



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO.

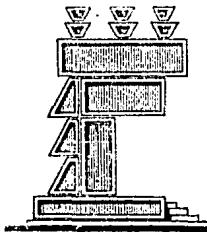
FACULTAD DE ARQUITECTURA

CENTRAL DE ABASTO, SANTIAGO TIANGUISTENCO,  
EDO. DE MEXICO

## Tesis Profesional

Que para obtener el Título de  
A R Q U I T E C T O  
p r e s e n t a

FRANCISCO FERNANDO FAVELA AYALA



Ciudad Universitaria, México

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

1990



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.

## INDICE

1) MARCO HISTORICO.....	1
2) ANTECEDENTES.....	7
3) FUNDAMENTACION BASICA DEL TEMA.....	9
4) LA TESIS ARQUITECTONICA.....	12
a) Por Ubicación.....	12
b) Por Usos.....	15
c) Por Dimensionamiento de los Componentes Físicos.....	17
d) Por Acabados.....	20
e) Por Arquitectura (El Concepto).....	24
f) Por Vialidad.....	29
5) CARACTERISTICAS DE LOS CANALES DE COMERCIALIZACION.....	31
6) CRITERIO DE LOCALIZACION Y SELECCION DEL TERRENO.....	33
7) RADIO DE INFLUENCIA.....	35
8) RAZONES NECESARIAS PARA LA OPERACION DE UNA CENTRAL DE ABASTO/ PRINCIPALES USUARIOS.....	41
9) PRINCIPALES TIPOS DE PRODUCTOS QUE SE COMERCIALIZAN EN LA CENTRAL Y SU ALMACENAMIENTO EN BODEGAS/CARACTERISTICAS DE LAS BODEGAS.....	44
10) PRINCIPALES TIPOS DE EMPAQUES UTILIZADOS EN LA CENTRAL PARA EL ALMACENAMIENTO DE LOS ALIMENTOS.....	50
11) PROGRAMA ARQUITECTONICO.....	53
12) PROYECTO ARQUITECTONICO.....	60
13) MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO.....	61
14) MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL .....	68

15) MEMORIA DE INSTALACIONES (CRITERIOS).....	81
a) Instalación Eléctrica.....	81
b) Instalación Hidráulica.....	84
c) Instalación Sanitaria.....	88
16) FACTIBILIDAD DEL PROYECTO/ ASPECTO ECONOMICO.....	91
17) CONCLUSIONES.....	94
18) BIBLIOGRAFIA.....	96

### MARCO HISTORICO

Para poder entender el problema del abasto en la historia del ser humano, y particularmente en nuestro país, es imprescindible enmarcar los hechos que dieron origen a este fenómeno dentro de un contexto social, cultural, económico e histórico.

De hecho, es lógico asumir que las primeras civilizaciones se establecen como tales, a raíz de un suceso que marcó la pauta en la trayectoria del hombre. Finalmente, tras una larga tradición nómada, los primeros clanes se asientan dedicandose al acopio, almacenaje y suministro de víveres en los lugares mas propicios para este fin.

Conforme los grupos humanos evolucionan organizandose ya en sociedades perfectamente estratificadas y con distinción de rangos, el proceso del abasto se vuelve mas complejo, surgiendo así un nuevo oficio: el comerciante.

En el año de 1521, el poderío comercial del Imperio Azteca se hace visible para los conquistadores españoles a su llegada a la Gran Tenochtitlan. Tlatelolco estaba provisto de un gran mercado en el cual era posible encontrar todo tipo de mercancías dentro de un sistema perfectamente organizado. El comercio basaba su estructura en corporaciones de mercaderes ó "pochtecas" encargados de la venta de bienes a nivel local, así como de supervisar que no se cometieran infracciones en el comercio.

La compra-venta de productos se llevaba a cabo mediante unos objetos denominados "quachtli" que hacían las veces de moneda pudiendo ser éstos semillas de cacao, plumaje de aves preciosas o polvo de oro.

Otro hecho que favoreció y agilizó el comercio fué la extensa red de comunicación fluvial permitiendo a los comerciantes desembarcar en las principales calzadas tales como Coyocacan, Tacuba, Iztapalapa, y Tepeyac haciendo posible que los productos llegaran a su destino con rapidez, y por consiguiente en buen estado.

La transportación terrestre desde las zonas de producción hasta las de consumo, se llevaban a cabo mediante legiones de cargadores que constituían verdaderas redes comerciales permitiendo que la mercancía en óptimas condiciones, pudiera ser comprada y consumida.

La época de la Colonia presenta otra estructura comercial con cambios tajantes sujetos a reglamentaciones y medidas hacendarias. Lo que fuera la Plaza Mayor es ocupada en su costado por el Portal de las Flores y tiendas de ultramarinos; el Portal de Mercaderes por su parte, que contaba con expendios de carne, pescado y verduras quedó dispuesto frente a la plaza. En el Baratillo y el Parian quedaron ubicados negocios de ropa y calzado.

A fines del siglo XVI, hay un hecho sobresaliente; la construcción de la Alhondiga y el Pocito que sirvieron como instrumentos de captación de granos y semillas evitando la escasez y especulación mediante un precio de garantía a los compradores.

En los pocitos se efectuaba el acopio inicial para su subsecuente traslado a la Alhondiga en el cual se vendían los productos a precio de Plaza ya que no les era permitido a los agricultores ofrecer su mercancía directamente a los consumidores.

El Real Tribunal de Consulado, se convierte en la "espina dorsal" de la actividad comercial para el año de 1552. En él se agrupaban los grandes comerciantes, reglamentándose las relaciones económicas y dictándose las sanciones pertinentes a los infractores que violaban las leyes comerciales.

Los comerciantes menores estaban subordinados a los grandes comerciantes ya que no contaban con un órgano de representación y gestión política. Los grandes mercaderes tenían la facultad de decidir y realizar importaciones a través de los puertos de Acapulco y Veracruz. La institución de algunas legislaciones tales como la imposición de aduanas, impuestos por transporte personal de bultos, y diezmos para la Iglesia son algunas de las razones por las cuales el pueblo estuvo en descontento.

La Guerra de Independencia trajo consigo desajustes que afectaron directamente el ámbito comercial en sus inicios. Posteriormente se suscitaron avances sin embargo, que favorecerían al comercio y acabarían por disolver las medidas concentradoras del Virreinato. Durante esta época podemos destacar como hechos sobresalientes el libre tránsito, la libertad de comercio y la abolición de la esclavitud.

Para el año de 1821, se permite la libre importación de toda mercancía, adoptando el gobierno una postura proteccionista en favor de la pequeña industria que empieza a abrirse camino. Se crea el Banco del Avío, que se encarga de subsidiar a todos los productores de bienes básicos.

Las Leyes de Reforma propician el progreso en favor del desarrollo nacional para el año de 1857. Se tomarían medidas radicales que impulsarían la expansión económica mediante la eliminación de las aduanas interiores, alcabalas e impuestos al consumo. Todas las monedas que no fueran de oro y plata quedarían eliminadas fijándose como unidad monetaria el "peso fuerte" compuesto por ocho fracciones llamadas reales.

El comercio empieza a tomar nuevos matices al modernizarse y reflejar la situación económica y social del país. Surgen por primera vez, los almacenes de tipo departamental. Junto a los grandes establecimientos, operan los mercados de Santa Ana, la Lagunilla, el Baratillo y la Merced propiciando la polarización del comercio.

Dos estatutos importantes de esa época, son la expedición del Código de Comercio en 1890 y la Ley del Timbre en 1896 la cuál exigía un 5% de impuesto en las operaciones de compra-venta tanto al mayoreo como al menudeo.



La época Porfirista trae consigo un desarrollo económico el cual había alcanzado nuevos bríos fortalecido por la creciente industria la cuál acentuó las marcadas diferencias entre los diversos estratos sociales. La elite terrateniente e industrial, acapararía todos los bienes y oportunidades; situación que traería consigo el estallido de la Revolución Mexicana.

Entre la década de los años veintes y los cuarentas todo el abasto comercial de la capital quedaría cubierto por el mercado de la Merced concentrando el 80% de las transacciones comerciales en el primer cuadró de la ciudad, llegando a ser tal su influencia que afectaría a los principales mercados de las mas importantes ciudades de la República.

En el año de 1930 los productos básicos de consumo popular tales como el trigo, la harina, el maíz, la masa de mixtamal, arroz, carne, pescado seco etc quedaron reglamentados bajo la legislatura de estabilización de precios creado en el año de 1938 por el Comité Regulador del Mercado. Mediante este organismo, el precio de estos articulos de consumo generalizado quedan fijados con el objeto de ser accesibles a los sectores populares.

Para el año de 1950 el gobierno impulsa la construcción de mercados más modernos tales como el de Jamaica, el Parian, y la Lagunilla en los lugares donde habían estado originalmente. Simultaneamente al nacimiento de estos importantes establecimientos, se crea que una infraestructura hidráulica que promueve el rendimiento industrial y agrícola.

Además se elabora el reglamento de mercados públicos mediante el cual el funcionamiento de éstos queda regulado. La Tesorería del Distrito Federal subsidió a la Dirección General de Mercados asumiendo la responsabilidad en todas las operaciones y mantenimiento tanto de los mercados públicos como los de comercio ambulante.

A partir de la década de los cincuentas, los sistemas de abasto y mercadeo inician una profunda metamorfosis incorporando setenta nuevos mercados y es a partir de ese momento que la construcción desmesurada de estos establecimientos comerciales se lleva a cabo como se muestra a continuación:

Número de mercados inaugurados	Año
15	hasta 1952
70	1953-1958
84	1959-1964
46	1965-1970
32	1971-1976
35	1977-1982
<b>Total=</b>	<b>282 mercados</b>

## ANTECEDENTES

La creación de centrales de abasto en nuestro país a pesar de ser relativamente nueva, se vuelve cada día mas necesaria fungiendo como respuesta primordial a un crecimiento demográfico desmesurado que demanda satisfactores vitales en grandes volúmenes. El hecho de manejar cantidades exorbitantes de productos alimenticios de consumo básico, requiere de una red de comercialización sumamente eficiente para poder llevar a cabo una distribución rápida desde los lugares de producción hasta los de consumo.

La infraestructura con la que cuentan las centrales de abasto, cumple las tareas de comercio al mayoreo en las principales áreas urbanas del país, atendiendo muchas veces demandas regionales. La urgencia de modernizar la distribución de víveres, la conservación de los alimentos en óptimas condiciones y la garantía del abasto oportuno a precios razonables son las justificaciones esenciales para la construcción del proyecto.

Ubicando a Santiago Tianguistenco dentro de un contexto histórico, podemos apreciar como a través del tiempo, ha conservado su tradición como un excelente centro de actividad comercial llegando a destacar dentro del Estado de México. Es menester enunciar que su tianguis semanal de los martes, se remonta a épocas prehispánicas y logrando perdurar a través del tiempo, ha sufrido múltiples transformaciones hasta su situación actual.

Este gran mercado mayorista ha alcanzado proporciones inmensas trayendo consigo conflictos de carácter diverso debido a la incompatibilidad de éste con su locación; es decir, ha superado el espacio destinado originalmente para este fin invadiendo las principales calles y calzadas de la ciudad. Tal es la repercusión de este hecho, que la circulación vehicular queda totalmente entorpecida y en muchos casos paralizada.

## FUNDAMENTACION BASICA DEL TEMA

Siendo Santiago Tianguistenco un nucleo comercial de primer orden dentro del Estado de México, se pretende impulsar al proyecto para beneficiar a una extensa región del mismo, principalmente, a los municipios aledaños a Tianguistenco e inclusive llegar a satisfacer demandas del estado de Morelos y por supuesto solventar las diversas carencias que padece Santiago, que se traducen en múltiples conflictos.

Por esta razón el proyecto contempla dos determinaciones esenciales que rigen y justifican su existencia. La primera de ellas es brindar a la población de Santiago, la opción de contar con un establecimiento al cual puedan concurrir productores, mayoristas, medio mayoristas, locatarios de mercados municipales y detallistas en un sistema de comercialización ordenado higiénico y seguro que funcione toda la semana.

La segunda consiste en complementar la actividad comercial del tianguis ofreciendo a los usuarios de la Central. las instalaciones adecuadas para guardar y conservar sus productos en óptimas condiciones resolviendo problemas tales como:

a) Congestionamiento y deterioro de la vialidad urbana debido a usos inconvenientes del suelo.

- b) Insalubridad ambiental por generación de plagas y desechos trayendo consigo enfermedades gastro-intestinales por falta de higiene en los alimentos.
- c) Entorpecimiento en el traslado de los productos a causa de la saturación de tránsito.
- d) La operación de carga y descarga de los camiones se realiza sin contar con andenes adecuados; en ocasiones se transporta la mercancía a distancias considerables originando por ende, el aumento en el costo y merma de la misma.
- e) Las condiciones de exposición y almacenamiento de los productos distan mucho de ser los adecuados por falta de cámaras de maduración y refrigeración, afectando así el volumen de la mercancía. Las mermas totales fluctúan entre un 3% y un 25% dependiendo del tipo de alimento que se maneje ocasionando una pérdida económica y financiera que repercute sobre el consumidor final.

En materia de comercialización, las prácticas de mercado al mayoreo dependiendo de su eficiencia, repercuten tanto en el productor como en el consumidor. Las principales causas que entorpecen el mercadeo de los productos son los siguientes:

- 1) Desconocimiento de la información de precios por parte de los comerciantes tanto introductores como productores, así como volúmenes de entrada y condiciones en zonas de producción propiciando falta de transparencia en las operaciones y mercados no competitivos.

2) La escala mínima con la que operan los detallistas favorece la existencia de diversos intermediarios y " coyotes" que incrementan el costo de comercialización.

El proyecto cambiará el sistema mercantil imperante en Santiago y su área de influencia beneficiando a dicha población mediante el cumplimiento de los siguientes objetivos:

- 1) Promover el abasto y distribución adecuado de los bienes de consumo básico.
- 2) Generar fuentes de trabajo e ingresos a todos los usuarios de la Central (productores, mayoristas, detallistas etc).
- 3) Evitar el coyotaje y la especulación mediante un control minucioso por medio del cual, los camiones que acceden a la Central deberán tener un destino específico a cualquiera de las bodegas. En los andenes venderán su mercancía a los precios oficiales y en la zona de subasta contarán con inspectores encargados de supervisar las transacciones comerciales, evitando así que los especuladores realicen acopio y reventa de productos. De cometerse infracciones se sancionarán con fuertes multas.

## LA TESIS ARQUITECTONICA

El objetivo primordial de este capítulo, es el de explicar el proyecto arquitectónico a través de una serie de aspectos esenciales e intrínsecos que lo conforman y que a la vez son de gran utilidad para entenderlo mejor. Cabe resaltar que la Central de Abasto no surge como un elemento aislado, sino a partir de la integración de ciertos factores que lo constituyen en su totalidad y por ende resulta pertinente analizar el proyecto mediante el siguiente criterio:

- A) Por ubicación
- B) Por usos
- C) Por dimensionamiento de los componentes físicos
- D) Por acabados
- E) Por arquitectura ( el concepto )
- F) Por vialidad

## A) POR UBICACION:

La ubicación del proyecto obedece a dos razones primordiales que la rigen siendo éstas:

1- Por orientación- La Central de Abasto requiere de una óptima orientación para propiciar la duración máxima de los alimentos en las bodegas; un factor preponderante para éllo, es el viento, por lo cuál, las crujías de bodegas deberán estar orientadas hacia el Norte.



Existen tres razones para ésto; la primera de éllas es que los vientos dominantes generalmente provienen del Norte o Noroeste, propiciando la ventilación cruzada en las bodegas. La segunda obedece a que mediante esta orientación se evita el asoleamiento directo en los alimentos amortiguando su descomposición, y por último, la luz del Norte siendo la mas uniforme durante el día (de hecho utilizada por escultores y pintores) propiciará una correcta iluminación tanto en los pasillos peatonales como en las bodegas.

El edificio de servicios por su parte, cuenta con una orientación Oriente-Poniente, propiciando una sensación de comfort en el interior, debido al considerable asoleamiento que recibe durante el día. Los elementos cenitales además de acusar las plazas peatonales que dan una sensación de amplitud en el interior, iluminan los pasillos en los cuáles se encuentran dispuestos los locales comerciales lateralmente.

El edificio correspondiente a los servicios administrativos fiscales y jurídicos, goza en el área de oficinas de la orientación hacia el Sur, beneficiando a sus usuarios; mientras que el ventanal principal ubicado en una esquina de la fachada, se encarga junto con los elementos cenitales de iluminar las jardineras y el interior en general.

El edificio de los talleres de mantenimiento goza de todas las orientaciones ya que su planta cuadrada tiene ventanas que dan hacia los cuatro puntos cardinales.

Existe otro elemento que determina la ubicación; el aspecto urbano. La adecuación de la Central a su entorno es preponderante, siendo a tal grado importante que su construcción está supeditada a este hecho. El terreno para el proyecto se eligió en base a un criterio mediante el cuál se consideraron las siguientes razones:

- El terreno se ubica en una zona agrícola de baja rentabilidad, por lo cuál puede utilizarse para el proyecto.
- Su tamaño es lo suficientemente grande para alojar al proyecto, y a la vez permite la ampliación a futuro del mismo ya que cuenta con superficie para éllo.
- La forma del terreno es bastante regular y su topografía mínima ( 0 a 5% ) por lo cuál los costos de construcción entran dentro de un rango aceptable de economía.
- El terreno se encuentra ubicado fuera de la mancha urbana.
- El terreno no se localiza sobre ninguna de las carreteras principales, por lo cuál no interfiere con el tránsito vehicular de ninguna de ellas a pesar de la gran actividad que se genera dentro de la Central.
- El proyecto se ligará a estas vías de comunicación mediante un libramiento (actualmente en construcción ).
- El terreno se encuentra ligado a las principales redes de infraestructura.

Por todas estas razones, se consideró la utilización de dicho terreno para la construcción del proyecto.

**B) POR USOS:**

Otro factor que se consideró en la concepción del proyecto, fueron la gran diversidad de actividades para las cuáles existen un determinado tipo de usuarios.

Es importante recalcar que existen dos tipos esenciales de mercadeo; uno al mayoreo y otro al menudeo. El primero atrae a los grandes productores, mayoristas, medio mayoristas que trabajan en los andenes de las bodegas vendiendo o comprando toneladas de productos que posteriormente serán destinados a los mercados municipales, tiendas de autoservicio o pequeños comercios.

Existe además la zona de subasta, en la cuál los detallistas venden su mercancía a precio de mayoreo a pesar de manejar menudeo y en la cuál propician mercados competitivos debido a la oferta y la demanda de productos que se generan, facilitando el esclarecimiento de los precios y permitiendo que los sectores populares adquieran los productos de consumo básico a un costo accesible.

La venta al detalle o minorista, implica generalmente a todos aquellos consumidores que adquieren los bienes básicos en pequeñas cantidades destinándolos para su consumo personal. Este tipo de transacciones se llevan a cabo en los pasillos peatonales de las bodegas que manejan menudeo evitando así mezclar al personal que labora en los andenes, con los clientes que llegan a la Central.

Los usuarios de la Central cuentan además en la crujía de servicios, con una serie de facilidades como servicios bancarios, de telégrafo y correo e innumerables concesiones comerciales que son complementarias a la actividad que se lleva a cabo en las bodegas. Además por si fuera poco, los usuarios tienen a su disposición, asesoría fiscal y jurídica al igual que la actualización de los precios oficiales de los diversos productos, (mismos que aparecen en las pantallas electrónicas ubicadas en las crujías de bodegas) en el edificio de la administración, al cuál se accede llegando por el estacionamiento mediante plazas peatonales.

Los conductores de vehículos de gran tonelaje (trailers, tortones, camiones de redilas etc.) son recibidos por inspectores en las casetas de control en donde son pesados definiendo simultaneamente su destino a las bodegas. Por último es importante mencionar al personal de mantenimiento que se encarga de conservar las instalaciones en óptimas condiciones brindando servicios de electricidad, plomería, herrería y taller mecánico al igual que la recolección de basura, la cuál se realizará todos los días en los patios de maniobras empleando vehículos destinados para ese uso específico y llevándola fuera de la Central hacia los tiraderos de basura.

### C) POR DIMENSIONAMIENTO DE LOS COMPONENTES FISICOS

El proyecto tiene en el área de bodegas de productos básicos perecederos( P.B.P.) un parámetro de referencia para definir las demás áreas de acuerdo a un criterio de dimensionamiento propuesto en las "Normas de Planeación para Centrales de Abasto" del Sistema Nacional de Abasto (S.N.A.)

Es importante mencionar que las bodegas de P.B.P. debido a la gran actividad que implican, se calculan en base a un consumo per cápita anual aproximado por habitante tanto en Santiago como en las localidades aledañas a beneficiar. De esta manera es posible obtener el volumen potencial anual de productos a manejar en toneladas, considerando la influencia a nivel municipal e incluso regional del proyecto estipulada en el inciso 2.1.3 de las "Normas de Planeación" del S.N.A. referente al radio de influencia.

Se puede realizar una estimación preliminar de carácter general en el área de bodegas a partir de dos datos especificados dentro de las normas de planeación y de esta manera saber que tanto se aproximan al proyecto.

El primero es 0.02 m2 de superficie de bodega por habitante.

Suponiendo 500,000 habitantes, se tiene un área de 10,000 m2 de bodegas; el proyecto cuenta con 7,657 m2 de bodegas (sin considerar ampliación) manteniéndose dentro de un parámetro aceptable.

Para conocer el volúmen aproximado de frutas y hortalizas a manejar en la Central, se toma el segundo dato que dice:

170 kgs. de frutas y hortalizas por habitante.

Suponiendo 500,000 habitantes, se tiene un total de 85 000,000-kgs ó 85,000 tons. de frutas y hortalizas que resulta una cifra bastante conservadora considerando la gran afluencia comercial de la zona.

Nota: Se consideró para los ejemplos un número de 500,000 habitantes que son los mínimos requeridos para la existencia de una central de abasto, según lo estipulan las normas de planeación.

Para el cálculo de los demás componentes físicos, se recurrió al cuadro que se encuentra en el inciso 2.2.7 de las normas de planeación mediante el cuál, el área de bodegas se asume como base 100 y mediante una sencilla regla de tres, se pueden deducir las áreas restantes del proyecto. Se tiene entonces:

$$\text{Area de bodegas} = 7657 \text{ m}^2 = 100$$

A continuación se presentan algunos ejemplos mostrando la manera en que fueron extraídas algunas de las áreas tomando como base el cuadro de dimensionamiento del inciso 2.2.7.

Para calcular el área de los patios de maniobras, el cuadro de dimensionamiento le asigna un valor de 140 y por consiguiente se tiene la siguiente regla:

$$\begin{array}{r} 7,657 \text{ m}^2\text{-----}100 \\ X \text{ m}^2\text{-----}140 \end{array}$$


---

$X = 10,719.8 \text{ m}^2$ , superficie que según las normas de planeación deben tener los patios de maniobras; el proyecto cuenta con  $14,828 \text{ m}^2$ .

Para calcular el área de servicios, (considerando sanitarios, restaurantes, concesiones, bancos etc. en conjunto.) el cuadro de dimensionamiento le asigna un valor de 31 y por consiguiente se tiene la siguiente regla:

$$\begin{array}{r} 7,657 \text{ m}^2\text{-----}100 \\ X \text{ m}^2\text{-----}31 \end{array}$$


---

$X = 2,373.67 \text{ m}^2$ , superficie que según las normas de planeación deben tener los servicios; el proyecto cuenta con  $5,370.5 \text{ m}^2$ .

En el tercer y último ejemplo, se le asigna un valor de 8 al edificio de la administración teniendo por consiguiente la siguiente regla:

7,657 m<sup>2</sup>-----100

X m<sup>2</sup>-----8.0

---

X = 612.56 m<sup>2</sup> , superficie que según las normas de planeación debe tener la administración; el proyecto cuenta con 650 m<sup>2</sup> de administración en dos plantas.

El cuadro de dimensionamiento de los componentes físicos supone una proyección a 20 años considerando una operación inicial para servir a 500,000 habitantes y se proyecta para atender hasta 1,000,000 habitantes. Es vital mencionar que las áreas nunca darán exactas a las especificadas por el cuadro de dimensionamiento, ya que cada proyecto variará de acuerdo a sus propias características; sin embargo brinda un parámetro aproximado de lo que deben de ser éstas.

#### D) POR ACABADOS:

En cuanto a este aspecto se refiere, el proyecto debe de manejar acabados que resistan tres factores principalmente:

- El peso de los productos que se manejan en la Central.
- El volumen considerable de tránsito peatonal y vehicular.
- El paso del tiempo.



Todos los pasillos de "tráfico" peatonal elevado tanto en las bodegas como en el área de servicios, estarán acabados en cemento escobillado en los pisos con su capacidad de carga correspondiente. Los locatarios de las bodegas, podrán proponer en el interior de las mismas, exceptuando obviamente el área de almacenamiento sus propios acabados, ya que al hacerse acreedores de éstas, podrán acondicionarlas a su gusto.

Los propietarios de locales comerciales ubicados en la crujía de servicios, podrán de igual manera proponer sus propios acabados. En visitas efectuadas a otras centrales de abasto, ( México y Toluca) se observó la multiplicidad de criterios en el uso de los materiales tanto en las bodegas como en los locales comerciales.

Los propietarios de éstas, suelen utilizar en los pisos, losetas de cerámica esmaltada, parquet de madera, cemento escobillado etc. Los muros que dividen los locales comerciales son de tabique hueco prensado y en los cuáles los locatarios suelen proponer recubrimientos a base de lambrín de madera , aplanado con pintura, e incluso papel tapiz. Los techos por su parte, están hechos a base de plafones desmontables con guías metálicas. En esta crujía, la estructura a base de traveses y columnas prefabricadas pretensadas, es aparente desde el pasillo peatonal y los locales comerciales y se puede percibir la techumbre a base de losas prefabricadas pretensadas de Spancrete.

En el caso de las bodegas, los muros divisorios entre las mismas, son de tabique hueco prensado con sus respectivos castillos y dadas de remate. En la zona de exposición y oficinas, los muros se proponen de tablaroca independientes de la estructura a base de trabes y columnas. La techumbre de éstas está hecha a base de losas prefabricadas, petensadas de SIPSA.

En las fachadas se utilizaron bloques de cantera artificial elaborada a base de cemento PORTLAND y tres partes de agregado total por volumen con un pigmento color blanco para darle el color de cantera deseado. Debido a su costo reducido, su apariencia, resistencia y durabilidad, resulta un material muy versátil ya que en caso de desgaste por la acción del tiempo, puede ser substituido, manteniendo siempre su apariencia, aspecto que en la cantera natural es muy difícil de lograr.

Los bloques están montados en la fachada a base de refuerzos metálicos y su peso, debido a que son aligerados, no es muy grande. Las medidas de éstos, son de .50 x .50

Los techos contarán con la impermeabilización adecuada para evitar infiltraciones acuosas dentro del edificio y tendrán además, la pendiente necesaria para propiciar el escurrimiento del agua a las bajadas de aguas pluviales ( B.A.P.).

El edificio de la administración, está hecho a base de muros de carga de tabique rojo recocido y losas con sus respectivos plafones. Se propuso en el interior tirol planchado en los muros pintado de blanco y cerramientos de madera de oyamel en todas las puertas. El piso por su parte, está acabado en loseta color terracota con acabado mate de .30 X .30 cms. Los baños están acabados en mármol travertino en las cubiertas de los lavabos, y loseta color café claro en muros de .20 X .20 cms. de Inter Ceramic; el piso por su parte, está terminado con la misma loseta. Toda la cancelería está terminada en aluminio color natural y los vidrios son de color natural.

Los talleres, están hechos a base de muros de carga de tabique rojo recocido con su aplanado pintado de blanco, los pisos por su parte, están acabados en cemento escobillado, y la losa aplanada con pintura blanca en el interior. En el exterior, cuenta con la debida impermeabilización.

En la zona de subasta, los andenes están terminados en cemento escobillado y los muros divisorios entre locales son de tabique rojo prensado. La estructura por su parte, es aparente y sustenta una techumbre ligera a base de lámina Romsa con un firme ligero de concreto (5 cms.) y su respectiva pendiente.

Los pavimentos destinados al tráfico vehicular estarán conformados a base de asfalto con sus respectivos canales de desagüe tanto en los patios de maniobras, como en la zona de subasta y la vialidad perimetral.

## E) POR ARQUITECTURA ( EL CONCEPTO )

Existen una serie de condicionantes que intervinieron de manera directa en la concepción del proyecto; de hecho, desde sus esbozos preliminares, éste estuvo siempre sujeto a factores tan esenciales como la ventilación, la iluminación y el asoleamiento que dependen a su vez de una correcta orientación. De igual manera, debido a la naturaleza del proyecto, la circulaciones juegan un papel determinante ya que en la Central de Abasto existen cuatro grupos principales de ellas:

- Circulación de vehículos pesados (trailers).
- Circulación de vehículos semipesados (tortones, camiones de redilas).
- Circulación de vehículos ligeros (automóviles usuarios).
- Circulación de peatones.

Desde un principio se buscó separar las circulaciones de camiones de las de coches y a su vez, dejar las circulaciones peatonales independientes de las dos primeras, protegiendo así a los usuarios. Se buscó ubicar el acceso de coches y camiones en lugares diferentes y los peatones a su vez, accederán a la Central únicamente mediante plazas peatonales. Mediante este criterio se evitará la mezcla de actividades incompatibles entre sí.

Otro aspecto fundamental a considerar, es la adecuación del edificio o conjunto de edificios a su medio natural; es decir, el sembrado del proyecto en el terreno, responde a unas necesidades implicadas dentro de una correcta orientación y condiciones del mismo. Quizá la Central de Abasto es uno de los proyectos arquitectónicos que mas dependen de la orientación, ya que la duración de la mercancía que se maneja dentro de élla está supeditada a factores tales como:

- 1) ASOLEAMIENTO: Este debe evitarse a toda costa, para que no incida de manera directa sobre los alimentos, evitando su descomposición.
- 2) VENTILACION: Se deben buscar los vientos dominantes provenientes del Norte o Noroeste, propiciando la ventilación cruzada.
- 3) ILUMINACION: Esta debe ser lo más uniforme posible tanto en el área de bodegas como en el edificio de servicios, incluyendo andadores y plazas peatonales.
- 4) HUMEDAD: Este factor debe combatirse sobre todo en el área de bodegas, mediante la impermeabilización de techos y muros cabeceros principalmente. Entrando al aspecto arquitectónico, podemos notar una gran sobriedad en la composición de la volumetría del proyecto. Si se observara el conjunto desde el aire, podría apreciarse el desfaseamiento de volúmenes así como la diferencia de alturas entre éstos, propiciando un juego de sombras muy interesante, mismo que se hace evidente si observamos las fachadas desde tierra.

La diferencia en los paños de la fachada, transmite movimiento al espectador que percibe una perspectiva en donde puede apreciarse la proporción entre los diferentes elementos, predominando la horizontalidad. La crujía de servicios se encuentra dividida en cinco cuerpos independientes mediante juntas constructivas. En los volúmenes donde se encuentran los puentes de conexión a las bodegas, se cuenta con una mayor altura y contienen los locales más importantes. Se escogió el color blanco, el cuál junto con la textura de las fachadas, le imprimen elegancia al proyecto.

Los vanos se encuentran perfectamente distribuidos en la fachada de servicios, guardando un equilibrio con la masa, aunque existe una parte en la cuál predomina ésta sobre el vano.

Un aspecto muy importante del proyecto, es su relación con las áreas verdes que conforman un cinturón alrededor del edificio de servicios, sirviendo de una manera como elemento transitorio entre éste y la zona de bodegas. La altura de los árboles, provoca estabilidad entre la proporción horizontal de la edificación y la proporción vertical de éstos.

La frialdad de los patios de maniobras, se vé rematada por otra franja verde que sirve como zona de absorción para el desague de los pavimentos y a partir de la cuál, se aprecia una clara distinción entre el área de bodegas y la zona de remate y subasta de frutas y legumbres.

Resulta muy agradable además, percibir el espacio en la zona de las plazas peatonales; ya que éstas quedan enmarcadas por áreas jardinadas que aunadas a una serie de remates visuales, le dan vida y calidez al proyecto. Otro elemento que se utiliza es el "agua" como un sinónimo de apacibilidad que contrasta con el caos cotidiano de los patios de maniobras. La plaza principal de acceso al edificio está jerarquizada por la existencia de una estereoestructura que salva un gran claro y le da calidad a este espacio abierto.

El espacio que se percibe en el interior del edificio de servicios, resultó muy interesante; ya que el pasillo peatonal central, en puntos estratégicos, se ensancha en plazas interiores iluminadas naturalmente mediante un elemento cenital, sirviendo como remates visuales y dando la sensación de amplitud; mientras que la cromática existente en el interior del edificio, transmite un efecto psicológico agradable a los usuarios debido a la utilización de los colores claros.

En el área de bodegas, la volumetría está dada por la sombra producida por el faldón del andador de carga y descarga, y junto con los accesos a las bodegas que crean una secuencia espacial en perspectiva, producen un efecto visual muy agradable.

La iluminación en las bodegas está dada por dientes de sierra, los cuales proporcionan la luz suficiente que se requiere en el pasillo peatonal de venta al menudeo, y el área de guardado en las bodegas. El efecto que se percibe en este pasillo, es el de un mercado ya que en él, encontramos un sin número de puestos que expenden mercancía al detalle.

La zona de subasta, se concibió como un espacio independiente del área de bodegas ya que la actividad que en ella se realiza, es diferente al funcionamiento de las primeras y a la cuál concurren todos aquellos productores que no cuentan ya con un comprador dentro de las bodegas.

La administración general, se ubica en una plaza peatonal muy cercana al estacionamiento de los usuarios, y por la que se accede mediante rampas. Este edificio cuenta con una orientación Norte-Sur siendo su fachada septentrional, una clara predominancia de masa sobre vano y en cuya esquina, cuenta con un ventanal principal que recibe la luz del Norte iluminando el interior. La fachada Sur por el contrario, está provista de vanos grandes para recibir el asoleamiento durante el día en el área de oficinas y cuenta con una serie de quiebres que propician un juego de sombras.

El edificio de los talleres también se encuentra independiente de la crujía de servicios, sin embargo, tiene un acceso especial mediante el cual penetra el personal de mantenimiento al edificio de servicios y las bodegas.



## F) POR VIALIDAD

Se propone un libramiento que una al terreno del proyecto con las principales carreteras mediante las cuáles se transportan los diferentes productos sin interferir con éstas. La Central de Abasto, cuenta con dos circuitos perimetrales, uno exterior y uno interior, ambos proyectados en un sólo sentido. Por medio del circuito externo, acceden todos los camiones a las casetas de control e inspección de mercancía; mientras que el circuito interno sirve para evitar congestionamientos vehiculares dentro del proyecto.

Dentro de la circulación perimetral interior, existe una rampa mediante la cual, los vehículos de gran tonelaje transitan en un nivel inferior, evitando los cruces con la circulación de vehículos ligeros, protegiendo así a los usuarios de la Central.

Como se mencionó con anterioridad se separarán las circulaciones de los vehículos pesados con la de los automóviles. Los coches tendrán acceso a su estacionamiento por el frente, mientras que los camiones entrarán por la parte posterior del terreno hacia los patios de maniobras y la zona de subasta. Una vez terminada su actividad dentro de la Central, los camiones podrán reincorporarse al libramiento mediante el circuito exterior. Los coches por su parte, contarán con una salida independiente para poder ingresar también al libramiento y poder salir posteriormente a la carretera.

Las arterias principales que pasan cerca del proyecto son:

- Carretera México-Toluca.
- Carretera a Chalma.
- Carretera a Tenango del Valle.

## CARACTERISTICAS DE LOS CANALES DE COMERCIALIZACION

El flujo de satisfactores desde su lugar de producción hasta el de consumo se lleva a cabo a través de los distintos canales de comercialización integrados por varios eslabones que intervienen activamente en el proceso del abasto.

Existen tres modalidades principales dentro de los canales de comercialización participando en tres tipos de actividades fundamentales:

- 1) Acopio de la producción en zonas productoras.
- 2) Concentración y distribución al mayoreo de los productos alimenticios de los centros urbanos.
- 3) Distribución al detalle a los consumidores finales.

Los tres tipos de canales de comercialización existente son:

- a) Tradicional
- b) Institucional
- c) Empresarial

El canal tradicional presenta tres eslabones consecutivos:

- 1) Centros de acopio
- 2) Centrales de abasto
- 3) Mercados de venta al detalle, tianguis, mercados sobre ruedas, y pequeños o medianos comercios.

El canal institucional presenta a su vez tres eslabones:

- 1) Bodegas rurales (BORUCONSA) y centros de recepción pesquera.
- 2) Bodegas estatales (ANDSA y almacenes CONASUPO) y centros de distribución pesquera.
- 3) Tiendas de CONSAUPO y tiendas TEPEPAN.

El canal empresarial modernizado cuenta a su vez con:

- 1) Bodegas de acopio y concentración.
- 2) Tiendas de autoservicio.

Dentro de la complejidad del funcionamiento de los canales de comercialización, debemos interpretar el término "eslabón" como todas aquellas instalaciones físicas en las cuales se llevan a cabo las actividades de acopio, abastecimiento, y distribución de productos que constituyen el equipamiento para la mercantilización de los productos.

Podemos destacar dentro del canal tradicional, la relevancia de las centrales de abasto como un medio eficiente de aprovisionamiento de productos sirviendo de manera directa a centros urbanos e inclusive regiones enteras en muchos casos. A pesar de ser una infraestructura relativamente nueva en nuestro país, las centrales de abasto cobran cada día mayor importancia agilizando y modernizando la distribución de los satisfactores básicos mediante el uso de las instalaciones necesarias adecuadas para dicho fin.

## CRITERIO DE LOCALIZACION Y SELECCION DEL TERRENO

Para la localización y selección del terreno para el proyecto, se siguieron una serie de lineamientos que permitirán que la futura Central de Abasto, pueda acoplarse a su entorno urbano, sin provocar conflictos por usos de suelo inadecuados. Los principales requisitos a cumplir para la elección del terreno son los siguientes:

- 1) El terreno se encuentra fuera de la mancha urbana.
- 2) La orientación propicia un adecuado asoleamiento y ventilación, aprovechando los vientos dominantes que se requieren para lograr la ventilación cruzada de las bodegas.
- 3) El terreno está vinculado a las principales vías de comunicación (carreteras) por medio de las cuáles llegan los diferentes productos.

Se propone un libramiento que ligará el proyecto a estas arterias descartando la posibilidad de que la Central se ubique sobre las carreteras interfiriendo con el tráfico de éstas por la gran actividad que en ella se realiza.

- 4) El terreno se encuentra vinculado a las redes de infraestructura.
- 5) La superficie con la cual dispone el proyecto, contempla las necesidades actuales y futuras tomando como aspectos fundamentales:
  - Superficie para el proyecto
  - Superficie para ampliación
  - Zona de amortiguamiento urbano en torno a la Central

6) La topografía del terreno favorece la construcción del proyecto, ya que su pendiente fluctúa entre 0% y 5% haciendo razonables los costos de construcción.

Es importante mencionar que se consideró un criterio de compatibilidad urbana por medio de la cuál el proyecto se acoplará a su entorno, generando una infinidad de ocupaciones afines y complementarias tales como:

- Agencias, talleres y refaccionarias
- Comercios de productos no alimenticios (tlapalerías, mercerías)
- Hoteles, baños públicos etc.
- Terminales o paraderos de autobús.

A pesar de haber mencionado todas éstas razones con anterioridad en el capítulo "La Tesis Arquitectónica" se consideró pertinente dedicar un capítulo (valga la redundancia) específicamente al criterio de selección del terreno.

## RADIO DE INFLUENCIA

La Central de Abasto se ubica en un centro de actividad comercial de gran relevancia; su dotación por consiguiente, está proyectada para alcanzar niveles municipales e incluso regionales. La localización del municipio de Tianguistenco, resulta inmejorable, debido a su colindancia al estado de Morelos, al igual que a un número considerable de municipios aledaños dentro del Estado de México, hecho que propiciará que los mismos se vean beneficiados de manera directa. A pesar de su cercanía al Distrito Federal, y de abarcar a éste dentro de su radio de influencia, no se considera a la población capitalina para su criterio de dotación ya que cuenta con su propia Central de Abasto en Iztapalapa.

Las "Normas de Planeación" del Sistema Nacional de Abasto, establecen necesaria la dotación de una Central, en localidades con un número mayor a los 500,000 habitantes. (Se entiende por localidad en este caso, Santiago y el sistema de poblaciones comprendidas dentro de su radio de influencia.)

A continuación, se mencionan los radios de influencia que según las "Normas de Planeación" se deben considerar para una Central de Abasto. (Nota: sin embargo, éstos, traducidos a la realidad están supeditados a variaciones ocasionadas por factores tales como tamaño de la central, población a satisfacer, existencia de otras centrales etc.)

C = Mancha urbana de la población de Santiago.

r1 = 10 kms fuera de la mancha urbana; 100% de la población de las localidades comunicadas por carreteras pavimentadas y terracerías.

r2 = 25 kms fuera de la mancha urbana; 100% de la población de las localidades comunicadas por carreteras pavimentadas y terracerías.

r3 = 50 kms fuera de la mancha urbana; 100% de la población de las localidades mayores a 10,000 habitantes comunicadas por carreteras pavimentadas

r4 = 100 kms o 60 minutos de recorrido fuera de la mancha urbana; 50% de la población de las localidades mayores a 50,000 habitantes.

Cabe resaltar que después de haber realizado la suma de las poblaciones proyectadas para 1990 de  $r1 + r2 + r3 + r4$ , se obtuvo un total aproximado de 5 millones de habitantes, cifra demasiado grande para ser absorbida únicamente por la Central de Abasto de Santiago, además, la población incluida dentro de r3, se encuentra cubierta ya por la Central de Abasto de Toluca, y como ya se mencionó con anterioridad, el Distrito Federal cuenta con su propia central de abasto; por otro lado, la población comprendida dentro de r4 es ya satisfecho por el módulo de abasto de Ecatepec.

Por consiguiente, la Central de Abasto de Santiago Tianguistenco, considera para su funcionamiento a las poblaciones comprendidas dentro de los radios 1 y 2.



Como ya quedó estipulado en el capítulo 4 concerniente al " Dimensionamiento de los Componentes Físicos", la Central de Abasto, considera para su operación inicial un mínimo de 500,00 habitantes que se requieren para su funcionamiento, cifra aproximada al total de las poblaciones incluidas dentro de los radios 1 y 2 que en términos reales es de 680,295 habitantes, dato extraído de la suma de las poblaciones proyectadas para 1990

Para la realización de dichas proyecciones, se consultó el libro de "Proyecciones de la Población de México y de las Entidades Federativas 1980-2010" editado por el I.N.E.G.I. En dicho libro, no se cuenta con tasas de crecimiento total ni de natalidad por municipio proyectadas. Se considera que la distribución de la población en términos relativos se sigue manteniendo durante la década, por lo tanto, la población de cada municipio para los estados de México y Morelos, se calculó a través del empleo de la siguiente fórmula :

$$\text{(Pobl. del municipio a calcular en 1980) / (Pobl. tot del edo 1980)} \\ \times \text{( Pobl. total del edo proyectada para 1990)}$$

R1 :

## ESTADO DE MEXICO:

población para 1990.

- Tianguistenco	80,000
- Capulhuac	29,211
- Atizapan	8,115
- Almoloya del Rio	8,490
- San A. la Isla	15,814
- Rayón	9,964
- Tenango del Valle	61,409
- Texcalyacac	3,961
- Xoquicingo	11,537
- Ocuilán	26,306

TOTAL

R1=

---

247,166

R2:

ESTADO DE MEXICO	población para 1990
- Ocoyoacac	54,323
- Tenancingo	74,129
- Tenango del Valle	61,409
- Calimaya	35,001
- Mexicalcingo	9,726
- Metepec	132,848
- San Mateo Atenco	53,950
MORELOS	
- Huitzilac	11,743
TOTAL	<hr/>
R2=	433,129

TOTAL R1 + R2 =

680,295 HABITANTES.

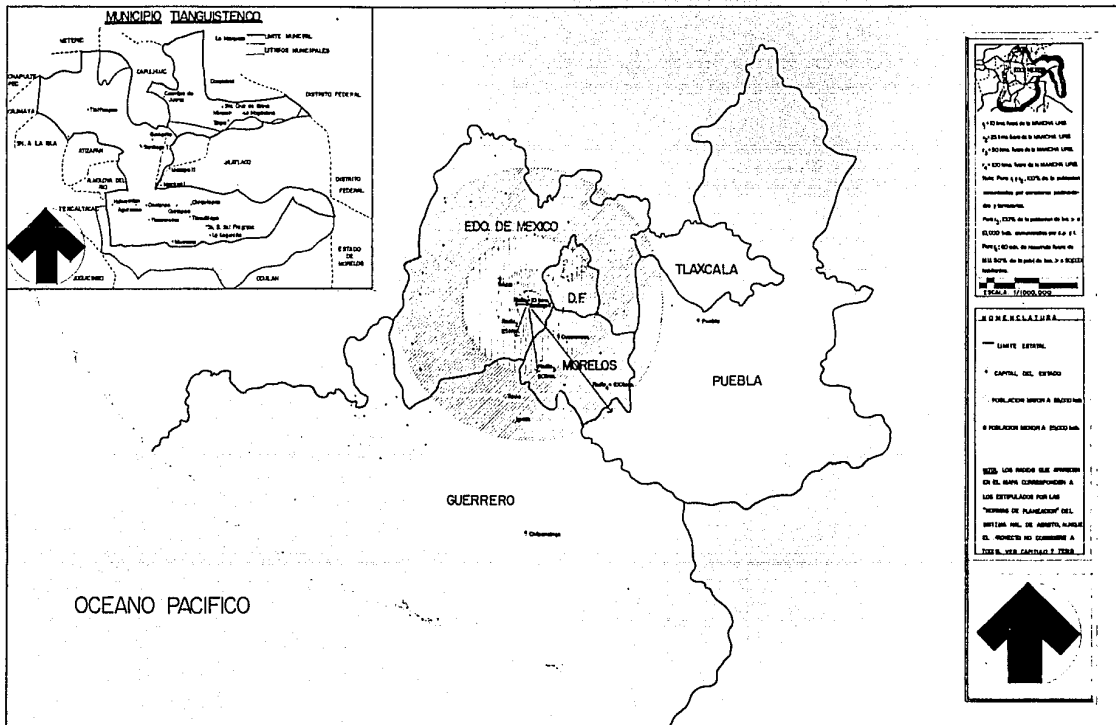
Nota: Teniendo ya el total real de población a satisfacer, se puede determinar, también en términos reales el volumen potencial anual de productos a manejar en la Central, considerando un promedio de consumo anual por habitante de 170 kgs de frutas y hortalizas, mediante la siguiente fórmula:

# de Habitantes a Satisfacer (r1 + r2 ) x Consumo anual por habitante  
sustituyendo:

680,295 habitantes X 170kgs = 115,650,150 kgs. o 115,650 toneladas

De esta cifra se sustrae el 5% por concepto de tiendas de autoservicio, tiendas minoristas etc obteniendo como resultado final de volumen potencial anual de productos a manejar en la Central un total de 109,867,642 kg o 109,867 toneladas

A continuación, se muestra el mapa concerniente a los radios de influencia según lo estipulado por las normas de planeación, que incluye además la ampliación del municipio de Tlanguistenco.



RADIOS DE INFLUENCIA

## RAZONES NECESARIAS PARA LA OPERACION DE UNA CENTRAL DE ABASTO/ PRINCIPALES USUARIOS

Existen razones imprescindibles para que una central de abasto deba existir y funcionar en sus óptimas condiciones; estos discernimientos, justifican la propuesta del proyecto pudiendose citar entre los más relevantes:

- 1) La afluencia tan grande de productos hacia un poblado que no cuenta con la infraestructura vial e instalaciones apropiadas, genera problemas de carácter diverso como el congestionamiento vial, las mermas y la insalubridad ambiental.
- 2) Las instalaciones deben brindar y garantizar el manejo eficiente de productos, aspecto que no existe.
- 3) Los comerciantes mayoristas de productos alimenticios al no contar con un lugar específico para vender sus artículos actúan en forma aislada provocando acaparamiento.
- 4) Santiago Tianguistenco no cuenta con andenes ni con las instalaciones adecuadas para alojar a los camiones provenientes de los distintos puntos de la República por lo cuál, éstos ocupan las principales calles de la ciudad paralizandola casi por completo.
- 5) El Tianguis o mercado mayorista crece anárquicamente generando conflictos.

En lo referente a los principales usuarios que intervienen en el proceso de comercialización de una Central de Abasto se puede hacer una distinción en base a las actividades que cada uno realiza; conforme a esta clasificación tenemos:

A) En relación con la operación de acopio:

-Productores

-Agrupaciones de productores

-Organismos nacionales habilitados por el Gobierno Federal para manejar los diversos productos alimenticios.

B) En relación con las operaciones de abasto:

-Comerciantes medio mayoristas

-Comerciantes mayoristas en línea amplia

-Comerciantes mayoristas en volumen

-Instituciones públicas

-Tiendas de autoservicio e institucionales

C) En relación con la operación de venta al detalle:

-Locatarios de mercados municipales

-Comerciantes de mercados sobre ruedas y tianguis

-Pequeños comerciantes establecidos para la venta de frutas y hortalizas

-Cooperativas, sindicatos, cadenas voluntarias y otros

-Tiendas de autoservicio e institucionales

D) En función al sistema de mercadeo, las operaciones que se realizan dentro de la central son:

- Venta de productores a mayoristas
- Ventas de comisión de mayoristas a detallistas
- Ventas de mayoristas a detallistas
- Ventas de productores a detallistas
- Remates de frutas y hortalizas

En el remate de frutas y hortalizas cabe resaltar un hecho muy interesante; los detallistas cuentan con un gran volumen de productos básicos perecederos a fin de satisfacer la demanda de la población.

El consumidor adquiere precios de mayoreo sin intermediarios al comprar sus productos. Este instrumento mediante el cual se proveen los detallistas facilita la regulación de la oferta y demanda de productos contribuyendo así a la transparencia de precios resultando beneficiado tanto el productor como el consumidor.

Por último es necesario mencionar a los agentes que intervienen en la planeación y promoción de la Central; estos son:

- Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI)
- Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE)
- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH)
- Secretaría de Pesca (SP)
- Secretaría de Salubridad y Asistencia (SSA)
- Autoridades municipales y estatales
- Sectores social y privado



## PRINCIPALES TIPOS DE PRODUCTOS QUE SE COMERCIALIZAN EN LA CENTRAL Y SU ALMACENAMIENTO EN BODEGAS/ CARACTERISTICAS DE LAS BODEGAS

Los productos básicos comercializables en la Central se dividen en siete grupos esenciales:

- 1) Frutas, hortalizas y raíces feculentas
- 2) Abarrotes
- 3) Granos y semillas
- 4) Lácteos
- 5) Avícolas
- 6) Pescados y mariscos
- 7) Cárnicos

La gran diversidad en las características de los alimentos, exigen condiciones especiales de almacenamiento. Estas además de ser muy variadas, resultan ser muy complejas por lo que la presencia de bodegas para el óptimo guardado de los productos, resulta ser la razón principal de la existencia de la Central de Abasto.

El proceso de comercialización comienza en los campos en donde se realiza toda la recolección de los alimentos para ser llevado posteriormente a la Central en donde se almacenan de acuerdo a sus condiciones siendo seleccionados y clasificados. De todos los grupos mencionados anteriormente, los que obedecen a una mayor demanda son las frutas y legumbres que siendo productos básicos perecederos requieren condiciones de almacenaje especiales.

Estos productos se pueden clasificar de la siguiente manera de acuerdo a su grupo alimenticio:

A) FRUTAS JUGOSAS

-Lima  
-Limón  
-Naranja  
-Mandarina  
-Toronja  
-Uva

C) FRUTAS DE PULPA MACIZA

-Manzana  
-Pera

B) FRUTAS DE PULPA JUGOSA

-Jícama  
-Melón  
-Papaya  
-Piña  
-Sandía

D) FRUTAS SEMILLA GRANDE

-Aguate  
-Ciruela  
-Chabacano  
-Mango  
-Nanche

## E) FRUTAS SEMILLA CHICA

- Fresa
- Guayaba
- Higo
- Tuna

## G) HORTALIZAS

- Ajo
- Calabacitas
- Cebollas
- Chayote
- Chiles verdes
- Chiles secos
- Jitomate
- Pepino
- Poro
- Tomate

## I) TUBERCULOS Y RAICES

- Betabel
- Camote
- Nabo
- Papa
- Rábano
- Remolacha

## F) FRUTAS TROPICALES

- Anona
- Chicozapote
- Mamey
- Plátano
- Chirimoya
- Zapote

## H) LEGUMBRES

- Chicharos verdes
- Ejotes
- Garbanzos verdes
- Habas verdes
- Lentejas

## J) VERDURAS

- Acelga
- Alcachofa
- Apios
- Berros
- Cilantro
- Col

## I) TUBERCULOS Y RAICES

-Zanahoria

## J) VERDURAS

-Coliflor

-Espárragos

-Espinacas

-Lechuga

-Nopales

-Quelites

-Romeros

-Perejil

Es evidente que las bodegas deben contar con instalaciones que alarguen la vida de los diferentes productos. Las tres principales instalaciones con las que cuentan las bodegas son:

- a) Cámara de refrigeración
- b) Cámara de maduración
- c) Máquinas para lavado y selección

Generalmente las cámaras de refrigeración manejan todos aquellos productos que requieren temperaturas menores a la ambiental para aumentar su tiempo de almacenaje en bodegas.

Las cámaras de maduración, son utilizadas por todos aquellos productos que por su rápida descomposición se cosechan verdes tales como: platano, manzana, durazno etc. Estas cámaras permiten al locatario disponer de los alimentos para su venta, aumentando la temperatura de las cámaras proporcionando una maduración óptima a la hora de su comercialización.

Generalmente se distinguen dos tipos esenciales de productos en la Central:

A) Almacenables- Son todos aquellos productos que por sus características pueden permanecer más de una semana en las bodegas sin sufrir deterioro.

B) No Almacenables- Después de tres días, éstos elementos empiezan a presentar descomposición por lo que se venden al día.

Un conocimiento de gran relevancia, es la correcta clasificación de los productos para determinar cuales deben ser refrigerados y cuales madurados. Otro factor que favorece las condiciones de almacenaje y de los alimentos, es el alternar todos aquellos productos que no se cosechan todo el año aumentando la capacidad de las bodegas; es decir, guardar mas de un producto a la vez cuidando evitar la posible contaminación de ellos.

Mediante las siguientes tres matrices de investigación que se presentan a continuación, se muestran las condicionantes necesarias para lograr que los alimentos se mantengan en óptimo estado; así como su duración máxima en bodega, condiciones óptimas de almacenamiento, empaques que utilizan y sus temporadas de cosecha.

MATRIZ DE INVESTIGACION PRODUCTOS ALIMENT.

ALIMENTO	ALMACENABLE	DURACION MAXIMA EN BODEGA	TIPO DE EMPAQUE	CONDICIONES OPTIMAS DE ALMACENAJE	ENE FEB MAR AB		
	NO ALMACENABLE						
<u>FRUTAS JUGOSAS</u>							
1.) LIMA	SI	4 SEM.	CAJA	VENTILACION	✓	✓	✓
2.) LIMON	"	"	"	"	✓	✓	✓
3.) NARANJA	"	1 SEM.	HUACAL	"	✓	✓	✓
4.) MANDARINA	"	"	CAJA	REFRIGERACION	✓	✓	✓
5.) TORONJA	"	"	HUACAL	VENTILACION	✓	✓	✓
6.) UVA	"	"	CAJA	"	✓	✓	✓
<u>FRUTAS DE PULPA MACIZA</u>							
7.) MANZANA	SI	4 MESES	CAJA	REFRIGERACION	✓	✓	✓
8.) PERA	"	"	"	"	✓	✓	✓
<u>FRUTAS DE PULPA JUGOSA</u>							
9.) JICAMA	SI	6 SEM.	COSTAL	VENTILACION	✓	✓	✓
10.) MELON	"	2 SEM.	CAJA	"	✓	✓	✓
11.) PAPAYA	"	1 SEM.	HUACAL	"	✓	✓	✓
12.) PINA	"	"	"	"	✓	✓	✓
13.) SANDIA	"	2 SEM.	GRANEL	"	✓	✓	✓
<u>FRUTAS DE SEMILLA GRANDE</u>							
14.) AGUACATE	NO	4 DIAS	CAJA	VENTILACION	✓	✓	✓
15.) CIRUELA	SI	2 SEM.	"	REFRIGERACION	✓	✓	✓
16.) CHABACANO	"	3 MESES	"	"	✓	✓	✓
17.) DURAZNO	"	"	"	"	✓	✓	✓
18.) MANGO	"	1 SEM.	"	VENTILACION	✓	✓	✓
19.) NANCHES	"	1 SEM.	CANASTA	"	✓	✓	✓
<u>FRUTAS DE SEMILLA CHICA</u>							
20.) FRESA	"	1 SEM.	CANASTA	VENTILACION	✓	✓	✓



MATRIZ DE INVESTIGACION PRODUCTOS ALIMENT.

ALIMENTO	ALMACENABLE	DURACION MAXIMA EN BODEGA	TIPO DE EMPAQUE	CONDICIONES OPTIMAS DE ALMACENAJE	ENE FEB MAR AF		
	NO ALMACENABLE						
21.) GUAYABA	SI	1 SEM.	CAJA	VENTILACION	✓	✓	✓
22.) HIGO	NO	3 DIAS	"	"	✓	✓	✓
23.) TUNA	"	"	"	"	✓	✓	✓
<b>FRUTAS TROPICALES</b>							
24.) ANONA	NO	3 DIAS	CAJA	VENTILACION	✓	✓	✓
25.) CHICO ZAPOTE	SI	2 SEM.	"	"	✓	✓	✓
26.) CHIRIMOYA	NO	3 DIAS	"	"	✓	✓	✓
27.) MAMEY	SI	1 SEM.	"	"	✓	✓	✓
28.) PLATANO	"	3 DIAS	RACIMO	MADURACION	✓	✓	✓
29.) ZAPOTE	NO	4 DIAS	CAJA	VENTILACION	✓	✓	✓
<b>HORTALIZAS</b>							
1.) AJO	SI	2 SEM.	ARPILLA	VENTILACION	✓	✓	✓
2.) CALABACITAS	NO	3 DIAS	CAJA	"	✓	✓	✓
3.) CEBOLLA	SI	1 SEM.	ARPILLA	"	✓	✓	✓
4.) CHAYOTE	"	2 SEM.	CAJA	"	✓	✓	✓
5.) CHILES VERDES	"	1 SEM.	ARPILLA	"	✓	✓	✓
6.) JITOMATE	NO	4 DIAS	CAJA	"	✓	✓	✓
7.) PEPINO	NO	3 DIAS	"	"	✓	✓	✓
8.) PORO	NO	4 DIAS	MANOJO	"	✓	✓	✓
9.) TOMATE	NO	3 DIAS	CAJA	"	✓	✓	✓
10.) CHILES SECOS	SI	2 SEM.	PACA	"	✓	✓	✓
<b>LEGUMBRES</b>							
1.) CHICHAROS	NO	3 DIAS	COSTAL	VENTILACION	✓	✓	✓
2.) EJOTES	"	"	"	"	✓	✓	✓
3.) GARBANZO VERDE	SI	3 SEM.	"	"	✓	✓	✓





MATRIZ DE INVESTIGACION - PRODUCTOS ALIMENT

ALIMENTO	ALMACENABLE	DURACION	TIPO	CONDICIONES	ENE FEB MAR A
	NO ALMACENABLE	MAXIMA EN BODEGA	DE EMPAQUE	OPTIMAS DE ALMACENAJE	
4) HABA VERDE	NO	4 DIAS	COSTAL	VENTILACION	
5) LENTEJA	"	"	"	"	
TUBERCULOS Y RAICES					
1.) BETABEL	SI	2 SEM.	MANOJO	VENTILACION	
2.) CAMOTE	NO	2 DIAS	COSTAL	"	✓ ✓ ✓
3.) NABO	"	3 DIAS	MANOJO	"	✓ ✓ ✓
4.) PAPA	SI	2 SEM.	COSTAL	"	✓ ✓ ✓
5.) RABANO	"	4 SEM.	ARPILLA	REFRIGERACION	✓
6.) REMOLACHA	"	1 SEM.	MANOJO	VENTILACION	✓ ✓ ✓
7.) ZANAHORIA	"	3 SEM.	COSTAL	REFRIGERACION	✓ ✓ ✓
VERDURAS					
1.) ACELGAS	NO	3 DIAS	MANOJO	VENTILACION	✓ ✓ ✓
2.) ALCACHOFA	"	4 DIAS	COSTAL	"	✓ ✓ ✓
3.) APIO	SI	1 SEM.	CAJA	"	✓ ✓ ✓
4.) BERROS	NO	4 DIAS	MANOJO	"	✓ ✓ ✓
5.) COL	"	5 DIAS	COSTAL	REFRIGERACION	✓ ✓ ✓
6.) COUFLOR	"	3 DIAS	"	VENTILACION	
7.) ESPINACAS	"	4 DIAS	MANOJO	"	✓ ✓ ✓
8.) LEDUIGA	"	2 DIAS	GRANEL	"	✓ ✓ ✓
9.) NOPALES	"	4 DIAS	COSTAL	"	✓ ✓ ✓
10.) PEREJIL	"	"	MANOJO	"	✓ ✓ ✓
11.) QUELITES	"	3 DIAS	"	"	
12.) ROMEROS	"	"	"	"	✓ ✓ ✓
13.) VERDOLAGAS	"	"	"	"	✓ ✓ ✓
14.) ESPARRAGOS	"	"	"	"	✓ ✓ ✓



Por su parte, las bodegas deben de cumplir con los siguientes requisitos para su correcto funcionamiento:

- Aislamiento térmico en cubiertas y muros cabeceros, recorriendo a materiales aislantes que aumenten la reflectividad de las superficies y disminuyan su conductividad.
- Absoluta impermeabilización en cubiertas y muros.
- Iluminación natural suficiente.
- Ventilación cruzada.
- Capacidad de carga en el piso de dos toneladas por m<sup>2</sup>.
- Altura mínima de cinco metros.
- Ancho mínimo de bodega de cinco metros.
- Ancho de andén cuando no hay pasillo cuatro metros.
- Ancho de andén cuando hay pasillo de tres metros.
- Profundidad de bodegas no mayor de tres veces el ancho de las mismas.
- Las bodegas deberán contar con servicios tales como:
  - a) iluminación artificial suficiente.
  - b) drenaje.
  - c) agua potable.
  - d) energía eléctrica.
  - e) teléfono.

Por su parte, las instalaciones frigoríficas deben ir dispuestas en el interior de las bodegas cumpliendo con las necesidades individuales de cada individuo.

## TIPOS DE EMPAQUES Y FORMAS DE APILAMIENTO

Un factor imprescindible en el funcionamiento de la Central, y tan importante como las bodegas en sí, es el uso de los diferentes tipos de empaques para el correcto almacenamiento de los alimentos. Las múltiples técnicas de apilamiento, son muy complejas ya que éstas varían dependiendo del producto que se esté manejando. Es necesario por lo tanto, conocer a fondo la forma adecuada de hacer las estibas ya que mediante la experiencia, se ha observado en otras centrales de abasto ( México y Toluca ) al igual que en mercados mayoristas, como el mal apilamiento trae consigo consecuencias atroces que repercuten directamente sobre la mercancía.

Algunos de los aspectos primordiales a resolver, concernientes a este problema son:

- a) Evitar el acumulamiento de varias cajas en una misma pila, ya que la estructura de la misma, sucumbe ante el tremendo peso, dañando a los alimentos de manera directa y contribuyendo a disminuir la calidad de la mercancía, su duración en bodega, y evidentemente su costo.
- b) Preveer las circulaciones pertinentes que permitan al personal que labora en las bodegas, moverse con libertad entre las pilas, facilitando el manejo del producto y permitiendo la rotación del mismo.

Otro aspecto fundamental a considerar acerca de este tema, es la alta tipificación ya existente de los empaques utilizados a nivel nacional dentro de los tres canales de comercialización: Los centros de acopio, las centrales de abasto, y los mercados mayoristas sobre todo, los emplean en las maniobras cotidianas, por lo que esta investigación contempla su aplicación absoluta estableciendo dos parámetros:

- a) Emplear acomodos accesibles que descarten la posibilidad de recurrir a métodos mecánicos o sofisticados, observando a la vez el número máximo de empaques que se pueden apilar dependiendo de su tipo y resistencia.
- b) Proyectar una disposición lógica de las estibas de tal manera que se permita el fácil manejo de la mercancía.










La multiplicidad y heterogeneidad de los empaques, fueron las principales razones para incurrir en una investigación detallada mediante la cual se especifican los siguientes aspectos:

- Medida
- Forma correcta de apilamiento
- Tipo de alimento que los utiliza
- Número de empaques recomendables por pila
- Volúmen ocupado por envase y por pila










Todos estos datos se obtuvieron mediante encuestas realizadas a comerciantes, bodegueros, diableros y demás personal que labora en La Central de Abasto del Distrito Federal, de Toluca y en mercados mayoristas en los que se manejan productos básicos perecederos.

A continuación se presenta un cuadro comparativo que incluye los principales tipos de empaques utilizados en la Central, que incluye aspectos tales como:

- Area por empaque
- Volumen por empaque
- Area por pila
- Area de circulación
- Alimentos que los utilizan

	CAJA JIOMATERA	A E "HASCAL"	N M CAJA DE UVA	A P CAJA DE CARTON	L A CANASTA	I O PACA CHILERA	S U PACA NOPALERA	I E COSTAL	S S ARPI
TIPO DE EMPAQUE									
AREA POR EMPAQUE	0.19 m <sup>2</sup>	0.31 m <sup>2</sup>	0.17 m <sup>2</sup>	0.18 m <sup>2</sup>	0.18 m <sup>2</sup>	0.67 m <sup>2</sup>	0.81 m <sup>2</sup>	0.77 m <sup>2</sup>	0.82
VOLUMEN POR EMPAQUE	0.06 m <sup>3</sup>	0.12 m <sup>3</sup>	0.30 m <sup>3</sup>	0.03 m <sup>3</sup>	0.04 m <sup>3</sup>	0.86 m <sup>3</sup>	1.13 m <sup>3</sup>	1.13 m <sup>3</sup>	0.16
AREA POR PILA	0.49 m <sup>2</sup>	0.71 m <sup>2</sup>	0.47 m <sup>2</sup>	0.49 m <sup>2</sup>	0.42 m <sup>2</sup>	1.32 m <sup>2</sup>	1.71 m <sup>2</sup>	1.47 m <sup>2</sup>	1.56
AREA CIRCULACION	0.30 m <sup>2</sup>	0.40 m <sup>2</sup>	0.30 m <sup>2</sup>	0.31 m <sup>2</sup>	0.24 m <sup>2</sup>	0.65 m <sup>2</sup>	0.90 m <sup>2</sup>	0.70 m <sup>2</sup>	0.74
ALIMENTO QUE LO UTILIZA	AGUACATE ANONA BETABEL CALABACITAS GUAYABA HIGO MANGO JITOMATE MAMEY MANZANA PEPINO TUNA ZAPOTE	NARANJA TORONJA	UVA	PERA DURAZNO	FRESA NANCHE	CHILES SEDO	NOPAL	ALCACHOFA CAMOTE CHICHARO COL COLIFLOR EJOTE GARBANZO HABA JICAMA NABO PAPA ZANAHORIA	AJO CEBOLLA CHIL RABAN



N M	A P	L A	I Q	S U	I E	S S		
AJA DE UVA	CAJA DE CARTON	CANASTA	PAÇA CHILERA	PAÇA NOPALEÑA	COSTAL	ARPILLA	PENCA	"MANOJO"
								
0.17 m <sup>2</sup>	0.18 m <sup>2</sup>	0.18 m <sup>2</sup>	0.67 m <sup>2</sup>	0.81 m <sup>2</sup>	0.77 m <sup>2</sup>	0.82 m <sup>2</sup>	0.09 m <sup>2</sup>	0.52 m <sup>2</sup>
0.30 m <sup>3</sup>	0.03 m <sup>3</sup>	0.04 m <sup>3</sup>	0.86 m <sup>3</sup>	1.13 m <sup>3</sup>	1.13 m <sup>3</sup>	0.16 m <sup>3</sup>	0.09 m <sup>3</sup>	—
0.47 m <sup>2</sup>	0.49 m <sup>2</sup>	0.42 m <sup>2</sup>	1.32 m <sup>2</sup>	1.71 m <sup>2</sup>	1.47 m <sup>2</sup>	1.56 m <sup>2</sup>	0.37 m <sup>2</sup>	0.80 m <sup>2</sup>
0.30 m <sup>2</sup>	0.31 m <sup>2</sup>	0.24 m <sup>2</sup>	0.65 m <sup>2</sup>	0.90 m <sup>2</sup>	0.70 m <sup>2</sup>	0.74 m <sup>2</sup>	0.28 m <sup>2</sup>	0.28 m <sup>2</sup>
UVA	PERA DURAZNO	FRESA NANCHE	CHILES SECOS	NOPAL	ALCACHOFA CAMOTE CHICHARO COL COLIFLOR EJOTE GARBANZO HABA JICAMA NABO PAPA ZANAHORIA	AJO CEBOLLA CHILES V. RABANO	PLATANO	LECHUGA PAPAYA PINA SANDIA

## PROGRAMA ARQUITECTONICO

Los espacios que se mencionan a continuación, constituyen el programa arquitectónico en su totalidad. A continuación se mencionan acompañados de una breve explicación:

1) Bodegas de Productos Básicos Perecederos- Como se mencionó con anterioridad, estas bodegas almacenan a todos aquellos productos que por sus características, sufren deterioro y descomposición en su naturaleza (por ello se llaman perecederos). Requieren de condiciones especiales de almacenamiento dependiendo de su tipo, ya sea mediante refrigeración o maduración. Además, deben reunir las condiciones físicas y ambientales necesarias que incrementen la duración de los alimentos evitando la descomposición entre sí; éstos son:

- Aislamiento térmico en muros cabeceros y cubiertas
- Iluminación natural suficiente
- Ventilación cruzada en todos los casos
- Capacidad de carga en el piso de 2 tons por m<sup>2</sup>
- Iluminación artificial, energía eléctrica, agua potable y drenaje

Las bodegas cuentan además con componentes internos que permiten que todas las actividades que se desarrollen dentro de ellas, se realicen con eficacia; estas son:

- a) Recepción y despacho
- b) Cuarto de lavado de productos
- c) Venta al menudeo
- d) Almacenamiento en frío y;
- e) Cámaras de maduración

2) Patios de Maniobras- Esta parte del proyecto es fundamental, ya que a través de ellos, las bodegas reciben a los camiones cargados con mercancía dotando el espacio necesario para que éstos realicen sus maniobras y puedan realizar las labores de carga y descarga simultáneamente.

3) Areas de Andenes- Las bodegas deben de contar con andenes adecuados que permitan las operaciones del personal que labora en éstos, siendo su altura correcta 1.10m y 2.50m de ancho.

4) Caseta de Control de Entradas y Salidas- En esta zona se realiza el control de entradas y salidas de todo el tonelaje que se maneja en el proyecto. Se llevan estadísticas detalladas del número de camiones que entran a comprar o a descargar mercancía, siendo pesados en básculas con capacidad de hasta 50 tons. , las cuáles están alineadas para su mejor y eficiente uso.

5) Estacionamiento de Usuarios- Este está proyectado de tal manera que los usuarios de la Central tengan un lugar para estacionar su coche sin tener que mezclarse con el tráfico de camiones y por consiguiente interfieran con las labores de carga y descarga de la Central.

6) Administración- Este edificio cuenta con oficinas destinadas a los diversos organismos jurídicos, fiscales y comerciales que intervienen en el funcionamiento de la Central. También cuenta con una oficina en donde se encuentra el gerente de los servicios de la Central que a su vez cuenta con una sala de juntas para veinte personas, zona de secretarías y zona de atención al público; así como servicios médicos. Este local cuenta en su estructura con:

a) Oficinas de asesorías contables, jurídicas y fiscales- proporcionadas por el gobierno estatal, estas oficinas cuentan con información acerca de créditos o bien problemas de índole fiscal.

b) Oficinas del sector público- En estas oficinas se realiza un escrutinio del adecuado proceso de comercialización de la Central, vigiladas por representantes de organismos tales como:

-CONASUPO

-SECOFI

-SARH

-SHCP

-SEDUE

-SSA

-SP

c) Oficinas de asociaciones de comerciantes- Estas oficinas alojarán a los representantes del consejo de comerciantes de la región, para establecer un vínculo con las autoridades del gobierno mediante el cual se fijarán precios, calidades y normas de los productos, prestando atención al público.

7) Servicios Generales- El edificio de servicios generales complementa las crujias de bodegas, ya que proporciona tanto a los locatarios de las bodegas como a los usuarios de la Central, múltiples prestaciones afines al proyecto, entre los cuáles se encuentran: bancarios, oficinas de correos, oficinas de telégrafo y servicios de télex. La gran afluencia monetaria dentro de la Central de Abasto es tan grande, que requiere de servicios bancarios para manejar los volúmenes tan grandes de dinero. Por su parte, los medios de comunicación tales como el correo, telégrafo y telex, agilizan la correspondencia ya sea con otras centrales de abasto u organismos afines a la actividad comercial. Además cabe destacar el hecho de que la Central debe de contar con otro tipo de servicios que beneficien de manera directa al usuario como serían:

- Pequeños restaurantes o loncherías
- Concesiones de comercios
- Baños o sanitarios
- Locales de insumos agrícolas
- Locales de ultramarinos
- Locales de revistas y otras publicaciones

8) Talleres- El proyecto incluye además un edificio destinado a alojar los diversos talleres de mantenimiento de la Central, encargados de conservar las instalaciones de ésta en buen estado. Se han considerado cuatro tipos de talleres:

- Taller de limpieza
- Taller de electricidad
- Taller de plomería
- Taller de herrería

9) Zona de Subasta- Esta zona se caracteriza por contar con una gran actividad comercial en la que se maneja la compra-venta de productos que no tienen un destino específico dentro de las bodegas.

10) Cuarto de Máquinas- Este local tiene como propósito esencial, alojar a los sistemas de bombeo para el tanque elevado, prevención contra incendio y sistemas de riego. La alimentación de agua hacia los diferentes locales se llevará a cabo por gravedad y todo el equipo de bombeo estará dispuesto junto a la cisterna.

11) Subestación Eléctrica- La dotación de energía eléctrica a todo el proyecto, se realizará mediante una subestación provista de un gabinete para equipo de medición, gabinete para cuchillas de prueba , gabinete de interruptor con apartarrayos, gabinete de acoplamiento y un transformador con una capacidad de 750 KVA. Este a su vez, estará conectado a un tablero de distribución normal con interruptores termomagnéticos, hacia las diferentes áreas. Se consideró también la utilización de un tablero de transferencia conectado a la planta de emergencia, provisto de un "timer" que en caso de una contingencia, acciona un tablero de distribución de emergencia proporcionando energía eléctrica a todos aquellos locales en los cuales es imprescindible; por lo cual, se considera el uso de un doble tablero en las diferentes zonas del proyecto. Estos tableros, se ramifican en tableros secundarios mas pequeños, a partir de los cuáles, desemboca el cableado hacia las diferentes salidas de los locales. Está contemplada dentro de la capacidad de subestación, el funcionamiento de las bombas en sus diferentes modalidades (presión a tanque elevado, riego y contra incendio), así como los equipos de refrigeración.

12) Circulación Vehicular- Siendo un aspecto esencial del proyecto, está diseñada de tal manera que los camiones realicen un recorrido mínimo a los patios de maniobras desde el acceso. Se consideró la utilización de una circulación perimetral dándole fluidez al movimiento de camiones.

13) Zonas Verdes/Amortiguamiento Urbano- Esta parte del proyecto contempla la utilización de un cinturón verde alrededor del edificio de servicios, así como jardineras dispuestas en torno a las plazas peatonales, y una franja de absorción dispuesta como remate de los patios de maniobras, separando éstos de la zona de subasta y remate de frutas y verduras.



USO PUBLICO   
 PRIVADO   
 AMBOS

PROGRAMA ARQUITECTONICO

SUBSISTEMA	Espacios que contienen	Funciones	Usp.	Capacidad	Vistas	Orientacion 1a	Orientacion 2a	Ilum Nat
1.) Bodegas	DESPECHO CTO. DE LAVADO Y SELECCION C. DE MADURACION Y REFRIG. ZONA EXPOSICION Y VENTA AL DETALLE	BRINDAR LAS CONDICIONES OPTIMAS PARA EL GUARDADO PROD.	<input type="radio"/>	15 PERSONAS X BODEGA	A P. DE MANIOBRAS A PASILLO PERI.	NORTE		<input type="radio"/> NAT
2.) Subasta y rem. de frutas y leg	LOCALES Y ANDENES	VENTA AL DETALLE Y MAYOREO DE P.B.P. COMERCIABLES AL DIA	<input type="radio"/>	2-3 PERSONAS X LOCAL	A P. DE MANIOBRAS	O	P	
3.) Servicios Generales	BANCOS, TELEGRAFOS, COFFREDS, LOCALES COMERCIALES DIVERSOS, RESTAURANTES	OFRECER A LOS USUARIOS, SERV. DE COFFREDS, TELEX, TELEGrafo, BANCOS	<input type="radio"/>	4-5" X LOCAL	A JARDINERAS	O	P	
4.) Administracion	GERENCIA GRAL. OF. DEL SECTOR PUBLICO, " DE ASOCIACIONES DE COMER. OF. DE ASESORIAS CONTABLES, ARCHIVO, SALA JUNTAS, ETC.	UNIFORMIZAR PRECIOS PRODUCTOS OFRECER SERVICIOS FISCALES Y JURIDICOS	<input type="radio"/>	20-25 PER.	" Y PLAZA ACCESO	N	S	
5.) Control	CASSETS DE CONTROL BASCULAS, BANO PUBLICO	REVISION DE MERCANCIA DE TRAILERS, CAMIONES Y SU PESADO	<input checked="" type="radio"/>	2 PERSONAS X CASETA	—	NE	SO	
6.) Mantenimiento y Recol. Basura	TALLERES ELECTRICO MECANICO PLOMERIA ETC...	BRINDAR SERVICIOS DE ELECTR., PLOMERIA, MECANICA Y RECOLECCION BASURA	<input checked="" type="radio"/>	20 PERSONAS	—	N O y	S P	
7.) Circulaciones	PEATONAL VEHICULAR LIGERA PESADA P. DE MANIOBRAS	LIGAR AL PERSONAL DE LA "CENTRAL" Y A LOS USUARIOS A SU DESTINO	<input type="radio"/>	—	—	—	—	
8.) Instalaciones	SUBESTACION ELECTR. Y PL. DE EMERGENCIA CTO. DE MAQUINAS	SUMINISTRAR AL PROYECTO DE ENERGIA ELECTRICA Y AGUA POTABLE	<input checked="" type="radio"/>	6 PERSONAS	—	—	—	
9.) Areas Verdes y Amortiguamiento U	ESPACIOS VERDES Y PLAZAS	COMPLEMENTAR AL PROYECTO, OFRECENDO ESPACIOS ESTETICOS AL PEATON.	<input type="radio"/>	—	A EDIFICIO SERVICIOS	—	—	
10.) Area Ampliacion	—	ADAPTAR AL PROYECTO A NECESIDADES FUTURAS	<input type="radio"/>	—	—	—	—	

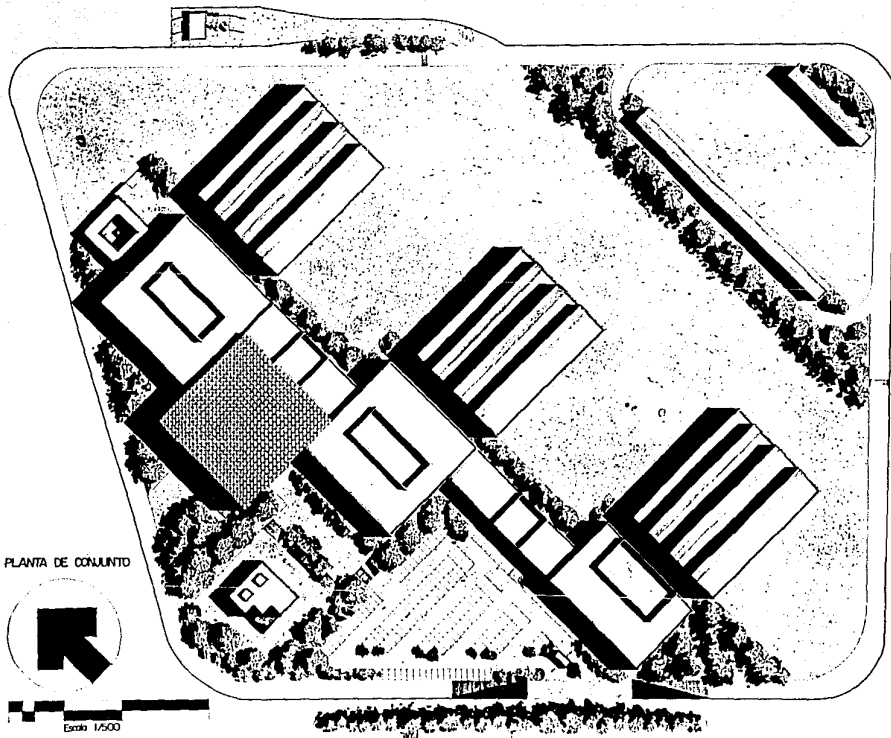


## PROYECTO ARQUITECTONICO

A continuación, se presentan los planos arquitectónicos que sintetizan mediante la expresión gráfica la solución del proyecto de la Central de Abasto. Estos son:

- 1) PLANTA DE LOCALIZACION - 1/5000
- 2) PLANTA DE CONJUNTO - 1/500
- 3) PLANTA ARQUITECTONICA - 1/500
- 4) AMPLIACION PLANTA BODEGAS - 1/100
- 5) AMPLIACION PLANTA SERVICIOS - 1/100
- 6) AMPLIACION PLANTA ADMINISTRACION - 1/100
- 7) AMPLIACION PLANTA TALLERES Y CASSETAS DE CONTROL - 1/100
- 8) AMPLIACION PLANTA ZONA SUBASTA - 1/200
- 9) FACHADAS, SERVICIOS Y BODEGEAS - 1/200
- 10) PERSPECTIVA BODEGAS
- 11) PERSPECTIVA SERVICIOS
- 12) PLANTA ESTRUCTURAL - 1/500
- 13) PLANO ISOMETRICO ESTRUCTURA
  
- 14) PLANTA DE CIMENTACION - 1/500





PLANTA DE CONJUNTO



Escala 1/500

# CENTRAL DE ABASTO SANTIAGO TOLUCA

FRANCISCO FERNANDO FAVELA AYALA

TESIS PROFESIONAL

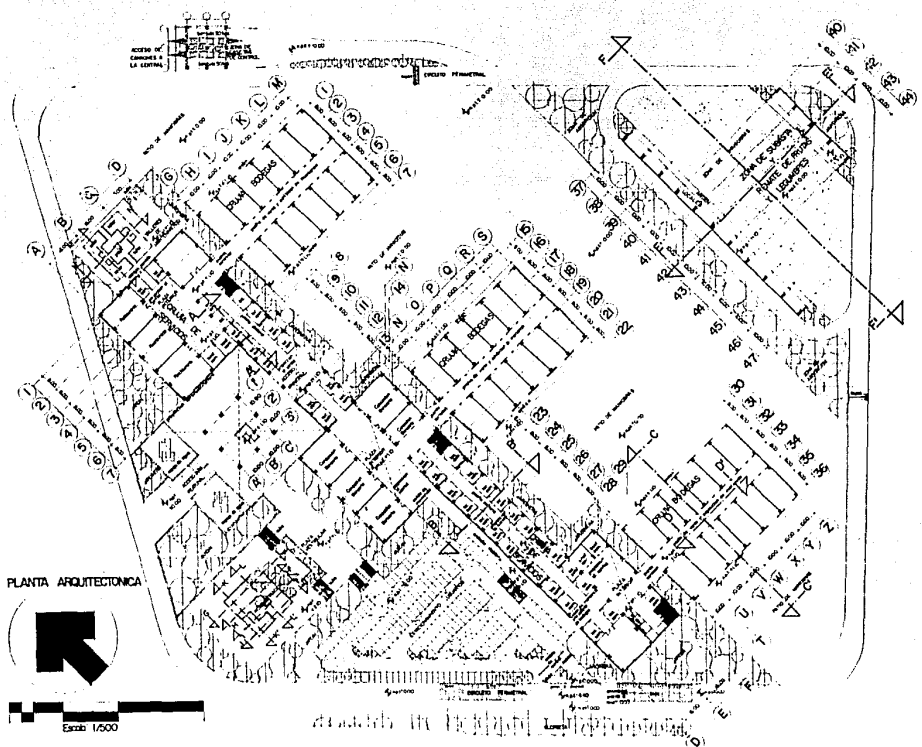
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
U.N.A.M.

UNIDAD DE TALLERES, DE LA FACULTAD

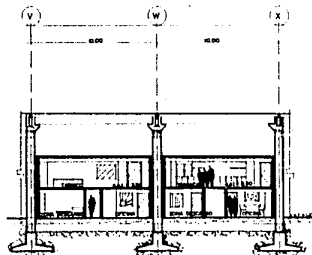
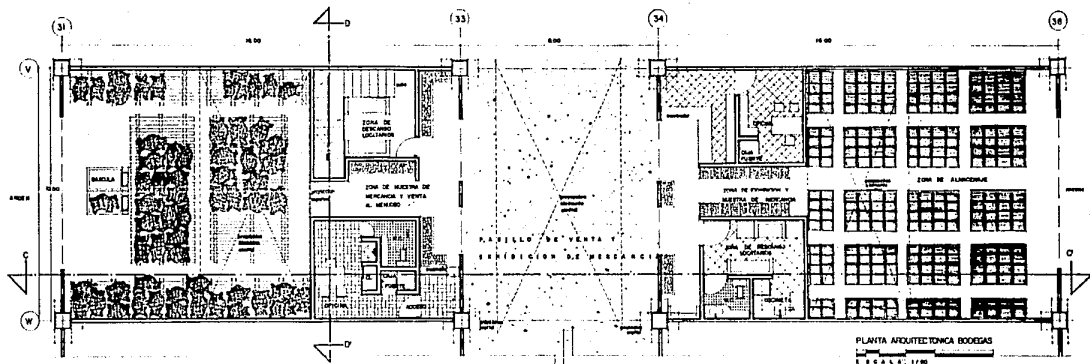


ESTADO DEL MEXICO  
ARQ. JOSE ANTONIO ZEPEDA  
ARQ. CONSUELO FARIAS  
ARQ. JOSE LUIS RODRIGUEZ

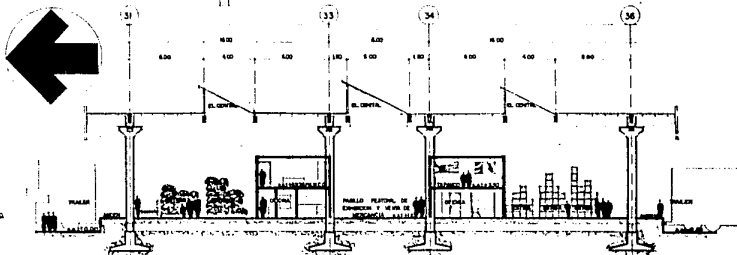




<b>CENTRAL DE ABASTO - SANTIAGO</b>		ESTADO DE LEVANT.	ARQ. JOSE ANTONIO CERRELA	
FRANCISCO FERNANDO FAVELA AVILA	TESIS PROFESIONAL	FACULTAD DE ARQUITECTURA	ARQ. CONSUELO BUNAC	
		U.N.A.M.	ARQ. JOSE LUIS RODRIGUEZ	



COTTE TRANSVERSAL 00



COTTE LONGITUDINAL 00

# CENTRAL DE ABASTO - SANTIAGO T

ESTADO DE MEXICO

ARQ. JOSE ANTONIO ZEPEDA  
 ARQ. CONSUELO FARIAS  
 ARQ. JOSE LUIS RODRIGUEZ

FRANCISCO FERNANDO PAVELA AYALA

TESIS PROFESIONAL

FACULTAD DE ARQUITECTURA

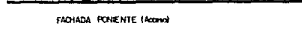
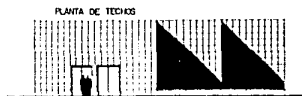
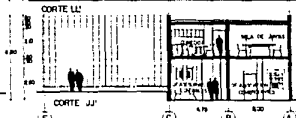
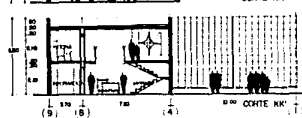
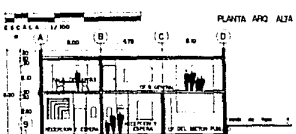
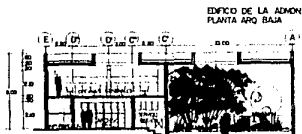
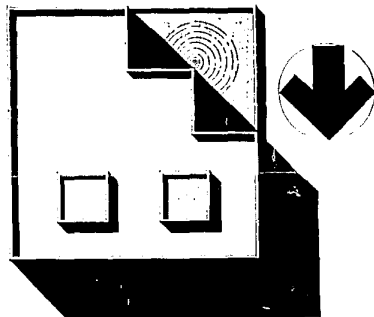
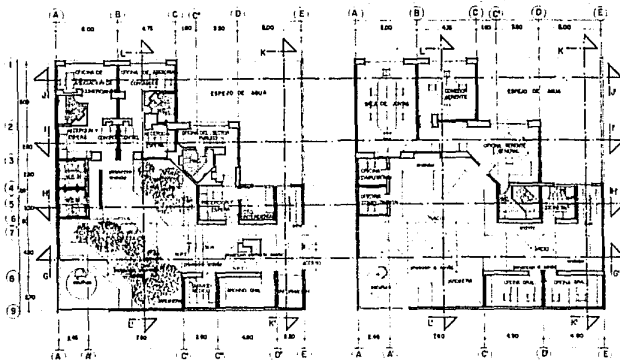
UNIDAD DE TALLERES DE LA FACULTAD

U.N.A.M.









# CENTRAL DE ABASTO - SANTIAGO

FRANCISCO FERNANDO PAVELA AYALA

TESIS PROFESIONAL

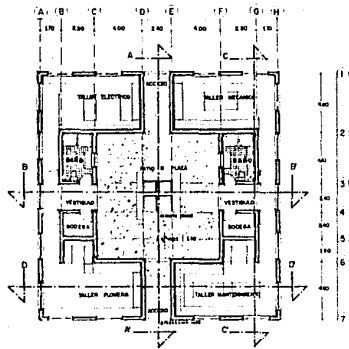
FACULTAD DE ARQUITECTURA

UNIDAD DE TALLERES DE LA FACULTAD

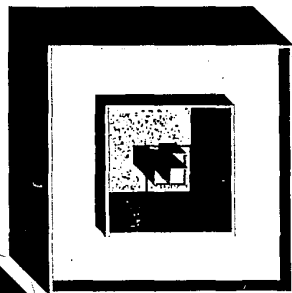


ARQ. JOSE ANTONIO ZERILLA  
ARQ. CONSUELO FRUTAS  
ARQ. JOSE LUIS RODRIGUEZ

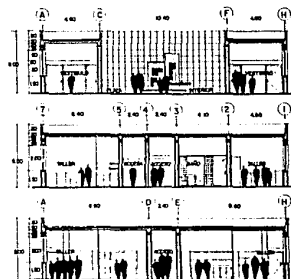




PLANTA ARQUITECTONICA TALLERES  
ESCALA: 1:200



PLANTA DE TECHOS



CORTE BP  
CORTE CC  
CORTE DD



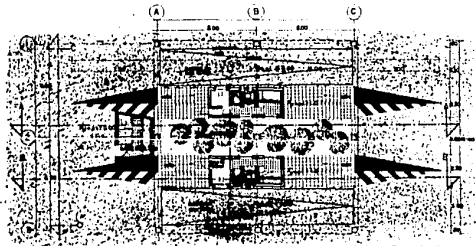
FACHADA NORTE-SUR



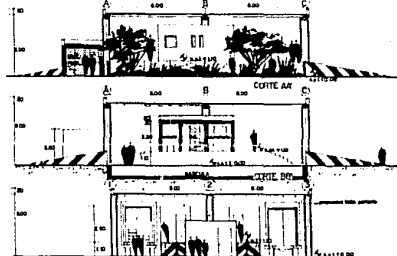
FACHADA ORIENTE-POINIENTE



CORTE AA FACHADA INTERIOR



PLANTA ARQUITECTONICA CASETAS DE CONTROL  
ESCALA: 1:500



CORTE CC

# CENTRAL DE ABASTO: SANTIAGO

FRANCISCO FERNANDO FAVELA AYALA

TESIS PROFESIONAL

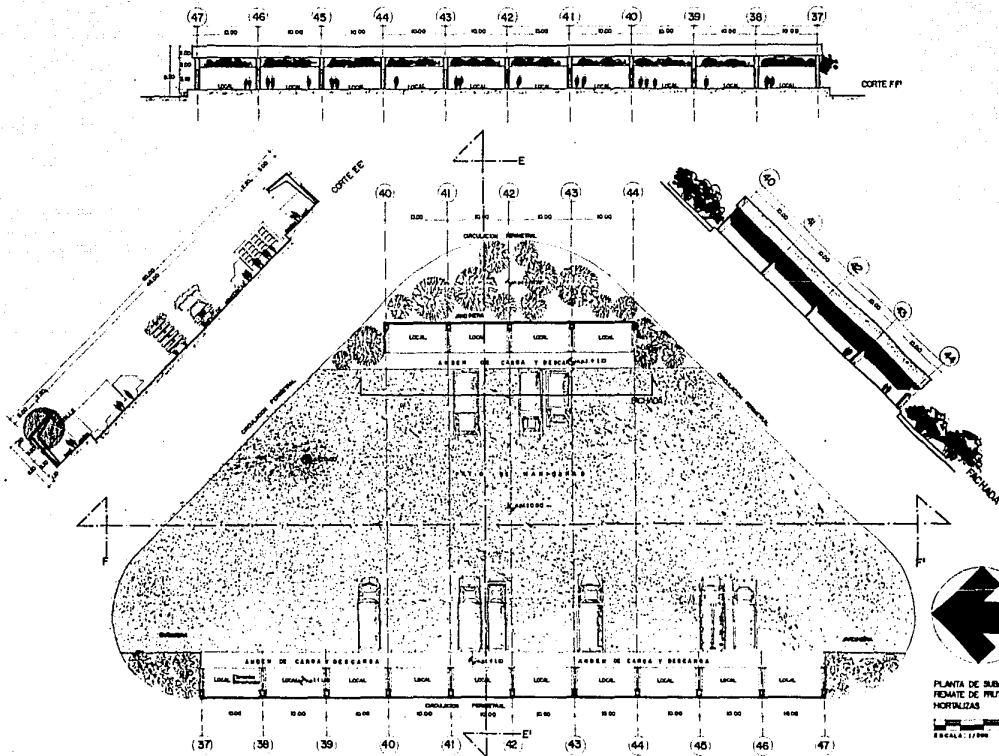
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
U.N.A.M.

UNIDAD DE TALLERES DE LA FACULTAD

ESTADO  
DE CHIHUAHUA  
MEXICO

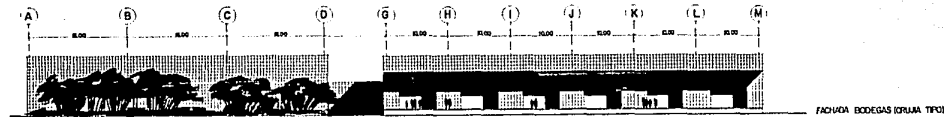
ARQ. JOSE ANTONIO ZERRILLA  
ARQ. CONSUELO PARRAS  
ARQ. JOSE LUIS RODRIGUEZ



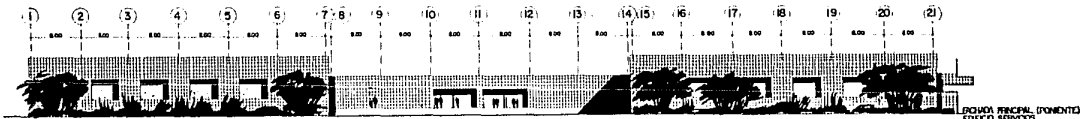


PLANTA DE SUBASTA Y REMATE DE FRUTOS Y HORTALIZAS  
 ESCALA: 1/1000

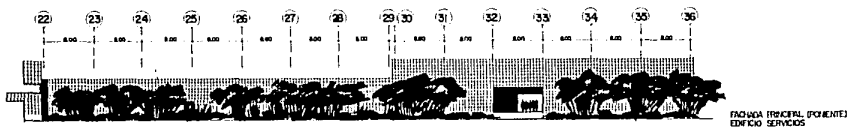
<b>CENTRAL DE ABASTO SANTIAGO</b>					ESTADO CHILE SANTIAGO	ARQ. JOSE ANTONIO ZEPEDA ARQ. CONSUELO PARRAS ARQ. JOSE LUIS ROSSIGNOL	
FRANCISCO FERNANDO FAVELA AYALA	TESIS PROFESIONAL	FACULTAD DE ARQUITECTURA U. de Chile	UNIDAD DE TALLERES DE LA FACULTAD				



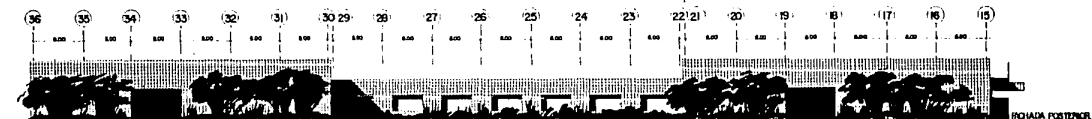
FACADA BODEGAS (GRANA TPA)



FACADA PRINCIPAL (PONENTE)  
EDIFICIO SERVICES



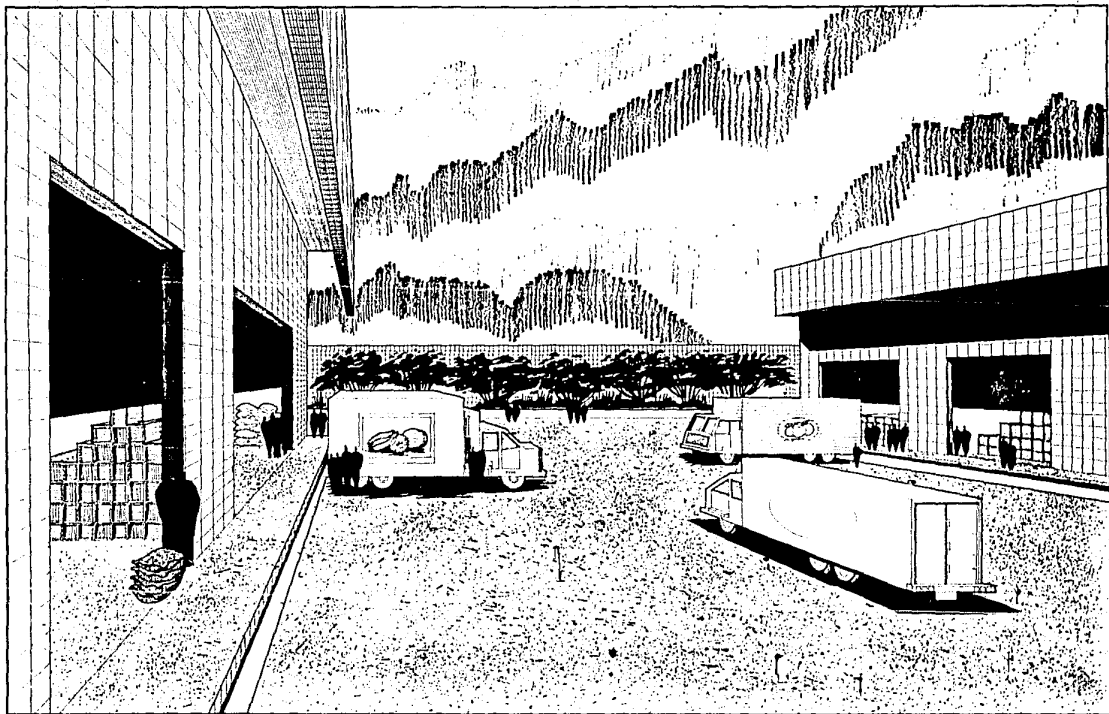
FACADA PRINCIPAL (PONENTE)  
EDIFICIO SERVICES



FACADA POSTERIOR  
(PONENTE)  
EDIFICIO SERVICES

ESCALA 1/100

<b>CENTRAL DE ABASTO - SANTIAGO</b>				ESTADO DE 2010		ARQ. JOSE ANTONIO ZENILLA		
FRANCISCO FERNANDO FAVELA AYALA		TESIS PROFESIONAL		FACULTAD DE ARQUITECTURA		UNIDAD DE TALLERES DE LA FACULTAD		
				U.N.A.M.		ARQ. CONSUELO TAMAYO ARQ. JOSE LUIS RODRIGUEZ		



PERSPECTIVA BODEGAS

# CENTRAL DE ABASTO : SANTIAGO

FRANCISCO FERNANDO FAVELA AYALA

TESIS PROFESIONAL

FACULTAD DE ARQUITECTURA  
U.N.A.M.

UNIDAD DE TALLERES DE LA FACULTAD

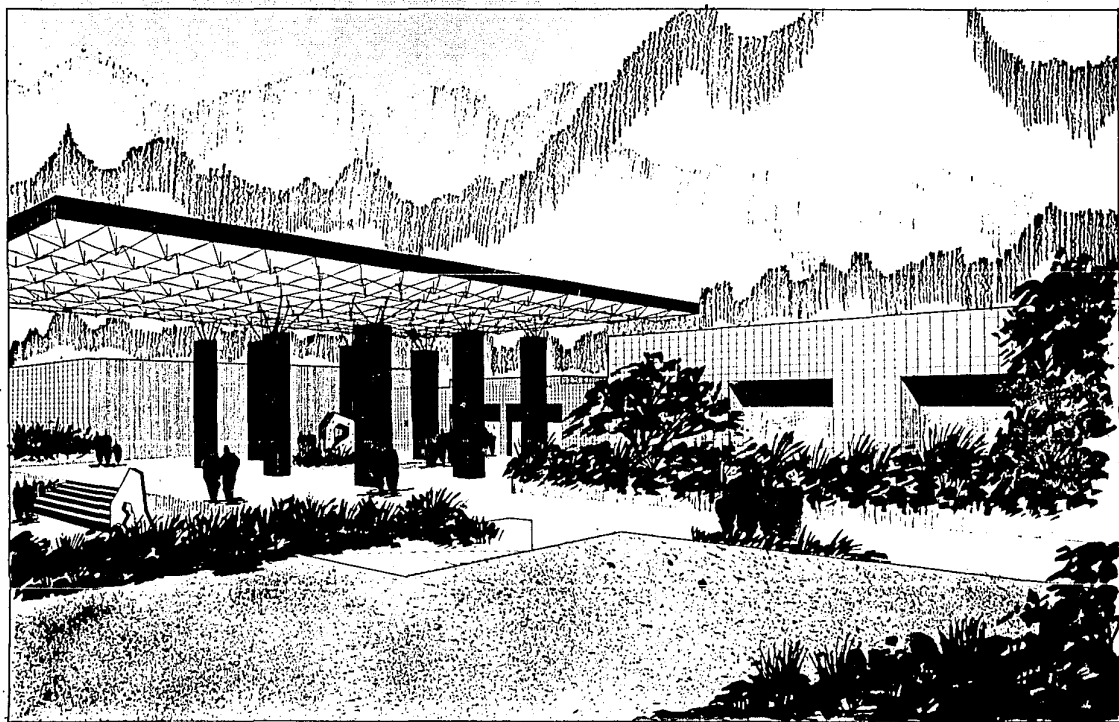
ESTADO  
DE  
MEXICO

ARQ. JOSE ANTONIO ZEPHYRA

ARQ. CONSUELO FARIAS

ARQ. JOSE LUIS RODRIGUEZ





PERSPECTIVA EDIFICIO SERVICIOS

# CENTRAL DE ABASTO SANTIAGO

FRANCISCO FERNANDO FAVELA AYALA

TESIS PROFESIONAL

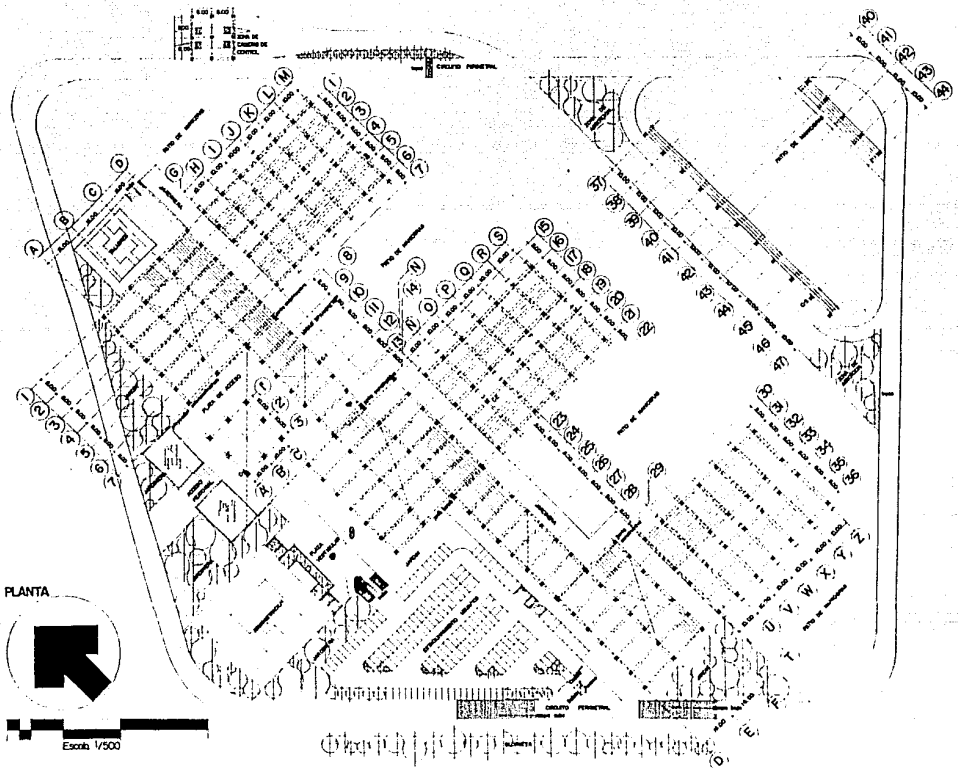
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
U.N.A.M.

UNIDAD DE TALLERES DE LA FACULTAD



ARQ. JOSE ANTONIO ZEPEDA  
ARQ. CONSUELO FARFAS  
ARQ. JOSE LUIS RODRIGUEZ





PLANTA



Escala 1/500

# CENTRAL DE ABASTO: SANTIAGO

FRANCISCO FERNANDO PAVELA AYALA

TESIS PROFESIONAL

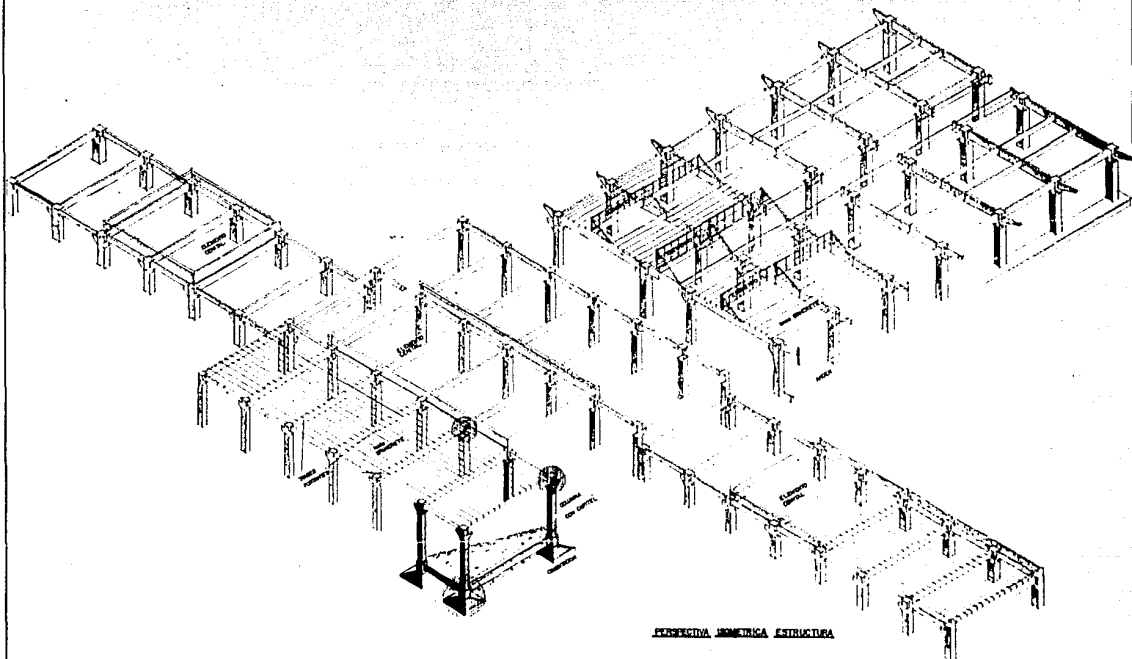
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
U.N.A.M.

UNIDAD DE TALLERES DE LA FACULTAD



ARQ. JOSE ANTONIO ZEPEDA  
ARQ. CONSUELO PARIAS  
ARQ. JOSE LUIS RODRIGUEZ





EXPRESIVA SEMANICA ESTRUCTURA

# CENTRAL DE ABASTO: SANTIAGO T.

ESTADO  
DE  
MEXICO

FRANCISCO FERNANDO FAVELA AYALA

TESIS PROFESIONAL

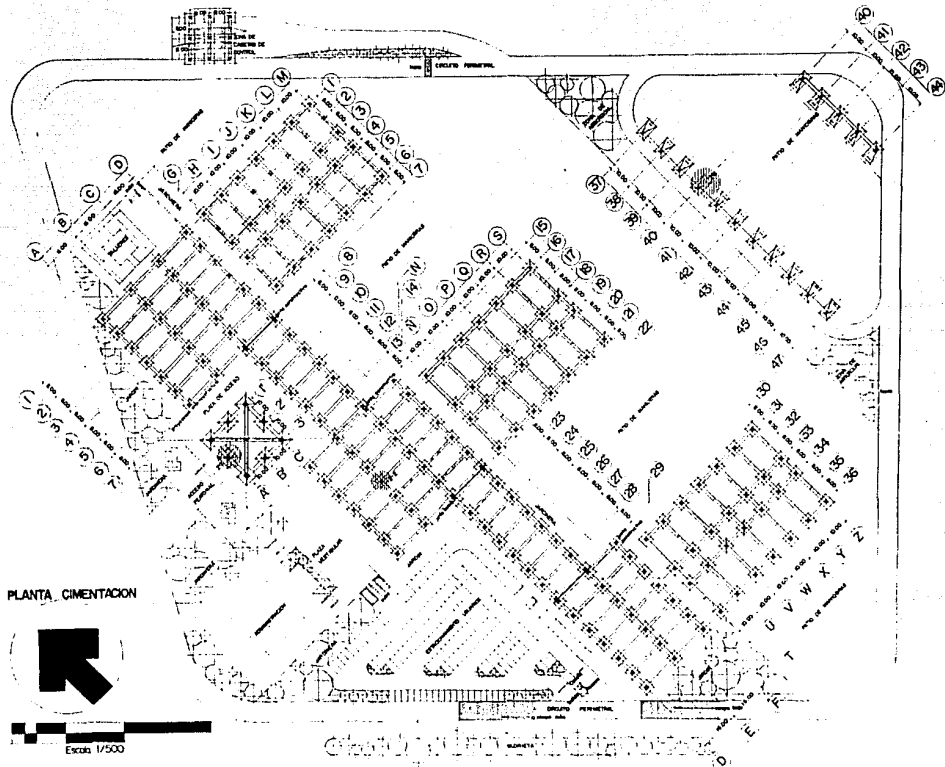
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
U.N.A.M.

UNIDAD DE TALLERES DE LA FACULTAD

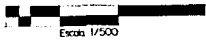
ARQ. JOSE ANTONIO ZERRILLA  
ARQ. CONSUELO PARIAS  
ARQ. JOSE LUIS RODRIGUEZ







PLANTA CIMENTACION



# CENTRAL DE ABASTO SANTIAGO

FRANCISCO FERNANDO FAVELA AYALA

TESIS PROFESIONAL

FACULTAD DE ARQUITECTURA

UNIDAD DE TALLERES DE LA FACULTAD



ESTADO DE CHILE  
 APLICACION DE LA LEY DE BARRIOS  
 APLICACION DE LA LEY DE BARRIOS  
 APLICACION DE LA LEY DE BARRIOS



## MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO

Empezar a describir la concepción del proyecto arquitectónico, implica enunciar su condición funcional mas esencial e intrínseca como lo son las circulaciones. Cabe mencionar que la Central de Abasto dentro de su naturaleza física, afronta un problema muy singular a resolver: Separar los diferentes tipos de circulaciones permitiendo que las labores de carga y descarga que se realizan en los patios de maniobras, se lleven a cabo sin interferencia alguna; esta condición además de regir al partido, reconoce cuatro tipos de circulaciones principales que son:

- a) Circulación vehicular de tipo pesado; como lo son trailers y camiones de caja grande cargados con mercancía hacia los patios de maniobras.
- b) Circulación vehicular de tipo semi pesado; como los camiones de redilas y tortones que maniobran en la zona de subasta y remate de frutas y verduras.
- c) Circulación vehicular de tipo ligero; constituida por los automóviles de uso particular utilizados principalmente por los usuarios de la Central.
- d) Circulación peatonal; que proyectada de manera independiente de las tres primeras, ofrece seguridad al usuario comunicándolo simultáneamente a cualquier punto de la Central, mediante plazas peatonales o andadores.

Tomando como punto de partida este criterio, resulta más sencillo entender el concepto arquitectónico; estableciendo a la vez, los lineamientos pertinentes para conciliar los diferentes tipos de actividades que se desarrollan en la Central.

El proyecto cuenta con una zona de inspección de camiones cargados con mercancía, los cuales acceden a los patios de maniobras o a la zona de subasta. Aquí son pesados y registrados a la vez que se verifica su contenido y destino específico a las bodegas, llevando así un control interno de la Central.

Una circulación perimetral diseñada en un solo sentido, permite el flujo de camiones evitando conglomeraciones en los patios de maniobras y la zona de subasta, evitando a la vez cruces con la circulación de vehículos ligeros y la circulación de peatones.

Las crujías de bodegas por su parte, están dispuestas de tal manera, que entre ellas existen patios de maniobras lo suficientemente altos para que los camiones pesados o trailers accedan a los andenes de las bodegas para entregar o recibir su mercancía, y realizar sus maniobras sin dificultad.

En esta zona se realizan transacciones que importan miles de millones de pesos ya que solo se maneja mayoreo. En el caso de los productos básicos perecederos, su comercialización se lleva a cabo todos los días debido a la increíble demanda que existe.

Las crujías o bodegas están provistas de dos circulaciones principales; la más importante en los andenes en donde se realiza la compra-venta de alimentos a gran escala así como las labores de carga y descarga. En un segundo término se tiene otra circulación que se lleva a cabo en un pasillo peatonal dispuesto centralmente en el interior de las crujías de bodegas. En él, se realizan compras al detalle o al menudeo de mercancía sirviendo además como zona de exposición.

Las bodegas están provistas en el interior de una zona de oficinas en la cuál los locatarios de las bodegas, llevan el control de su mercancía, así como todo tipo de asuntos administrativos. En la parte superior, generalmente están provistas de tapancos utilizados como espacio extra de carga o bien de alojamiento de los servicios sanitarios y zona de reposo. Las circulaciones verticales por su parte, se realizan mediante escaleras que pueden variar en su tipo.

En el exterior, las bodegas tienen 10m. de frente, dimensiones necesarias para permitir a dos trailers cargar y descargar simultáneamente. Los andenes están provistos de básculas con una capacidad aproximada de 50kgs., contando cada bodega con dos o tres de ésta, permitiendo pesar la mercancía que llega a las mismas.

Cada bodega cuenta con un equipo de "macheteros" o cargadores encargados de cargar y descargar los camiones, así como realizar la disposición de las estibas en el interior de las bodegas. Se puede mencionar también como cada bodega según el tipo de alimento que aloja, cuenta con cámaras de maduración o refrigeración, incrementando así la vida de los alimentos.

Se consideró además como óptima la orientación Norte-Sur para las crujías de bodegas, evitando el asoleamiento directo de los productos, y propiciando una iluminación mas uniforme durante el día. La ventilación cruzada se ve propiciada también debido a la posición de las bodegas con respecto a los vientos dominantes provenientes del Norte o Noroeste, permitiendo así mantener a los productos frescos. Las bodegas están provistas en la zona de andenes de un volado o "cantilever" con un faldón adosado, evitando el asoleamiento directo y protegiendo a los trabajadores contra las inclemencias de la lluvia o granizo. Estas cuentan además con un elemento cenital en forma de diente de sierra en la zona de guardado que proporciona la iluminación suficiente que se requiere para realizar las labores dentro de ellas.

Las bodegas están terminadas en materiales duraderos y de fácil mantenimiento que resistan el gran peso de los materiales teniendo como ejemplo el piso a base de cemento escobillado antiderrapante.

La estructura en las crujías de bodegas, se resolvió a base de trabes prefabricadas y columnas de concreto coladas en sitio, formando marcos rígidos. Las columnas están provistas de ménsulas para incrementar el empotramiento de las trabes; contrarrestando así los efectos producidos por los esfuerzos cortantes en ese punto. La techumbre por su parte, está formada por losas prefabricadas de spancrete serie 6000F de SIPSA, apoyadas sobre las trabes portantes. De manera que trabajen como una losa colada en sitio, se le agrega electromalla soldada 66-66 y un firme de concreto.

Los entre-ejes de las bodegas cuentan en su sentido largo con 16m. de largo y en su sentido corto con 10m.; el volado por su parte tiene 2.50m.

Existe además una zona de subasta y remate de productos básicos perecederos. Esta está separada de la zona de bodegas, ya que su funcionamiento es totalmente diferente. Está compuesta por dos crujías de locales que se contraponen separadas por un patio de maniobras. Los locales a su vez, se encuentran separados entre sí por muros divisorios de tabique, compartiendo como en el caso de las bodegas, un andén común.

La estructura de la zona de subasta y reamte de frutas y verduras está constituida por un elemento compuesto a base de una columna--trabe de concreto armado que se repite a lo largo de la crujía longitudinalmente a cada 10m. Entre columna y columna, existen montenes encargados de sustentar una losa aligerada a base de lámina acanalada ROMSA con un firme ligero de concreto, y la respectiva pendiente para desaguar hacia las bajadas de aguas pluviales adosadas a las columnas. La losa cuenta además, con un faldón para proteger a los locatarios en esta zona contra la intemperie.

Suelen concurrir a esta zona, camiones de menor tamaño a los de las bodegas, ya que la actividad que se realiza en esta zona es menos intensa. Los locales además, no cuentan con el acondicionamiento necesario para el almacenamiento de los alimentos, por lo que su comercialización se realiza en el momento.

El proyecto cuenta además con un edificio situado a un costado de la crujía de servicios destinado a alojar los talleres de mantenimiento. Entre las diversas especialidades con las que cuentan se tienen: electricidad, plomería, herrería e intendencia. El personal de mantenimiento accede tanto al edificio de servicios como a las bodegas, por un acceso lateral alejado del acceso principal de usuarios. Este servicio junto con el de recolección de basura que es primordial, se realiza mediante el pago periódico de cuotas fijas por parte de los locatarios de bodegas y comercios.

El servicio de recolección de basura es realizado por personal dedicado únicamente a dicho fin. Se cuenta con camiones que recogen los desechos acumulados en patios de maniobras, zona de subasta, y locales comerciales para ser llevados a tiraderos de basura fuera de la Central y posteriormente ser procesados o incinerados.

Por último cabe mencionar, el edificio de la administración, que concentra todos los servicios fiscales, jurídicos y administrativos, regulando el Gobierno mediante organismos autorizados pertenecientes al sector comercial los precios de los productos. Este edificio está situado en una plaza muy cercana a la principal de tal manera que el usuario no tiene que recorrer grandes distancias, estando ya sea en el edificio de servicios o las bodegas.



## MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL

El proyecto está modulado en entre-ejes de 8X16 metros en la crujía de servicios y 10 x 16 metros en las crujías de bodegas. En la zona de subasta, los elementos estructurales están modulados a cada 10 metros. En el caso de la zona de subasta, dada la necesidad de cubrir una crujía de locales de dimensión considerable (100 x 5m) en un solo sentido, se optó por un sistema de cubierta prefabricada y utilizando como sistemas portantes un elemento compuesto a base de una columna-ménsula empotrada a una zapata aislada que se liga a las demás, mediante traveses de liga.

La estructura principal del proyecto, está conformada a base de marcos rígidos constituidos por traveses preeforzados de 16m de claro y columnas coladas en sitio. El sistema de cubierta, está compuesto a base de losas prefabricadas de spancrete serie 6000F. Se contempló el uso de muros de ladrillo reforzados con castillos y dadas para efectos de cortante sísmico.

Se planteó en el sistema de cimentación, zapatas aisladas con traveses de liga bajo la consideración que se cuenta con una resistencia de suelo media de 8 a 10 toneladas.

- Criterio de la Elección del Sistema Constructivo:

La elección del sistema estructural, a base de elementos prefabricados (trabes y losas), está fundamentada en base a las siguientes razones:

- a) La primera consideración para optar por elementos estructurales preesforzados es debido a la repetición de elementos que resultan ser económicos.
- b) Reducen considerablemente los tiempos de construcción total.
- c) Se pueden cubrir claros mas grandes (16m para el proyecto en su entre-eje mas grande).
- d) Se obtienen elementos mas ligeros.
- e) Se disminuyen las deformaciones a largo plazo.
- f) Desaparecen los agrietamientos.

- Estereoestructura:

Respondiendo a las necesidades de amplitud y jerarquía que requiere el espacio correspondiente a la plaza de acceso, se consideró adecuado el empleo de una estructura espacial de acero. Dicho sistema, permite salvar un gran claro, ofreciendo una serie de ventajas tales como:

- ligereza.
- rápido montaje.
- elemento versátil, fácilmente adaptable a cualquier espacio.
- resulta económico en función al claro que salva.
- sigue el criterio de prefabricación.
- aspecto agradable.

a) Carga Viva para Cubiertas en General:

- peso propio losa spancrete serie 6000F = 350kg/m<sup>2</sup>      A = 1460cm<sup>2</sup>
- carga viva reglamento = 100kg/m<sup>2</sup>    Vc = 0.5(raiz de 250) = 7.90kg/cm<sup>2</sup>
- acabados (ligeros) = 150kg/m<sup>2</sup>
- Carga Total = 600kg/m<sup>2</sup>

Momento Losas (discontinuas); Sx = 5786.4cm<sup>3</sup>; f'c = 250kg/cm<sup>2</sup>; f'c = 113kg/cm<sup>2</sup>

$$+M = 0.6 \times 8' = 4.8TM = 480,000 \text{ kcm}$$

MR = 5786.4 x 113 = 653863.2 kcm > 480,000kcm, por lo tanto pasa por flección.

V = 0.600 x 8/2 = 2.4T ; V = 2400/1460 = 1.64K/cm<sup>2</sup> < 7.90, por lo tanto, pasa por cortante.

Carga General para Trabes Portantes Intermedias:

0.6 x 8 = 4.8 T/ml- Edificio de servicios

0.6 x 10 = 6.0 T/ml- Edificio de bodegas.

Revisión Losas Edificio de Bodegas (entre-eje de 10m)

w = 600kg/m<sup>2</sup>; +M = 0.6 x 10<sup>2</sup>/8 = 7.5TM; la sección propuesta (spancrete 6000F) tiene un Mr = 653863.2 kg/cm ≈ 6.5TM

La sección requiere de continuidad en sus apoyos para tomar la diferencia de 1TM de momento resistente faltante, o bien ser cambiada por la siguiente sección mayor (spancrete 8000F), cuyo momento resistente es ≈ a 10.08TM

## Rigidez Columna:

concreto trabes =  $f'c = 400 \text{ kg/cm}^2$ ;  $f's = 2100 \text{ kg/cm}^2$ ;  $n=10.5$

$f'c = 180 \text{ kg/cm}^2$ ;  $k = 0.47$ ;  $j = 0.84$ ;  $q = 36$

columna de .80 x .80

área =  $6400 \text{ cm}^2$ ;  $1\% = 64 \text{ cm}^2$ ; 12 varillas del diámetro 8 \*área =  $60.84 \text{ cm}^2$ .

$Ic = 80^4/12$  (nota el signo  $\wedge$  equivale a elevar un exponente a una determinada potencia, en este caso a la cuarta.)

$Ic = 80^4/12 = 3413333.3 \text{ cm}^4$

$Ast = 20.28 \times 12 = 243.36 \text{ cm}^4$

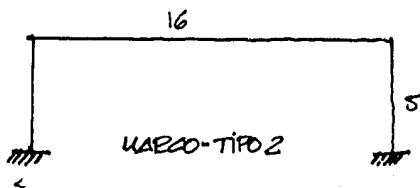
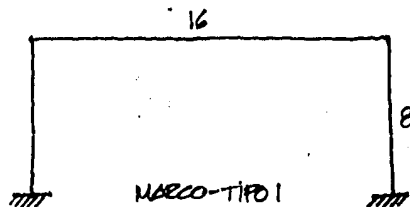
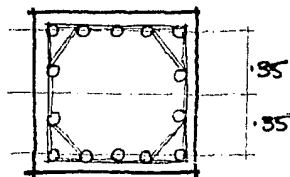
$Is = 243.36 \times 35^2 \times 2 = 596232 \text{ cm}^4$ ;  $Itc = 4009565 \text{ cm}^4$

$Ec = 10,000 \times \sqrt{250} = 158114 \text{ kg/cm}^2$

$EI = 158114 \times 4009565 = 6.34 \times 10^{10} \text{ kg/cm}^2$

\* Marco 1 =  $K' = 6.34 \times 10^{10}/800 = 7.925 \times 10^7$  para 8m.

\* Marco 2 =  $K2 = 6.34 \times 10^{10}/500 = 1.268 \times 10^8$  para 5m.



## Propiedades Geométricas:

En todos los casos para claro de 16m. se propone una trabe de .30 x .80

$$f'c = 400\text{Kg/cm}^2; I_{xc} = 30 \times 80^3/12 = 1280000 \text{ cm}^4$$

$$E_c = 10,000/400 = 200,000\text{kg/cm}^2$$

$$EI = 1280000 \times 200,000 = 2.56 \times 10^{10}$$

$$* \text{ Marco 1 (16m)} = 2.56 \times 10^{10}/1600 = 1.6 \times 10^7$$

$$* \text{ Marco 2 (8m)} = 2.56 \times 10^{10}/800 = 3.2 \times 10^7$$

$$* \text{ Marco 3 (10m)} = 2.56 \times 10^{10}/1000 = 2.56 \times 10^7$$

$$\Sigma = 7.92 \times 10^7 + 1.6 \times 10^7 = 9.52 \times 10^7$$

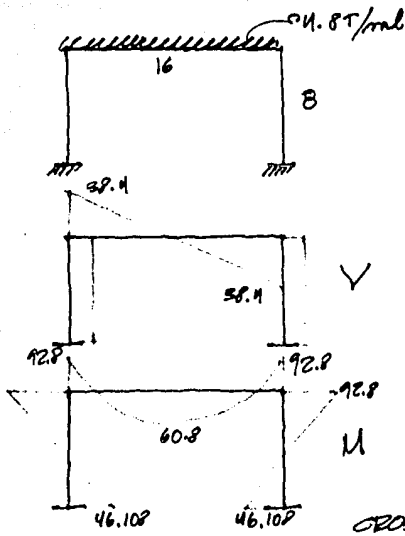
$$F_{dc} = 0.83; F_{dt} = 0.17$$

Para Marco 1

$$\Sigma = 1.268 \times 10^8 + 1.6 \times 10^7 = 1.428 \times 10^8$$

$$F_{dc} = 0.89; F_{dt} = 0.11$$

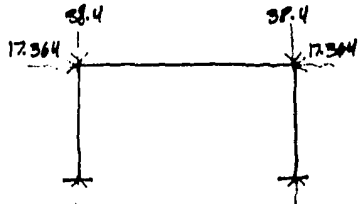
WARCO-1



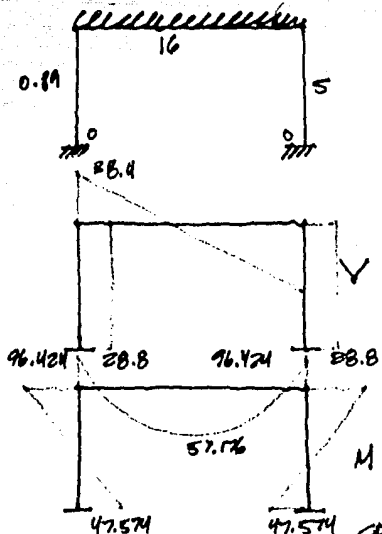
$$+N_1 = \frac{4.8 \times 16^2}{8} = 153.6$$

$$+M_F = 153.6 - 92.8$$

$$+M_F = 60.8 \text{ TM}$$



NODO	A	B	C	D	E
TRAMO	AB	BA	BC	CB	CD
Fd	0	0.88	0.17	0.17	0.88
M <sub>e</sub>	—	—	+102.4	-102.4	—
VD	—	-84.992	-17.408	+17.408	+84.992
VT	-42.496	—	+8.704	-8.704	—
ED	—	-7.824	-1.480	+1.480	+7.824
ET	-3.612	—	+0.704	-0.704	—
3D	—	-0.584	-0.120	+0.120	+0.584
M <sub>F</sub>	-46.108	-92.80	+92.80	-92.80	+92.80
V <sub>c</sub>	0	0	+39.4	-39.4	0
ΔV	-17.364	-17.364	—	—	+17.364
V <sub>F</sub>	-17.364	-17.364	+39.40	-39.40	+17.364

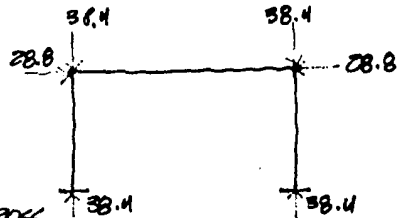


$$V_{BC} = 4.8 \times 16 \times 0.5 = 38.4$$

$$+ M_B = \frac{4.8 \times 16^2}{8} = 153.6$$

$$+ M_C = 153.6 - 96.424$$

$$+ M_C = 57.176 \text{ TM}$$



NODO	A	<del>B</del>	<del>C</del>	D	D	
TRAMO	AB	BA	BC	CB	CD	DC
Fd	0	0.89	0.11	0.11	0.89	0
Ms	—	—	+102.4	-102.4	—	—
TD	—	-91.136	+11.264	+11.264	+91.136	—
YT	-45.068	—	+5.682	-5.632	—	+45.068
ZD	—	-5.012	-0.620	+0.620	+5.012	—
ET	-2.506	—	+0.810	-0.810	—	+2.506
BD	—	-0.276	-0.084	+0.084	+0.276	—
Mf	-47.574	-96.424	+96.424	-96.424	+96.424	+47.574
Vf	—	—	+38.4	-38.4	—	—
ΔV	-28.8	-28.8	—	—	+28.8	+28.8
Vf	-28.8	-28.8	+38.4	-38.4	+28.8	+28.8

### Revisión de Esfuerzos Trabes:

$f_c = 180 \text{ kg/cm}^2$ , sección IB 38/80

$I = 11047000 \text{ cm}^4$ ;  $S_x = 11047000/41 = 269439 \text{ cm}^3$ ;  $A = 1362 \text{ cm}^2$

M solicitado para marco 16 x 8 = 92.8TM = 9642400Kcm

M/S = 9642400/269439 = 35.787kg/cm<sup>2</sup> < 180

M solicitado para marco 16 x 5 = 96.424TM = 969642400kcm

M/S = 9642400/269439 = 35.787 kg/cm<sup>2</sup> < 180

Mr max = (Sx) (fc) = 269439 x 180 = 48499020kcm = 484.99TM

### Revisión Columna Propuesta:

Concreto f'c = 250kg/cm<sup>2</sup>; f'c = 113kg/cm<sup>2</sup> con un módulo de sección

$S_x = 80191.3 \text{ cm}^3$ ;  $Mr = 80191.3 \times 113 = 9061617 \text{ Kcm} \approx 90.62 \text{ TM}$

90.62 < 92.8 < 96.424 < 113.745, por lo tanto hay que aumentar su área de acero revisando de nuevo la sección.

$I_c = 80^4/12 = 3413333.3 \text{ cm}^4$ ;  $A_{st1} = 20.28 \times 12 = 243.36 \text{ cm}^2$

$A_{st2} = 10.14 \times 12 = 121.68 \text{ cm}^2$ ;  $I_{xs1} = 243.36 \times 35' \times 2 = 596232 \text{ cm}^4$

$I_{xs2} = 121.68 \times 8.75' \times 2 = 18632.25 \text{ cm}^4$

$I_{xt} = 3413333.3 + 596232 + 18632.25 = 4028197.6 \text{ cm}^4$

$S_x = 4028197.6/40 = 100704.94 \text{ cm}^3$

$Mr = 100704.94 \times 113 = 11379658 \text{ kcm} = 113.797 \text{ TM}$

113.797TM > 113.745TM solicitados en el caso mas crítico

Area total de la columna = Area de concreto + Area transformada de acero.

$6400 + (5.07 \times 12 \times 12) = 6400 + 730.08 = 7130.08 \text{ cm}^2$

Peso propio columna:  $0.80 \times 0.80 \times 2.4 \times 1 = 1.536 \text{ T/ml}$

$P1 = 1.536 \times 8 = 12.288 \text{ T}$  (para 8m);  $P2 = 7.68 \text{ T}$  (para 5m)



## Esfuerzos Criticos en Columna:

Para marco de 16 x 8 :

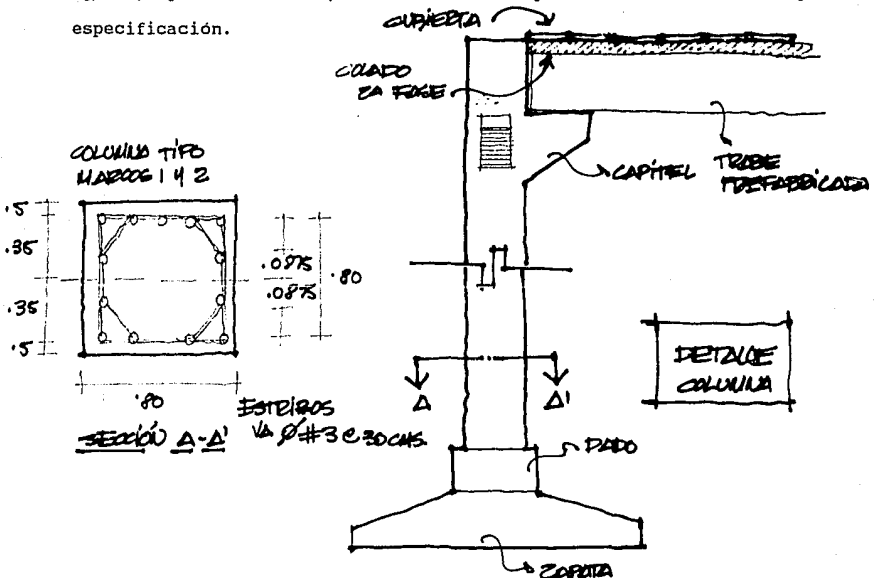
$\sigma_A = 38400/7130 + 9280000/100705 = 5.386 + 92.150$ ;  $\sigma_A' = + 97.536 \text{ kg/cm}^2$   
 (para compresión) ;  $\sigma_A2 = 86.764 \text{ kg/cm}^2$  (para tensión)

$\sigma_B = 38400/7130 + 9642400/100705 = 5.386 + 95.749$ ;  $\sigma_B1 = 101.135 \text{ kg/cm}^2$   
 (para compresión);  $\sigma_B2 = -90.363 \text{ kg/cm}^2$

Con concreto  $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ Cortantes en columnas;  $V_c = 3.95 \text{ kg/cm}^2$ 

Marco 1 =  $V = 17.364T = 17364 \text{ kg}$ ;  $V = 17364/6400 = 2.71 \text{ kg/cm}^2 < 3.95$   
 $\text{kg/cm}^2$ , por lo tanto, estribar por especificación.

Marco 2 =  $V = 28.8T = 28800 \text{ kg}$ ;  $V = 28800/6400 = 4.5 \text{ kg/cm}^2 > 3.95$   
 $\text{kg/cm}^2$ , por lo tanto, la diferencia puede tomar estribos por especificación.



## ZAPATA:

$$P = 38.4T + 7.68 = 46.08T$$

$$\text{Area de Cimentación} = 3.50 \times 3.50 = 12.25m^2$$

$$\text{Zapata} = 3.50 \times 3.50 \times .30 \times 2.4 = 8.82T$$

$$\text{Dado} = 1 \times 1 \times .60 \times 2.4 = 1.44T$$

$$\text{Peso del elemento} = 10.26T : 46.08 + 10.26 = 56.34$$

-Reacción del Terreno

$$RT = 56.34/12.25 = 4.60T/m^2$$

Cálculo por flección:

$$\text{Concreto- } f'c \text{ 0 250 kg/cm}^2; fs = 2100\text{kg/cm}^2$$

$$-M = 4.60 \times 1.25^2 / 2 = 3.59375TM \approx 3.60TM = 360000\text{kgcm}$$

$$d = \sqrt{360000/20 \times 10} = 13.42 \text{ cms}$$

Cálculo por cortante V:

$$Vc = 7.90 \text{ kg/cm}^2$$

$$V = 5.75T; d = 57.50/100 \times 7.90 = 7.27\text{cms}$$

Cálculo por penetración: en donde  $S' =$  perímetro de la sección crítica por tensión diagonal.  $s'd = V/1.90$ ;  $s'd = 47520/7.9 = 6015.20\text{cms}$

$$s'd = 4d (100+d) = 4d^2 + 400d = 6015.20; d^2 + 100d - 1503.8$$

$$d = \frac{-100 \pm \sqrt{100^2 - 4(1)(-1503.8)}}{2} = 13.28\text{cm}$$

Cálculo del área de acero, considerando un peralt efectivo  $d = 35\text{cms}$

$$As = 360000/2100 \times .87 \times 35 = 5.63\text{cm}^2 \approx 8 \text{ varillas del número 3 a cada } 12.5\text{cm c/u.}$$

$$As = 360000/2100 \times .87 \times .35 = 5.63\text{cm}^2 \approx 5 \text{ varillas del número 4 a cada } 20\text{cms c/u}$$

Revisión por adherencia:

$$\mu <= 2.25/250/1.27 = 28.01 \text{ kg/cm}^2 ; \mu = 5750/5 \times 4 \times .87 \times .35 = 9.44 \text{ kg/cm}^2 < 28 \text{ kg/cm}^2$$

$$\mu <= 2.25/250/0.952 = 37.4 \text{ kg/cm}^2 ; \mu = 5750/8 \times 3 \times .87 \times 35 = 7.87 \text{ kg/cm}^2 < 37.4 \text{ kg/cm}^2$$

Dado:

1 x 1; 12 varillas del número 8; área = 12 x 5.07 = 60.84 cm<sup>2</sup>

Area = 100 x 100 = 100,000 cm<sup>2</sup>; P = 60.84/10000 = 0.6084%

superior a la mínima por reglamento

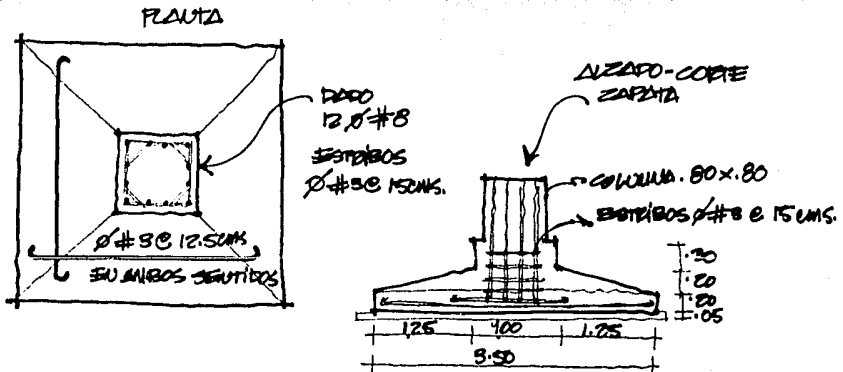
Estribos varilla de número 3:

$$S = 0.952 \times 45 = 42.84$$

$$s = 2.54 \times 16 = 40.64$$

Nota: separaciones muy altas para estribar

$$s = 50$$



Estructura Entreejes/ Zona de Subasta:

- Carga viva unitaria = 100 kg/m<sup>2</sup> , a pesar de ser una cubierta con mas de 5% de pendiente, ya que la carga podría ser reducida a 40kg/cm<sup>2</sup>

- Sección propuesta en techumbre:

Losa de concreto preesforzado spancrete, serie 6000F

Peso propio = 0.1460m' x 1m x 2.4T/m<sup>3</sup> ≈ 0.351T/m<sup>2</sup>

Momento de inercia:

I<sub>xc</sub> = 63650cm<sup>4</sup>; S<sub>x</sub> = 63650/11 = 5786.4cm<sup>2</sup>; se considera un concreto de f'<sub>c</sub> = 250kg/cm<sup>2</sup> y un f<sub>c</sub> = 113kg/cm<sup>2</sup>

Análisis de losas de cubierta:

Carga viva + carga muerta = 0.10T x 0.351T = 0.451T ≈ 0.45T/m<sup>2</sup>

Trabajando sin continuidad, los esfuerzos serian:

+M = 0.45 x 10<sup>2</sup>/8 = 5.63TM = 563KCM

+V = 0.45 x 10/2 = 2.25T = 22.50 k

El módulo de sección S<sub>x</sub> necesario es 563000/113 = 4982.3 cm<sup>3</sup>

4982.3 < 5786.4 cm<sup>3</sup> de la sección propuesta, por lo tanto pasa por flexión.

V<sub>c</sub> = 7.10kg/cm<sup>2</sup> en losas de concreto con f'<sub>c</sub> 0 250kg/cm<sup>2</sup>

V = 2250/1460 = 1.55 kg/cm<sup>2</sup> < 7.10kg/cm<sup>2</sup> , por lo tanto pasa por cortante.

Faldón de concreto ligero prefabricado:

f'<sub>c</sub> = 100kg/cm<sup>2</sup>; f<sub>c</sub> = 45kg/cm<sup>2</sup>; f<sub>y</sub> = 4200kg/cm<sup>2</sup>; f<sub>s</sub> = 2100kg/cm<sup>2</sup>

E<sub>c</sub> = 100000kg/cm<sup>2</sup>; E<sub>s</sub> = 2100000kg/cm<sup>2</sup>; n = E<sub>s</sub>/E<sub>c</sub> = 21; K = 1/1 + 2100/21 x 45 = 0.31

j = 1 - 0.31/3 = 0.90; Q = 45/2 x .31 x .90 Q = 6.28

Peso propio faldón:

$$0.10 \times 2.50 \times 1 \times 2.2 = .55 \text{Tml}; +M = 0.55 \times 10^3 / 8 = 6.875 \text{Tm}$$

$$V = 0.55 \times 10 / 2 = 2.75 \text{T}; d = \sqrt{687500 / 10 \times 6.28} = 104.65 \text{cms} < 2.45; A_s = 687500 / 2100 \times .09 \times 245$$

$A_s = 1.50 \text{cm}^2$ ;  $A_s$  mínima  $= (0.70 \times \sqrt{100 / 4200}) (250 \times 10) = 4.20 \text{cm}^2 \approx 2$  diámetros de número 5 y +1 del número 3 en cada lecho.

$$V'c = 0.25 / 100 = 2.5 \text{kg/cm}^2; V_c = 2750 / 2500 = 1.1 \text{kg/cm}^2 < 2.5 \text{kg/cm}^2$$

Estribar con la misma electromalla de temperatura (6/6.10/10)

Cargas sobre la ménsula:

Carga uniformemente distribuida de las losas:

$$w = V \times 2 = 2.25 \times 2 = 4.5 \text{Tml}, \text{ carga concentrada faldón en extremo} = P = 2.75 \times 2 = 5.5 \text{T}$$

Peso propio de la ménsula:

$$1 + 60 / 2 \times .50 \times 1 \text{m} \times 2.40 = .96 \text{Tml}$$

$$\text{Carga final } W = 4.5 + 0.96 = 5.46 \text{Tml}$$

Esfuerzo sobre la ménsula:

$$L = 450 \text{m}; -M = (5.46 \times 450^2 / 2) + (5.5 \times 4.5) = 80.0325 \text{TM}$$

$$V = (5.46 \times 4.5) + 5.5 = 30.07 \text{T} \text{ ó } 30070 \text{kg}; V = 30070 / 94.3 \times 45 = 7.09 \text{kg/cm}^2$$

$$d = \sqrt{8003250 / 20 \times 45} = 94.30 \text{cm con concreto } f'c = 250 \text{kg/cm}^2$$

$A_s = 8003250 / 2100 \times .87 \times 94.3 = 46.45 \text{cm}^2 = 8$  vas del número 8 + 2 vas del número 6.

Análisis de Flexocompresión de la Ménsula:

Tangente  $\sigma = 70/450 = 0.155; \sigma = 8.842 \approx 8\ 50'3053''$

Descomponiendo Fuerzas:

1- Faldón Prefabricado:  $F_x = 0.8454T$

2- Losas y Ménsula:  $F_x = 3.7766, F_{xt} = 4.622T$  ó  $4622kg$

Sección efectiva:

$94.30 \times 45; A = 4243.5\ cm^2; \sigma = 4622/4243.5 = 1.09kg/cm^2$ , resulta despreciable sobre los esfuerzos finales, por lo que rigen los de flexión pura en el caso de la ménsula.

Flexo compresión en la columna:

1-Momento en la base=  $40.01625TM$

$d = \sqrt{4001625/45} \times 20 = 66.70cm < 80$

Si la sección se mantiene de  $45 \times 80$ , área =  $3600cm^2$

Peso propio columna:

$1 \times .45 \times 6 \times 2.4 = 6.48T$  ;  $P_f = 30.070 + 6.48 = 36.55$

$P_f/A = 36550 / 3600 = 10.153\ kg/cm^2$

$I_c = 45 \times 80^3/12 = 1,920,000\ cm^4$

Área de acero =  $40.56cm^2$ ;  $p = 40.56/3600 \approx 1.13\%$

$40.56cm^2/2 = 20.28cm^2$  en cada lecho

As transformada =  $20.28 \times 13-1 = 243.36cm^2$

$I_s = 243.36 \times 35^2 \times 2 = 596232cm^4$

$I\ total = 1920000 + 596232 = 2516232\ cm^4$

$S_x = 2516232/40 = 62905.8cm^3$

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

$$\sigma = 10.153 + 4001625/62905.8 = 10.153 + 63.613$$

$$\sigma_1 = 73.766 \text{ kg/cm}^2 \text{ (compresión)}$$

$$\sigma_2 = -53.46 \text{ kg/cm}^2 \text{ tensión}$$

Momento en el nodo columna/ménsula

$$I_c = 45 \times 100^3/12 = 3750000 \text{ cm}^4$$

$$\text{Area de acero} = 91.26 \text{ cm}^2; p = 91.26 / 4243.5 \approx 2.15\%$$

$$91.26/2 = 45.63 \text{ cm}^2 \text{ en cada lecho}$$

$$A_{st} = (45.63) (12) = 547.56 \text{ cm}^2$$

$$I_s = 547.56 \times 45^2 \times 2 = 2217618 \text{ cm}^4$$

$$I_t = 3750000 + 2217618 = 5967618 \text{ cm}^4$$

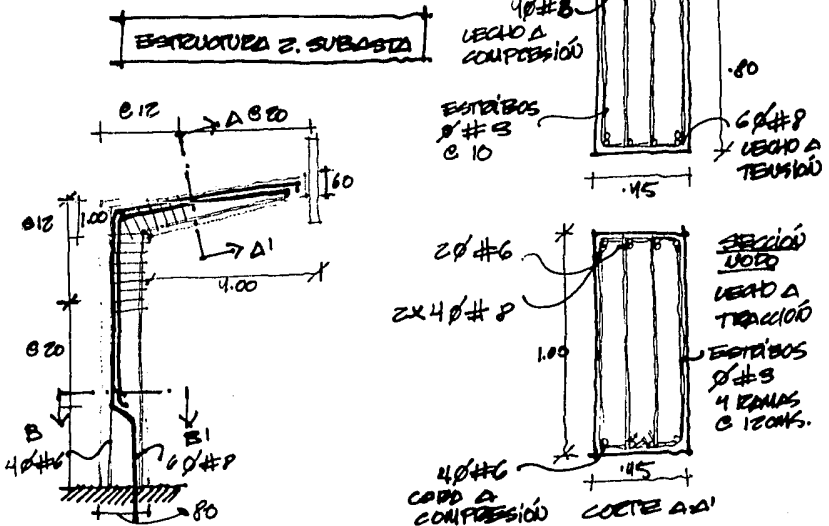
$$S_x = 5967618 \text{ cm}^4 / 50 = 119352.36 \text{ cm}^3$$

$$\sigma = 30070/4243.4 + 8003250 / 119352.36$$

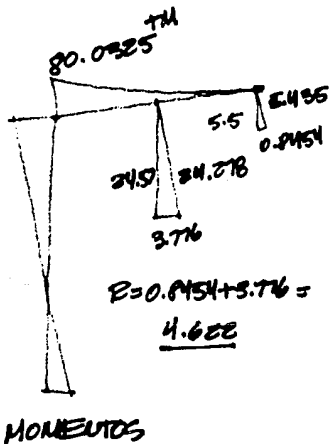
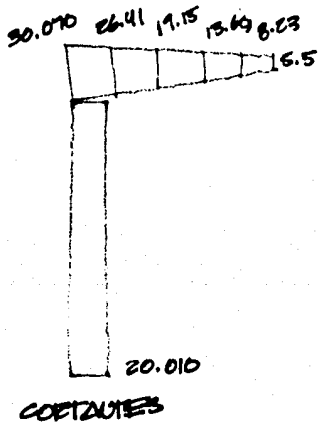
$$\sigma = 7.09 + 67.06; \sigma_1 = 74.15 \text{ kg/cm}^2 \text{ (compresión)}$$

$$\sigma = -59.97 \text{ kg/cm}^2 \text{ (Tensión)}$$

$$A_s = 45.63 \text{ cm}^2 \text{ en cada lecho.}$$



# DIAGRAMAS





## MEMORIA DE INSTALACIONES (CRITERIOS)

## a) INSTALACION ELECTRICA:

El cálculo de la carga total de alumbrado del proyecto, así como el dimensionamiento de la subestación, requirieron de la utilización de las tablas que aparecen en el manual de la Compañía General Electric en las cuales se especifica la carga total en watts/m<sup>2</sup> para los diferentes tipos de locales, así como la aplicación de los factores de demanda para cada caso en particular.

Para deducir la carga total del proyecto en watts, se llevó a cabo el siguiente desglose por zonas, quedando dispuesto de la siguiente manera:

1- En el edificio de servicios:

- Locales tipo A (48m<sup>2</sup>)/ 41 locales x 48m<sup>2</sup> = 1968m<sup>2</sup> x 30 watts/m<sup>2</sup> = 59,040 watts.

- Locales tipo B (256m<sup>2</sup>)/ 10 locales x 256m<sup>2</sup> = 2560m<sup>2</sup> x 30 watts/m<sup>2</sup> = 76,800 watts.

- En aparadores de locales comerciales se consideró una carga de 600 watts por metro lineal de aparador; considerando 5m lineales por local y suponiendo 38 locales con aparador, se tiene una carga de 114,000 watts.

## 2- En crujías de bodegas:

- Bodegas tipo A : 24 bodegas de  $160\text{m}^2 = 3,840\text{m}^2 \times 2.5 \text{ watts/m}^2 = 9,600$  watts (considerandolas normales, sin equipos especiales).

- Bodegas tipo B : 12 bodegas de  $160\text{m}^2 = 1,920\text{m}^2 \times 2.5 \text{ watts/m}^2 = 4,800$  watts (considerando que tienen equipos de refrigeración).

Para los equipos de refrigeración, considerando que son de  $100\text{m}^2 \times 4\text{m}$  de altura, es decir  $400 \text{ m}^3$ , se tiene una carga de  $15\text{Hp}$  o  $12,000$  watts; y considerando que son 12 equipos se tiene una carga total de  $144,000$  watts.

## 3- Eificio de administración :

$650\text{m}^2$  en dos plantas  $\times 30 \text{ watts/m}^2 = 19,500$  watts.

## 4- Edificio de talleres :

$300\text{m}^2 \times 20 \text{ watts/m}^2 = 6,000$  watts.

## 5- Zona de Substa:

14 locales de  $50\text{m}^2 = 700\text{m}^2 \times 30 \text{ watts/m}^2 = 21,000$  watts/m<sup>2</sup>.

## 6- Equipos de Bombeo :

- 2 bombas para tanque elevado de  $5 \text{ Hp c/u}$  ó  $4,000$  watts  $\times 2 = 8,000$  watts.

- 2 bombas de riego de  $5 \text{ Hp c/u}$  ó  $4,000$  watts  $\times 2 = 8,000$  watts.

- 2 bombas contra incendio de  $10 \text{ Hp c/u}$  u  $8,000$  watts  $\times 2 = 16,000$  watts.

## 7- Postes de Alumbrado :

90 postes  $\times 165$  watts por poste =  $14,850$  watts.

### 8- Planta de Emergencia :

Esta se consideró como un 35% de la carga total de alumbrado, siendo ésta de 501,590 watts, por lo tanto la capacidad de la planta de emergencia es de 175,556 watts ó 175 kw. Agregando estas dos cantidades se tiene un total de 677,146 watts.

Según las tablas de la General Electric, se consideró un factor de demanda del 100%, teniendo por consiguiente :

$$677,146 \text{ watts} \times 100 \% = 677\text{Kw.}$$

Cabe resaltar, que la subestación trabaja en KVA, recurriendo por consiguiente a la siguiente fórmula para realizar la conversión de KW a KVA :

$$\text{KW} = \text{FP} \times \text{KVA}, \text{ en donde:}$$

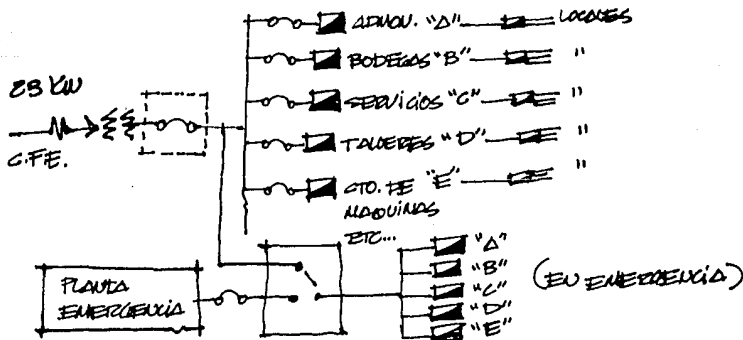
$$\text{FP} = \text{Factor de potencia} = .85 \text{ (según Cia de Luz).}$$

$$\text{KVA} = \text{Kilovatios}$$

Despejando KVA se tiene :

$\text{KVA} = \text{KW}/\text{FP}$  ;  $\text{KVA} = 677 \text{ kw}/.85 = 796.47 \text{ KVA}$ , se tiene por consiguiente un transformador de 1000 KVA.

Habiendo obtenido la especificación del transformador, se presenta a continuación el diagrama unifilar:



**b) INSTALACION HIDRAULICA:**

En la instalación hidráulica del proyecto, está considerado el suministro de agua a toda la Central mediante el uso de un tanque elevado, alimentando a la misma por medio de gravedad. Para este fin, se ha previsto un cuarto de máquinas que cuenta en su distribución interior con un equipo de bombeo duplex para suministrar presión al agua de la cisterna hacia el tanque elevado. Se ha considerado además, la utilización de un equipo de bombas contra incendio y un sistema de bombeo para riego.

El servicio de agua caliente estará conformado por tres calderas y un sistema de retorno, que mediante un circulador provisto de un aquastato (dispositivo encargado de hacer funcionar el circulador en caso de detectarse una baja en la temperatura del agua) que recirculará el agua caliente, evitando pérdidas de la misma y haciendo posible que locales tales como los restaurantes, dispongan en todo momento de agua caliente.

En el cálculo de la capacidad de la cisterna, se consideró el siguiente criterio:

- 1) Restaurantes: # de asientos por restaurante x 4 turnos x 25 litros = 400 asientos x 4 turnos x 25 litros = 10,000 litros.
- 2) Locales Comerciales: 38 locales x 6 litros/m<sup>2</sup> y 10 locales de 256m<sup>2</sup> x 6m<sup>2</sup> = 26,304 litros.
- 3) Bodegas: 5760m<sup>2</sup> x 6 litros/ m<sup>2</sup> = 34,560 litros

- 4) Locales Zona Subasta: 14 locales de  $50\text{m}^2 \times 6 \text{ litros/m}^2 = 4200$  litros.
- 5) Edificio Administración:  $650\text{m}^2 \times 20 \text{ litros/m}^2 = 13,000$  litros.
- 6) Talleres:  $300\text{m}^2 \times 6 \text{ litros/m}^2 = 1800$  litros.
- 7) Sistema Contra Incendio: Este se considera como un 30% de la capacidad total de la cisterna:

Se tiene por lo tanto, 89,864 litros de capacidad total de la cisterna  $\times .30 = 26,959$  litros.

Para la capacidad del tanque elevado, se considera  $1/3$  de la capacidad total de la cisterna, es decir, 29,954 litros.

La altura del tanque elevado, se calculó de 20 metros de alto, considerando al nivel mas alto de la Central en el cuál se encuentran muebles de baño.

Suponiendo que las bodegas tuvieran fluxómetros en los tapancos, para la altura del tanque elevado se consideraron 10 metros sobre el nivel mas alto de fluxómetro. Los fluxómetros se encuentran a una altura de 3.50 metros sobre el nivel de piso terminado 0.00 (de los patios de maniobras). Se consideró además, un metro adicional de la altura del fluxómetro teniendo por consiguiente una altura total de 15.50m, sumando la altura del tapanco, la altura del fluxómetro y los 10m. que se consideraron sobre el nivel mas alto del fluxómetro.

Los 5.50m. restantes se consideraron por concepto de pérdidas por fricción del tubo (HF). Este último dato servirá como indicador para obtener el análisis piezométrico que permitirá determinar el diámetro aproximado de los ramales de alimentación, determinado por la siguiente fórmula:

$$SH = HF/\text{Distancia al punto mas lejano donde hay muebles de baño.}$$

donde:

SH, es la pendiente por fricción y

HF, es la pérdida por fricción.

Se debe considerar además, el total de las unidades de gasto, tomando en cuenta los siguientes datos:

- Lavabo de uso público: 2 Ug (unidades de gasto).
- Escusado con fluxómetro: 8 Ug.
- Regadera: 3 Ug.

Una vez obtenido el total de las unidades de gasto, se consulta la gráfica en la cual aparecen por un lado, valores de máximo consumo probable en litros/minuto, y por otro lado, el número de unidades de gasto.

Del proyecto se obtuvo un total de 1240 Ug, que en la gráfica mencionada con anterioridad se obtiene un valor de 950 litros/minuto de máximo consumo probable.

Posteriormente con el valor obtenido de la fórmula de la pendiente de fricción que es del 3%, se considera un valor de 10 m. de columna de agua de presión expresada en kg/cm<sup>2</sup> para el punto mas alejado a suministrar por el tanque elevado, obteniendose el 30%, dato utilizado para consultar la gráfica (que relaciona la pérdida de carga por rozamiento con el caudal del tubo en litros/minuto) para determinar el diámetro del tubo de alimentación, obteniendose un valor de 4 " ó 10cms.

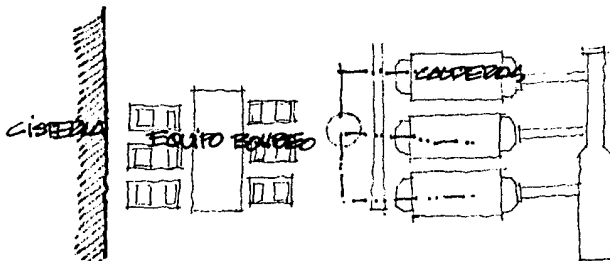
A continuación se presenta un desglose del cálculo de las unidades de gasto:

ZONA	UNIDADES DE GASTO
1- Zona de Subasta	28
2- Bodegas	360
3- Servicios	782
4- Administración	54
5- Talleres	16
TOTAL =	

---

1240 Ug

A continuación se presenta un esbozo del cuarto de máquinas.



NOTA:  
 PAÑO  
 PLANO  
 DETALLADO  
 DE CTO. DE  
 MÁQUINAS, USE  
 PL. CUARTO DE  
 MÁQUINAS.

## c) INSTALACION SANITARIA:

Para la instalación sanitaria se consideró el uso de dos drenajes principales internos en la Central, que se conectan a un colector general fuera de ella. Uno de los colectores internos, se encargará de desaguar todas las aguas negras del edificio de servicios, administración, y talleres, mientras que un segundo colector, recogerá las aguas negras de las crujiás de bodegas y la zona de subasta.

Para la realización del cálculo de los colectores de la zona de bodegas, patios de maniobras y zona de subasta se recurrió a la utilización de la fórmula siguiente:

$$A \times C \times I / 3600 = Q, \text{ en donde}$$

A = área en m<sup>2</sup>.

C = coeficiente de impermeabilidad.

I = intensidad de lluvia en mm/hora.

Q = gasto en litros/segundo

substituyendo se tiene:

$$23,535 \text{ m}^2 \times .8 \times 33 \text{ mm/hora} / 3600 \text{ seg} = 172.59 \text{ litros/segundo.}$$

Se requiere para dicho gasto un tubo con un diámetro de 45 cms ó 17 pulgadas, que tiene una capacidad de desalojar 285 litros/segundo.

Para el cálculo la zona de servicios, talleres y administración se empleó la misma fórmula:

$$6,170.5 \times .8 \times 33 \text{ mm/hora} / 3600 \text{ seg} = 45.25 \text{ litros/segundo}$$



Se considera para este gasto, un tubo de 30cms, que es lo mínimo que se requiere por reglamento.

Se tomó en cuenta además para el criterio de drenaje, en lo correspondiente a las aguas pluviales, la siguiente fórmula para calcular el número de las bajadas de aguas pluviales, tomando como ejemplo una superficie de azotea de 2401m<sup>2</sup> :

Area en m<sup>2</sup> de azotea / m<sup>2</sup> a desaguar = # de bajadas de agua pluviales, dependiendo del diámetro que se proponga

Se tiene por ejemplo, un área de 2401 m<sup>2</sup>; se propone un diámetro de 6" capaz de desaguar 471m<sup>2</sup> = 5.0997 = 6 bajadas de aguas pluviales de 6".

Está previsto para las aguas negras, una línea que pase por abajo de los pasillos peatonales en las crujías de bodegas, al igual que en el edificio de servicios. Cabe señalar, que las bodegas y los servicios desembocarán en líneas diferentes, sin embargo, ambas concurren en un colector principal. En la zona de bodegas, las bajadas de aguas pluviales, adosadas a las columnas, irán directamente a un pozo de visita, que junto con las aguas que se recolecten de los patios de maniobras mediante rejillas dispuestas a todo lo largo de los andenes, se juntarán con las aguas negras en uno de los drenajes internos de la Central. El colector deberá tener un colchón de por lo menos .90 cms. para evitar que sufra daños por la vibración provocada por los vehículos de gran tonelaje.

Nota: A continuación, se mencionan las medidas mínimas que se requieren en milímetros para el desagüe de muebles sanitarios tales como:

- Escusado de fluxómetro -----75mm
- Lavabo público-----40mm
- Regaderas-----50mm

Se consideró una pendiente del 1% para los tubos de desagüe. Tomando en cuenta que la velocidad en metros/segundo no sea menor de .6mps y no sea mayor de 3mps.

## FACTIBILIDAD DEL PROYECTO/ASPECTO ECONOMICO

La gran afluencia comercial existente en Santiago, lleva implícita la creciente necesidad de contar con instalaciones adecuadas que permitan que la comercialización de los productos se lleve a cabo con eficiencia en las mejores condiciones posibles. Para que este hecho sea factible, se requiere una gran inversión que permita que una obra de tal magnitud como lo es la Central de Abasto, pueda llevarse a cabo.

Cabe mencionar además, que resulta ingenuo suponer un subsidio por parte del Gobierno del Estado de México, ya que el costo por concepto de infraestructura y gastos corrientes, superaría los recursos fiscales propios y la capacidad financiera disponible.

Ante esta realidad, la solución más viable sería el recurrir a la implementación de programas no necesariamente vinculadas a la operación presupuestal del Estado, mediante los cuales se exortaría a los organismos de los sectores públicos y privados a conjugar sus esfuerzos para canalizar sus recursos con un carácter mayoritario y promotor. Esto traducido a la práctica, vendría a conformar derechos de uso y destino del terreno e instalaciones para los beneficiados por un lapso no menor a 99 años, después del cuál el Estado se reserva su propiedad salvaguardando una porción importante de terreno de invaluable valor urbano.

La factibilidad del proyecto bajo estos términos, está condicionada a la decisión de los participantes, especialmente los del sector privado ya que de éstos se requieren pagos de anticipos.

Mediante este financiamiento base, se comprarían materiales de construcción, estabilizando de esta manera los efectos de variación de precios producidos por la inflación. Este programa se generaría a partir de la alianza de los inversionistas públicas y privados con el Gobierno del Estado de México a través de sus autoridades municipales dándole carácter de autosuficiencia tanto en su inversión como en su operación, deshechando el tradicional recurso de la erogación estatal que cubre las inversiones, para después apelar a una incierta recuperación y subvención cotidiana.

El manejo financiero de la construcción tiene como propósito fundamental, liberar al erario de la mayoría de las inversiones, buscando que sean los beneficiados quienes absorban los costos iniciales de construcción. De igual manera, se prevee que la Central cubra sus propios gastos de operación, para que la administración pública funja como promotora y gobernante del desarrollo urbano y de su economía sin recurrir a subsidio alguno. Los adquirentes tienen la opción de cubrir sus pagos con cargos a recursos propios, o bien mediante financiamientos bancarios.

Se estima que bajo este programa, el sector privado se adjudicará la mayoría de las bodegas, mientras que la zona de subasta y remate de frutas y legumbres, será adquirida por el sector comercial oficial quien la administrará.

Las bodegas adquiridas por el sector oficial, serán destinadas para cooperativas de productores, y la banca rural oficial que abarcan a su vez a los productores agrupados en la Confederación Nacional Campesina y Central Campesina Independiente.

Se prevee un costo aproximado del proyecto en base al siguiente criterio:

- m<sup>2</sup> de construcción de tipo industrial = \$240,000, considerando estructura a base de traveses, columnas y en la techumbre losas prefabricadas con diente de sierra, (según encuesta realizada.)
- Se consideró además el costo de cada equipo de refrigeración en bodegas en \$45,000,000, suponiendo las dimensiones de 100m<sup>2</sup> x 4m de alto, se obtiene así una capacidad de 400m<sup>3</sup> y se toma en cuenta que el proyecto utilizará 12 equipos.

Se tiene un total de 15,026.75 m<sup>2</sup> de construcción, que multiplicado por \$240,000 resulta una cantidad de 3,606,420,000 que sumado al valor total de los equipos de refrigeración (\$540,000,000) arroja un saldo total de \$4,146,420,000.

## CONCLUSION

Nuestro país enfrenta actualmente un reto muy singular que dista mucho de ser resuelto y que se recrudece hacia el Siglo XXI: el problema del abasto alimenticio. La población de la República Mexicana se encuentra en constante crecimiento, mientras que la demanda de productos de consumo básico se hace cada vez mas critica, y la carencia de un sin número de satisfactores vitales se hace cada vez más evidente.

Las múltiples deficiencias que se presentan en los sistemas de comercialización, traen consigo repercusiones directas como lo son la pérdida de mercancía por manipuleo excesivo, el intermediarismo y la especulación.

Los grandes volúmenes a manejar dentro de la inmensa extensión territorial, así como la interminable población a satisfacer, son factores preponderantes que dificultan que esta situación se ataque a nivel nacional con eficacia. Este hecho hace patente la necesidad de reestructurar el sistema de comercialización mediante acciones políticas que impulsen la construcción de instalaciones adecuadas para apoyar la producción y distribución de los productos alimenticios en las mejores condiciones posibles.

Es vital además, aunar una red eficiente de transporte, y un sistema de información de mercado, que permita a las agencias gubernamentales uniformizar los precios de los productos alimenticios, de tal manera que puedan ser accesibles a los consumidores de bajos recursos pertenecientes a las clases populares y evitar a la vez la afectación en los mismos.

El arquitecto, cuya acción se ve muchas veces limitada por políticas del gobierno, debe colaborar estrechamente con profesionistas vinculados de manera directa al funcionamiento de la Central, aportando ideas que puedan beneficiar a los usuarios y simultáneamente crear un edificio en el cual se conjuguen los aspectos estéticos y funcionales.

Por último cabe añadir, que la tarea primordial de este trabajo de investigación, es proponer soluciones que favorezcan la comercialización de los productos alimenticios en Santiago Tianguistenco y sus alrededores, tratando de evitar los problemas implícitos en el proceso del abasto, y por consiguiente beneficiar a dicha población.

Bittel L.R./Ramsey J.F.  
Enciclopedia del Management  
Tomo III  
Marketing: Canales de Distribución  
México D.F.  
Biblioteca Master Centrum: Grupo Editorial Océano.  
1989

Camarena/Navarro/Garibay Orosco  
Central de Abasto, Uruapan, Michoacán  
México D.F.  
Facultad de Arquitectura U.N.A.M.  
1980

Comité de Normas y Procedimientos de Construcción  
Normas Complementarias para el Diseño y Construcción del Concreto A.  
Reglamento de Construcción del D.F.  
México D.F.  
1987

De Anda Manuel Ingeniero  
Apuntes de Clase de Instalaciones I  
Facultad de Arquitectura de U.N.A.M.

Departamento del Distrito Federal  
Abasto: Los Alimentos de la Gran Ciudad  
Cuaderno 3  
Primera Edición  
México D.F.  
Dirección General y de Relaciones Públicas del D.D.F.  
1988

Departamento del Distrito Federal  
Central de Abasto, México D.F.  
México D.F.  
Dirección General y de Relaciones Públicas del D.D.F.  
1988

Garibay Ortiz Rogelio  
Central de Abasto, Querétaro Oro  
México D.F.  
Facultad de Arquitectura U.N.A.M.  
1983



I.N.E.G.I.  
Cartografía Geoestadística del Estado de México  
Volumen I  
Tomo 15  
México D.F.  
I.N.E.G.I.  
1983

I.N.E.G.I.  
Cartografía Geoestadística del Estado de Morelos  
Volumen I  
Tomo 17  
México D.F.  
I.N.E.G.I.  
1982

I.N.E.G.I.  
X Censo de Población y Vivienda 1980  
Estado de México  
Volumen I y II  
Tomo 15  
México D.F.  
I.N.E.G.I.  
1983

I.N.E.G.I.  
X Censo de Población y Vivienda 1980  
Estado de Guerrero  
Volumen I y II  
Tomo 12  
México D.F.  
I.N.E.G.I.  
1983

I.N.E.G.I.  
X Censo de Población y Vivienda 1980  
Estado de Morelos  
Volumen I y II  
Tomo 17  
México D.F.  
I.N.E.G.I.  
1983

I.N.E.G.I.

Proyecciones de la Población de México y de las Entidades Federativas  
1980-2010

México D.F.

I.N.E.G.I.

1984

Perez Alamá Vicente

El Concreto Armado en las Estructuras

México D.F.

Editorial Trillas

1986

Secretaría de Programación y Presupuesto

Cartografía Socioeconómica / Serie Demográfica e Industrial

México D.F.

Coordinación General del Sistema Nacional de Información

1978

Secretaría de Programación y Presupuesto

Síntesis Geográfica del Estado de México / Anexo Cartográfico

Carta Estatal Topográfica

México D.F.

Secretaría de Programación y Presupuesto

1987

Secretaría de Programación y Presupuesto

Síntesis Geográfica del Estado de Morelos / Anexo Cartográfico

Carta Estatal Topográfica

México D.F.

Secretaría de Programación y Presupuesto

1987

Secretaría de Comercio y Fomento Industrial

Centrales de Abasto: Normas de Planeación del Sist. Nal de Abasto

México D.F.

SECOFI

1984

Stanton J. William

Fundamentos de Mercadotecnia.

Capítulo XVI: Canales de Distribución: Conflicto, Cooperación y  
Administración

Séptima Edición, Tercera Edición en Español

México D.F.

Mc Graw Hill

1986