



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
"ACATLAN"**

**PLANTA PROCESADORA DE MOBILIARIO
EN AZCAPOTZALCO, D. F.**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

**A R Q U I T E C T O
P R E S E N T A :**

GUILLERMO MATEOS BAZAN

ASESOR: ARQ. JOSE DE JESUS CARRILLO BECERRIL





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central

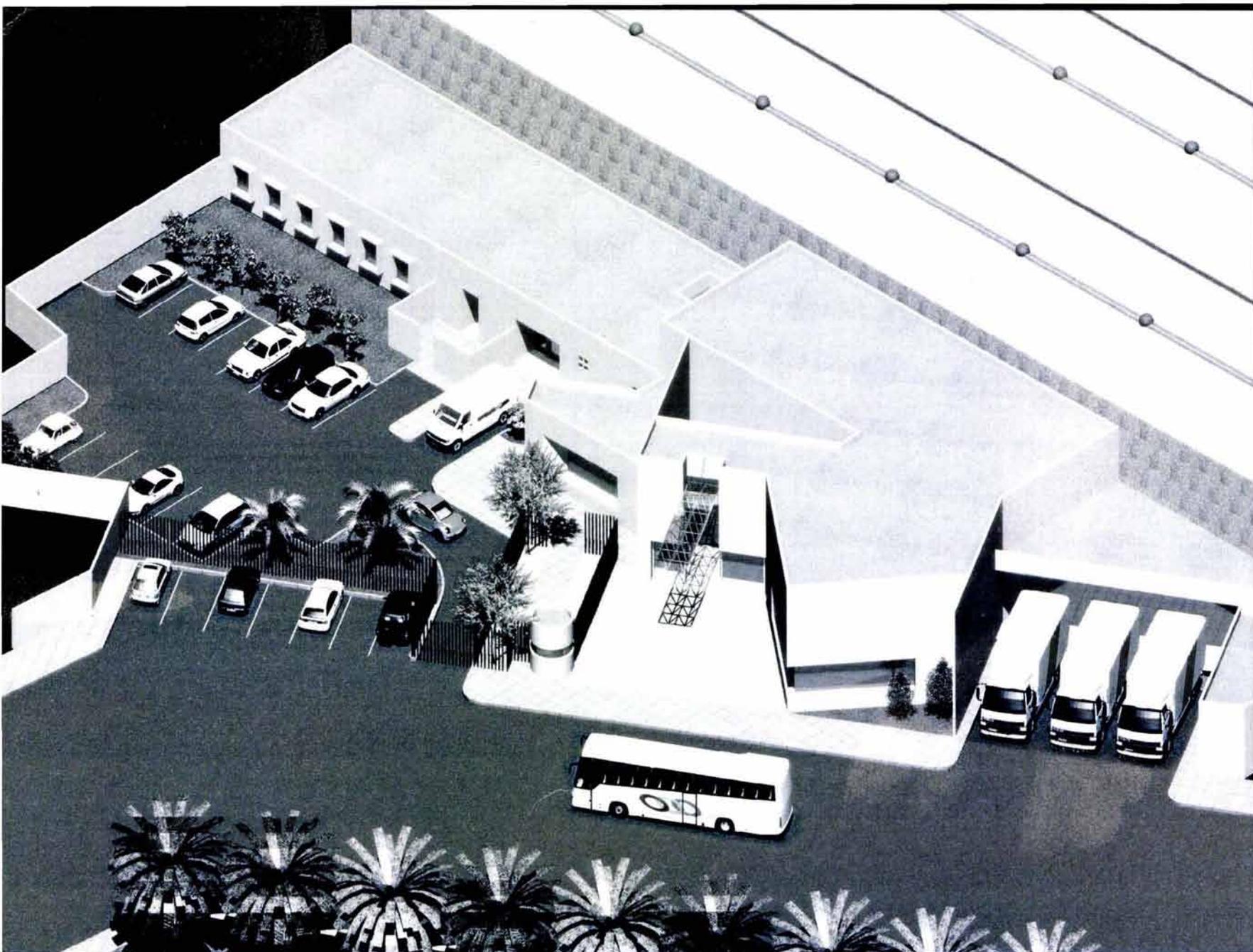


UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



PLANTA PROCESADORA DE MOBILIARIO

TESIS PROFESIONAL QUE PARA OBTENER EL TITULO DE ARQUITECTO PRESENTA

JULIO DEL 2001

G U I L L E R M O M A T E O S B A Z A N

UNAM ENEP ACATLAN



DEDICATORIAS

A DIOS

El Gran Arquitecto del Universo

A MIS PADRES

OTILIA BAZAN TORRES

ANTONIO MATEOS BAZAN (+)

Porque me enseñaron no a ser grande sino excelente en todo propósito que emprendiera, todo a través de su ejemplo.

Y como un tributo y estímulo a mi madre, para su recuperación física y moral.

A TODA MI FAMILIA

Ya que esta meta cumplida es un éxito de todos y cada uno, pero muy particularmente a mis queridos sobrinos, ya que sé, que cuentan con un gran potencial de superación, y los siento capaces de lograr cuanto se propongan.

A MI ALMA MATER
LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

A LA ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
CAMPUS "ACATLAN"

A MI ASESOR DE TESIS

ARQ. JOSE DE JESUS CARRILLO BECERRIL

Por su excelente guía y dirección en la
elaboración de esta tesis.

A TODOS MIS PROFESORES

Ya que con sus enseñanzas me invitaron
a descubrir el mundo y a emprender su conquista.
Particularmente al Arq., Erick Jauregui Renaut
por su colaboración en este trabajo de tesis.

A TODOS MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS

Destacando los Arquitectos Thenar Ramón Roura y
Gerardo Sánchez y González Meza,
quienes supieron ser más que asesores, grandes amigos

A TODAS AQUELLAS PERSONAS QUE DE UNA MANERA
U OTRA, COLABORARON EN LOGRAR ESTE OBJETIVO.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO 1

PROPUESTA DEL PROYECTO 1

1.1	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.2	OBJETIVOS	2
	1.2.1 General	2
	1.2.2 Particular	2

CAPÍTULO 2

ANTECEDENTES 5

2.1	TEÓRICOS	5
	2.1.1 Poblacionales	5
	2.1.2 Localización de Planta	17
2.2	MEDIO FÍSICO NATURAL	29
	2.2.1 Ubicación Geográfica	30

2.2.2	Clima	31
2.2.3	Precipitación Pluvial	32
2.2.4	Hidrología	32
2.2.5	Topografía	32
2.2.6	Suelo	32
2.2.7	Vientos	33
2.3	MEDIO FÍSICO ARTIFICIAL	34
	2.3.1 El Terreno	34
	2.3.2 Redes de Comunicación e Infraestructura	36
	Vías de Acceso	36
	Transporte público	38
	Electricidad	38
	Drenaje	42

CAPÍTULO 3

METODOLOGÍA DEL PROYECTO 43

3.1	INVESTIGACIÓN TEÓRICA	43
	3.1.1 Consideraciones acerca de la Madera	43
	3.1.2 Los Muebles y sus Estilos	49

3.1.3 El producto y el Proceso	73
3.1.4 Analogías	83
3.2 NORMATIVIDAD Y REGLAMENTOS	85
3.3 PROGRAMA DE NECESIDADES	88
3.4 ZONIFICACIÓN	89
3.5 ANÁLISIS DE ÁREAS	90
3.6 DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO	91
3.7 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO	94

CAPÍTULO 4

PROYECTO EJECUTIVO

4.1 PROYECTO ARQUITECTÓNICO	99
Memoria Descriptiva	99
Planos	105
4.2 PROYECTO DE INSTALACIÓN HIDROSANITARIA	121
Memoria Descriptiva	121
Planos	124
4.3 PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA	133
Memoria Descriptiva	133
Planos	137
4.4 PROYECTO ESTRUCTURAL	145

Memoria Descriptiva	145
Planos	197

CAPÍTULO 5

COSTO Y FINANCIAMIENTO

COSTO INDIRECTO	207
COSTO DIRECTO	207
FINANCIAMIENTO	210
COSTO TOTAL DEL PROYECTO	210

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

213

BIBLIOGRAFÍA

215

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo no pretende ir más allá de ser un trabajo final de titulación, el cual me ha dejado la amplia satisfacción de poner en práctica los muy valiosos conocimientos adquiridos a lo largo de mi formación profesional en esta mi Alma Mater la Universidad Nacional Autónoma de México, dentro de las aulas de la Escuela Nacional de Estudios Profesionales Campus Acatlán, y con la loable participación del excelente profesorado con quienes tuve la fortuna de contar durante esta tan importante etapa de mi vida. Comprometiéndome con ello a ser un profesionista por demás honesto y participativo del progreso de nuestra nación.

El tema desarrollado es el proyecto de una planta procesadora de mobiliario es decir donde se procesará la materia prima para la fabricación de muebles de madera, para hogar y oficina, ambos básicos y de confort. El cuerpo del trabajo consta de cuatro capítulos, los cuales sirven para exponer los pasos y procedimientos, así

como la metodología empleada para la elaboración del proyecto en cuestión.

Trata la temática no solo desde una perspectiva práctica sino que también se llevó a cabo una ardua investigación sobre los conceptos utilizados en la ingeniería industrial y de planificación de plantas industriales. Así como los métodos utilizados en los procesos productivos y aunque de manera no profunda también una visión de los tiempos y movimientos. Para llegar a la definición del "Layout", y lograr la optimización tanto del espacio disponible como de los diversos recursos de que dispondrá la planta.

El capítulo primero trata sobre la aplicación práctica de la metodología aplicable al proyecto, esto a través del planteamiento del problema y la fijación de objetivos, así como descripción de los mismos. También trata sobre los beneficios de contar con proyectos de esta naturaleza en diversos aspectos entre ellos la

generación de productos de calidad y la incidencia en la generación de empleos.

El capítulo dos se aboca a describir las teorías sobre la localización de plantas industriales y su aplicación en la práctica, así como un estudio en particular sobre los factores del medio físico natural y artificial que inciden de manera directa para la elección del sitio donde se habrá de ubicar la planta industrial.

El capítulo tres se enfoca a dar una breve descripción de la materia prima principal de la planta, también se exponen los diferentes estilos del mueble que se han presentado a través de la historia. Por otro lado se abordan las cuestiones teóricas sobre los conceptos de ingeniería industrial referidos a los procesos de producción con la finalidad de tomar bases sólidas para el diseño del layout. Describiendo de esta forma las analogías que guarda este proyecto con una planta existente en el mundo real, la normatividad y la reglamentación, el uso del suelo derivando en el programa de necesidades. La propuesta de zonificación,

análisis de áreas, diagrama de funcionamiento y el programa arquitectónico.

Capítulo cuatro este se compone del proyecto ejecutivo, es decir plantas cortes y fachadas arquitectónicas; los proyectos de instalaciones hidrosanitarias, eléctricas y estructurales así como sus respectivas memorias descriptivas donde precisamente se describe la metodología empleada para llegar al desarrollo de los diferentes componentes del proyecto en cuestión. **En el capítulo cinco** se describe brevemente los conceptos de costos en la construcción y un análisis parámetro de costos, a fin de determinar la viabilidad del proyecto, así como también las posibles fuentes de financiamiento.

Por último se presenta las **Conclusiones, Recomendaciones** y correspondiente **Bibliografía** que da sustento a este trabajo.

CAPÍTULO 1

PROPUESTA DEL PROYECTO

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Qué aspectos son importantes a tomar en cuenta para la creación de una planta procesadora de mobiliario para el hogar y la oficina?

¿Cuál es la ubicación idónea para la instalación de dicha planta?

¿Existe en la actualidad demanda para el tipo de producto que será fabricado en esta planta?

De acuerdo con el nivel de producción que se proyecta realizar, con los métodos y procedimientos a utilizar y los materiales a emplear y tomando en consideración todo tipo de recursos en la fabricación del producto terminado, ¿se tiene el terreno de las dimensiones y áreas que se requieren? ¿Se puede realizar un proyecto de tal versatilidad que además de

considerar todos los aspectos de la localización de planta y de distribución de planta, tenga las características arquitectónicas de funcionalidad y estética? Además llevado esto al terreno de los costos se logrará un costo óptimo para este proyecto? El proyectar esta planta procesadora de mobiliario ¿contribuirá a la generación de empleos? ¿existen vías de acceso adecuadas, equipamiento, etc.?

A estas interrogantes da respuesta el presente trabajo. A través del estudio de los diferentes aspectos y elementos que inciden en la realización de dicho proyecto. Análisis que va de lo general a lo particular, donde se verá ampliamente que existe un fuerte mercado para la industria mueblera tanto para el consumo interno del Distrito Federal como para su zona conurbada, además de todo el mercado disponible en el interior de la República. Ahora bien debe hacerse mención que aunado al crecimiento de la población en toda el área

metropolitana se ha manifestado a la vez un incremento en el índice de desempleo y subempleo, por ello podemos decir que hace falta generar y poner en operación proyectos productivos que además de favorecer la industrialización del país y fomentar el consumo interno, también sean fuentes generadoras de empleo, y de esta manera se propone la realización de este proyecto de industria ligera donde se procesará la materia prima para la fabricación de muebles básicos y de confort en la demarcación de la Delegación Atzacapotzalco, en el Distrito Federal.

Por su ubicación geográfica la delegación Azcapotzalco ejerce influencia y complementa los servicios de equipamiento y fuentes de trabajo para las zonas de Naucalpan y Tlalnepantla en el Estado de México. Que son los municipios de mayor nivel de industrialización en el país.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 General

Proyectar una planta procesadora de mobiliario aplicando los tres campos del hacer arquitectónico, creativo humanístico y tecnológico a nivel ejecutivo.

1.2.2 Particular

El objetivo particular de este trabajo es la creación de un espacio arquitectónico óptimo tendiente a contribuir a las necesidades de infraestructura industrial que requiere el país, en base a tres aspectos.

Creativo: De como concebir el proyecto, forma, proporción, escala, materiales empleados, etc.

Humanístico: Es decir pensando en los futuros usuarios, funcionalidad, confort e impacto ambiental.

Tecnológico: Aplicándolo en la cuestión estructural y de instalaciones. Respetando las limitaciones legales y normatividad aplicable en el lugar. Asimismo realizar todas las operaciones implicadas en el proyecto a manera de lograr la consecución de optimizar tanto cada una de la etapas como todo el proyecto en cuanto a el ejercicio de los recursos económicos y financieros. Y de tiempo.

CAPÍTULO 2

ANTECEDENTES

2.1 TEÓRICOS

Dado que la planta procesadora de mobiliario se ubicará en el D. F. el proyecto se inicia con el estudio de la población en el mismo Distrito Federal, ya que, se plantea que dentro del mercado nacional y el de exportación la población del área metropolitana de la Ciudad de México, fungirá como un mercado de importancia.

2.1.1 Poblacionales

A. Dinámica y volumen de la población

La Ciudad de México ha experimentado grandes cambios en los últimos sesenta años: pasó de ser una

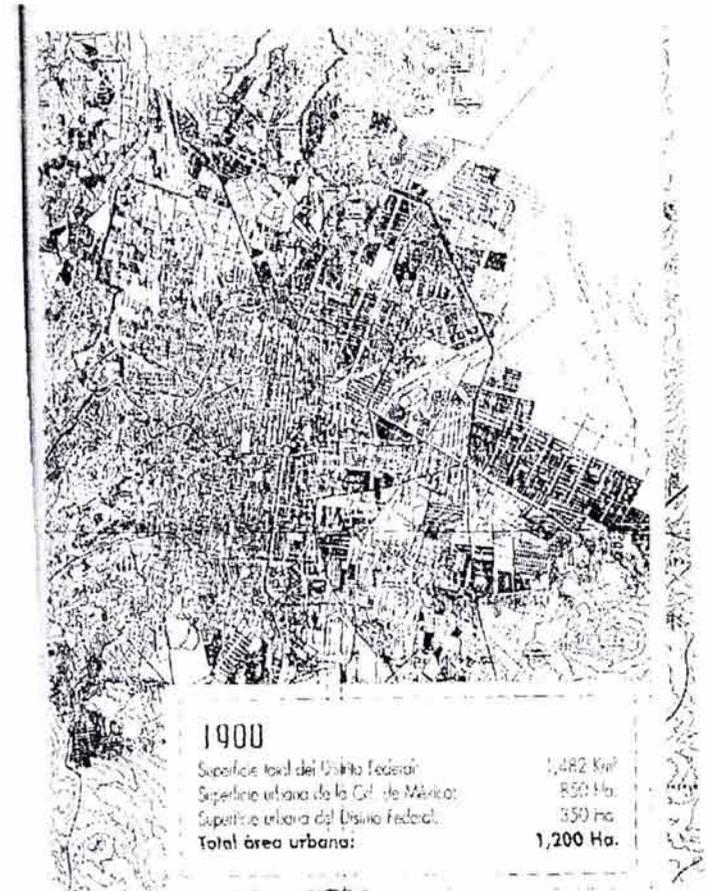
pequeña mancha urbana a una gran metrópoli; las tasas de crecimiento de su población han sufrido grandes variaciones, pasaron de altas tasas de crecimiento a tasas bajas; de ser una entidad de atracción de población a una expulsora y se transformó en un centro económico importante que concentra servicios, infraestructura e industria. Esto ha sido producto de diversos factores; pero sobre todo, por la preeminencia económica, política y social que ha ejercido sobre el resto del país.

a.- Etapas de crecimiento demográfico y urbano.

La dinámica del crecimiento de la población del D. F. y su zona metropolitana se puede explicar en cuatro grandes períodos en el siglo pasado: primera etapa 1900-1930, Formación y crecimiento de la ciudad central;

metropolitano; tercer etapa; 1950-1970, proceso metropolitano, y cuarta etapa de 1970- 2000 transición demográfica.

La primera etapa se caracteriza por incrementos de la población residente en el núcleo central. La población pequeña de 344.7 mil habitantes en 1900, crece un poco más de un millón en 1930. en términos generales la característica de esta etapa es que el área urbana casi se circunscribe a los límites del área central, hasta que en 1930 la ciudad inicia su expansión hacia fuera del núcleo central, (Unikel , Luis. 1978).



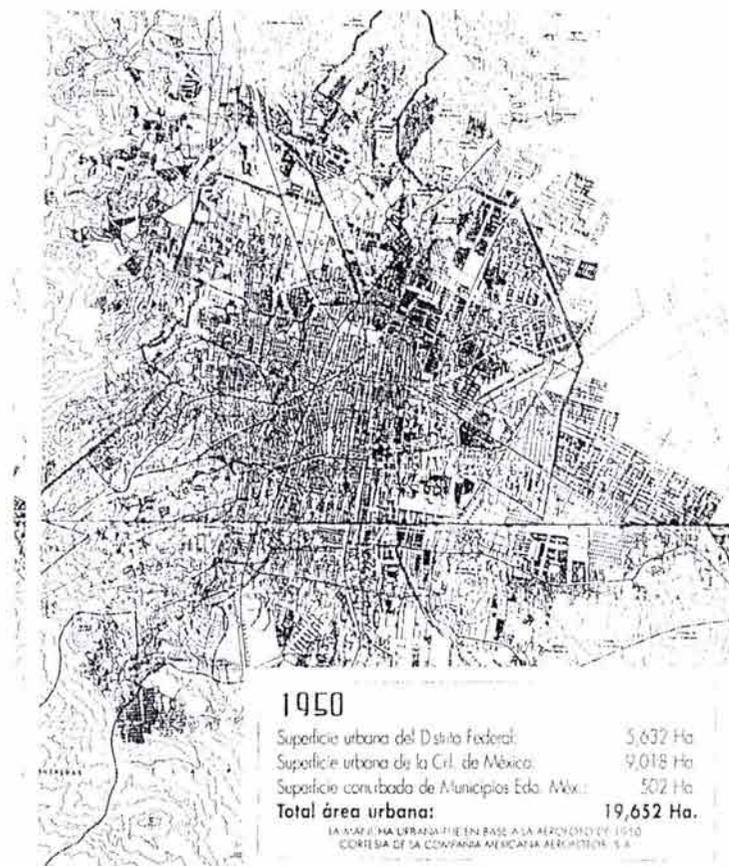
Es importante señalar que en este periodo se promulga la primera ley de población de México en 1936, la cual establece que la población debe aumentar con base a su crecimiento natural, es decir, realizar esfuerzos para disminuir la alta incidencia de la mortalidad y promover un número mayor de nacimientos. La evolución demográfica tanto del país como de la ciudad de México, a partir de estos años sigue un curso ascendente, creando una etapa de expansión poblacional que dura hasta 1970.

En la tercera etapa se acelera el proceso de concentración y crecimiento del área urbana que crearía la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM), la expansión del área urbana rebasa los límites del D. F. Hacia el norte se ocupan los municipios del Estado de México, en 1950 Tlalnepantla; en 1960 Naucalpán, Chimahuacán y Ecatepec, producto de la expansión industrial y económica del país y por la construcción de importantes obras de infraestructura.



En 1930 es el inicio del segundo periodo de crecimiento demográfico y de expansión física del área urbana, la ciudad ocupa territorio de las delegaciones Coyoacán y Atzacapotzalco, lo cual representa un proceso de desconcentración de comercios y servicios a la periferia intermedia de la ciudad.

En la segunda etapa, la ciudad central pierde importancia con respecto al total de la población del D. F. , al declinar su participación del 83.7 al 69.4% de 1930 a 1950. En las delegaciones circundantes se manifiesta la expansión territorial con tasas de crecimiento más altas que el núcleo central. Mientras este último crecía a una tasa de 3.4% anual entre 1930-1940, las siete delegaciones que rodeaban a la ciudad registraban una tasa de crecimiento de 5.4% anual, esta diferencia es más marcada en los años cuarenta, con tasas de crecimiento de 4.3% y 10.3% respectivamente. (Garza, 1989).



El proceso de conurbación avanza entre 1960-1970, siete nuevos municipios son incorporados a la Ciudad: Nezahualcoyolt, La Paz, Atizapán de Zaragoza , Tultitlán, Coacalco, Cuautitlán y Huixquilucán. Estos municipios registran altas tasa de crecimiento anual (14.3%) lo que refuerza la importante participación del Estado de México en el proceso metropolitano, en 1970 su población representó el 20.5% del total de la población de la ZMCM, Además en este periodo se registran los mayores volúmenes de migración interna hacia la Ciudad de México por la localización de una gran parte de nuevas industrias en la periferia norte.

En la cuarta etapa se presenta un progresivo descenso de las tasa de crecimiento en el D. F., aunque en el nivel metropolitano continua la integración de más municipios a la zona metropolitana, en el periodo de 1970-1980, el

área urbana continua comprende las diez y seis delegaciones más los 17 municipios conurbados del Estado de México y sitúa en proceso de conurbación a otros 19 municipios.

En las últimas décadas del siglo se transforma el sistema de organización territorial, la ciudad real tiende hacia un tipo más avanzado de interrelación urbana, cuyo resultado será la formación de la megalopolis del centro del país.

En este periodo existe un hecho importante: más de la mitad de la ciudad la comprenden los municipios conurbados.

La organización territorial se caracteriza por la suburbanización de importantes áreas y la integración de grupos urbanos aislados. La

dirección del proceso de conurbación marca el surgimiento de tejidos urbanos metropolitanos policéntricos y la consolidación de articulaciones regionales.

B. Dinámica de la población

El volumen de la población del D. F. no ha dejado de aumentar, aunque en la actualidad a ritmos más lentos. Durante la década 1950-60, colateral al fuerte desarrollo industrial que se experimentó en la entidad, se registró una elevada tasa de crecimiento poblacional, la cual representó una tasa de 4.8 por ciento en promedio anual. Lo anterior fue debido al incremento del volumen de 3'050,442 a 4'870,876 habitantes. Esta tasa de crecimiento fue mayor a la registrada a escala nacional para el mismo período (3.1 por ciento). De continuar con estas tasas de crecimiento la ciudad se hubiera duplicado en 14.6 años, lo cual significaría una mayor presión sobre los bienes y servicios existentes en la ciudad.

Hasta 1980, el DF continuó siendo la entidad que absorbía el mayor porcentaje de la población nacional. Si bien en 1950 el 11.8 por ciento de los habitantes del país residían en la entidad, para 1980 su importancia se incrementó a un 13.2 por ciento, lo cual significa que uno de cada diez mexicanos residía en el DF.

En contraste a lo ocurrido hasta 1980, entre la década de 1980-90 la capital del país experimentó un cambio demográfico drástico, ya que en ella se registró una tasa de crecimiento negativa de -0.7. En este período censal la ciudad disminuyó su población en 595,335 habitantes; no obstante, la población residente en 1990 en la capital del país, era superior a la población de países como Bolivia, Paraguay, Uruguay, Dinamarca, Irlanda, Noruega o Austria. Comparando su importancia dentro del contexto nacional, la población del DF era 1.4 veces mayor a la población conjunta de los estados de Baja

California Sur, Campeche, Colima, Nayarit, Quintana Roo y Tlaxcala.

En 1995 la capital de la república tenía una población de 8'489,007 habitantes, con una tasa de crecimiento de 0.5 por ciento entre 1990-1995. Para el año 2000 la población alcanza un total de 8'605,239, cifra que la ubica en la segunda posición entre las entidades más pobladas y representa el 8.8 por ciento de la población total residente en el país, la cual registró 97'483,412 habitantes.

Al comparar la población del Distrito Federal en el siglo pasado, se aprecia que la población de esta ciudad se multiplicó por un factor igual a 15.9 entre 1900 y el 2000, cuando en el ámbito nacional la población lo hizo en 7.2; a nivel mundial la población aumentó en 3.7 veces y los países más desarrollados en sólo 2.2. Sin embargo, los incrementos de población se presentaron con diferente intensidad, mientras la

población nacional a inicios del siglo XX tardó poco más de 50 años en duplicarse, la población del DF lo hizo en 30 años al pasar de 541,516 habitantes a 1.2 millones en 1930.

Posteriormente, debido a una alta natalidad, se observó un elevado aumento poblacional; con ello la población de 1930 se duplicó en un periodo mucho más corto de aproximadamente quince años. Si bien a partir de la primera mitad del siglo la población de la capital continuó aumentando, el ritmo de su crecimiento empezó a disminuir.

Lo anterior se confirma con las tasas de crecimiento ya que estas han decrecido considerablemente al pasar de 3.6 entre 1960-1970 a 0.4 por ciento anual, entre 1990-2000. Este comportamiento significa suponer una tendencia hacia la estabilización del crecimiento de la población de la entidad y de lo que los demógrafos llaman una transición demográfica: definida como

el tránsito de altas tasas de fecundidad y mortalidad a tasas bajas.

El comportamiento demográfico experimentado en la entidad está en estrecha relación con su crecimiento físico. Este aspecto se observó cuando revisamos la expansión histórica sin precedente del área urbana de la ciudad capital. En 1990, en la Zona Metropolitana del Valle de México vivían 15'563,795 habitantes, de este total el DF concentraba el 52.9 por ciento y el resto los municipios conurbados. Para 1995 este porcentaje se incrementa en favor del Estado de México a 50.9 por ciento, en consecuencia esta ciudad redujo su participación a 49.1 por ciento.

Este fenómeno de metropolización ha venido hacer el funcionamiento administrativo económico y social de la entidad más complejo, ya que ha originado un uso permanente de la infraestructura comercial y de servicios instalados en la capital del país por parte de los residentes

de los municipios conurbados, dando origen al surgimiento de la denominada "población flotante", la cual se estima en más de dos millones de habitantes diarios.

Aunque es importante el análisis metropolitano, es necesario ver el comportamiento demográfico a nivel delegacional, ya que el carácter heterogéneo de cada una de las jurisdicciones da una idea más precisa de las políticas y acciones por instrumentar en materia de población.

Mientras algunas delegaciones periféricas experimentaron fuertes tasas de crecimiento, las céntricas registraron una dinámica demográfica que se ha caracterizado en expulsar población de su territorio, debido a los cambios de uso del suelo, influidos por el sector inmobiliario. En el período 1970-80, las periféricas crecían a una tasa mucho más acelerada que la correspondiente al DF (2.5 por ciento); tales delegaciones son:

Tlalpan, con una tasa promedio de crecimiento anual del 10.5 por ciento; Cuajimalpa de Morelos con 9.3; Iztapalapa 8.9; Tláhuac con 8.6 y Magdalena Contreras con 8.4 por ciento.

Simultáneamente, dos de las cuatro delegaciones céntricas continuaron presentando tasas de crecimiento negativas (Cuauhtémoc y Miguel Hidalgo, con -1.2 y -1.7, respectivamente); además de que las otras dos delegaciones se incorporaron a este comportamiento expulsor de población (Benito Juárez y Venustiano Carranza, con -1.0 y -0.4, respectivamente).

En la década siguiente (1980-1990), observamos en la zona central la intensificación del proceso de disminución de su población (con tasas que oscilan entre -2.9 para las delegaciones Benito Juárez y Venustiano Carranza y -3.2 para Cuauhtémoc), pero además, se incorporan otras tres delegaciones periféricas que iniciaron la pérdida de población; o sea, experimentaron tasas de crecimiento negativas: Iztacalco (-2.4),

Azcapotzalco (-2.4) y Gustavo A. Madero (-1.8). Esto hace suponer, que el despoblamiento de las delegaciones del DF adquiere un comportamiento concéntrico, es decir, las céntricas pierden población y posteriormente se incorporan a dicho comportamiento jurisdicciones de anillos colindantes.

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda del 2000, las delegaciones que más crecieron de 1990 al 2000 fueron las que están consideradas en el segundo y tercer contomo, con tasas de crecimiento anual por arriba del 2.4 por ciento: Cuajimalpa de Morelos, Milpa Alta, Tláhuac, y Xochimilco, así mismo, las delegaciones Iztapalapa y Tlalpan registraron tasas de 1.8 y 1.9 respectivamente. Por otra parte, continúa el proceso de expulsión de la población de la zona central, con tasas inferiores al menos 1.1 por ciento anual. Es importante resaltar que en el último lustro del siglo pasado, la delegación

Coyoacán se incorpora a las delegaciones que pierden población.

A manera de conclusión, el despoblamiento de las delegaciones centrales y de algunas intermedias, ha provocado un aumento acelerado de las periféricas, con la consecuente subutilización de la infraestructura y equipamiento existente y la especulación inmobiliaria en la ciudad central. Asimismo, en la periferia se presentan asentamientos irregulares en zonas de alto riesgo o en suelo de conservación, zonas importantes para mantener el equilibrio ecológico del Valle. A partir de mediados de la década de los noventa, el gobierno y la sociedad han tomado conciencia de esta problemática, sin embargo, una gran parte de la ciudad continúa perdiendo población, aquí es cuando la coordinación institucional al interior del GDF es importante para llevar a cabo una atención integral desde los sectores económicos, sociales, culturales, políticos y medioambientales.

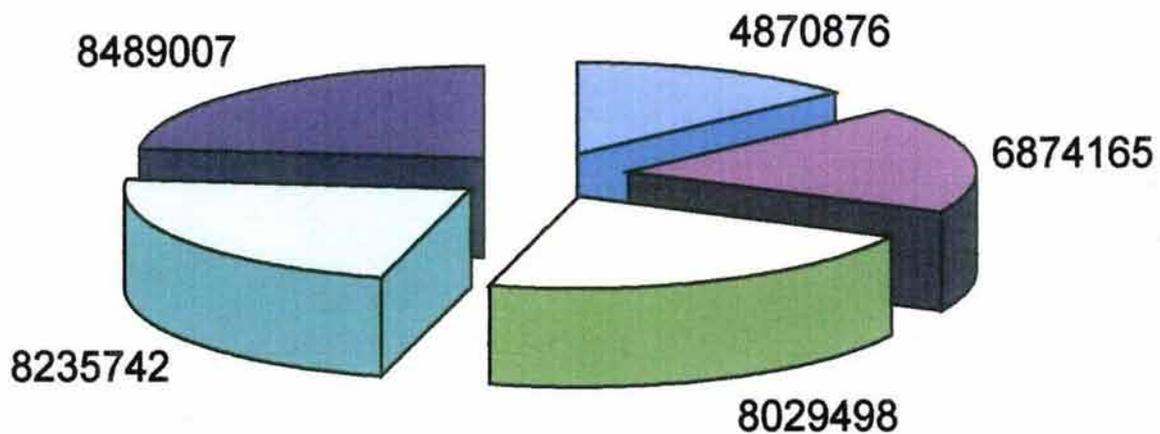
2.1 POBLACIÓN DEL DISTRITO FEDERAL

Delegación	Población				
	1960	1970	1980	1990	1995
Azcapotzalco	370,724	534,554	557,427	474,688	455,131
Coyoacán	169,811	339,446	541,328	640,066	653,489
Cuajimalpa	19,199	36,200	84,665	119,669	136,873
Gustavo A. Madero	753,966	1,234,376	1,384,431	1,268,068	1,256,913
Iztacalco	198,904	477,331	523,971	448,322	418,982
Iztapalapa	254,355	522,095	1,149,411	1,490,499	1,696,609
Magdalena Contreras	40,724	75,429	159,564	195,041	211,898
Milpa Alta	24,379	33,694	47,417	63,654	81,102
Álvaro Obregón	220,011	456,709	570,384	642,753	676,930
Tláhuac	29,880	62,419	133,589	206,700	255,891
Tlalpan	61,195	130,719	328,800	484,866	552,516
Xochimilco	70,381	116,493	197,819	271,151	332,314
Benito Juárez	507,215	576,475	480,741	407,811	369,956
Cuauhtémoc	956,582	923,182	734,277	595,960	540,382
Miguel Hidalgo	611,921	605,560	501,334	406,868	364,398
Venustiano Carranza	581,629	749,483	634,340	519,628	485,623
Distrito Federal	4,870,876	6,874,165	8,029,498	8,235,744	8,489,007

Fuente: INEGI. XI Censo General de Población y Vivienda, 1960, 1970, 1980 y 1990.

INEGI. Censo de Población y Vivienda, 1995.

EVOLUCIÓN POBLACIONAL DEL DISTRITO FEDERAL (1960-1995)



Fuente: cuadro 2.1

2.1.2 LA LOCALIZACIÓN DE PLANTA

Una teoría general de localización de planta puede ser de poco valor cuando se trata de resolver un problema concreto y específico en el mundo real. Es posible que una teoría general sirva de guía, pero requiere un amplio suplemento o bien su reemplazo por técnicas que resulten operantes en las condiciones del caso específico. Se requiere, pues, pasar de la teoría a la práctica. La localización es un asunto crítico. Una vez establecida impone restricciones a las operaciones y a la administración de la planta que limitan su eficacia. Los límites de costos y utilidades, realmente factibles, dependen en buena medida de la ubicación de los medios. Según lo expresa Stuckeman: "Elegir el lugar para una planta es como elegir mujer, si bien es posible cambiar más tarde, la modificación podrá ser costosa y desagradable"¹

Principios de localización

Antes de buscar métodos en relación con el estudio de la localización, será necesario establecer ciertos principios que rigen el buen emplazamiento.

- 1.- Determinense objetivamente los requerimientos de la planta u otra instalación. Cada alternativa de localización ofrece su propia combinación peculiar de servicios y condiciones. El objetivo primordial consiste en elegir el lugar cuyos servicios y condiciones satisfagan mejor los requisitos de la planta. El grado de tal satisfacción solo puede determinarse si las necesidades quedan bien definidas.
- 2.- Fijense en forma objetiva las características del lugar que pueden afectar la eficacia de las operaciones después de la localización. Como ocurre con respecto a las necesidades de la planta, se requieren datos fácticos y completos. La localización elegida no ha de ser mejor que los

¹ H. C. Stuckeman, "Community Evaluation in Site Selection", Industrial Development. Vol. 129, No. 5, may. 1960, pág. 67.

datos acerca de la planta y de emplazamiento en que se basa la decisión.

- 3.- Sepárense los estudios de localización de los estudios acerca del lugar.
- 4.- Se aprovecharán los talentos específicos y diferentes necesarios para conducir completa de la manera más eficiente las distintas fases del problema.

La obligación de decidir acerca de la elección de una ubicación y planificar los medios incumbe a la dirección superior. Esta, sin embargo, tiene que delegar los detalles a especialistas, tales como investigadores de mercado, economistas, ingenieros, investigadores de operaciones y, tal vez, analistas financieros, sociólogos y otros. El analista principal tiene que coordinar las actividades de un grupo diversificado y actuar como compilador de hechos y diseñador de planes imparciales, indagando a un tiempo en economía y probabilidades para asegurar que el resultado final resulte factible y

práctico. La localización, operación y organización constituyen un sistema integrado; cada uno de los componentes afecta a todos los demás y es afectado por ellos. En consecuencia, es imprescindible que el principal coordinador aplique reglas y técnicas de análisis y diseño de sistemas con el fin de equilibrar las interacciones para llevar al grado óptimo la eficacia del sistema en su totalidad y no de los componentes aislados. Para este caso concreto hablamos del arquitecto encargado del proyecto a que hace mención este trabajo.

A. El estudio de localización

Puede considerarse que el problema de localización consta de tres puntos.

- 1.- Elegir el territorio o la región en general (D. F.).
- 2.- Escoger la localidad particular dentro de la región.
(Delegación Azcapotzalco)
- 3.- Seleccionar dentro de la localidad el lugar específico para la planta (El terreno).

Aunque se reconoce que la elección de la localidad tiene una gran influencia en el éxito de las operaciones, la participación activa de las cámaras de comercio, comisiones de desarrollo, servicios públicos, dependencia del Estado y centros industriales ofrecen al posible vecino nuevos datos inmediatos sobre una serie de sitios o lugares dentro de una localidad. Por lo tanto, la elección del sitio particular y de la localidad constituye, a menudo una sola decisión. Muy frecuentemente, el problema suele dividirse en dos etapas:

Puede darse una urgente necesidad de considerar la localización como un problema mundial y no limitado a una región determinada dentro de un territorio nacional. La índole fundamental del enfoque no cambia, aunque haya que incluir en el análisis factores económicos de alcance internacional.

Análisis regional (territorio en general). En la teoría económica de localización hemos visto reducido el problema a una cuestión de ganancias máximas que han de lograrse mediante el equilibrio adecuado de los factores de demanda y costo. Yaseen³ señala que todos los factores de costo son regionalmente variables. Afirma este autor: "En muchas industrias una diferencia de hasta un 10% de los costos totales de fabricación y distribución puede lograrse simplemente en virtud de la geografía". Los mercados para el productor industrial son, en realidad, zonas o regiones, no puntos o localidades. Las grandes ciudades pueden obrar como centros de su región, pero debe analizarse con mucha atención el

³ Leonard C. Yaseen. Plant location, New York. American Research Council. 1980

efecto de los cambios de política a nivel provincial y nacional que influya en la localización de la firma. Por otra parte, han de tenerse en cuenta las influencias que surgen a causa de la competencia interregional y los esfuerzos cooperativos a favor de un desarrollo económico regional hechos por provincia, naciones o cámaras de comercio.

Al hacer la elección de un territorio o región en general, la recolección de informaciones específicas acerca de una determinada localidad o lugar puede significar una pérdida de tiempo. La selección de la región requiere informes de índole más general. Tendencias a largo plazo pueden ser mucho más críticas en el análisis regional que en el local. Los principales factores del análisis regional son:

- 1.- La disponibilidad de mercado, desde los puntos de vista de concentración y tiempos de entrega.
- 2.- Disponibilidad de materias primas, actual y futura.
- 3.- Sistemas de transporte; variedad, concentración y tarifas.

- 4.- Disponibilidad y costo de energía, actuales y futuros.
- 5.- Influencias climáticas, sobre todo las que afectan la construcción, costos de calefacción y refrigeración e influencias sobre el personal.
- 6.- Mano de obra y salarios.
- 7.- Políticas impositivas y otras influencias legales.

Para la realización de este trabajo de tesis revisamos la encuesta hecha a 15 empresas por Gary M. Leff de la School of Industrial Management del Georgia Institute of Technology⁴ en la que informa no solo sobre los factores que intervienen en la elección de una región, sino también sobre los motivos por los cuales una empresa establece una nueva planta. Este autor se preguntó: ¿qué los lleva a establecer una nueva planta? Las respuestas pueden agruparse en tres categorías principales:

⁴ Encuesta realizada en la primavera y verano de 1982. las conclusiones pertenecen al autor y se basan en los documentos originales de la encuesta.

1.- Las condiciones del mercado de productos motivaron a 14 de las 15 compañías. Los requisitos de producción habían aumentado y exigían una mayor capacidad. En 12 de los 14 casos se había producido, asimismo, un cambio en la estructura del mercado y se requería una nueva planta para atender a una reciente área de compradores. El factor mercado incluye, pues, dos componentes:

- a) Un aumento general de la demanda por los productos de la firma.
- b) Un cambio en la distribución de los mercados debido, en la mayoría de los casos, a variaciones producidas en la población.

2.- Siete de las empresas indicaron la necesidad de reducir costos de producción. Cinco de ellas trabajaban con instalaciones anticuadas que redundaban en costos excesivos en un mercado competitivo. Su carácter anacrónico obligado a la reubicación de las instalaciones. También se

mencionaban tarifas salariales y de energía excesivas en las localizaciones actuales. Aunque tan solo siete de las empresas hacían referencia a los menores costos de producción –como uno de los factores principales, aquellos entraban en muchos de los elementos fundamentales– los factores que eran indicios de costos excesivos de producción. En cuanto a las otras dos, una era una empresa reciente con instalaciones modernas y la otra no había construido una nueva planta en 20 años.

3.- Cuestiones de mano de obra constituían apenas una tercera parte de los factores que influían en la decisión de establecer una planta nueva. Cuatro firmas se veían obligadas por las condiciones de mano de obra. Relaciones laborales y costos desempeñaban, asimismo, su papel, mencionándose las primeras con mayor frecuencia. Con todo, debe reconocerse que, si las condiciones laborales imponen una mudanza, la confesión de este hecho puede provocar una

reacción militante del sector obrero que podría anular todo beneficio. Por esa razón, es probable que la firma no admita la influencia del factor laboral por temor a una reacción adversa de ese sector.

El estudio de los resultados de la encuesta pone en evidencia que los cambios en el mercado para el producto son la razón predominante por la cual se construyen nuevas plantas. Una alteración en la situación geográfica del nuevo mercado, un aumento de sus requerimientos o la imposibilidad a producir a costos competitivos con las instalaciones existentes constituyen las principales razones por las cuales una empresa considera el establecimiento una nueva planta.

La segunda pregunta del señor Leff fue: "¿Cómo determinan ustedes la región o zona donde ubicar la nueva planta?" Las respuestas resultaron muy diversas; sin embargo, es posible destacar cuatro factores: mercados, y transporte, mano de obra y salarios y materias primas. Otros dos: utilidades e impuestos son;

asimismo, relativamente importantes. Las condiciones climáticas y de vivienda en conjunto constituyen el séptimo de los factores mencionados con mayor frecuencia.

Si clasificamos, según la frecuencia con que se mencionaron, los factores individuales, y prescindimos de una subclasificación por firma, vemos que los relacionados con la mano de obra y los salarios muestran la frecuencia acumulativa más alta. No obstante, esto da un cuadro equivocado, pues solo 7 de las 15 empresas mencionaron la mano de obra como uno de los factores esenciales. Cuando esto último ocurre, se observa una tendencia a descomponerlo en varios aspectos: disponibilidad, costos y relaciones. El mercado por otra parte, fue señalado como factor por 11 de las 15 firmas, pero una sola lo subdividió. Por lo general, el factor se describía como "cercanía del mercado" o "dentro de la zona del mercado". Mientras que la mano de obra es mencionada 17 veces por 7 empresas, el mercado es señalado 12 veces por 11 firmas. Esto indicaría que el mercado es el más importante de los dos factores, pero

cuando la mano de obra se considera como un factor regional se lo menciona con mucho énfasis. Es interesante señalar, asimismo, que las 11 compañías que se refirieron al mercado, 4 únicamente hablaron de mano de obra; deducimos, en consecuencia, que si el mercado es el factor predominante en la elección de la localización, la mano de obra tendrá poca influencia. Por otra parte, 7 de las 11 firmas que indicaron el mercado, también citaron el transporte como un factor fundamental. Diez firmas señalaron los transportes como factor importante, no superado en significación más que por el mercado en cuanto al número de firmas influidas. Los medios de transporte, costos y tiempos se consideraban tanto con respecto al producto como a la materia prima. Además, una de las firmas, por lo menos, hizo hincapié en la posibilidades de viajar que se les presentan a ejecutivos y al personal de ventas.

El otro factor principal de los cuatro mencionados –la cercanía o disponibilidad de materias primas– fue mencionado por siete firmas, el mismo número que había

citado la mano de obra. A los impuestos se refirieron cinco compañías y a las utilidades, cuatro.

La lista de factores que influyen en la localización regional, igual que la agrupación de los datos reunidos por Leff, resultan insuficientes. En un análisis real, cada uno de esos factores principales debe reducirse a subfactores. El objetivo primordial del análisis será normalmente la minimización de costos o la maximización de ganancias. Sin embargo, para calcular costos y ganancias, se necesitarán otros criterios de medición en la evaluación de ciertos subfactores. Por ejemplo, respecto del factor principal de energía, las cuestiones relativas al método de su generación, la disponibilidad de excedentes de capacidad de generación, la tasa de crecimiento, la confiabilidad de servicios, la capacidad del sistema de distribución, la vulnerabilidad frente a las fuerzas de la naturaleza y la interconexión con otros sistemas de servicios deben tomarse en consideración y analizarse a la luz de las exigencias del crecimiento actual y futuro. Intervienen a la vez factores tecnológicos y económicos. La proyección

de las demandas a causa de un crecimiento futuro del mercado regional, las tendencias laborales, los factores de abastecimiento a largo plazo y la acumulación resultante de costos resultan imprescindibles.

B. La elección de localidad y sitio

Determinada la zona deseable, falta elegir la localidad y el sitio dentro de aquella. La variedad de factores, sobre todo los clasificados en costos y personal, es mucho más extensa con respecto al sitio que a la región. Por añadidura deben considerarse las actitudes locales y su efecto sobre las operaciones en la localización. Con todo, ninguno de los factores regionales ya mencionados puede eliminarse de una lista destinada a comparar sitios. Por otra parte, cuando se confrontan esos y otros factores teniendo en cuenta los sitios, se requieren datos más detallados, concernientes tanto a características y efectos tecnológicos como económicos. Los factores que afectan la elección se extienden en amplitud y profundidad. Por esta razón, desde el punto de vista de la elección del lugar haremos una exposición

más detallada de los factores de localización y su evaluación.

Antes de entrar en más detalles, empero, cabe señalar que la elección del sitio no puede corregir los errores cometidos cuando se escogió la región. Si se elige una zona inferior, o se ha de encontrar el mejor lugar, sino tan solo el mejor dentro de los límites regionales previamente definidos. Salvo la evaluación de ingeniería de los factores de insumos físicos (es decir, energía, pureza del agua, accidentes naturales), la decisión respecto de la zona es, en primer lugar, de índole económica, basada en características económicas o de costos actuales y futuros. Se ha dicho que la elección del lugar es un problema de ingeniería y la de zona un problema económico. En tal caso, el resultado de la elección económica de la región; para ser eficientes, una y otra deben tomar en consideración las influencias sociológicas, políticas y psicológicas.

Limitarse a la elección de un lindo lugar o un hermoso edificio, prescindiendo de los factores

económicos, ha llevado a cometer la mayor cantidad de errores en cuanto a la ubicación de plantas.

Una investigación de los sitios específicos disponibles debería hacerse, únicamente, después de haber elegido la localidad que mejor combine los factores sociales y económicos significativos.

Con excepción de algunas empresas muy grandes, las decisiones acerca de la localización de plantas se toman a menudo para toda la vida. El objetivo final consiste en elegir el mejor lugar posible para la vida útil planificada de edificios e instalaciones. La revista *Factory*⁵ pidió a 12 expertos que dieran ejemplos de casos extremos de: 1) costos excesivos a causa de una mala elección del lugar; 2) los dos factores más importantes para la elección del lugar, y 3) los errores más comunes. Los ejemplos más frecuentes de costos excesivamente altos resultaban de: la seducción de la localidad (cuatro), medios de transporte insuficientes (tres), dificultad para conseguir la cantidad necesaria de

obreros especializados (tres), falta de agua y de posibilidades para deshacerse de los desechos (dos) y el no haber hecho tests de ingeniería en el lugar (dos). El factor mencionado con mayor frecuencia como uno de los dos más importantes era la actitud de la comunidad. El error más común consistía en una insuficiente recolección de datos y su evaluación antes de haberse asentado en el lugar. Estos resultados darían lugar a los siguientes pasos cuando se trate de elegir un sitio:

- 1.- Pronosticar los requisitos futuros, si esto fuera posible, mediante etapas planificadas de desarrollo.
- 2.- Ampliar y definir criterios de localización.
- 3.- Llevar a cabo estudios del lugar que lo evalúen en virtud de los criterios.
 - a) Contemplar las tendencias del pasado, presente y futuro.
 - b) Registrar los resultados de una manera que permita comparar una localización con otra

⁵ "Site selection Guide", *Factory*, vol. 122, N° 5 may, 1980 pág. 197

en la forma más objetiva que sea posible o razonable.

El primer problema surge respecto de la elección de criterios o conforme a los factores más a menudo señalados para el estudio de la localización. Se ha desarrollado una serie de ayuda-memorias de factores. Una de ellas es una lista propuesta por la revista *Industrial Development*⁶ que enumera los siguientes factores principales:

1. Mercados (9-63).
2. mano de obra (18-128).
3. Materiales y servicios (4-31).
4. Transportes (12-82).
5. Gobierno (8-54).
6. Financiación (5-40).
7. Agua y eliminación de desperdicios (10-72).
8. Energía y combustibles (5-38).
9. Características de la comunidad (26-181).

⁶ "The factors for Expansion Planning", *Industrial Development*, Vol. 129, N° 11, oct. 1980, pág. 64.

10. Lugares individuales (12-64).

Los números entre paréntesis representan los subfactores y sub-subfactores de cada una de las clasificaciones principales. Se presenta un total de 753 factores de evaluación. Cualquier lista de esta índole, por larga que fuere, tiene que ser incompleta. Por otra parte, es un desatino considerar todos los factores en el estudio de un solo proyecto. El costo y tiempo llegarían a ser prohibitivos. *Factory*⁷ propuso una lista de 36 factores y 317 subfactores. *Modern Industry*⁸ publicó una nómina con amplias clasificaciones de factores. Ninguna de las tres largas enumeraciones incluye todos los factores de las otras dos. Tampoco mencionan los factores personales que pertenecen a la tercera clasificación de Greenhut. Este autor clasifica los factores de localización en tres categorías generales: demanda, costos y personales⁹. Solo los dos primeros grupos aparecen en

⁷ "Plant Site Selection Guide", *Factory Management and maintenance*, vol. 119, N° 5, may, 1981, pág. 180.

⁸ John A. Shubin y Huxley Madeheim, *Plant Layout*, Englewood Cliffs, N. J. Prentice Hall Inc. 1951.

⁹ M. L. Greenhut, *Plant Location in theory and Practice*, Chapel Hill, N. C. University of North Carolina. Press, 1976.

las listas confeccionadas por los profesionales. Esto es razonable si se tiene en cuenta que los factores personales, en los estudios de localización, no se prestan a una elección o evaluación científica o planificada. Por lo tanto, los factores no personales deben evaluarse en cuanto a los sitios elegidos y los resultados comparados con las impresiones personales del encargado de determinar el lugar para la planta. El siguiente paso consistiría en llegar a una decisión basada en un balance entre los factores. Sin embargo, los elementos sociológicos deben entrar en las consideraciones económicas y tecnológicas. Tales factores sociológicos que abarcan escuelas, iglesias, medios de recreación y actividades culturales, aunque reconocidos universalmente como importantes para la elección de un lugar, son difíciles de evaluar directamente mediante una formulación cuantitativa. Es inevitable apreciar con buen juicio sus efectos sobre las características tecnológicas y económicas de la planta una vez establecida.

Aunque no se presenta como concluyente, la siguiente lista representa el conjunto de los principales factores que ejercían influencia sobre la elección del lugar para 201 empresas:

1. Transporte.
2. Oferta de mano de obra
3. Espacio para la expansión.
4. Actitud de la comunidad.
5. Oportunidad de combinar con instalaciones existentes.
6. Cercanía de fuentes de abastecimientos.
7. Aprovechamiento de agua.
8. Medios y costos de transporte adecuados.
9. condiciones de vida agradables.
10. Cercanía del mercado.
11. Posibilidad de deshacerse de los desechos.
12. Universidades y colegios secundarios a su alcance.
13. Posibilidad de propaganda en las rutas.
14. Topografía del lugar.
15. Suministro de energía.
16. Posibilidad de retener la mano de obra actual.
17. Relaciones entre obreros y gerencia.
18. Costo de combustibles.
19. Tarifas salariales.

20. Estructura impositiva.
21. Escuelas (primarias y secundarias).
22. Factores religiosos.
23. Disponibilidad de personal de ingeniería y ejecutivo.
24. Cercanía de centros de investigación.
25. Inmuebles comunales ofrecidos.
26. Comunicaciones.
27. Clima.
28. Experiencias favorables de fábricas similares.
29. Costos de inmuebles.
30. Política locales, legales e impositivas.

En la práctica, el análisis de localización se considera, ante todo, desde el punto de vista de la empresa interesada. Las listas de factores similares a la precedente son importantes únicamente en cuanto ayudan a una firma a lograr, a la larga, estabilidad económica. El aspecto más difícil del problema de localización consistirá, probablemente, en la elección de los factores que la firma ha de tomar en cuenta.

Influencias gubernamentales. En los últimos años se ha prestado cada vez mayor atención a la política y a las actitudes a nivel comunal, provincial y nacional. Comisiones de desarrollo provinciales, regionales y municipales, de igual manera que corporaciones públicas y privadas, están tratando de atraer nuevas empresas ofreciendo facilidades impositivas, de lugar y edificación, así como otros incentivos directamente relacionados con la firma que busca ubicación. Por ejemplo, en 1961, la revista *Business Week*¹¹ citó a 33 provincias que ofrecían una o más de las siguientes formas de ayuda:

1. Exención de contribución territorial e inmobiliaria.
2. bonos municipales y provinciales
3. Ayuda financiera provincial
4. Corporaciones privadas de desarrollo subvencionadas por la provincia.

La presión de la competencia de provincias o comunas vecinas obliga a ofrecer tales incentivos. El

¹¹ "Hotter Bidding for New Plants", *Business Week*, 16 de dic. 1961, págs. 126-130

resultado ha sido la rivalidad interregional e intrarregional con el propósito de atraer nuevas industrias.

Esa mayor competencia entre los lugares ha tenido como consecuencia la disponibilidad de un mayor número de datos sobre los que se basará la decisión, así como una reducción de costos de construcción y operación. Con todo, existe un peligro. Dejarse seducir por una comunidad puede redundar, a la larga, en altos costos.

Ahora bien como resultado de este análisis se tiene que para el caso concreto del proyecto referido en este trabajo de titulación, pasamos a la aplicación práctica de los conceptos anteriores.

2.1 MEDIO FÍSICO NATURAL

2.2.1 Ubicación Geográfica.

Azcapotzalco representa el 2.23% del área total del D.F. colinda al norte con el municipio de Tlalnepantla

del estado de México, al este limita con la delegación Gustavo A. Madero, al sur con la delegación Cuahutemoc y Miguel Hidalgo, al oeste colinda con los municipios Naucalpan y Tlalnepantla del estado de México.

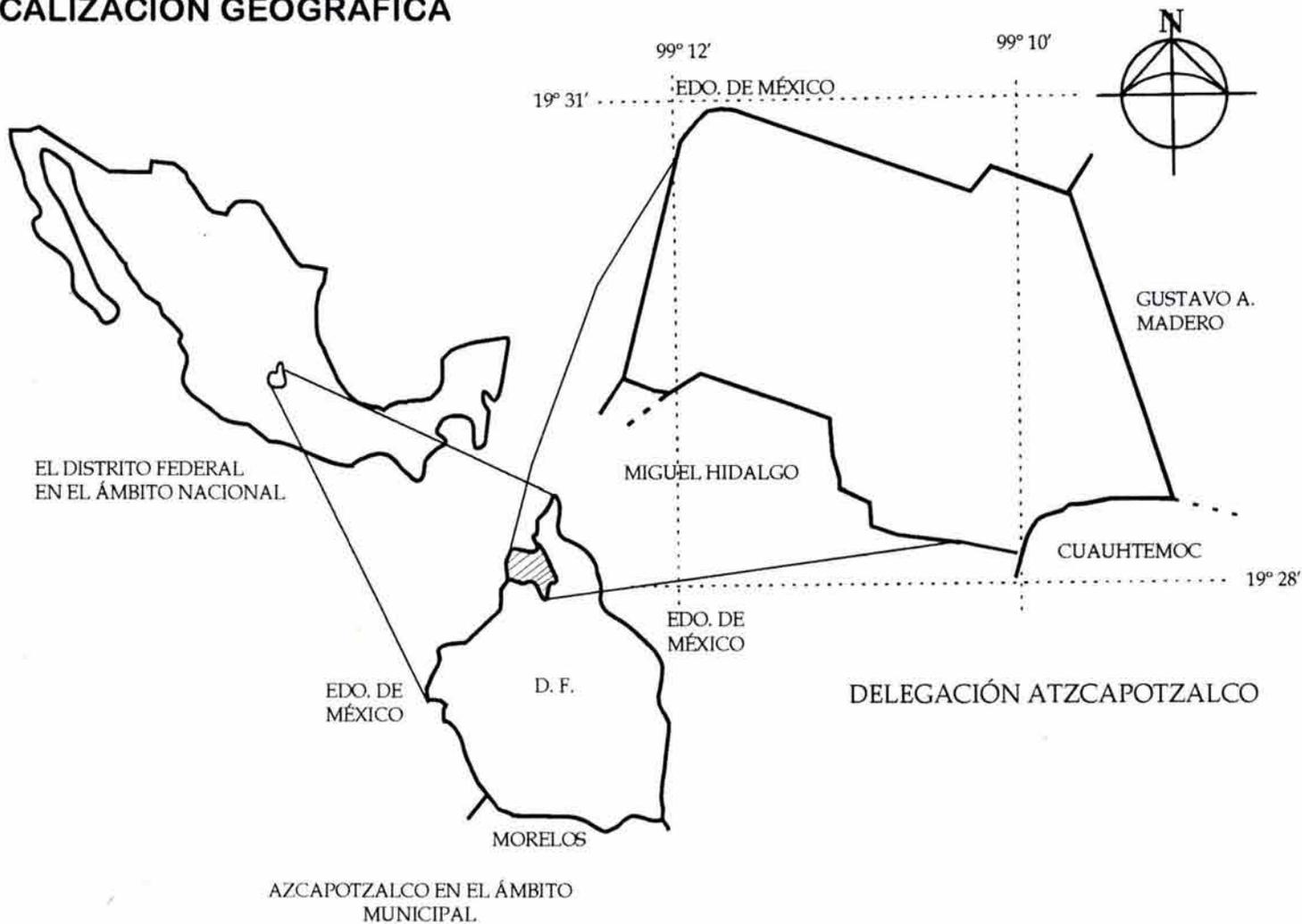
La división geostática, se constituye de 2763 manzanas distribuida en 85 áreas geostadísticas básicas.

Las localidades principales son: Azcapotzalco, Xochinahuac, el Rosario, San Juan Tlahuac, San Pedro Xalpa, Santiago Ahizotla, Sta. Inés, Sta. Catarina, Industrial Vallejo, Pantaco, Prohogar, Liberación, Clavería, Nueva Sta. María y San Salvador Xochiaca.

Sus coordenadas extremas son: Al norte 19° 31' 00"

Ver Croquis de localización geográfica.

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA



FUENTE: CUADERNO ESTADÍSTICO DELEGACIONAL

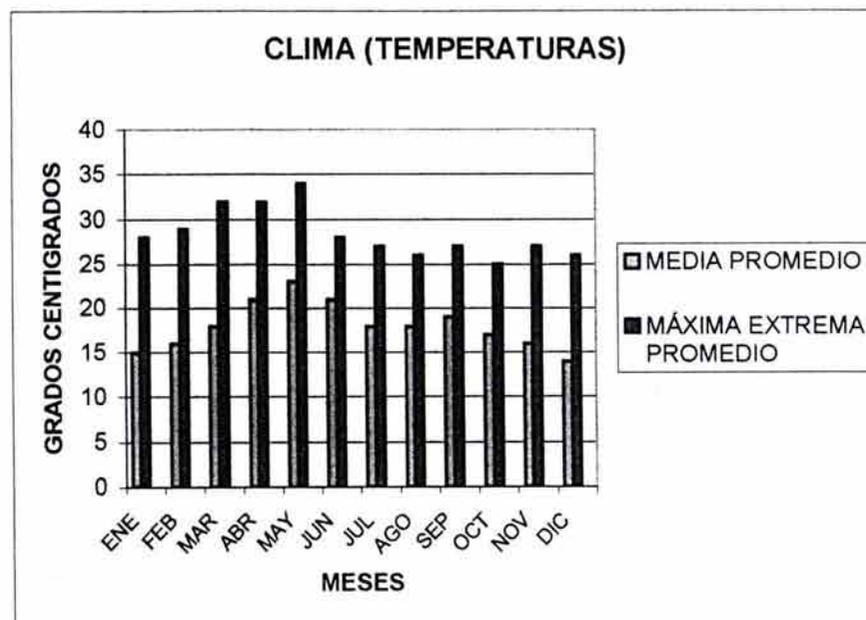
2.2.2 Clima

El clima en la delegación Azcapotzalco es templado subhúmedo con bajo grado de humedad, con lluvias en verano.

TEMPERATURA

MEDIA ANUAL PROMEDIO	15°C
MÁXIMA EXTREMA PROMEDIO	33.4°C
MÍNIMA EXTREMA	2.4°C

La temperatura máxima se registra el mes de mayo.



Fuente: cuaderno Estadístico Delegacional

2.2.3 Precipitación pluvial

La precipitación pluvial varía entre 600 y 700 mm anuales. Las primeras lluvias se registran en el mes de Mayo. Las últimas lluvias se registran en el mes de Septiembre.

De acuerdo a estos datos, se puede determinar que las lluvias en el lugar son normales, por lo que no se prevee diseño especial para azoteas, como en casos de nieve o exagerada precipitación pluvial.

2.2.4 Hidrografía

Dentro de las principales corrientes comparte con la delegación Cuauhtémoc el río consulado (entubado).

Debido a que el predio seleccionado se encuentra en el lado opuesto a la ubicación de esta corriente, es posible establecer que no habrá problemas de inundación por desborde de ríos, ya sea a cielo abierto, o entubado como es el caso.

2.2.5 Topografía

Superficie con pendiente suave la altura varía de 2235 a 2250 msnm.

Al analizar estos datos se determina que el lugar en lo general, es plano, pudiendo variar de acuerdo a la ubicación del terreno en particular.

2.2.6 Suelo

El suelo es de consistencia suave, con capacidad de carga de 4 ton/m².

Estos datos son de suma importancia, ya que la consistencia del terreno y capacidad de carga determinarán el tipo de estructura a emplear, y en cierta forma determinará la viabilidad del proyecto.⁽³⁾

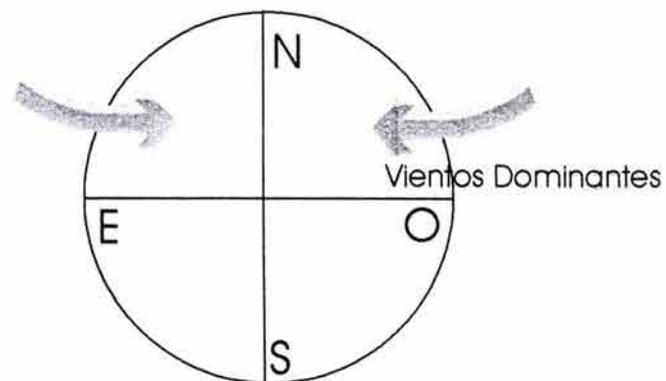
⁽³⁾ Fuente: Cuaderno estadístico delegacional Azcapotzalco, D.F.

2.2.7 Vientos

Los vientos dominantes provienen del Noroeste y Noreste en forma de vientos rasantes y convectivos, velocidad de 0.3 hasta 3.5 m/seg. con un promedio de 2.5 m/seg.

Vientos dominantes promedio 2.5 m/seg.

Estos datos serán utilizados para el diseño de vanos de ventanas o sistemas de ventilación adecuada a la trayectoria de los vientos dominantes.



2.3 MEDIO FÍSICO ARTIFICIAL

2.3.1 El terreno

En la elección del terreno se consideró básicamente la vocación económica del lugar, siendo ésta, eminentemente industrial, además de dos aspectos fundamentales como son el uso de suelo permitido en el sitio, el cual es industrial (I) (Ver punto 3.2, normatividad y reglamento). Y en general la metodología de localización de plantas expuesta en puntos anteriores.

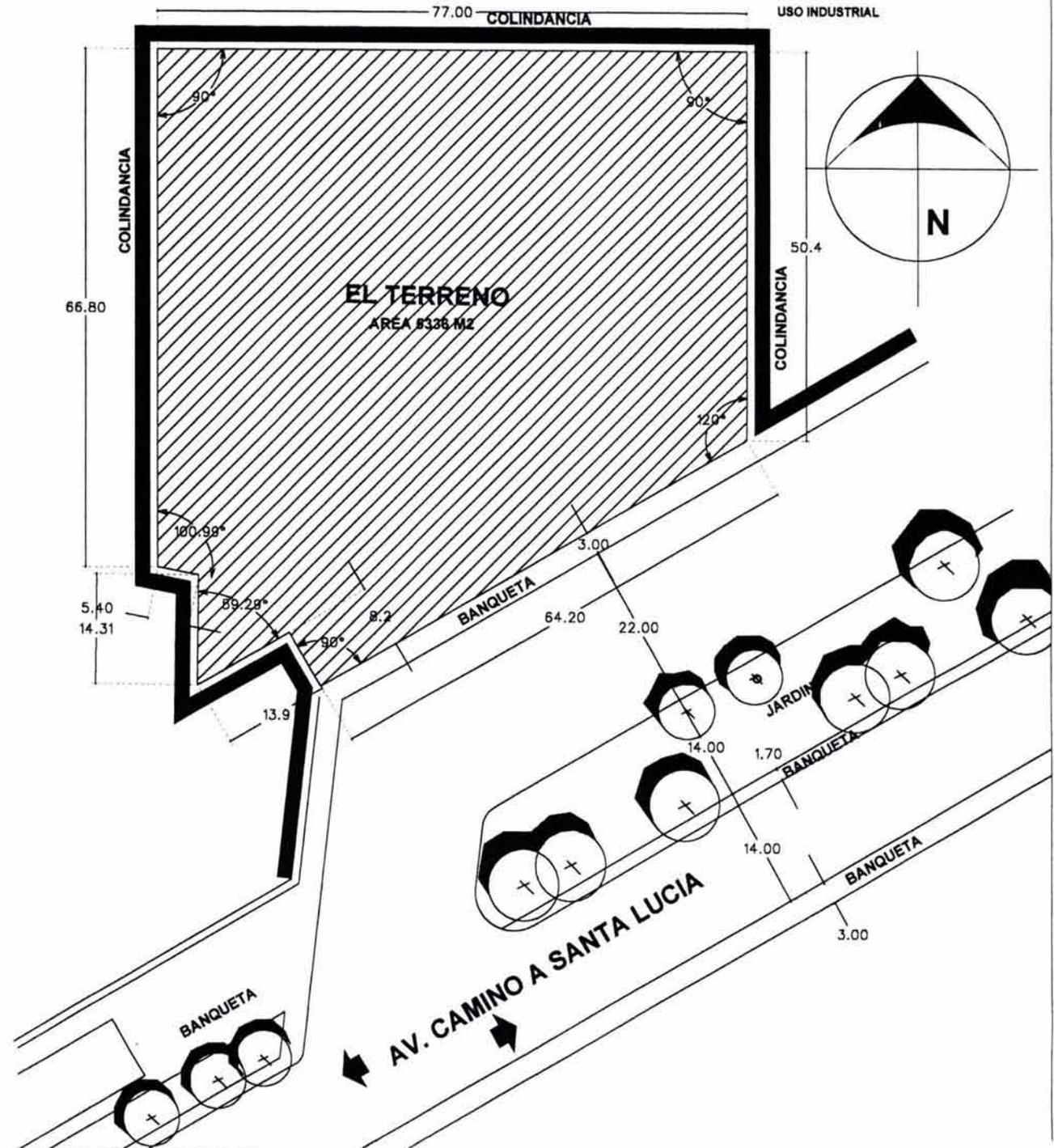
Por otro lado en cuanto a vialidades se refiere el terreno, se encuentra estratégicamente bien ubicado, ya que, hacia el Este se encuentra la avenida Tezozomoc cuya dirección es Norte- Sur, en el sentido Este – Oeste se encuentra la avenida Santa Lucía o Cinco de Mayo, la cual pasa por todo el frente del predio, asegurando así la fluidez tanto del recibo de materia prima como para la salida del producto terminado.

El terreno en sí (ver croquis anexo) es de forma irregular, con ligera pendiente hacia el frente,

prácticamente plano, con superficie total de 5,330 m², en todo su frente se encuentra amplia zona donde no se permite construcción alguna, por lo que se aprovecha como patio de maniobras para carga y descarga.

Así tenemos el terreno sito en Av. Santa Lucía (conocida también como Av. Cinco de Mayo) perteneciente a la Col. San Miguel Amantla, en la Delegación Atzacapotzalco. D. F.

EL TERRENO SELECCIONADO

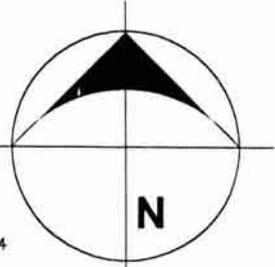


USO HABITACIONAL

USO INDUSTRIAL

COLINDANCIA

EL TERRENO
AREA 8336 M2



BANQUETA

JARDIN
BANQUETA

AV. CAMINO A SANTA LUCIA

BANQUETA

BANQUETA

2.3.2 REDES DE COMUNICACIÓN E INFRAESTRUCTURA

REDES DE COMUNICACIÓN VÍAS DE ACCESO

COMO VÍAS DE ACCESO PRINCIPALES AL TERRENO SE ENCUENTRA AL ESTE LA AV. TEZOZOMOC CUYA DIRECCIÓN ES NORTE SUR. EN EL SENTIDO ESTE OESTE SE LOCALIZA LA AVENIDA SANTA LUCÍA, LA CUAL PASA POR EL ÚNICO FRENTE DEL TERRENO. PARA EL PEATÓN LAS VÍAS DE ACCESO SON LAS MISMAS DESCRITAS, ADEMÁS DE LAS ESTACIONES DEL TREN URBANO (METRO), REFINERÍA, CAMARONES Y AQUILES SERDÁN.



REDES DE COMUNICACIÓN
(VÍAS DE ACCESO)



TRANSPORTES

La Delegación Atzacapotzalco tiene una amplia gama de transportes, tanto del Distrito Federal, como del Estado de México y la llegada y salida de vehículos foráneos, tanto de carga como de pasajeros, ya que ahí se localizan algunos centros de transporte de la mayor importancia, como lo es la Terminal de Autobuses de Pasajeros del Norte, la Central de Carga para el Autotransporte y la Terminal de Carga de Pantaco, que maneja tanto contenedores como ferrocarriles.

Cuenta con servicio de tres líneas de “metro” que son Rosario–Barranca del Muerto y Rosario–Martín Carrera y la de Cuatro Caminos–Taxqueña, cuenta con diversos ejes viales y avenidas de primera importancia, como ya lo vimos anteriormente, en cuanto a las rutas de transporte colectivo a través del servicio de taxis colectivos de ruta fija se tienen muchas y muy variadas entre las que se encuentran algunas que son de importancia para el caso que nos ocupa que es el

proyecto de la planta procesadora de muebles; entre ellas, Tacuba–Providencia, Metro Cuitlahuac–H. PEMEX; Unidad Habitacional Petroleros, Tacuba San Martín–Metro Rosario, Cuitlahuac–Echegaray; Cuitlahuac–San Pedro Xalpa, y muchas otras que sería innecesario mencionar por su amplitud.^(*)

ENERGÍA ELÉCTRICA

La provisión de éstas se obtiene de dos subestaciones eléctricas una localiza al sur de la Delegación en Avenida de las Granjas, Esq. con calle Salónica, que es la denominada Subestación Tacuba y otra localizada al norponiente en Calzada de las Armas muy cerca de los límites con el Mpio. de Tlalnepantla, en el Estado de México. Y es la denominada Subestación Careaga. Ambas con una capacidad de 120

^(*) Datos obtenidos de la Secretaría de Transportes y Vialidad, Dirección General de Transporte. G.D.F.

MVA (MEGA VOLTS AMPERES). También ambas tienen un alimentador TCA 28 que permite la generación de la energía y su posterior distribución a la red.



Subestación Tacuba

Cabe aclarar que el abastecimiento de la energía está totalmente asegurado, ya que estas subestaciones se encuentran enlazadas en red con todas las demás, a manera de que si se presentará una falla de manera intempestuosa,

entrarían en acción otras subestaciones, que proporcionarían la energía, por lo cual no puede existir falla alguna en la propia provisión energética.



Subestación Careaga

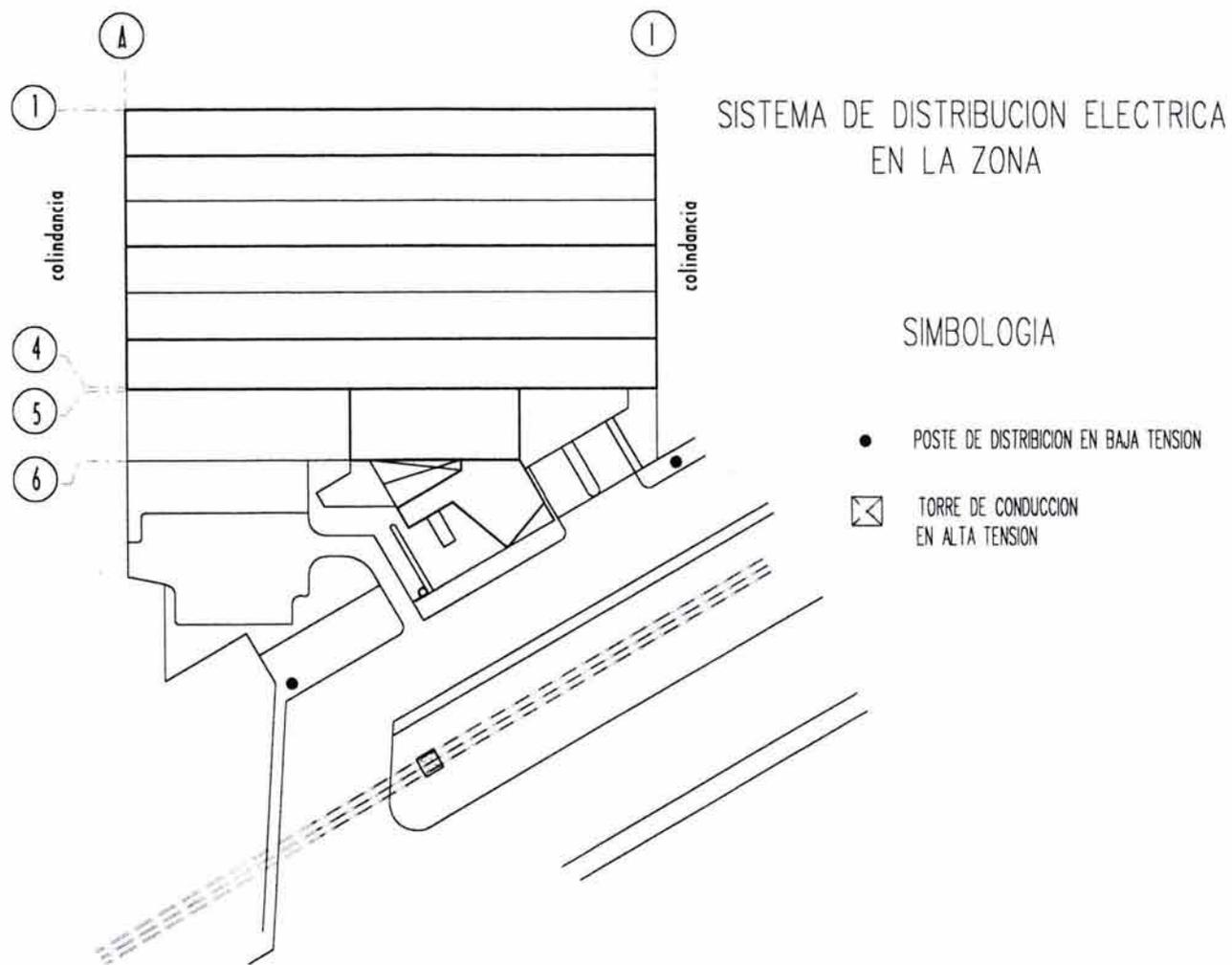
La distribución de la corriente eléctrica se lleva a cabo a través de un sistema compuesto por torres y postes que incluyen, por supuesto los transformadores, hasta llegar a los

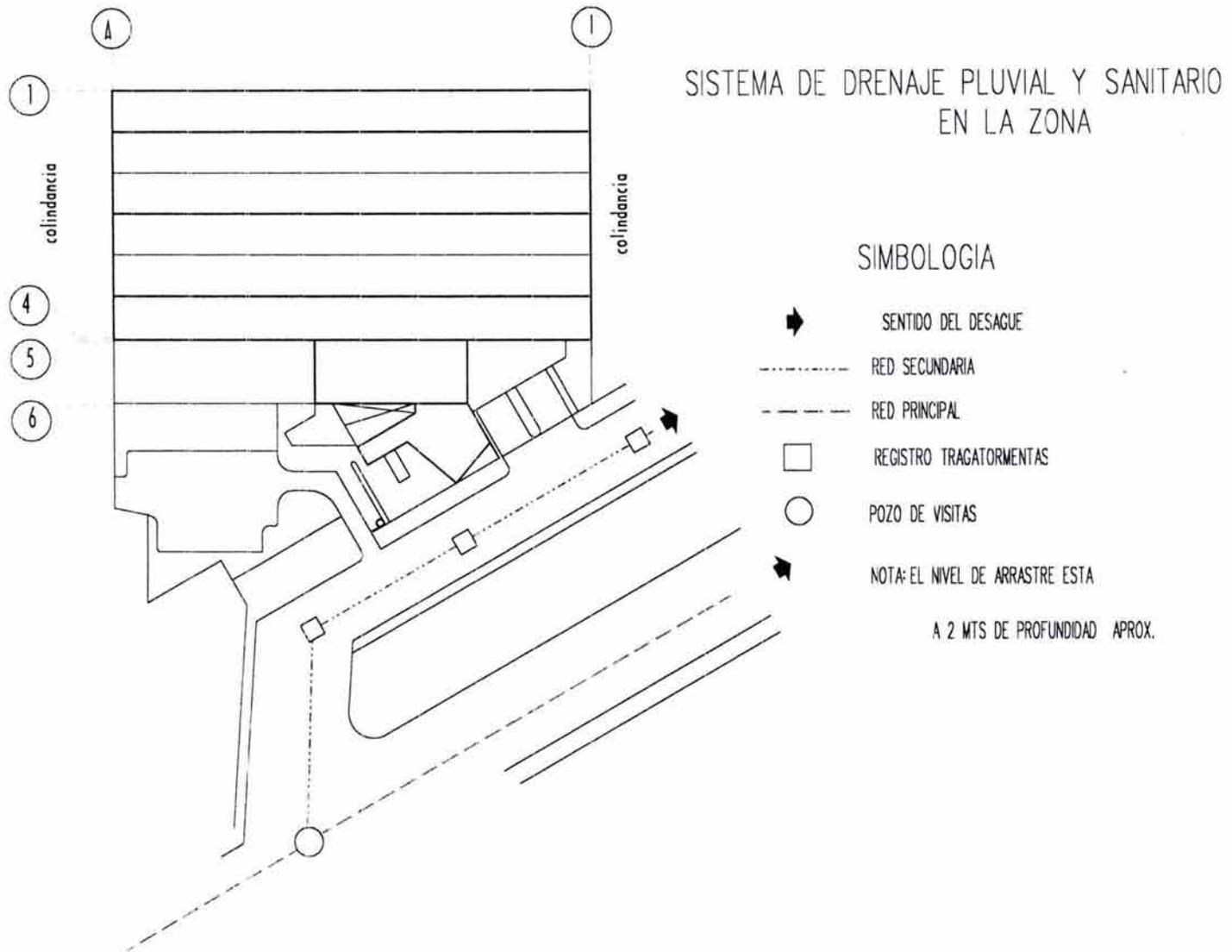
consumidores que harán uso de ella. Lo cual se muestra en las fotografías y en croquis anexo. (**)



Torres de Distribución de Energía Eléctrica

(**) Datos proporcionados en entrevistas con personal de Ingeniería de la Dirección de líneas y distribución de ambas subestaciones, de la Compañía de Luz y Fuerza del Centro. .





CAPÍTULO 3

METODOLOGÍA DEL PROYECTO

3.1 INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL

3.1.1 Consideraciones acerca de la madera

Características de la madera

Por su constitución las maderas se clasifican en dos grandes grupos de los cuales se derivan otros.

Duras ----- Semiduras (maderas resinosas)

Blandas ----- Semiblandas (maderas finas)

Maderas duras: Generalmente proceden de árboles que mudan anualmente.

Las maderas de este grupo se distinguen por su dureza, peso y coloración además presentan alrededor

de los círculos anuales multitud de poros que a la vista hacen el efecto de puntos.

Dentro de este grupo se encuentran por mencionar algunos.

El encino, arce, cedro, ciprés, caoba, ébano, fresno, guayacán, haya nogal, olmo, palo santo, peral, eucalipto, roble, teca, huanacastle, etc.

Maderas resinosas: Se distinguen por sus caracteres de sus secciones longitudinales y transversales, en la sección longitudinal se observan fajas estrechas de tonos claros separadas por otras de coloración más oscura que están cargadas de resinas.

En la sección transversal, las zonas claras están rodeadas por zonas oscuras, cuando más está desarrollada la parte resinosa, mejor será considerada la

madera porque las resinas que le impregna, proporciona cohesión y elasticidad a las fibras.

Las maderas resinosas tienen suma importancia, ya que en muchos casos sustituye a las maderas duras, por su resistencia y duración las piezas que de las maderas resinosas pueden obtenerse son grandes y mucho más económica que las maderas duras.

Dentro de este grupo se encuentran las siguientes; abeto, alerce, ciprés, pinabete, pinos, entre otros.

Maderas blandas:

Presentan caracteres que permiten distinguirlas fácilmente de las demás, su tejido es blando y esponjoso tienen color blanco más o menos limpio y están muy pocos marcados los círculo de crecimiento anual, estas maderas, por lo general son muy poco resistentes pero más factible de trabajar que las maderas duras, por lo que son muy apreciadas para la fabricación de muebles.

Dentro de este grupo se encuentran el: abedul, abeto, álamo, cedro, laurel, pino en todas sus clasificaciones y sauce.

Semiblandas maderas finas:

Una mayor parte de las maderas así llamadas provienen de árboles frutales o de madera dura tienen por caracteres comunes presentar estructura homogénea y compacta resultante de la unión íntima de fibras finas y rectas ofrecen en general, bastante dureza y resistencia.

Los árboles que lo producen no son de gran tamaño excepto de algunas maderas exóticas y su tronco tampoco suele ser recto por lo que las piezas que produzca son pequeños, entre estas son maderas finas; caoba, palo santo, palo violeta, peral, ébano, roble castaño, nogal y otras.

La madera de fresno es el prototipo universal de la flexibilidad.^(3.1)

^(3.1) Boletín técnico "Madera" P

Las maderas por su peso específico (densidad) están agrupadas en 2 clases.

Pesadas de 0.71 a 1.39 kg/dm³

Ligeras de 0.35 a 0.71 kg/dm³

Por sus dimensiones la madera adopta diferentes nombres.

Tablón. de sección rectangular 5 a 10 cms. por 15 cms. a 35 de ancho long. 2.5 a 5 mts.

Tabloncillo. de 3 a 5 cm. por un ancho de 10 a 25 cms. y long. 10 a 4 mts.

Tabla igual al tabloncillo ancho de 10 a 40 cms- y grueso de 1 a 25 cms.

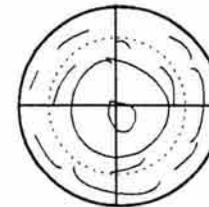
Listones: 3 a 6 cms. por igual de ancho long. 1.5 a 3.5 mts.

Tipos de despiece

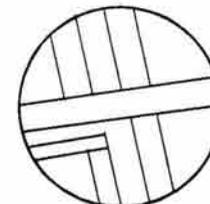
Costeros



Escuadración



Despiece al cuarto



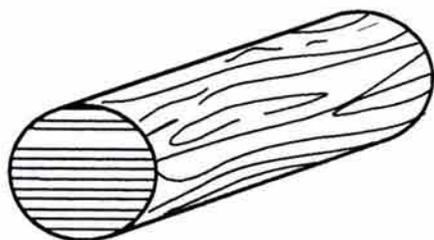
Despiece en malla



Despiece por cortes paralelos



Despiece holandés



Despiece en planchas

Cualidades Naturales de la Madera

Estar seca: es decir exenta de humedad excesiva, se dice que una madera está seca cuando su contenido es el que se toma como base para hacer pruebas en la madera y obtener sus características.

Buena constitución: consiste en tener fibras rectas sin torcerduras; exenta de nudos y pudriciones, así como regularidad en el espesor de los anillos anuales.

El buen estado de la madera depende de la época en que fue cortada; cuando se efectúa en invierno es de mejor calidad ya que contiene menos cantidad de sabia.

Color: además que nos indica de la madera que se trata, nos muestra y hace resaltar su belleza de acuerdo con la forma en que se haga el corte.

Densidad: en una misma madera, siempre es preferida la más densa, por ser de mayor resistencia.⁽²⁾

⁽²⁾ COZAR, Ladislao Julio. Estudio general de la madera, Edit. Porrúa México, 1995

Tratamientos a la madera

Mejoramiento de las cualidades de la madera (curado)

Flexibilidad: la madera de árboles jóvenes es la que se debe elegir para piezas que han de ser curvadas.

Durabilidad: resistencia a la acción del tiempo depende de la naturaleza de la misma madera, y también de las condiciones de intemperismo a que queda sujeta influyen las alternativas de humedad y seguridad, así como que se halle empotrada en el suelo.

La madera completamente sumergida en agua dulce corriente, tiene una durabilidad ilimitada, con la impregnación de sustancias preventivas se puede considerar como durabilidad media de la buena madera, unos 25 años.

Buena pulimentabilidad es apreciada sobre todo en la fabricación de muebles; esta cualidad la encontramos sobre todo en el nogal.

Existen procedimientos físicos, químicos y biológicos para el mejoramiento de las cualidades de la madera; tienen como finalidad.

- a) La eliminación de elementos susceptible de ser alimento de parásitos (desviado de la madera).
- b) Impedir la circulación del aire en el interior de la madera.
- c) La introducción de sustancias antisépticas en la madera.

Desecación de la madera

La desecación de la sabia contenida en las fibras de las maderas, se pueden efectuar por 3 procedimientos; desecación natural, desecación por lavado previo y desecación artificial.

La desecación tiene por objeto reducir al mínimo la contracción. Cuando la desecación está bien hecha, aumentan la resistencia de la madera aproximadamente al doble, la desecación ya sea natural o artificial se efectúa después de haber dado a las maderas sus medidas comerciales.

Desecación Natural

Para obtener la desecación natural se apila en cobertizos aireados y al abrigo de la humedad, así como de la luz solar directa, es de gran importancia el apilado de la madera, ya que se debe dejar espacio por la que pueda circular el aire y así asegurar una buena desecación.

Desecación por lavado previo

“Este procedimiento se usa solo en grandes troncos, grandes vigas y consiste en sumergir la madera completamente en agua corriente”, con esto lo que se consigue es lavar gran parte de la savia, el tiempo de

lavado varía de una a cuatro semanas, después se saca y se apila al aire libre.⁽³⁾

Desecación Artificial

El proceso consiste en desecar la madera en hornos o estufas, estas se clasifican sobre la base del método de carga y el tipo de circulación del aire. Sobre la base del método de carga se tiene la de tipo progresivo y del tipo compartimiento.

Para el caso específico la estufa más adecuada es la de tipo de compartimiento en la cual se introduce la madera hasta llenarla, luego se cierra la estufa, toda la madera se descarga de la estufa al final del proceso de secado.

Sobre la base de circulación las estufas de secado se clasifican como estufas de circulación natural o estufas de circulación forzada.

⁽³⁾ DGETI – SEP, Madera , pág. 46 Edit. Continental, México 1973

Las estufas de circulación natural se han de diseñar para suministrar el movimiento del aire por medios naturales manteniendo una diferencia de temperatura entre la parte alta y el fondo de la estufa.

Las estufas de circulación forzada suministran el aire necesario para el secado por medio de la acción de ventiladores que forzan el aire a través de la carga.

Los principales requisitos para la construcción de una estufa son:

- 1.- Físicamente fuertes para soportar las cargas de madera y el equipo de calentamiento y circulación.
- 2.- Suficientemente aislantes.
- 3.- Construidas a prueba de fuego⁽⁴⁾.

⁽⁴⁾ COURTLAN, brown Nelson, La industria maderera

3.1.2 Los muebles y sus estilos ⁽⁵⁾

El estilo son los caracteres por lo que pueden distinguirse las personalidades artísticas, las escuelas y las épocas, tan ligado va el estilo a la cultura dentro de la cual se produce, que suele ser su mejor exponente.

Generalidades: desde la más remota antigüedad ha procurado el hombre adomar su morada no solo con objetos de conveniencias útiles, sino con el propósito de rodearse de cosas bellas, que hicieran agradable la permanencia en el hogar a la vez que reflejasen el buen gusto y la riqueza de sus moradores.

En épocas tan remotas existían habilísimos artífices en la elaboración con maderas y así nos encontramos, con muestras, en nuestros días, que proceden de los egipcios, las cuales son de las más

⁽⁵⁾ CERVER, Ascencio Francisco, El mueble clásico y sus estilos, Edit. Arco España, 1997

variadas formas incluyéndose muebles de línea sumamente elegantes y ricamente decorados.

Los griegos se caracterizaban por hacer acabados finos con diversas incrustaciones de marfil y oro, por el contrario los romanos se distinguían por una mayor sobriedad haciendo ^{U.S.}son de manera ilimitada de metales incrustados en sus formas curvas y sinuosas.

Durante la edad media (siglo XV) se ejecutaron magníficas obras de carpintería distinguiéndose las sillerías de los coros en infinidad de iglesias.

Se puede decir que el siglo XV, es cuando se perfecciona el mueble surgiendo en toda Europa, tanto en España, Italia, Francia, Alemania, Holanda, como en Inglaterra escuelas distintas de ebanistería determinándose los estilos notablemente; para poder conocer la evolución del mobiliario es necesario situar los varios estilos en las diferentes épocas de la historia así tenemos cronológicamente, el renacimiento, Barroco,

Rococó, Neoclasicismo, Eclecticismo y Moderno cuyos rasgos más característicos se describen a continuación:

Renacimiento

Luis XIII

La transición del renacimiento al Barroco se origina en Italia, pero es en Francia donde adquirirá mayor fuerza y brillará con gran riqueza sobre todo en el último período, al estilo de esta época se le conoce como estilo Luis XIII en las piezas realizadas en esta época se usa el roble y el nogal, cuya utilización representa un paso muy importante en el mundo de la ebanistería, en la última fase de este estilo adopta la marquetería como técnica de elaboración de muebles en general.

“El mueble Luis XIII es por lo general, pesado, austero y oscuro, de estructura maciza y cúbica, pero majestuoso y de gran firmeza”.

Las sillas cuyos respaldos manifiestan las influencias marcadas por los modelos de la corte empiezan a ornamentar sus patas con sobrios tomeados que insinúan ya una tendencia.

Dentro de un gran sencillez la mesa de madera realizada en dos cuerpos de superficie guardan aun acentos góticos que justifican su estilo provincial.

Barroco

Luis XIV

Con el estilo Luis XIV se alcanza la plenitud del Barroco Francés dando lugar a un estilo majestuoso y solemne.

“La ornamentación armoniosa del estilo, Luis XIV está sujeta a 3 claves definitorias como son la simetría, el uso de la madera dorada y la inclusión de motivos de la Roma antigua” otros elementos característicos son la conservación de chambranas en mesas y sillas en forma de H o de X sinuosa, como elemento de refuerzo en cuya

superficie se incluye un remate tallado, así como las columnas salomónicas de pie estrechos, a modo de estípite.

“Durante este estilo se desarrolla además los cuatro prototipos elementales del mobiliario silla, cama, mesa y arca” de los que derivan formas más modernas como son las mesas de despacho, las cómodas, las camas con baldoquino, los tocadores, etc.

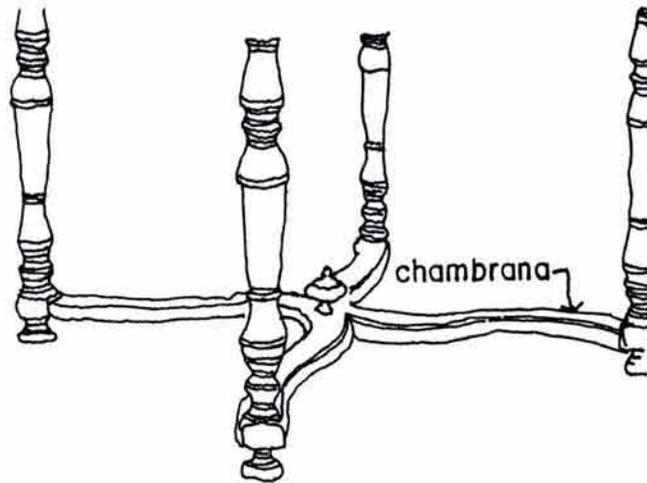
En este periodo mágico para el sofá donde comodidad y lujo son características imprescindibles hace de la bergère, una confortable butaca lujosamente tapizada y dotada de orejas en los laterales de su respaldo así aparece el canapé apto para ubicar en un mismo mueble a diferentes personas y esta innovación culmina con la chase-longue, de este período destacan las cómodas de boulle realizadas con técnicas de terciaría muy trabajadas. Y utilización de patas de pie de cabra o cabriolé).

Del armario se derivan, también bibliotecas, aparadores y rinconeras decorados con la misma talla o marquetería.

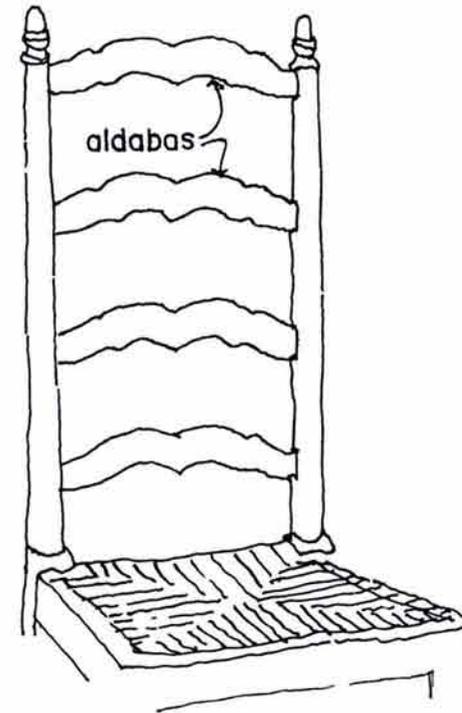
Uno de los muebles más importantes de esta época es la cama de la cual destaca la cama duquesa sin columnas delanteras y dotada de un dosel suspendido del techo a manera de marquesina.

Dentro del estilo Luis XIV se dieron diversificaciones locales dando pie al llamado estilo francés provincial, de construcción de línea simple y una estructura duradera, así mismo empiezan a sentirse los primeros cambios hacia formas más curvas, hacia las redondeces que darán pie al dinamismo estructural y ornamental del barroco.

Estilo Luis XIV



Apunte chambrana y mesa



Silla de respaldo alto y aldabas ondulantes

Barroco

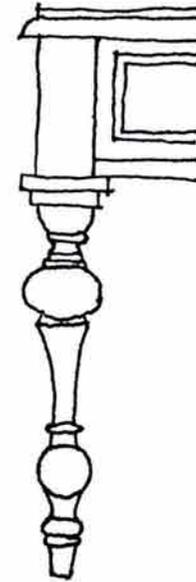
Guillermo y María

Este estilo emerge en Inglaterra hacia él; año 1668 y marcará en Inglaterra las pautas del mobiliario clásico.

En cuanto al material empleado en la realización de las piezas inglesas, destaca en un primer momento el nogal.

Con el estilo Guillermo y María se generaliza el movimiento y dinamismo del barroco en todos sus elementos como ménsulas de brazos, patas y chambranas que se presentan torneadas en forma de H, de X o rectas. Sus finas patas como elementos torneados produciendo una sensación de fragilidad, incluyen una gran campana en la parte superior y unos pies en forma de cebolla y rematadas en voluta.

Así pues esta época encontramos que la protagonista absoluta es la madera organizada linealmente, en todos los muebles.



diferentes tipos de patas
característico de este estilo

Barroco

Reina Ana

Este estilo está considerado como el barroco más puro elegante y sobrio por excelencia, es introducido en Inglaterra a partir de 1712 y se extiende hasta 1720.

En este estilo se producen piezas de estructura lineal eminentemente lógica y distintiva y que marca el inicio de una época muy importante para el mueble inglés, es en esta época cuando se cristaliza todo el trabajo de investigaciones anteriores.

Una de las características más innovadoras es la sustitución del roble por el nogal como materia prima para fabricar muebles.

El dinamismo del barroco británico se define por su contención y mesura, la supresión casi total de la ornamentación es una de las características de este estilo.

A excepción de las sillas casi todos los muebles se chapean con nogal; los respaldos de las sillas pierden rigidez dando pie a formas redondeadas, femeninas y delicadas en la parte superior para formar el soporte del elemento central.

La filosofía dinámica se recoge también en las patas en forma curvada a la manera cabriolé recurso definitorio del estilo.

En su parte superior, las patas pueden ir adornadas con tallas de hojas de acanto o de conchas, para repetirse en coronamientos y faldones.

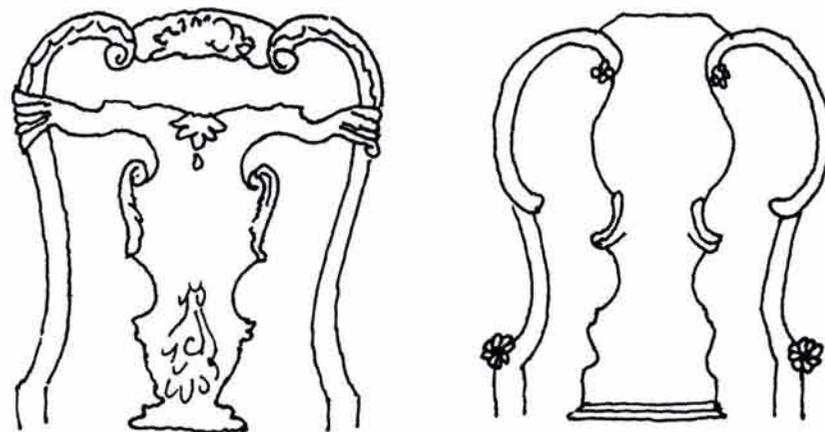
Las chambranas van desapareciendo progresivamente quedando solamente las cuatro patas independientes pero de una gran estabilidad y solidez.

Las mesas del estilo reina Ana tienen elementos muy similares a los de las sillas. Así las patas son esbeltas y la ornamentación es escasa o nula, la superficie de la plataforma superior parece generalmente

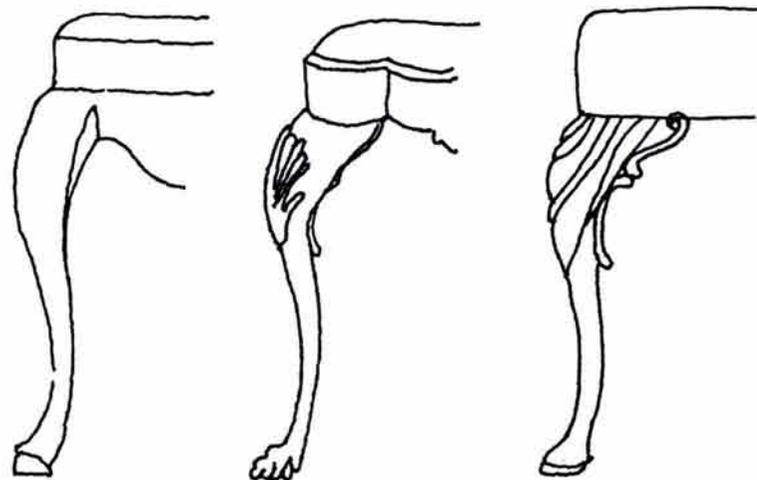
en nogal chapeado, merecen destacar las mesas de juego, dotadas de una gran comodidad.

Las cómodas y los escritorios tienen características muy semejantes a las de las sillas.

Los escritorios de tipo canterano están provistos de una tapa superior practicable que, cerrada, forman un plano inclinado de 45° sobre la cual se puede escribir. Así pues se puede decir que el estilo Reina Ana, marca el momento de depuración de los recursos renacentistas, para derivar hacia el barroco personalizado de chippendale.



RESPALDO DE SILLAS



PATAS TIPO CABRIOLE

Barroco

Regencia

El estilo regencia se inscribe plenamente dentro del periodo barroco francés aparece durante el corto período de transición de los reyes Luis XIV y Luis XV.

Los aspectos que caracterizan el estilo regencia, se refiere más a la estructura del mueble en si que no a sus aspectos específicamente ornamentales, la curva va imponiéndose a la recta tanto en líneas como en planos y como consecuencia, la austeridad va cediendo paso a la sensualidad.

Dentro de la filosofía de comodidad y sensualidad la chaise-longue-sillón tipo bergère es uno de los muebles más característicos y apreciados de este estilo las sillas regencia y Luis XV tienen todas ellas sus líneas curvas sobre las características patas cabriolé terminadas en volutas y ricamente fileteadas en oro o con estrías que imitan formas vegetales, sus respaldos son rectos, estrictos y cuadrados con lo que se pone freno al dinamismo propio de la tendencia anterior.



SILLÓN TIPO BERGÈRE

Rococó

Luis XV

El estilo de mobiliario Luis XV cabe situarlo entre los años 1735 y 1770 y es representativo del Rococó más genuino en Francia.

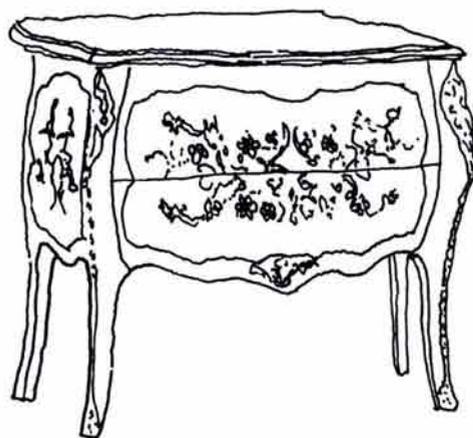
Desde el punto de vista conceptual, las curvas desaparecen y es sustituido por un dinamismo determinado, a su vez por la simetría. La exuberancia de formas redondeadas, conseguidas mediante la inclusión de motivos ornamentales en marquetería realizados en madera, da pie a una piezas vitales y alegres. Las chambranas se eliminan y los dorados son sustituidos por bronce que aparecen con motivos vegetales.

Con el estilo Luis XV la silla adquiere una femenina delicadeza, con la inclusión definitiva de la pata "cabriolé" curva de silueta **S** estirada. Además incorpora volutas en el pie y los respaldos altos y de copete cuadrado.

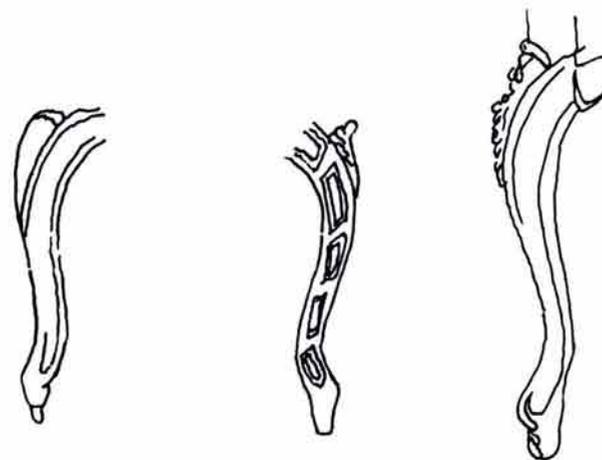
Empieza el uso de la rejilla en los respaldos y asientos de las sillas el confort es otra característica inherente a las sillas de estilo, una de las piezas más representativa de este período es la bergère.

Con Luis XV las estructuras van perdiendo progresivamente su relevancia en el mueble y se convierte en ornamentación.

La marquetería, en combinación con leves filetes de bronce cincelado, y la galería de latón que corona las tapas de mármol o de marquetería otorga a las piezas tal importancia que la ornamentación se sitúa en un primer plano. La estructura, ligeramente abombada en líneas semicirculares están completadas con molduraciones mediante el uso del chapeado en diagonal.



COMODA ESTILO LUIS XV



PATAS ESTILO LUIS XV

Rococó

Chippendale

El estilo chippendale constituye la primera época del estilo georgiano 1714–1760 y engloba el reinado de los cuatro Jorges en Inglaterra.

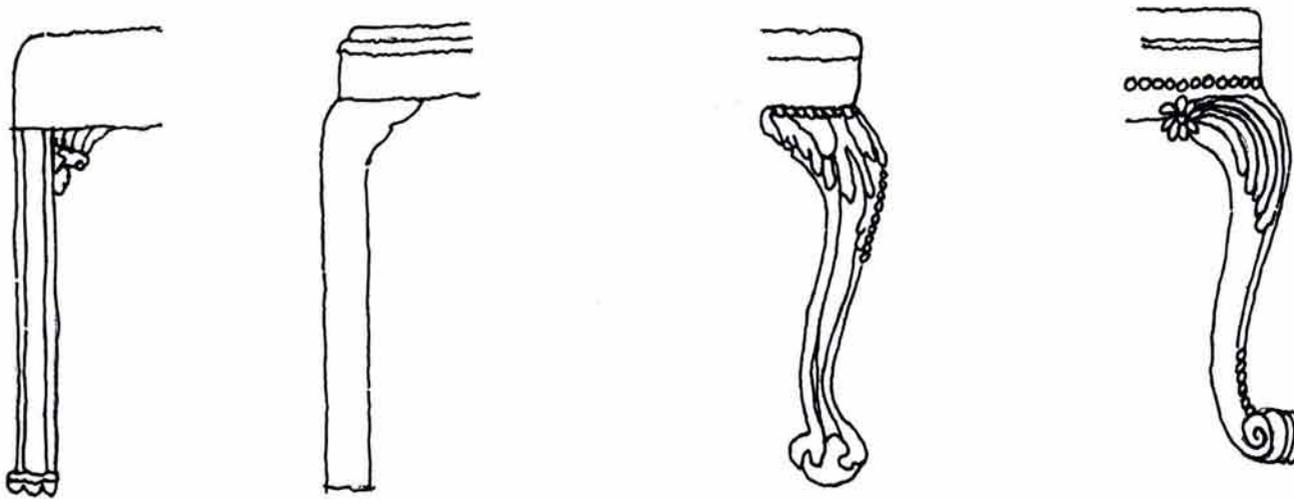
El estilo chippendale destaca por sus sillas, de gran belleza y vigor, en ella predomina una estructura muy ancha respecto a su profundidad, en el amplio muestrario de sillas se aprecia una gran variedad de tipo de respaldos, ejerce una especial seducción la que concentra su ornamentación en el calado de las patas centrales.

Otra característica inherente a las sillas son las personalísimas caídas de sus respaldos y patas las cuales retoma la anterior forma cabriolé cuyos ejemplares son característicos por su pie de garra o de voluta.

En esta época surge la silla windsor, constituida exclusivamente por elementos tomados y con asiento consistente en un solo elemento de madera maciza.

Son especialmente característicos de esta época los escritorios que constan de dos cuerpos laterales que contienen juegos de cajones y que dejan libre un espacio central reservado a la silla.

Las patas de las mesas chippendale carecen de chambrana, los armarios las vitrinas y las librerías son las que mejor evocan el estilo barroco debido a una visión propia el estilo chippendale se considera como eminentemente ecléctico.



DIFERENTES TIPOS DE PATAS CHIPPENDALE

Neoclasicismo

Luis XVI

Florence en Francia en el siglo XVII con el estilo Luis XVI se inicia una revalorización del modo de vivir clásico.

Los muebles realizados bajo este estilo están trabajados en caoba, madera insustituible en Francia desde 1770.

En el aspecto estructural los muebles disponen sus elementos en sentido vertical y horizontal, se abandonan las formas y las estructuras cerradas, las patas presentan una forma prismática y tienden a formas troncocónicas y rectitud de las estípites estriadas.

En el mueble Luis XVI la ornamentación se vuelve rígida equilibrada y simétrica con predominio de los ángulos rectos, los motivos decorativos son clásicos y geométricos y su utilización se repite y generaliza.

El comedor Luis XVI muestra una gran fidelidad a las características originales del estilo: simplicidad y linealidad de formas, las patas acanaladas características del estilo y esculpidas con motivos clasicistas muestran la relevancia de la madera desnuda.

Con la silla Luis XVI los tipos curvados cabriolé y violonné del pasado estilo se suavizan y se hacen un poco rígidos. A su vez, las maderas de las armaduras están decoradas, talladas y pintadas los fondos tapizados o de rejilla están en plena armonía con la filosofía regia del estilo.

El secretaire Luis XVI se ajusta a la estética neoclásica en la que sobre una base de madera desnuda se incluye pequeños elementos ornamentales de sabor clásico.

Así el estilo Luis XVI conjuga la delicadeza del estilo anterior con la serenidad de lo clásico. Supone para el mundo del mueble un momento de transición entre el dinamismo del barroco, la frivolidad cortesana del rococó y el estatismo del imperio.

Neoclasicismo

Adam

Este estilo surge en Inglaterra entre los años 1762 y 1792 como reacción contra el barroco Francés con la pretensión de dotar muebles de nuevas líneas estructurales y con la incorporación de diferentes elementos novedosos, los Adam fueron una familia de arquitectos y, sobre todo, de decoradores escoceses del siglo XVIII que dieron su nombre al estilo homónimo derivado de la antigüedad clásica y del renacimiento.

Una de las características que singularizan al estilo Adam son los motivos ornamentales, a base de estucos generalmente de colores apastelados, los muebles incorporan a menudo columnas jónicas y dóricas, los muebles de estilo Adam abandonan el uso del cobre y centran su decoración en la incorporación de la marquetería tratada en sentido geométrico y arquitectónicos, las patas de los muebles sobre todo las de las sillas son rectas, prismáticas, con estrías o acanaladuras o con simples torneados en las mesas y

las consolas cuyos travesaños superior aparece ricamente decorado con elegantes cenefas aparecen las patas troncocónicas y se olvidan definitivamente las chambranas a su vez cuando se emplean las curvas en vitrinas de medio punto se siguen las normas y líneas clasicistas geométricas consiguiendo el efecto de reposo y continuidad característico del estilo neoclásico.

Neoclasicismo

Hepplewhite

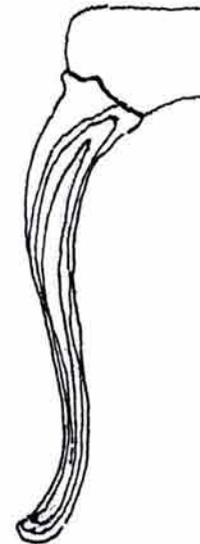
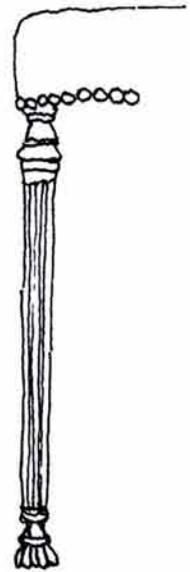
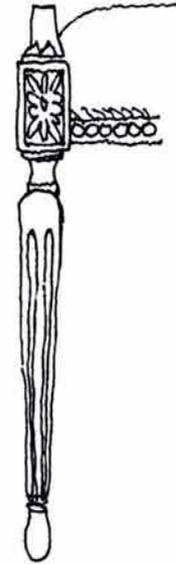
Este estilo toma el nombre del ebanista más ecléctico del neoclasicismo inglés, el mobiliario ideado por George Hepplewhite se caracteriza por su estructura de gran simplicidad y proporciones, en el que se introducen suaves curvas y ondulaciones así como ciertas reminiscencias barrocas dando así una interpretación muy personal al naciente neoclásico.

La ausencia de chambranas en mesas y sillas es común en este período la resistencia de la madera es llevada al límite dando como resultado en las sillas y canapés respaldos radiales o de espacios hexagonales.

En cuanto a la decoración cabe destacar la utilización del color blanco que actúa como color de fondo y base sobre la cual son pintados motivos decorativos en tonalidades amarillas y ocres.

Junto con la fina marquetería en líneas geométricas y el contraste del chapeado así como unas leves molduraciones en astrágalo constituye los únicos elementos ornamentales de los muebles.

En general este estilo da una interpretación muy personal al naciente neoclásico por lo que se aparta de los estilos Adam o Sheraton.



DIFERENTES TIPO DE PATAS ESTILO HEPPEWHITE

Neoclasicismo

Sheraton

Thomas Sheraton (stockton-on-tess 1751 Londres 1806); cierra el período georgiano dentro del neoclasicismo inglés.

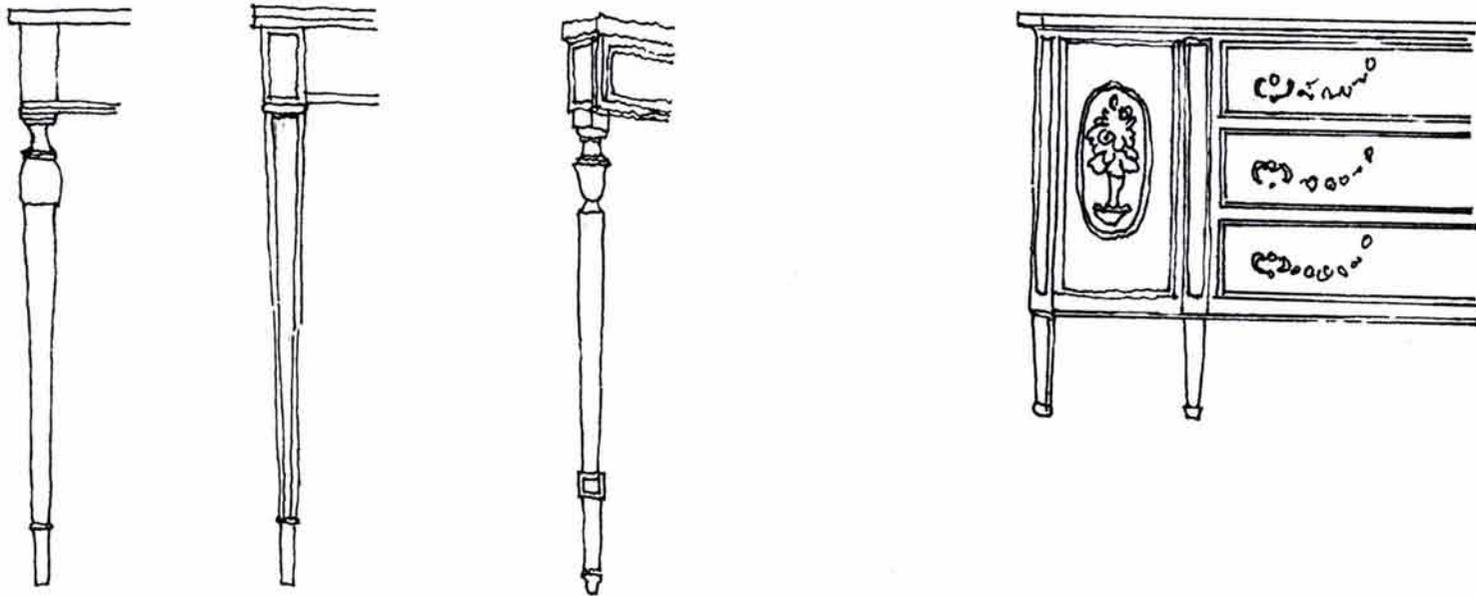
Sus muebles se caracterizan por tener contornos secos y rectilíneos que perfilan estrictamente las patas cuadradas o redondas de superficies planas o acanaladas y con pies en punta o engolados.

La elegancia viene conferida por la pieza de las líneas de planta cuadrada.

El juego con los distintos tonos de la madera sirve al mueble de estilo Sheraton para elevar el nivel decorativo de las piezas, dentro de una gran variedad las sillas de estilo Sheraton. En general utilizan las patas troncocónicas y de secciones finas, unas veces con chambranas y otras sin ellas, los respaldos nunca están tapizados, en ellos aparecen como motivos ornamentales rombos, lirás y cintas verticales de tamaño reducido.

Los muebles Sheraton están hechos para funciones determinadas gabinetes—escritorio. Muebles costureros, muebles archivo, escritorio con tapa superior en persiana, etc., y se complementan con gran variedad de acabados. Así se pueden encontrar marquetería de boj con motivos vegetales lacados en distintos colores: blancos, negros, rojos y dorados barnizados al natural y tratamientos con tinta a la nogalina, etc.

En general, se puede decir que el estilo Sheraton fue un buen exponente del neoclásico.



DIFERENTES TIPOS DE PATAS TIPO SHERATON

Neoclasicismo

Regency

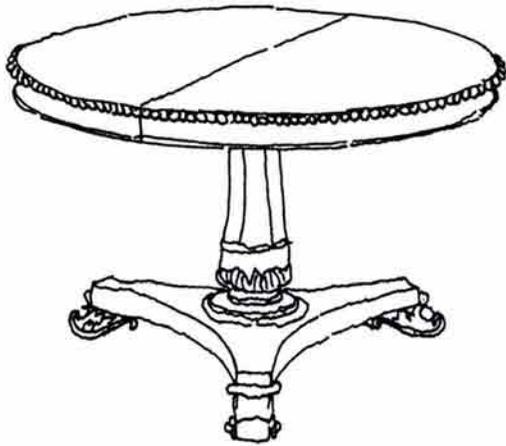
Entre los últimos años del siglo XVIII y el primer periodo del siglo XIX aparece el estilo Regency en Inglaterra del cual se distinguen dos periodos (1793-1820 y 1820-1835).

Los muebles de este estilo se caracterizan por la vistosidad de las exóticas maderas con los cuales han sido realizadas, tales como el arce americano la amboina y la raíz del olmo, de tonalidades claras y vetas destacadas.

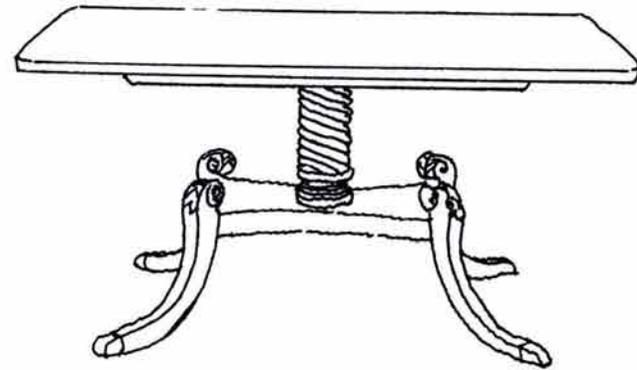
Uno de los principales representantes del primer periodo es Thomas Hope (1769-1830) inspirándose en la época clásica antigua. (Egipto, Grecia y Roma), da como resultado un mueble exnovo, síntesis de aquellas culturas pero reinterpretadas y adaptadas al sentir moderno, novedosos y con identidad propia, así Thomas Hope está considerado como el ebanista más importante de los primeros años del siglo XIX.

El segundo periodo se limita a reinterpretar a la manera inglesa las realizaciones que se hacen en Francia en aquel mismo momento. Se trata de muebles prismáticos para los cuales no se considera ningún tipo de ornamentación, son muebles sobrios incluso austeros.

De este periodo de los muebles que alcanzaron desarrollo fue la credenza vertical, los libreros y los bareaus, con puertas abatibles o de persiana, la mesa cuyo elemento de sostén generalmente aparece compuesto por un pie duciforme macizo derivando con el pie de araña, generalmente los muebles se caracterizan por una novedosa concepción estructural y ornamental.



Mesa extensible (estilo Regency)



Mesa inglesa cuadrangular (Regency)

Neoclasicismo

Imperio

Surge en Francia en el año 1804 en la era del emperador Napoleón y es considerado como el último período del neoclasicismo, que dura hasta 1815 aunque su influencia se dejará notar hasta el año 1830.

Desde el punto de vista conceptual, el mobiliario tomó formas sencillas, serenas y geométricas, macizas cúbicas o prismáticas, bajo este estilo el mobiliario adquiere un carácter lujoso y recargado, eminentemente imperial y manifestará una fidelidad a la tradición clásica.

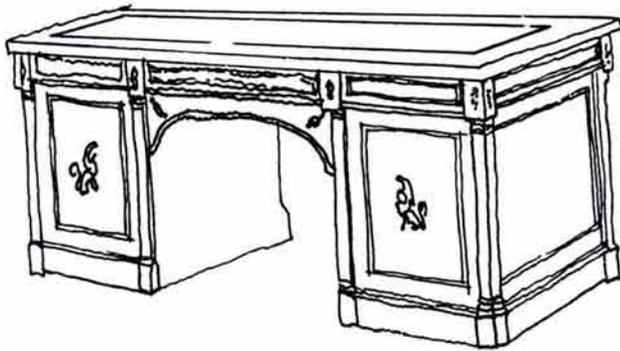
Las piezas son tratadas con sentido arquitectónico e imitativo, los muebles recuerdan siempre figuras geométricas estáticas, en las que se ignora la redondez de las formas y las superficies están tratadas con un todo plano, enrasado y sin molduras.

En la ornamentación principalmente de sillas y sillones imperan las figuras mitológicas de la antigüedad

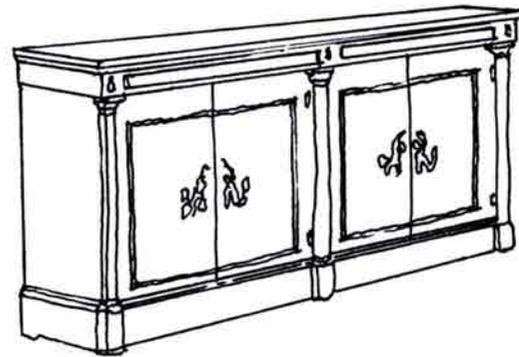
como quimeras o esfinges y piezas de bronce dorado y cincelado superpuesto a la superficie del mueble, las patas en forma de columna de planta, molduras terminadas en garra de león, etc., los respaldos cuadrangulares de las sillas que incluyen una suave curva ergonómica. Tanto sillas como sillones presentan secciones prismáticas, el respaldo, describe una pequeña curvatura en cuya parte inferior se localiza la simetría.

En síntesis en el estilo imperio todo está normalizado hasta el mínimo detalle con unos principios muy precisos y fijos, es un estilo de austero esplendor a partir de la grandeza de la Roma antigua.

ESTILO IMPERIO



APUNTE MESA DESPACHO



APUNTE APARADOR

Eclecticismo

Isabelino

Se desarrolla en España a lo largo de los cuarenta años del reinado de Isabel II.

El estilo se articula a partir de tres momentos, en la primera etapa se caracteriza por la imitación del estilo imperio, al que se le depuran las aplicaciones decorativas en bronce, incluyéndose algunos elementos del clasicismo etrusco como son cisnes y los dragones de factura jónica la cual proporciona a los muebles de este estilo un aire pesado y macizo de líneas rígidas y gruesas.

Algunos ejemplares de mesas sobre todo las destinadas a despacho presentan unos soportes que reinterpretan la típica forma de tijera sobre la cual se asienta la superficie de la mesa.

El Isabelino presenta también muebles, sobre todo sillas y sillones, en los cuales los brazos se abren con el

objetivo de ofrecer al usuario mayor confort y donde dominan claramente las formas curvas y de líneas elegantes, las patas posteriores caen formando apertura y las anteriores presentan la forma cabriolé.

El isabelino es, por lo tanto otro estilo que como el victoriano se caracteriza por la mezcla de motivos de diferentes tendencias interpretando además las estructuras del imperio.

Eclecticismo

Biedermeier

El estilo Biedermeier se origina en Viena a partir de 1830, pero se atribuye su sede a Alemania puesto que fue donde alcanza especial relevancia.

Se trata de un estilo eminentemente burgués, de clara influencia inglesa y en él, se depuran los excesos decorativos del imperio francés simplificándose y depurando sus aspectos más heroicos.

Desaparecen las molduras de bronce y en sustitución se ornamentan las maderas claras mediante siluetas humanas, figuras de pájaros y animales o guiraldas florales, dando el toque de desenfadado y humor que caracteriza al estilo.

Las sillas presentan una amplia variedad de formas, la mayoría de ellas están realizadas en caoba y como característica singular cabe señalar sus formas acampanadas en los respaldos, algunos tienen decorado el travesaño superior; las patas ofrecen una forma algunas veces con una ligera curvatura hacia el exterior. En general, de este estilo se puede admirar un amplio repertorio de muebles singulares, pensados e ideados para cubrir funciones específicas, en este sentido se puede mencionar costureros, papeleras de despacho, tocadores abatibles y convertibles estanterías diversas y destinadas a usos específicos.

Así pues el estilo Biedermeier responde a la comodidad y a la funcionalidad, partiendo del estilo Imperio anterior depurado de fastuosidad y solemnidad

con lo que se manifiesta simbólicamente las aspiraciones pragmáticas de la burguesía de la época.

Por último el llamado estilo modernista infinitamente variado en sus formas, posteriormente se ha adoptado el mueble esquemático de tubo de metal, combinados con cristales y patas sintéticas y como más moderno el llamado americano, que han popularizado los muebles de chapa de acero.

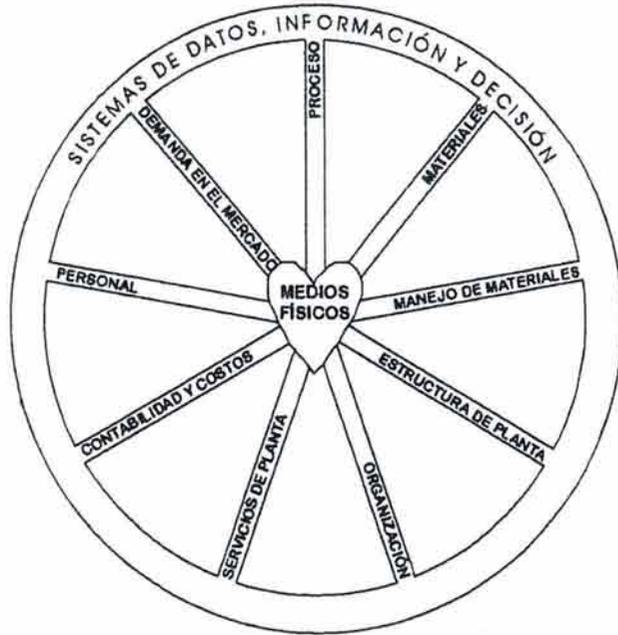
3.1.3 El producto y el proceso

El sistema de medios e instalaciones

No existe mejor ejemplo de un sistema que la combinación de hombres, máquinas y métodos que en su conjunto constituyen los medios e instalaciones (facilites) de una empresa fabril. Están presentes todas las características de un sistema complejo, incluso las interacciones bien y mal definidas por medio de las cuales una parte significativa del total de medios puede subdividirse a su vez, en una serie de subsistemas principales sobre la base de insumos de materiales, salidas de productos, procesos y operaciones de producción, manejo de material, servicios y/o estructuras de planta. A su vez, el sistema de medios e instalaciones y sus principales subsistemas han de ser compatibles y estar integrados con los sistemas de organización de datos, de información y decisión de la firma, necesarios para la operación de una empresa moderna.

Los medios físicos no sólo constituyen un factor crítico para la eficacia de otros sistemas, sino que además, son tal vez uno de los sistemas más difíciles de analizar, evaluar y diseñar de manera rigurosa. Las variables implicadas son muchas y sus interacciones resultan a menudo muy difíciles, si no imposibles de definir en forma total. Por añadidura los medios e instalaciones, una vez establecidos, suelen ser permanentes y únicamente hasta cierto punto son lo suficientemente flexibles como para adaptarse fácilmente a futuros cambios dinámicos en virtud de factores tecnológicos, económicos o de mercado. La firma se ve restringida, en gran medida, por los medios existentes, la eficacia del diseño de éstos, a su vez, depende de la exactitud y propiedad de los objetivos establecidos en un principio.

MEDIOS FÍSICOS Y EL COMPLEJO INDUSTRIAL



El objetivo primordial de toda instalación fabril consiste en elaborar una mezcla de productos de un diseño deseado, en cantidad y calidad requeridas y a un costo óptimo. Para delinear medios e instalaciones que cumplan con este objetivo, es necesario un insumo de diseño de productos, de la cantidad de producción requerida y del proceso deseado. Estos insumos para el

planteamiento de medios e instalaciones han de provenir de las funciones de diseño de productos, comercialización e ingeniería de procesos. Esos antecedentes, a su vez, deben completarse con datos o decisiones originados en el estudio de métodos y tiempo, contabilización de costos, control de calidad, personal (sobre todo en cuanto a clasificación de tareas y tarifas salariales), compras y administración de la empresa. En este texto se establecerán los requerimientos en cuanto a datos básicos y decisiones, pero solo en contados casos se prestará atención a los medios de obtenerlos.

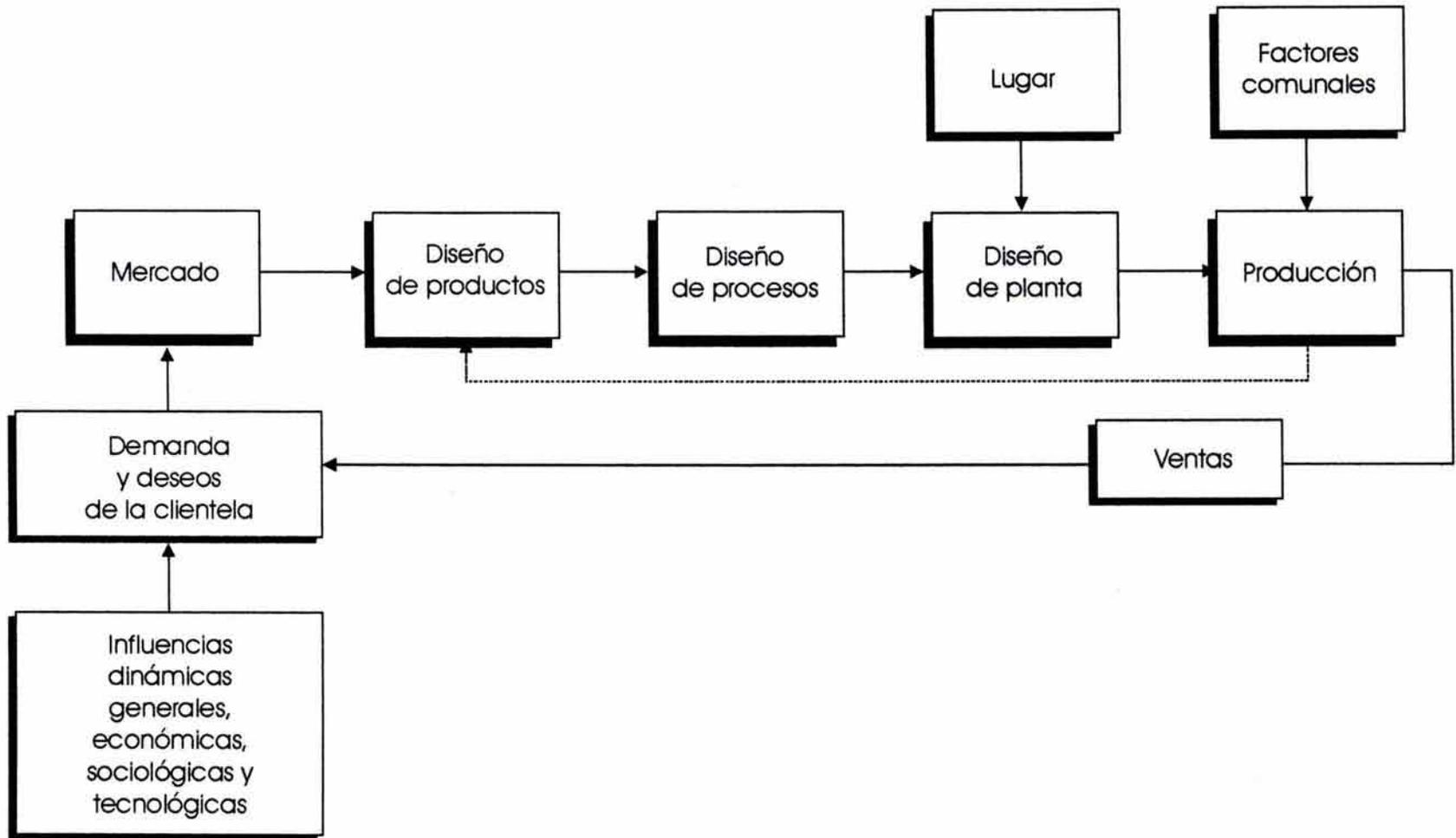
Los procesos de decisión empleados en el planteamiento y diseño del sistema físico constituyen en sí mismos un sistema en el sentido conceptual de la palabra. Esto se justifica porque todas las operaciones de la firma se emprenden con el fin de servir a un mercado definido por las necesidades y deseos de los clientes. De ellos se derivan las especificaciones de producción que, a su vez, dentro de las restricciones de la demanda, dictan el diseño del proceso. Este, en su conjunto, ha de ser compatible con el diseño de la planta que depende de la localización, las restricciones

estructurales y el ordenamiento. Por otra parte, a causa de las restricciones impuestas, la secuencia de decisiones debe moverse, asimismo, en dirección opuesta. Proveerá de realimentación (feedback) y adaptación a compromisos que redundan en la optimización del sistema total que, en última instancia, es la empresa. Los efectos de las restricciones pueden ser económicos, tecnológicos o sociológicos. Por ejemplo, el concepto inicial del proceso para fabricar un determinado producto según especificación puede no ser factible o deseable, en el curso de compleción del diseño total, desde el punto de vista tecnológico, económico o sociológico y, en ese caso, desembocar en la reiteración del proceso de decisión a partir de algún punto anterior. En general, cuanto más grande sea el número de iteraciones, tanto más cerca se halla el sistema total (la firma) del punto óptimo. El problema es demasiado complejo como para determinar, con los instrumentos actuales, un punto óptimo, sin pensar siquiera en inferir un modelo a fin de definir niveles de insumos para lograrlo. Por esa razón nos vemos obligados a hacer el análisis en forma fragmentaria. La ingeniería industrial y la ciencia gerencial, así como otros grupos, se dedican a

la investigación con el propósito de idear modelos o simulaciones. Estos permiten integrar segmentos mayores del problema total que luego harán posible un mayor acercamiento a la optimización del sistema total. Por lo general hay que recurrir a la computadora electrónica para simular esos sistemas de decisión, lo cual consiente (económicamente) un mayor número de iteraciones antes de que sea necesario llegar a una decisión final. Mientras no se desarrollen simuladores realistas y prácticos tendremos que conformarnos con iteraciones relativamente escasas y, a menudo, con interacciones insuficientemente definidas; esto conduce a sistemas que sin duda no resultarán óptimos. Por esa causa, el proceso de decisión respecto del diseño del sistema físico y sus efectos sobre el sistema total constituye un proceso dinámico de circuito cerrado que continúa durante toda la existencia de la empresa¹.

¹ Una exposición más amplia de estos puntos se halla en Howard L. Timms, sistemas de decisión gerencial. Serie de Sistemas de Control Gerencial, Ed. "El Ateneo", Buenos Aires, 1970 caps. 4-6.

EL CIRCUITO DEL SISTEMA FÍSICO



Datos del insumo para el planteamiento inicial de medios e instalaciones

Los datos básicos de insumo constituyen una definición o una serie de especificaciones de los productos por fabricarse. Esas especificaciones son el resultado de la fase de diseño final (el diseño para la producción) de la función corresponde a una clase de productos². Aunque en muchos casos la planificación corresponde a una clase de productos y no a diseños específicos, es necesario que la capacidad requerida de los distintos departamentos se base en la carga de cada uno de ellos. Por lo general, esto puede lograrse mediante el análisis del proceso de producción imprescindible para productos individuales o grupos de productos para cada grupo. En el caso de que se produzca una desviación del proceso deberá establecerse un nuevo grupo para aquello que se ha desviado o, asimismo, existe la posibilidad de evaluar la

² La función de planeamiento de productos está tratada en profundidad en Lewis N. Gosini. El sistema de diseño de productos, serie cit., Ed. "El Ateneo". Buenos Aires, 1970. la fase de diseño está explicada en el cap. 1.

significación o la desviación para los requisitos del grupo e incorporarla en el proceso de decisión. En ese caso, la determinación de los requisitos de grupo llega a ser en esencia un problema análogo al que plantea la determinación de los de un producto individual, porque depende de un proceso único supuestamente representativo del grupo entero. Por eso, nuestra exposición se limitará al producto aislado teniendo en cuenta que, si el agrupamiento es tan amplio como para incluir procesos disímiles, tenemos que dejar lugar para variantes a fin de no introducir errores. Una vez establecido el producto o grupo, es necesario traducir las demandas por el producto en requisitos de medios e instalaciones por medio de algún procedimiento sistemático. Tales procedimientos constituyen un sistema de decisión, una secuencia de procesos de decisión (subsistema) interrelacionados. Esos subsistemas de decisión son:

Dibujos de productos sirven para identificar el artículo que ha de producirse o el producto del sistema. Los dibujos dan la base para establecer los requisitos en cuanto a materiales, maquinaria y hombres. Dibujos

detallados de partes resultan necesarios para definir y planificar el procesamiento de las piezas individuales. Sin embargo, desde el punto de vista del planteamiento de planta, el dibujo de montaje y la lista de piezas, desarrollados en virtud de los dibujos en detalle, proporcionan la referencia básica. La lista de piezas determina el número individual pieza por pieza, hace referencia al dibujo de piezas, identifica su cantidad para el montaje final, da las especificaciones de material y permite decidir si ciertas piezas se fabricarán o se comprarán hechas.

La lista de piezas ofrece la información necesaria para planificar el almacenaje y el proceso. Por ejemplo, el inventario entrante depende de las decisiones sobre compra o fabricación (que han de basarse en factores económicos que incluyan un balance de las operaciones de producción. Las piezas por fabricarse exigen que se prevea un lugar para el almacenaje de materiales en bruto, mientras que las "compradas" lo necesitan para piezas acabadas.

Una lista de materiales puede desarrollarse sobre la base de la lista de piezas. Si la lista de materiales contiene información acerca de la cantidad de piezas de producción obtenidas por unidad de material, es posible establecer más tarde una relación directa entre la magnitud de los lotes de producción y las cantidades de inventario. El conocimiento de la política de inventarios permitirá, entonces, un mejor planteamiento de la superficie de almacenamiento de materiales en bruto y la asignación de espacio.

El dibujo de montaje, hecho en forma esquemática, permite visualizar las relaciones de las partes individuales en el montaje final. Cuando se trata de productos complejos, pueden prepararse dibujos de montaje esquemáticos para los principales subconjuntos o premontajes con un esquema de montaje final que combina aquellos y las piezas individuales necesarias para constituir el producto final.

El diagrama de montaje

El montaje de piezas para obtener el producto final puede llevarse a cabo generalmente a través de varias secuencias por ejemplo la utilización de redes o diagramas de procedencia en que las partes se combinan para formar subconjuntos y estos a su vez para obtener el producto final ⁴. cabe mencionar otras dos características 1) materiales de embalaje se incluyen como partes, con mucha frecuencia se pasa por alto en el planteamiento, aunque son de hecho una parte integrante y necesaria de la producción de la firma. 2) si superponemos ahora a las líneas de movimiento de piezas o subconjuntos aquellas operaciones e inspecciones necesarias para proveerlas,

⁴ los diagramas de montaje y procesamiento, la plantilla de operaciones y documentos similares que en su conjunto especifican los procesos planificados están explicados ampliamente en Ibid. Sin embargo, consideraciones respecto del layout se tienen en cuenta en el planteamiento de procesos de decisión de layout puede realimentar ciertas consideraciones , sobre todo restricciones que requieren revisión en especificaciones de procesamiento y hasta productos.

tenemos establecido el esquema de un diagrama de proceso operativo. Si agregamos a ello la estación de maquinaria y montaje donde la inspección u operación han de llevarse a cabo, así como el tiempo requerido, entonces hemos definido no solo los requisitos de procesamiento de la planta física sino también la secuencia en que se cumplirá con estos requisitos.

El desarrollo de diagramas de montaje y de planillas de procesamiento operativo no es un requisito necesario para el planteamiento de un layout. No obstante, el tiempo empleado en ello probablemente dará sus frutos en forma de referencias disponibles para secuencias de producción y cursogramas físicos para etapas posteriores del proceso de disposición.

Planillas de operaciones (planillas de ruta)

Dos cosas deben saberse con el fin de planificar cualquier conjunto de medios e instalaciones para satisfacer una función de producción: qué secuencia de operaciones ha de llevarse a cabo y cuanto tiempo requiere cada operación. El tiempo, a su vez, depende del método operativo. En

operaciones de producción, la secuencia, el método y el tiempo suelen indicarse en la plantilla de operaciones, así mismo proporciona la secuencia de operaciones incluyendo inspecciones y montaje, muestra, asimismo, el equipo que se ha de utilizar, el tiempo estándar que esta requiere. Si fuese necesario para alcanzar mayor claridad, puede incluirse o agregarse a la plantilla de operaciones las velocidades de maquinas, alimentación, profundidad de cortes, dibujos de secciones de piezas y partes de la disposición del lugar de trabajo.

Se reconoce que la definición de operaciones y el método de su realización, incluso la elección de maquinas, dependen de la cantidad producida y de la combinación de las operaciones en planta necesarias. Sin embargo, en el punto inicial del planteamiento de disposición no existirá, probablemente, la base cuantitativa alguna para tomar la decisión final

acerca de la elección de maquinas y métodos operativos. En aquel momento basta con utilizar las planillas de operación preparadas por la ingeniería de procesamiento y basadas en la mejor información a su alcance. Así cuando se toma en consideración el equilibrio de maquinas, se juzgará si es recomendable introducir cambios en los métodos operativos.

El diagrama de planteamiento de disposición (layout)

Hasta este punto del planteamiento hemos definido el producto, las operaciones necesarias para producir las piezas requeridas, las secuencias de montaje tentativas las inspecciones y tiempos estándar. Cabe ahora determinar el número de maquinas y la cantidad de trabajo directo necesarios para llevar a cabo esas operaciones. Con el fin de establecer esas cantidades se precisan, no obstante, datos adicionales, tales como pronósticos de demanda, niveles de rendimiento de los

operarios, período de trabajo, pérdidas en procesamiento y requisitos de mantenimiento de máquinas. Para organizar esos datos, junto con los correspondientes movimientos y el almacenaje durante el procesamiento se utiliza el diagrama de planeamiento de disposición.

Por lo general, tal diagrama se prepara para cada planilla de operación u hoja de ruta. Sin embargo, en este punto deben conocerse decisiones concernientes al nivel de operaciones. Por ejemplo, para completar el encabezamiento del diagrama de planeamiento de disposición, han de tomarse decisiones sobre los requisitos de la producción anual (piezas por año), a lo cual se llega después de conocer el pronóstico de ventas y las decisiones acerca de la capacidad total de producción⁵. La cantidad de piezas por año indica la de piezas necesarias para la demanda pronosticada, más una tolerancia por desechos y piezas inservibles. Si deben producirse piezas de repuesto hay que considerar una tolerancia adicional. Simbólicamente:

$$\text{Piezas/año} = \frac{[(\text{requisito de ventas}) (\text{montaje/producto}) (\text{piezas/montaje})]}{(1 - \text{tolerancia por pérdidas})}$$

donde la tolerancia por pérdidas se expresa como una fracción de la producción total o, en términos de garantía de calidad, como porcentaje de piezas defectuosas. Obsérvese que este porcentaje no es tan solo el que se da en la fabricación de partes, sino que debe incluir una tolerancia para todas las operaciones siguientes durante las cuales la parte en cuestión puede echarse a perder, por ejemplo, en las operaciones de montaje..

Días por año significa días laborables por año, deducidos los feriados y las vacaciones. Horas de producción por día quiere decir el número de horas trabajadas por reloj en un día laborable. Magnitud de lote es la cantidad esperada que entra en un lote de producción en cuanto podrá afectar el manejo de material y el almacenaje de piezas durante el procesamiento. La magnitud óptima de los lotes de materias primas comparadas, de los componentes de productos y de los montajes puede determinarse únicamente después de

⁵ RUDELL, Reed. Jr. Localización, "Layout" y Mantenimiento de planta. Edit. El Ateneo, Buenos Aires, Argentina. 1985.

establecer las operaciones de procesamiento, los equipos y su disposición. De acuerdo con esto, para planificar los medios físicos y se requiere una decisión preliminar con respecto a la esperada magnitud de lotes. Por lo general se espera que los especialistas en control de producción ofrezcan ese ingreso en el sistema de decisión para el planeamiento de planta. Sin embargo, la magnitud de los lotes que han de comprarse no debe confundirse con la de los materiales que se mueven en planta. Los lotes adquiridos pueden combinarse, pero más a menudo se dividen para facilitar el manejo y reducir el tiempo total de fabricación.

Si miramos ahora el interior del diagrama vemos que está previsto el desarrollo de un cursograma. Sin embargo, observaremos que no está calculada la diagramación de demoras como en el cursograma normal. La razón reside en el hecho de que en un análisis de disposición de planta una demora crea un problema de almacenajes. En el análisis normal de movimiento, el almacenaje y la demora se diferencian por el tiempo que transcurre antes del movimiento siguiente. Si existe demora en un trabajo de disposición de planta

debe preverse un almacenaje cuya magnitud depende de la acumulación de ítem entre movimientos. Tanto la demora como el almacenamiento (normal) crean la necesidad, con respecto al diagrama de procesamiento, de prever el almacenamiento en la planta y, en consecuencia, no se hace distinción con respecto al diagrama de planeamiento de disposición.

Los tiempos standard de operaciones deberían indicarse en el diagrama en minutos u horas para evitar confusiones. Otros encabezamientos de columnas, anteriores a los de requisitos de maquinaria, se entiende sin explicación. Para el proceso total de planeamiento de disposición resulta esencial la determinación de los requisitos de maquinaria, pero es probablemente también la más difícil en un sentido verdadero a causa de la necesidad de incorporar una serie de estimaciones y suposiciones. Esto se complica aun más por el hecho de que al establecerse cantidades de máquinas se crea una condición estática que luego ha de adaptarse, en el planeamiento y programación de la producción, a una mezcla dinámicamente cambiante de productos y demandas que habrá en el futuro. El planeamiento de

Layout no puede suponer normalmente un programa fijo de producción sino que se ha de tratar de proveer la suficiente capacidad para que la producción tenga la posibilidad de adaptarse, por medio del planteamiento y la programación, a aquellas demandas futuras consideraremos a continuación las formulaciones por las cuales el planificador de disposición trata de lograr esa capacidad suficiente.

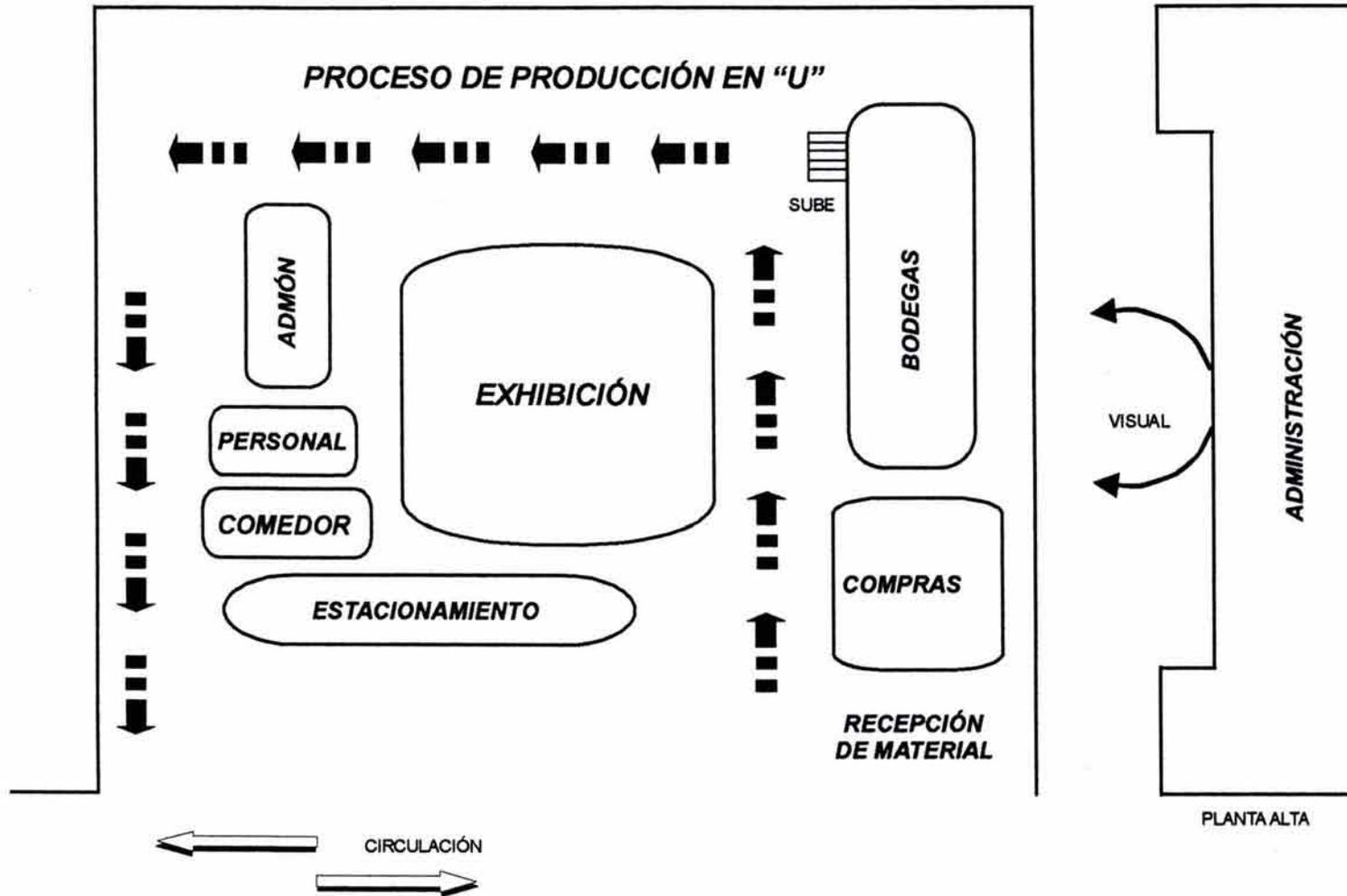
1.80 a 2.00 mts. La delimitación de los espacios es por rallas pintadas en el piso. Se evitan al máximo los muros divisorios cuando estos se requieren se hará con malla ciclónica para no obstruir la visual y evitar accidentes. (ver croquis en página siguiente).

3.1.4 Analogías

Fabrica K-2 México, D. F.

Av. De los cien metros.

En esta fábrica se observa la importancia que tiene el proceso de producción ya que ésta determina la zonificación de las áreas. Y el volumen de ellas. El ancho de los pasillos es



Nota: Se investigaron otros edificios análogos pero estos no tienen un local adecuado para la producción por lo que se tomaron datos aislados y no así para un análisis del proceso de producción.

3.2 Normatividad y Reglamento

Como todas las delegaciones, Azcapotzalco tiene una serie de leyes y reglamentos que se aplican para normar las actividades de los particulares, concediéndoles derechos y obligaciones que aseguren una convivencia pacífica y armoniosa, con las autoridades, en el caso particular destacan por su importancia las siguientes.

Uso de suelo

Como lo establece la zonificación y normas de ordenamiento de la delegación Azcapotzalco el uso de suelo para el sitio donde se ubica el terreno seleccionado es industrial (I)* específica: "se permite la instalación de todo tipo de industria ya sea mediana o ligera siempre y cuando cumpla con la autorización en materia ambiental". (ver croquis)

* Programa Delegacional de Desarrollo Urbano

No se especifica restricción en altura tampoco densidad de construcción, por lo que es importante lo que al respecto establece el reglamento de construcciones para el Distrito Federal.

Reglamento de construcciones para el D.F. Edición 1999

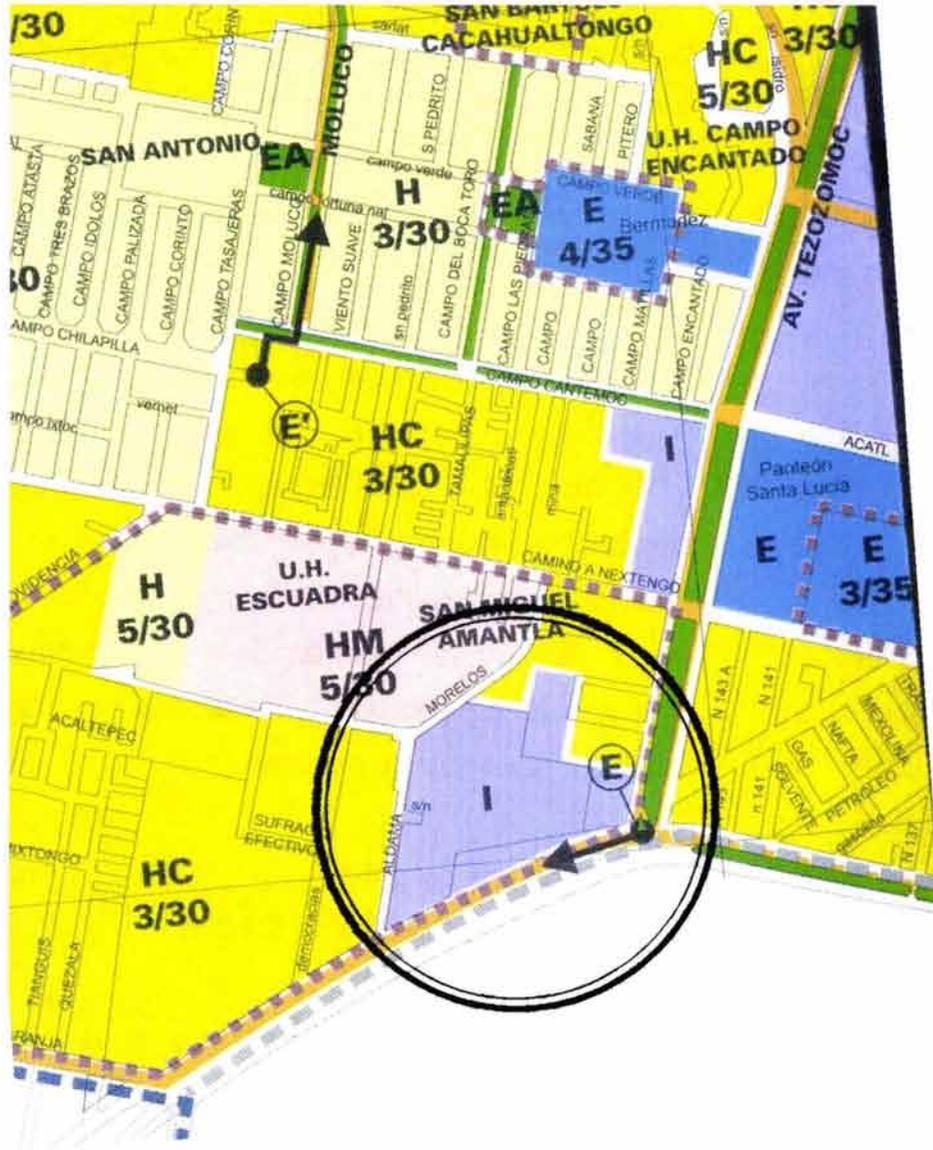
Requerimientos del proyecto arquitectónico.

Art. 77.- Sin perjuicio de las superficies construidas máximas permitidas en los predios establecidas en el artículo anterior, los predios con área menor de 500 m² deberán dejar sin construir como mínimo el 20% de su área; y los predios con área mayor de 500 m² los siguiente porcentajes:

Superficie del predio	Área libre
de más de 3500 hasta 5500 m ²	27.50%

Este porcentaje es el aplicado en este trabajo ya que se encuentra en este rango.

CLASIFICACIÓN DEL USO DEL SUELO



El terreno para la planta proyectada se encuentra clasificado, dentro de la Zonificación y Normas de Ordenación con el rubro I el cual corresponde a industria y que permite la instalación de todo tipo de industria ya sea mediana o ligera, siempre y cuando cumpla con la autorización de Medio Ambiente. Todo esto de acuerdo con el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano.

Estas áreas sin construir podrán pavimentarse con materiales que permitan la filtración del agua al subsuelo.

Art. 80.- Las edificaciones deberán contar con los espacios para estacionamiento que se establecen.

Tipología	No. de cajones
Industria media	1 x 200 m ² const.

Esta cantidad se proporcionará de acuerdo a la zonificación de demandas por zonas.

Azcapotzalco está comprendida en la zona 3 = 80% del total de cajones requeridos.

Datos 3907 m² construidos

$$3907/200 = 19.5 = 20 \times 80\% = 16 \text{ cajones}$$

Requerimientos de higiene, servicios y acondicionamiento ambiental.

Art. 82.- Las edificaciones deberán estar provistas de servicios de agua potable capaz de cubrir las demandas mínimas.

Tipología Subgénero	Dotación mínima
---------------------	-----------------

III	Industria
-----	-----------

Industria donde se manipulen materiales y sustancias que ocasionen manifiesto desaseo
100 lts./ trabajador.

Otras industrias	30 lts./trabajador
------------------	--------------------

- a) Las necesidades de riego se considera aparte a razón de 5 lts./m²/día.
- b) Las necesidades generadas por empleados o trabajadores se consideran por separado a razón de 100 lts./trabajador/día.

3.3 PROGRAMA DE NECESIDADES

Áreas que se requieren y la función específica de cada una:

Nave de producción: Lugar amplio e iluminado adecuadamente para, el proceso productivo que en este caso es la fabricación de mobiliario.

Zona Administrativa:

Ubicada estratégicamente para administrar la correcta conducción de la factoría, contará con cubículos para jefe administrativo, jefe de producción, área de diseño y contabilidad, sala de juntas y zona secretarial.

Zona de servicios.

Contará con baños y vestidores para obreros, comedor, cocina, enfermería para primeros auxilios.

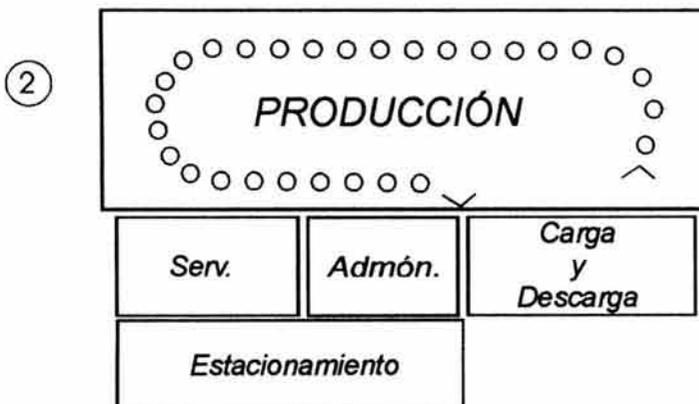
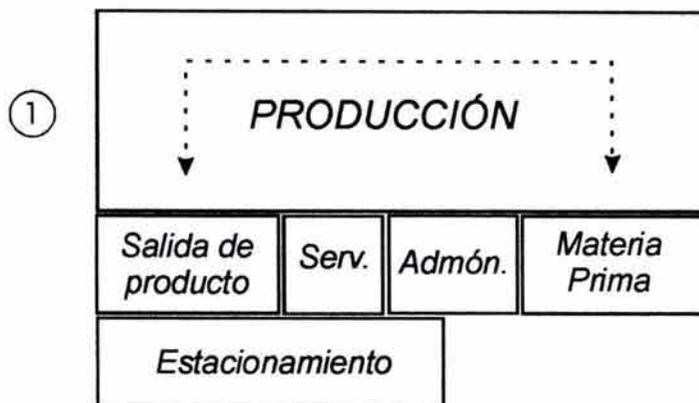
Zona de servicios al público

Se requiere de sala de espera para clientes exhibición y fotografía.

Áreas exteriores.

Se requiere de estacionamientos para autos bicicletas, andén de carga y descarga áreas verdes y plaza de acceso.

3.4 ZONIFICACIÓN



Inconvenientes

- No existe control en el recibo y salida de producto terminado.

Ventajas

- Tener una producción en "U".

Este esquema es utilizado en el proyecto

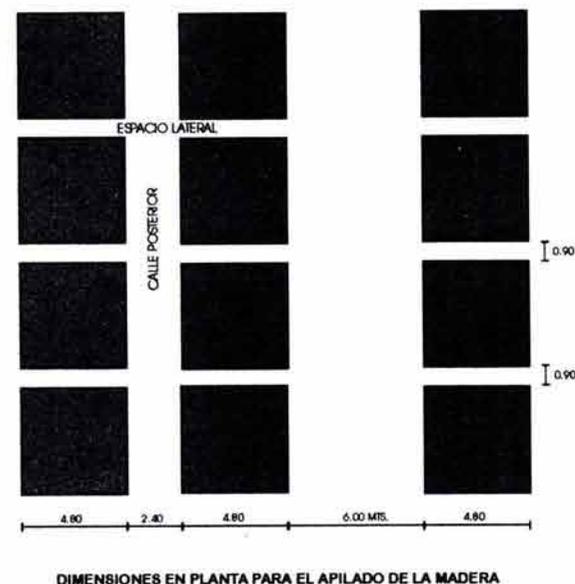
- Concentración de servicios permitiendo el control.
- Servicios centrales para evitar recorridos largos.
- Estacionamiento concentrado de autos como de bicicletas esto facilita el control.
- Proceso de producción adecuado.

3.5 ANÁLISIS DE ÁREAS

El análisis de áreas es en base a la dimensión mínima requerida para la actividad que se desarrolle, únicamente se dan las áreas requeridas para la maquinaria especial y zona de apilado de la madera.

Maquinaria	Superficie de trabajo*
Sierra circular	3.60 x 5.20
Canteadora	2.60 x 5.00
Cepillo	2.40 x 5.00
Taladro de nudos	2.20 x 4.20
Taladradora larga	2.20 x 5.00
Sierra cinta	300 x 5.00
Trompo	4.00 x 5.00
Fresadora de ensambles	2.20 x 4.30
Prensa de encolar	4.40 x 4.80
Lijadora de cinta	4.40 x 4.80
Mesa caliente	5.00 x 4.20
Prensa de chapeados	5.00 x 4.20
Banco de cepillar	3.0 x 4.50
	4.0

La colocación de las maquinas es de acuerdo con la sucesión del trabajo. Especial importancia tiene el apilado de la madera ya que está deberá tener ciertas medidas de acuerdo a la dimensión de la madera que se trate en términos generales debe tener las siguientes medidas.**



Para la dimensión de la cámara de secado es variable, de acuerdo a la cantidad de madera que se quiera secar.

* NEUFERT, Ernest. Arte de proyectar en arquitectura, pág. 286, Edit. Gustavo Gili

** VILLASEÑOR, Ángeles. Roberto. Apilado de la madera. Edt STPS.

3.6 DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO

DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO GENERAL

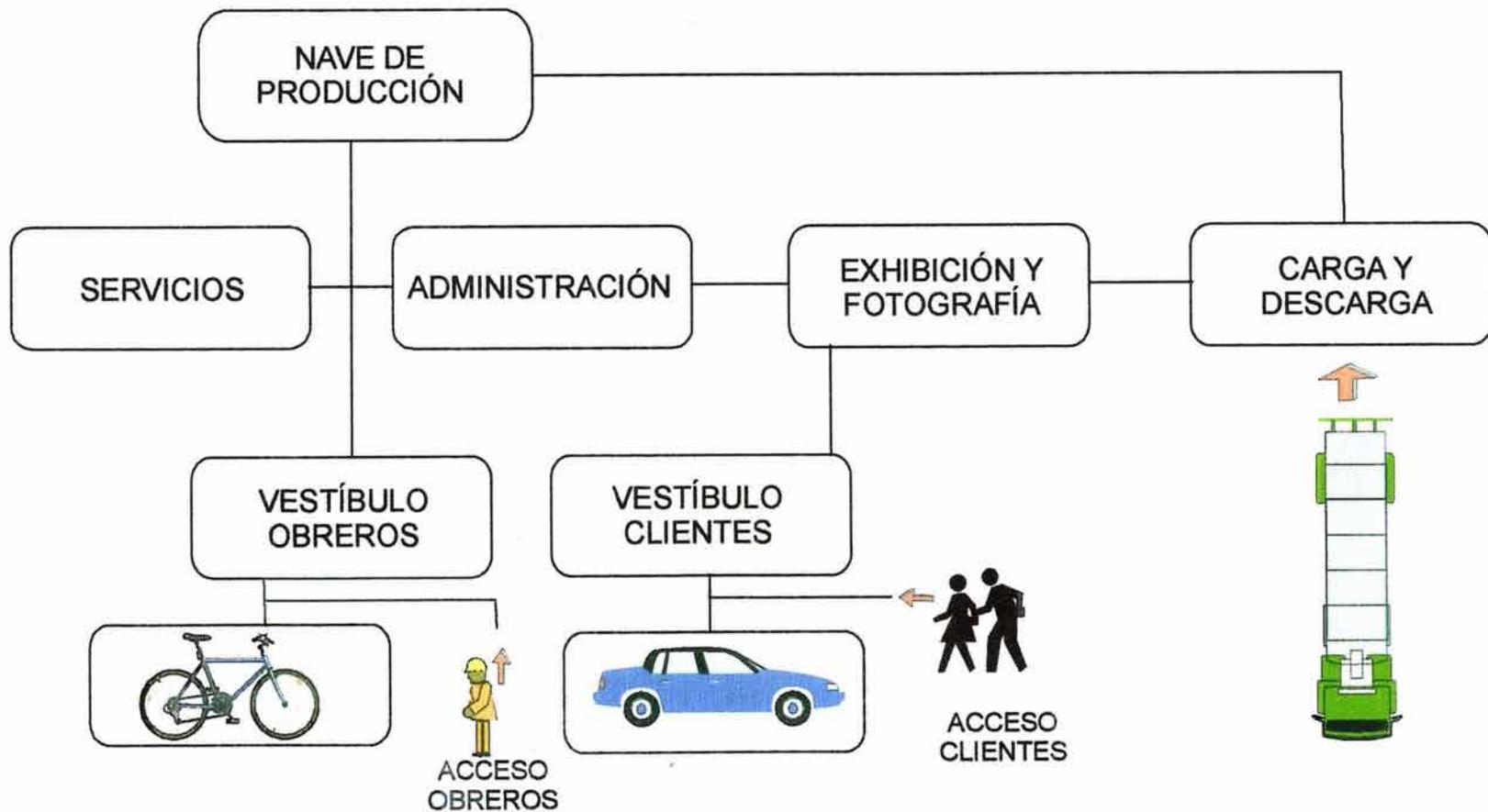


DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO ADMINISTRACIÓN

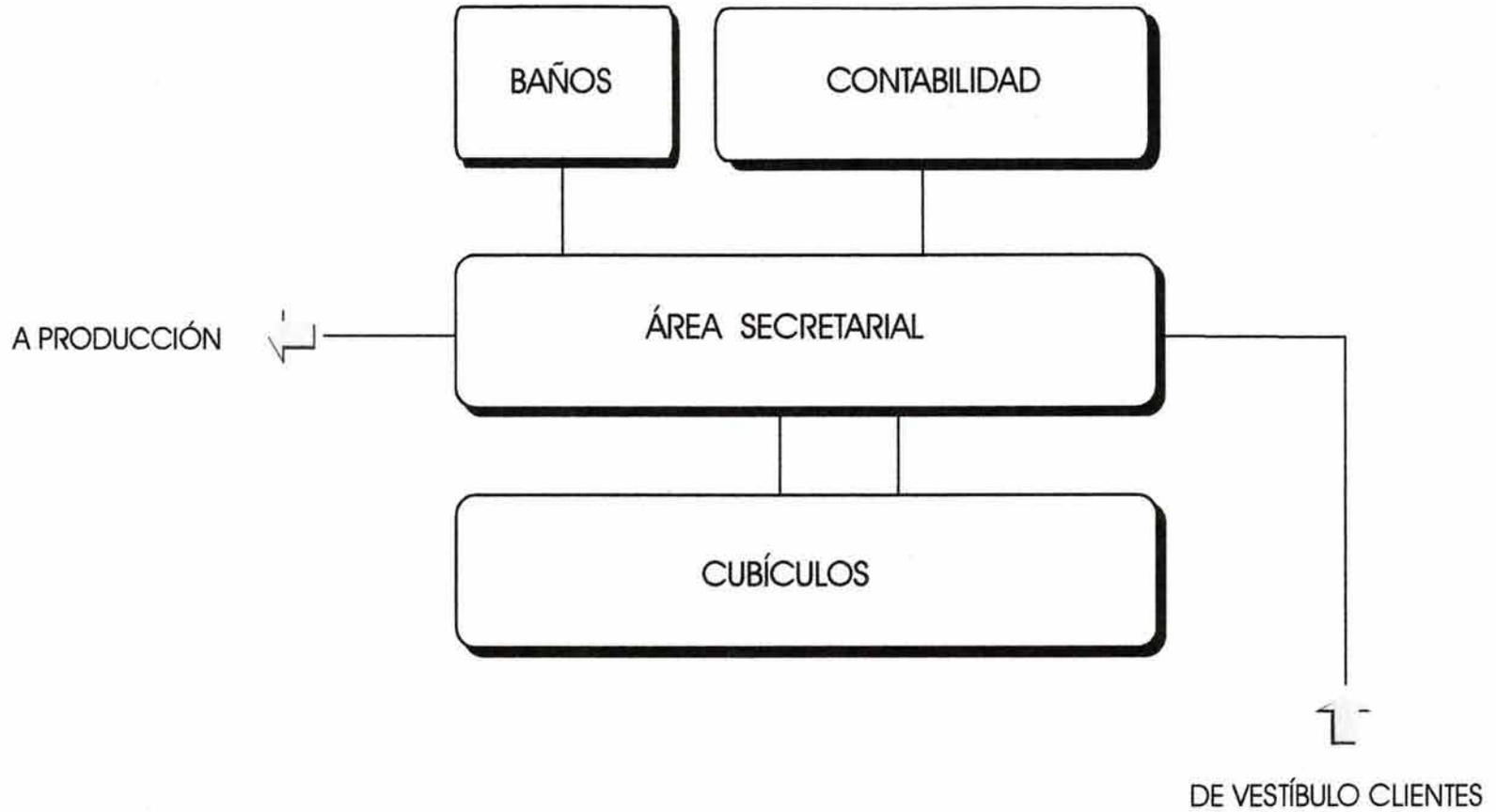
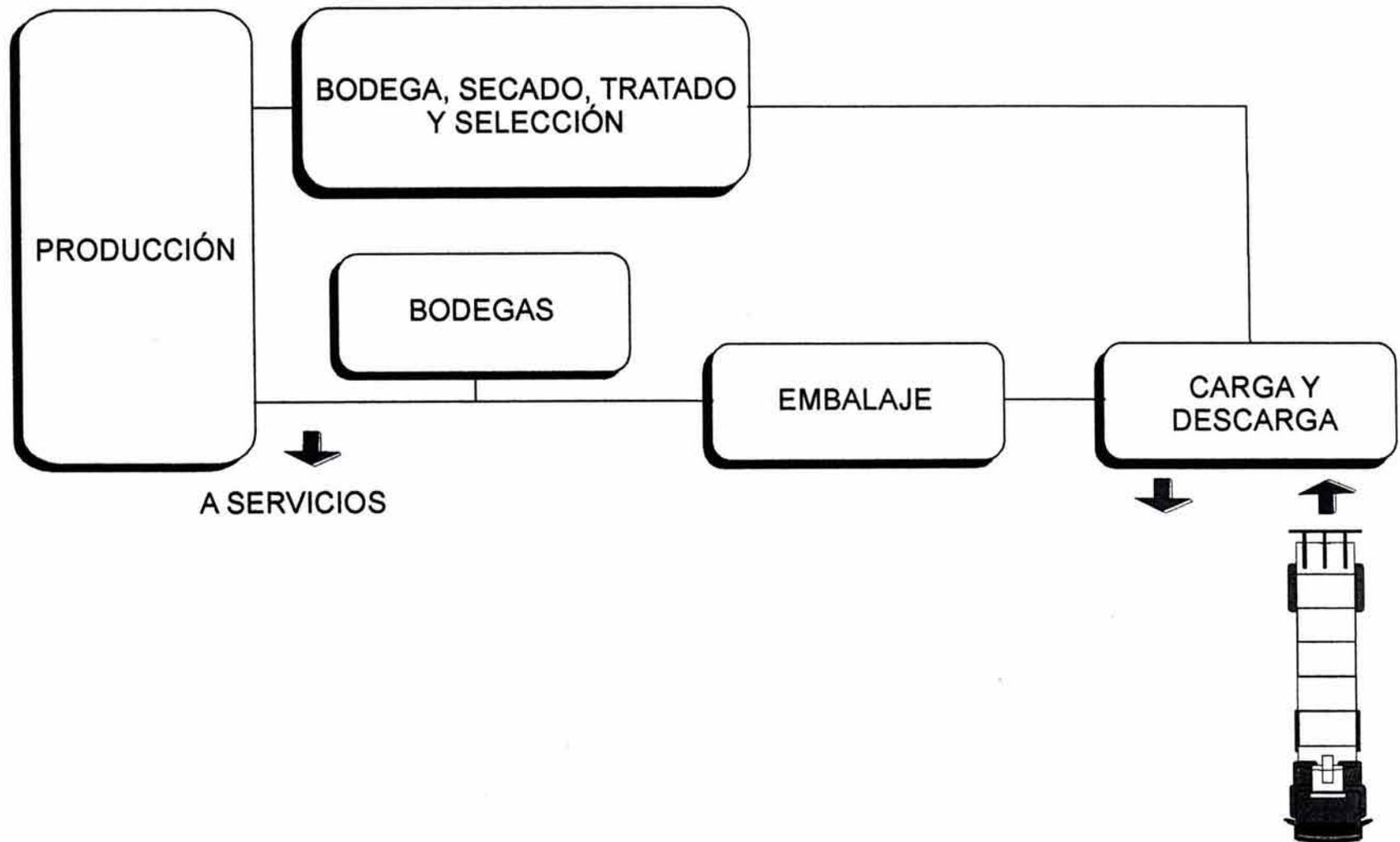


DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO NAVE DE PRODUCCIÓN



3.7 PROGRAMA ARQUITECTONICO

El programa arquitectónico es producto de la normatividad vigente en el sitio, así como de lo que el programa de requerimientos nos indique.

ZONA ADMINISTRATIVA

Areas al publico **575.00 m2**

Sala de espera e informes 20.00

Exhibición y fotografía P. B. 210.00

Exhibición y fotografía P. A. 345.00

Areas privadas **127.00 m2**

Oficina administrador 15.00

Jefe de producción 15.00

Secretarias (3) 12.00

Contador y vendedores 24.00

Sala de juntas 16.00

Taller de diseño y dibujo 15.00

Sanitario hombres y mujeres 15.00

Circulaciones 15.00

ZONA DE PRODUCCION

Area de recepción y materia prima **1730.00 m2**

madera 550.00

bodega secado, tratado, y selección 1180.00

Area departamento de maquinas **500.00 m2**

destroce 100.00

habilitado de partes 100.00

ensamble y pulido 150.00

bodega de partes 50.00

bodega de aserrín y leña 100.00

Area de acabados **200.00 m2**

barniz 100.00

laca 100.00

Departamento de tapicería 250.00 m2

Mesas de corte 150.00

Tapizado 100.00

Departamento de terminado 215.00 m2

Inspeccion final 55.00

Colocación de herrajes 80.00

Embalaje 80.00

Area de bodegas 137.00 m2

Telas 41.00

Cristal, vidrios, espejos 32.00

Barniz y lacas 32.00

Tornillos, clavos , herrajes 32.00

Modelos y pruebas 20.00 m2

taller 20.00

ZONA DE SERVICIOS

areas de uso general 210.00 m2

comedor 147.00

cocina 63.00

Areas de uso alterno 82.00 m2

sanitarios y vestidores H. 30.00

sanitarios y vestidores M. 32.00

enfermeria 20.00

Area de uso parcial 100.00 m2

cuarto de maquinas 25.00

bodega varios 25.00

circulaciones 50.00

AREAS EXTERIORES 1125.00 m2

Plaza de acceso	107.00
Estacionamiento 14 autos	156.00
Estacionamiento bicicletas (40)	81.00
Patio de maniobras	120.00
Anden carga y descarga	100.00
Area jardinada	451.00
Circulaciones	110.00

RESUMEN DE AREAS

ZONA ADMINISTRATIVA	702.00 M2
ZONA DE PRODUCCION	3052.00 M2
ZONA DE SERVICIOS	392.00 M2
AREAS EXTERIORES	1125.00 M2
TOTAL	5271.00 M2

CAPITULO 4

EL PROYECTO EJECUTIVO

4.1 PROYECTO ARQUITECTÓNICO

MEMORIA DESCRIPTIVA

Clave

Descripción

A-01	PLANTA DE CONJUNTO
A-02	PLANTA ARQUITECTÓNICA DE CONJUNTO
A-03	PLANTA ARQUITECTÓNICA AREA ADMINISTRATIVA Y SERVICIOS
A-04	PLANTA ARQUITECTÓNICA NAVE DE PRODUCCIÓN
A-05	PLANTA ALTA
A-06	FACHADA Y SECCION
CF-01	CORTES POR FACHADA
D-01	DETALLES CONSTRUCTIVOS

4.2 PROYECTO DE INSTALACIÓN HIDROSANITARIA

MEMORIA DESCRIPTIVA

IS-01	PLANTA NAVE DE INSTALACIÓN SANITARIA
IS-02	ZONA ADMINISTRATIVA INSTALACIÓN SANITARIA
IS-03	INSTALACIÓN SANITARIA AZOTEA
IH-01	INSTALACIÓN HIDRAULICA

4.3 PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA

MEMORIA DESCRIPTIVA

- EL-1 CUADRO DE CARGAS, DIAGRAMA UNIFILAR
- EL-2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA PLANTA NAVE
- EL-3 INSTALACIÓN ELÉCTRICA PLANTA ÁREA ADMINISTRATIVA
- EL-4 INSTALACIÓN ELÉCTRICA PLANTA ALTA

4.4 PROYECTO ESTRUCTURAL

MEMORIA DESCRIPTIVA

- E-1 PLANTA DE CIMENTACIÓN NAVE DE PRODUCCIÓN
- E-2 PLANTA DE CIMENTACIÓN NAVE ZONA ADMINISTRATIVA Y DE SERVICIOS
- E-3 LOSA Y NERVADURAS NIVEL 3.80
- E-4 LOSA Y NERVADURAS NIVEL 7,10 AZOTEA
- E-5 DETALLES TECHUMBRE

4.1 PROYECTO ARQUITECTÓNICO

El proyecto arquitectónico se encuentra desarrollado en predio con superficie total de 5,335 m², consta de dos cuerpos, nave de producción, y zona administrativa exhibición y servicios.

La zona de producción, parte esencial del proyecto, se dispuso al fondo del predio ocupando un área de 3,072 m², su estructuración es a base de marcos metálicos y techumbre de lámina zintro, zapatas centrales aisladas, y zapata corrida perimetral, muros de tabique esmaltado con refuerzos de castillo y dalas, acabado aparente, se evitan los muros divisorios, cuando se requiere dividir un área específica se dispone malla ciclónica o rayas pintadas en el piso, esto es para no obstruir la visual y evitar accidentes, la zona de secado o cámara de secado es a base de muros de concreto solo con un acceso para el llenado.

La iluminación natural es cenital y se proporciona a través de franjas de lámina traslúcida dispuesta estratégicamente en la techumbre.

La ventilación es mecánica y se proporciona por medio de ventiladores atmosféricos de 36" instalados en la cumbrera de la techumbre, esto permite tener cambios constantes del aire viciado.

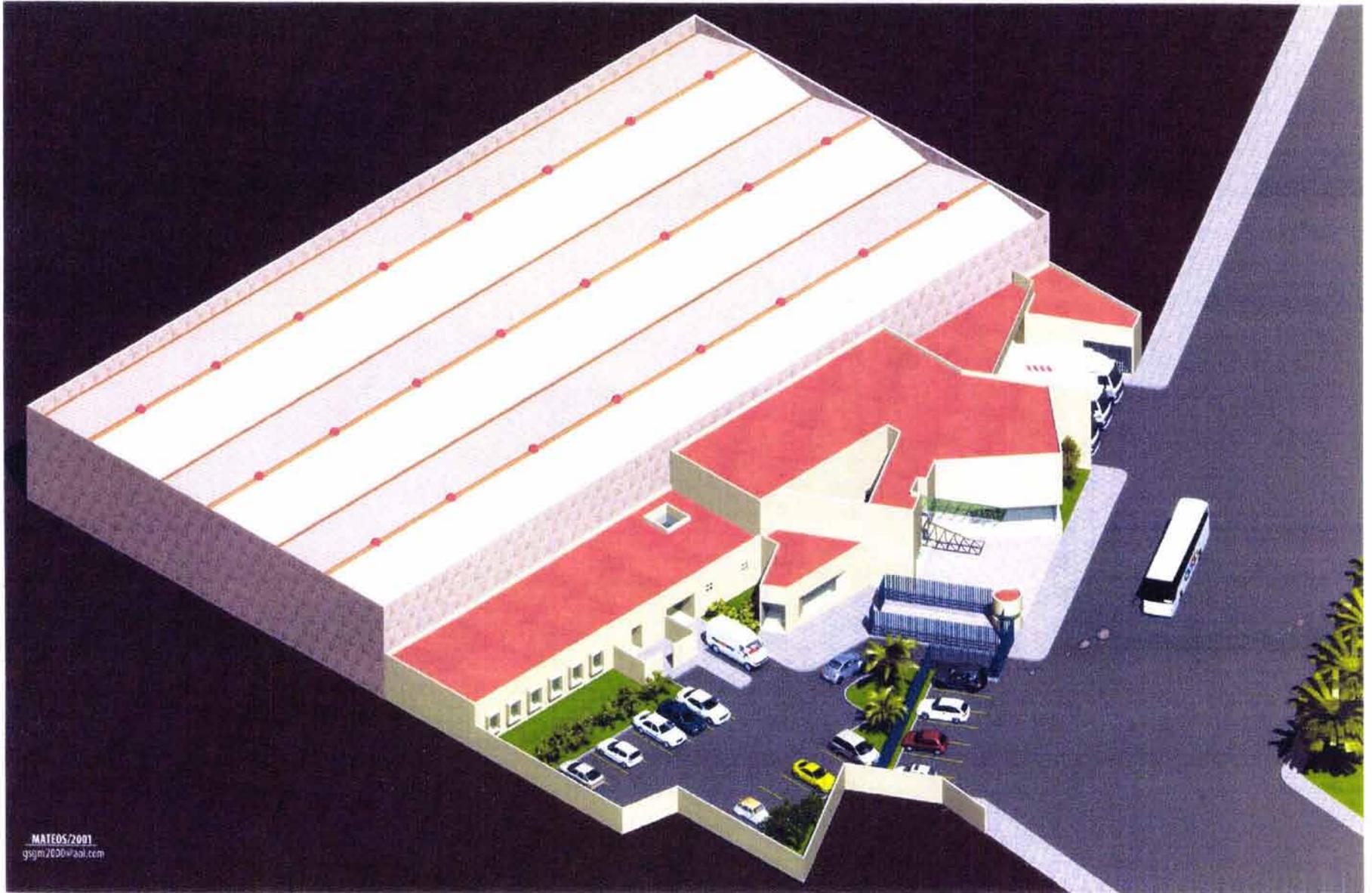
Por lo que respecta a la zona administrativa, exhibición y servicios por su función, se dispuso al frente del terreno, además de ser un edificio más bajo que la nave de producción y ésta característica se aprovecha para visualmente bajar la altura. Ocupa un área en planta baja de 784 m² y un segundo nivel para exhibición y fotografía con área de 382 m².

Debido a los claros por cubrir, la estructuración es a base de columnas de concreto armado y losa reticular. Ya que en este caso es la más adecuada, los muros son a base de tabique vitrificado, ya que, se facilita su limpieza, además de requerir poco mantenimiento.

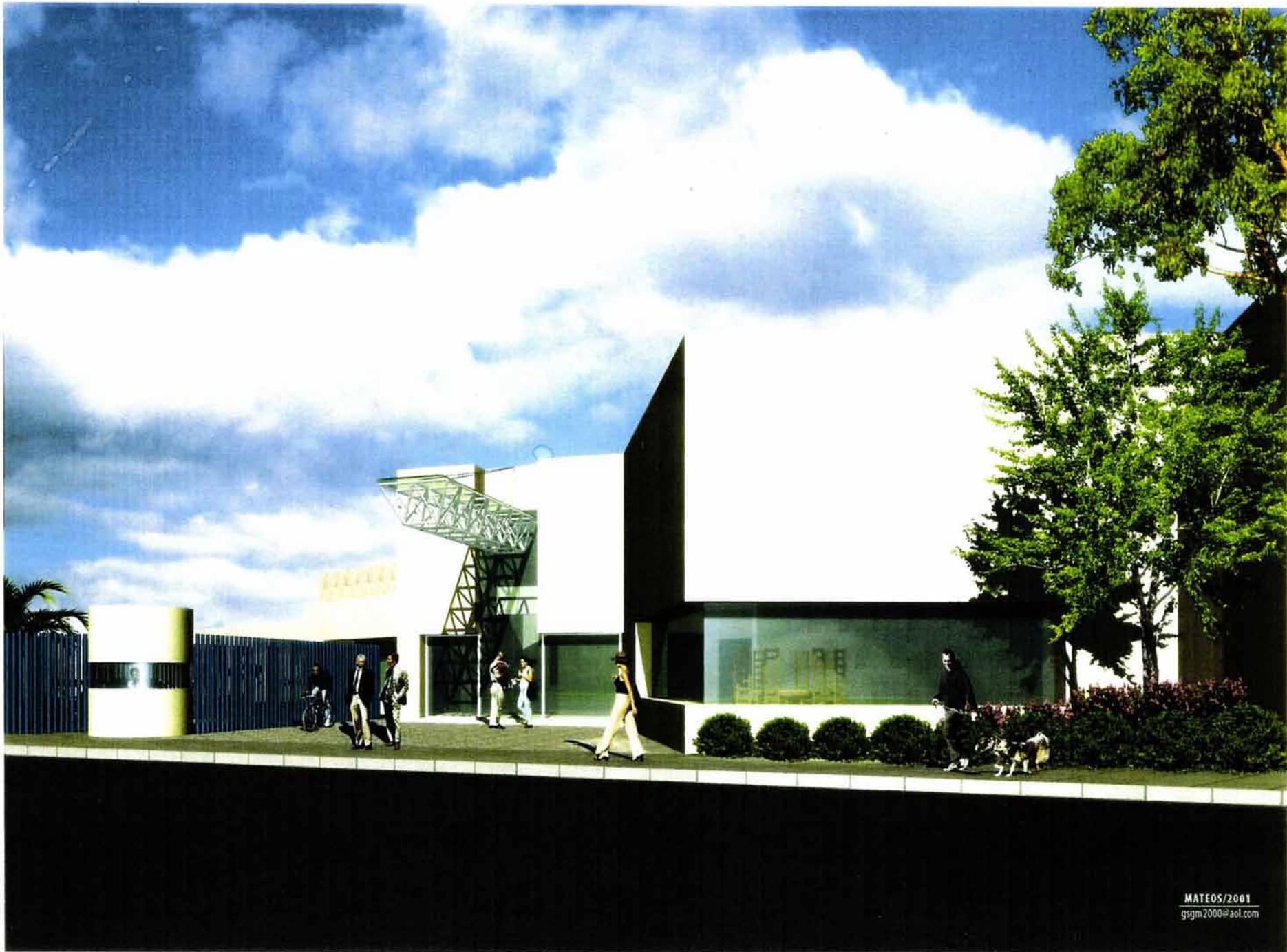
En cuanto a seguridad estructural, se dispuso junta constructiva de 10 cm. entre este cuerpo y la nave de producción para evitar problemas en caso de sismo. La iluminación y ventilación en todos los casos es

natural, salvo en los sanitarios para empleados donde la ventilación es por medios mecánicos o razón de seis cambios por hora.

En las zonas exteriores se cuenta con plaza de acceso con voladizo a base de tridiloza cubierta con material traslucido, los pisos son a base de material permeable captando el agua pluvial para uso de riego y recarga al subsuelo, también se dispuso estacionamiento para autos, bicicletas y acceso de vigilancia, la cerca es a base de tubos metálicos, limitando lo público de lo privado, pero visualmente integrándolo al entorno urbano.

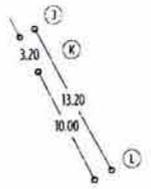
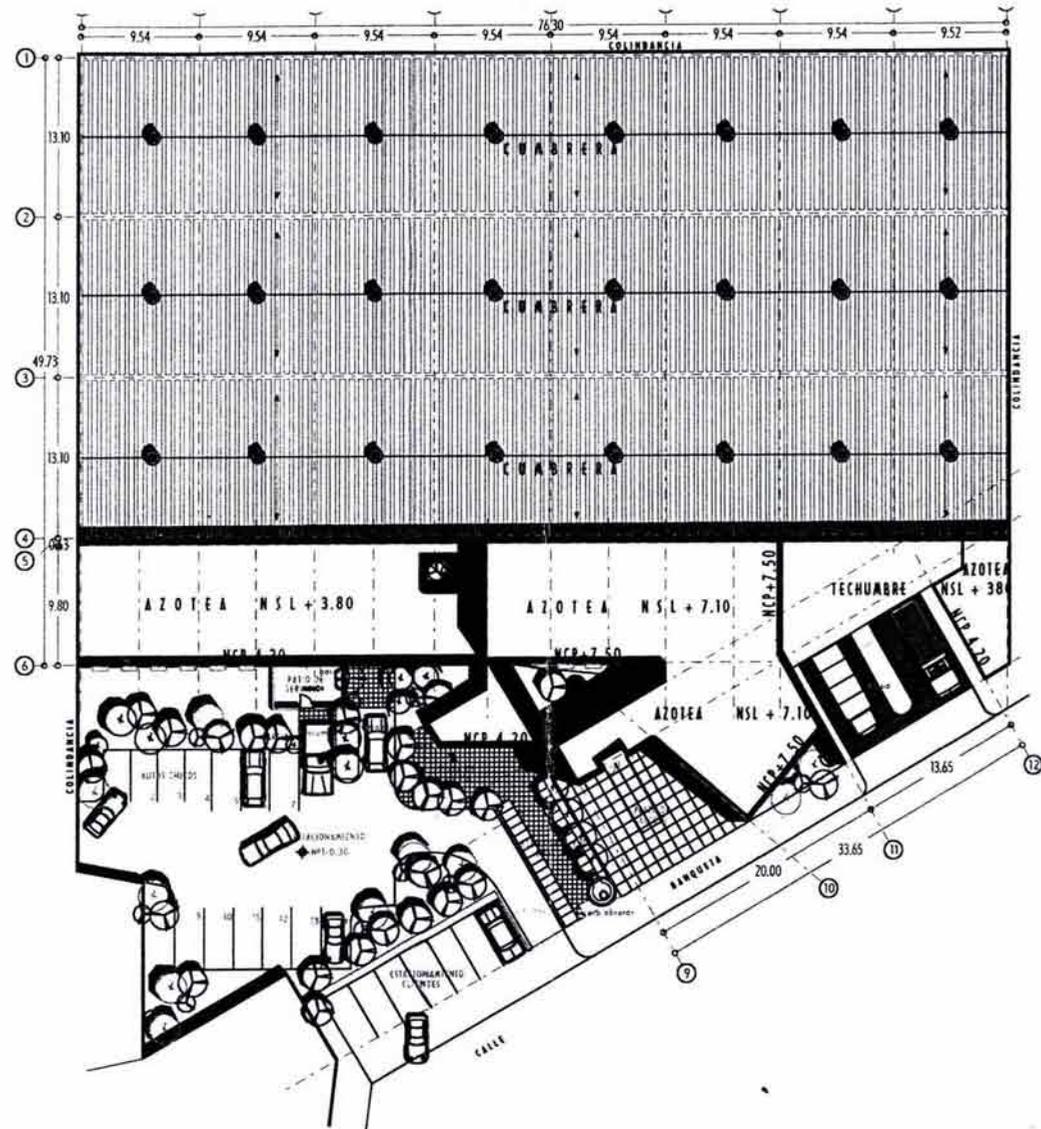


PLANTA DE CONJUNTO

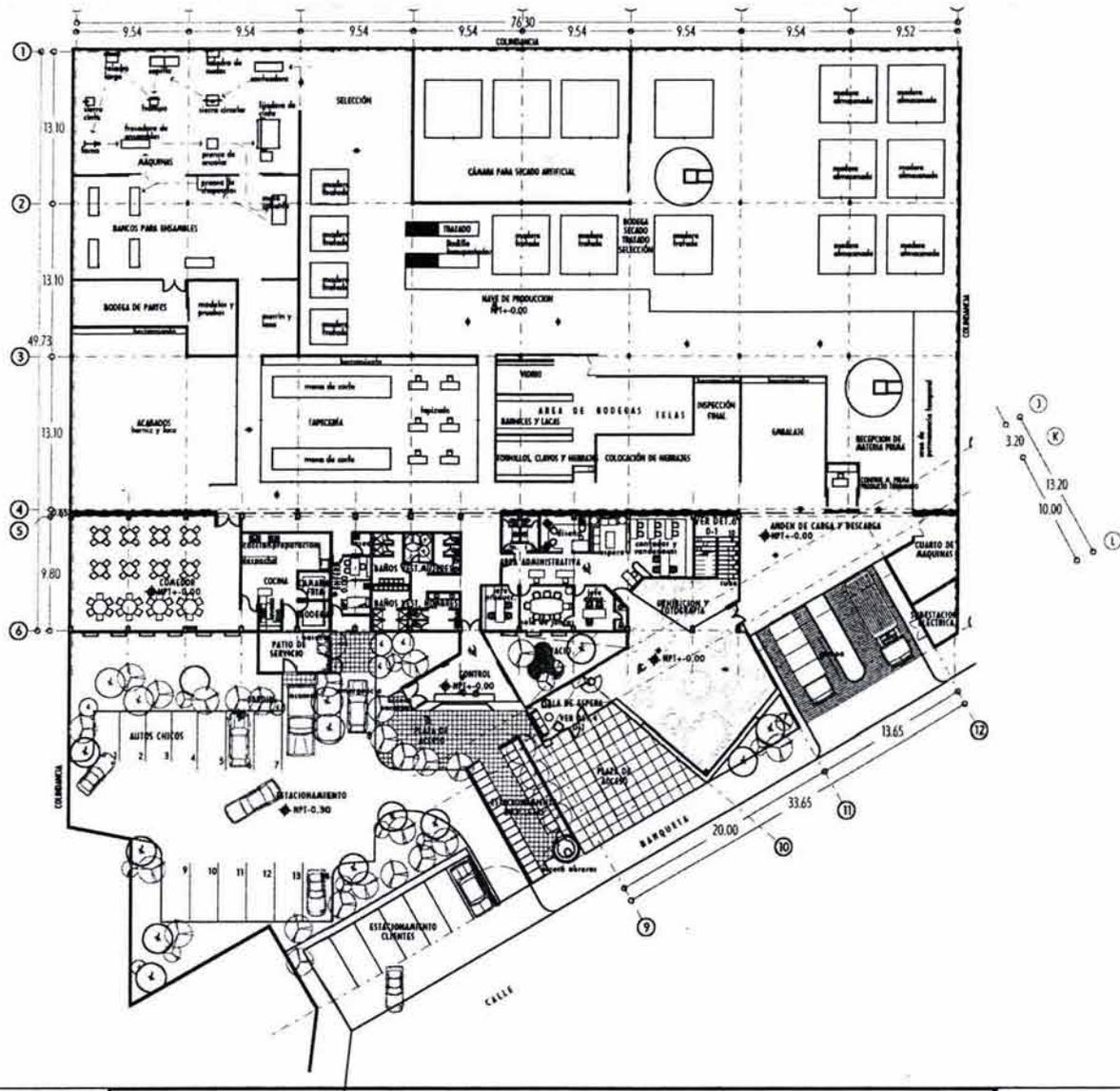


MATEOS/2001
gsgm2000@aol.com

DETALLE ACCESO



	<i>Planta Procesadora de Mobiliario</i>		PLANTA DE CONJUNTO	
	AZCAPOTZALCO, D.F.			
	TESIS PROFESIONAL			
	Guillermo Mateos Bozán			
	ESCALA: 1:800	PLANO: A-01		
		FECHA: ABRIL 2001		



Planta Procesadora de Mobiliario

A. E. C. A. P. O. T. I. A. L. C. O. S. A. S. DE C. V.

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

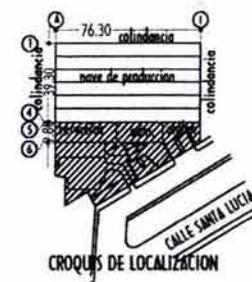
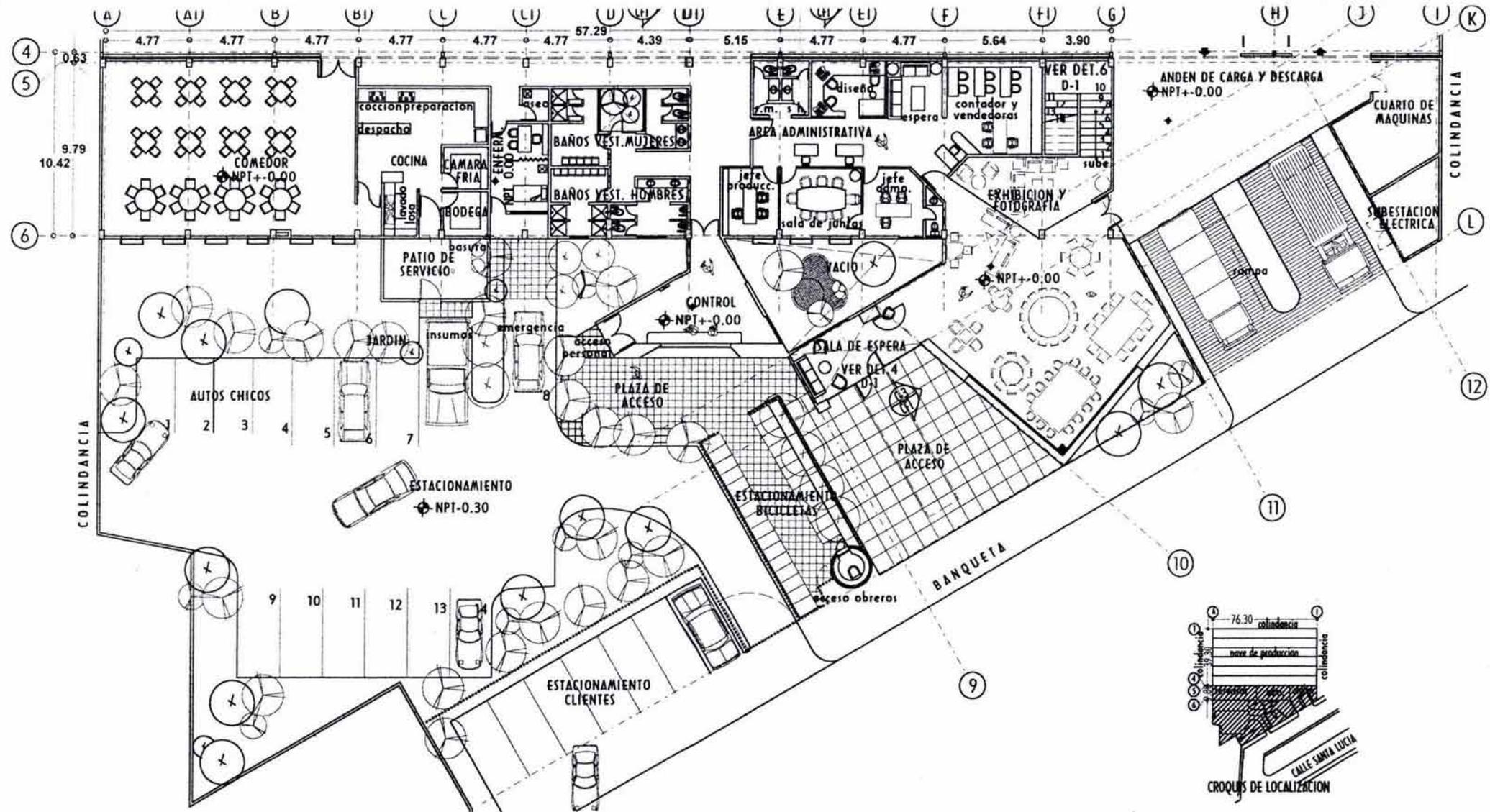
Guillermo Mateos Bazán

PLANO: PLANTA ARQUITECTÓNICA DE CONJUNTO

ESCALA: 1:800

FECHA: ABRIL 2001

CLAVE: A-02



Planta Procesadora de Mobiliario
ALCAFOOTZALCO, S. de C. V.

UNAM

TESIS PROFESIONAL

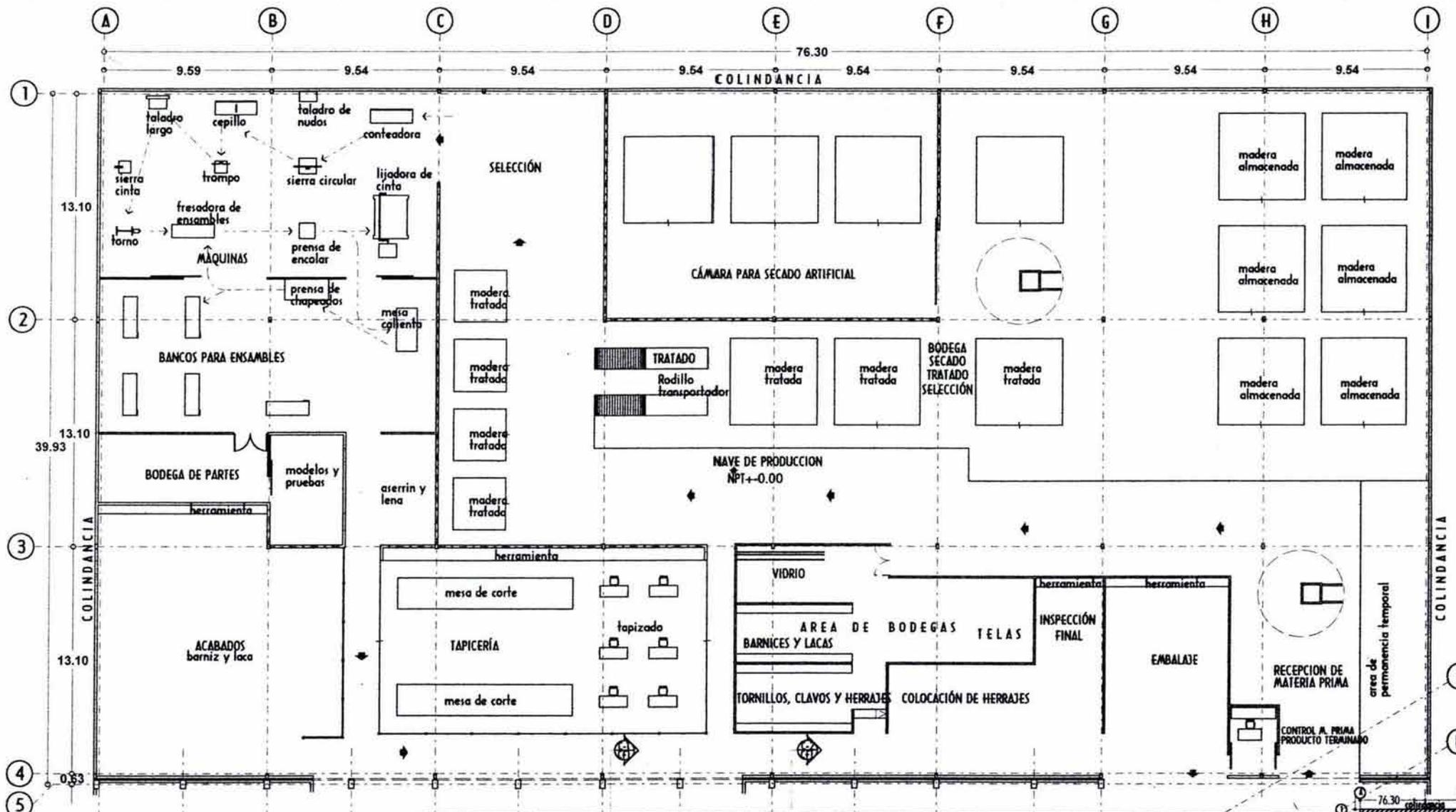
Guillermo Mateos Bazán

PLANTA ARQUITECTONICA A. ADMINISTRATIVA Y SERVICIOS

ESCALA: 1:300

FECHA: A-03

ABRIL 2001



Planta Procesadora de Mobiliario
AZCAPOTZALCO, D.F.

TESIS PROFESIONAL

Guillermo Arturo Bazán

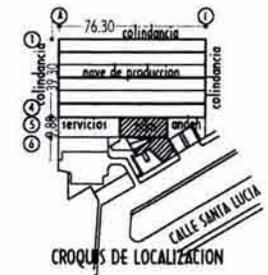
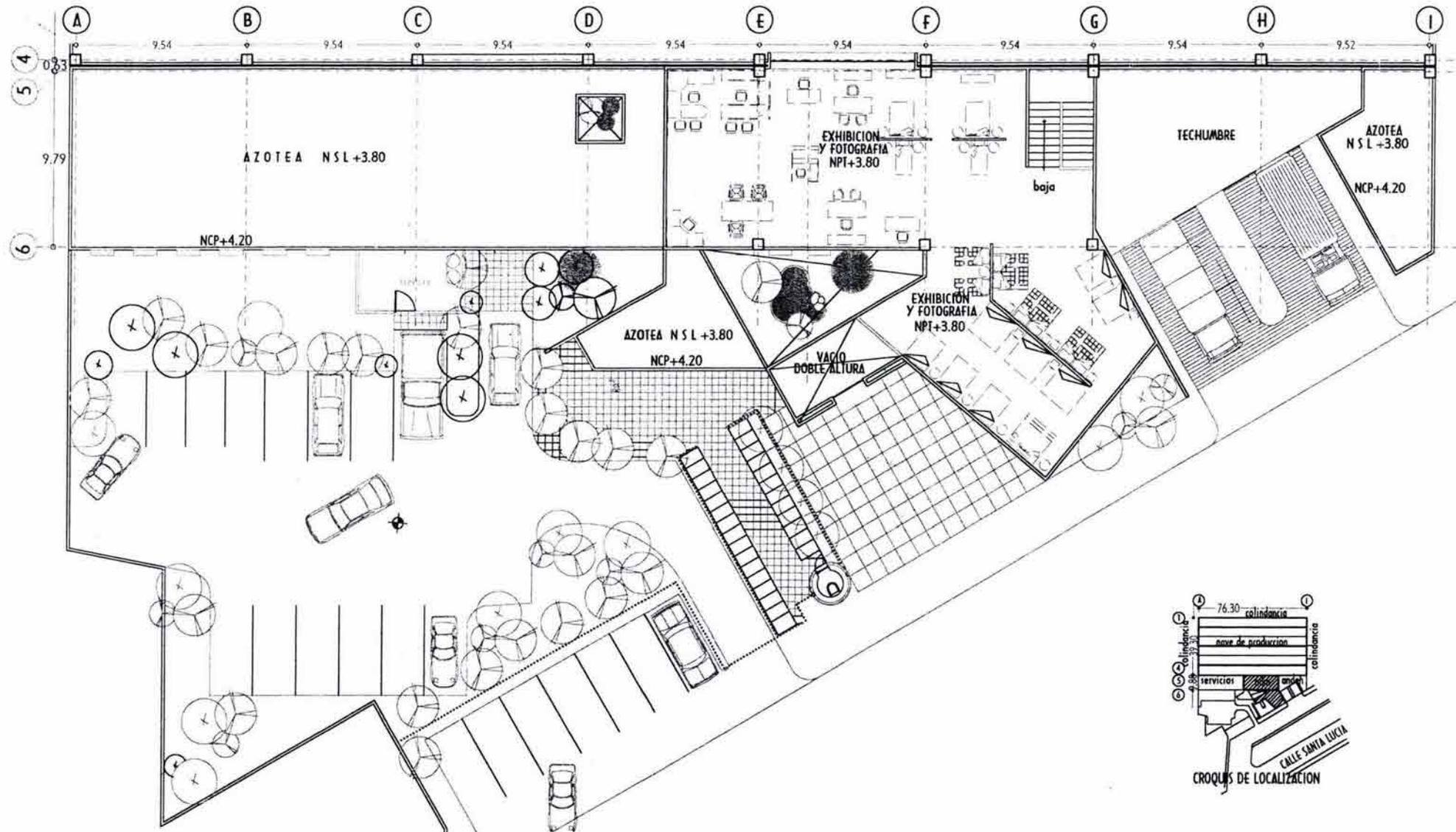
UNAM
CAMPUS ACATLÁN

PLANTA ARQUITECTONICA NAVE DE PRODUCCION

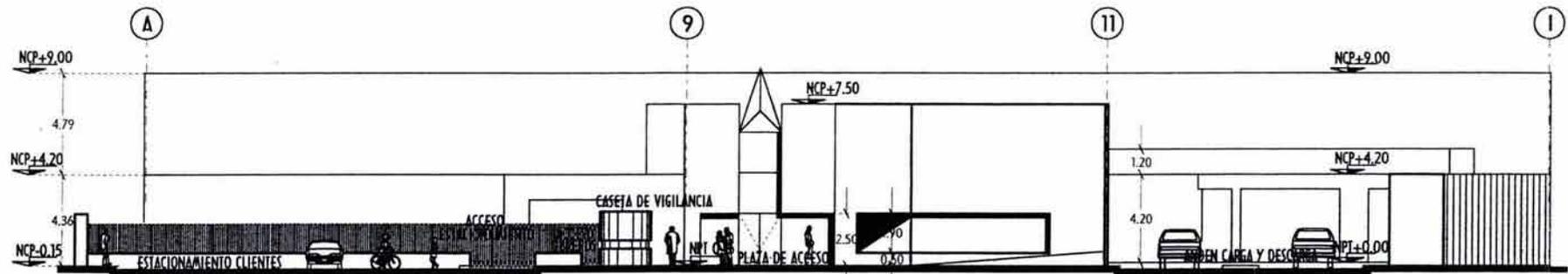
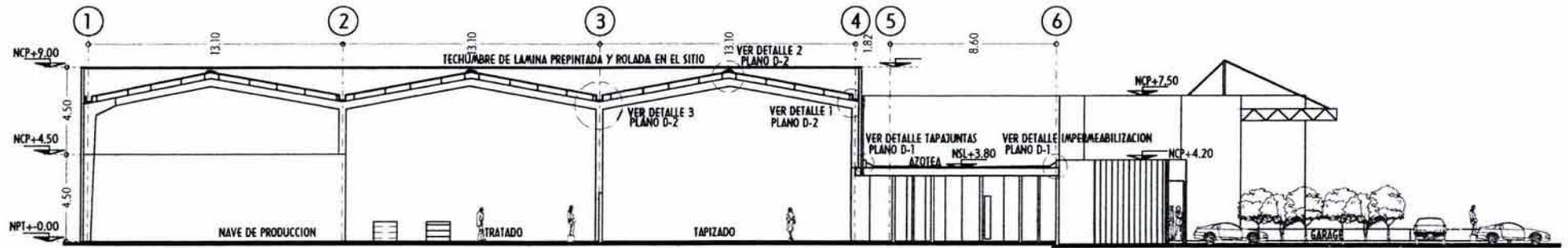
1:300

ABRIL 2001

A-04



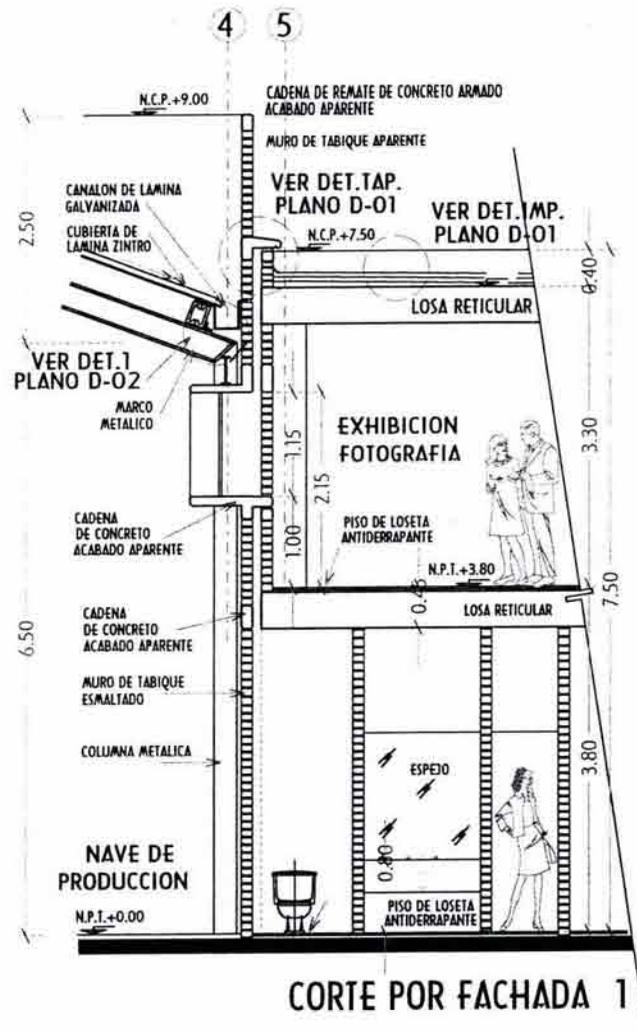
	Planta Procesadora de Mobiliario		PLANTA ALTA	
	AZCAPOTZALCO, D.F.		Escala: 1:300	
	TESIS PROFESIONAL		A-05	
Guillermo Mateos Bazán		AGOSTO 2008		



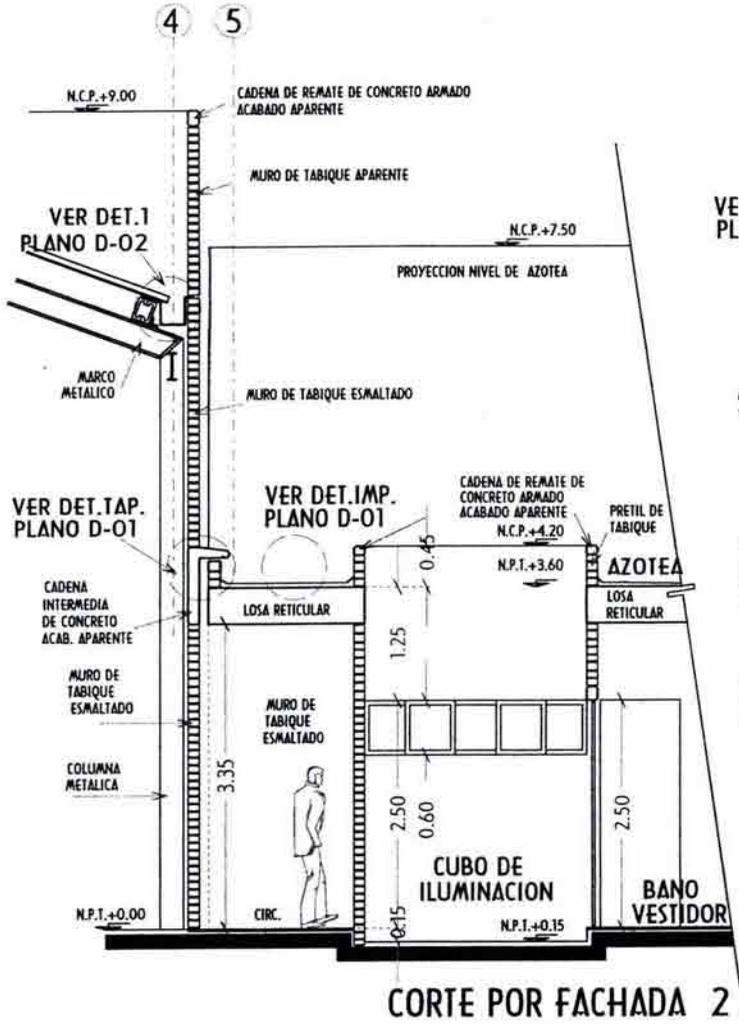
FACHADA PRINCIPAL

Planta Procesadora de Mobiliario
 ALCAYOTZALCO, S. DE C. V.
 TESIS PROFESIONAL
 Guillermo Mateos Bazán

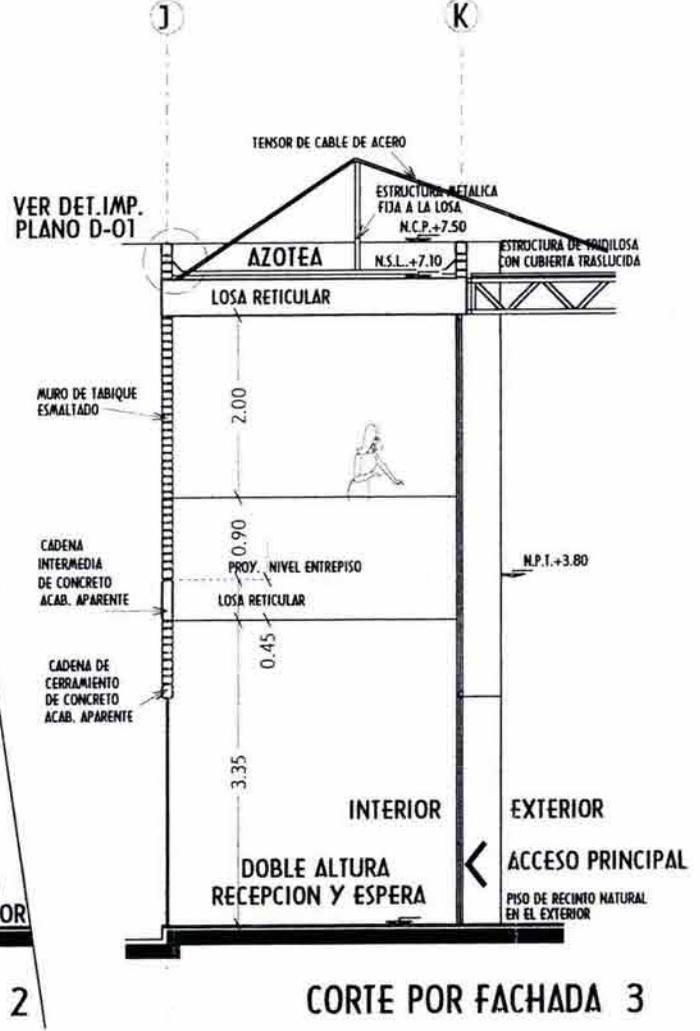
PLANO	
FACHADA Y SECCION	
ESCALA	CLAVE
1:300	A-06
FECHA	
AGOSTO 2003	



CORTE POR FACHADA 1



CORTE POR FACHADA 2



CORTE POR FACHADA 3

Planta Procesadora de Mobiliario
AZCATOTZALCO, D.F.

TESIS PROFESIONAL

Guillermo Maleor Bazón

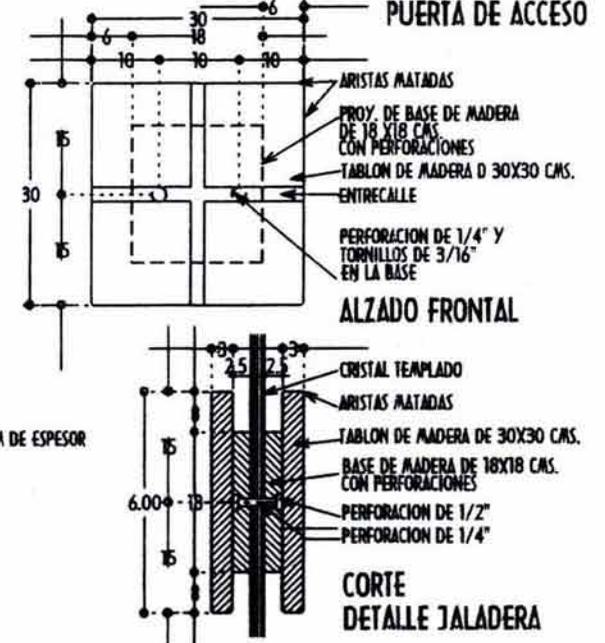
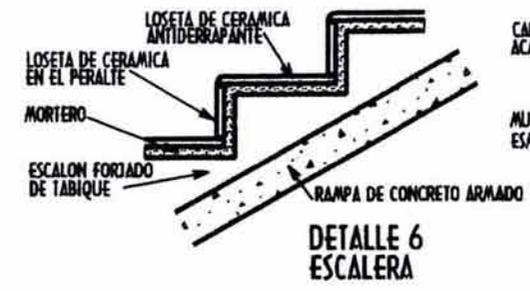
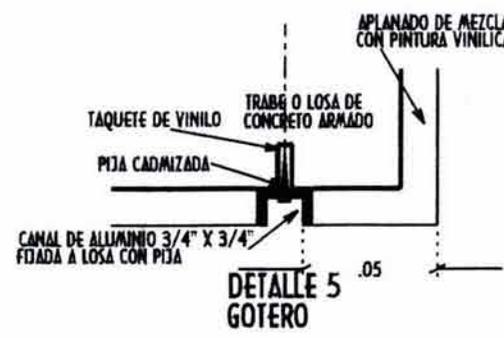
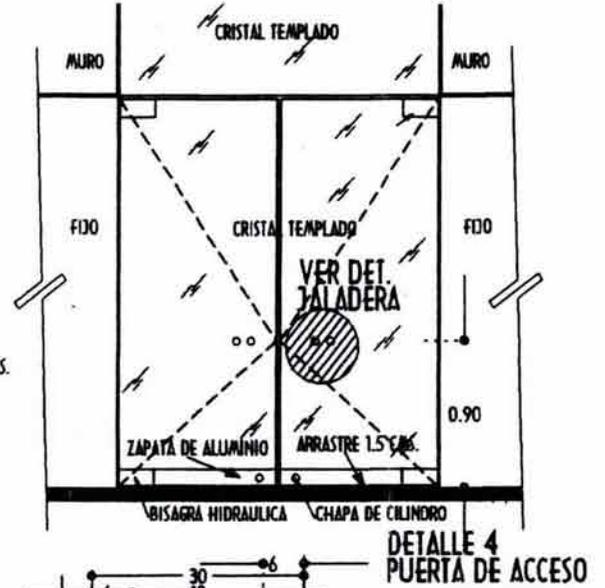
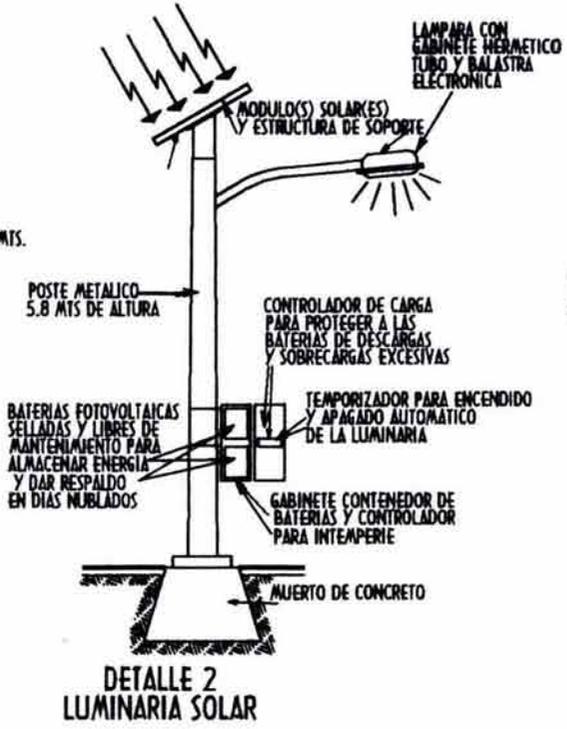
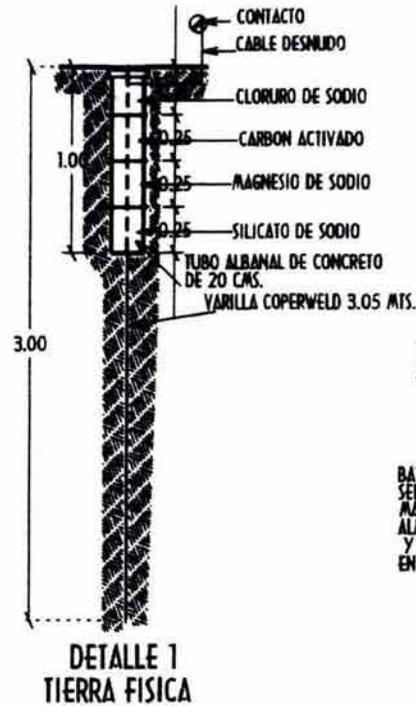
CAMPUS ACATLAN

PLANO: CORTES POR FACHADA

ESCALA: 1:75

FECHA: ABRIL 2001

CLAVE: CF-1



Planta Procesadora de Mobiliario
 AZCAPOTZALCO, S.T.
 TESIS PROFESIONAL
 Guillermo Mateos Bazán

DETALLES CONSTRUCTIVOS	
E/E	D-01
ABRIL 2001	

4.2 MEMORIA DEL PROYECTO HIDROSANITARIO

Para la elaboración del calculo hidráulico, se establecieron los datos preliminares de proyecto, en base a estas se determinaron las unidades gasto (u.g.) para cada mueble y posteriormente se encontró el diámetro a utilizar empleando las gráficas correspondientes.

Así mismo para el proyecto sanitario se determino las unidades de descarga (ud) y posteriormente se buscaron en las gráficas "Hunter". los diámetros a emplear.

cálculo del proyecto hidráulico

Dotación de agua para la industria, según el reglamento de construcciones para el D. F. se considera.

De	100 Lts./trabajador
No de trabajadores	75 trabajadores
Dotación para riego	5 Lts. m ² /día
Requerimiento mínimo protección	
Contra incendio	20 000 Lts.

Operaciones

100 Lts. X 75 trabajadores	7 500 Lts.
Dotación para riego 5 Lts. X 946 m ² jardín	
5 x 946 =	4 730 Lts.
Dotación contra incendio	20 000 Lts.
Total requerido	32 230 Lts.
Capacidad de cisterna	32 230 Lts.

Calculo de unidades gasto (ug)

Trabajadores (hombres)

Muebles	No pzas.	Ug	total ug
Wc flux.	2	10	20
Regaders	3	4	12
Lavabos	2	2	4
Mingitorio	1	5	5
	Sub-total		41 ug

servicio

muebles	No pzas.	Ug	total ug
fregadero	1	4	4
lavabo	1	2	2
tarja	1	3	3
vertedero	1	4	4
llave de nariz	2	4	8
	Sub-total		21 ug

Trabajadores (mujeres)

Muebles	No pzas.	Ug	total ug
Wc flux.	2	10	20
Regaders	3	4	12
Lavabo	2	2	4
	Sub-total		36ug

empleados (hombres)

wc tanque	1	5	5
lavabo	1	2	2
	sub-total		7 ug

Empleadas

Admitivas. (M)

Muebles	No. pzas.	Ug	Total
Wc tanque	1	5	5 ug
Lavabo	1	2	2 ug
Sub-Total			7 ug

Total Unidades gasto

112 Ug.

CÁLCULO SANITARIO

Cálculo de unidades de descarga (Ud)

Trabajadores

Hombres

Muebles	No. pzas.	Ug	Total Ud
Wc Flux	2	8	16
Ming	1	5	5
Lavabos	2	2	4
Regaderas	3	4	12
Sub-Total			37 Ud

Mujeres

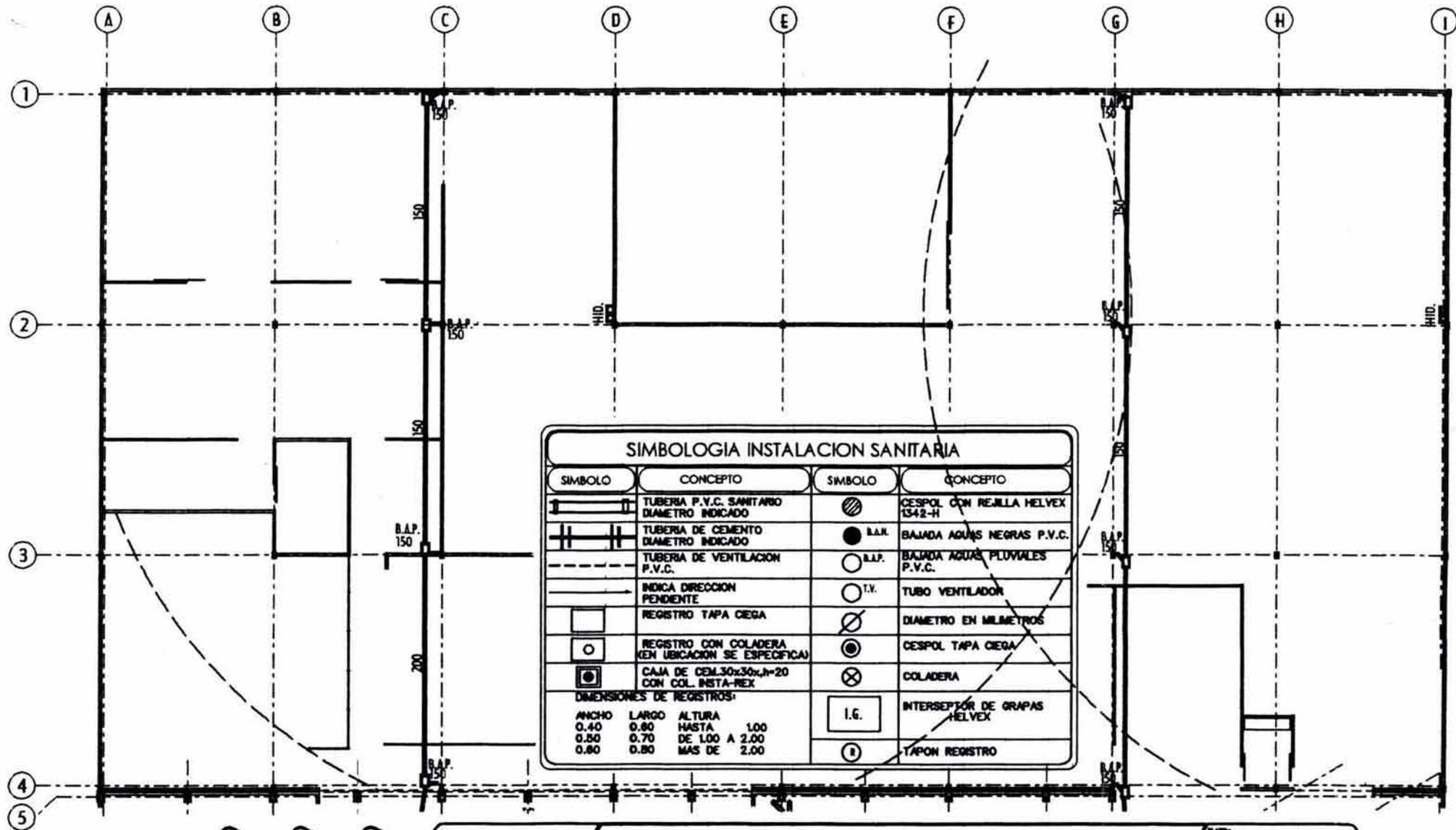
Muebles	No. pzas.	Ug	Total Ud
Wc Flux	2	8	16
Lavabos	2	2	4
Regaderas	3	4	12
Sub-Total			32 Ud

Servicio

Muebles	No. pzas.	Ug	Total Ud
Fregadero	1	2	2
Lavabo enfermería	1	2	2
Tarja	1	2	2
Sub-Total			6 Ud

Empleados

Muebles	No. pzas.	Ug	Total Ud
Wc tanque	1	4	4
Lavabo	1	2	2
Sub-Total			6 Ud



SIMBOLOGIA INSTALACION SANITARIA			
SIMBOLO	CONCEPTO	SIMBOLO	CONCEPTO
	TUBERIA P.V.C. SANITARIO DIAMETRO INDICADO		CESPOL CON REJILLA HELVEX 1342-H
	TUBERIA DE CEMENTO DIAMETRO INDICADO		B.A.R. BAJADA AGUAS NEGRAS P.V.C.
	TUBERIA DE VENTILACION P.V.C.		B.A.P. BAJADA AGUAS PLUVIALES P.V.C.
	INDICA DIRECCION PENDIENTE		T.V. TUBO VENTILADOR
	REGISTRO TAPA CIEGA		DIAMETRO EN MILMETROS
	REGISTRO CON COLADERA (EN UBICACION SE ESPECIFICA)		CESPOL TAPA CIEGA
	CAJA DE CEM.30x30xh=20 CON COL. INSTA-REX		COLADERA
DIMENSIONES DE REGISTROS:			
ANCHO	LARGO	ALTURA	
0.40	0.80	HASTA	1.00
0.50	0.70	DE 1.00 A	2.00
0.80	0.80	MAS DE	2.00
	I.G.		TAPON REGISTRO

Planta Procesadora de Mobiliario
RESCAROTZALCO, S.P.A.

TESIS PROFESIONAL

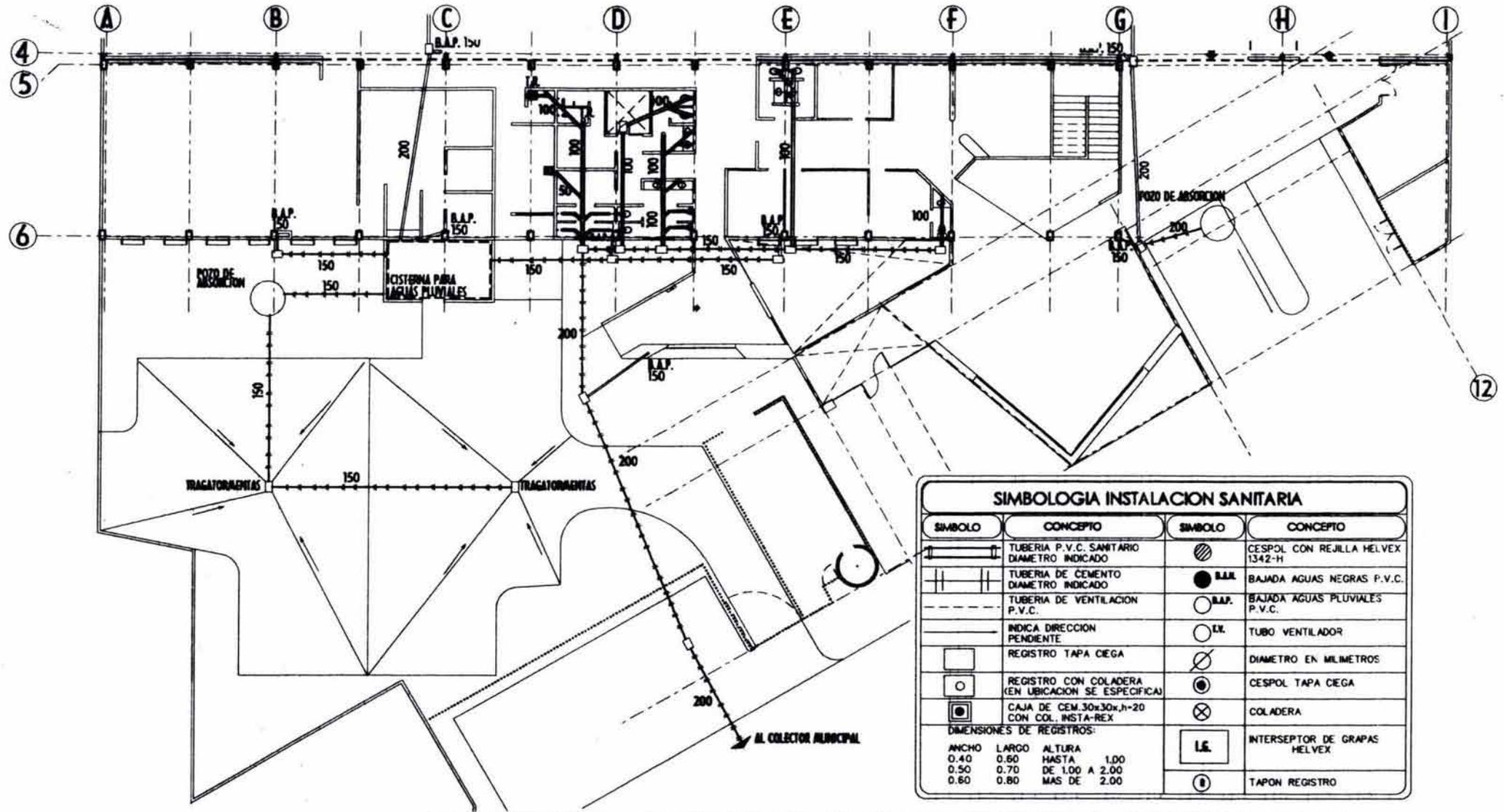
Guillermo Arturo Baza

PLANTA NAVE
INST. SANITARIA

1:900

ABRIL 2001

IS-01



SIMBOLOGIA INSTALACION SANITARIA			
SIMBOLO	CONCEPCIO	SIMBOLO	CONCEPCIO
	TUBERIA P.V.C. SANITARIO DIAMETRO INDICADO		CESPOL CON REJILLA HELVEX 1342-H
	TUBERIA DE CEMENTO DIAMETRO INDICADO		BAJADA AGUAS NEGRAS P.V.C.
	TUBERIA DE VENTILACION P.V.C.		BAJADA AGUAS PLUVIALES P.V.C.
	INDICA DIRECCION PENDIENTE		TUBO VENTILADOR
	REGISTRO TAPA CIEGA		DIAMETRO EN MILIMETROS
	REGISTRO CON COLADERA (EN UBICACION SE ESPECIFICA)		CESPOL TAPA CIEGA
	CAJA DE CEM. 30x30xh-20 CON COL. INSTA-REX		COLADERA
DIMENSIONES DE REGISTROS:			
ANCHO	LARGO	ALTURA	HASTA
0.40	0.60		1.00
0.50	0.70		DE 1.00 A 2.00
0.60	0.80		MAS DE 2.00
	INTERSEPTOR DE GRAPAS HELVEX		TAPON REGISTRO

Planta Procesadora de Mobiliario
AZCAPOTZALCO, D.F.

TESIS PROFESIONAL

Guillermo Antonio Baza

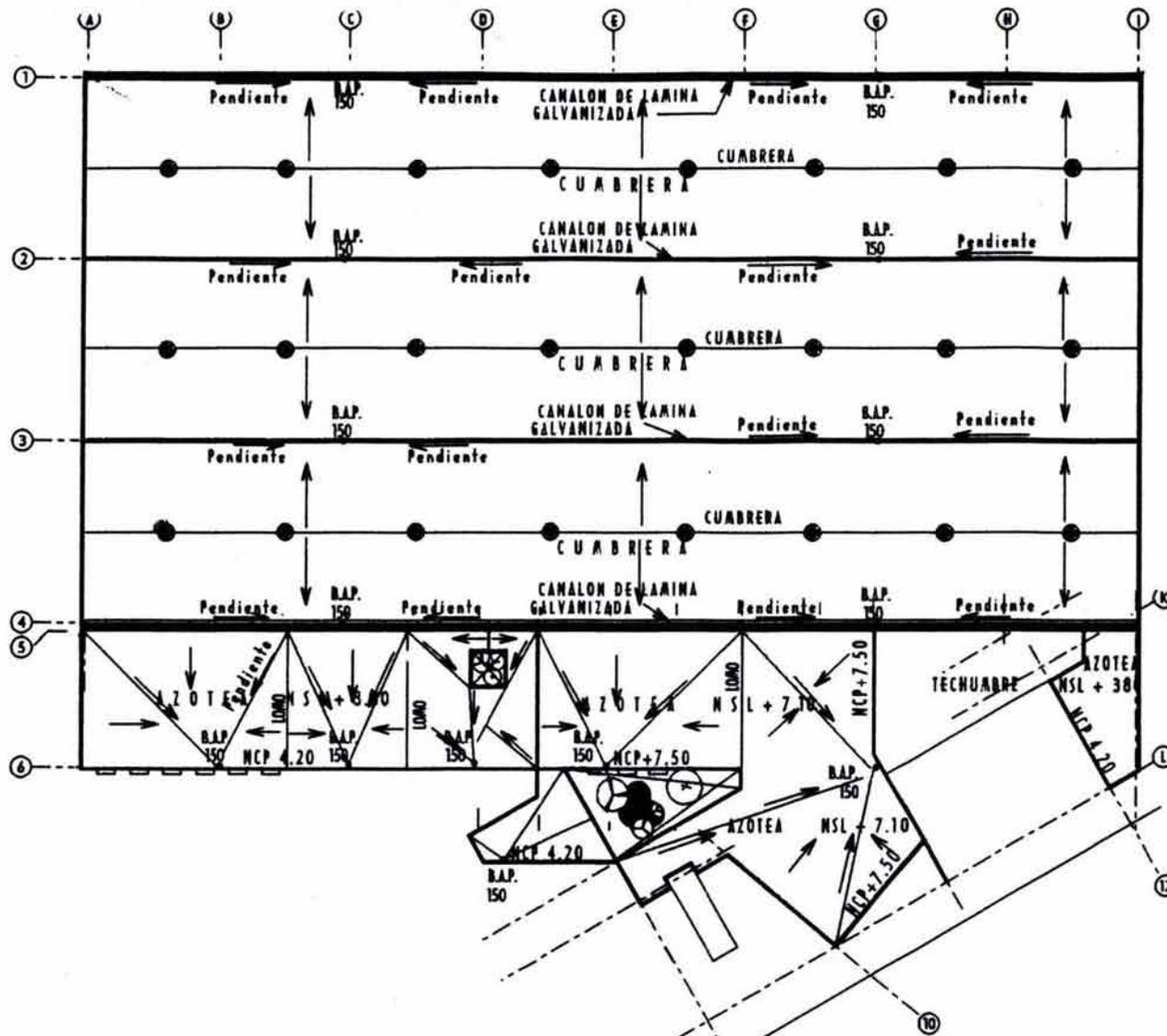
UNAM
CAMPUS ACATLAN

ZONA ADMINISTRATIVA INST. SANITARIA

S/S

18-02

AMPL. 8001



SIMBOLOGIA INSTALACION SANITARIA			
SIMBOLO	CONCEPTO	SIMBOLO	CONCEPTO
	TUBERIA P.V.C. SANITARIO DIAMETRO INDICADO		CESSPOL CON REJILLA HELVEX 1342-H
	TUBERIA DE CEMENTO DIAMETRO INDICADO		B.A.N. BAJADA AGUAS NEGRAS P.V.C.
	TUBERIA DE VENTILACION P.V.C.		R.A.P. BAJADA AGUAS PLUVIALES P.V.C.
	INDICA DIRECCION PENDIENTE		T.V. TUBO VENTILADOR
	REGISTRO TAPA CIEGA		DIAMETRO EN MILIMETROS
	REGISTRO CON COLADERA (EN UBICACION SE ESPECIFICA)		CESSPOL TAPA CIEGA
	CAJA DE CEM. 30x30xh-20 CON COL. INSTA-REX		COLADERA
DIMENSIONES DE REGISTROS:			
ANCHO	LARGO	ALTURA	
0.40	0.80	HASTA 1.00	
0.80	0.70	DE 1.00 A 2.00	
0.80	0.80	MAS DE 2.00	
	I.G.		INTERSEPTOR DE GRAPAS HELVEX
	R		TAPON REGISTRO

Planta Procesadora de Mobiliario
AZCAPOTZALCO, D.F.

TESIS PROFESIONAL

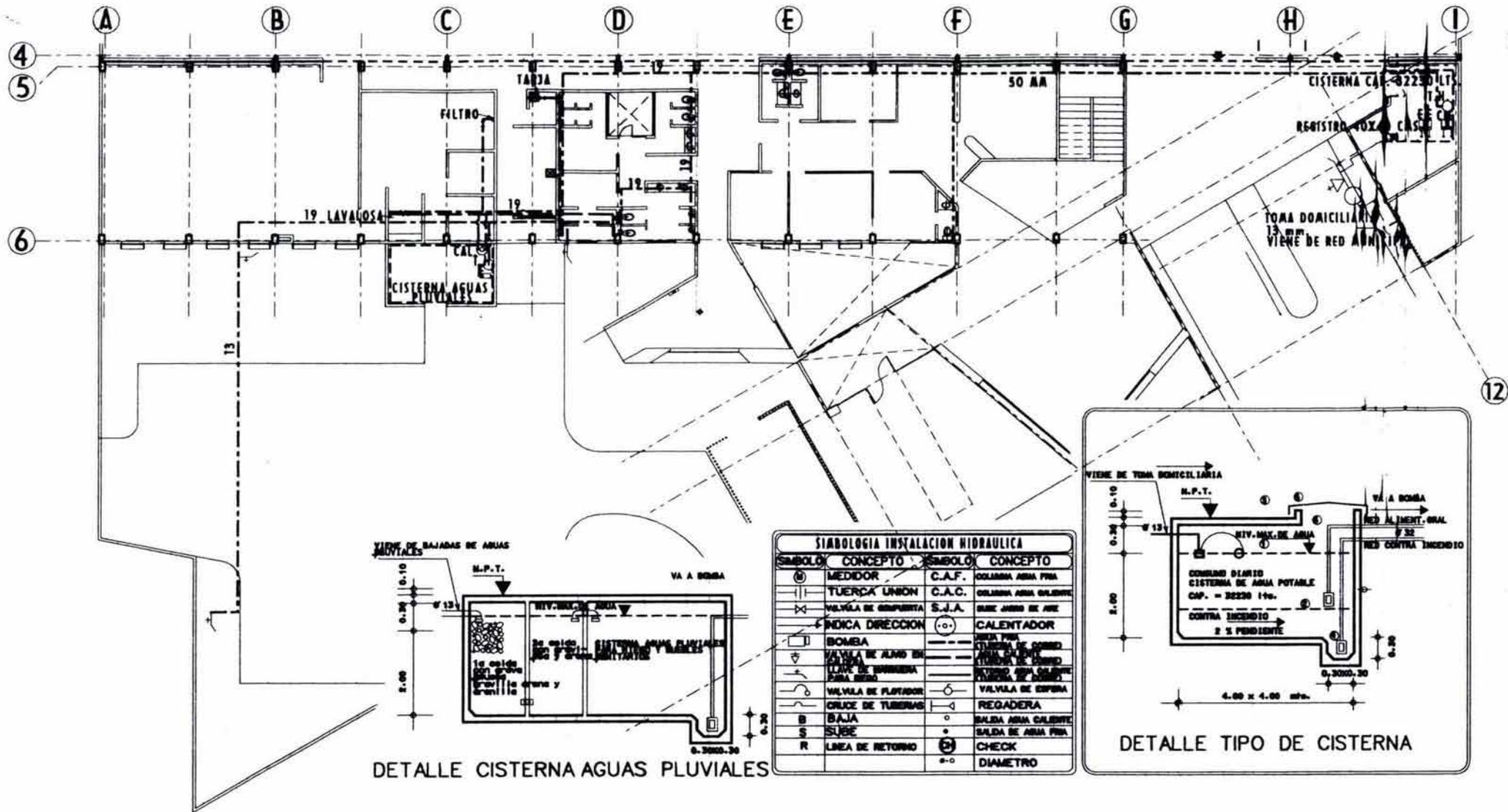
Guillermo Mateos Bazán

PLANTA
**INSTALACION
SANITARIA EN
AZOTEA**

FECHA: 1983

ASPL 8001

IS-03



SIMBOLOGIA INSTALACION HIDRAULICA			
SIMBOLO	CONCEPTO	SIMBOLO	CONCEPTO
⊙	MEDIDOR	C.A.F.	COLARINA AGUA FRIA
⊕	TUERCA UNION	C.A.C.	COLARINA AGUA CALIENTE
⊘	VALVULA DE CERRAMIENTO	S.J.A.	SABE JEROS DE AIRE
⊞	INDICA DIRECCION	☉	CALENTADOR
⊞	BOMBA	⊞	CLAVETA DE CERRAMIENTO
⊞	VALVULA DE ALARME EN AGUA	⊞	PISTA DE CERRAMIENTO
⊞	VALVULA DE BOMBEO	⊞	VALVULA DE CERRAMIENTO
⊞	VALVULA DE FLUJADOR	⊞	VALVULA DE ESPERA
⊞	CRUCE DE TUBERIAS	⊞	REGADERA
B	BAJA	⊞	BALEA AGUA CALIENTE
S	SUBE	⊞	BALEA DE AGUA FRIA
R	LINEA DE RETORNO	⊞	CHECK
		φ-φ	DIAMETRO



UNAM

Planta Procesadora de Mobiliario
RECAROTITLALCO, S.R.L.

TESIS PROFESIONAL

Guillermo Rafael Sosa



UNAM
CAMPUS ACATLAN

INSTALACION HIDRAULICA

S/E

H-01

ABRIL 2001

4.3 MEMORIA DE CALCULO DEL PROYECTO

ELECTRICO

Para la elaboración del proyecto eléctrico se analizaron por separado cada local de acuerdo a la actividad para lo que fue proyectado para determinar el índice luminico requerido según lo establece la sociedad mexicana de ingeniería (S.M.I.I.) posteriormente se calculo el numero de lamparas necesarias para cada local.

Calculo de luminarias en oficinas

1. - nivel de iluminación (NI) según la sociedad mexicana de ingeniería (S.M.I.I.) **600 lx.**
2. - sistema de alumbrado **directo**

3.- índice de cuarto (IC), altura 2.30 - 0.70=2.30

altura de trabajo = 2.30

$$ic = \frac{largo \times ancho}{altura(largo + ancho)} = \frac{11.80 \times 10.00}{2.30(11.80 + 10.00)} = 2.35$$

- Reflexión en el techo 80%
- Reflexión en muros 30%
- factor de mantenimiento, **medio 0.65**
- coeficiente de utilización para un índice de cuarto de 2.35 = **0.44**

4.- cantidad de lúmenes a emitir (CLE)

$$CLE = \frac{Ni \times l \times ancho}{CU} = \frac{600 \times 118}{0.44 \times 0.65} = 247552 \text{ lumenes a emitir}$$

5.- Cantidad de lamparas necesarias.

No de lamparas necesarias $\frac{247552}{3100 \times 3} = 26$ pzas.
3100x3 pzas.

Por diseño se dispone 14 lamparas trias fluorescentes
De 1.52 ml balastro slim line integrado de 40 watts y
4 lamparas dobles fluorescentes compactas ecologic
dulu's de bajo voltaje de 26 watts c/u.

Cálculo de luminarias en comedor

- 1.- nivel de iluminación (NI) **300 lux** según (S.M.I.I.)
- 2.- sistema de alumbrado. **Semidirecto**
- 3.- índice de cuarto $3.60-0.80=2.80$
altura de trabajo 2.80

$$ic = \frac{largo \times ancho}{altura(largo + ancho)} = \frac{14.50 \times 10.00}{2.80(14.50 + 10.00)} = 2.11$$

- reflexión del techo **80%**
- reflexión de muros **30%**
- factor de mantenimiento (Fm) medio 0.65
- coeficiente de utilizacion (c.u.) para un índice de cuarto de 2.11 = **0.55**

- 4.- cantidad de lúmenes a emitir (CLE)

$$CLE = \frac{Ni \times l \times ancho}{altura(largo + ancho)} = \frac{300 \times 145}{0.44 \times 0.65} = 152097$$

- 5.- cantidad de lamparas necesarias

$$No \text{ de lamparas necesarias} = \frac{152097 lum}{6300 \times 2} = 9.65 pzas.$$

por diseño se consideran 9 lamparas con gabinete
pantalla ancha y poco profunda.

Calculo de luminarias en exhibición

- 1.- nivel de iluminación (NI) según la sociedad mexicana de ingenieria (S.M.I.I.). **600 LX.**
- 2.- sistema de alumbrado, directo
- 3.- índice de cuarto altura promedio $2.80-0.30=2.50$

para efectos de calculo se considera área de 10x10 m.

$$ic = \frac{largo \times ancho}{altura(largo + ancho)} = \frac{10 \times 10}{2.50(10 + 10)} = 2.00$$

- reflexión del techo **80 %**
- reflexión en muros **50%**
- factor de mantenimiento, **bueno 0.70**
- coeficiente de utilización (**CU**) para un índice de cuarto de 2.00 =**0.46**

4.- cantidad de lumenes a emitir (CLE).

$$CLE = \frac{Ni \times largo \times ancho}{CU \times Fm} = \frac{600 \times 100}{0.46 \times 0.70} = 186335 \text{ lúmenes}$$

5.- cantidad de lamparas necesarias.

$$\frac{186335}{5625 \times 2} = 16.56 \approx 16 \text{ pzas.}$$

Se propone 12 lamparas oval fluorecente de 2.44 mts.

Con dos tubos de 75 watts, 10 spot de bajo voltaje 50

Watts para acento.

CIRCUITO	180	100	80	60	100	170	170	100	200	200	140	300	50	SUMA WATTS	AMP.	INTERR. TERMO MAGN.	FASES		
																	A	B	C
C-1 A		2												2470	9.44	1x20	2470		
C-2 A		7												2450	9.29	1x20	2450		
C-3 A											14		10	2480	9.37	1x20		2480	
C-4 A													12	2470	9.44	1x20	2470		
C-5 A			28	8		11								2480	9.52	1x20		2480	
C-6 A			9			4								2470	9.44	1x20		2470	
C-7 A			18			10								2500	9.68	1x20	2500		
C-8 A			9			12								2490	9.60	1x20		2490	
C-9 A	2		12	6		5								2110	16.61	1x20			2110
C-10 A											12			2400	18.90	1x20	2400		
C-11 A											12			2400	18.90	1x20		2400	
C-12 A										7	5			2400	18.90	1x20			2400
C-13 A														2600	20.47	1x30	2600		
C-14 A														2600	20.47	1x30		2600	
C-15 A														2600	20.47	1x30			2600
C-16 A																			
C-17																			
C-18																			
C-19																			
C-20																			
TOTAL														36820			12440	12420	12060

DESBALANCE-FASE MAYOR-FASE MENOR X 100 ≤ 5% $\frac{12440-12060}{12440} \times 100 = 3.05 < 5\%$
 FASE MAYOR

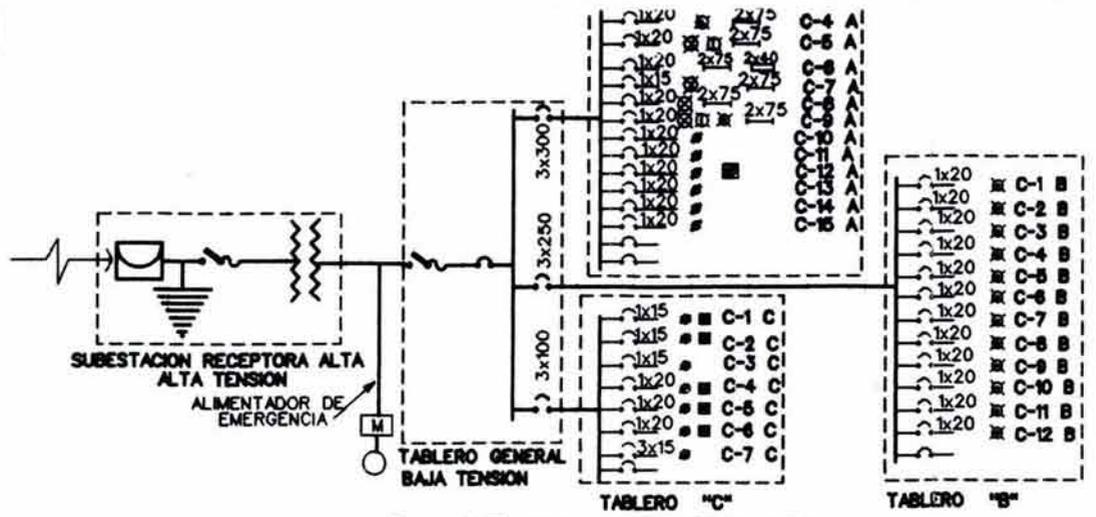


DIAGRAMA UNIFILAR

TABLERO QO-432
TABLERO "B" CUADRO DE CARGAS

CIRCUITO	250	100	SUMA WATTS	AMP.	INTERR. TERMO MAGN.	FASES		
						A	B	C
C-1 B	13		2340	18.42	1x20	2340		
C-2 B	14		2520	19.84	1x20		2520	
C-3 B	13		2340	18.42	1x20			2340
C-4 B	14		2520	19.84	1x20	2520		
C-5 B	13		2340	18.42	1x20			2340
C-6 B	13		2340	18.42	1x20			2340
C-7 B	13		2340	18.42	1x20	2340		
C-8 B	13		2340	18.42	1x20		2340	
C-9 B	14		2520	19.84	1x20			2520
C-10 B	14		2520	19.84	1x20	2520		
C-11 B	13		2340	18.42	1x20		2340	
C-12 B	13		2340	18.42	1x20			2340
C-13 B								
C-14 B								
C-15 B								
TOTAL			26800			9720	9540	9540

$\frac{9720-9540}{9720} \times 100 = 1.85 < 5\%$

TABLERO QO-432
TABLERO "C" CUADRO DE CARGAS

CIRCUITO	300	SUMA WATTS	AMP.	INTERR. TERMO MAGN.	FASES		
					A	B	C
C-1 C	5	1500	11.81	1x15	1500		
C-2 C	5	1500	11.81	1x15		1500	
C-3 C	5	1500	11.81	1x15			1500
C-4 C	6	1800	14.17	1x20	1800		
C-5 C	6	1800	14.17	1x20		1800	
C-6 C	6	1800	14.17	1x20			1800
C-7 C	5	1500	11.81	3x15	500	500	500
C-8 C							
C-9 C							
C-10 C							
C-11 C							
C-12 C							
C-13 C							
C-14 C							
C-15 C							
TOTAL		11400			3800	3800	3800

$\frac{3800-3800}{3800} \times 100 = 0 < 5\%$

CUADRO DE CARGAS

CUADRO DE CARGAS GENERAL

TABLERO	SUMA WATTS	AMPER	INTERR. TERMO MAGN.	FASES		
				A	B	C
A	38920	290.55	3x300	12307	12307	12307
B	28800	226.77	3x250	9600	9600	9600
C	11400	89.76	3x100	3800	3800	3800
TOTAL	77100			25700	25700	25700

SIMBOLOGIA ELECTRICA

SIMBOLO	CONCEPTO
	ACOMETIDA CIA. DE LUZ
	MEDIDOR H-1.80 M
	INTERR. DE CUCHILLAS H - 1.80 MTS.
	VARILLA COPERWELD
	TABLERO GENERAL DE DISTRIBUCION
	SALIDA CENTRO 50 W. LAMPARA CON ACENTO
	TUBO SLIM LINE
	NUM. DE LAMPARA NUM. DE CIRCUITO
	MOTOR, BOMBA POTENCIA INDICADO EN UBICACION
	SPOT INCANDESCENTE
	CONTACTO EN PISO
	LUMINARIO VAPOR DE SODIO 180 WATTS
	LAMPARA SLIM-LINE CON GABINETE W. INDICADO
	CONTACTO CON PUESTA A TIERRA
	CONTACTO EN PISO PUESTA A TIERRA
	CONTACTO
	SPOT BAJO VOLT.50 W.

Planta Procesadora de Mobiliario
AZCAPOTZALCO, D.F.

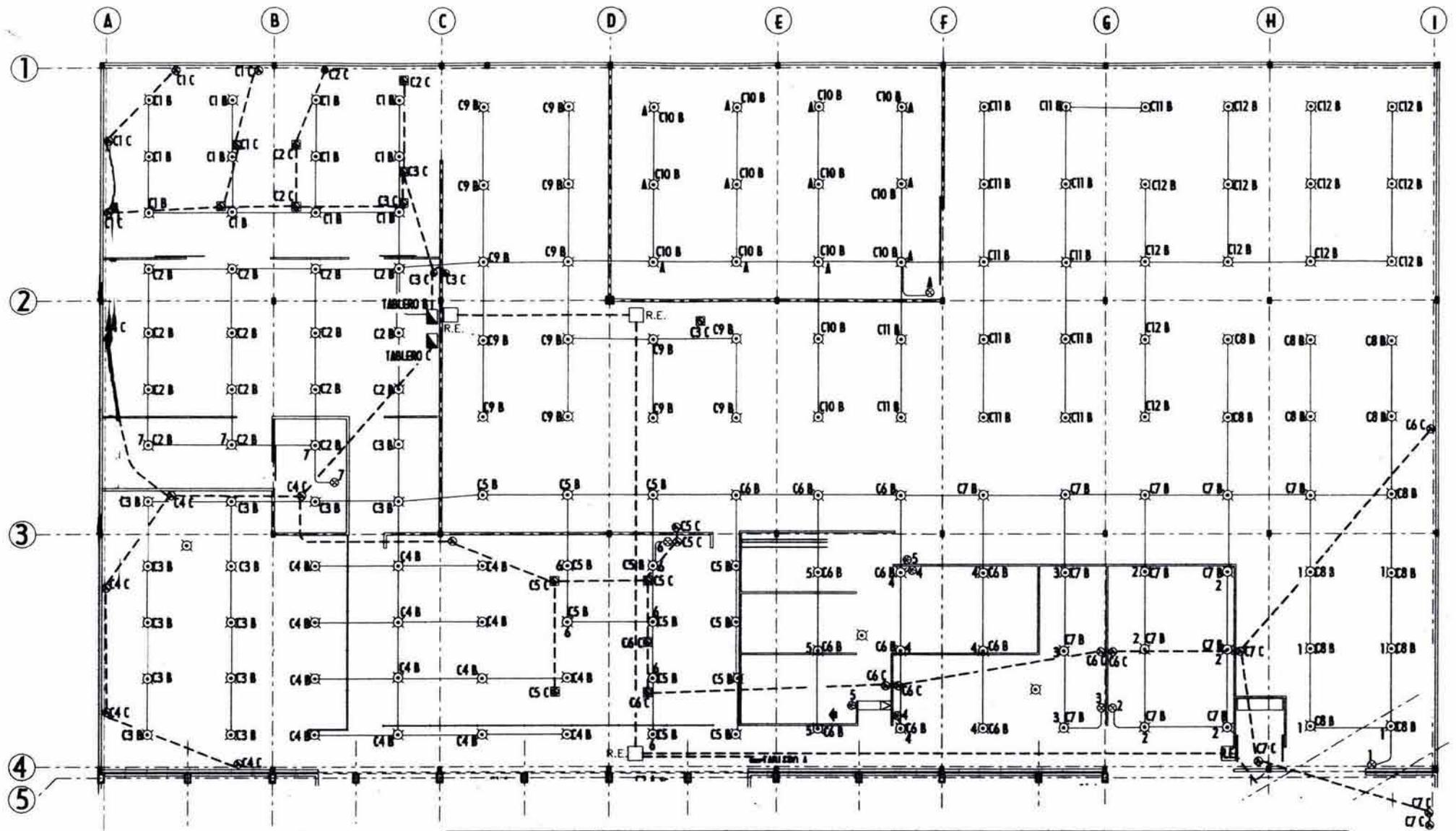
TESIS PROFESIONAL

Guillermo Mateos Bezan

CUADROS DE CARGA
DIAGRAMA UNIFILAR

S/E EL-1

ABRIL 2001



Planta Procesadora de Mobiliario
ACAPOTZALCO, D.F.

TESIS PROFESIONAL

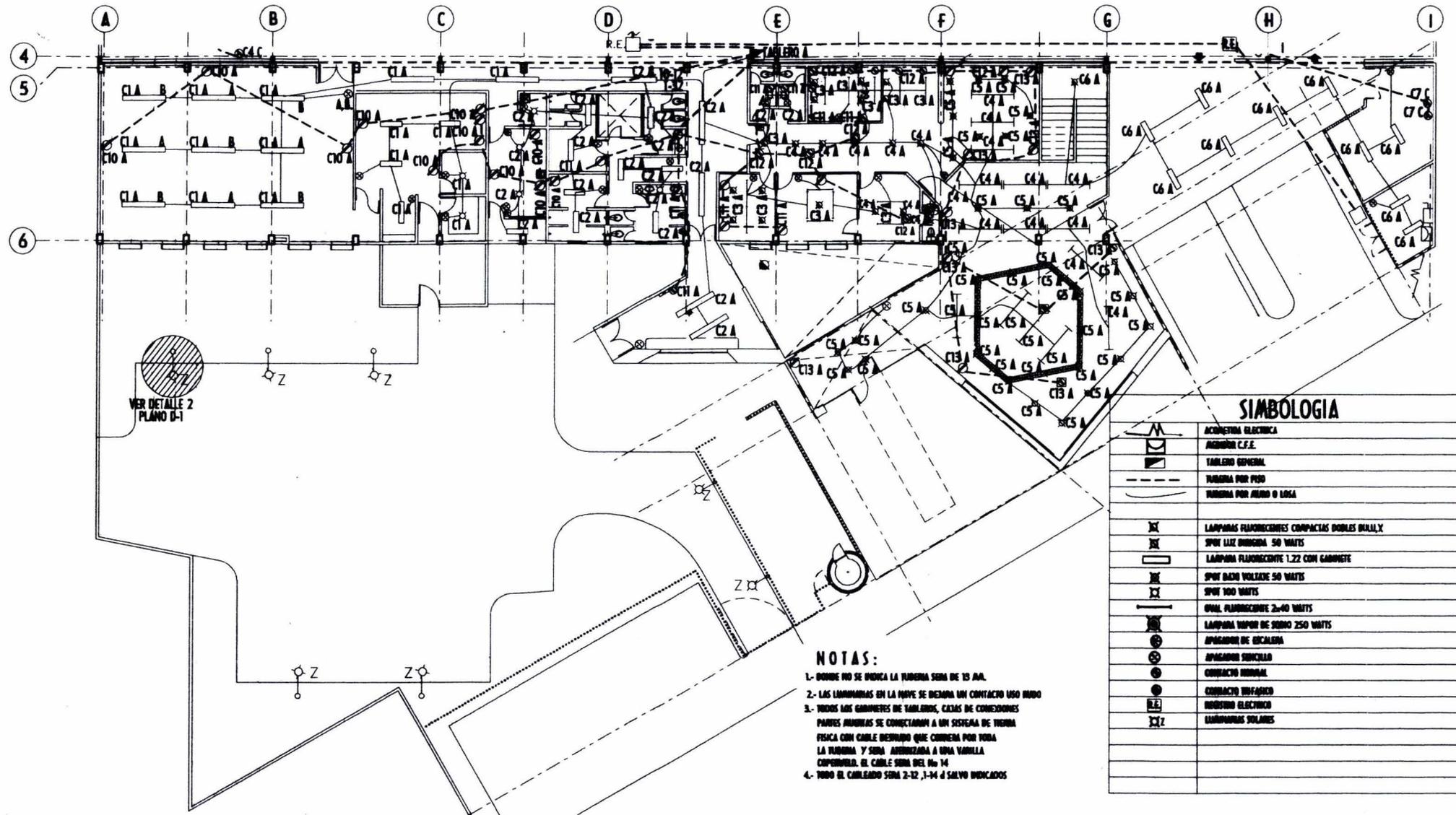
Guillermo Mateos Bazán

INST. ELECTRICA PLANTA NAVE

1:100

AMPL. 001

E-2



SIMBOLOGIA	
	ACQUETINA ELECTRICA
	ARMADOR C.F.E.
	TABLERO GENERAL
	TUBERIA POR PISO
	TUBERIA POR MURO O LOGIA
	LAMPARAS FLUORESCENTES COMPACTAS DOBLES DUALX
	SPOT LUX DIMIENDA 50 WATTS
	LAMPARA FLUORESCENTE 1.2Z CON GABINETE
	SPOT BAJA VOLTAJE 50 WATTS
	SPOT 100 WATTS
	SPOT FLUORESCENTE 2x40 WATTS
	LAMPARA TUBO DE SODIO 250 WATTS
	APAGADOR DE ESCALERA
	APAGADOR SENCILLO
	CONTACTO NORMAL
	CONTACTO INVERTIDO
	REGISTRO ELECTRICO
	LAMPARAS SOLARES

- NOTAS:**
1. DONDE NO SE INDICA LA TUBERIA SERA DE 15 MM.
 2. LAS LAMPARAS EN LA NOCHE SE DECIEN UN CONTACTO USO BUBO
 3. TODOS LOS GABINETES DE TABLEROS, CALAS DE CONEXIONES PANELES JUNTERAS SE CONECTARAN A UN SISTEMA DE TIERRA FISICA CON CABLE DESNUDO QUE CORRERA POR FUERA LA TUBERIA Y SERA ARRIBAZADA A UNA VARILLA COPROVELD. EL CABLE SERA DEL No 14
 4. TODO EL CABLEADO SERA 2-12, 3-14 Y SALVO INDICADOS

Planta Procesadora de Mobiliario
AZCAPOTZALCO, D.F.

TESIS PROFESIONAL

Guillermo Mateos Buzán

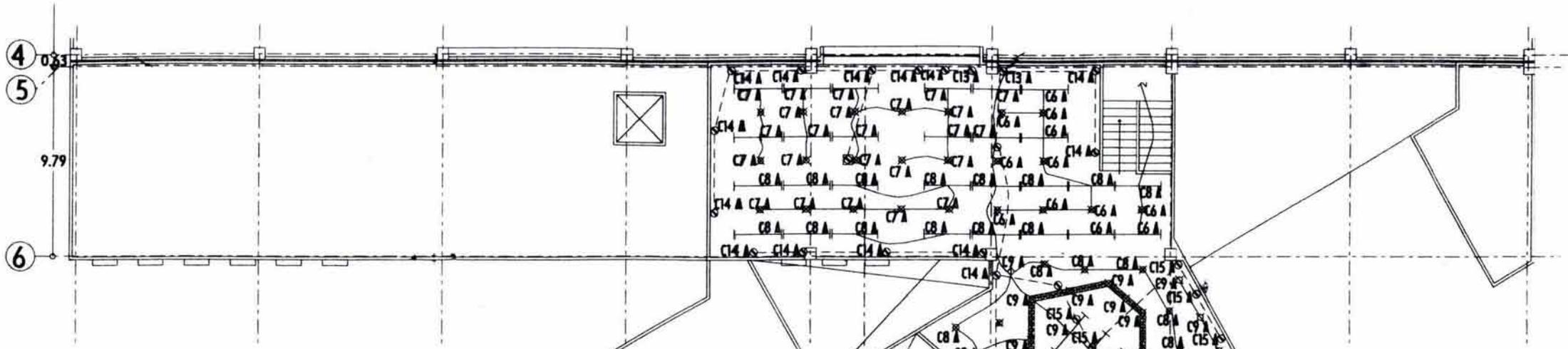
UNAM
CAMPUS ACATLAN

INST. ELECTRICA
PLANTA
ADMINISTRATIVA

S/E

AMPL. 0001

EL-3



SIMBOLOGIA

	ACANETIDA ELCTRICA
	REDIDOR C.F.E.
	TABLERO GENERAL
	RUBERIA POR PISO
	RUBERIA POR MURO O LOSA
	LAMPARAS FLUORESCENTES COMPACTAS DOBLES DUALIX
	SPOT LUX DIRIGIDA 50 WATTS
	LAMPARA FLUORESCENTE 1.22 CON GABINETE
	SPOT BAJA VOLTAJE 50 WATTS
	SPOT 100 WATTS
	OVAL FLUORESCENTE 2-40 WATTS
	LAMPARA VAPOR DE SODIO 250 WATTS
	APAGADOR DE ESCALERA
	APAGADOR SENCILLO
	CONTACTO MANUAL
	CONTACTO TRIFASICO
	REGISTRO ELECTRICO
	LAMPARAS SOLARES

NOTAS:

- 1.- DONDE NO SE INDICA LA RUBERIA SERA DE 13 MM.
- 2.- LAS LAMPARAS EN LA MAYE SE DEJARA UN CONTACTO LISO RUJO
- 3.- TODOS LOS GABINETES DE TABLEROS, CAJAS DE CONEXIONES PARTES ALIERTAS SE CONECTARAN A UN SISTEMA DE TIERRA FISICA CON CABLE DESNUDO QUE CORRENA POR TODA LA RUBERIA Y SERA ATERRIZADA A UNA VARILLA COPPERWELD. EL CABLE SERA DEL No 14
- 4.- TODO EL CABLEADO SERA 2-12, 1-14 d SALVO INDICADOS

UNAM

Planta Procesadora de Mobiliario
AZCAPOTZALCO, D.F.

TESIS PROFESIONAL

Guillermo Auteos Bazán

UNAM
CAMPUS ACATLAN

INST. ELECTRICA
PLANTA ALTA

S/E

EL-4

ABRIL 2001

MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL EDIFICIO DE OFICINAS

DATOS PRELIMINARES

RESISTENCIA DEL TERRENO ZONA III	4 Ton/m ²
FACTOR DE CARGA POR REGLAMENTO PARA ANÁLISIS GRAVITACIONAL	1.40
PARA ANÁLISIS COMBINADO GRAVIT.-SISMO	1.10
TIPO DE ESTRUCTURA	GRUPO B (URBANO)
COEFICIENTE SISMICO ZONA III	C = 0.32

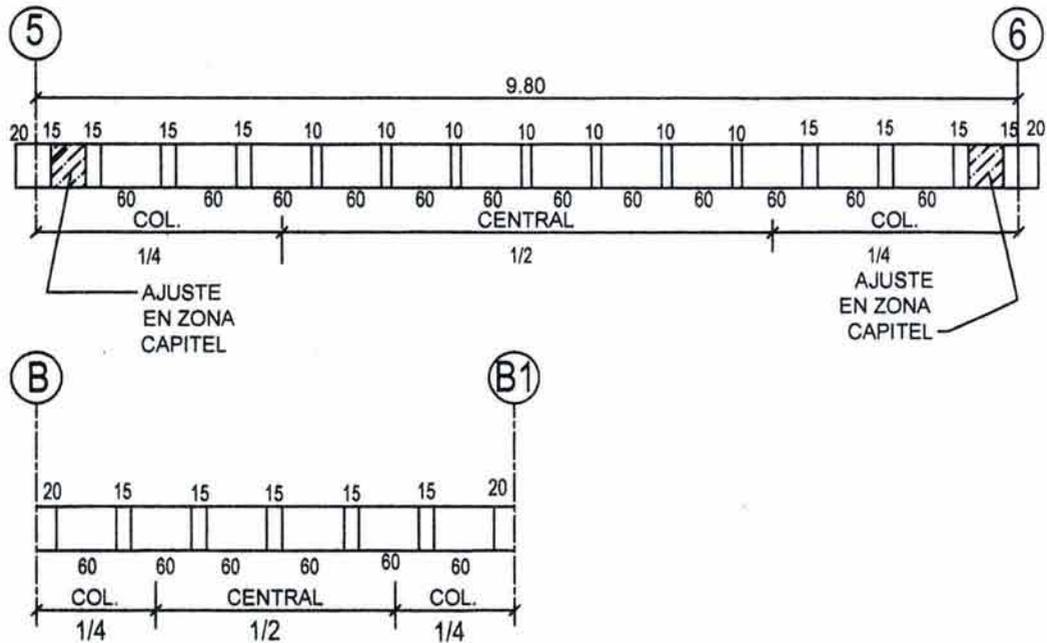
ANÁLISIS DE CARGA Losa de azotea

CONCRETO	0.45 x 2400 x 0.50	540	
RELLENO	0.10 x 1200	120	
ENTORTADO	0.04 x 1750	70	
MORTERO	0.025 x 2000	50	
LADRILLO	0.015 x 1340	20	
YESO	0.02 x 1500	30	
ARTÍCULO 197 R.C.G.D.F.		40	
CARGA VIVA AZOTEA		100	→ 970 Kg/m ²

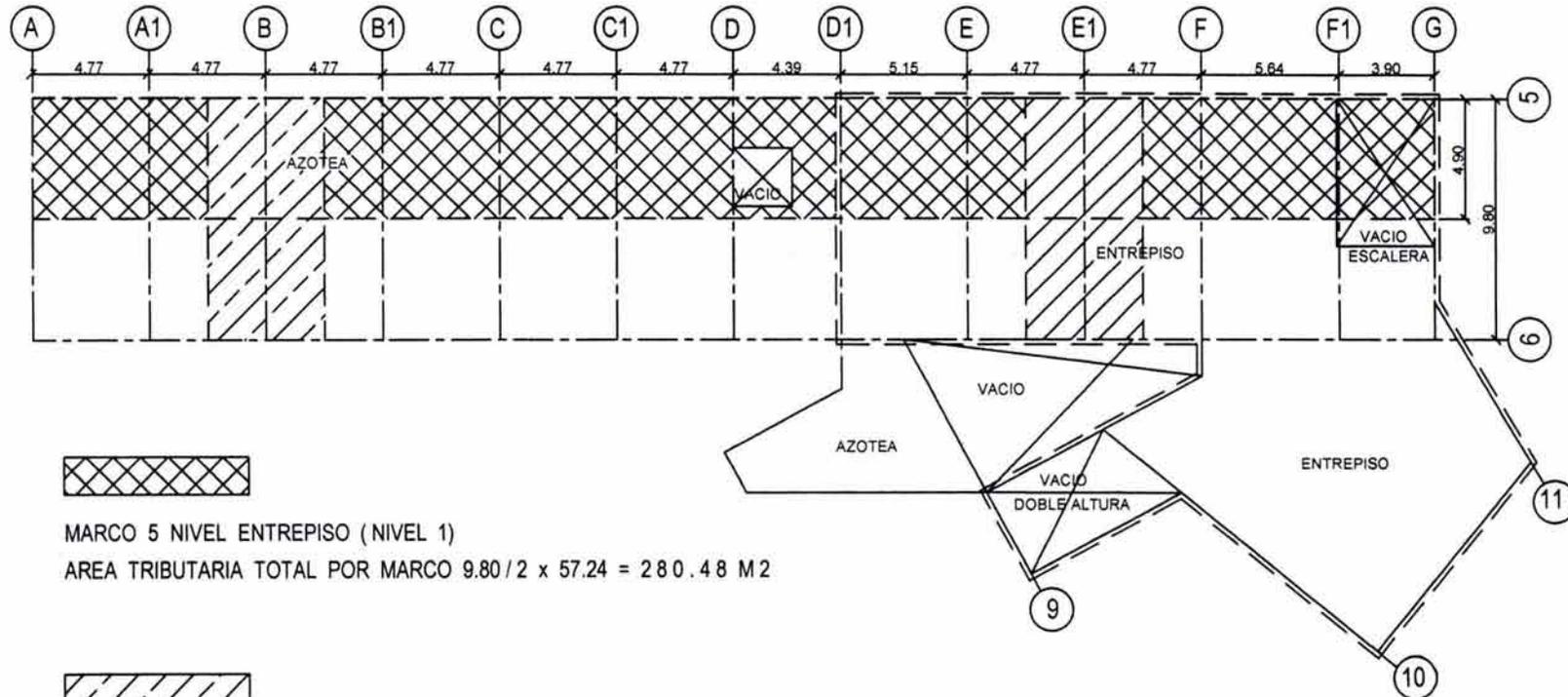
ANÁLISIS DE CARGA Losa de entrepiso

CONCRETO	0.45 x 2400 x 0.50	540	
PISO	0.05 x 2100	10	
YESO	0.02 x 1500	30	
ARTÍCULO 197 R.C.G.D.F.		40	
CARGA VIVA ENTREPISO		250	→ 970 Kg/m ²

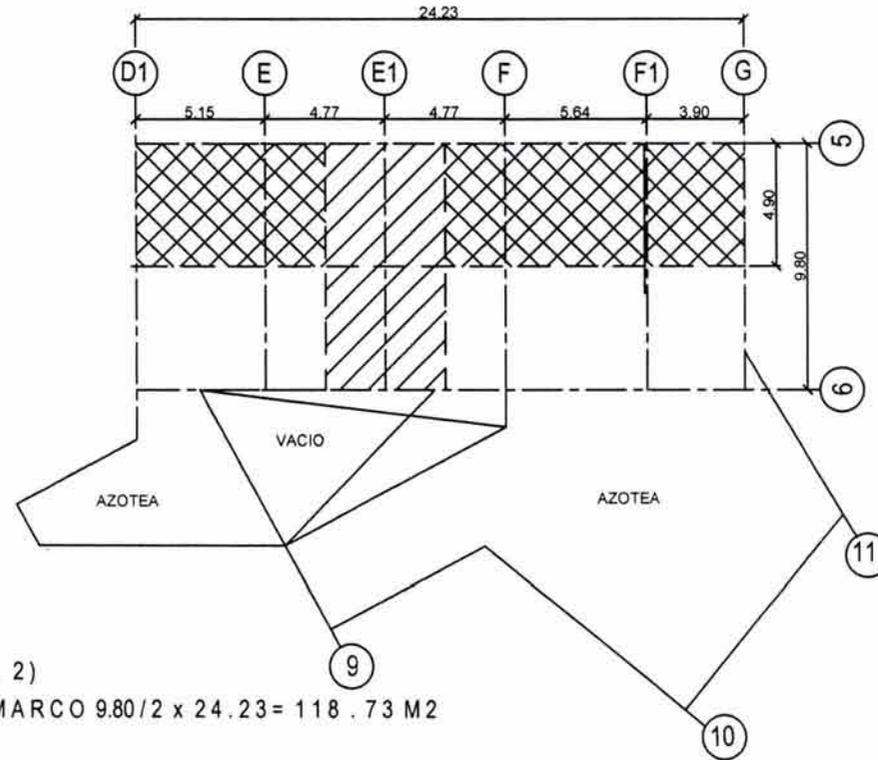
CRITERIO REPARTICION NERVADURAS



LOCALIZACION EN PLANTA DE MARCOS ANALIZADOS



PLANTA ENTREPISO



PLANTA AZOTEA

**ANALISIS SISMICO
MARCO EJE 5 (OFICINAS)**

Area total nivel 1 $\frac{9.80}{2} \times 57.24 = 280.48 \text{ m}^2$

Area total nivel 2 $\frac{9.80}{2} \times 24.23 = 118.73 \text{ m}^2$

NIV.	AT	W i	h i	W i h i	F i	F
2	118.73	115.17	7.20	829.22	27.58	27.58
1	280.48	272.07	3.80	1033.87	34.38	61.96
			
		\sum 387.24		1863.09		

Factor de comportamiento sismico losa reticular $Q = 2$

Coefficiente sismico $C = 0.32$

Coefficiente sismo final (CSF) $\frac{C}{Q} = \frac{0.32}{2} = 0.16$

FACTOR PARA OBTENER Fi $Fi = CSF(\sum Wi) \frac{Wi hi}{\sum Wi hi}$ SUSTITUYENDO $0.16(387) \frac{Wi hi}{1863.09} = 0.03326 Wi hi$

FUERZA EN LA BASE $Fb = CSF(\sum Wi)$ SUSTITUYENDO $Fb = 0.16(387.24) = 61.96 \text{ ton.}$

Después de obtener estos datos preliminares se procede a realizar la corrida utilizando para ello hojas de calculo programa excel de P C

El criterio para el análisis estructural se basa en la teoría elástica

LOSA RETICULAR DE CONCRETO EN OFICINAS
LOCALIZACIÓN ENTREPISO

FACTOR DE CARGA 1.10
CONCRETO $f' c = 250 \text{ Kg/cm}^2$
ACERO $f_y = 4000 \text{ Kg/cm}^2$

PERALTE $d = 43 \text{ cm.}$
 $h = 45 \text{ cm}$

APOYO 5

APOYO 6

LOSA TRAMO E1	(DER)		(IZQ.)	
W(Ton/m)	4.63			
L(m)	9.80			
MOMENTOS FINALES (C.V.)	37.06	18.53	37.06	
MOMENTOS SISMICOS (-)	2.89		2.89	
MOMENTOS SISMICOS (+)	2.89		2.89	
MOM. TOTAL (+) C.V. + SIS.	2.89	18.53	2.89	
MOM. TOTAL (-) C.V. + SIS.	39.95		39.95	
MOMENTOS (COL/CEN) t-m	2.17	0.72	11.12	7.41
ANCHO NERVADURAS. Cm.	70	45	70	45
+ M/b	0.31	0.16	1.59	1.65
As	0.22	0.11	1.17	1.21
As tot.	8.33	5.35	8.33	5.43
MOMENTOS (Col/central) t-m	29.96	9.99	29.96	9.99
ANCHO NERVADURAS Cm.	70	45	70	45
M/b	4.28	2.22	4.28	2.22
- As	3.35	1.65	3.35	1.65
As mín	1.19		As máx	5.26
As tot. Cm^2	23.44	7.43	23.44	7.43

A ₁	2#6	2#6	2#6
		2#6	
	E 1/4" @20		
B ₂	1#5	2#5	1#5
		2#5	
	E 1/4" @30		
C ₃	1#3	3#3	1#3
		3#3	
	E 1/4" @40		

LOSA RETICULAR DE CONCRETO EN OFICINAS
LOCALIZACIÓN ENTREPISO

FACTOR DE CARGA 1.10
CONCRETO $f_c = 250 \text{ Kg/cm}^2$
ACERO $f_y = 4000 \text{ Kg/cm}^2$

PERALTE $d = 43 \text{ cm.}$
 $h = 45 \text{ cm}$

LOSA TRAMO B	APOYO 5 (DER)				APOYO 6 (IZQ.)	
W(Ton/m)					4.63	
L(m)					9.80	
MOMENTOS FINALES (C.V.)	37.06				18.53	37.06
MOMENTOS SISMICOS (-)	4.44					4.44
MOMENTOS SISMICOS (+)	4.44					4.44
MOM. TOTAL (+) C.V. + SIS.	4.44				18.53	4.44
MOM. TOTAL (-) C.V. + SIS.	41.50					41.50
MOMENTOS (COL/CEN) t-m	3.33	1.11	11.12	7.41	3.33	1.11
ANCHO NERVADURAS. Cm.	70	45	70	45	70	45
+ M/b	0.48	0.25	1.59	1.65	0.48	0.25
As	0.34	0.18	1.17	1.21	0.34	0.18
As tot. Cm^2	8.33	5.35	8.33	5.45	8.33	5.35
MOMENTOS (Col/central) t-m	31.12	10.37			31.12	10.37
ANCHO NERVADURAS Cm.	70	45			70	45
M/b	4.45	2.31			4.45	2.31
As	3.49	1.72			3.49	1.72
As mín	1.19			As máx	5.26	
As tot. Cm^2	24.45	7.74			24.45	7.74

A	2#6	2#6	2#6
		2#6	
	E 1/4" @20		
B	1#6	2#5	1#6
		2#5	
	E 1/4" @30		
C	1#3	3#3	1#3
		3#3	
	E 1/4" @40		

LOSA RETICULAR DE CONCRETO EN OFICINAS
LOCALIZACIÓN AZOTEA

FACTOR DE CARGA 1.10
CONCRETO $f_c = 250 \text{ Kg/cm}^2$
ACERO $f_y = 4000 \text{ Kg/cm}^2$

PERALTE $d = 43 \text{ cm.}$
 $h = 45 \text{ cm.}$

LOSA TRAMO S	APOYO D 1		APOYO E		APOYO E 1		APOYO F		APOYO F 1		APOYO G											
	(DER)	(IZQ.)	(DER)	(IZQ.)	(DER)	(IZQ.)	(DER)	(IZQ.)	(DER)	(IZQ.)	(DER)	(IZQ.)										
W(Ton/m)	4.75		4.75		4.75		4.75		4.75		4.75											
L(m)	5.15		4.77		4.77		5.64		3.90													
M.CV-	10.88		9.91	9.91	4.50		8.11	8.11	3.61		11.69	11.69	10.64	10.64	1.85		3.71					
M. CV +		5.39		4.50				2.16	2.16			2.11	2.11		2.18	2.18		3.71				
M SIS -	3.71		2.14	2.14				2.16	2.16			2.11	2.11		2.18	2.18		3.71				
M SIS +	3.71		2.14	2.14				2.16	2.16			2.11	2.11		2.18	2.18		3.71				
M FINAL -	14.51		12.05	12.05				10.27	10.27			13.80	13.80		12.82	12.82		7.43				
M FINAL +	3.71	5.39	2.14	2.14	4.50			2.16	2.16	3.61		2.11	2.11	7.73	2.18	2.18	1.85	3.71				
M -	10.88	3.63	9.04	3.01			7.70	2.57			10.35	3.45		9.61	3.20		5.58	1.86				
(COL/CEN) t-m																						
Ancho Nerv. Cm.	65	45	65	45			65	45			65	45		65	45		65	45				
M/b	1.67	0.81	1.39	0.67			1.19	0.57			1.59	0.77		1.48	0.71		0.86	0.41				
As	1.23	0.58	1.02	0.48			0.86	0.41			1.17	0.55		1.40	0.66		0.80	0.38				
As min.	1.19																					
As máx.	5.26																					
As tot. Cm^2	8	5.35	7.73	5.35			7.73	5.35			7.73	5.35		9.13	5.35		7.73	5.35				
M+	2.23	1.48	3.24	2.16	1.28	0.86	2.70	0.80	1.30	0.86	2.17	1.44	1.27	0.84	4.64	3.09	1.31	0.87	1.11	0.74	2.23	1.48
(Col/central) t-m																						
Ancho ner. Cm.	65	45	65	45	65	45	65	45	65	45	65	45	65	45	65	45	65	45	65	45		
M/b	0.34	0.33	0.50	0.48	0.28	0.19	0.42	0.40	0.20	0.19	0.33	0.32	0.19	0.19	0.71	0.69	0.20	0.19	0.17	0.16	0.34	0.33
As	0.24	0.24	0.36	0.34	0.14	0.14	0.30	0.29	0.14	0.14	0.24	0.23	0.14	0.13	0.66	0.63	0.18	0.18	0.16	0.15	0.31	0.30
As tot.	7.73	5.35	7.73	5.35	7.73	5.35	7.73	5.35	7.73	5.35	7.73	5.35	7.73	5.35	7.73	5.35	7.73	5.35	7.73	5.35		

A ₁											2 # 5								
											2 # 5								
E 1/4"																			
⊕20																			
B ₁																			
E 1/4"																			
⊕30																			
C _{4,5}																			
E 1/4"																			
⊕40																			

MARCO EJE 5 LONGITUDINAL MÉTODO DEL FACTOR PARA FUERZAS SÍSMICAS (CON LOSA RETICULAR)

M trab (ton-m)	Sección Trabe		Rigidez K	M trab (ton-m)	Sección Columna		Rigidez K	M col (Ton-m)	K(Cn+C'n/2)	Cn+C'n/2	C'n/2	Cn
	b	h			b	t						
Cn	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
C'n/2	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Cn+C'n/2	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67
K(Cn+C'n/2)	10734	10734	10734	10734	10734	10734	10734	10734	10734	10734	10734	10734
M col (Ton-m)	3.01	3.34	3.34	3.34	3.34	3.34	3.34	3.35				
Cn	0.680	0.809	0.809	0.809	0.809	0.809	0.809	0.809				
C'n/2	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500				
Cn+C'n/2	1.180	1.309	1.309	1.309	1.309	1.309	1.309	1.309				
K(Cn+C'n/2)	5962	6616	6616	6616	6616	6616	6616	6616				
M col (Ton-m)	3.01	3.34	3.34	3.34	3.34	3.34	3.34	3.35				
Cn	30	30	30	30	30	30	30	30				
C'n/2	40	40	40	40	40	40	40	40				
Cn+C'n/2	5053	5053	5053	5053	5053	5053	5053	5053				
M col (Ton-m)	3.42	3.58	3.58	3.58	3.58	3.58	3.58	3.59				
K(Cn+C'n/2)	6770	7098	7098	7098	7098	7098	7098	7114				
Cn+C'n/2	1.340	1.405	1.405	1.405	1.405	1.405	1.405	1.408				
C'n/2	0.340	0.405	0.405	0.405	0.405	0.405	0.405	0.408				
Cn	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000				
EJE	A	A ₁	B	B ₁	C	C ₁	D					

M trab (ton-m)	Sección Trabe		Rigidez K	M trab (ton-m)	Sección Columna		Rigidez K	M col (Ton-m)	K(Cn+C'n/2)	Cn+C'n/2	C'n/2	Cn
	b	h			b	t						
Cn	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
C'n/2	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Cn+C'n/2	2.14	2.14	2.16	2.16	2.11	2.11	2.16	2.16				
K(Cn+C'n/2)	9942	10734	10734	10734	9078	13128	11663	9942	10734	10734	9078	13128
M col (Ton-m)	3.71	4.28	4.32	4.23	4.36	3.71	4.49	4.49	4.59	4.59	4.64	4.64
Cn	0.638	0.785	0.792	0.778	0.797	0.699	0.582	0.571	0.580	0.561	0.589	0.458
C'n/2	0.191	0.286	0.290	0.280	0.294	0.229	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500
Cn+C'n/2	0.929	1.071	1.082	1.059	1.092	0.928	1.082	1.071	1.080	1.061	1.089	0.958
K(Cn+C'n/2)	5245	6049	6110	5978	6164	5243	10678	10572	10663	10468	10744	9457
M col (Ton-m)	3.71	4.28	4.32	4.23	4.36	3.71	5.39	5.33	5.38	5.26	5.42	4.77
Cn	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
C'n/2	40	40	40	40	40	40	50	50	50	50	50	50
Cn+C'n/2	5647	5647	5647	5647	5647	5647	9868	9868	9868	9868	9868	9868
M col (Ton-m)	3.60	3.85	3.90	3.79	3.94	3.22	6.43	6.40	6.42	6.37	6.44	6.12
K(Cn+C'n/2)	5087	5444	5513	5364	5575	4562	12740	12687	12733	2636	12773	12130
Cn+C'n/2	0.901	0.964	0.976	0.950	0.987	0.808	1.291	1.286	1.290	1.280	1.294	1.229
C'n/2	0.319	0.393	0.396	0.389	0.399	0.350	0.291	0.286	0.290	0.280	0.294	0.229
Cn	0.582	0.571	0.580	0.561	0.589	0.458	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
EJE	D ₁	E	E ₁	F	F ₁	G						

V=13.70 Ton
ΣK(Cn+C'n/2)=66335

n=3.40

V=30.96 Ton
EK(Cn+C'n/2)=233345

n=3.80

MARCO EJE B POR EL MÉTODO DEL FACTOR
PARA FUERZAS SÍSMICAS (CON LOSA RETICULAR)

	Sección Trabe		
	b	98	
	h	40	
M trab (ton-m)	Rigidez K	6400	
Cn	0.559		0.559
C'n/2	0.500		0.500
Cn+C'n/2	1.059		1.059
K(Cn+C'n/2)	5350		5350
M col (Ton-m)	4.44		4.44
	Sección Columna		
	b	30	30
	t	40	40
	Rigidez K	5053	5053
M col (Ton-m)	5.36		5.36
K(Cn+C'n/2)	6464		6464
Cn+C'n/2	1.279		1.279
C'n/2	0.279		0.279
Cn	1.000		1.000
	EJE	5	6
		980	

V=5.16 Ton
 $\Sigma K(Cn+C'n/2)=23628$

h=380

NOMENCLATURA

Cn= Factor de columna
C'n/2= Transporte de los valores de los factores de trab
Cn+C'n/2= Suma de los factores
K= Rigidez de la pieza
V= Esfuerzo cortante

MARCO EJE E1 POR EL MÉTODO DEL FACTOR PARA FUERZAS SISMICAS (CON LOSA RETICULAR)

	Sección Trabe			
M trab (ton-m)	b	98		
	h	40	2.14	2.14
	Rigidez K	6400		
Cn			0.531	0.531
C'n/2			0.146	0.146
Cn+C'n/2			0.677	0.677
K(Cn+C'n/2)			3825	3825
M col (Ton-m)			2.14	2.14
				V=2.30 Ton
				$\Sigma K(Cn+C'n/2)=13947$
				h=340
	Sección Columna			
	b	30		
	t	40		
	Rigidez K	5647		
M trab (ton-m)			1.76	1.76
K(Cn+C'n/2)			3149	3149
Cn+C'n/2			0.558	0.558
C'n/2			0.266	0.266
Cn			0.292	0.292
	Sección Trabe			
	b	80		
	h	40	2.89	
	Rigidez K	6400		
M trab (ton-m)			4.01	4.01
K(Cn+C'n/2)			0.292	0.292
Cn+C'n/2			0.500	0.500
C'n/2			0.792	0.792
Cn			7816	7816
	Sección Columna			
	b	30		
	t	50		
	Rigidez K	9868		
M col (Ton-m)			5.80	5.80
K(Cn+C'n/2)			11309	11309
Cn+C'n/2			1.146	1.146
C'n/2			0.146	0.146
Cn			1.000	1.000
				V=5.16 Ton
				$\Sigma K(Cn+C'n/2)=38251$
				h=380
	EJE	5	980	6

CALCULO COLUMNAS (con las gráficas del Instituto de Ingeniería de la UNAM)

EJES E1-5 OFICINAS

Area tributaria en azotea	$\frac{9.54}{2} \times \frac{9.80}{2}$	$= 23.37 \text{ m}^2$
Peso azotea	$23.37 \text{ m}^2 \times 970 \text{ kg/m}^2$	$= 22.67 \text{ t}$
Area tributaria en entrepiso		$= 23.37 \text{ m}^2$
Peso entrepiso	$23.37 \times 970 \text{ kg/m}^2$	$= 22.67 \text{ t}$
	
		$\sum P \text{ 45.34 ton.}$

Columnas en planta baja sección propuesta 30 x 50 cms.

Momento en X y Y cargas verticales y por sismo

$Mx \text{ cv} = 1.53 \text{ t-m}$	$Mx \text{ sis} = 5.80 \text{ t-m}$	$Mx \text{ u} = 24.33 \text{ ton-m}$
$My \text{ cv} = 8.01 \text{ t-m}$	$My \text{ sis} = 6.42 \text{ t-m}$	$My \text{ u} = 14.43 \text{ ton-m}$

Valores últimos, Momento y peso aplicando factor combinado (1.10)

$Pu = 45.34 \text{ t} \times 1.10 = 49.87 \text{ t}$
$Mx \text{ u} = 24.33 \text{ t} \times 1.10 = 26.76 \text{ t-m}$
$My \text{ u} = 14.43 \text{ t} \times 1.10 = 15.87 \text{ t-m}$

**FATIGAS DE TRABAJO
CONCRETO**

se considera combinación de cargas verticales y por sismo

$$f^* c = (1 - cv)f^*$$

Donde $1 =$ constante

$Cv = 0.15$ valor dado para concreto mezclado mecánicamente

f^* = resistencia del concreto

sustituyendo $f^* c = (1 - 0.15)250 = 213 \text{ kg/cm}^2$

$$f^{**} c = 0.85 \times 2130 = 180 \text{ kg/cm}^2$$

ACERO

$$f^* y = 0.9 (fy) \quad \text{donde} \quad fy = 4000$$

sustituyendo $f^{**} y = 0.9 \times 4000 = 3600 \text{ kg/cm}^2$

Se obtienen los valores de K y R

$$K = \frac{Pu}{b \times t \times f^{**} c} \quad y \quad Rx = \frac{Mx u}{b(t^2)f^{**} c} \quad \text{donde} \quad \begin{array}{l} b = 30 \text{ ancho de la columna propuesta} \\ t = 50 \text{ ancho de la columna propuesta} \end{array}$$

sustituyendo $K = \frac{49870}{30 \times 50 \times 18} = 0.18$

$$Rx = \frac{2676000}{30 \times 50^2 \times 180} = 0.20$$

$$Ry = \frac{1587000}{30^2 \times 50 \times 180} = 0.20$$

Una vez obtenido estos valores se busca valor correspondiente para q_x y q_y en las gráficas, que son de:

$$q_x = 0.28, \quad q_y = 0.28$$

El área de acero será:

$$A_s = q \times b \times t \frac{f_c^{**}}{f_y^*}$$

sustituyendo $A_{sx} = 0.28 \times 30 \times 50 \frac{180}{3600} = 21.00 \text{ cm}^2$

$$A_{sy} = 21.00 \text{ cm}^2$$

con vrs. de $\frac{3}{4}$ " area. $2.87 \text{ cms}^2 \times 8 \text{ pzas.} = 22.96 < 21 \text{ cm}^2$ se acepta

ESTRIBOS, de acuerdo a las normas técnicas complementarias la separación será una de 3 opciones.

1.-16 veces el diam. del refuerzo principal

2.-48 veces el diam. del estribo

2.-la menor dimensión de la columna

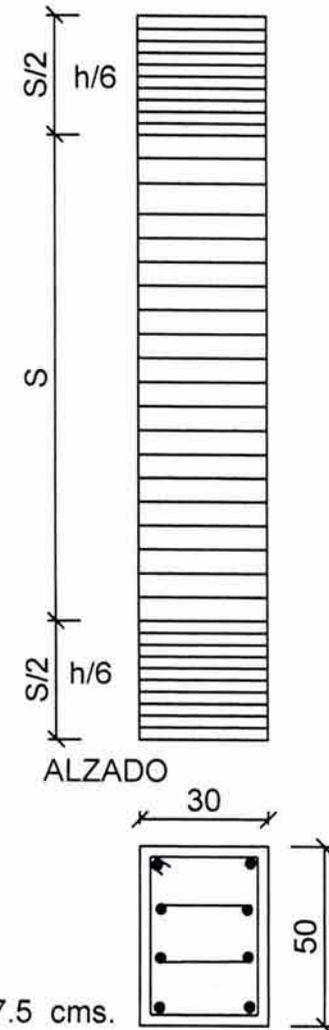
entonces, se considera la menor dimensión de la columna 30 cms.,

Sin embargo se dejara:

$$S = \frac{30}{2} = 15$$

a $h/6$ en los extremos la separación será:

$$\frac{S}{2} = \frac{15}{2} = @7.5 \text{ cms.}$$



- 8 vrs.diam 3/4"
E 3/8" @15 cms.
en extremos @ 7.5 cms.

PLANTA COLUMNA

CONTRATRABES DE CONCRETO EN OFICINAS
LOCALIZACION CIMENTACION

FACTOR DE CARGA 1.40
CONCRETO $f' c = 200 \text{ Kg/cm}^2$
ACERO $f_y = 4,000 \text{ Kg/cm}^2$

TRABE EJE 5	APOYO E (DER)	APOYO E 1 (IZQ.) (DER)	APOYO F (IZQ.)
W(Ton/m)	5.20		5.20
L(m)	4.77		4.77
MOMENTOS CARGAS VERT. (-)	9.86	9.86	9.86
MOMENTOS CARGAS VERT. (+)		4.93	4.93
MOMENTO MAXIMO:	9.86	2.40	As max: 11.87
ANCHO PROPUESTO:		30 Cms.	
PERALTE PROPUESTO:		97 Cms.	
+ M/b (-)	3.52	3.52	3.52
As	1.44	1.44	1.44
As tot.	7.20	7.20	7.20
M/b (+)		1.76	1.76
As		0.71	0.71
As tot. Cm^2		7.20	7.20
SECCION TRABE	Ancho :	30	Altura : 100 Cm
CORTANTE V	(Kg)	12,402	12,402
	Vu (Kg)	17,363	17,363
	Vcr (Kg.)	8,076	8,076

B₂

	3#6	
	3#6	

E 1/4" @20

CONTRATRABES DE CONCRETO EN OFICINAS
LOCALIZACIÓN CIMENTACION

FACTOR DE CARGA 1.40
CONCRETO $f' c = 200 \text{ Kg/cm}^2$
ACERO $f_y = 4,000 \text{ Kg/cm}^2$

TRABE EJE E1		APOYO 5 (DER)	APOYO 6 (IZQ.)
W(Ton/m)			5.20
L(m)			9.80
MOMENTOS CARGAS VERT. (-)		41.62	41.62
MOMENTOS CARGAS VERT. (+)			20.81
As min:		2.40	As max: 11.87
ANCHO PROPUESTO:		30 Cms.	
PERALTE PROPUESTO:		97 Cms.	
+	M/b (-)	14.86	14.86
	As	6.62	6.62
	As tot. Cm^2	19.87	19.87
-	M/b (+)		7.43
	As		3.13
	As tot. Cm^2	Cm^2	9.38
SECCION TRABE		Ancho : 30	Altura : 100 Cm
CORTANTE V		(Kg) 25,480	25,480
		Vu (Kg) 35,672	35,672
		Vcr (Kg.) 11,922	11,922

3#6+1#4
4#8
E 3/8" @20

CIMENTACION

ZAPATA CORRIDA CENTRAL (OFICINA)

PESO

$$P = 45.34 t$$

PESO ULTIMO

$$Pu = P \times \text{factor combinado} \dots\dots\dots \text{sustituyendo} \dots\dots\dots Pu = 45.34 \times 1.10 = 49.87t$$

AREA DE CIMENTACION

$$Ac = \frac{Pu}{\text{resistencia del terreno}} \dots\dots\dots \text{sustituyendo} \dots\dots\dots Ac = \frac{49.87t}{4t \times m^2} = 12.47m^2$$

$$b = \frac{Ac}{\text{longitud}} \dots\dots\dots \text{sustituyendo} \dots\dots\dots b = \frac{12.47m^2}{9.67m} = 1.19 \approx 1.30m$$

BASE DE LA ZAPATA

MOMENTO FLEXIONANTE

$$M \text{ max.} = \frac{R(t)^2}{2} \dots\dots\dots \text{sustituyendo} \dots\dots\dots \frac{4t(50)^2}{2} = 0.50 t - m$$

$$d = 0.27 \sqrt{\frac{M \text{ max}}{b}} \dots\dots\dots \text{sustituyendo} \dots\dots\dots d = 0.27 \sqrt{\frac{50000}{100}} = 6cms. = 15cms.$$

CALCULO DEL AREA DE ACERO

$$As = \frac{M \text{ max.}}{Fs \times j \times d} \dots\dots\dots \text{sustituyendo} \dots\dots\dots$$

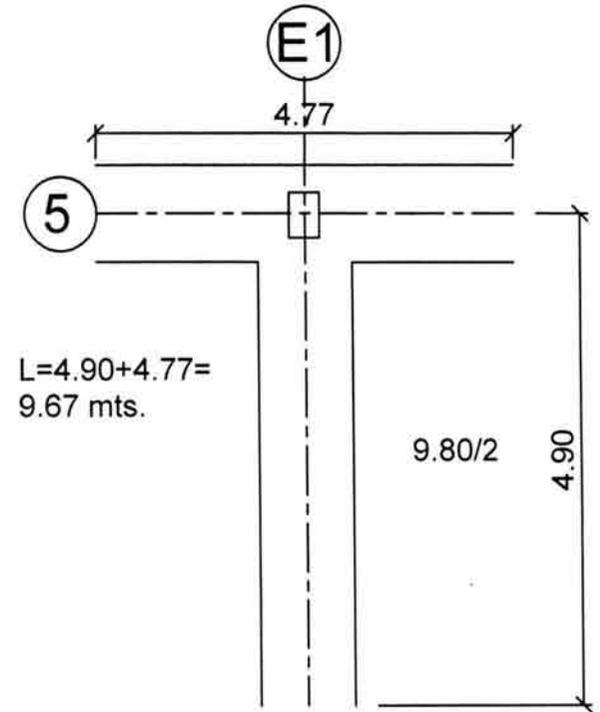
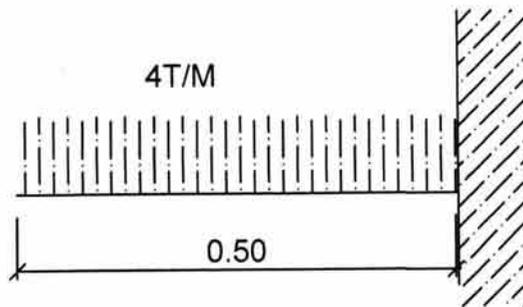
$$\frac{50\,000}{2000 \times 0.9 \times 10} = 2.78 \text{ cms}^2 \times \text{mt.}$$

Separación

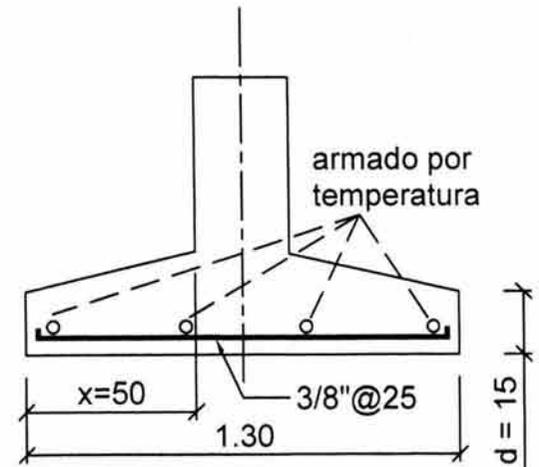
$$\frac{2.78}{0.71} = 3.9 \approx 4 \dots\dots\dots \text{entonces} \dots\dots\dots \text{vrs. de } \frac{3}{8}'' @ 25 \text{ cms}$$

entonces el armado principal es con vrs. de $\frac{3}{8}'' @ 25 \text{ cms}$.

(VER CROQUIS ANEXO)



ALZADO



PLANTA

ZAPATA CORRIDA COLINDANTE (OFICINAS)
MOMENTO FLEXIONANTE MAXIMO

$$M \max. \frac{Rt(x)^2}{2} \dots\dots\dots \text{sustituyendo} \dots\dots\dots \frac{4t(1)^2}{2} = 2.00 t - m$$

$$d = 0.27 \sqrt{\frac{M \max.}{b}} \dots\dots\dots \text{sustituyendo} \dots\dots\dots d = 0.27 \sqrt{\frac{200\,000}{100}} = 12 \text{ cms.} \approx 20 \text{ cms.}$$

CALCULO DEL AREA DE ACERO

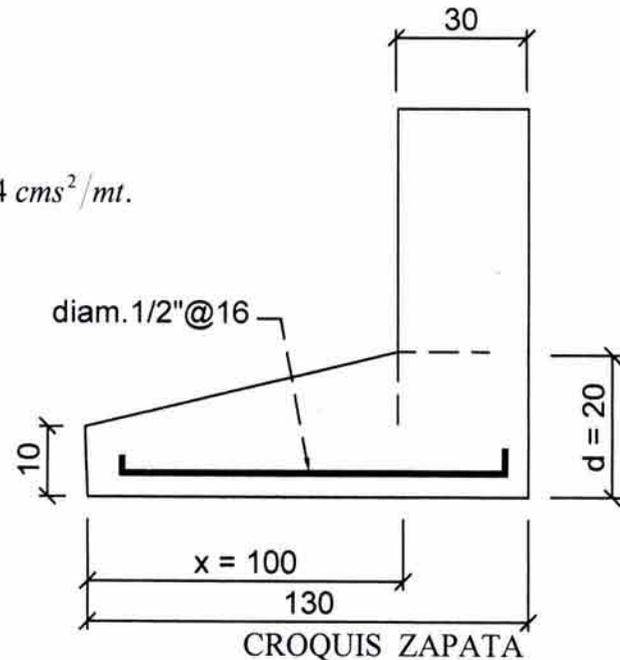
$$As = \frac{M \max.}{Fs \times j \times d} \dots\dots\dots \text{sustituyendo} \dots\dots\dots \frac{20\,000}{2000 \times 0.9 \times 15} = 7.4 \text{ cms}^2/\text{mt.}$$

SEPARACION (S)

Considerando varillas de 1/2"

$$\begin{aligned} \text{area} &= 1.27 \text{ cms}^2 \text{ entonces} \\ \frac{7.40}{1.27} &= 5.80 = 6 \text{ pzas. @ } 16 \text{ cms.} \end{aligned}$$

Entonces se utilizara varillas 1/2" @ 16 cms.



MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL NAVE DE PRODUCCION

DATOS PRELIMINARES

RESISTENCIA DEL TERRENO	4 TON/M2
FACTOR DE CARGA PARA ANALISIS GRAVITACIONAL	1.4
FACTOR DE CARGA CONBINADO	1.10
TIPO DE ESTRUCTURA	GRUPO B (URBANO)
COEFICIENTE SISMICO (C.S.) ZONA III SEGÚN R. C.G.D.F.	.32
FACTOR DE REDUCCION SISMICA (Q)	4

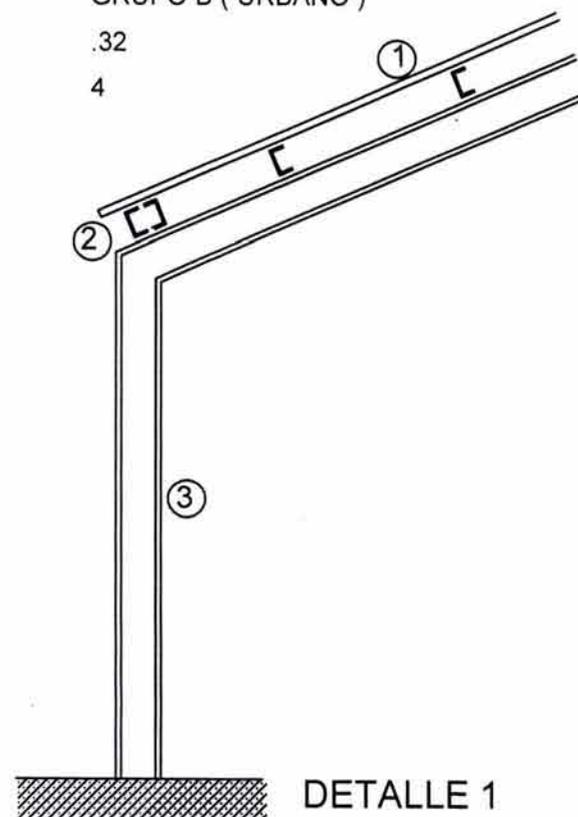
ANALISIS DE CARGA

Techumbre

1	LAMINA	10 kg/m2
2	LARGUEROS	15 kg/ m2
3	ESTRUCTURA	5 kg/m2
CARGA VIVA (C.V.)		40 kg/m2
según (R.C.G.D.F.)		70 kg/m2

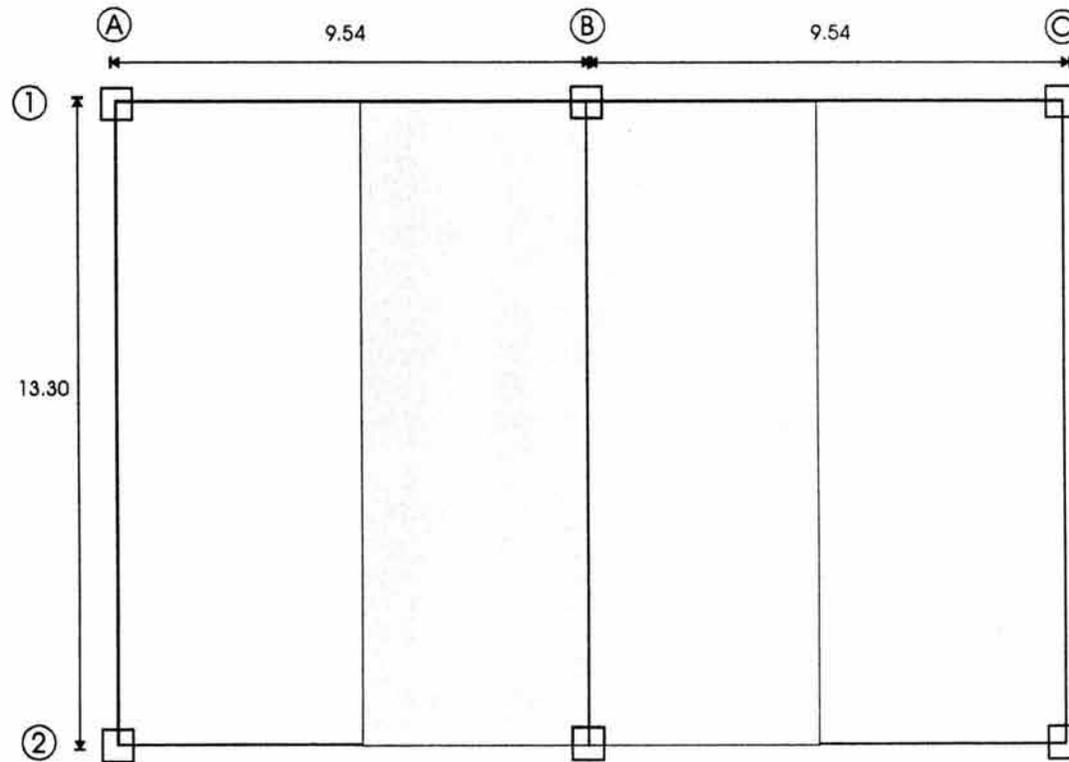
art.(199-h)

LA CARGA VIVA ES APLICADA A CUBIERTAS CON
PENDIENTE MAYOR DE 5% (VER DETALLE 1 ANEXO)



Área tributaria por Marco

$$9.54 \times 70 \text{ Kg/m} = 670 \text{ Kg/m}$$

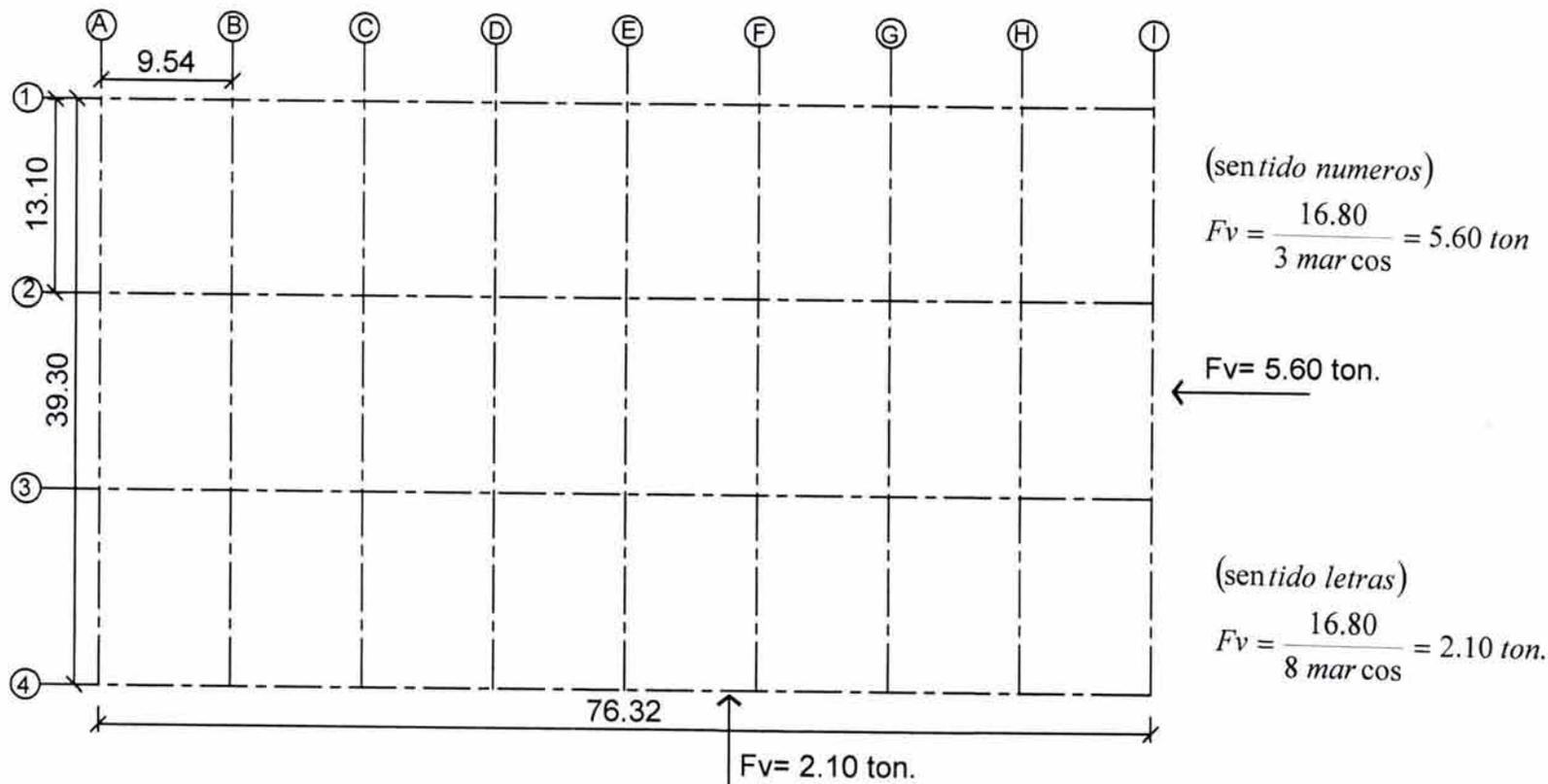


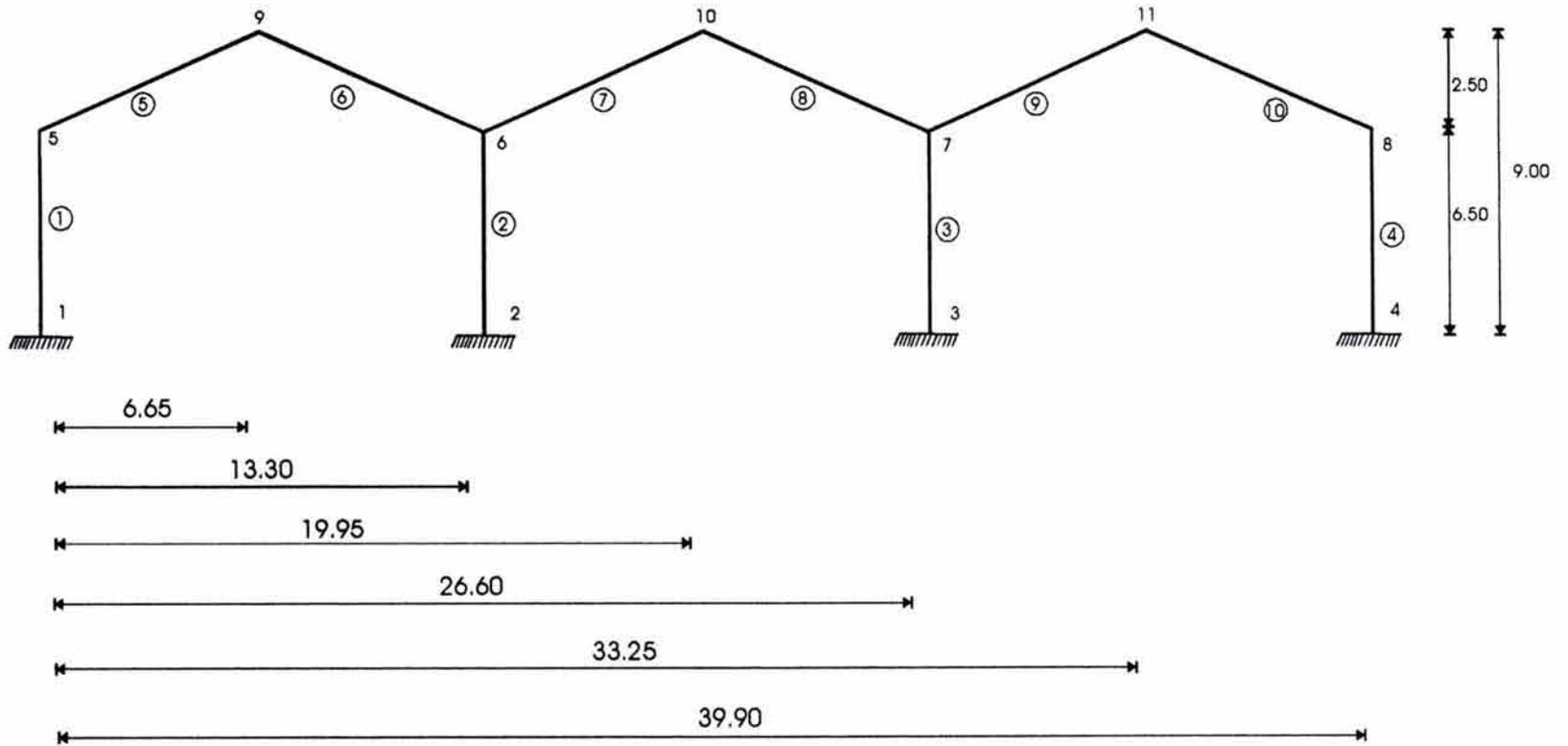
ANALISIS SISMICO

AREA TOTAL	3000 M2	COEFICIENTE SISMICO (C.S.) ZONA III	
CARGA / M2	70 kg/m2	SEGÚN R.C.G.D.F.	.32
CARGA TOTAL	210,000 Kgs.	FACTOR DE REDUCCION SISMICA	Q = 4
NIV. Wi	Hi		
1 210 ton.	6.50 (ALTURA DE COLUMNA)		

coeficiente $C = \frac{0.32}{4} = 0.08$

$F = 0.08 \times 210 \text{ ton.} = 16.80 \text{ ton.}$





Detalle 2

SECCIONES PROPUESTAS

COLUMNAS $h = 6.50$ m

2 canales U de $10" \times 37.20 \frac{kg}{m}$ $A_s = 56.70 \text{cms}^2 = 94.84 \text{cm}$.

	sentido X	sentido Y	$\frac{I}{L}(X)$	$\frac{I}{L}(Y)$
I	7592.0	3361.0	11.68	5.17
S	596.4	460.0		
r	8.94	6.0		

TRABES $L=7$.

I $12" \times 6 \frac{1}{2}" \times 44.60 \frac{kg}{m}$ (IPR) $A_s = 56.70 \text{cms}^2$

$I = 9906$ $S = 633$ $r = 13.22$ $\frac{I}{L} = 14.13$

DESPUES DE HABER ESTABLECIDO ESTOS DATOS PRELIMINARES SE PROCEDE HA HACER LA CORRIDA POR MEDIO DEL PROGRAMA ESTRUCTURAL "ESIA 1" A FIN DE CONOCER LOS VALORES DE DISEÑO

'S'	10	11	1	2000000.0	0	1	
'MARCO B			(NAVEBCV. DAT)	NAVE	ANÁLISIS	C. VERT.	
J'	1	1	1	0 0	0.0		
J'	2	1	1	13.3	0.0		
J'	3	1	1	26.6	0.0		
J'	4	1	1*	39.9	0.0		
J'	5	0	0	0**	0.0	6.5	
J'	6	0	0	0	13.3	6.5	
J'	7	0	0	0	26.6	6.5	
J'	8	0	0	0	39.9	6.5	
J'	9	0	0	0	6.65	9.0	
J'	10	0	0	0	19.95	9.0	
J'	11	0	0	0	33.25	9.0	
M'	1	1	5	0	7.6E-05	9.5E-3	0.0
M'	2	2	6	0	7.6E-05	9.5E-3	0.0
M'	3	3	7	0	7.6E-05	9.5E-3	0.0
M'	4	4	8	0	7.6E-05	9.5E-3	0.0
M'	5	5	9	0	9.9E-05	5.7E-3	0.0
M'	6	6	9	0	9.9E-05	5.7E-3	0.0
M'	7	6	10	0	9.9E-05	5.7E-3	0.0
M'	8	7	10	0	9.9E-05	5.7E-3	0.0
M'	9	7	11	0	9.9E-05	5.7E-3	0.0
M'	10	8	11	0	9.9E-05	5.7E-3	0.0
L'	5		-0.67	0.00	7.10	0.0	
L'	6		-0.67	0.00	7.10	0.0	
L'	7		-0.67	0.00	7.10	0.0	
L'	8		-0.67	0.00	7.10	0.0	
L'	9		-0.67	0.00	7.10	0.0	
L'	10		-0.67	0.00	7.10	0.0	
E'	0	0.0		0.0	0.0		
Q'	0	0	0	0.0	0		

* EL NUMERO 1 ES PARA APOYO RESTRINGIDO

** EL NUMERO 0 ES PARA APOYO LIBRE

ANÁLISIS DE MARCOS PLANOS

MARCO B (NAVEBCV. DAT) NAVE ANÁLISIS C. VERT.
 DATOS ESTRUCTURALES PARA EL MARCO No. 1

NÚMEROS DE BARRAS = 10
 NÚMERO DE NODOS = 11
 CONDICIONES DE CARGA = 1
 MÓDULO DE ELASTICIDAD GLOBAL = 2000000.000

COORDENADAS DE LOS NODOS

NODO	IRR	IVR	IHR	COORDENADAS - X	COORDENADAS - Y
1	1	1	1	.00	.00
2	1	1	1	13.30	.00
3	1	1	1	26.60	.00
4	1	1	1	39.90	.00
5	0	0	0	.00	6.50
6	0	0	0	13.30	6.50
7	0	0	0	26.60	6.50
8	0	0	0	39.90	6.50
9	0	0	0	6.65	9.00
10	0	0	0	19.95	9.00
11	0	0	0	33.25	9.00

DATOS DE LAS BARRAS

BARRA	J	K	INERCIA-Z	ÁREA	MÓDULO-E	LONGITUD	TIPO
1	1	5	.0000760	.0095	2000000.0	6.50	0
2	2	6	.0000760	.0095	2000000.0	6.50	0
3	3	7	.0000760	.0095	2000000.0	6.50	0
4	4	8	.0000760	.0095	2000000.0	6.50	0
5	5	9	.0000990	.0057	2000000.0	7.10	0
6	6	9	.0000990	.0057	2000000.0	7.10	0
7	6	10	.0000990	.0057	2000000.0	7.10	0
8	7	10	.0000990	.0057	2000000.0	7.10	0
9	7	11	.0000990	.0057	2000000.0	7.10	0
10	8	11	.0000990	.0057	2000000.0	7.10	0

DATOS DE CARGAS EN BARRAS PARA LA CONDICIÓN No. 1

BARRA	W-@-P	**A**	**B**	ALFA
5	-.67	.00	7.10	.000
6	-.67	.00	7.10	.000
7	-.67	.00	7.10	.000
8	-.67	.00	7.10	.000
9	-.67	.00	7.10	.000
10	-.67	.00	7.10	.000

GIROS Y DESPLAZAMIENTOS DE LA CARGA No. 1

NODO	GIRO	DESPL - Y	DESPL - X
1	.000000	.000000	.000000
2	.000000	.000000	.000000
3	.000000	.000000	.000000
4	.000000	.000000	.000000
5	.113942	.000437	-.682777
6	.088220	.000055	-.730370
7	.088220	-.000055	-.730373
8	.113942	-.000437	-.682787
9	-.075807	.062881	-.707246
10	-.069349	.000004	-.731057
11	-.075807	-.062871	-.707252

ELEMENTOS MECÁNICOS FINALES DE LA CARGA No. 1

BARRA	MOMENTO -J	MOMENTO -K	CORT -J	CORT -K	AXIAL -J	AXIAL -K
1	-3.13	-1.36	-2.08	2.08	-1.28	1.28
2	-3.88	-2.51	-2.95	2.95	-.16	.16
3	-3.88	-2.51	-2.95	2.95	.16	-.16
4	-3.13	-1.36	-2.08	2.08	1.28	-1.28
5	1.36	-.86	-1.93	-2.83	1.49	-1.49
6	1.46	.86	-1.64	-3.11	-.74	.74
7	1.05	.00	-1.94	-2.82	1.06	-1.06
8	1.05	.00	-1.94	-2.82	-1.06	1.06
9	1.46	.86	-1.64	-3.11	.74	-.74
10	1.36	-.86	-1.93	-2.83	-1.49	1.49

N DE CORRIDA: ESTRUCTURAS PLANAS

'S'	10	11	1	2000000.0	0	0	1
'MARCO B			(NAVEBSIS. DAT)		NAVE	ANÁLISIS	SISMICO
J'	1	1	1	0.0	0.0		
J'	2	1	1	13.3	0.0		
J'	3	1	1	26.6	0.0		
J'	4	1	1	39.9	0.0		
J'	5	0	0	0.0	6.5		
J'	6	0	0	13.3	6.5		
J'	7	0	0	26.6	6.5		
J'	8	0	0	39.9	6.5		
J'	9	0	0	6.65	9.0		
J'	10	0	0	19.95	9.0		
J'	11	0	0	33.25	9.0		
M'	1	1	5	0	7.6E-05	9.5E-3	0.0
M'	2	2	6	0	7.6E-05	9.5E-3	0.0
M'	3	3	7	0	7.6E-05	9.5E-3	0.0
M'	4	4	8	0	7.6E-05	9.5E-3	0.0
M'	5	5	9	0	9.9E-05	5.7E-3	0.0
M'	6	6	9	0	9.9E-05	5.7E-3	0.0
M'	7	6	10	0	9.9E-05	5.7E-3	0.0
M'	8	7	10	0	9.9E-05	5.7E-3	0.0
M'	9	7	11	0	9.9E-05	5.7E-3	0.0
M'	10	8	11	0	9.9E-05	5.7E-3	0.0
P'	5	0.00		0.00		2.10	0.0
E'	0	0.0		0.0	0.0		
Q'	0	0	0	0.0	0		

ANÁLISIS DE MARCOS PLANOS

MARCO B (NAVEBSIS .DAT) NAVE ANÁLISIS SISMICO

DATOS ESTRUCTURALES PARA EL MARCO No. 1

NÚMEROS DE BARRAS = 10

NÚMERO DE NODOS = 11

CONDICIONES DE CARGA = 1

MÓDULO DE ELASTICIDAD GLOBAL = 2000000.000

COORDENADAS DE LOS NODOS

NODO	IRR	IVR	IHR	COORDENADAS - X	COORDENADAS - Y
1	1	1	1	.00	.00
2	1	1	1	13.30	.00
3	1	1	1	26.60	.00
4	1	1	1	39.90	.00
5	0	0	0	.00	6.50
6	0	0	0	13.30	6.50
7	0	0	0	26.60	6.50
8	0	0	0	39.90	6.50
9	0	0	0	6.65	9.00
10	0	0	0	19.95	9.00
11	0	0	0	33.25	9.00

DATOS DE LAS BARRAS

BARRA	J	K	INERCIA-Z	ÁREA	MÓDULO-E	LONGITUD	TIPO
1	1	5	.0000760	.0095	2000000.0	6.50	0
2	2	6	.0000760	.0095	2000000.0	6.50	0
3	3	7	.0000760	.0095	2000000.0	6.50	0
4	4	8	.0000760	.0095	2000000.0	6.50	0
5	5	9	.0000990	.0057	2000000.0	7.10	0
6	6	9	.0000990	.0057	2000000.0	7.10	0
7	6	10	.0000990	.0057	2000000.0	7.10	0
8	7	10	.0000990	.0057	2000000.0	7.10	0
9	7	11	.0000990	.0057	2000000.0	7.10	0
10	8	11	.0000990	.0057	2000000.0	7.10	0

DATOS DE CARGAS EN NODOS PARA LA CONDICIÓN No. 1

NODO 5 MOMENTO .00 FUERZA -Y .00 FUERZA -X 2.10

GIROS Y DESPLAZAMIENTOS DE LA CARGA No. 1

NODO	GIRO	DESPL - Y	DESPL - X
1	.000000	.000000	.000000
2	.000000	.000000	.000000
3	.000000	.000000	.000000
4	.000000	.000000	.000000
5	-.014672	.000053	.117851
6	-.009844	-.000010	.121424
7	-.009844	.000010	.121425
8	-.014671	-.000053	.117852
9	.006119	-.004838	.119685
10	.004922	-.000001	.121450
11	.006119	.004836	.119686

ELEMENTOS MECÁNICOS FINALES DE LA CARGA No. 1

BARRA	MOMENTO -J	MOMENTO -K	CORT -J	CORT -K	AXIAL -J	AXIAL -K
1	1.86	1.17	.47	-.47	-.15	.15
2	2.16	1.70	.59	-.59	.03	-.03
3	2.16	1.70	.59	-.59	-.03	.03
4	1.86	1.17	.47	-.47	.15	-.15
5	-1.17	-.01	-.17	.17	.01	-.01
6	-.88	.01	-.12	.12	.11	-.11
7	-.82	.00	-.12	.12	-.04	.04
8	-.82	.00	-.12	.12	.04	-.04
9	-.88	.01	-.12	.12	-.11	.11
10	-1.17	-.01	-.17	.17	-.01	0.1

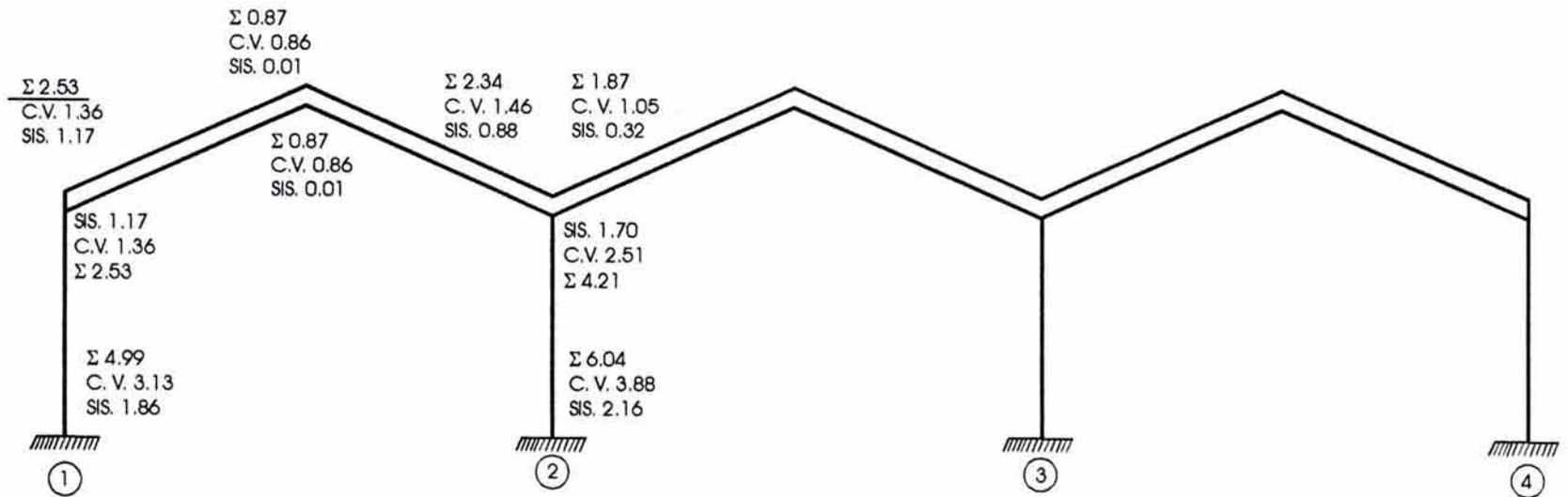
N DE CORRIDA: ESTRUCTURAS PLANAS

CALCULO MARCO 2 (NAVE) POR EL METODO DEL FACTOR PARA FUERZAS SISMICAS

	Sección Trabe I		9906		0.99		9906		0.99		9906		0.99		9906		0.99		9906		0.99		9906		1.73	
	Rigidez K																									
M trab (ton-m)	0.668	0.500	1.168	0.668	0.801	0.500	1.301	0.801	0.500	1.301	0.801	0.500	1.301	0.801	0.500	1.301	0.801	0.500	1.301	0.801	0.500	1.301	0.801	0.500	1.168	0.668
C'n/2	0.500	0.500	1.301	0.500	0.801	0.500	1.301	0.801	0.500	1.301	0.801	0.500	1.301	0.801	0.500	1.301	0.801	0.500	1.301	0.801	0.500	1.301	0.801	0.500	1.168	0.500
Cn+C'n/2	1.168	1.301	2.669	1.168	1.601	1.301	2.601	1.601	1.301	2.601	1.601	1.301	2.601	1.601	1.301	2.601	1.601	1.301	2.601	1.601	1.301	2.601	1.601	1.301	2.334	1.168
K(Cn+C'n/2)	6	7	7	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6
M col (Ton-m)	1.78	1.98	1.98	1.78	1.98	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13	2.03	1.78
M col (Ton-m)	2.03	2.13	2.13	2.03	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13	2.03	2.03
K(Cn+C'n/2)	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Cn+C'n/2	1.334	1.400	1.400	1.334	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400	1.334	1.334	
C'n/2	0.334	0.400	0.400	0.334	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.334	0.334	
Cn	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
EJE	A	B	C	D	E	F	G	H	I																	
		477		954		954		954		954		954		954		954		954		954		954		954		

V=5.6 Ton
 $EK(Cn+C'n/2)=124$
 h=650

Momentos Finales



Detalle 3

CALCULO DE TRABES (MARCO B) NAVE

Se toma el momento mayor que es $M=2.53$ t-m
Momento ultimo (M_u) aplicando factor de carga (1.10)
 $M_u=2.53$ t-m x 1.10 = 2.78 t-m

Sección propuesta viga I PR de 8" x 4"

$$L = 7.01 \quad I = 1998 \quad S = 193 \quad r = 8.35 \quad \frac{I}{R} = 2.85$$

Sección utilizando formula de la escuadria

$$S = \frac{M}{F_s} \quad \text{donde} \quad S = \text{sección}$$

$M = \text{Momento flexionante actuante}$
 $f_s = \text{fatiga del acero}$

Sustituyendo

$$S = \frac{278000}{1520} = 182.89 \text{ cms}^3$$

con viga propuesta IPR 8" x4" sección $193 \text{ cms}^3 > 182.89 \text{ cms}^3$ se acepta

CALCULO DE TRABES (MARCO 2) NAVE

Se toma el momento mayor que es $M=1.78$ t-m
 Momento ultimo (Mu) aplicando factor de carga (1.10)
 $Mu=1.78$ t-m x 1.10 = 1.96 t-m

Sección propuesta viga I PR de 8" x 4"

$$L = 7.01 \quad I = 1998 \quad S = 193 \quad r = 8.35 \quad \frac{I}{R} = 2.85$$

Sección utilizando formula de la escuadría

$$S = \frac{M}{F_s} \quad \text{donde} \quad S = \text{sección}$$

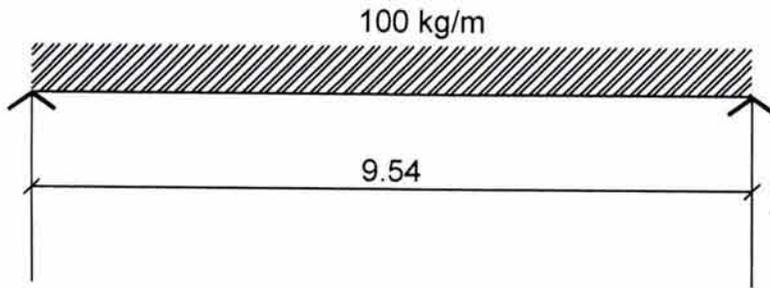
$M = \text{Momento flexionante actuante}$
 $f_s = \text{fatiga del acero}$

Sustituyendo

$$S = \frac{196000}{1520} = 128.95 \text{ cms}^3$$

con viga propuesta IPR 8" x4" sección 193cms³ > 128.95 cms³ se acepta
 por cuestion de diseño se conserva la misma sección de 8"x4"

LARGUEROS NAVE



carga

$$w = 70 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} \times 1.45 \text{ m.} = 100 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$$

Momento flexionante

$$M = \frac{100 \times (9.54)^2}{8} = 1140 \text{ kg} - \text{m}$$

Sección utilizando fórmula de la escuadria

$$S = \frac{M}{f_s} \dots\dots\dots \text{donde}$$

S Sección

M momento flexionante

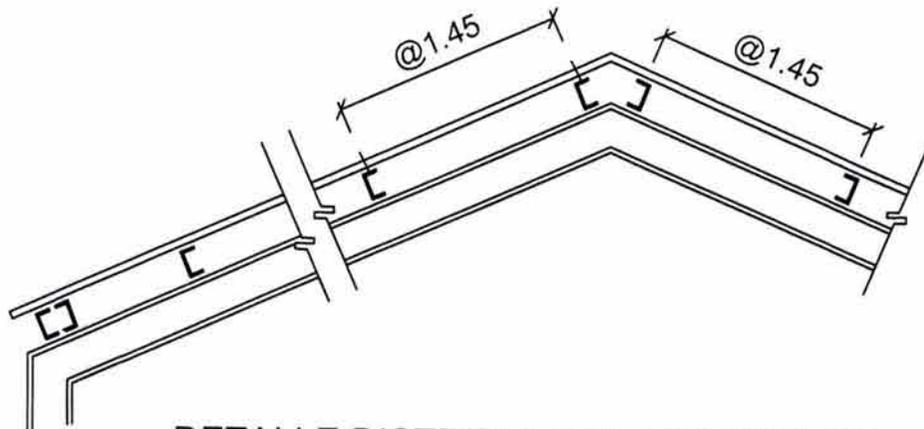
f_s fatiga del acero

$$\text{sustituyendo } S = \frac{114000}{1520} = 75 \text{ cms}^2$$

Con Monten 10 MT 12

$$\text{sección } 93.20 \text{ cms}^2 > 75 \text{ cms}^2$$

Entonces se utiliza monten de 10" calibre 12



DETALLE DISTRIBUCION LARGUEROS

DISEÑO DE COLUMNAS (NAVE)

Ejes (B-2)

$$\text{peso } P = 13.30 \text{ ton.} \times 9.54 \text{ m} \times 70 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} = 8.88 \text{ t-m}$$

Momentos en la base de la columna analizada

Para momentos en x M_x

$$M_{\text{sis } x} = 2.16 \text{ ton.-m} \quad M_{\text{cv } x} = 3.88 \text{ ton.-m}$$

sumando valores

$$M_{\text{sis } x \text{ mas } M_{\text{cv } x}} = 6.04 \text{ t-m}$$

Para momentos en y M_y

$$M_{\text{sis } y} = 2.13 \text{ t-m} \quad M_{\text{cv } y} = 0 \text{ t-m}$$

sumando valores

$$M_{\text{sis } y \text{ mas } M_{\text{cv } y}} = 2.13 \text{ t-m}$$

VALORES ULTIMOS APLICANDO FACTOR COMBINADO (1.10) según art. 194 del RCGDF

$$P_u = 8.88 \text{ t} \times 1.10 = 9.77 \text{ t.}$$

$$M_{u x} = 6.04 \text{ t-m} \times 1.10 = 6.64 \text{ t-m}$$

$$M_{u y} = 2.13 \text{ t-m} \times 1.10 = 2.34 \text{ t-m}$$

DETERMINANDO SECCION DE COLUMNA

Deberá satisfacer la siguiente condición

$$\frac{P}{A} + \frac{M}{S} \leq 0.6fy \quad \text{donde}$$

P = peso

A = area de la sección

M = momento en x ó y

S = sección en x ó y

Sustituyendo en sentido x

$$\frac{9770}{94.84} + \frac{664000}{596.4} \leq 0.6 (2530) = 1216.36 < 1518 \text{ si cumple}$$

Fórmula general $\frac{fa}{Fa} + \frac{cm fb}{\left(1 - \frac{fa}{F'e}\right) Fb} \leq 1$ donde :

$$fa = \frac{P}{A} = 103.02 \quad \text{fatiga a la compresión}$$

$$cm = 0.85 \quad \text{constante}$$

$$fb = \frac{M}{S} = 1113.35 \quad \text{fatiga actuante a la flexión } x \text{ ó } y$$

Analizando fatigas de trabajo del material

(los valores cambian de acuerdo al sentido analizado).
 (el valor de r cambia de acuerdo al sentido analizado)

$$\frac{L}{r} = \frac{6.50}{8.94} = 73 \quad \text{donde } L \text{ longitud de la columna}$$

r radio de giro de la sec c. en x ó y

se busca valor de $F'e$, Fa en tablas para:

$$\frac{L}{r} = 73 \quad \text{estos valores son: } F'e = 1968, \quad Fa = 1133$$

esfuerzos admisibles en kg/cm^2 para miembros a compresión,

$$Fb = 0.6fy \quad \text{a la flexión } (1518 \text{ kg/cm}^2)$$

fatiga resistente del acero.

Sustituyendo en la formula general para el sentido X

$$\frac{103.02}{1133} + \frac{0.85(1113.35)}{\left(1 - \frac{103.02}{1968}\right)1518} = 0.75 < 1$$

entonces cumple con la condición ≤ 1

Sustituyendo sentido Y

$$\frac{P}{A} + \frac{M}{S} = \frac{9770}{94.84} + \frac{213000}{460.0} = 103.02 + 463.04 = 566.06 < 1518 \quad \text{si cumple}$$

$$\frac{L}{r} = \frac{6.50}{6} = 1.08 \quad \text{se busca valor en tablas para } F'e \text{ y } Fa$$

$$F'e = 989, \quad Fa = 840$$

Sustituyendo en la formula general

$$\frac{103.02}{840} + \frac{0.85 \times 463.04}{\left(1 - \frac{103.02}{989}\right) 1518} = 0.12 + 0.29 = 0.41 < 1.0 \quad \text{si cumple}$$

Entonces se acepta los perfiles U de 10" propuesto

**CIMENTACION (NAVE)
ZAPATA AISLADA**

Peso que transmite la columna al terreno

$$P = 8.88 \text{ t.}$$

Peso ultimo aplicando el factor combinado c.v mas c. por sismo

$$Pu = 8.88 \text{ t} \times 1.10 = 9.77 \text{ t.}$$

Area de cimentación (Ac) necesaria

$$Ac = \frac{Pu}{Rt} \dots\dots\dots \text{ donde: } Pu = \text{ peso ultimo, } Rt = \text{ resistencia del terreno}$$

sustituyendo :

$$Ac = \frac{9770 \text{ kg.}}{4000 \text{ kg./m}^2} = 2.44 \text{ m}^2 \text{ entonces por lado sería: } L \sqrt{Ac} = \sqrt{2.44} = 1.60 \text{ m}$$

$$w = \frac{P}{Lc} \dots\dots\dots \text{ donde } P = \text{ peso, } L = \text{ lado, } c = \text{ ancho columna} \quad \text{sustituyendo: } w = \frac{9770}{160 \times 40} = 1.53$$

Momento flexionante

$$M = \frac{w}{8}(L-c)^2c \dots\dots\dots \text{ sustituyendo } M = \frac{1.53}{8}(1.60 - 40)^2 40 = 1.10 \text{ t-m}$$

Peralte

$$d = \infty \sqrt{\frac{M}{c}} \dots\dots\dots \text{sustituyendo } d = 27 \sqrt{\frac{11000}{40}} = 14 \text{ cms. } \approx 15 \text{ cms.}$$

Area de acero

$$As = \frac{M}{fs \times j \times d} \text{ donde } \dots\dots\dots$$

$M =$ momento actuante, $fs =$ fatiga del acero, $j =$ constante, $d =$ peralte

$$As = \frac{110000}{2000 \times .9 \times 14} = 4.37, \text{ con vrs. de } 3/8'' \quad \frac{4.37 \text{ cms}^2}{0.71 \text{ cms}^2/\text{pza.}} = 7 \text{ pzas.}$$

diam. 3/8" @ 23 cms.

Revisión por cortante

Deberá cumplir con la siguiente condición

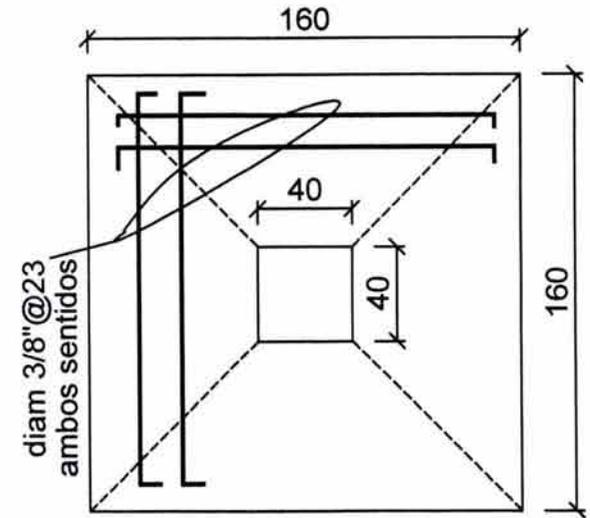
$$v < vc = 0.03 f'c$$

$$v = \frac{V}{db} \dots\dots\dots \text{ donde } V = \frac{P}{4},$$

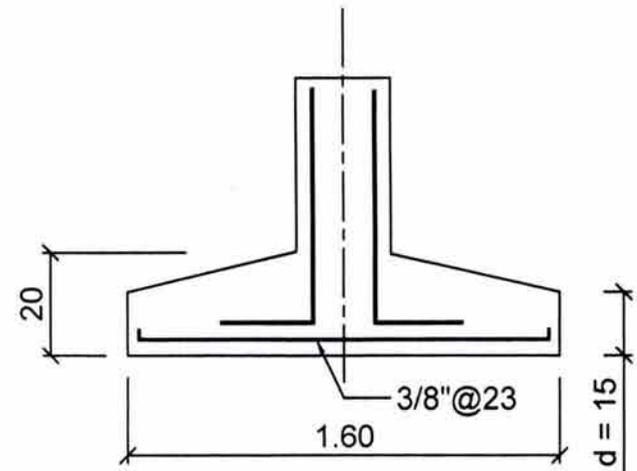
$db =$ area del trapecio. $(c + d)d$ sustituyendo :

$$v = \frac{97.70}{4 \times 14(40 + 14)} = 3.23 \text{ kgs./cm}^2 < 0.03 f'c = 0.03 \times 250 = 7.50 \text{ kgs./cm}^2$$

entonces si pasa por cortante



PLANTA



ALZADO

MURO LATERAL (nave)

Analisis de cargas

bock..... $0.15 \times 1800 \times 65\% = 170 \text{ kg./m}$

aplanado... $.04 \times 1800 = 70 \text{ kg./m}$

..... $\rightarrow 240 \text{ kg./m} \times 6.50 \text{ m} = 1560 \text{ kg./m}$

Peso ultimo aplicando factor de carga (1.40)

$P_u = 1.56 \text{ t} \times 1.40 = 2.18 \text{ t/m}$

Area de cimentación

$A_c \frac{2180 \text{ kg./m}}{4000 \text{ kg./m}^2} = 0.55 \text{ m}^2$ $b = \frac{A_c}{L} = \frac{0.55}{1} = 0.55 \text{ m}$

Momento máximo

$M = \frac{Rt(x)^2}{2} = \dots\dots\dots$ sustituyendo $M = \frac{4.0t \times 40^2}{2} = 0.32 \text{ t-m}$

Peralte

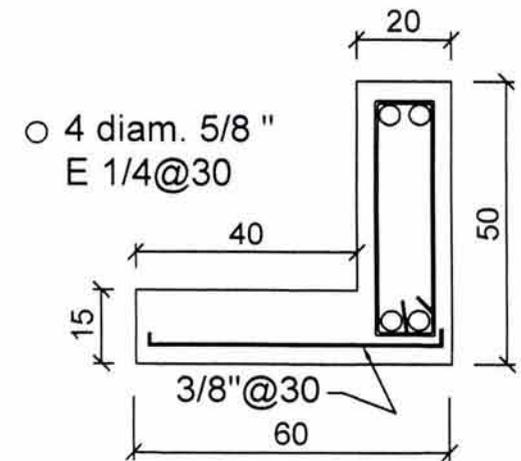
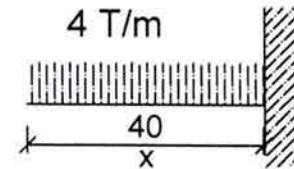
$d = 0.27 \sqrt{\frac{32000}{100}} = 5 \text{ cm.}$ por reglamento $h = 15 \text{ cms.}$

Area de acero

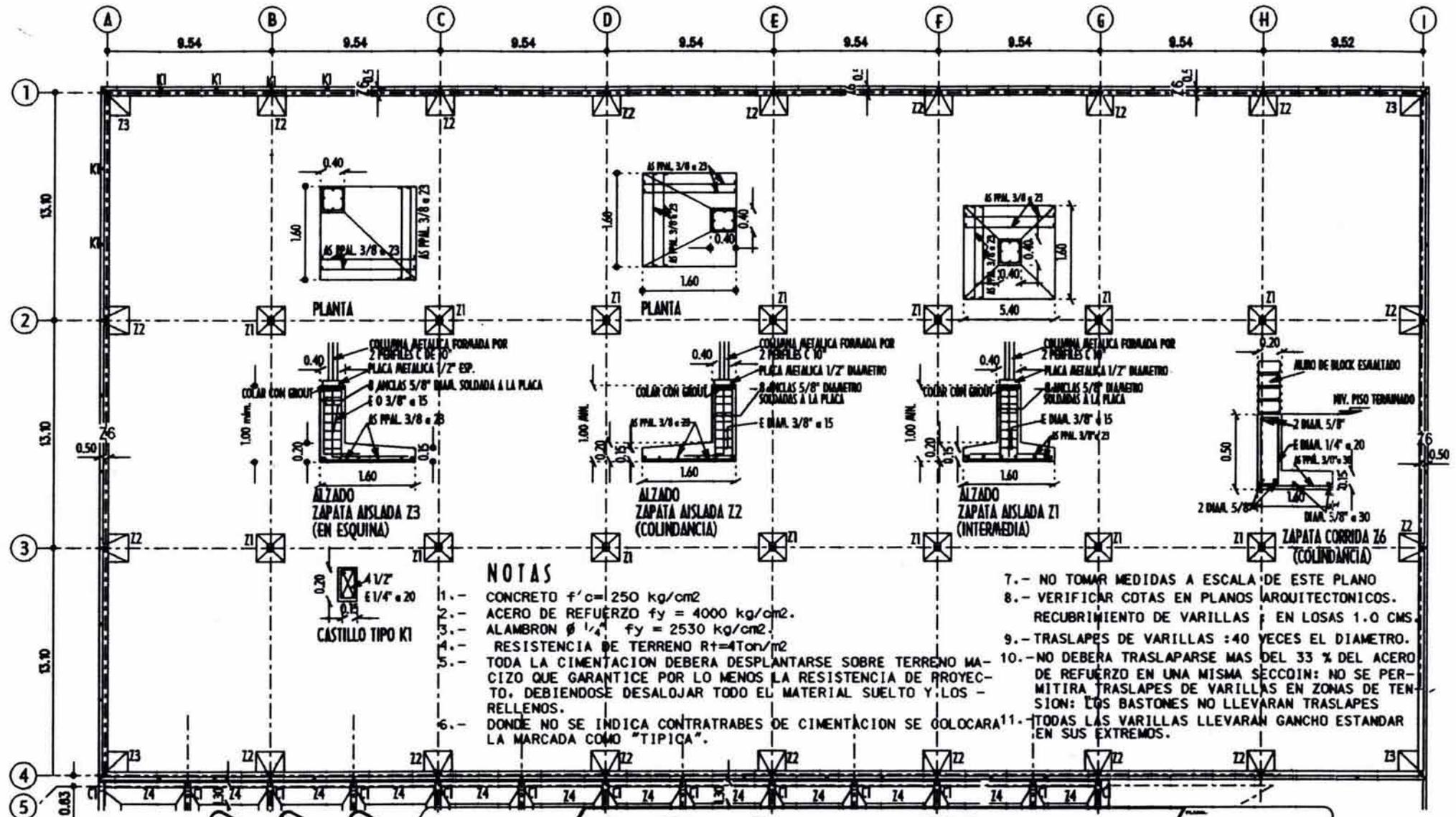
$A_s = \frac{M}{f_s \times j \times d}$ donde $M =$ momento máximo, $j =$ constante, $d =$ peralte

sustituyendo $A_s = \frac{32000}{2000 \times 9 \times 10} = 1.78 \text{ cm}^2/\text{mt}$ con vrs. de $\frac{3}{8}$ " area = .71 cm.

$S = \frac{1.78 \text{ cm}^2}{.71 \text{ cm}^2/\text{pza.}} = 2.5 \text{ pzas.}$ entonces diam. $\frac{3}{8}$ " @ 30 cms.



ALZADO



NOTAS

- 1.- CONCRETO $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$
- 2.- ACERO DE REFUERZO $f_y = 4000 \text{ kg/cm}^2$.
- 3.- ALAMBRE $\phi \frac{1}{4}$ $f_y = 2530 \text{ kg/cm}^2$.
- 4.- RESISTENCIA DE TERRENO $R_t = 4 \text{ ton/m}^2$
- 5.- TODA LA CIMENTACION DEBERA DESPLANTARSE SOBRE TERRENO MACIZO QUE GARANTICE POR LO MENOS LA RESISTENCIA DE PROYECTO, DEBIENDOSE DESALOJAR TODO EL MATERIAL SUELTO Y LOS RELLENOS.
- 6.- DONDE NO SE INDICA CONTRATRABES DE CIMENTACION SE COLOCARA LA MARCADA COMO "TIPICA".
- 7.- NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA DE ESTE PLANO
- 8.- VERIFICAR COTAS EN PLANOS ARQUITECTONICOS. RECUBRIMIENTO DE VARILLAS EN LOSAS 1.0 CMS.
- 9.- TRASLAPES DE VARILLAS : 40 VECES EL DIAMETRO.
- 10.- NO DEBERA TRASLAPARSE MAS DEL 33 % DEL ACERO DE REFUERZO EN UNA MISMA SECCION: NO SE PERMITIRA TRASLAPES DE VARILLAS EN ZONAS DE TENSION: LOS BASTONES NO LLEVARAN TRASLAPES
- 11.- TODAS LAS VARILLAS LLEVARAN GANCHO ESTANDAR EN SUS EXTREMOS.



Planta Procesadora de Mobiliario
 ARCAFOOTZALCO, S. DE RL.

TESIS PROFESIONAL

Guillermo Antonio Nava

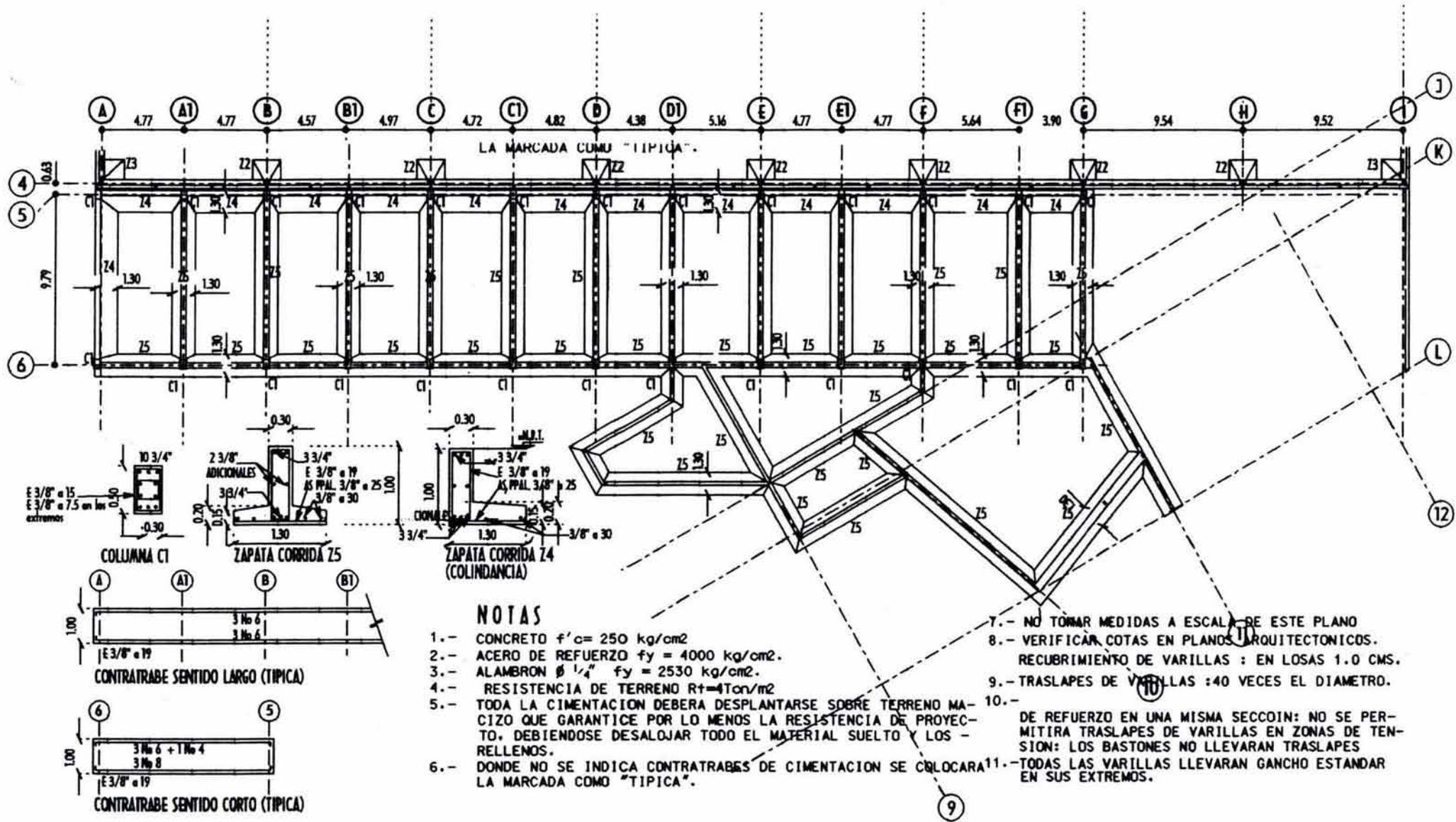


PLANTA DE CIM.
 NAV DE
 PRODUCCION

S/E

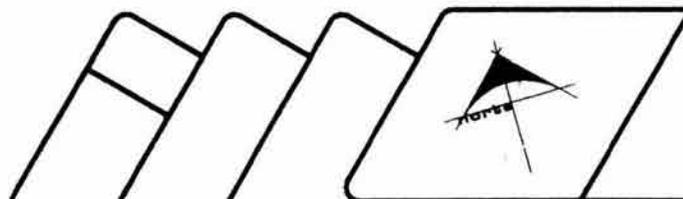
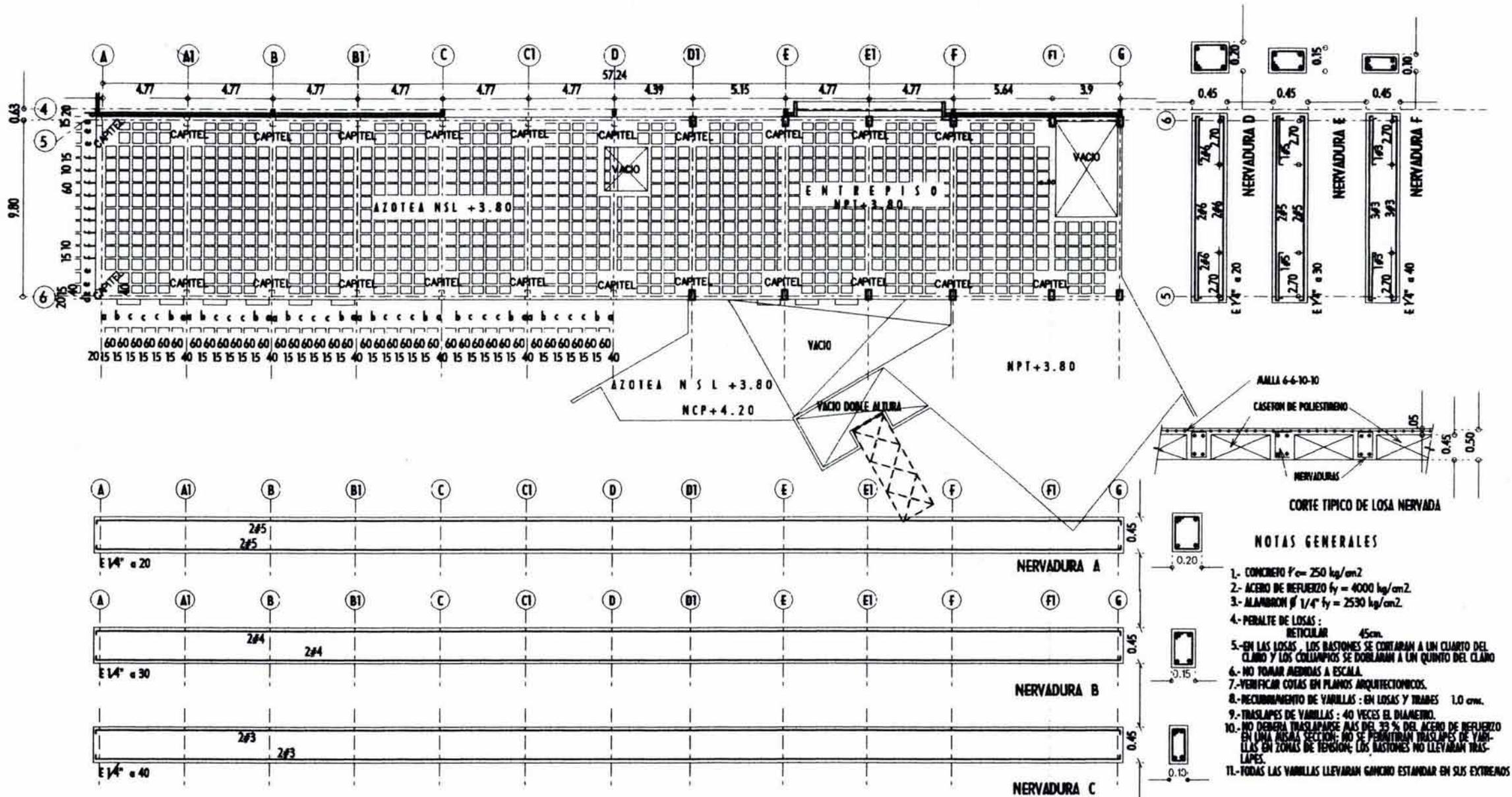
ASPEL 0001

E-1



Planta Procesadora de Mobiliario
 ESCAROTZALCO, S.R.L.
TESIS PROFESIONAL
 Guillermo Antonio Buzán

PLANTA DE CIV. ZONA ADM. Y DE SERVICIOS
 S/E
 ASPL 8001
E-2



Planta Procesadora de Mobiliario
AZCAPOTZALCO, D.F.

TESIS PROFESIONAL

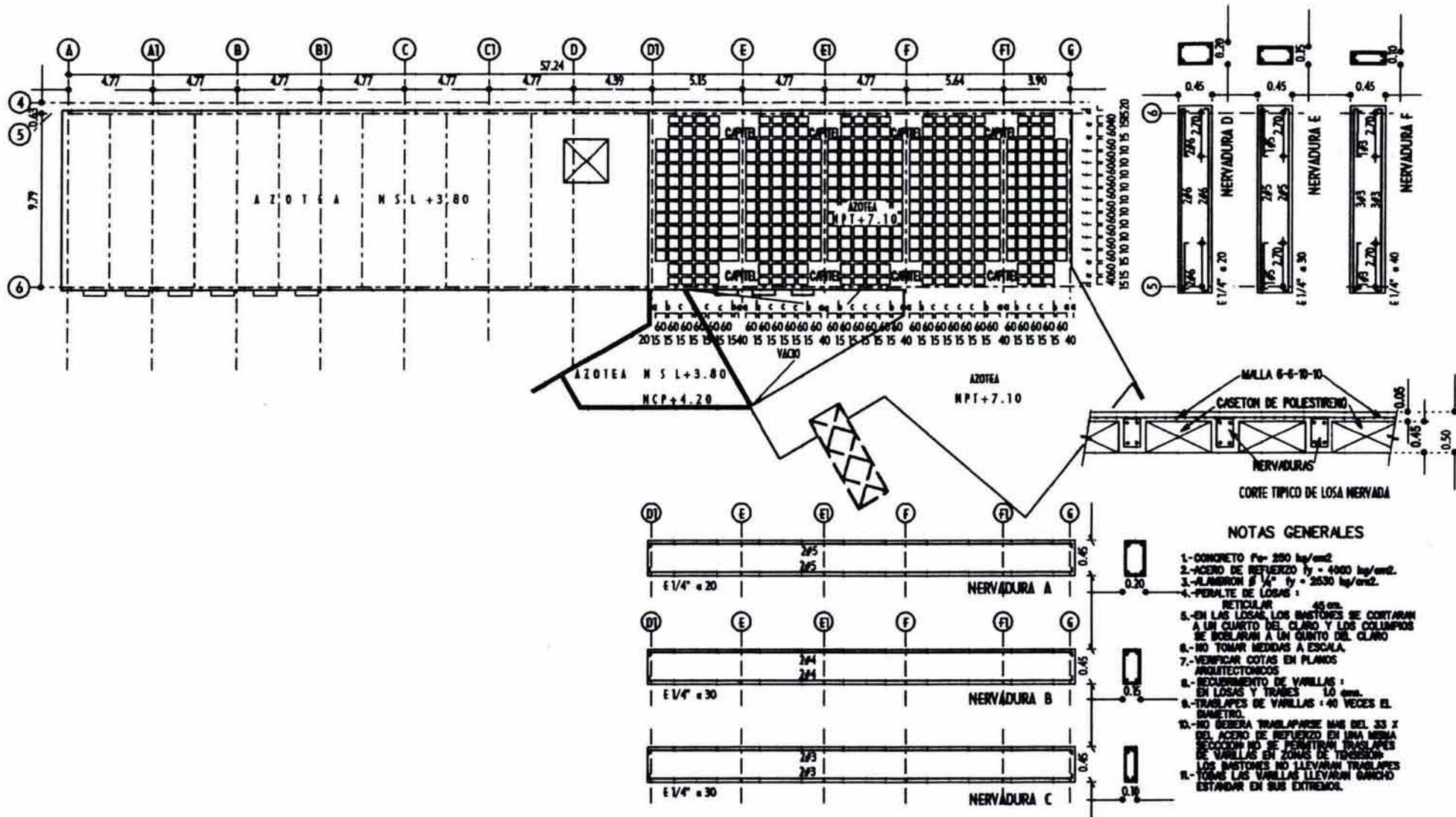
Guillermo Mateos Boza

LOSA Y
NERVADURAS
NIVEL +3.80

EN ESCALA

ABRIL 2001

E-3



UNAM

Planta Procesadora de Mobiliario
AZCAPOTZALCO. S. R. L.

TESIS PROFESIONAL

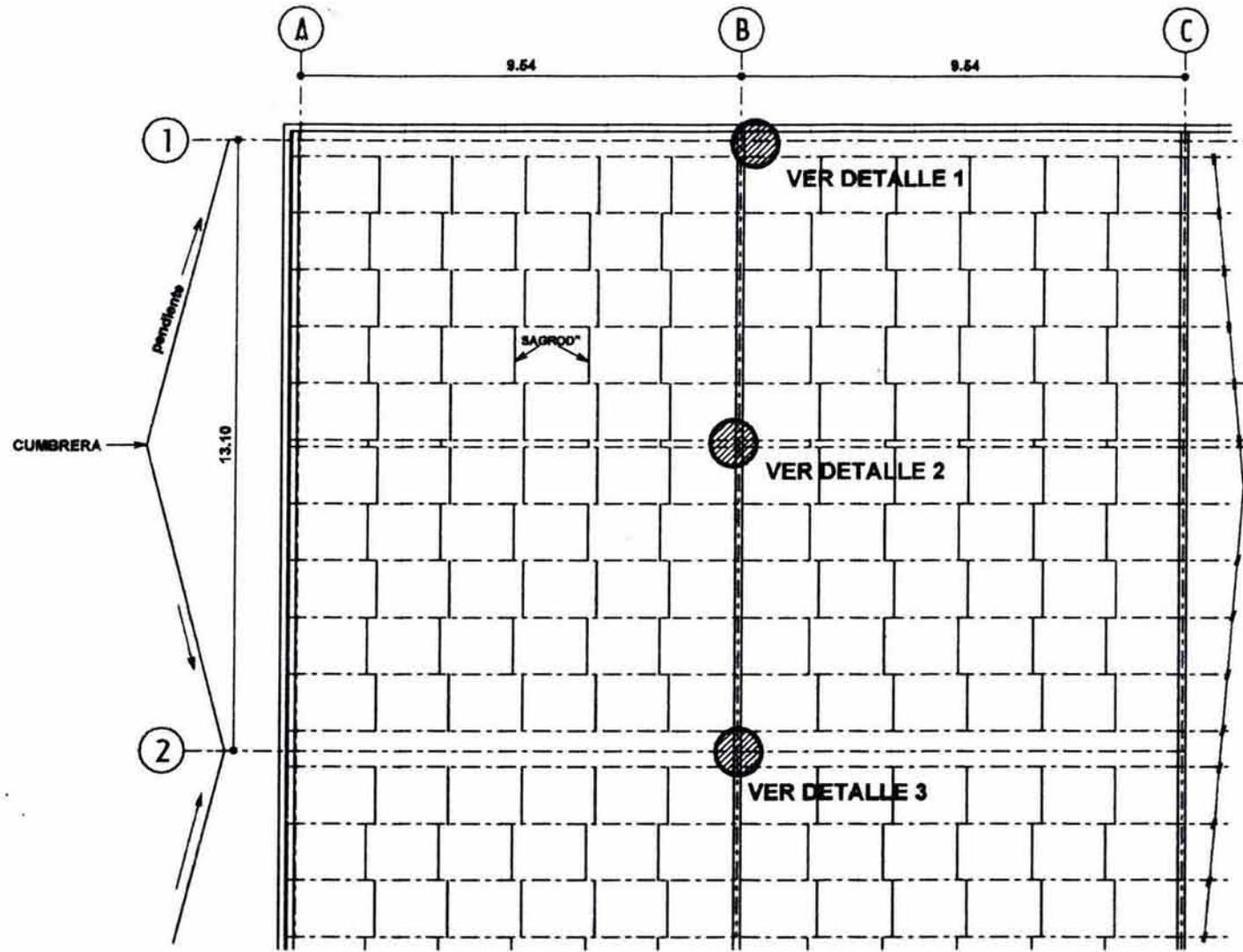
Guillermo Antonio Buzán

FAC

LOSA Y NERVADURAS NIVEL +7.10 AZOTEA

EN ESCALA E-4

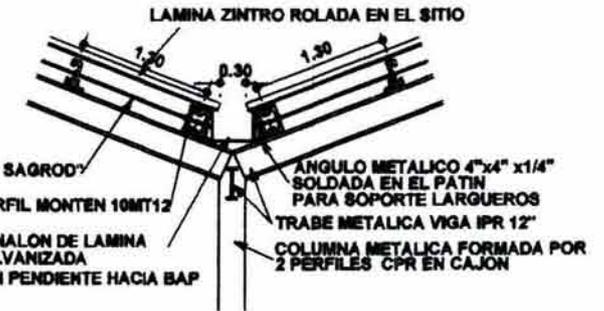
ABRIL 2001



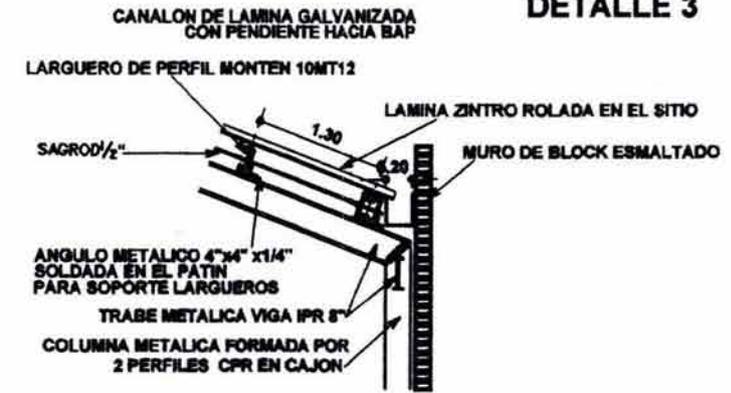
PLANTA DISTRIBUCION LARGUEROS



DETALLE 2
(CUMBRERA)



DETALLE 3



DETALLE 1





Planta Procesadora de Mobiliario
AZCAPOTZALCO, D.F.

TESIS PROFESIONAL

Guillermo Mateos Bozán



DETALLES
TECHUMBRE

INDICADA

ABRIL 2001

E-5

CAPÍTULO 5 COSTO Y FINANCIAMIENTO

Antes de establecer el costo paramétrico del proyecto en cuestión, es necesario, tener presente algunos conceptos básicos de costos en la construcción.

COSTO INDIRECTO

“Es la suma de gastos técnico administrativos necesarios para la correcta realización de cualquier proceso productivo” a su vez se subdivide en costo indirecto de operación y costo indirecto de obra¹ en la práctica, el costo indirecto se considera entre un 20 a 30 % del costo total de obra, en nuestro caso se aplica el 25%, por lo tanto al costo directo se sumará el 25% para obtener el costo final.

COSTO DIRECTO

“es la suma de materiales, mano de obra, y equipo necesarios para la realización de un proceso productivo” a

la vez se subdivide en, costo directo preliminar que, “ es la suma de gastos de material, mano de obra, y equipo necesarios para la realización de un subproducto” y costo directo final que, “ es la suma de gastos de material, mano de obra, equipo y subproductos para la realización de un producto.

Para la estimación del costo de los diferentes componentes del proyecto que nos ocupa, se toma como base el costo por M² o también conocido como

“costo paramétrico” donde la clasificación, estructura o desglose de partidas se hace por un ensamblado de costos o sistemas constructivos, se recomienda hacerlo en doce divisiones que se conoce como uniformato debiéndose notar que difiere un 30% de las estructuras de partidas que se acostumbra en un presupuesto de contratista.

¹ costo y tiempo en edificación Suarez Salazar Carlos p. 24, 25

Para tal efecto el proyecto se dividió en tres frentes constructivos que son: OBRA INDUSTRIAL, OBRA ADMINISTRATIVA Y OBRA EXTERIOR.

Se establece el costo por m² en base a la teoría especializada en el tema², considerando las particularidades del proyecto en cuestión, así como la opinión de un experto en el tema³.

TEÓRICO

Nave industrial con muro y techumbre de lámina pintor y estructura de acero	\$ 2,018.00
Edificio de oficinas de interés medio	\$ 3,160.00
Obra exterior,:	
calles y banquetas	\$ 229.00
Jardines	\$ 98.00

EL PROYECTO

Se estableció el costo unitario en base a la teoría y considerando las condiciones particulares del proyecto.

Nave industrial con muros mayores a 3 m. De tabique vitrificado y en la zona de estufa con muros de concreto, techumbre de lámina pintor y estructura de acero	\$ 2,900.00
Edificio de oficinas a base de muros de tabique vitrificado, pisos de loseta y falso plafón en la zona de exhibición.	\$ 3,500.00
Obra exterior Considerando que existen andadores, bardas, cercas y jardines	\$ 1,000.00

² Catálogo nacional de costos, junio 2003. González Menéndez Raúl.

³ Entrevista, Cárdenas Ureña Alejandro, Coordinación de Coordinaciones Territoriales del Colegio de Ingenieros Civiles de México, A. C.

De acuerdo al método utilizado para determinar el costo de la obra se asigna porcentaje para cada concepto

de obra, de acuerdo a la densidad de construcción y a las condiciones generales del proyecto

	OFICINA	NAVE
1. -CIMENTACION	10.00 %	7.00 %
2. -SUBESTRUCTURA, firme y muros de contención	8.00 %	11.00 %
3. -SUPERESTRUCTURA, columnas, losas, trabes, escaleras	43.00 %	47.00 %
4. -CUBIERTA EXTERIOR, (muros fachada y muros de colindancia)	8.00 %	11.00 %
5. -TECHUMBRE		4.00 %
6. -TECHO (impermeabilización tragaluces)	6.00 %	
7. -CONTRUCCION INTERIOR, (muros divisorios)	7.00 %	1.00 %
8. -SISTEMA ELECTRICO	6.00 %	9.00 %
9. - MECANICA, (hidrosanitario, aire acondicionado)	6.00 %	6.00 %
10. -CONDUCTORES GENERALES	5.00 %	3.00 %
11. -ESPECIALES	1.00 %	1.00 %
TOTAL	100.00 %	100.00 %

Una vez descritos los conceptos anteriores y establecidos los porcentajes para cada partida de obra, se procede a estimar el costo total de la obra asignando

el costo indirecto de obra. Y considerando la inversión para la compra del terreno.

ZONA ADMINISTRATIVA Y SERVICIOS (INCLUYE PLANTA ALTA)	1094 m ² x	\$ 3,500.00/m ² =	\$ 3,829,000.00
ZONA DE PRODUCCIÓN	3,052.00 m ² X	\$ 2,900.00/m ² =	\$ 8,850,800.00
ÁREAS EXTERIORES (INCLUYE ZONA JARDINADA, BARDAS, ANDADORES, ETC.)	1,125.00 m ² X	\$ 1,000.00 m ² =	\$ 1,125,000.00
SUBTOTAL		=	\$ 13,804,800.00
INDIRECTOS 25%		=	\$ 3,451,200.00
COSTO TOTAL ESTIMADO DE LA EDIFICACIÓN		=	\$ 17,256,000.00
COSTO COMERCIAL DEL TERRENO	5,336.00 m ² x	\$ 1,200.00/ m ² =	\$ 6,403,200.00

FINANCIAMIENTO

Una vez establecido el costo paramétrico que la realización de este trabajo implica, me permito proponer las posibles fuentes de financiamiento. En primer lugar cabe observar la conveniencia de llevar a cabo la inversión requerida para con este proyecto en

comparación con la opción de renta de un local con características similares; esto, nos conduce a llevar .

un análisis de recuperación de los recursos financieros implicados en el proyecto a fin de obtener el máximo de beneficios en comparación con los costos, para ello se revisaron las técnicas de evaluación de proyectos de inversión, como son, el análisis de valor presente, costo/beneficio y tasa de interés, o sea, las erogaciones que se iban a ir realizando a lo largo del proyecto y también las recuperaciones que se irían obteniendo, esto a través de un flujo de efectivo, para lo cual es esencial la observancia del programa de obra donde se establecen las diferentes etapas y tiempos de construcción que dan forma y vida al proyecto en el mundo real.

Para la obtención de los recursos financieros se consideraron que son recursos propios de los socios o cooperativistas y una parte menor con financiamiento bancario, por otro lado se tiene los diversos programas gubernamentales encaminados al fomento de la pequeña y mediana industria tales como las PYMES que cuentan con el apoyo de la Secretaría de Economía mediante el fondo de cadenas productivas FIDECAP los cuales son subsidios que deben ser destinados a actividades prioritarias de interés general para el fomento a la integración de la micro,

pequeña y medianas empresas industrial, comercial y de servicios y por tanto para la generación de empleos y su rentabilidad, asimismo, Nacional Financiera junto con el consejo nacional de Ciencia y Tecnología crean un fondo de investigación y desarrollo para la modernización tecnológica donde ambas Instituciones instrumentan servicios y sistemas de adaptación y transferencia de tecnología, Por lo antes expuesto, se consideró sean éstas las fuentes de financiamiento para este proyecto.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este nuestro país en los momentos actuales que se viven resulta imprescindible enfocar nuestra atención y esfuerzos a la realización de proyectos creativos e imaginativos a fin de lograr dejar atrás los momentos de crisis y carencias de que ha padecido nuestra sociedad mexicana, por ello es que estoy cierto que este proyecto es además de factible, de una amplia importancia para contribuir al desarrollo de quienes habitamos este país en cuanto se refiere a la generación de empleos y con ello a la creación de riqueza, aprovechando de una manera óptima nuestros recursos naturales y la gran calidad de nuestros recursos humanos. También incursionar de manera definitiva en la conquista de mercados internacionales que hoy más que nunca se encuentran disponibles a los empresarios e industriales mexicanos, en virtud de la política impuesta por los gobiernos de los tiempos recientes mediante la celebración de diversos tratados de libre comercio.

1. He podido poner en práctica mis conocimientos académicos de arquitectura a la vez que he incursionado en un área poco atendida por los compañeros pasantes de esta licenciatura. Ello en cuanto se refiere al importante campo del diseño y proyecto de plantas industriales.
2. Sabiendo que la población del país crece a un ritmo mayor al de la industrialización del mismo, es muy importante que se incremente la generación de proyectos productivos, principalmente en le área industrial, a la vez que estos sean concebidos de manera tal que cuenten con el aprovechamiento óptimo de las tecnologías de vanguardia y la aplicación practica de los conocimientos sólidos sobre

plantas industriales para este caso una planta procesadora de mobiliario.

3. Resulta de amplio bienestar para el Arquitecto el que se dote de conocimientos referidos al área financiera, ya que estos resultan ser de importancia primordial en la elaboración de todo tipo de proyectos.
4. Un diseño bien desarrollado con conocimientos bien fundados y bases sólidas en cuanto a localización, planeación y operación de plantas industriales redundará en un funcionamiento óptimo tanto de la planta como de la inversión llevada a cabo en la misma.
5. Durante la realización de este proyecto pude percatarme de algunas cuestiones que me permiten brindar algunas sugerencias de manera propositiva a fin de enriquecer la formación profesional del futuro arquitecto, tales como: fortalecer la enseñanza en

modelos de costo y tiempo tanto en planeación de proyectos, elaboración de proyectos y su edificación, también un mayor énfasis en aspectos de carácter normativo y reglamentación. Asimismo fortalecer el área de la impartición de conocimientos estructurales y principalmente actualizar estos mediante la aplicación de computación. Esto sin olvidar el impulso que se debe de dar al uso de tecnología limpia,.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- ALCEDA Hernández, Ángel. La operación de los transportes, Secretaría de Transportes y Vialidad, México, 1997.
- 2.- CERVER, Ascencio Francisco. El mueble clásico y sus estilos. Edit. Arco, España, 1977. pp. 60-201.
- 3.- CORZO, Miguel Ángel. Introducción a la Ingeniería de Proyectos. Edit. Limusa, México, 1986.
- 4.- COURTLAN Brown, Nelson. La industria maderera. Edit. Espasa, España. 1992.
- 5.- COZAR, Ladislao Julio. Estudio general de la madera. Edit. Porrúa. México, 1995.
- 6.- Cuaderno Estadístico Delegacional. Edición 2001.
- 7.- Cuaderno Estadístico Delegación Azcapotzalco, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2000.
- 8.- GARZA Mercado, Ario, Manual de Técnicas de Investigación. Edit. Trillas, México, 1985.
- 9.- GAY Fawcewtt, Magines Stein. Manual de las instalaciones en los edificios.
- 10.- LUTHE García, Rodolfo. Análisis estructural, Edit. Representaciones y Servicios de Ingeniería, S. A.
- 11.- NEUFER, Ernest. El arte de proyectar en arquitectura. Edit. Gustavo Gili. España, 1995. p. 286.
- 12.- PANERO Julius. Las dimensiones humanas en los espacios interiores, estándares antropométricos. Edit. Gustavo Gili. México, 1984. pp. 169, 175, 187, 191, 223 y 233.
- 13.- PARKER, Harry. Biblioteca simplificada de la construcción. Edit. Limusa. 1996.
- 14.- PARKER, Harry. Ingeniería simplificada para arquitectos y constructores. Edit. Limusa, México, 1987.
- 15.- PÉREZ Alama, Vicente. El concreto armado en las estructuras. Teoría Elástica, Edit. Trillas. México, 1988, pág. 224-227.
- 16.- PLAZOLA. Arquitectura habitacional. Vol. II. Edit. Limusa.
- 17.- PROGRAMA DE CÓMPUTO PARA ANÁLISIS DE ESTRUCTURAS PLANAS. E.S.I.A. – I.P.N.
- 18.- REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES, para el Distrito Federal. Edición 2000.

- 19.- RUDELL, Reed. Jr. Localización, Layout y mantenimiento de planta, Edit. El Ateneo, Buenos Aires, Argentina. 1985.
- 20.- S. S. Tan. Matenáticas para administración y economía. Edit. Internacional Thomson Editores. México, 1998.
- 21.- TANDY, Cliff. Industria y paisaje, Edit. Instituto de Estudios de Administración Local. Madrid. 1979.
- 22.- TIMMS, Howard L. Sistemas de decisión gerencial, Serie de Sistemas de Control. Edit. El Ateneo, Buenos Aires, 1970, págs. 4-6.

DECRETOS:

Decreto PITEX, ALTEX, ECEX: D.O.F., 3 de Mayo de 1990.

Reformas: D.O.F., 11 de Mayo 1995, 30 Octubre de 2000, D. O. F., 31 de Diciembre de 2000.

Programa Delegacional de Desarrollo Urbano 2000.

DIRECCIONES ELECTRÓNICAS.

www.seg.gob.mx.

<http://www.economia.gob.mx>

<http://www.azcapotzalco.d.f..gob.mx>.