

881203  
6  
201



**UNIVERSIDAD ANAHUAC**

ESCUELA DE ARQUITECTURA

CON ESTUDIOS INCORPORADOS A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

**CONJUNTO HABITACIONAL DE INTERES SOCIAL**

TLALNEPANTLA, ESTADO DE MEXICO.

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 :  
ALVARO VILLA MATEOS  
TENIENDO COMO ASESOR AL:  
ARQ. ARTURO COMBE AYALA

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

NOVIEMBRE, 1996

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

MEXICO, D. F.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

**JURADO.**

PRESIDENTE: ARQUITECTO ARTURO COMBE AYALA  
VOCAL: ARQUITECTO JAVIER ALFONSO CARREON MONTOYA  
SECRETARIO: ARQUITECTO JOSE FERNANDO QUIROGA ROJAS  
SUPLENTE: ARQUITECTO JOSE MANUEL ECHAVARRI OLVERA  
SUPLENTE: DR. EN ARQUITECTURA MANUEL AGUIRRE OSETE

**A MIS PADRES**

## ***ÍNDICE.***

<i>Introducción</i>	1
<i>El Problema de la Vivienda en México</i>	1
<i>Objetivos</i>	3
<i>Aspectos Generales del Proyecto</i>	4
<i>Ubicación</i>	10
<i>Programa Arquitectónico</i>	36
<i>Análisis del Proyecto</i>	38
<i>Conclusión</i>	49
<i>Generalidades</i>	49
<i>Obras Viales</i>	60
<i>Agua Potable</i>	63
<i>Alcantarillado Sanitario</i>	67
<i>Especificaciones Generales de Construcción</i>	77
<i>Costo de Obra</i>	87
<i>Características Generales de la Estructura.</i>	101
<i>Bibliografía</i>	108

## ***Introducción***

La vivienda es uno de los principales satisfactores del ser humano, al mismo tiempo es un bien de consumo básico para el hombre.

En cuanto a la delimitación del trabajo, no abarcaremos todas las clases de vivienda sólo abordaremos la vivienda de interés social, así como sus aspectos demográficos, económicos y políticos.

Por otro lado, demostraremos que: 1) Por causa del crecimiento demográfico; 2) por la migración del campo a la ciudad; 3) la desigual distribución del ingreso; 4) el encarecimiento de la vida y el bajo salario real de los obreros. Nos enfrentamos a un grave problema habitacional y como consecuencia al aumento de la demanda de vivienda.

## ***El problema de la vivienda en México***

Al referirnos al problema social de la vivienda es necesario comprender otros puntos: 1) La deficiente y difícil adquisición de una vivienda; 2) el cuestionar si en verdad la vivienda satisface la necesidad del usuario, no sólo para protegerse de las inclemencias del tiempo, sino el ofrecer bienestar mediante espacios y servicios para el buen desempeño de las necesidades vitales como: el dormir, el comer, bañarse, etc., y 3) fomentar la integración de la familia.

La vivienda es un satisfactor tan importante dentro de la sociedad que trasciende su dimensión de inmueble al convertirse en un elemento clave para el desarrollo del grupo familiar y su vínculo con las actividades económicas, políticas y culturales.

La magnitud y características de las necesidades de la vivienda en nuestro país dependen de múltiples factores, entre los que destaca la dinámica y la distribución espacial de la población, la insuficiente reglamentación de la política para el uso del suelo urbano, el alza excesiva de los precios de los materiales de construcción, las altas tasas de ganancia y de interés, la concentración del ingreso y de la riqueza, por último el empleo mal remunerado.

De manera que al conjuntarse dichos factores se crea un problema cuya gravedad y naturaleza es cada vez más complejo de resolver.

### ***Marco Teórico***

De acuerdo con la cita siguiente nuestro país presenta un problema habitacional debido a que: "La escasez de la vivienda es actualmente un problema que se agudiza al paso del crecimiento económico, especialmente en los países que como México, están experimentando un proceso de rápida industrialización y de acelerada expansión urbana".

Sabemos que México ha manifestado un rápido crecimiento demográfico en los últimos años, lo cual ha provocado que cada vez más se construya un número mayor de viviendas para poder abastecer a las nuevas generaciones y de algún modo contrarrestar el déficit de la vivienda.

Por otra parte, no hay que olvidar que otro problema que presenta la vivienda urbana en México es la migración del campo a la ciudad.

Otro problema que agudiza la escasez de la vivienda es el económico. Recordemos que en el área conurbana existen grandes cinturones de miseria así como vecindades, tugurios y ciudades perdidas, es más que evidente que no cuentan con los servicios básicos como el agua, el drenaje y la luz eléctrica. Además, la mayoría de las veces se trata solamente de dos cuartos donde llegan a vivir hasta dos familias, por supuesto que dicho fenómeno se debe a los bajos ingresos mensuales que recibe la población. Por lo tanto, podemos afirmar que sólo una minoría de la población tiene acceso al mercado de la vivienda.

Observamos que en la República Mexicana hay una enorme extensión de tierra, no obstante, mucha gente se concentra en las urbes, principalmente en la ciudad de México. Por eso el precio del suelo urbano crece, ya que cuenta con todos los servicios básicos y de transporte.

Cabe destacar que entre más concentración urbana exista mayor es el problema de la urbanización y la dificultad con la que se enfrenta la población de escasos recursos económicos para adquirir terrenos de bajo costo y poder así construir sus viviendas cercanas a las fuentes de trabajo.

Es evidente que las clases con mejores ingresos obtienen sin tanta dificultad una vivienda, a diferencia de la enorme demanda que existe entre las clases bajas. Sin embargo, la siguiente cita señala que: "Las viviendas construidas para familias de escasos recursos son ocupadas por grupos de ingresos medios cuya demanda de vivienda tampoco ha sido satisfecha".

Con base a lo expuesto anteriormente, se puede decir que el acceso a una vivienda es muy difícil para la clase baja por lo que es necesario analizar y cuestionar las políticas de viviendas vigentes y saber hasta que punto han funcionado los diferentes instrumentos gubernamentales para facilitar a las personas de bajos ingresos un lugar en donde vivir.

### ***Objetivos***

Al hablar de problemas de desarrollo no sólo debemos tomar en cuenta las necesidades materiales del hombre, hay que considerar las condiciones sociales de vida. Además, es necesario elevar el nivel de vida, ya que es un requisito importante y previo para el proceso del desarrollo.

El objetivo básico de esta investigación es ofrecer una alternativa dentro del proceso del desarrollo dirigido al ser humano el cual necesita alcanzar metas económicas y sociales. De manera que la vivienda viene a representar un satisfactor social muy importante para que el individuo pueda convivir dentro de la comunidad, disfrute del bienestar social y cuente con la protección del abrigo. Al mismo tiempo, se facilita el acceso tanto a los servicios como a las actividades sociales, por ejemplo, centros de enseñanza, diversión, etc.



## ***Aspectos Generales del Proyecto***

Este apartado presenta las bases del funcionamiento de la Unidad Habitacional, desarrollada en una superficie total de 17077.00 m<sup>2</sup>= (17.07 Ha.)

A) Ofrecer una vivienda digna a un determinado sector de la población . De acuerdo con lo que determinen los censos y los estudios socioeconómicos.

B) Crear una vivienda económica y al alcance de la población de bajos recursos económicos y que no han podido obtener créditos para el pago de sus viviendas.

Según la topografía y la Tipología del terreno se seccionó en dos manzanas desarrolladas de la siguiente forma:

Dentro de las manzanas establecemos cuatro zonas importantes para el funcionamiento, asimismo se determinan las normas de urbanismo:

*Área privativa*, es el espacio comprendido por viviendas y cajones de estacionamientos mínimos, basados en el reglamento de construcción.

*Vialidad*, es el que comprende el área para la circulación vehicular y peatonal.

*Espacios abiertos*, comprende áreas verdes o jardines, plazas y plazuelas para el esparcimiento de los habitantes además, cuenta con área para juegos infantiles.

*Equipamiento urbano*, la comprende la casera de control, para el buen funcionamiento y vigilancia de la zona, así protegemos a la población de la inseguridad, el desorden y los robos. También tendremos un sitio para recolectar la basura con lo cual evitamos los focos de contaminación y los tiraderos insalubres.



### Manzana 32

Esta manzana tiene una superficie total de 8504.50 m<sup>2</sup> y se desarrollan 28 viviendas de tipo triplex, asimismo cuenta con las mismas 4 zonas descritas anteriormente. Esa es la razón por la que sólo describiremos los porcentajes prospectivos de cada zona.

#### Área privativa

Vivienda triplex .....	13.22%
Cajones de estacionamiento .....	13.04%

#### Vialidad

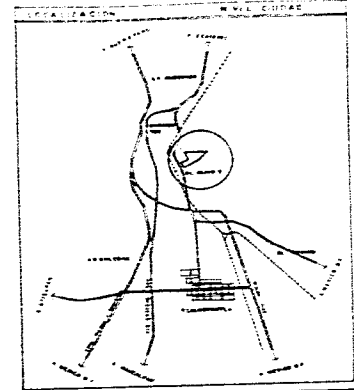
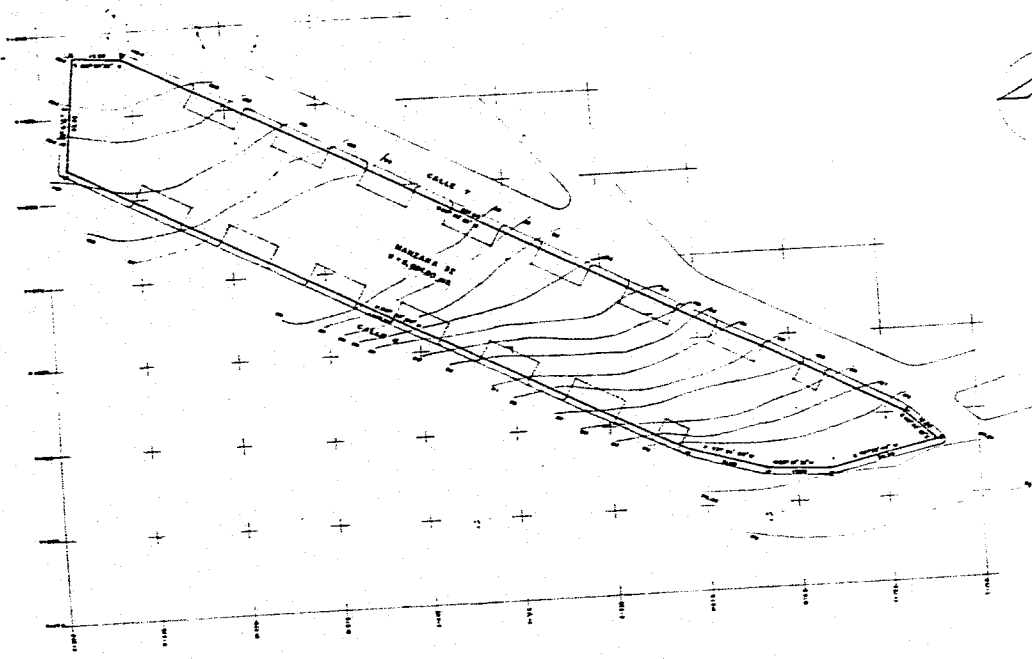
Vehicular .....	18.70%
Peatonal .....	6.81%

#### Espacios abiertos

Áreas verdes .....	36.61%
Plazas y plazuelas .....	7.14 %
Juegos infantiles .....	5.26%

#### Equipamiento urbano

Caseta de control .....	0.05%
Recolector de basura .....	11.78%



**CUADRO DE COORDENADAS**

ORDEN	X	Y
1	10000	10000
2	10000	10000
3	10000	10000
4	10000	10000
5	10000	10000
6	10000	10000
7	10000	10000
8	10000	10000
9	10000	10000
10	10000	10000
11	10000	10000
12	10000	10000
13	10000	10000
14	10000	10000
15	10000	10000
16	10000	10000
17	10000	10000
18	10000	10000
19	10000	10000
20	10000	10000
21	10000	10000
22	10000	10000
23	10000	10000
24	10000	10000
25	10000	10000
26	10000	10000
27	10000	10000
28	10000	10000
29	10000	10000
30	10000	10000
31	10000	10000
32	10000	10000
33	10000	10000
34	10000	10000
35	10000	10000
36	10000	10000
37	10000	10000
38	10000	10000
39	10000	10000
40	10000	10000
41	10000	10000
42	10000	10000
43	10000	10000
44	10000	10000
45	10000	10000
46	10000	10000
47	10000	10000
48	10000	10000
49	10000	10000
50	10000	10000
51	10000	10000
52	10000	10000
53	10000	10000
54	10000	10000
55	10000	10000
56	10000	10000
57	10000	10000
58	10000	10000
59	10000	10000
60	10000	10000
61	10000	10000
62	10000	10000
63	10000	10000
64	10000	10000
65	10000	10000
66	10000	10000
67	10000	10000
68	10000	10000
69	10000	10000
70	10000	10000
71	10000	10000
72	10000	10000
73	10000	10000
74	10000	10000
75	10000	10000
76	10000	10000
77	10000	10000
78	10000	10000
79	10000	10000
80	10000	10000
81	10000	10000
82	10000	10000
83	10000	10000
84	10000	10000
85	10000	10000
86	10000	10000
87	10000	10000
88	10000	10000
89	10000	10000
90	10000	10000
91	10000	10000
92	10000	10000
93	10000	10000
94	10000	10000
95	10000	10000
96	10000	10000
97	10000	10000
98	10000	10000
99	10000	10000
100	10000	10000

SUPERFICIE 6,304 80 m<sup>2</sup>

**LEGENDA**

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

**NOTAS**

1. ESCRIBIR EN EL ESPACIO DE ADECUADO
2. DESCRIBIR EL OBJETO DEL PLAN
3. PLAN DE UBICACION

**TB-01**

Conjunto Habitacional  
de Interés Social  
TLAXAPANULA, EDO. DE MEXICO  
POR TOPOGRAFIA BASICA  
EN 1950

**TESIS PROFESIONAL**  
ARQUITECTURA  
**ALVARO VILLA MATEOS**



### *Manzana 16*

Esta manzana tien una superficie total de 8572.50 m2. y se desarrollan 44 viviendas tipo duplex los porcentajes respectivos de cada zona son:

#### **Área privativa**

Vivienda duplex .....	26.17%
Cajones de estacionamiento .....	13.55%

#### **Vialidad**

Vehicular .....	20.16%
Peatonal .....	6.62%

#### **Espacios abiertos**

Areas verdes .....	20.64%
Plazas y Plazuelas .....	8.64%
Juegos infantiles .....	4.36%

#### **Equipamiento urbano**

Caseta de control .....	0.05%
Recolección de basura .....	0.04%

### *Áreas verdes*

Creíamos pertinente hablar de esta zona de espacios abiertos, a pesar de la poca y mal entendida importancia que se le ha dado. Hay que recordar que una de sus funciones es servir como estímulo visual, lo cual hace más agradable el lugar en que



se vive, por otro lado, amortigua la contaminación que proviene de los ruidos ocasionados por el flujo vehicular y las zonas industriales. Finalmente, esta área invita al esparcimiento y a la relajación.

### *Ubicación*

Tlanepantla forma parte del Sistema de 17 Ciudades Periféricas, según el Plan Estatal de Desarrollo Urbano que junto con Naucalpan y Ecatepec integran la primera región conurbana del Estado.

El Sistema de 17 Ciudades Periféricas, se presenta actualmente como la segunda concentración de población y de actividades productivas más importantes del país, alcanza una población del orden de 9'815,795 habitantes y una extensión urbana de aproximadamente 60,000 Has. Debido a esta situación y con la intención de mejorar las condiciones de vida, la estrategia del plan Estatal de Desarrollo Urbano es la de establecer para el municipio de Tlanepantla la restricción total en las instalaciones de actividades industriales y frenar el crecimiento territorial de acuerdo con los límites actuales de la zona urbana.

Como consecuencia del rápido crecimiento de la población el cual se ha manifestado en las dos últimas décadas y las barreras físicas que separan a las distintas zonas que conforman el centro de la Población de Tlanepantla, surge una estructura urbana desordenada, con grandes desequilibrios en la distribución de las áreas de habitación, servicio y trabajo, al mismo tiempo la ocupación de los suelos inadecuados para el desarrollo urbano, como el caso de las faldas de la Sierra de Guadalupe donde es sumamente difícil introducir la infraestructura necesaria para que la gente viva ahí.

No obstante, a pesar de todas estas anomalías, podemos asegurar (con excepción de Naucalpan) que Tlanepantla cuenta con los satisfactores urbanos más altos en calidad y cantidad con respecto del Sistema de 17 Ciudades Periféricas, sin embargo, continúa la deficiencia en los servicios para los habitantes de Tlanepantla.





De acuerdo con lo anterior el presente trabajo tiene como Objetivo:

Ordenar y regular el área urbana actual y encauzar el futuro crecimiento hacia las áreas más aptas para el desarrollo urbano.

De manera que en él se identifican el área urbana actual, las áreas susceptibles de urbanizar y las que deberán preservarse del poblamiento.

### *Aspectos Geográficos*

El municipio de Tlanepantla colinda al norte con los municipios de Atizapán de Zaragoza, Cuatitlán, Izcalli, Tultitlán y el Distrito Federal; al este con el Distrito Federal y con el municipio de Ecatepec; al sur con el Distrito Federal y con el municipio de Naucalpan; y al oeste con los municipios de Naucalpan y Atizapán de Zaragoza.

El municipio de Tlanepantla representa el 0.31% de la superficie del Estado. Sus coordenadas geográficas al norte son de  $19^{\circ}35'$ , al sur  $19^{\circ}30'$  de latitud norte, al este de  $99^{\circ}15'$  de longitud oeste.

### *Climas*

El clima predominante es de tipo templado con lluvias en verano de humedad media. La Temperatura oscila entre los  $12^{\circ}\text{C}$  y los  $18^{\circ}\text{C}$  durante todo el año. (Gráficas). **Precipitación Mensual Promedio y Temperatura Media Mensual.**

### *Estado y Movimiento de la población*

Este plan define el límite del Centro de Población y de su área de crecimiento urbano, la estructura urbana, el sistema de centros de servicio y el de vialidad primaria y regional; la zonificación secundaria y las normas que de ella se derivan para

ATIZAPAN DE ZARAGOZA

TULTITLAN

TLALNEPANTLA

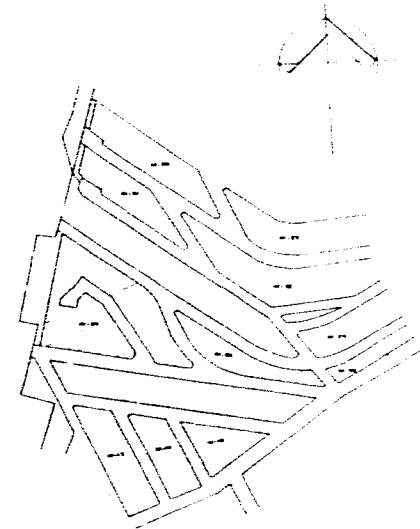
NAUCALPAN

GUSTAVO A. MADERO

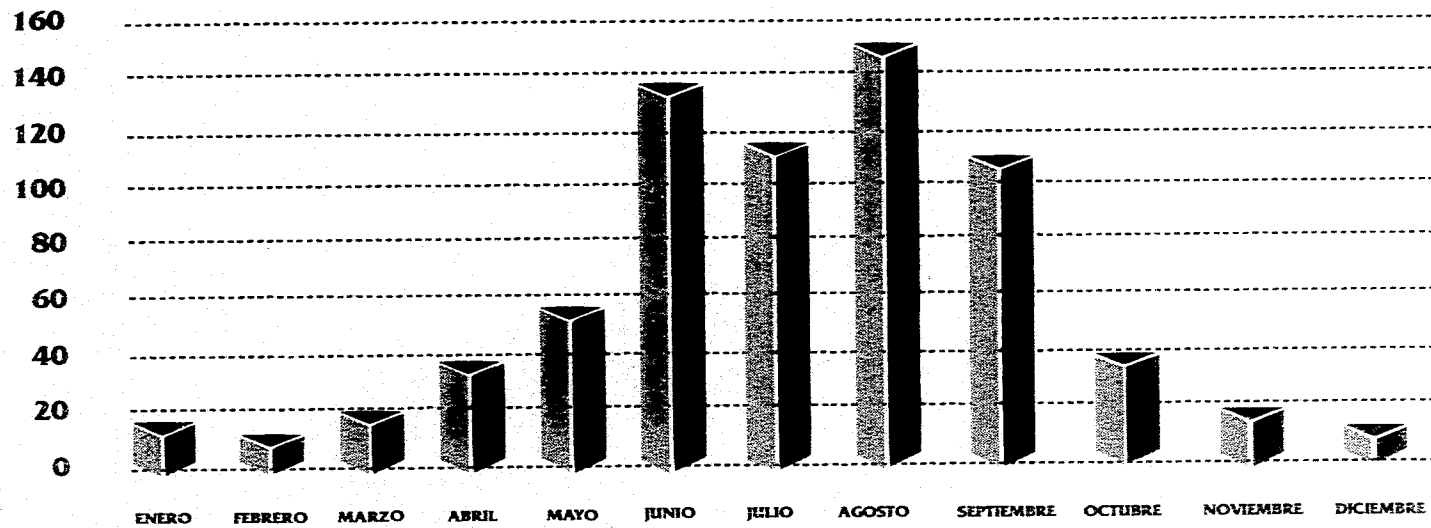
SIMBOLOGIA.

LIMITA ESTATAL  
VIALIDADES PRINCIPALES

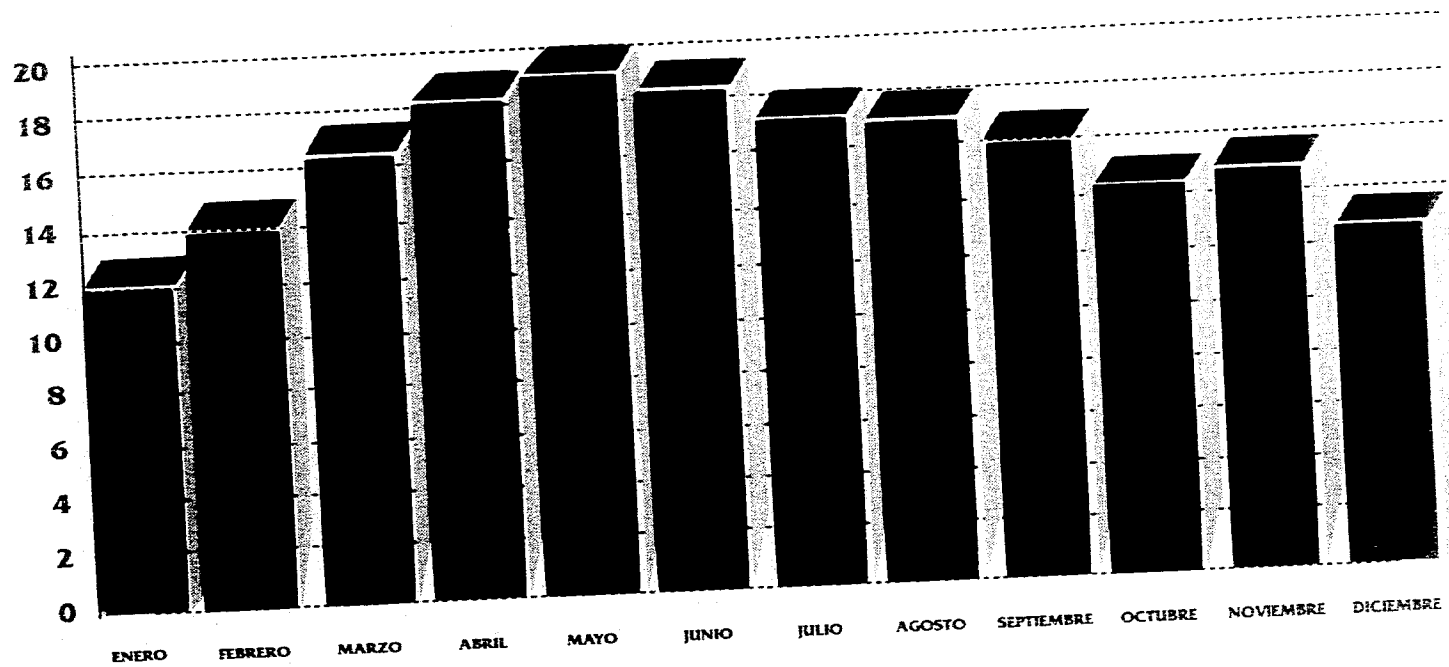
AZCAPOTZALCO



## PRECIPITACIÓN MENSUAL PROMEDIO



# TEMPERATURA MEDIA MENSUAL



regular la densidad de población; el uso y la intensidad de usos de suelo, y el estacionamiento de vehículos; así como las acciones prioritarias para materializar la estructura urbana que se define.

### *Bases Jurídicas*

El plan del Centro de Población Estratégico de Tlanepantla forma parte del sistema de planeación de los Asentamientos Humanos de la Entidad conforme lo previene la fracción III del artículo 21 de la Ley de Asentamientos Humanos del Estado de México.

Su carácter estratégico responde a su inclusión como tal en el Plan de Desarrollo Urbano en razón de que desempeña una función primordial en la ordenación de los Asentamientos Humanos del Estado en los términos establecidos en la fracción II del artículo 4º de la ley.

El plan es aprobado, coordinado y concurrente por el Ayuntamiento y el ejecutivo del Estado, así como por la legislatura de la Entidad, conforme a lo establecido en los artículos II fracción III, 12ª fracción y 13ª fracción III de la Ley de referencia, siguiéndose al efecto el procedimiento contemplado en el artículo 27 de la misma ley.

Los requisitos exigidos por el artículo 25 de la ley en cuanto a la configuración del contenido del Plan asegura el ordenamiento y regulación de las áreas urbanas, de la reserva territorial y la preservación ecológica del Centro de Población Estratégica de Tlanepantla.

Cabe destacar asimismo que por virtud de lo dispuesto en el artículo 32 de la ley, el Plan esta vinculado con lo demás que integra el sistema de planeación urbana del estado a efecto de guardar la adecuada congruencia entre ellos.

Las disposiciones de la Ley de Asentamientos Humanos del Estado antes señaladas constituyen la fundamentación jurídica del Plan del Centro de Población Estratégico de Tlanepantla.

### *Situación actual*

## **CONDICIONES SOCIALES Y ECONÓMICAS**

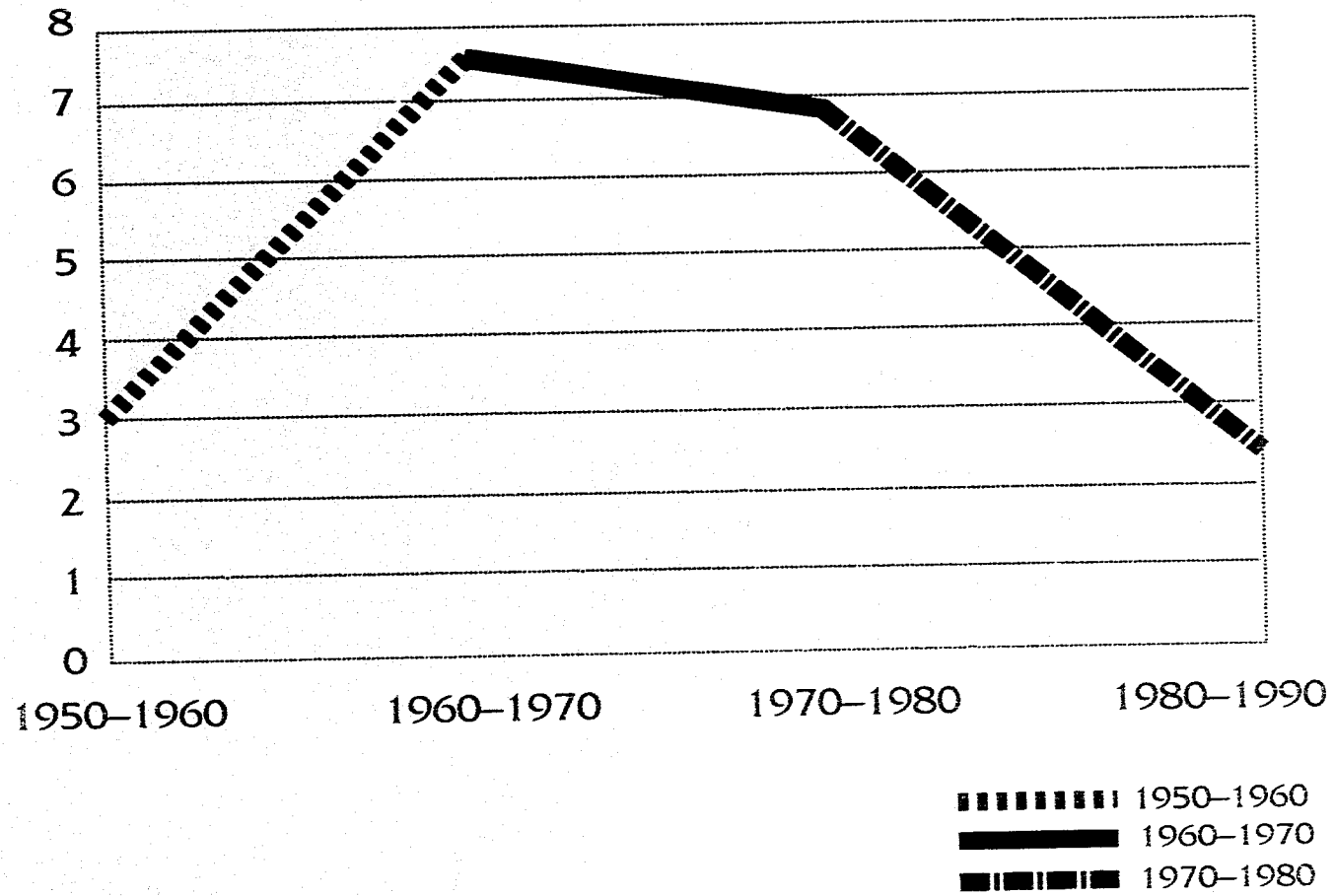
### *Población*

En la década anterior, Tlanepantla tuvo una tasa de crecimiento del 6.8 % en promedio anual de acuerdo con la gráfica 3. Este crecimiento se debe al atractivo que representa para los inmigrantes la posible oferta de trabajo en la industria de Tlanepantla, y a la apertura de fraccionamientos populares.

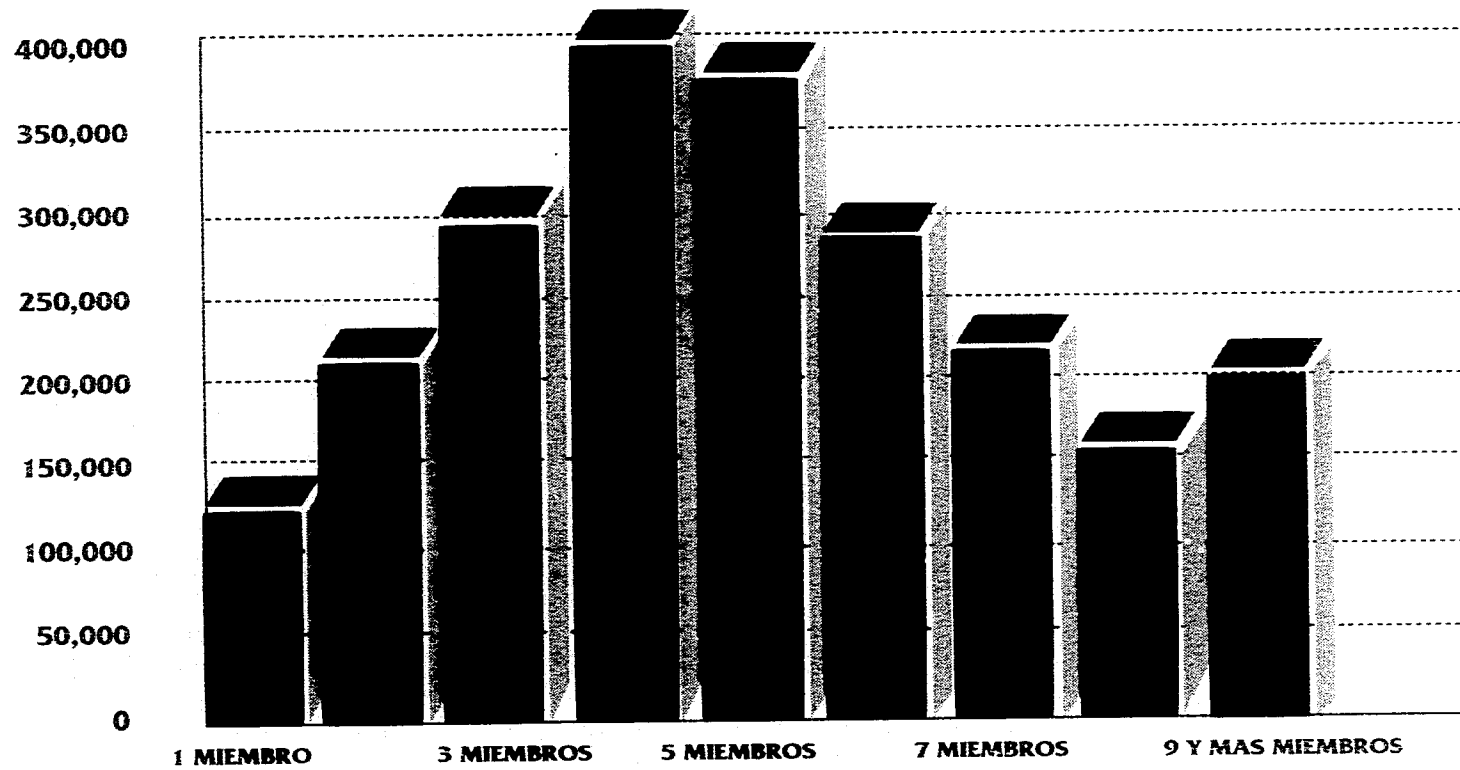
Aunque el municipio de Tlanepantla ha logrado una importancia económica para el Estado de México, incluso para el país, en lo referente a la creación de empleos, es insuficiente para su población trabajadora. Esto se debe a la fuerte interdependencia que tiene con el Distrito Federal y con otros centros de población metropolitana, lo cual hace evidente la saturación de los sistemas de vialidad y transporte metropolitano.

Como resultado del crecimiento poblacional en el Estado, a continuación se traza la gráfica (4) que explica el tamaño del hogar de acuerdo con el número de personas unidas o no, por los lazos de parentesco, las cuales viven en la misma vivienda particular y se sostienen de un gastos común También hay que tomar en cuenta que la persona que vive sola forma un hogar.

## TASA DE CRECIMIENTO MEDIO ANUAL



## HOGARES POR TAMAÑO DEL HOGAR



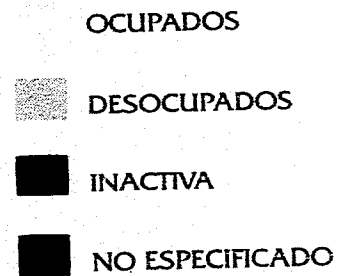
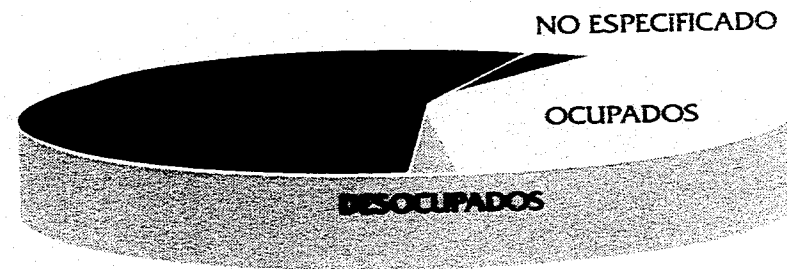


### *Ingreso*

En Tlanepantla, el 36% de PEA obtiene un ingreso menor al salario mínimo (S M); el 54% gana de uno a cinco veces el salario mínimo, y tan solo el 10% gana más de cinco veces este salario. No obstante, debido a la carencia de área urbanizable a bajo costo, en Tlanepantla se espera un aumento poblacional en los estratos de ingresos mayores a cinco veces el salario mínimo.

A continuación se presentan los datos de la población de 12 años y más, por condición de actividad según su sexo. Período de 1980 a 1990 del municipio de Tlanepantla. ( Cuadro 3).

SEXO	TOTAL	POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA		POBLACION ECONOMICAMENTE INACTIVA	NO ESPECIFICADO
		OCUPADOS	DESOCUPADOS		
HOMBRES	251,539	162,632	5,090	79,357	4,460
MUJERES	268,205	68,283	1,644	193,103	5,175



### *Condiciones impuestas al desarrollo urbano con las características naturales del territorio*

De las 8,505 Has. del territorio de Tlanepantla, la zona urbanizable ocupa 6,563 Has., que representan el 78% de la superficie total, y el área no urbanizable 1,942 Has. que representa el 22%. La primera zona está constituida por el área urbana actual, ya que las áreas de crecimiento se han agotado. La segunda está constituida básicamente por las áreas de preservación ecológica de la Sierra de Guadalupe, en donde será necesario aplicar programas de mejoramiento ecológico y de vigilancia para evitar la ocupación ilegal.

### *Condiciones impuestas al desarrollo urbano por la capacidad de dotación de la infraestructura*

La Comisión Estatal de Aguas y Saneamiento del gobierno del Estado de México para Tlanepantla, fijó la cota 2290 m.s.n.m, como el tope máximo para la dotación de servicios de agua potable y alcantarillado.

La infraestructura urbana instalada en Tlanepantla cubre la mayor parte del área urbana actual. La red de electricidad sirve el 100% del área; la del agua el 95% y la de drenaje el 93%.

No obstante, el sistema de abastecimiento y distribución de agua potable no establece prioridades para la dotación destinada a usos habitacionales sobre los industriales y la calidad del servicio es deficiente, sobre todo en la zona oriente, que carece de almacenamiento, lo que ocasiona periodos de escasez. En alcantarillados, la saturación de los colectores del drenaje primario provoca inundaciones en tiempo de lluvias y la carencia total de servicios afecta al 65% de la población de esta zona. En pavimentación, el déficit es del 30%, se trata de las vías de terracería. Son las colonias populares y precarias las que padecen más de los déficit de estos servicios.

### *Condiciones impuestas al desarrollo urbano por las capacidades de dotación de vialidad y transporte*

Los sistemas de vialidad y transporte de Tlanepantla presentan serios problemas en su funcionamiento debido a las siguientes causas:

\*El área urbana de Tlanepantla se encuentra dividida longitudinalmente y transversalmente por barreras naturales o artificiales, sumando el crecimiento anárquico de sus colonias y fraccionamientos mediante la simple adición de nuevos asentamientos al área urbana, hace que las vialidades primarias y secundarias no guarden la debida continuidad, esto propicia la realización de grandes desplazamientos hacia las escasas vías que sí la tienen, las que generalmente corresponde a las empleadas por el tránsito foráneo, lo que ocasiona su congestión.

\*La zona urbana de Tlanepantla es una escala obligada para todo el transporte foráneo de carga de pasajeros provenientes del Norte, Occidente y Centro del país, que tienen como destino el municipio de Tlanepantla, las zonas industriales del norte del Distrito Federal y a la terminal Central del Norte, así como el Distrito Federal.

\*La zona industrial de Tlanepantla es lugar de origen y destino del transporte de carga y de gran cantidad de trabajadores que residen en otros municipios metropolitanos y en el Distrito Federal.

\*El centro de Tlanepantla es el sitio de los servicios más importantes de los municipios metropolitanos. Debido a su extensión y por atender las necesidades de las clases populares que predominan en el norte del área metropolitana.

\*A las limitaciones de la estructura urbana y a la interdependencia económica de Tlanepantla con el resto de los municipios del SUVCT y el Distrito Federal, que genera 326,000 V/P/D estrictamente metropolitanos y que se suman a los foráneos que llegan o atraviesan al municipio, es necesario añadir el problema de las rutas y precios del transporte urbano, carentes de control y coordinación, que se traduce en recorridos excesivos, transbordos obligados y en general en abusos sobre los usuarios del servicio.

### *Estructura Urbana Actual*

El área Urbana de Tlanepantla, se encuentra dividida longitudinalmente por lo menos en cuatro sectores, por las barreras siguientes:

La Carretera de cuota a Querétaro, los patios del ferrocarril en la Terminal del Valle de México, y por otra parte del territorio del Distrito Federal que desmembra a la zona de san Juan Ixhuatepec. A su vez, estos sectores son divididos transversalmente por las siguientes barreras: Los ríos San Javier, Tlanepantla, Remedios y la Zanja Madre, y por la autopista a Pachuca en la zona de Ixhuatepec. Finalmente, en el interior de estos subsectores, las colonias y fraccionamientos no tienen la debida continuidad vial, ni el uso del suelo con sus vecinos.

El hecho de que Tlanepantla esté fragmentada por las barreras antes mencionadas, que imponen una estructura forzosa de sectores, no ha sido aprovechado para ordenar la zona urbana, al contrario, en el interior de estos sectores se presenta en menor escala la mezcla inconveniente de usos de suelo. Esto es, se localizan arbitrariamente las zonas habitacionales, las comerciales y de servicios e industriales, mezclándose generalmente en forma inconveniente e incluso peligrosa, como ocurre con la intrusión de viviendas en áreas industriales y viceversa.

### *Usos del suelo*

Las 6536 Has. que constituyen el área urbana de Tlanepantla, contienen una gran diversidad de usos de suelo cuyas características en síntesis son las siguientes:

La vivienda ocupa 2992 Has., que representan el 46% del área urbana. Sin embargo, los usos habitacionales se encuentran distribuidos desordenadamente en el centro de población, y en su mayor parte aislados unos de otros sin los suficientes comercios y servicios de usos cotidiano.

Las áreas comerciales y de servicios abarcan 984 Has; representan el 15%. Estos usos se localizan a lo largo de las principales vialidades y básicamente en el centro tradicional que es uno de los más importantes del Sistema de 17 Ciudades Periféricas.

En Tlanepantla existen dos grandes zonas ocupadas con usos de características especiales: La estación de Carga del Valle de México y el Panteón Jardines del Recuerdo, que ocupan 186 Has y 85 Has, representan el 3% y el 1.2% del área urbana.

Por otro lado, en Tlanepantla tienen especial importancia los Ríos que la atraviesan, principalmente el Río de los Remedios, cuyas avenidas son controladas en los vasos reguladores de Carreteras, Fresnos y del Cristo; los cuales en tiempo de secas son empleadas por la población como áreas deportivas. Estas áreas ocupan 111 Has., representan el 1.7% del área urbana.

Los espacios abiertos dentro del área urbanizada de Tlanepantla abarcan 166 Has., y representan el 2.5% del área urbana y están constituidos fundamentalmente por las cimas de los cerros que han quedado dentro del área urbana y por lotes baldíos. Estos últimos serán fraccionados y ocupados con viviendas, lo que disminuirá considerablemente las áreas que utiliza la población para su esparcimiento y recreación.

Los usos industriales ocupan 867 Has., representan el 13% del área urbana. Las áreas industriales se localizan en la porción central del área urbana por lo que condicionan y afectan el funcionamiento del resto de la estructura urbana por el tránsito pesado y la contaminación que generan. Por último, Tlanepantla constituye la puerta de entrada al Distrito Federal por lo cual su área es atravesada por importantes vialidades primarias y regionales. Estas vialidades ocupan 597 Has., representan el 9% del área urbana.

#### *Características del equipamiento y los servicios urbanos*

Tanto el equipamiento urbano como los servicios en el Municipio se encuentran localizados principalmente en las áreas contiguas al Bulevar Ávila Camacho, la Vía Gustavo Baz, la intersección entre la Avenida Puente de Vigas y Calzada de las

Armas, y el Centro Tradicional de Tlanepantla, lo cual determina la existencia de áreas y franjas del territorio con óptimos niveles de servicio y de áreas con fuertes carencias, principalmente al oriente.

Como consecuencia de la localización tan concentrada del equipamiento urbano la población se ve obligada a efectuar demasiados desplazamiento de tal manera que se agrava la situación de los sistemas de vialidad y transporte.

### *Características de la vivienda*

Para llevar a cabo el diagnóstico, se clasificó la vivienda en: Precaria, Popular, de Tipo Medio y Residencial.

A) Precaria: Este tipo de vivienda se caracteriza por la tenencia irregular del suelo o por estar en proceso de regularización; su construcción es de materiales perecederos; carece de servicios de infraestructura y es habitada generalmente por la población con ingresos menores al salario mínimo. Los asentamientos de Caracoles y San Andrés Atenco son ejemplos de este tipo de vivienda. Cubre 19% del área urbana y está habitada por el 27% de la población con una densidad de 173 habitantes y 24 viviendas por hectáreas.

B) Popular: Este tipo de vivienda a diferencia de la precaria es más antigua, por lo tanto está más consolidada. Cuenta con servicios de infraestructura, aunque deficientes; la propiedad del suelo está regularizada o en proceso de regularización y el ingreso promedio de sus habitantes es de 1.0 a 2.5 veces el salario mínimo. San Pablo Xalpa y Prensa nacional son ejemplo típicos, cubren el 13% del área urbana, y está habitada por el 24.5% de la población, con una densidad de 230 habitantes y 35 viviendas por hectárea.

C) Tipo Medio: En general se trata de fraccionamientos, que poseen una buena dotación de infraestructura, adecuada vialidad con lotes promedio mayores de 120 m<sup>2</sup>. Sus habitantes tienen un ingreso promedio de más de 2.6 veces el salario mínimo. Ejemplos de esta vivienda son el Rosario, Viveros del Valle, y Viveros de la Loma. Este tipo de vivienda cubre el 18% del área urbana y está habitada por el 46.0% de la población, con una densidad de 312 habitantes y 54 viviendas por hectárea. Serán este tipo de desarrollos los que se alojen en los lotes baldíos existentes, dada la escasez y el costo actual del suelo.

D) Tipo Residencial: Corresponde a la vivienda en óptimas condiciones de construcción, la mejor vialidad y servicios de infraestructura, los lotes promedio son siempre mayores a 250 m<sup>2</sup> y alcanzan a veces más de 1000 m<sup>2</sup>. Este tipo de vivienda sólo se encuentra en los siguientes fraccionamientos: Sta. Mónica, El Copal, y una fracción de Arboledas. Este tipo de vivienda cubre el 4% del área urbana y está habitada por el 2.5% de la población con una densidad de 83 habitantes y 21 viviendas por hectárea.

Es relevante destacar que Tlanepantla está siendo el destinatario de programas de vivienda de los fondos e instituciones que construyen en grandes conjuntos como El Rosario y El Tenayo. Además, existe la tendencia para ocupar los grandes baldíos de Tenayuca con este tipo de conjuntos. Este fenómeno muestra dos aspectos, por un lado los beneficios de estos programas han sido generalmente para trabajadores empleados en el Distrito Federal y por el otro lado, la zona actualmente no cuenta con la infraestructura y vialidad necesaria para este tipo de desarrollos.

### *Problemática y Perspectiva*

Tlanepantla es la segunda zona industrial en importancia dentro del Sistema de 17 Ciudades Periféricas, con equipamiento y servicio de cobertura regional, sin embargo, sólo genera en su interior el empleo requerido por el 66% de su población y únicamente el 9.0% de sus trabajadores viven y trabajan en el Municipio.

En cuanto a su estructura urbana es poco funcional y muestra estos inconvenientes: la deficiente instalación complementaria a la concentración de servicios del Centro Tradicional de Tlanepantla, la saturación del comercio ambulante, la carencia de áreas de recreo públicas con excepción de las canchas que utilizan los vecinos de San Lucas Tepetlacalco, el Vaso Regulatorio de Fresnos, y los terrenos con frente a la colonia Constitución de 1917; la vialidad primaria es discontinua debido a las barreras físicas, sobre todo en el sentido oriente-poniente. Hay que agregar las características socioeconómicas y de distribución de la población, más la carencia de servicios y a la división del centro de población en dos zonas. Todo lo anterior ocasiona que la zona oriente sea la más marginada.

No olvidemos el rezago que existe en la regularización de la tenencia de la tierra, fundamentalmente en los asentamientos localizados sobre las faldas de la Sierra de Guadalupe. En general, el 51.5% de la población habita en viviendas precarias o



con requerimientos de ampliación y mejoramiento de servicios. A pesar de lo anterior, no hay proyectos para construcción de vivienda nueva que sean dirigidos a la población que trabaja en Tlanepantla lo que propicia desplazamientos cotidianos que de otra forma serían evitados.

Otro inconveniente para la población de Tlanepantla son los desplazamientos innecesarios provocados por la pésima distribución de los servicios, el equipamiento y el comercio. Estos desplazamientos se complican con la falta de estructuración de las rutas de transporte en el sentido oriente poniente y con destino a Naucalpan y el Distrito Federal, hecho que afecta a los habitantes que se sirven de ese medio para desplazarse.

Tlanepantla cuenta con una amplia cobertura de infraestructura, no obstante, la calidad del servicio es deficiente. El sistema de abastecimiento y distribución de agua no da prioridad a los usos habitacionales, ni a la reutilización de aguas usadas para la industria; los colectores de drenaje resultan insuficientes y no separan las aguas negras de las pluviales, así ocasionan inundaciones en tiempos de lluvias. En pavimentación, el déficit es del 30%, las colonias más afectadas son las del lado oriente.

Tlanepantla es un centro de población que no tienen reservas para el crecimiento urbano, en consecuencia el crecimiento previsto tiene que realizarse en el área urbana actual. Para ello, será necesario que se incremente en general la densidad. Esto, en las áreas urbanas consolidadas son un proceso lento y difícil, dado que implica la substitución de construcciones y en muchos casos la relotificación de predios para poder llevar a cabo un uso más intenso del suelo, por lo que en principio la densificación ocurrirá cuando se saturen con usos habitacionales los grandes baldíos de la zona de Tenayuca y Santa Cecilia y posteriormente el proceso de crecimiento se frenará ante la falta de suelo y vivienda. Otro proceso de densificación que ya ocurre, y que continuará, es el que se presenta en las colonias populares en donde varias familias ocupan un predio, generalmente en condiciones poco adecuadas. En uno y otro caso el proceso de reedificación requiere de importantes apoyos para inversiones en infraestructura, vialidad y equipamiento. Por otro lado, la infraestructura y la vialidad son antiguas las cuales no fueron diseñadas para la población que sustentará cuando llegue el momento de reedificar.

Por otra parte, debido al monto de la inversión instalada, es previsible que la industria permanezca en las áreas de reserva. En este sentido, es necesario tomar medidas definitivas en relación con las empresas peligrosas y/o contaminantes, en parti-

cular las enclavadas en las zonas habitacionales o colindantes a ellas, como ocurre todavía en las gaseras, no sólo de San Juan Ixhuatepec, sino de otras zonas como Valle de Paraíso, ya que de otro modo estas permanecerán indefinidamente, con el riesgo de que ocurra otro accidente.

En lo referente a la vialidad de Tlanepantla, uno de los elementos de la estructura urbana que a corto plazo tendrá problemas es la construcción de la doble vía a Querétaro lo que ocasionará el corte de todas las vialidades que atraviesa, además, de necesitarse una gran cantidad de recursos y tiempo para realizar los distribuidores y pasos a desnivel que se requieren para dar continuidad a un número suficiente de vialidades primarias para que no se congestiones aún más el flujo de vehículos en sentido oriente y poniente.

En resumen estas son las cuestiones básicas que constituyen la problemática actual y futuras para Tlanepantla.

### *Tipología de zonas y características*

#### *ZONA 1 A - ZONA HABITACIONAL DE MUY BAJA INTENSIDAD*

En esta zona el uso predominante será el habitacional de baja densidad y no se permitirá la instalación de usos comerciales y de servicios.

Se permitirá construir hasta una vivienda por cada 300 m<sup>2</sup> de la superficie del lote. Las edificaciones podrán tener como máximo una superficie construida equivalente a la superficie del lote, una altura máxima sin incluir tinacos de 3 niveles o 9 m. y deberán dejarse como mínimo el 40% de la superficie del lote sin construir. Se podrán autorizar subdivisiones de predios cuando las fracciones resultantes tengan como mínimo 300 m<sup>2</sup> de superficie y un frente de cuando menos 10 m.

#### *ZONA 2A - ZONA HABITACIONAL DE BAJA DENSIDAD*

En esta zona el uso predominante será el habitacional de baja densidad y no se permitirá la instalación de usos comerciales y de servicios.

Se permitirá construir hasta una vivienda por cada 220 m<sup>2</sup> de la superficie del lote. Las edificaciones podrán tener como mínimo el 25% de la superficie del lote sin construir. Se podrán autorizar subdivisiones de predios cuando las fracciones resultantes tengan como mínimo 220 m<sup>2</sup> de superficie y un frente de cuando menos 10 m.

#### *ZONA 3A- ZONA HABITACIONAL DE DENSIDAD MEDIA*

En esta zona el uso predominante será el habitacional de media densidad, permitiéndose la instalación de consultorios o despachos integrados a la vivienda siempre y cuando no excedan de 30 m<sup>2</sup> cubiertos.

Se permitirá hasta una vivienda por cada 120 m<sup>2</sup> de superficie del lote. Las edificaciones podrán tener como máximo una superficie construida equivalente a 1.5 veces la superficie del lote, una altura máxima sin incluir tinacos de 3 niveles o 9 m. Y deberán dejarse como mínimo 120 m<sup>2</sup> de superficie y un frente de cuando menos 8 m.

Asimismo, podrán construirse viviendas en lotes originalmente autorizados con una superficie menor a la antes señalada.

#### *ZONA 3B - ZONA HABITACIONAL DE DENSIDAD MEDIA CON COMERCIO Y SERVICIOS DENTRO DE LA VIVIENDA*

En esta zona el uso predominante será el habitacional de densidad media, permitiéndose la instalación de consultorios y despachos integrados a la vivienda y comercio de productos y servicios básicos hasta 30 m<sup>2</sup> construidos.

Se podrá construir hasta una vivienda por cada 120 m<sup>2</sup> de la superficie del lote. Asimismo se autorizará la instalación de consultorios, despachos y los siguientes giros comerciales y de servicios integrados a la vivienda siempre y cuando no excedan de 30 m<sup>2</sup> cubiertos: establecimientos de venta de ropa y calzado, abarrotes, expendidos de comida y alimentos sin preparar, dulcerías, panaderías, tortillerías, frutería, recaudaría, carnicerías, pescaderías, rosticerías, salchichonerías, farmacias, papelerías, periódicos, revistas, libros, vidrierías, tlapalerías, salones de belleza, peluquerías, lavanderías, tintorerías, talleres de sastrería y costura y reparación de calzado.

Las edificaciones podrán tener como máximo una superficie construida equivalente a 1.5 veces la superficie del lote, una altura máxima sin incluir tinacos de 3 niveles o 9 m y deberán dejarse como mínimo el 20% de la superficie del lote sin construir. En estas áreas se podrán autorizar subdivisiones de predios cuando las fracciones resultantes tengan como mínimo 120 m<sup>2</sup> de superficie y un frente de cuando menos 7 m. Asimismo podrá construirse una vivienda en lotes originalmente autorizados con superficie menor a la antes señalada.

#### *ZONA 4A - ZONA HABITACIONAL DE ALTA DENSIDAD*

El uso predominante en esta zona será el habitacional de alta densidad y no se permitirá la instalación de usos comerciales y de servicios.

Se podrá construir hasta una vivienda por cada 60 m<sup>2</sup> de la superficie del lote. Las edificaciones podrán tener como un máximo una superficie construida equivalente a 1.5 veces la superficie del lote cuando se trate de vivienda Dúplex y de dos veces la superficie del lote cuando se trate de vivienda plurifamiliar. La altura máxima permitida sin incluir tinacos será de 5 niveles ó 15 m. y deberá dejarse como mínimo el 20% de la superficie del lote sin construir. Se podrán autorizar subdivisiones de predios cuando las fracciones resultantes tengan como mínimo 120 m<sup>2</sup> de superficie y un frente de cuando menos 9 m.

#### *ZONA 4B - ZONA HABITACIONAL DE ALTA DENSIDAD MEZCLADA CON COMERCIO Y SERVICIOS*

El uso predominante en esta zona será el habitacional de alta densidad, se permitirá la instalación de comercios de productos y servicios básicos y especializados hasta 120 m<sup>2</sup> construidos.

Se podrá construir hasta una vivienda por cada 60 m<sup>2</sup> de la superficie del lote y locales comerciales o de servicios básicos y especializados hasta 120 m<sup>2</sup> construidos. Los edificios podrán tener como máximo una superficie equivalente a 1.5 veces la superficie del lote cuando se trate de vivienda Dúplex, y dos veces la superficie del lote cuando se trate de vivienda plurifamiliar. La altura máxima permitida sin incluir tinacos es de 5 niveles ó 15 m. y deberá dejarse como mínimo 20 % de la

superficie del lote sin construir. Se podrán autorizar subdivisiones de predios cuando las fracciones resultantes tengan como mínimo 120 m<sup>2</sup> de superficie y un frente de cuando menos 9 m.

#### *ZONA 4MX-USOS MIXTOS DE ALTA DENSIDAD: VIVIENDA, COMERCIO Y SERVICIOS*

Zona de gran mezcla de usos comerciales y de servicios, con habitación de alta densidad.

Se permitirá hasta una vivienda por cada 40 m<sup>2</sup> de la superficie del lote; se construirán en esta zona oficinas, consultorios, despachos, talleres y usos comerciales y de servicios, con excepción de los usos industriales y de talleres que excedan 120 m<sup>2</sup> de superficie construida equivalente a dos veces la superficie del lote, una altura máxima sin incluir tinacos de 5 niveles ó 15 m<sup>2</sup> y deberá dejarse como mínimo el 20% m<sup>2</sup> de superficie y un frente de cuando menos 9 m. Asimismo podrá construirse una vivienda en lotes originalmente con superficie menor a la antes señalada.

#### *ZONA CS-COMERCIO Y SERVICIO*

En esta zona se establece una mezcla de usos comerciales y de servicios con la habitación se permite la instalación de oficinas, bancos, comercios de productos, servicios básicos, especializados y establecimientos con servicio de alimentos hasta de 120 m<sup>2</sup> construidos.

Se podrá construir una vivienda con densidad alta máxima fijada en el plano respectivo.

Las edificaciones podrán tener como máximo una superficie equivalente a dos veces la superficie del lote, podrán tener una altura máxima sin incluir tinacos de 3 niveles ó 9 m. y deberá dejarse como mínimo el 20 % de la superficie del lote sin construir. Se podrán autorizar subdivisiones de predios cuando las fracciones resultantes tengan como mínimo 120 m<sup>2</sup> de superficie y un frente de cuando menos 9 m.

### *ZONA 7A- CORREDOR URBANO DE ALTA DENSIDAD*

Esta zona contendrá la mayor mezcla de usos del suelo y las máximas densidades habitacionales e intensidad de uso. Se permitirá la instalación de oficinas, bancos, gasolineras, estacionamientos, comercios, mercados, centros comerciales, talleres y servicios especializados, venta de automóviles y maquinaria, talleres mecánicos, baños públicos, hoteles, establecimientos con servicios de alimentos y bebidas alcohólicas, instalaciones para la recreación y los deportes, instalaciones educativas, centros culturales, centros de espectáculos, instalaciones para la salud, funerarias y velatorios e instalaciones para transportes.

Se podrá construir hasta una vivienda por cada 60 m<sup>2</sup> de la superficie del lote. Los usos no habitacionales sólo se autorizarán para lotes con frente a la vialidad considerada como corredor y siempre dentro del límite de la zona.

Las edificaciones podrán tener como máximo una superficie construida equivalente a cuatro veces la superficie del lote y deberá dejarse como mínimo el 20 % de la superficie del lote sin construir. Las construcciones que excedan una altura de 10 niveles ó 30 m., sin incluir tinacos ni casetas de elevadores, quedarán sujetas a dictamen urbano. Se podrán autorizar subdivisiones de predios cuando las fracciones resultantes tengan como mínimo 2000 m<sup>2</sup> de superficie y un frente de cuando menos 10 m.

### *ZONA 7B-CORREDOR URBANO DE BAJA INTENSIDAD*

La zona contará con una gran mezcla de usos del suelo, con baja intensidad de usos comerciales y de servicios, alta densidad en el uso habitacional. Se permitirá la instalación de oficinas, bancos, estacionamientos, comercios, gasolineras, talleres y servicios especializados, baños públicos, hoteles, establecimientos con servicio de alimentos y bebidas alcohólicas, instalaciones para la recreación y los deportes, instalaciones educativas, centros culturales, centros de espectáculos, instalaciones para la salud, funerarias y velatorios e instalaciones para el transporte, ventas de autos nuevos y usados, venta y exhibición de maquinaria hasta 1500 m<sup>2</sup> construidos, carpintería, herrerías, talleres eléctricos, electrónicos, mecánicos, de hojalatería y pintura, servicios llanteros, refaccionarais hasta de 500 m<sup>2</sup> ocupados.

Se podrá construir hasta una vivienda por cada 60 m<sup>2</sup> de la superficie del lote. Los usos no habitacionales sólo se autorizarán para terrenos con frente a la vialidad considerada como corredor y siempre dentro de los límites de la zona. Las edificaciones podrán tener como máximo una superficie construida equivalente a tres veces la superficie del lote y una altura máxima sin incluir tinacos o casetas de elevadores de 5 niveles ó 15m., y deberá dejarse como mínimo 120 m<sup>2</sup> de superficie y un frente de cuando menos 9 m.

#### *ZONA 8.- ZONA INDUSTRIAL*

Se permitirá la instalación de nuevas industrias únicamente en los fraccionamientos industriales autorizados siempre y cuando: Sus gastos de agua no reutilizable sean menores a 55 m<sup>3</sup> por día; sus consumos de energía eléctrica sean menores de 65 decibeles; que no emitan polvo, gases, o desechos de la combustión; que sus emisiones olor y/o vibraciones no sean percibidos en los linderos del predio; que no exista en ellas el manejo de materiales tóxicos, corrosivos, inflamables, explosivos o radioactivos; que no emitan destellos luminosos a los predios vecinos o a la vía pública y que sus maniobras de descarga y carga se realicen en el interior del predio. En caso de usos industriales se declara una restricción de construcción de 7 m. se cuenta a partir del alineamiento en todo el frente del lote, es obligatorio como mínimo el 20% de la superficie del predio sin construir. Se podrán autorizar subdivisiones del predio cuando las fracciones resultantes tengan como mínimo 1000 m<sup>2</sup> de superficie y un frente de cuando menos 20 m.

#### *ZONA 9 - CUERPO DE AGUA*

Esta zona únicamente permitirá la construcción de instalaciones para su conservación y mantenimiento.

#### *ZONA 10- ZONA DE PRESERVACIÓN ECOLÓGICA*

Área no urbanizable destinada a las actividades agropecuarias, forestales y de mejoramiento ambiental. En esta zona sólo se permitirá la construcción de instalaciones para su conservación y mantenimiento.

### *ZONA II- USOS ESPECIALES*

#### *ZONA V- ZONA VERDE*

Se considerará la instalación de jardines, parques con mobiliario urbano, juegos infantiles, de acuerdo con las construcciones indispensables para su conservación y mantenimiento.

#### *ZONA E- EQUIPAMIENTO*

La zona estará destinada a la instalación de mercados, centros de abastos, instituciones para la salud, instituciones para la educación, instituciones para la investigación, instalaciones religiosas, centros culturales, recreativos y de espectáculos, instalaciones deportivas, parques y jardines, cementerio, instalaciones para el transporte, instalaciones para la seguridad pública y centrales telefónicas.

#### *ZONA I- INFRAESTRUCTURA*

En esta zona se considerará la instalación de las edificaciones y equipos necesarios para el funcionamiento de los sistemas de infraestructura, de agua potable, alcantarillado, drenaje, para los energéticos y para las comunicaciones.

#### *AD- ÁREA DE DONACIÓN*

Estas áreas se enfocarán exclusivamente al equipamiento urbano que marca la Ley de Asentamientos Humanos del estado de México. Cualquier otro uso no señalado por la Ley, requerirá de la autorización de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas del Gobierno del Estado y del H. Ayuntamiento.



## ***Programa Arquitectónico***

A continuación describiremos el proyecto:

### *Manzana 32*

En esta manzana se colocaron 28 casas Triplex que constan de tres niveles, en planta baja se encuentra una vivienda, en las dos siguientes plantas se ubican dos viviendas de dos niveles cada una.

#### **Planta baja casa triplex**

##### Área íntima

Recámara	1	9.27 m <sup>2</sup>
Recámara	2	9.24 m <sup>2</sup>
Alcoba		3.60 m <sup>2</sup>

##### Área de servicios

Cocineta		5.17 m <sup>2</sup>
Patio servicio		8.58 m <sup>2</sup>
Baño		4.55 m <sup>2</sup>

##### Área de servicios

Estancia comedor		17.92 m <sup>2</sup>
------------------	--	----------------------

##### Área circulaciones

Vestíbulos		6.57 m <sup>2</sup>
------------	--	---------------------

Planta (primero y segundo nivel)

Área íntima

Recámara	1	8.82 m <sup>2</sup>
Recámara	2	9.10 m <sup>2</sup>

Área servicios

Cocineta	3.71 m <sup>2</sup>
Patio servicio	4.29 m <sup>2</sup>
Baño	3.80 m <sup>2</sup>
Estancia-comedor	17.92 m <sup>2</sup>

Área circulaciones

Escaleras y pasillos	8.02 m <sup>2</sup>
----------------------	---------------------

Áreas exteriores

Escalera	8.68 m <sup>2</sup>
Vacios	38.67 m

Azotea

3 Tinacos	1100 lts.
-----------	-----------

**Manzana 16**

En esta manzana se instalaron 44 casas Duplex, que constan de dos viviendas con dos niveles cada una.

**Casas Dúplex**

Área íntima

Recámara	1	8.84 m <sup>2</sup>
Recámara	2	8.84 m <sup>2</sup>
Área servicios		
Cocineta		3.85 m <sup>2</sup>
Patio servicio		8.60 m <sup>2</sup>
Área recepción		
Baño		3.85 m <sup>2</sup>
Estancia-comedor		16.25 m <sup>2</sup>
Área circulaciones		
Escalera y vestíbulos		4.39 m <sup>2</sup>
Área verde/vivienda		
Jardines		6.41 m <sup>2</sup>

En azotea se colocaron dos tinacos de 1100 lts cada uno.

### ***Análisis del proyecto***

Para el análisis del proyecto, señalaremos como primer punto la condicionante mencionada en páginas anteriores, es decir, la cantidad de áreas verdes, éstas tendrán la función de transformarse en un aislante acústico además, de ofrecer una agradable

vista y espacios de expansión para la población infantil, la cual necesita sentirse libre dentro de un ambiente favorable para ellos, asimismo aprenderá a respetar y a valorar la naturaleza.

Ahora describiremos el recorrido que hará un habitante de la vivienda, para analizar su funcionamiento: 1) Dentro de la unidad el habitante es trasladado a un vestíbulo en el que circulará hacia el departamento, posteriormente pasa a otro pequeño vestíbulo del mismo departamento. Ambos vestíbulos sirven para unir a todos los locales, por tanto, el usuario puede elegir el local donde necesita distribuirse, sin pasar a través del vestíbulo, sino que el paso es directo al local respectivo; 2) cuando la persona llega del trabajo, busca relajarse, y pasa a la sala después come en la cocina o en el comedor hay que señalar que a estos locales se les ha zonificado, son mencionados como zonas de recepción y zonas de servicio y, 3) a las recámaras y al baño se les llama zonas íntimas, en ambos locales el usuario, por un lado descansa y por el otro realiza tanto sus necesidades fisiológicas como su aseo personal.

Podemos concluir que los locales del departamento a pesar de ser mínimos cubren las necesidades básicas del habitante.

Con respecto a la vivienda, ésta es económica, por su tamaño y por los materiales de construcción los cuales son de bajo costo. Lo anterior hace que las personas de escasos recursos económicos puedan adquirir una vivienda.

Por último, se requieren cajones para estacionamiento y el número de éstos se determinó conforme a los lineamientos del reglamento de construcción.

### *Prototipo Triplex*

Este prototipo se desarrollará en la manzana 32.

Este prototipo proyectará tres casas en un mismo terreno que tienen un frente de 9.50 m., estos departamentos constan de una zona íntima con (dos recámaras, vestíbulo, y baño) y una zona de recepción con (vestíbulo, sala comedor) y una zona de servicios (cocina y patio de servicio).

Se desarrollará en tres niveles, en el primer nivel tenemos un departamento completo, que consta de vestíbulo, estancia, comedor, cocineta, dos recámaras, alcoba, baño y patio de servicio, el segundo nivel se encuentra dividido en dos departamentos con sus respectivos accesos y consta de vestíbulo, escalera, estancia, comedor, cocineta y patio de servicio, cada departamento y en el tercer nivel tenemos la continuación de cada departamento y consta de dos recámaras, vestíbulo y baño.

En el conjunto se desarrollan plazas cívicas, juegos infantiles, jardines, plaza de acceso y estacionamiento.

Con estos locales se considera que cubrimos las necesidades del usuario y además por estar desarrollados los departamentos en los espacios mínimos que marca el reglamento con una vivienda de bajo costo y por ende accesible a nuestro sector estudiado.

### *Prototipo Dúplex*

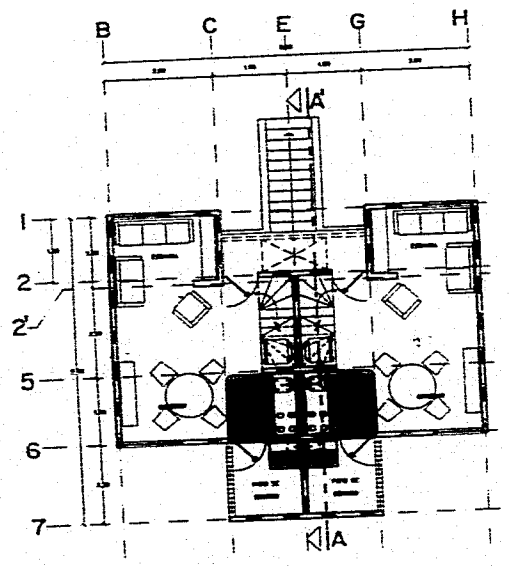
Este prototipo se desarrollará en la manzana 16.

Este prototipo se desarrollará en dos casas dentro de un mismo terreno con un frente de 9.50 m.

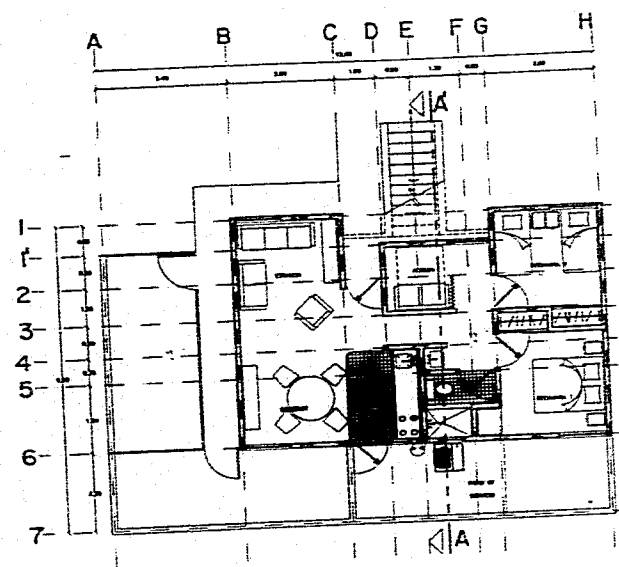
En el primer nivel tenemos un departamento completo que consta de: zona de recepción (estancia, comedor, y vestíbulo); zona de servicios (cocineta y patio de servicio); zona íntima (dos recámaras, una alcoba, un baño). En el segundo nivel también se desarrolla un departamento con las mismas características del anterior.

El conjunto cuenta con grandes áreas verdes las cuales funcionan como excelente aislante acústicos además, de proporcionar agradable vista y espacios de expansión a los niños. Esto es importante puesto que los niños deben sentirse libres y a gusto. Habrá que agregar que lo anterior les permite aprender a respetar y a valorar la naturaleza.

También contamos con cajones de estacionamiento circundante al lote, así como juegos infantiles, jardines y plazas de acceso.



PLANTA 1er. NIVEL



PLANTA BAJA

**PB-28**  
 Conjunto Habitacional  
 de Interés Social  
 TLAXIAPANTLA, EDO. DE MEXICO  
 PLANO DE PLANTA BAJA Y PLANTA 1er. NIVEL  
 ABRIL 1953

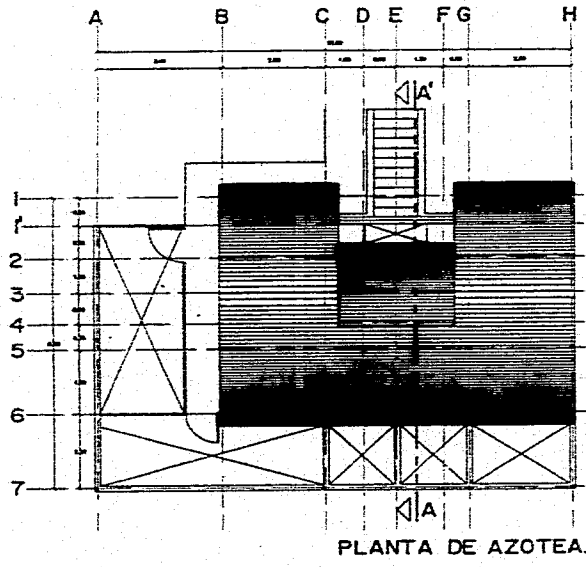
**TESIS PROFESIONAL**  
 ALVARO VILLA MATEOS



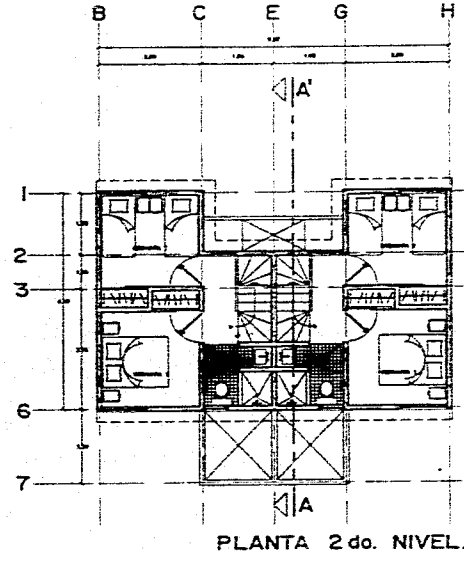
PAZ-30

Conjunto Habitacional  
de Interés Social  
TLAXIAPANTLA, EDO. DE MEXICO  
PLANO PARA LICITACION PROYECTO Y EJECUCION  
MAY 1952, C.S.C.

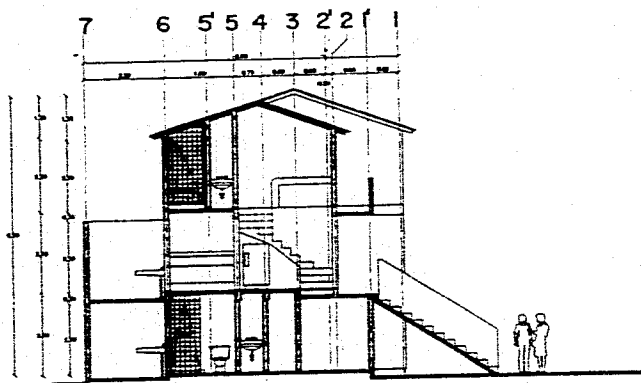
TESIS PROFESIONAL  
ARQUITECTURA  
ALVARO VILLA MATEOS



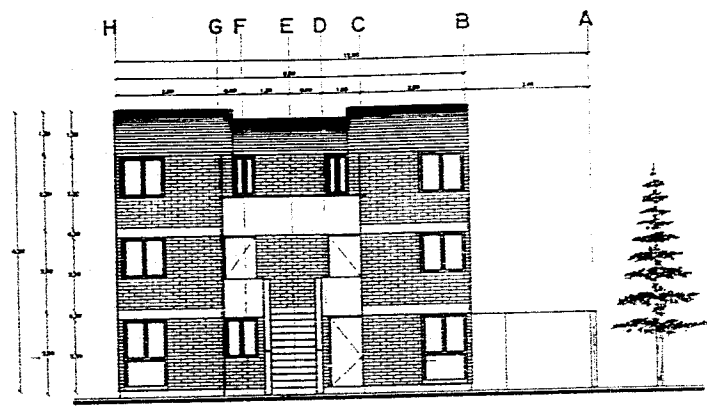
PLANTA DE AZOTEA.



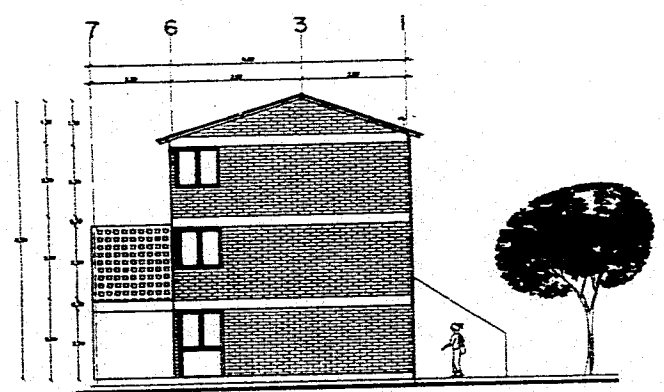
PLANTA 2do. NIVEL.



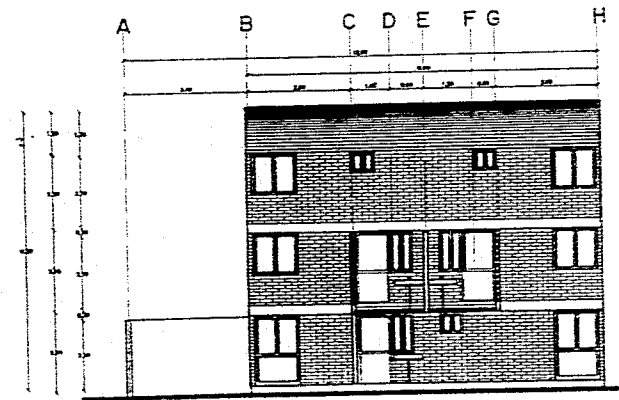
CORTE A A'



FACHADA PRINCIPAL



FACHADA LATERAL



FACHADA POSTERIOR

FA-19  
 Conjunto Habitacional  
 de Interés Social  
 CALDERÓN, EDO. DE MÉXICO  
 R. M. L. L. M. S. P. R. E. C. A. Y. A. S. S. I. E. N. T. E. S.  
 S. R. L. S. C.

TESIS PROFESIONAL  
 A R B O R I C U L T U R A  
 A L V A R O V I L L A M A T E O S





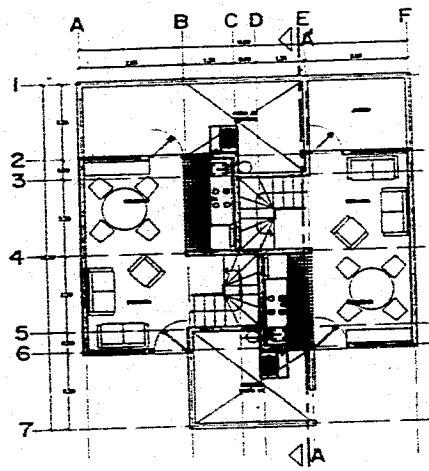


**PE-14**

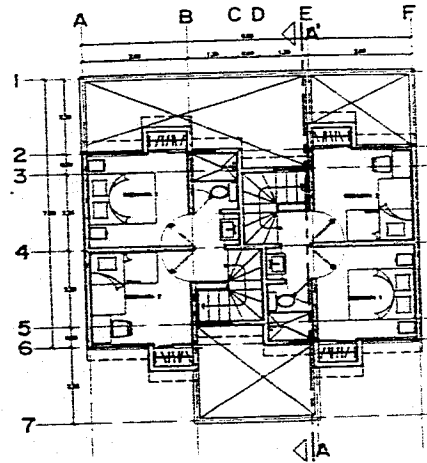
Conjunto Habitacional  
de Interés Social  
TLAQUEPANTLA, EDO. DE MEXICO  
DIADE PERSPECTIVA  
1988

**TESIS PROFESIONAL**  
A R O U T E C T U R A  
**ALVARO VILLA MATEOS**

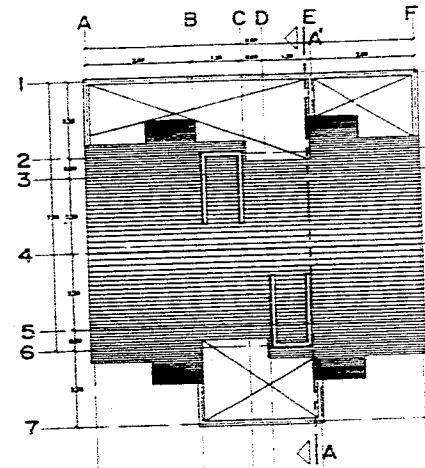




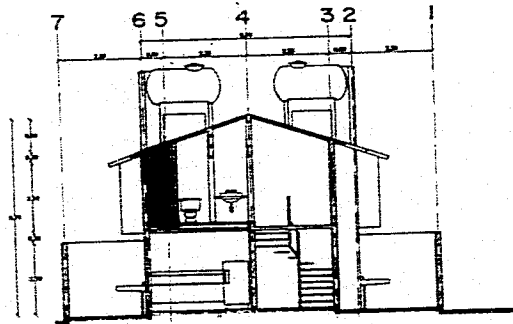
PLANTA BAJA.



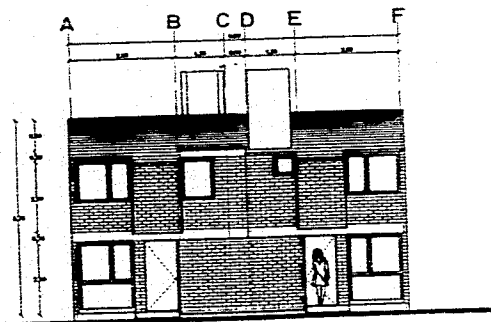
PLANTA 1er NIVEL



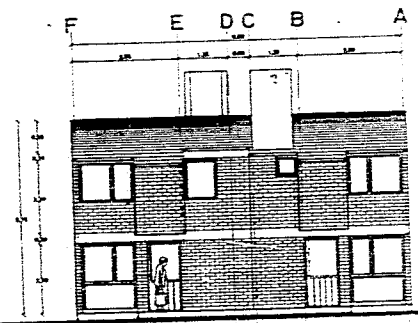
PLANTA DE AZOTEA.



CORTE A-A'



FACHADA PRINCIPAL.



FACHADA POSTERIOR.

PCF-28

Conjunto Habitacional  
de Interés Social  
TLAUQUEPANTLA, EDO. DE MEXICO  
DIAZ PLANTAS, CORTESES Y FACHADAS  
1958-1962

TESIS PROFESIONAL  
ARQUITECTURA  
ALVARO VILLA MATEOS





PE-15

Conjunto Habitacional  
de Interés Social  
SAN PABLO, EJIDO DE MENDOZA  
PARTE PROSPECTIVA  
BOGOTÁ 1950

TESIS PROFESIONAL  
ALVARO VILLA MATEOS







## *Conclusión*

En los últimos años el fenómeno de la explosión demográfica se ha vuelto impactante, especialmente en las zonas marginadas donde creció una enorme demanda por la vivienda, esto ha provocado que la población tenga que habitar en zonas donde no existe una adecuada planeación urbana, como tampoco se han logrado satisfacer las necesidades de dicha población. Este problema se agrava aún más debido a la crisis económica actual.

Esta tesis tiene como objetivo contribuir a que las personas de bajos recursos económicas adquieran una vivienda digna, propia y segura en una zona que cuenta con un eficiente estudio y una planeación urbana.

Debido a que las zonas urbanas están sobrehabitadas y el número de terrenos y de áreas es cada vez menor, es imprescindible construir más viviendas en un espacio mínimo, pero al mismo tiempo que sea lo suficientemente amplio y que cuente con los servicios necesarios para que un mayor número de familias logre desarrollarse y desenvolverse de la mejor manera ante la sociedad, sin olvidar las áreas de esparcimiento y de diversión.

## *Generalidades*

Como un elemento al diseño integral del fraccionamiento para apoyar al programa de vivienda, también se realizaron proyectos de Ingeniería Urbana.

Para el análisis y el planeamiento de las redes de servicio se tomaron en cuenta los aspectos siguientes: lineamientos, normas del municipio de Tlanepantla, las normas de la SEDESOL y el Instituto Nacional de Ecología, e Investigación Física.

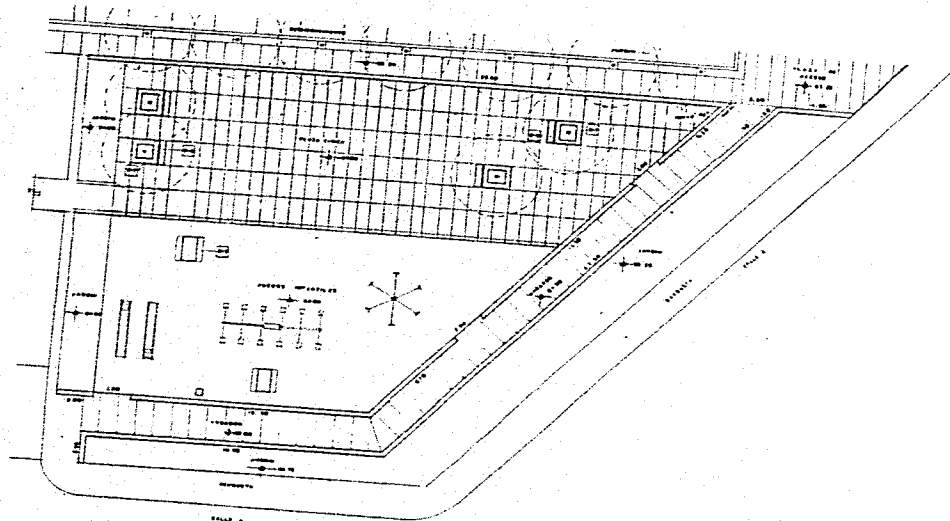
En el caso del trazo analítico o matematización se respetó al máximo el esquema urbano, las dimensiones básicas de la vivienda Dúplex, Triplex, Estacionamientos, etc.

En lo referente a las redes de agua potable, alcantarillado y alumbrado público, se respetaron en la medida de lo posible las áreas privadas, que llevaron su recorrido por las zonas públicas.

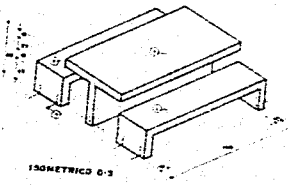




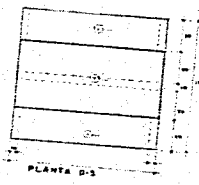




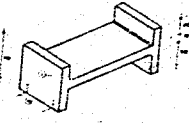
JUEGOS INFANTILES Y PLAZA ENICA LOTES  
ESC 1:100



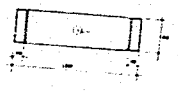
ISOMETRICO D-3



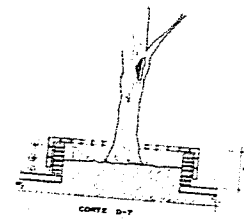
PLANTA D-3



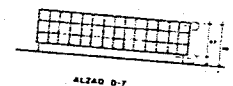
ISOMETRICO D-6



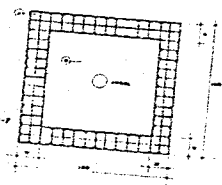
PLANTA D-6



CORTE D-7



ALZAO D-7



PLANTA D-7

ELEGIR CATEGORIAS	
ITEM	DESCRIPCION
1	...
2	...
3	...
4	...
5	...
6	...
7	...
8	...
9	...
10	...

ELEGIR CATEGORIAS	
ITEM	DESCRIPCION
1	...
2	...
3	...
4	...
5	...
6	...
7	...
8	...
9	...
10	...

DET-9A

Conjunto Habitacional  
de Interés Social  
TRANSPARILLA, EDL DE ANENCO  
CARRIACAYTES, ARENAS INFANTILES  
BARRIO LOS OROS, IZAPA, GUATEMALA

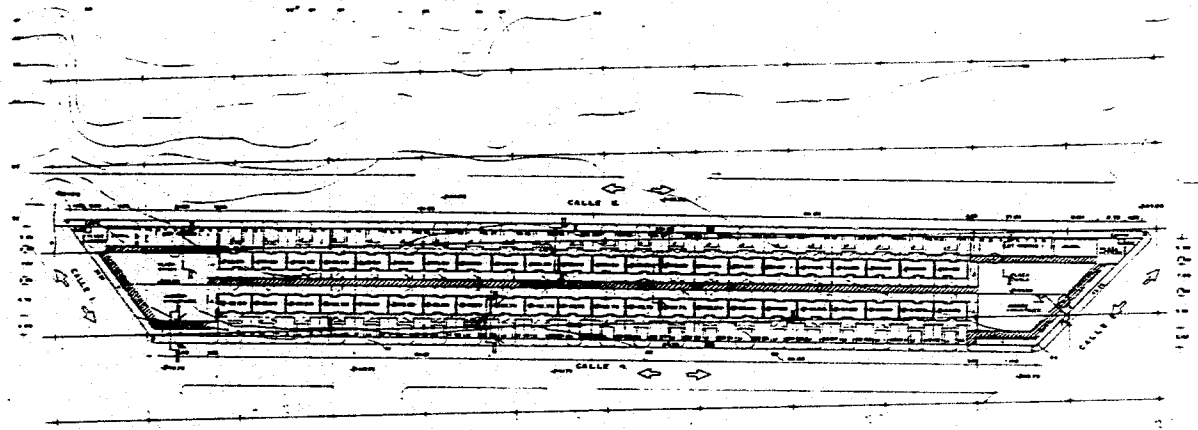
TESIS PROFESIONAL  
ARQUITECTURA  
ALVARO VILLA MATEOS



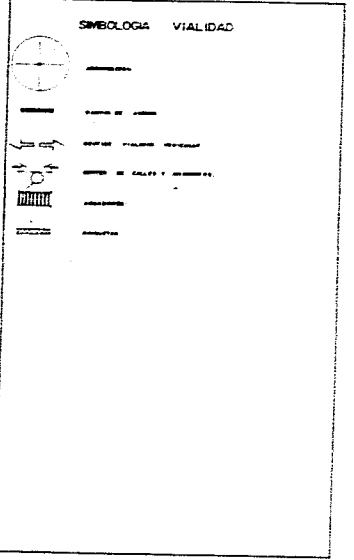
UNIVERSIDAD MARISCAL







RESUMEN DE AREAS		
DESCRIPCION	MANZANA (M <sup>2</sup> )	AREA (M <sup>2</sup> )
AREA TOTAL	10000	10000
AREA DE CONSTRUCCION	8000	8000
AREA DE VERDE	1500	1500
AREA DE SERVICIOS	500	500
AREA DE ESTACIONAMIENTO	1000	1000
AREA DE EQUIPOS	1000	1000
AREA DE CALLES	1000	1000
AREA DE FONDOS	1000	1000
AREA DE OBRAS	1000	1000
TOTAL	10000	10000



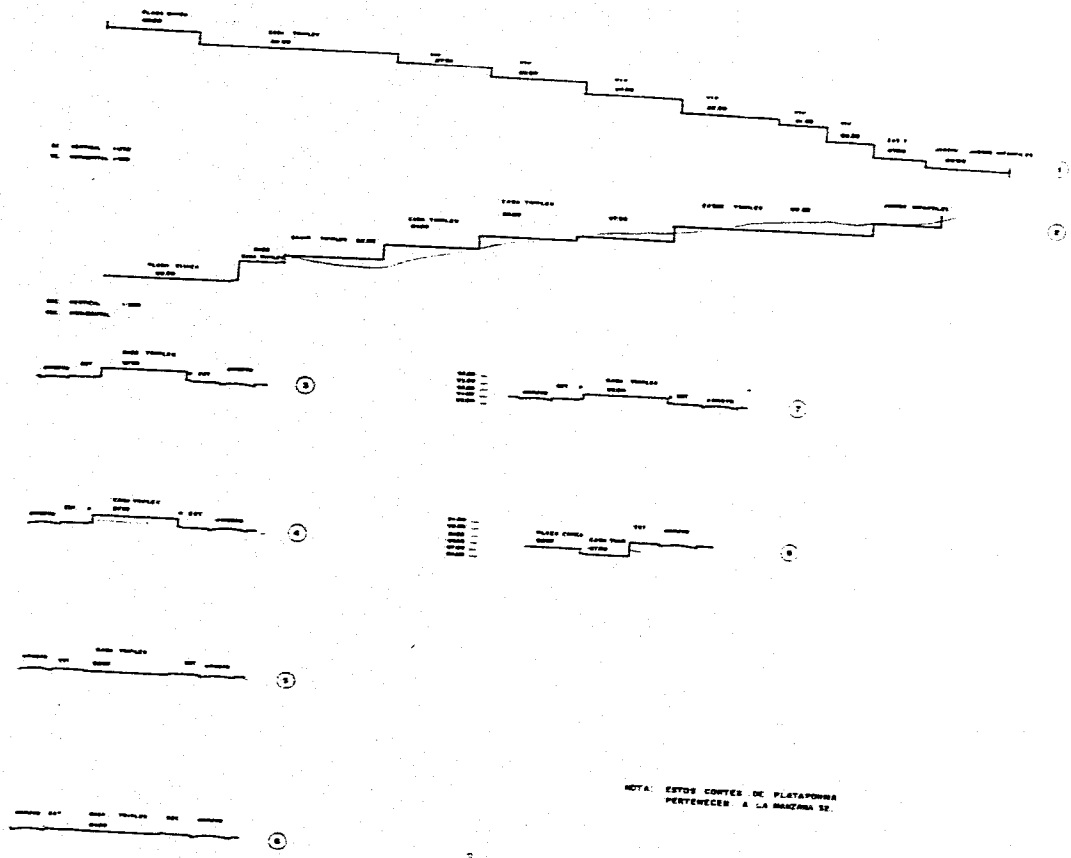
DESCRIPCION	MANZANA (M <sup>2</sup> )	AREA (M <sup>2</sup> )
AREA TOTAL	10000	10000
AREA DE CONSTRUCCION	8000	8000
AREA DE VERDE	1500	1500
AREA DE SERVICIOS	500	500
AREA DE ESTACIONAMIENTO	1000	1000
AREA DE EQUIPOS	1000	1000
AREA DE CALLES	1000	1000
AREA DE FONDOS	1000	1000
AREA DE OBRAS	1000	1000
TOTAL	10000	10000

VI-03

Conjunto Habitacional  
de Interés Social  
TLAQUEPANTLA, EDO DE MEXICO  
RANCHO VIALIDAD  
1984-1985

**TESIS PROFESIONAL**  
ALVARO VILLA MATEOS  
ARQUITECTO URA





NOTA: ESTOS COMEDORES DE PLATAPORRA  
PERTENECEN A LA MANZANA 22.

**SIMBOLOGIA**

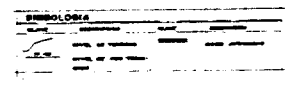
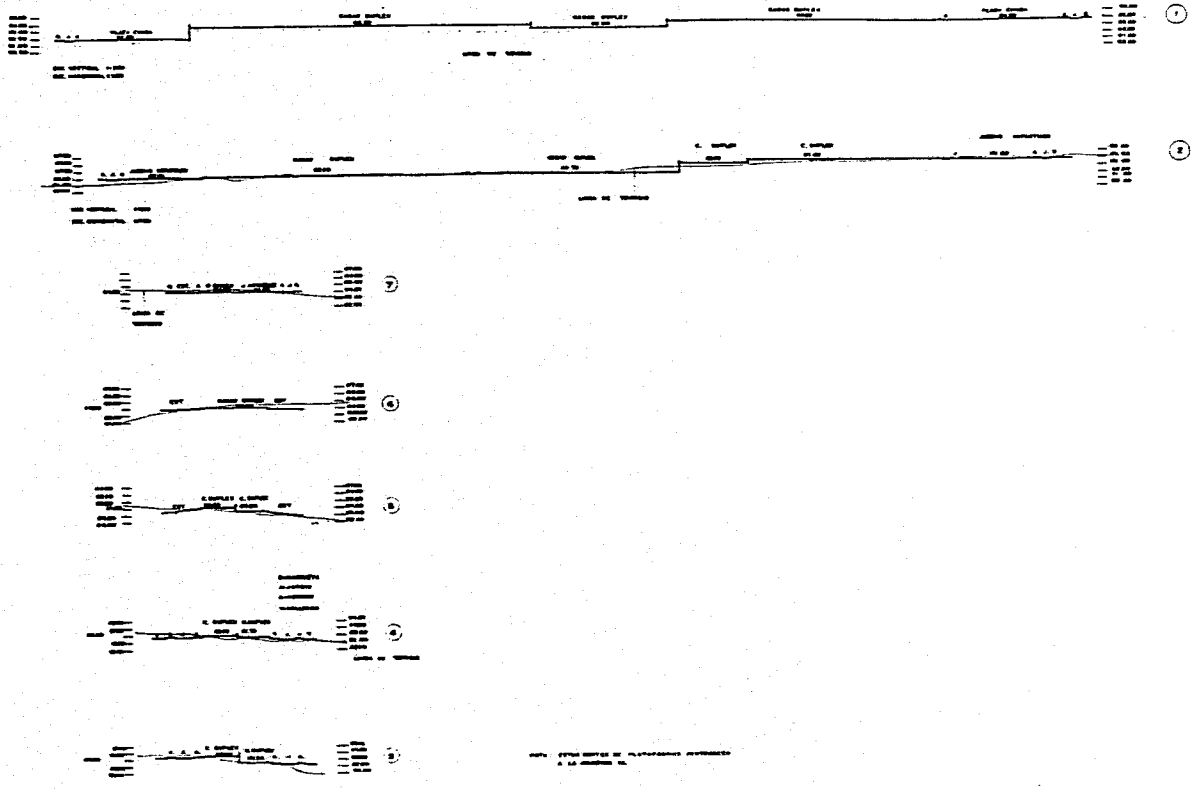
Simbolo	Descripción
(Symbol: Solid line)	Muro
(Symbol: Dashed line)	Abertura
(Symbol: Dotted line)	...

**SEC-3A**

Conjunto Habitacional  
de Interés Social  
IJA-DEPANTLA, EDO. DE MEXICO  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO  
FOLIO SECCIONES VIALIDAD  
1982

**TESIS PROFESIONAL**  
A R Q U I T E C T U R A  
**ALVARO VILLA MATEOS**



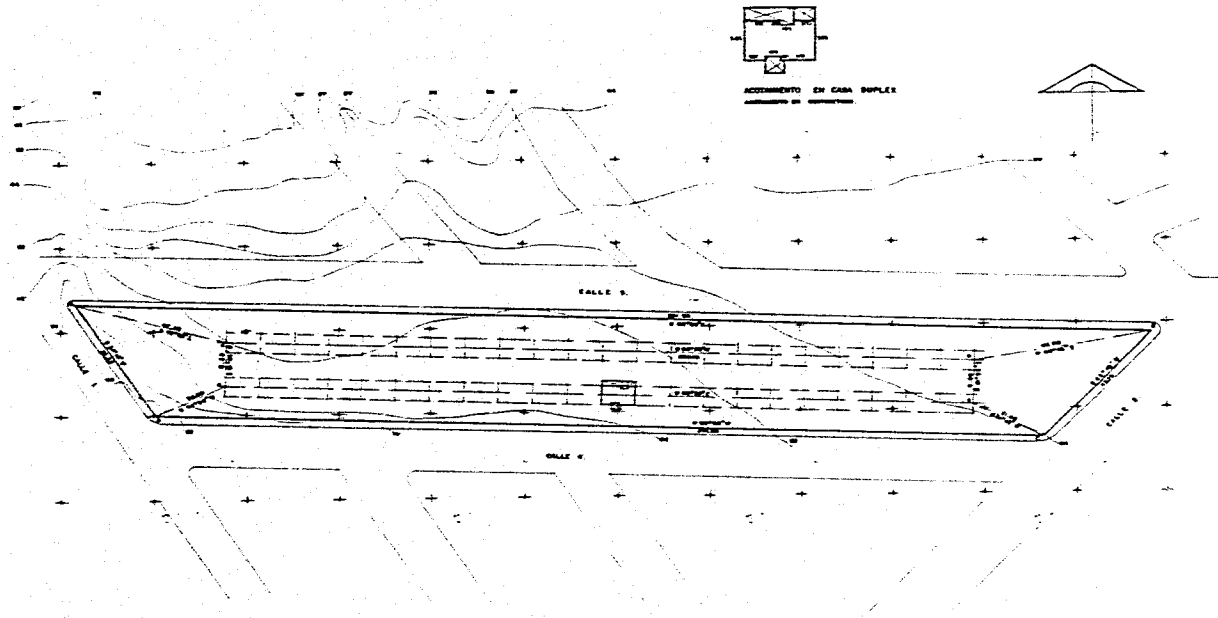


SEC-3A

Conjunto Habitacional  
de Interés Social  
TLAXIAPANITLA, EDO. DE MEXICO  
R.M.D. SECCIONES VIALICIAS  
1976-1980

TESIS PROFESIONAL  
ARQUITECTURA  
ALVARO VILLA MATEOS





RESUMEN DE OBRAS			
NO.	DESCRIPCION	AREA (M <sup>2</sup> )	VOLUMEN (M <sup>3</sup> )
1	...	...	...
2	...	...	...
3	...	...	...
4	...	...	...
5	...	...	...
6	...	...	...
7	...	...	...
8	...	...	...
9	...	...	...
10	...	...	...
11	...	...	...
12	...	...	...
13	...	...	...
14	...	...	...
15	...	...	...
16	...	...	...
17	...	...	...
18	...	...	...
19	...	...	...
20	...	...	...
21	...	...	...
22	...	...	...
23	...	...	...
24	...	...	...
25	...	...	...
26	...	...	...
27	...	...	...
28	...	...	...
29	...	...	...
30	...	...	...
31	...	...	...
32	...	...	...
33	...	...	...
34	...	...	...
35	...	...	...
36	...	...	...
37	...	...	...
38	...	...	...
39	...	...	...
40	...	...	...
41	...	...	...
42	...	...	...
43	...	...	...
44	...	...	...
45	...	...	...
46	...	...	...
47	...	...	...
48	...	...	...
49	...	...	...
50	...	...	...

SIMBOLOGIA			
SIEMPRE	INTERMITENTE	CLAM	INTERMITENTE
---	---	---	---
---	---	---	---
---	---	---	---
---	---	---	---

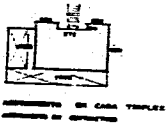
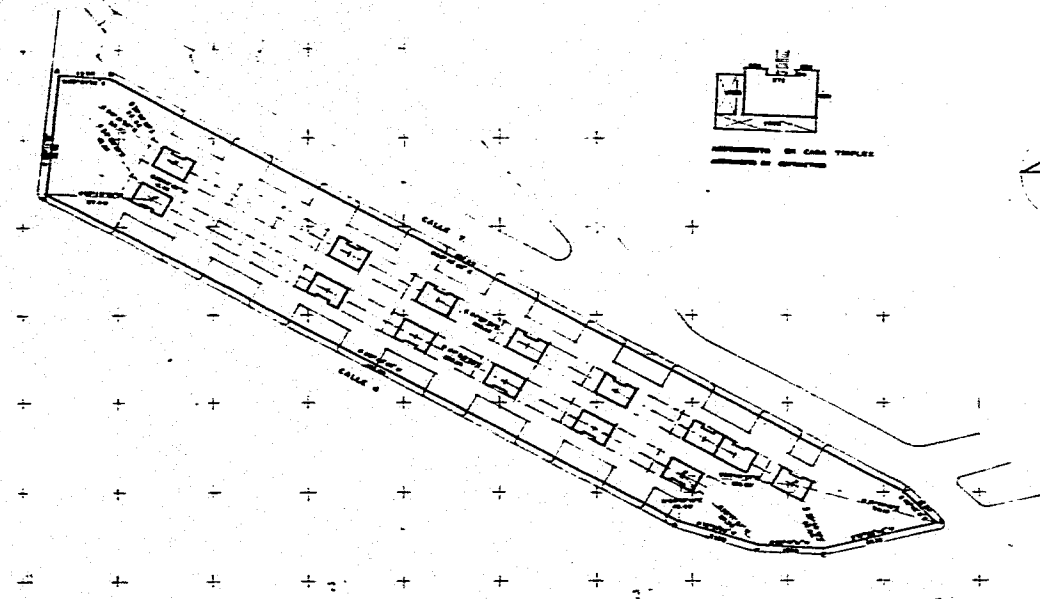
- NOTAS**
- 1. Dimensiones en metros.
  - 2. Volumen en metros cúbicos.
  - 3. Área en metros cuadrados.
  - 4. Puntos de control.
  - 5. ...

SM-04

Conjunto Habitacional  
de Interés Social  
TLATEMPALTA, EDO. DE MEXICO  
MUNICIPIO DE MANTLA  
ESTADO DE MEXICO

**TESIS PROFESIONAL**  
A R Q U I T E C T U R A  
**ALVARO VILLA MATEOS**





MANZANA 30			
NO.	DESCRIPCION	CLASE	OPORTUNIDAD
1	...	...	...
2	...	...	...
3	...	...	...
4	...	...	...
5	...	...	...
6	...	...	...
7	...	...	...
8	...	...	...
9	...	...	...
10	...	...	...
11	...	...	...
12	...	...	...
13	...	...	...
14	...	...	...
15	...	...	...
16	...	...	...
17	...	...	...
18	...	...	...
19	...	...	...
20	...	...	...
21	...	...	...
22	...	...	...
23	...	...	...
24	...	...	...
25	...	...	...
26	...	...	...
27	...	...	...
28	...	...	...
29	...	...	...
30	...	...	...
31	...	...	...
32	...	...	...
33	...	...	...
34	...	...	...
35	...	...	...
36	...	...	...
37	...	...	...
38	...	...	...
39	...	...	...
40	...	...	...
41	...	...	...
42	...	...	...
43	...	...	...
44	...	...	...
45	...	...	...
46	...	...	...
47	...	...	...
48	...	...	...
49	...	...	...
50	...	...	...

**SIMBOLOGIA**

LINEA	DESCRIPCION	CLASE	OPORTUNIDAD
---	...	...	...
---	...	...	...
---	...	...	...
---	...	...	...

**NOTAS**

- 1. ...
- 2. ...
- 3. ...
- 4. ...

**SM-04**  
 Conjunto Habitacional  
 de Interés Social  
 TLAXIAPANTLA, EDO. DE MEXICO  
 FUND. SEABRADO MANZANERO  
 MARZO 1950

**TESIS PROFESIONAL**  
 A R Q U I T E C T U R A  
**ALVARO VILLA MATEOS**





El predio se localiza en el fraccionamiento llamado "El Olivo II" y el acceso a los estacionamientos es por la calle 2 a 500 m., de la Av. José López Portillo.

El Terreno está rodeado por las calles: Norte, calle 4; poniente, calle k, y de sur a nororiente la calle 2.

Toda esta zona se encuentra en su totalidad urbanizada , de manera que siempre se tuvo presente la liga de todo y cada una de las redes proyectadas a las existentes.

### *Obras viales*

## **ANTECEDENTES**

La elaboración del cálculo de las coordenadas para el análisis de áreas se verificó con la precisión del levantamiento topográfico, esta última tiene la calidad suficiente para seguir con el desarrollo de la matematización.

Para el desarrollo del cálculo de las manzanas de vivienda dúplex y triplex se tomaron como base las dimensiones y características de ese prototipo.

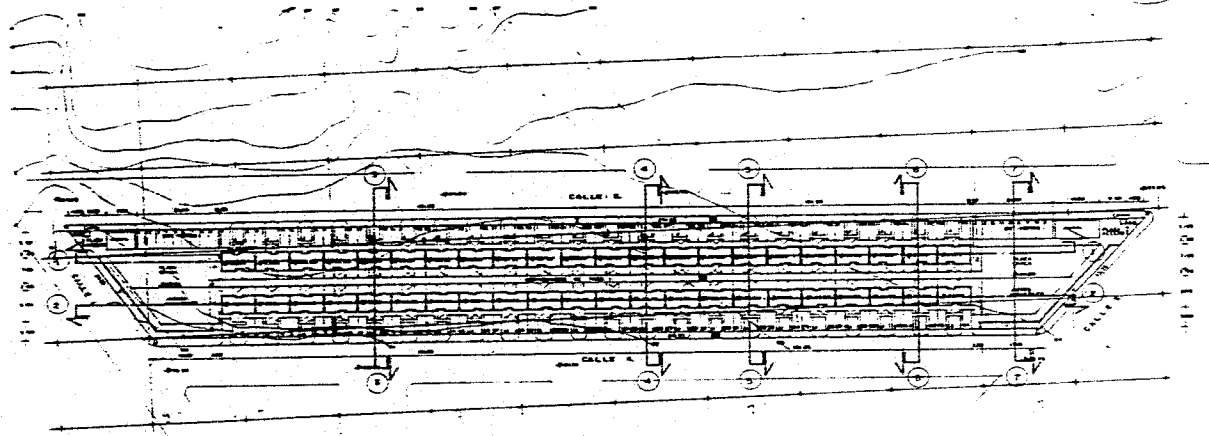
En cuanto a la construcción de los perfiles de terreno natural base para el proyecto de subrasantes, se efectuó un trazo preliminar apoyado en el trazo analítico propuesto; con base en este trazo preliminar, se realizó el trazo de la calle de acceso así como los andadores.

Posteriormente se llevó a cabo la nivelación y seccionamiento directo de las vialidades (vehicular y peatonal).

Para calcular las coordenadas de la manzana de vivienda dúplex y triplex se tomó como base la línea 1-2 de el levantamiento topográfico así como su perpendicular.

Las áreas indicadas en el proyecto corresponden al desarrollo del cálculo por coordenadas.

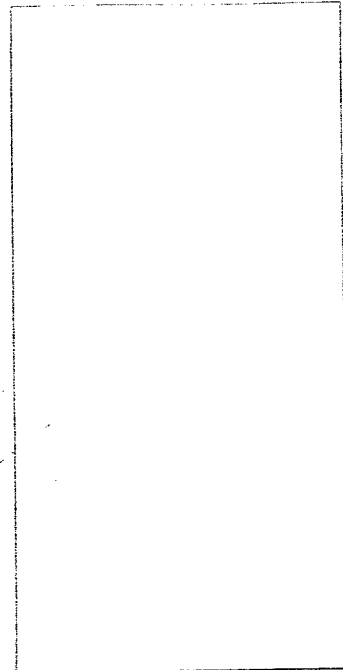




SIMBOLOGIA	
	Edificio
	Cuarto
	Calle
	Límite del terreno
	Redes de servicios
	Eje N-S
	Eje E-O

NOTAS	
1.	Ver croquis de ubicación
2.	Ver croquis de zonificación
3.	Ver croquis de topografía
4.	Ver croquis de infraestructura
5.	Ver croquis de servicios públicos



**DU-05**

Conjunto Habitacional  
de Interés Social  
TLAXIPANTLA, EDO. DE MEXICO  
PROYECTO URBANO  
1966-1968

**TESIS PROFESIONAL**  
A R Q U I T E C T U R A  
**ALVARO VILLA MATEOS**



El eje de la calle de acceso va paralelo a la línea 3-1 de la poligonal de deslinde.

Los estacionamientos tienen como base las dimensiones tipo de cajón que son: 2.40 X 5.50 mts.

Para el proyecto de las subrasantes se tomaron como bases los siguientes espesores:

-20 cm. De sub base.

-20 cm. De base.

-5 cm. De espesor de carpeta.

Lo anterior se empleó para todo el fraccionamiento además, se consideró que el paso de los vehículos iba a ser bajo y de peso relativamente relegado al transporte personal (automóviles).

## ***AGUA POTABLE***

### **ANTECEDENTES**

Se efectuó una visita al predio para realizar el levantamiento de la infraestructura existente y los posibles sitios de conexión para el agua potable, se verificó que en la esquina de la calle 2 y calle 4 se encuentran unas cajas de válvulas, existe una tubería de 254 mm. (10") y 75 (3") de diámetro respectivamente.

Posteriormente se realizó una visita al organismo operador con el fin de recabar la información básica para el diseño de la red de agua potable del conjunto habitacional.

## Comisión Estatal de Agua y Saneamiento

### DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Con base a las condiciones del diseño urbano se propuso una línea abierta de 75 mm. (3") de diámetro para alimentar las cisternas de las viviendas de tipo dúplex y triplex, esto es con la finalidad de cubrir la totalidad de la demanda requerida para este conjunto habitacional. Las profundidades que se manejaron para la tubería de 75 mm (3") de diámetro son las establecida por la *SEDESOL*.

Profundidad para tubería de 75 mm. (3") de diámetro será 1.00 mts., de profundidad y 0.60 de ancho.

La red que alimentará este conjunto habitacional será la que abastece al fraccionamiento El Olivo II, dicha red se encuentra sobre la banquetta de la calle 2 del mismo fraccionamiento.

La línea es de 254 mm (10") de diámetro de material de asbesto cemento, en cuanto a la presión se informó mediante del organismo operador y es de 18 m.c.a. según el tipo de vivienda además, de las características del suministro de agua es necesario proponer almacenamientos y bombeo a los recipientes de cada vivienda (tinacos).

### Memoria de Cálculo Manzana 16

Número de viviendas	.....	88 viviendas
Densidad de Población	.....	6 hab/vivienda
Población proyecto	.....	528 habitantes
Dotación	.....	200 lts/hab/día
Fuente de abastecimiento	.....	red municipal
Carga disponible en el sitio de conexión	.....	18 m.c.a.
Longitud total de la red	.....	116.40 m
Almacenamiento y regularización (cisternas)	.....	158.40 m <sup>3</sup>

**Especificaciones:**

Coefficiente de variación diaria 1.2 c.v.d.  
Coefficiente de variación horaria 1.5 c.v.h.

**Cálculo de gastos:**

Gasto medio diario (Qmed)

$$Q_{med} = \frac{\text{Población proyecto} \times \text{dotación}}{86,400}$$
$$Q_{med} = \frac{528 \times 200}{86,400}$$
$$Q_{med} = 1.22 \text{ l.p.s.}$$

**Gasto máximo diario Qmax. D.**

$Q_{max. D.} = Q_{med} \times C.V.D.$   
C.V.D. = Coeficiente de variación diaria.  
 $Q_{max. D.} = 1.22 \times 1.2$   
 $Q_{max. D.} = 1.46 \text{ L.p.s.}$

**Gasto máximo horario Qmax.H.**

$Q_{\max. H.} = Q_{\max. D} \times C.V.H.$   
C.V.H. = Coeficiente de variación horario.

$Q_{\max. H.} = 1.46 \times 1.5$   
 $Q_{\max. H.} = 2.16 \text{ l.p.s.}$

**Fórmulas utilizadas :**

Mannig  $hf = KLQ^2$   
 $k = \frac{10.3 n^3}{D^{16/3}}$

De donde :

$hf =$  Pérdidas por fricción, en metros  
 $l =$  Longitud en metros  
 $Q =$  Gasto en metros  $3/\text{seg.}$   
 $n =$  Coeficiente de rugosidad del tubo  
 $D =$  Diámetro del tubo, en metros

Cálculo del volumen de almacenamiento para los triplex de 84 viviendas de la manzana 32 fracc. El Olivo II ubicado en el municipio de Tlanepantla, Edo. de México:

Número de departamentos	84 viviendas
Recámaras por depto.	2 recámaras
Número de personas por depto.	6 habitantes
Total de personas por edificio	504 habitantes

Dotación asignada	200 lts/hab/día
Reserva	100 lts/hab/día
<b>Total de agua requerida por habitante</b>	<b>300 lts/hab/día</b>

Volumen por almacenar

V = No. Habitantes por manzana x dotación

V = 504 X 300

V = 151,200 LITROS = 151.2 m<sup>3</sup>

De la misma forma se calculará el volumen de los triplex.

V = 158,400 LITROS = 158.4 m<sup>3</sup>

### *ALCANTARILLADO SANITARIO*

#### **ANTECEDENTES**

Se hizo un recorrido por la calle 2 para verificar la posible conexión de la descarga de aguas negras a la red municipal existente, se encontró un colector con tuberías de concreto simple de 30 cm., de diámetro y una pendiente aproximada de 39 mm. Se localizaron los pozos (como se indica en el plano) con profundidades de 2.12 y 2.45 mts. de profundidad. La descarga propuesta se hará a través del pozo de 2.12 m. de profundidad (pozo "a" indicado en el plano).

Después se realizó un trazo preliminar de acceso y andadores para hacer la nivelación directa de estos elementos y se tendrá un apoyo para el proyecto de rasantes y con base en esto se proyectará la red de alcantarillado sanitario.

Posteriormente hicimos una visita al organismo operador para recabar la información básica para el diseño de la red de alcantarillado sanitario.



## DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Según las condiciones topográficas del terreno (altimetría) y del diseño urbano, se propuso que la red de alcantarillado sanitario para recolectar las aguas negras, tendrá que hacerse por enfrente de las viviendas (triplex) y encausarlas hacia la parte posterior para poder dar servicio al edificio.

El recorrido será por la zona de andadores y llevar la red hacia la calle 2 la cual se conectará en el pozo "a" como se indica en el plano, con esta solución se tendrá una sola descarga a la red municipal.

### Memoria de Cálculo manzana 32

Datos del proyecto:	
Número de viviendas .....	84 viviendas
Densidad de población .....	6 hab/vivienda
Población proyecto .....	504 habitantes
Dotación .....	200 lts/hab/día
Aportación (80% dotación) .....	160 lts/hab/día
Longitud total de la red .....	130 mts.
Tipo de sistema .....	Sanitario separado
Punto de vertido .....	Red municipal

### Especificaciones :

Velocidad mínima (Vmin) .....	0.60 m/seg.
Velocidad máxima (Vmax) .....	3.00 m/seg.
Diámetro mínimo .....	0.15 mts.

**Cálculo de gastos:**

Gasto medio Qmed.

Qmed =

Población proyecto por aportación

86,400

504 x 160

Qmed =

86,400

Qmed = 0.93 l.p.s.

**Gasto mínimo Qmin.**

Qmin = Qmed/2

Qmin = 0.93/2

Qmin = 0.466 l.p.s.

**Gasto máximo Qmax.**

Qmax = Qmed x M

De donde:

M= coeficiente de Harmon

M = 1 + (14/4 + P1/2)

De donde:

P= población proyecto en miles de habitantes

M = 1 + (14/4 + 0.50 1/2)

$$M = 4.13$$

$$Q_{\max} = 0.42 \times 4.13$$

$$Q_{\max} = 1.73 \text{ l.p.s.}$$

Fórmulas utilizadas:

Continuidad

$$\dots\dots\dots Q = V A$$

Manning

$$\dots\dots\dots V = (1/n) r^{2/3} s^{1/2}$$

$$M = I + (14/4 + P^{1/2})$$

- Q = Gasto en m<sup>3</sup>/seg.
- V = Velocidad en metros/seg.
- A = Área de tubo en m<sup>2</sup>.
- n = Coeficiente de rugosidad del tubo.
- r = Radio hidráulico en m.
- S = Pendiente en mm.
- M = Coeficiente de fluctuación del gasto.
- P = Población en miles de habitantes.

### Cálculo electromecánico para los triplex

$$G = (22 \text{ m}^3/\text{día}) (100 \text{ lts} / \text{m}^3) (86,400)$$

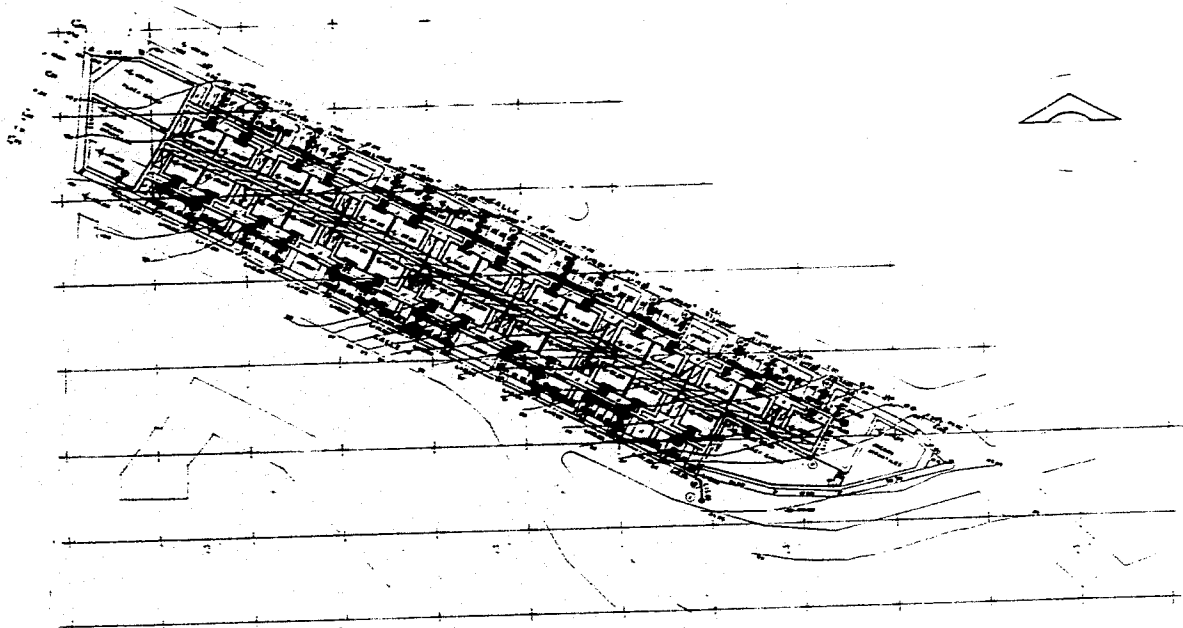
$$G = 0.25 \text{ L.P.S.}$$

$$H = 3.00 + 10.00 + 9.60 + 14.40 + 9.60 + 9.86 + 4.40 + 9.60$$









CUADRO DE CRUCEROS

SIMBOLOGIA

LISTA DE PIEZAS

IHC-17

Conjunto Habitacional  
de Interés Social  
TLACAPANILLA, EDO. DE MEXICO  
PLANO REGISTRADO EN LA SECRETARIA DE HACIENDA Y FOMENTO  
EN EL AÑO DE 1970

**TESIS PROFESIONAL**  
A R Q U I T E C T U R A  
**ALVARO VILLA MATEOS**









$$H = 70.46$$

$$HP. = \frac{0.25 \times 70.46}{76 \times 0.30}$$

$$HP. = 0.773$$

Se recomienda una bomba centrífuga de :

1 1/2 HP. 220 Volts 60 Hz.

### *Especificaciones generales de construcción*

#### **TRAZO**

La tubería se localizará a lo largo y al centro de todas las calles, para evitar que alguna zona quede sin aprovechar este servicio.

En algunos casos especiales como las calles o avenida muy anchas, se estudiará la posibilidad de construir dos líneas de tubería paralelas, próximas a las guarniciones de banquetas.

#### **INICIO DE LA OBRA**

La primera operación a efectuar, es la localización de la línea y verificar las que colocará características del sitio de conexión. Es conveniente hacer notar, la necesidad de empezar de aguas abajo hacia arriba; el topógrafo trazará la línea que colocará trompos a cada 20 mts. y la señalará con cal, en este trazo y de acuerdo con la sección del proyecto, se iniciará

la excavación con una profundidad de 10 a 15 cm. más la del proyecto, por debajo de la cota de plantilla. Se recomienda verificar los desniveles de rasantes, cuando menos del colector, antes de iniciar las excavaciones.

Para el control de las cotas de plantilla, se recomienda establecer un banco de nivel, el cual puede ser el que sea utilizado para todos los trabajos de topografía. Se deberán colocar travesaños o puentes de madera con una sección de 10.2 X 10.2 cm. (4" X 4"), cada 10 mts., preferentemente empotrados en la parte superior de cada uno de los lados de la cepa y fijados con estacas, sobre estos travesaños se colocarán al centro niveletas, que unidos por un hilo indicarán el eje de la tubería y la pendiente que deberá llevar la misma, para las operaciones del estadalero, deberá colocarse un puente que será un tablón con una sección de 5cms. de espesor por 30.4 cm. de ancho (2" X 12"), con la longitud necesaria, esto es con el objeto de evitar movimientos en el travesano y niveleta.

### **ANCHO DE CEPAS**

El ancho mínimo está determinado por la amplitud necesaria para realizar la excavación con mayor facilidad, así como permitir las maniobras de instalación de la tubería, por lo tanto se recomienda un ancho de cepa de 60 cm., como mínimo. Sin embargo, el ancho de la cepa podrá variar de acuerdo con la profundidad media de excavación en el tramo y la magnitud del diámetro de tubería para instalar. Cuando las dimensiones de la zanja sean muy grande los volúmenes de excavación o el terreno sea clase 3, se recomienda el empleo de maquinaria y explosivos (previo permiso de las autoridades correspondientes).

### **CONSIDERANDOS PARA LAS EXCAVACIONES**

Cuando la cohesión del material es tal, que las paredes de la zanja o cepa sufren derrumbes, es necesario construir ademes, los cuales serán generalmente de madera.

Las excavaciones deberán afinarse en forma tal, que la variación no sea mayor de 5 cms. con relación a la sección de proyecto.

Cuando existan problemas de anegamiento de zanja, ocasionada por aguas fráticas o infiltración de agua proveniente de cuerpos de agua aledaños, es necesario construir pequeños cárcamos (provisionales) dentro de las zanjas, para efectuar el bombeo de "achique" además, debemos realizar una investigación y un estudio de la zona para la construcción de obras provisionales que controlen el problema de humedad excesiva en la zanja.

### **PLANTILLAS (CAMAS)**

Cuando el fondo de las cepas no ofrezca la consistencia necesaria para repartir la carga que tolerará la tubería, o bien cuando se trate de terrenos rocoso (clase 3) o tepetatosos (clase 3), será necesario construir una plantilla de 10 cms. de espesor como mínimo, dicha plantilla será construida por padecería de tabique de tezontle, piedra triturada o cualquier otro material similar.

La parte central de la plantilla, tendrá una forma de canal semicircular, para que cuando menos el cuadrante inferior de los tubos, se apoye adecuadamente además, deberá proveerse la construcción de "conchas" en la plantilla, con el objeto de sustentar las campanas de los tubos.

### **IMPERMEABILIZACIÓN**

Es recomendable que la tubería de concreto utilizada sea pintada en su interior, y usar una emulsión asfáltica o bien una mezcla de cal, sal, alumbra y agua debidamente dosificada, con el objeto de cubrir los poros de la tubería y disminuir consecuentemente la permeabilización del tubo.

ESTA HOJA ES DEBE  
SALIR DE LA COPIA

## **INSTALACIÓN DE TUBERÍA**

Los tubos se instalarán con la campana hacia agua arriba y conviene empezar a partir del sitio de conexión o de vertido, este con el fin de poner en servicio los tramos que terminados. Es necesario verificar la pendiente de la cepa y la elevación de la cama, mediante el uso de un escantillón; todas estas operaciones, deberán ser previas a la colocación de la tubería.

Es de suma importancia supervisar la colocación de la tubería con el objeto de evitar falsos soportes de la misma o cambio de dirección que provocaría fracturas en los tubos y fugas de aguas en las juntas.

## **JUNTAS**

Los tubos serán junteados con mortero de cemento - arena (la arena tamizada) con una porción mínima de 1:3, las superficies interiores de los tubos en contacto, deberán coincidir espiga (y camapana). El acabado exterior de la junta deberá ser a 45° con relación al lomo del tubo, lo anterior, se logrará mediante el uso de un calafateé de madera fabricado previamente para tal objeto, cuyas dimensiones varían según el diámetro de la tubería.

## **POZOS DE VISITA**

Estas estructuras deberán construirse en los lugares que señale el proyecto de la red correspondiente, es decir:

- En los cruces de las calles.
- En cambios de dirección.
- Cambios de pendientes.
- Diámetros de tubería.

Deberá evitarse que existan 100 mts, de tubería instalada sin pozos de visita, estos con el fin de reducir los problemas de mantenimiento.

### **DESCARGAS DOMICILIARIAS**

Deberán construirse y seguir la ubicación de cada uno de los lotes se debe llegar al albañal hasta el límite del predio, el diámetro mínimo de esta tubería (albañal exterior) deberá ser de 15 cms., es conveniente taponear el extremo libre, mediante ladrillos junteados con una mezcla de cal-arena para que de esta manera se evite el asolvamiento.

La conexión del tubo receptor, se hará por medio de un codo de 45 ° y un "slant". La pendiente que normalmente tendrá la tubería de albañal exterior, variará de 1% al 2% y en algunos casos especiales se admitirá hasta 0.5%.

### **RELLENOS**

#### **RELLENO COMPACTO (APISONADO O CONSOLIDADO) DE ZANJAS**

Deberá efectuarse con material de clase 1, libre de piedras, cuidando que la compactación sea uniforme y por capas, el espesor total de este relleno será aproximadamente de 30cms. como mínimo.

#### **RELLENO A VOLTEO**

Se realizará con el material producto de la excavación aplicándolo con capas de 20 cms. hasta llegar a la superficie del terreno, se debe dejar una prominencia de 10 cms, sobre la superficie de la cepa conocida como "lomo de toro", material que será compactado mediante el paso de vehículos.

## **PRUEBA HIDROSTÁTICA**

Después de 72 hrs. de colocada y junteada la tubería y antes de realizar los rellenos deberá llenarse con agua la red, mantener el nivel estático durante 24 hrs. con el objeto de detectar las fugas, tanto en la tubería como en los pozos de visita. Esta operación podrá realizarse por tramos.

Memoria de Cálculos del fraccionamiento "El Olivo", localizada en la calle 2 y calle K en Tlanepantla, estado de México.

## **RED DE ELECTRIFICACIÓN**

La red para la alimentación de este conjunto habitacional está formada por un transformador trifásico de 72 kva. 60 hz. 23000/220-127 volts. y una red trifásica aérea como se indica en el plano e-1.

Las casas dúplex y triplex pueden ser dotadas de servicios de energía eléctrica cuando firmen su contrato con la compañía suministradora.

## **RED DE ALUMBRADO PÚBLICO**

El lugar donde se encuentra localizado el fraccionamiento no cuenta con ningún tipo de alumbrado público por lo que se seleccionó una luminaria que va de acuerdo con la arquitectura del edificio y la época.

Selección de conductores

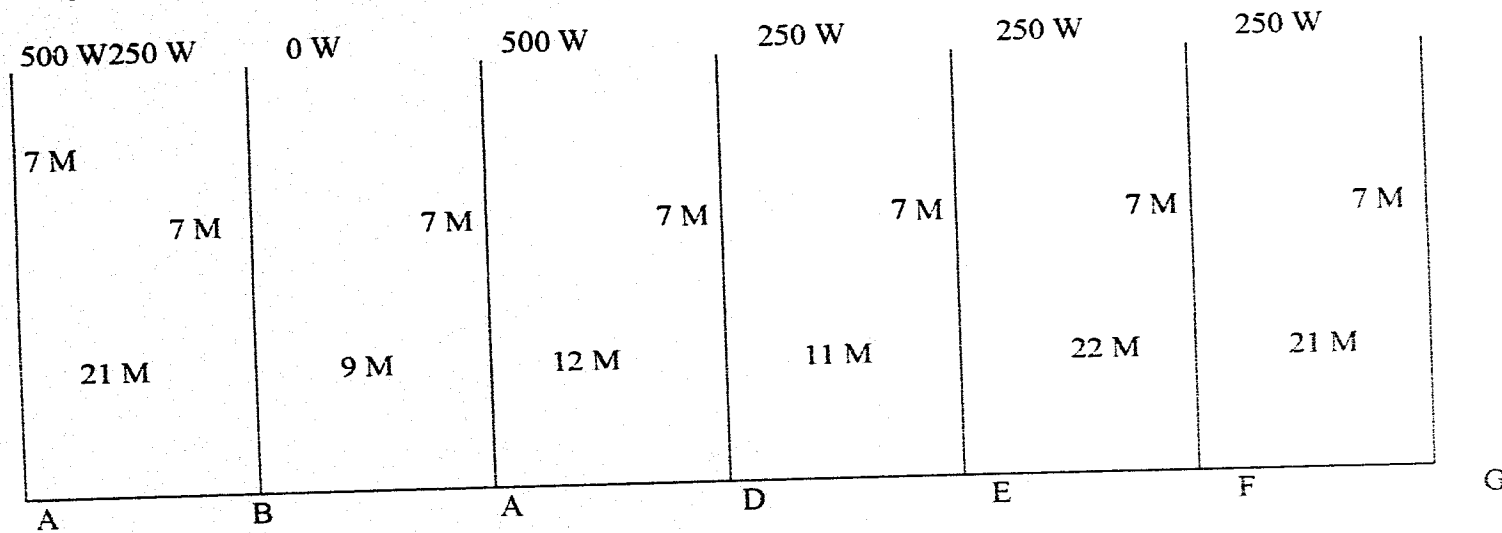
1) Capacidad permisible, conductor suficiente.

$$I = \underline{250 + 62.5 = 312.5}$$

$$220 \times 0.85 = 187$$

$$I_{p/luminaria} = 1.67 \text{ Amp.}$$

Diagrama Unifilar del circuito C-1



Corriente por luminosa con corrección por temperatura y agrupamiento.

$$I_{p/luminarias} = \frac{1.67}{0.88 \times 1} = 1.897$$

$$I_{p/l \text{ de o - a}} = 15.176 \text{ Amp.}$$



De acuerdo con la tabla 302.4 de las normas técnicas para instalaciones eléctricas el calibre cuya corriente permisible es suficiente, con aislamiento clase es 75° C es el No. 12 que al aplicar la fórmula para determinar el calibre del conductor y al despejar ésta la regulación se obtiene:

$$\% \text{ caída de tensión de AB} = \frac{2 (1) (D)}{(57) (V) (\text{mm}^2)} \times 100$$

$$\% \text{ caída de tensión de AB} = \frac{2 (5.691) (9)}{(57) (220) (3.31)} \times 100 = \frac{102.438}{41507.40}$$

$$\% \text{ caída de tensión de AB} = 0.246 \%$$

$$\% \text{ caída de tensión de BC} = \frac{2 (3.794) (21)}{41507.40} \times 100 = 0.3839$$

$$\% \text{ caída de tensión de OA} = \frac{2 (15.176) (3)}{41507.40} \times 100 = 0.2193$$

$$\% \text{ caída de O - C} = 0.246 + 0.3839 + 0.2193 = 0.8492 \%$$

que es menor al máximo pedido (3 %)

$$\% \text{ caída de tensión de AD} = \frac{2 (9.485) (12)}{41507.40} \times 100 = 0.5485$$

$$\% \text{ caída de tensión de DE} = \frac{2 (5.691) (11)}{41507.40} \times 100 = 0.3016$$

$$\% \text{ caída de tensión de EF} = \frac{2 (3.794) (22)}{41507.40} \times 100 = 0.4022$$

$$\% \text{ caída de tensión de FG} = \frac{2 (1.897) (21)}{41507.40} \times 100 = 0.1919$$

$$\% \text{ caída de O - G} = 0.2193 + 0.5484 + 0.3016 + 0.4022 + 0.1919 = 1.7234 \%$$

Al agregar a los resultados anteriores la altura del poste y conexiones de 7 m., de calibre 14 tendremos:

$$\% \text{ caída de tensión de GH} = \frac{2 (1.897) (7) 6}{57 (220) (2.08)} \times 100 = \frac{26.558}{26083.3} = 0.1018$$

$$\% \text{ caída de tensión de CI} = \frac{2 (3.794) (7)}{26083.30} \times 100 = \frac{53.116}{26083.30} = 0.2036$$

$$\text{caída de O - 1} = \text{O - C} + \text{C - 1} = 0.8492 + 0.2036 = 1.0528 \%$$

$$\% \text{ caída de O - H} = \text{O - G} + \text{G - H} = 1.7234 + 0.1018 = 1.8252 \%$$

Los resultados son menores al 3% pedido por el reglamento.

Las normas indican tubería de asbestos cemento de 100 mm. Pero se podrá instalar P.V.C. rígido de 19 mm. Se pedirá autorización al Departamento de Alumbrado Público.

El circuito 2 por estar en condiciones mejores de distancia, interpostar se considera que los mismos calibres darán un buen resultado de operación.

Nota: Ver listas de materiales en los planos específicos.

### **Cálculo electromecánico para los triplex**

$$G = (22\text{m}^3/\text{día}) (100 \text{ lts}/\text{m}^3) (86,400)$$

$$G = 0.25 \text{ L.P.S.}$$

$$H = 3.00 + 10.00 + 9.60 + 14.40 + 9.60 + 9.86 + 4.40 + 9.60$$

$$H = 70.46$$

$$\text{HP} = 0.25 \times 70.46$$

---

$$76 \times 0.30$$

$$\text{HP} = 0.773$$

Se recomienda una bomba centrífuga de:

1 ½ HP. 220 Volts 60 Hz.

### ***Estudio para determinar el costo de obra***

Para determinar el costo de obra denominado presupuesto de obra, se consideró la siguiente metodología, al ser ésta la más usual en el ambiente de la industria de la construcción, se deben seguir paso a paso los puntos que siguen. Además, es muy importante que cada uno de éstos, nos dará la resultante para obtener la conclusión final.

## **1. Estudio del Proyecto**

Dará como resultado optimizar esfuerzos al analizar las especificaciones indicadas en los planos con el fin de determinar los procedimientos y sistemas constructivos que nos permitan obtener costos competitivos. Con base a lo anterior procedemos a enlistar las partidas generales que intervienen en nuestro presupuesto enumerándolas en orden progresivo según su ocurrencia en obra:

No.	Partidas
1.	Obras Preliminares
2.	Cimentación
3.	Estructura
4.	Instalación Eléctrica
5.	Instalación Hidráulica y Sanitaria
6.	Muebles y Accesorios para baño
7.	Cancelería y Vidriería
8.	Yesería y Acabados
9.	Carpintería
10.	Pintura
11.	Limpiezas

## **2. Análisis y Elaboración del catálogo de conceptos**

Aquí enunciamos cada uno de los conceptos que formen parte integral del presupuesto, se realiza la descripción lo más ape- gada al procedimiento constructivo propuesto en listado, se indica su unidad por volumen bajo el rubro de la partida corres- pondiente, enumerándola en orden progresivo de acuerdo con su ocurrencia en obra:

No.	Partida	Concepto
1.	<b>Obras preliminiaras</b>	<p><b>1.1.</b> Limpieza y deshierbe del terreno, incluye acarreo fuera de la obra del material producto de la limpieza.</p> <p><b>1.2.</b> Trazo y nivelación topográfica del terreno, para desplante de estructuras, estableciendo ejes principales y ejes auxiliares y referencias, para una superficie mayor a 900 m.2 incluye: materiales, mano de obra y equipo.</p>
2.-	<b>Cimentación</b>	<p><b>2.1.</b> Excavación de cepas en material tipo "B" de 0.00 a 2.00 mts., de profundidad, incluye: afine de cepa y traspaleo del material producto de la excavación, mano de obra, equipo y herramienta.</p> <p><b>2.2.</b> Plantilla de concreto <math>f_c = 100 \text{ Kg/cm}^2</math>, de 5 cm de espesor vaciada en fondo de cepa de cimentación, colocada a nivel incluye: fabricación de concreto <math>f_c = 100 \text{ Kg/cm}^2</math>, suministro de materiales acarreos, vaciado y extendido del material, mano de obra, equipo y herramienta.</p> <p><b>2.3.</b> Suministro, Habilitado y colocación de acero de refuerzo <math>f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2</math>, en cimentación, incluye: material, desperdicio, traslapes, cortes mano de obra, equipo y herramienta del Número:</p> <p>-3 Kg.</p> <p>-4 Kg.</p> <p>-5 Kg.</p> <p>-6 Kg.</p> <p>-7 Kg.</p> <p>-8 Kg.</p>

**2.4. Suministro, habilitado y colocación de cimbra a base de madera de pino de 2da. incluye: material desperdicios, cortes, clavos alambre recocido del No. 18 para amarres, torzales, diesel y/o aceite quemado para la protección de la cimbra, cimbrado y descimbrado mano de obra, equipo y herramienta.**

**2.5. Suministro y colocación de concreto premezclado  $f_c = 200 \text{ Kg/cm}^2$ , en cimentación, incluye: fabricación, vaciado, vibrado y curado del concreto, pruebas de laboratorio, acarreo del material, mano de obra equipo y herramienta.**

**2.6. Relleno en cepas con material producto de la excavación, compactada al 90% proctor con humedad óptima en cepas no mayores de 20 cms. Incluye: traslapes a cepas para acomodo de material, agua requerida, mano de obra, equipo y herramientas.**

**2.7. Acarreo en camión del material sobrante producto de la excavación medido en banco con carga manual, mano de obra, equipo y herramienta.**

---

**Nota: Para este caso enunciamos como ejemplo dos partidas, pero éstas pueden considerarse enunciativas y no enumerativas**

### ***3. Cuantificación de la volumetría***

**3.1.** Una vez que se obtiene catálogo de conceptos se procede a la cuantificación de la volumetría de la obra; se analiza y se detalla cada uno de estos en formatos de números generadores con la finalidad de obtener la cantidad a realizar de cada uno de los conceptos que intervienen en obra, complementándose el catálogo de conceptos.

A continuación describo como ejemplo:

Después de obtener los resultados de la volumetría de la obra se van integrando cada uno de éstos, al concepto respectivo del catálogo de conceptos para pasar a efectuar el:

### ***4. Análisis de precios unitarios***

Todo el anterior estudio se hará de la manera más cuidadosa y con la mayor atención, ya que las conclusiones que se obtengan serán determinantes y de gran trascendencia durante la ejecución de la obra.

Acercas de las observaciones que se hagan dentro de las actividades antes citadas, es preciso subrayar que deberá cuidarse de no caer demasiado en el campo subjetivo de apreciación de tipo personal que las aleje de las condiciones más realistas.

En lo referente a los análisis de precios unitarios es indispensable que se efectúe una investigación de los datos básicos para proceder a su formulación. Estos datos básicos son:

- Costo de los materiales.
- Costos y problemas de realización con la mano de obra.
- Fletes locales y maniobras.



- Equipos, herramientas y su disponibilidad.

Para la investigación de los elementos que integran un precio unitario se toma en cuenta que todo debería referirse al concepto general *puesto en obra*.

Antes de entrar a la ejecución de la investigación anotaremos las observaciones siguientes:

- A) Tener la seguridad de que el precio de un elemento determinado esté actualizado.
- B) Con objeto de evitar falsedad o cometer errores en la información que se recabe, es importante realizar varias cotizaciones para efectos de comparación y normas de criterios.
- C) Contar con un listado de materiales, mano de obra, equipos y herramientas que serán utilizados en la obra con el objeto de tener las especificaciones contenidas en el proyecto.
- D) Respecto de los materiales pétreos, la investigación deberá hacerse directamente con los proveedores y verificar que la calidad de los mismos cumplan con las exigencias del laboratorio.

Con relación a la mano de obra contamos con los datos siguientes:

- Tener datos sobre las condiciones de salario que se rigen en la zona donde se efectuará la obra.
- Recabar listas de los salarios que realmente devengan los sujetos de obra. (Peones, oficiales, carpinteros, etc.)

Al concluir los importes respectivos por cada uno de los conceptos, daremos como resultado el costo de nuestro presupuesto de obra.

Para este caso específico estudiaremos el costo porcentual por m<sup>2</sup> de construcción para lo cual lo analizaremos de acuerdo con las tablas que a continuación se describen:

- Tabla No. 1 (para prototipo Dúplex)

- Tabla No. 2 (para prototipo Triplex)

##### 5. Conclusiones y Recomendaciones

Los estudios que aquí se presentan tienen el propósito de estimar previamente el costo probable, por lo tanto se deberán tener en cuenta las condiciones particulares para cada caso. (Volumen de obra por ejecutar, zona de trabajo, procedimiento constructivo, etc.)

Los precios unitarios son variables para cada caso y para cada obra en particular.

Los rendimientos aquí expresados son *promedios* de lo que se obtiene en los distintos tipos de obras y aprobados por algunas dependencias gubernamentales y particulares, debido a esto pueden considerarse como adecuados y aceptables así como actuales.

Deberán aportarse las experiencias personales de cada constructor para afinar los análisis.

Se destaca la importancia de efectuar un estudio económico detallado para cada uno de los conceptos que intervengan en cada obra por construir.

De estos estudios se pueden desprender Programas de Obra, Ruta Crítica, Administración de Recursos, etc.

**TESIS PROFESIONAL**  
**COSTO POR M2 PROTOTIPO CASA DUPLEX**

No.	PARTIDA	IMPORTE	PARTICIPACION PORCENTUAL	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO POR UNIDAD	SUBPARTIDA	PARTIDA
1.-	PRELIMINARES	\$276.17	0.31%	54.29	M2	5.09	4.86	4.86
2.-	CIMENTACION EXCAVACION CIMENTACION	\$511.80 \$6,780.94	0.58% 7.64%	14.42 5.65	M3 M3	35.49 1,200.17	9.01 119.40	128.42
3.-	ESTRUCTURA COLUMNAS TRABES Y CASTILLOS MUROS Y DIVISIONES LOSAS	\$8,513.37 \$9,861.62 \$10,995.57	9.59% 11.10% 12.38%	54.60 132.70 49.34	ML M2 M2	155.92 74.32 222.85	149.91 173.65 193.62	517.18
4.-	INSTALACIONES HIDRAULICA SANITARIA ELECTRICA GAS ESPECIALES	\$3,471.37 \$12,131.30 \$4,183.46 \$2,929.24 \$0.00	3.91% 13.86% 4.71% 3.30% 0.00%	6.00 5.00 15.00 3.00 0.00	SAL SAL SAL SAL SAL	578.56 2,426.26 278.90 976.41 0.00	61.13 213.62 73.67 51.58 0.00	399.99
5.-	ACABADOS PISOS LAMBRINES Y APLANADOS PLAFONES PINTURA	\$2,667.93 \$2,127.99 \$6,510.66 \$5,038.54	3.00% 2.40% 7.33% 5.67%	50.44 183.53 49.34 191.17	M2 M2 M2 M2	52.89 11.59 131.96 26.36	46.98 37.47 114.64 88.72	287.82
6.-	CARPINTERIA PUERTAS CLOSETS Y MUEBLES	\$4,899.27 \$0.00	5.52% 0.00%	4.00 0.00	PZA PZA	1,224.82 0.00	86.27 0.00	86.27
7.-	HERRERIA Y CANCELERIA PUERTAS Y VENTANAS	\$3,992.93	4.50%	5.94	M2	672.21	70.31	70.31
8.-	OBRAS EXTERIORES	\$436.45	0.49%	50.25	M2	8.69	7.69	7.69
9.-	LIMPIEZAS	\$3,480.22	3.92%	1.00	LTE	3,480.22	61.28	61.28
	<b>TOTAL</b>	<b>\$88,808.83</b>	<b>100.00%</b>	<b>56.79</b>	<b>M2</b>	<b>1,563.81</b>	<b>1,563.81</b>	<b>\$1,563.81</b>

TABLA No. 1

**TESIS PROFESIONAL**  
**COSTO POR M2 PROTOTIPO CASA TRIPLEX**

No.	PARTIDA	IMPORTE	PARTICIPACION PORCENTUAL	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO POR UNIDAD	SUBPARTIDA	PARTIDA
1.-	PRELIMINARES	\$170.60	0.19%	39.9	M2	4.28	2.60	2.60
2.-	CIMENTACION EXCAVACION CIMENTACION	\$511.80 \$6,780.94	0.58% 7.64%	14.42 5.65	M3 M3	35.49 1,200.17	7.79 103.19	110.98
3.-	ESTRUCTURA COLUMNAS TRABES Y CASTILLOS MUROS Y DIVISIONES LOSAS	\$8,513.37 \$9,861.62 \$10,895.57	9.60% 11.12% 12.40%	54.60 132.70 49.34	ML M2 M2	155.92 74.32 222.85	129.56 150.08 167.33	445.97
4.-	INSTALACIONES HIDRAULICA SANITARIA ELECTRICA GAS ESPECIALES	\$3,471.37 \$12,131.30 \$4,183.46 \$2,929.24 \$0.00	3.91% 13.68% 4.72% 3.30% 0.00%	6.00 5.00 15.00 3.00 0.00	SAL SAL SAL SAL SAL	578.56 2,426.26 278.90 976.41 0.00	52.83 184.62 63.67 44.58 0.00	345.69
5.-	ACABADOS PISOS LAMBRINES Y APLANADOS PLAFONES PINTURA	\$2,067.93 \$2,127.99 \$6,510.66 \$5,038.54	3.01% 2.40% 7.34% 5.68%	50.44 183.53 49.34 191.17	M2 M2 M2 M2	52.89 11.59 131.96 26.36	40.60 32.38 99.08 76.68	242.75
6.-	CARPINTERIA PUERTAS CLOSETS Y MUEBLES	\$4,899.27 \$0.00	5.52% 0.00%	4.00 0.00	PZA PZA	1,224.82 0.00	74.56 0.00	74.56
7.-	HERRERIA Y CANCELERIA PUERTAS Y VENTANAS	\$3,992.93	4.50%	5.94	M2	672.21	60.77	60.77
8.-	OBRAS EXTERIORES	\$438.45	0.49%	50.25	M2	8.69	6.64	6.64
9.-	LIMPIEZAS	\$3,480.22	3.92%	1.00	LTE	3,480.22	52.96	52.96
	TOTAL	\$88,703.26	100.00%	65.71	M2	1,349.92	1,349.92	\$1,349.92

TABLA No. 2

# PRESUPUESTO POR DEPARTAMENTO

No.	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
1.-	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				
1.1.-	LIMPIEZA Y DESHIERBE DEL TERRENO, INCLUYE: ACARREO FUERA DE LA OBRA DEL MATERIAL PRODUCTO DE LA LIMPIEZA.	M2	119.70	\$1.70	\$203.49
1.2.-	TRAZO Y NIVELACION TOPOGRAFICA DEL TERRENO, PARA DESPLANTE DE ESTRUCTURAS, ESTABLESIENDO EJES PRINCIPALES Y EJES AUXILIARES Y SUS REFERENCIAS, PARA UNA SUPERFICIE MAYOR A 900 M2., INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA Y EQUIPO.	M2	114.19	\$2.70	\$308.31
2.-	<b>CIMENTACION</b>				
2.1.-	EXCAVACION DE CEPAS EN MATERIAL TIPO "B" DE 0.00 A 2.00 MTS. DE PROFUNDIDAD, INCLUYE: AFINE DE CEPA Y TRASPALO DEL MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA.	M3	14.42	\$32.70	\$471.53
2.2.-	PLANTILLA DE CONCRETO F'C= 100 KG/CM2, DE 5 CMS. DE ESPESOR VACIADA EN FONDO DE CEPA DE CIMENTACION, COLOCADA A NIVEL, INCLUYE: FABRICACION DE CONCRETO F'C= 100 KG/CM2, SUMINISTRO DE MATERIALES, ACARREOS, VACIADO Y EXTENDIDO DEL MATERIAL, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA.	M2	35.67	\$32.00	\$1,141.44
2.3.-	SUMINISTRO, HABILITADO Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO FY= 4200 KG/CM2. EN CIMENTACION, INCLUYE: MATERIAL, DESPERDICIO, TRASLAPES, CORTES, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA				
	DEL No. 2	KG	91.15	\$6.32	\$576.07
	DEL No. 3	KG	121.42	\$5.62	\$682.38
	DEL No. 4	KG	39.04	\$5.67	\$221.38
	DEL No. 5	KG	0.00	\$5.84	\$0.00
	DEL No. 6	KG	0.00	\$5.62	\$0.00
	DEL No. 7	KG	0.00	\$5.62	\$0.00
	DEL No. 8	KG	0.00	\$5.62	\$0.00

# PRESUPUESTO POR DEPARTAMENTO

No.	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
2.4.-	SUMINISTRO, HABILITADO Y COLOCACION DE CIMBRA EN CIMENTACION A BASE DE MADERA DE PINO DE 2a. INCLUYE: MATERIAL, DESPERDICIOS, CORTES, CLAVOS, ALAMBRE RECOCIDO DEL No. 18 PARA AMRRES, TORZALES, DIESEL Y/O ACEITE QUEMADO PARA PROTECCION DE LA CIMBRA, CIMBRADO Y DESCIMBRADO, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA.	M2	15.48	\$42.00	\$650.16
2.5.-	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CONCRETO PREMEZCLADO PREMEZCLADO F' C= 200 KG/CM2., EN CIMENTACION, INCLUYE: FABRICACION VACIADO, VIBRADO Y CURADO DEL CONCRETO, PRUEBAS DE LABORATORIO, ACARREOS DEL MATERIAL, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA.	M3	5.65	\$520.00	\$2,938.00
2.6.-	RELLENO EN CEPAS CON MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION, COMPACTADA AL 90% PROCTOR CON HUMEDAD OPTIMA EN CEPAS NO MAYORES DE 20 CMS. INCLUYE: TRASLAPES A CEPAS PARA ACOMODO DE MATERIAL, AGUA REQUERIDA, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA.	M3	0.00	\$13.00	\$0.00
2.7.-	ACARREO EN CAMION DEL MATERIAL SOBRANTE PRODUCTO DE LA EXCAVACION MEDIDO EN BANCO CON CARGA MANUAL, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA.	M3	0.00	\$65.00	\$0.00
<b>SUMAS</b>					<b>N \$ 7,192.74</b>

## PRESUPUESTO DE EDIFICACION

PROTOTIPO	NUMERO DE PROTOTIPOS	NUMERO DE VIVIENDAS POR PROTOTIPO	NUMERO TOTAL DE VIVIENDAS	SUPERFICIE CONSTRUIDA POR VIVIENDA	SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA	COSTO/M2 DE CONSTRUCCION	IMPORTE DE CONSTRUCCION
TIPO DUPLEX	44.00	2.00	88.00	56.79	4,997.52	\$1,563.81	\$7,815,171.75
TIPO TRIPLEX	28.00	3.00	84.00	65.71	5,519.64	\$1,349.92	\$7,451,072.43
SUMAS	72.00		172.00		10,517.16		\$15,266,244.18

## PRESUPUESTO DE OBRA

<i>PARA EDIFICACION TIPO DUPLEX</i>	<i>SUPERFICIE DE CONSTRUCCION</i>	<i>COSTO/M2 DE CONSTRUCCION</i>	<i>IMPORTE</i>	<i>IMPORTE PRESUPUESTAL</i>	<i>TOTAL</i>
<b>EDIFICACION</b>	<b>4,997.52</b>	<b>\$1,563.81</b>	<b>\$7,815,171.75</b>	<b>\$7,815,171.75</b>	
<b>VIALIDADES</b>					
VEHICULAR	<b>1,728.75</b>	<b>\$135.00</b>	<b>\$233,381.25</b>		
PEATONAL	<b>567.25</b>	<b>\$85.00</b>	<b>\$48,216.25</b>	<b>\$281,597.50</b>	
<b>ESPACIOS ABIERTOS</b>					
AREAS VERDES	<b>1,748.28</b>	<b>\$65.00</b>	<b>\$113,638.20</b>		
PLAZAS Y PLAZUELAS	<b>740.65</b>	<b>\$130.00</b>	<b>\$96,284.50</b>		
JUEGOS INFANTILES	<b>373.90</b>	<b>\$30.00</b>	<b>\$11,217.00</b>	<b>\$221,139.70</b>	
<b>EQUIPAMIENTO URBANO</b>					
CASETA DE CONTROL	<b>4.50</b>	<b>\$1,251.05</b>	<b>\$5,629.72</b>		
RECOLECCION BASURA	<b>4.00</b>	<b>\$1,172.86</b>	<b>\$4,691.43</b>	<b>\$10,321.15</b>	
<b>SUMA PARA EDIFICACION DUPLEX</b>	<b>10,164.85</b>	<b>\$4,432.72</b>	<b>\$8,328,230.10</b>	<b>\$8,328,230.10</b>	<b>\$8,328,230.10</b>
<i>PARA EDIFICACION TIPO TRIPLEX</i>	<i>SUPERFICIE DE CONSTRUCCION</i>	<i>COSTO/M2 DE CONSTRUCCION</i>	<i>IMPORTE</i>	<i>IMPORTE PRESUPUESTAL</i>	<i>TOTAL</i>
<b>EDIFICACION</b>	<b>5,519.64</b>	<b>\$1,349.92</b>	<b>\$7,451,072.43</b>	<b>\$7,451,072.43</b>	
<b>VIALIDADES</b>					
VEHICULAR	<b>1,591.13</b>	<b>\$135.00</b>	<b>\$214,802.55</b>		
PEATONAL	<b>579.80</b>	<b>\$85.00</b>	<b>\$49,283.00</b>	<b>\$264,085.55</b>	
<b>ESPACIOS ABIERTOS</b>					
AREAS VERDES	<b>3,028.92</b>	<b>\$65.00</b>	<b>\$196,879.80</b>		
PLAZAS Y PLAZUELAS	<b>607.50</b>	<b>\$130.00</b>	<b>\$78,975.00</b>		
JUEGOS INFANTILES	<b>448.13</b>	<b>\$30.00</b>	<b>\$13,443.90</b>	<b>\$289,298.70</b>	
<b>EQUIPAMIENTO URBANO</b>					
CASETA DE CONTROL	<b>4.50</b>	<b>\$1,079.94</b>	<b>\$4,859.71</b>		
RECOLECCION BASURA	<b>10.02</b>	<b>\$971.94</b>	<b>\$9,738.86</b>	<b>\$14,598.57</b>	
<b>SUMA PARA EDIFICACION TRIPLEX</b>	<b>11,789.64</b>	<b>\$3,846.80</b>	<b>\$8,019,055.25</b>	<b>\$8,019,055.25</b>	<b>\$8,019,055.25</b>
<b>IMPORTE TOTAL PRESUPUESTAL</b>					<b>\$16,347,285.35</b>



# PROGRAMA GENERAL DE OBRA

No.	CONCEPTO	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	MES 13	MES 14	MES 15	MES 16	MES 17	MES 18	MES 19
1.-	PROTOTIPO DUPLEX																			
1.1.-	OBRAS PRELIMINARES	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
1.2.-	CIMENTACION	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
1.3.-	ESTRUCTURA	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
1.4.-	ALBAÑILERIA	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
1.5.-	INSTALACION ELECTRICA	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
1.6.-	INST. HIDRAULICA Y SANITARIA	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
1.7.-	MUEBLES Y ACCESORIOS DE BAÑO	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
1.8.-	CANCELERIA Y VIDRIERIA	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
1.9.-	YESERIA Y ACABADOS	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
1.10.-	CARPINTERIA	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
1.11.-	PINTURA	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
1.12.-	LIMPIEZAS	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
1.13.-	OBRAS EXTERIORES	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
2.-	PROTOTIPO TRIPLEX																			
2.1.-	OBRAS PRELIMINARES	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
2.2.-	CIMENTACION	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
2.3.-	ESTRUCTURA	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
2.4.-	ALBAÑILERIA	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
2.5.-	INSTALACION ELECTRICA	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
2.6.-	INST. HIDRAULICA Y SANITARIA	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
2.7.-	MUEBLES Y ACCESORIOS DE BAÑO	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
2.8.-	CANCELERIA Y VIDRIERIA	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
2.9.-	YESERIA Y ACABADOS	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
2.10.-	CARPINTERIA	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
2.11.-	PINTURA	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
2.12.-	LIMPIEZAS	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
2.13.-	OBRAS EXTERIORES	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█

## ***Características generales de la estructura para las viviendas que se deberán tomar en cuenta***

### **Notas generales**

Las acotaciones son en metros y centímetros.

Todas las cotas a ejes y paños deberán corroborarse con los planos arquitectónicos.

En detalles de armados de trabes, la medida vertical, no está a escala (peraltes)

### **Especificaciones de materiales**

Resistencia del concreto  $f_c=250 \text{ kg/cm}^2$ , losas, trabes, castillos, zapatas corridas con contratrabe y losa de cimentación.

Acero de refuerzo  $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$  para diámetros del No.3 en adelante y para diámetros del No.2 y 2.5.

Todas las losas serán de concreto armado en peraltes especificados.

El recubrimiento mínimo en todo elemento estructural será:  $r=2\text{cm}$ .

## **Análisis y diseño sísmico de edificio**

El terreno se clasificó en la zona sísmica I.

La estructura por su tipo se clasificó como del grupo "B".

Tomando un coeficiente de comportamiento sísmico,  $c_s = 0.04$  y un coeficiente de ductilidad  $Q = 4$ .

### **Concreto**

Todos los concretos tendrán un revenimiento de más menos 10 cm, con un agregado máximo de 20 cm.

### **Notas de muros de carga**

Todos los muros indicados en planta de acuerdo con la simbología serán de carga y deberán levantarse antes del colado del nivel superior.

### **Especificaciones de resistencia de materiales**

En muros de carga se empleará block hueco extruido (6 x 12 x 24) con una resistencia mínima de ruptura a la compresión de  $f_c$  mayor o igual 50 kg/cm<sup>2</sup>.

El mortero en muro será de cemento -arena 1:5, con un octavo de bulto de cal, garantizando una resistencia mínima a compresión directa de  $f_c = 70$  kg/cm<sup>2</sup>.

Todos los muros de carga llevarán escalerilla estructural a cada cuatro hiladas, confinada en los castillos.

El espesor de las juntas entre piezas e hiladas será uniforme y nunca mayor de 1.5 cm.

Se proveerán muestras de los lotes de blocks y de mortero para aplicar las pruebas necesarias y verificar las resistencias mínimas de rupturas especificadas.

Todos los muros estarán confinados y reforzados con castillos a la distribución indicada en planos estructurales.

Todos los muros llevarán su trabe indicada en planos, la cual les servirá como cerramiento.

En losa de azotea, la cual lleva tramos laterales inclinados, llegará el anclaje por medio de castillos y se subirán piñas de block hasta tope con losa inclinada según indica en planos arquitectónicos.

### **Notas de cimentación**

La losa de cimentación será de concreto reforzado  $f_c = 250 \text{ kg/cm}^2$  con traveses de liga de la misma resistencia.

Todo desplante de elemento estructural será sobre terreno mejorado de dos capas de tepetate de 20 cm compactadas al 85% de la prueba proctor standar.

Los cálculos se realizaron con una resistencia mínima del terreno de  $q_{at} = 12 \text{ ton/m}^2$ .

Las profundidades de desplante de zapatas corridas y trabes de liga serán con base a la ubicación de plataformas de cada edificio. Tanto de sembrado de edificios como de niveles de plataformas. Tomando en cuenta N.P.T. de cada prototipo y dimensiones particulares de zapatas, trabes de liga o cualquier otro elemento estructural de la cimentación.

El anclaje de los castillos será desde el lecho inferior de las zapatas, según se indica en detalles de cimentación.

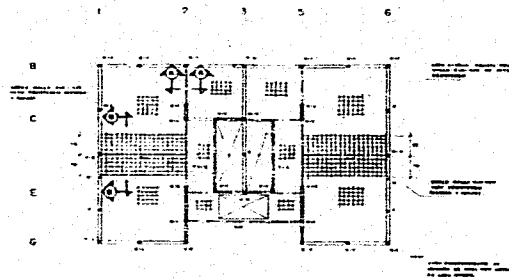
Todas las zapatas llevarán plantilla de concreto pobre  $f_c = 100 \text{ kg/cm}^2$  y espesor de 5 cm.

#### **Notas de losa maciza**

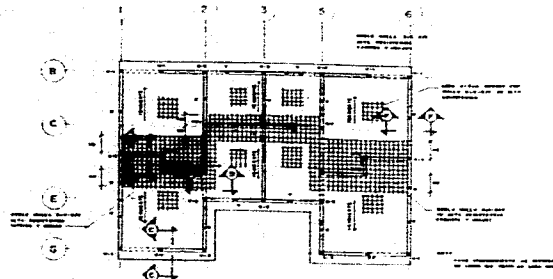
En losas de entrepiso y losas planas de azotea se revisará la indicación en planta de cómo deben de ir armadas, así como el armado de los alerones de las losas inclinadas; se llevarán bastones de L/4 en todos los claros, excepto en donde los claros no rebasen los 1.50 mts. por lo menos en un sentido, (a ejes).

Todo el refuerzo de la losa se deberá anclar en sus extremos a las trabes en el caso de colar integralmente por lo menos el peralte de la trabe y enganchado si es posible.

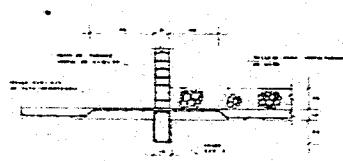
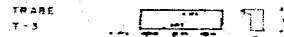
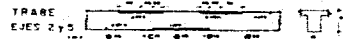
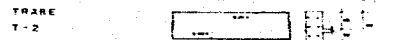
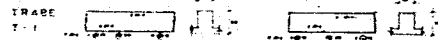
La resistencia del concreto será de  $f_c = 250 \text{ kg/cm}^2$ , agregado máximo de 2 cm y revenimiento más menos 10 cm.



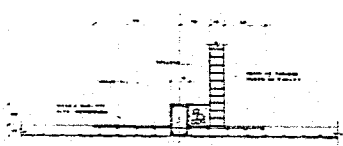
CUBIERTA 1er NIVEL



CUBIERTA 2da NIVEL

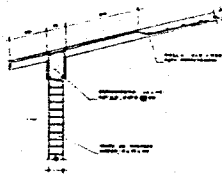
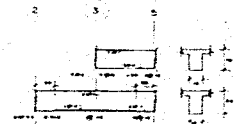


CORTE A - A

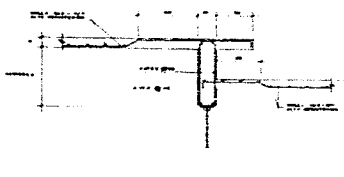


CORTE B - B

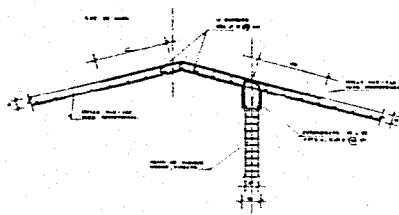
TRABE  
EJE C  
TRABE  
EJE E



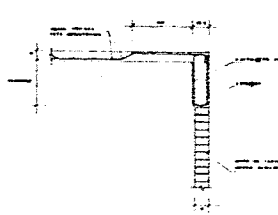
CORTE C - C



CORTE D - D



CORTE E - E



CORTE F - F

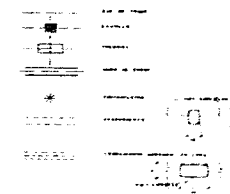
NOTAS GENERALES

NOTAS DE LOSA MACIZA

NOTAS DE TRABE

SIMBOLOS CONVENCIONALES

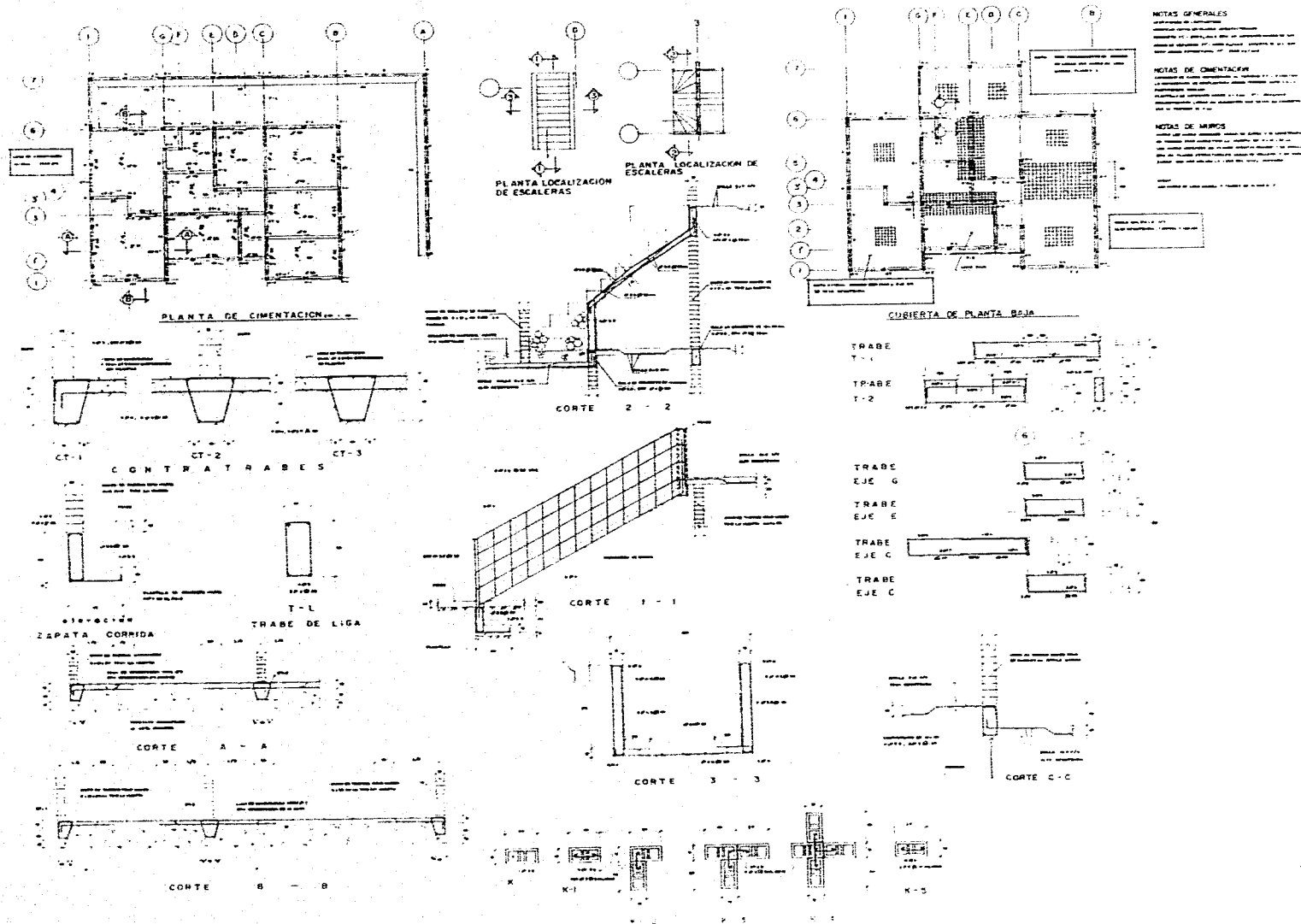
SIMBOLOS CONVENCIONALES



EP-35  
Conjunto Habitacional de Interés Social

TESIS PROFESIONAL  
ALVARO VILLA MATEOS





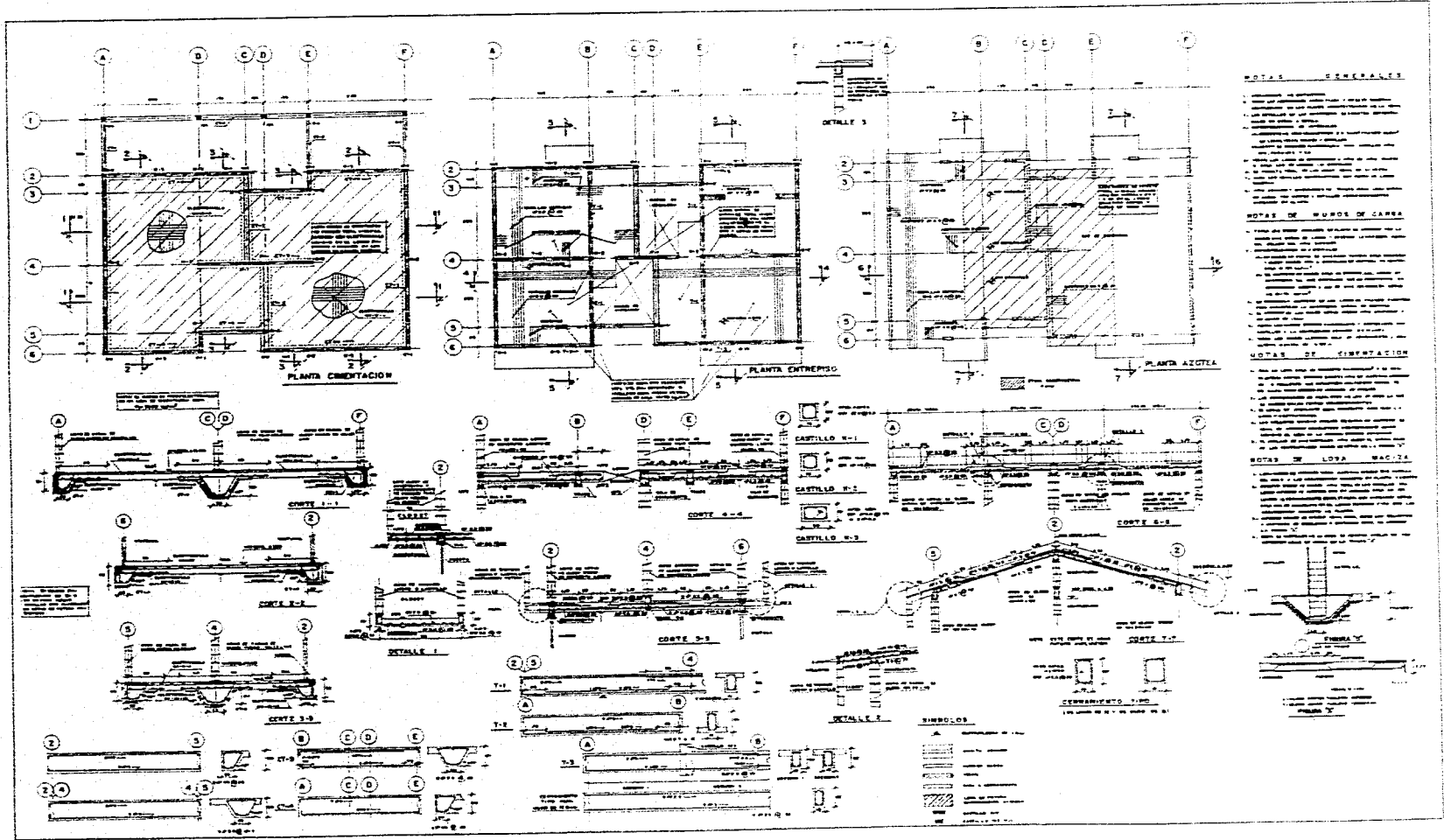
**EP-36**

Conjunto Habitacional  
de Interés Social

**TESIS PROFESIONAL**

**ALVARO VILLA MATEOS**





EP-37

Conjunto Habitacional de Interés Social  
 GUANAJUATO, EST. DE MÉXICO  
 DISEÑO: ALVARO VILLA MATEOS  
 BASE: 1950

**TESIS PROFESIONAL**  
 ALVARO VILLA MATEOS





## **BIBLIOGRAFÍA**

—CUADERNO ESTADÍSTICO MUNICIPAL  
TLALNEPANTLA, ESTADO DE MÉXICO  
EDICIÓN 1994, GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO,  
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA  
Y H AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL DE TLALNEPANTLA.

—LA ACCIÓN HABITACIONAL DEL ESTADO EN MÉXICO.  
GUSTAVO GARZA Y MARTHA SCHTEINGART.  
COLEGIO DE MÉXICO.

—MANUAL DEL INGENIERO CIVIL.  
FREDERICK S. MERRITT.  
MCGRAW HILL.

—COSTO Y TIEMPO EN EDIFICACIÓN  
ING. CARLOS SUAREZ SALAZAR.  
LIMUSA.