



39  
24

# *Preparatoria* *San Juan Teotihuacán*

*Jurado:*

*Arq. Pedro Arce.*

*Arq. Eduardo Navarro.*

*Arq. Manuel Chin.*

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

*Tesis profesional que se presenta  
como último requisito para  
sustentar examen profesional de la  
carrera de Arquitecto*

*Adriana V. Castro Palau*



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

## *Agradecimientos:*

*A mis padres:*

*Victor D. Castro Luna*

*Ma. Victoria Palau.*

Por su apoyo, comprensión, confianza y por formar en mi buenos cimientos, para que con firmeza y magnificencia superé los retos a los que me enfrentare.

*A mi hermano*

*Victor D. Castro Palau.*

Por tu cariño, ayuda y entusiasmo, en estos años donde compartimos alegrías y tristezas

*A mi abuelita*

*Mercedes Olvera Palafox*

Por permitirme aprender de tus experiencias.



*A la memoria del Arg. Alejandro Schoenhoffer*

que siempre mostró que los retos son para superarse  
y fue una orientación inestimable durante mi carrera.

*A mis padrinos*

*A mi jurado*

Por ser una guía para la realización de este trabajo.

*A el Lic. José Molina*

Por tu comprensión y saber que puedo contar  
contigo siempre





*A mis amigos,*

Especialmente a Raquel, Francisco, Aarón y Nahum  
por su aliento y ayuda sin lo cual, hubiese sido más  
difícil llevar a término este trabajo.

*A todas las profesoras*

por haberme transmitido sus conocimientos

*A la Universidad Nacional Autónoma de México*

por brindarme una educación profesional

A todos las personas que de alguna forma  
intervinieron en la realización de este trabajo.



*Una Carrera profesional no le da imagen al hombre.  
Es el hombre quien con su corazón, su voluntad y su desempeño  
engrandece y da imagen a cualquier carrera.*

C.P., M.B.A. Dr. En Filosofía. Alfonso Aguilar y Alvarez  
Catedrático F.C.A. - U.N.A.M.

*Con Admiración...*

*A los hombres comprometidos consigo mismos, conscientes de su naturaleza, situación y potencial en búsqueda continua de nuevos retos y excelencia que les permita sentirse satisfechos en todas las etapas y actividades de su vida.*

*Con Respeto...*

*A los hombres que intuyen su naturaleza, situación y potencial, pero que carecen de capacidad para salir de su cautiverio.*

*Con Esperanza...*

*A los hombres con espíritu y actitud de dependencia, que desconocen su naturaleza, situación y potencial, y viven en el mar de la insatisfacción y la mediocridad.*

Alfonso Lara Castilla

## Contenido

### Investigación 9

Denominación y Toponimia 9

Jeroglífico 9

Características del sitio 9

Datos Estadísticos 12

Diagnostico Integrado 20

Aspectos Urbanos. Panorama General. 21

Análisis del equipamiento urbano. 24

### Justificación del Tema 47

### Objetivo 50

### Concepto. 51

### Memoria Descriptiva 52

Antecedentes: 52

El Conjunto 60

Planos arquitectónicos 73

Conclusiones 78

### Espacios Arquitectónicos 80

### Diagrama de Funcionamiento. 81

### Dimensionamiento de Locales en Base al Análisis de Áreas 82

### Memoria de Instalaciones 86

Instalación Hidráulica 86

Instalación Sanitaria 92

Instalación de Gas 95

Instalaciones Contra Incendio 95

Instalación de Aire Acondicionado. 97

Criterio de Instalación Eléctrica 98

*Memoria Estructural 103*

*Antecedentes 103*

*Edificios de Aulas y Laboratorios - Talleres 104*

*Edificio Sociocultural - Administrativo 107*

*Marco A 112*

*Marco B 114*

*Conclusiones 116*

*Bibliografía 117*

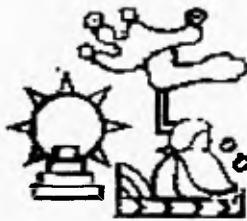
*Anexo 118*

## Investigación

### Denominación y Toponimia

Teotihuacán es un nombre náhuatl y se compone de *Teotl*: dios; *li*: ligadura eufónica; *Hua* desinencia que expresa posesión; *Can* lugar. Teotihuacán significa "Lugar de los Dioses"

### Jeroglífico



En la representación se encuentra la Pirámide del Sol, que se refleja hacia los cuatro puntos cardinales. El edificio se encuentra enlazado con un carácter que representa agua descompuesta, la une con la cabeza de un indígena que está sentado y hablando; esta imagen representa un Dios.

### Características del sitio

El municipio de San Juan Teotihuacán está localizado en lo que fuera la ciudad prehispánica más importante del continente surgida hace más de 2000 años.

Este proceso histórico confiere a San Juan Teotihuacán una especial importancia como zona de monumentos arqueológicos, al cual debe sumarse la designación que la Organización de las Naciones Unidas hizo en el mes de diciembre de 1987 a los Estados Unidos Mexicanos, declarando a la zona arqueológica de San Juan Teotihuacán como patrimonio cultural de la humanidad.

Desde este punto de vista, el municipio de San Juan Teotihuacán y localidades circundantes tienen una categoría muy particular como centro de población estratégico dentro de los niveles de planeación. El enfoque y estructura de esta planeación debe considerar aspectos tales como: medio ambiente, paisaje urbano, turismo y sobre todo el aspecto

"patrimonio histórico cultural", para garantizar la conservación y aprovechamiento del patrimonio histórico, impulsando la creación de equipamiento.

Características de la Zona

Restricción de la Zona Arqueológica

A raíz de que fue declarada patrimonio cultural de la humanidad la zona arqueológica de San Juan Teotihuacán, el gobierno Federal contempla extender su territorio en virtud de que existe la certeza de encontrar nuevas zonas con valor histórico, apoyadas en los estudios realizados por el mismo.

El territorio actual de la zona arqueológica es de 28.5 has. delimitado por un circuito vial y peatonal existente y su ampliación de territorio contemplado por el INAH se conforma en una superficie de aproximadamente 2100 has.

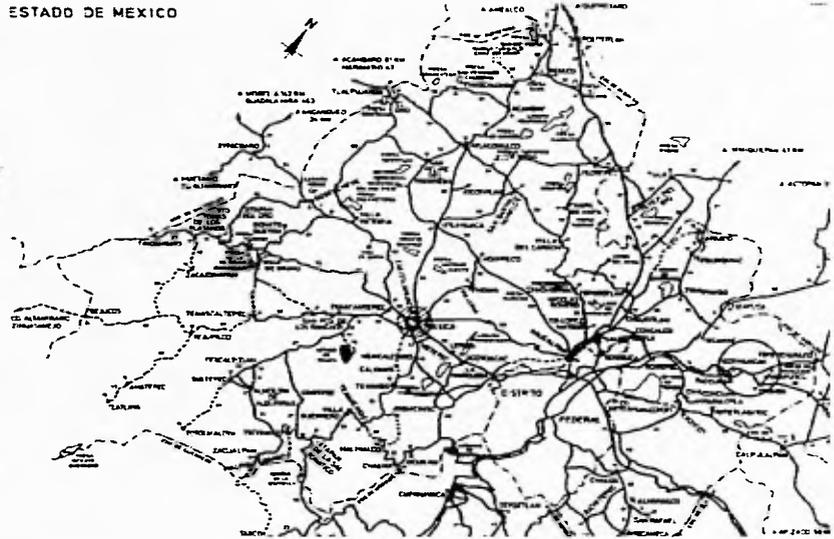
Aspectos Físicos

San Juan Teotihuacán está localizado:

longitud	latitud	msnm
98° 51' 39"	19° 41' 23"	2 270

El estrato geológico sobre el que subyace, está compuesto por rocas ígneas, extrusivas ácidas: tobas y minerales como la obsidiana. Se localizan estructuras volcánicas, como en el Cerro del Colorado, el Maninal, donde se genera una zona de alta permeabilidad.

ESTADO DE MEXICO



### Aspectos Socioeconómicos

El municipio de San Juan Teotihuacán, a partir de 1980 se ha caracterizado como polo de atracción demográfica y como resultado el número de habitantes ha aumentado.

En el año de 1980, el 18% de la población que habitaba el municipio de San Juan Teotihuacán había nacido en otro lugar, predominando principalmente la entidad del D.F.

Este comportamiento migratorio obedece a la importancia de la actividad artesanal y la prestación de servicios motivadas por la presencia de la zona arqueológica y por la cercanía del D.F.

Estos asentamientos se han venido dando en forma muy marcada en las comunidades de San Francisco Mazapa, San Sebastián Xolalpa, San Lorenzo Tlamimilolpan y el mismo San Juan Teotihuacán en sus

barrios que lo conforman.

Estos asentamientos humanos están concentrados en un 33.9% en la cabecera municipal que es San Juan Teotihuacán y sus barrios que lo conforman: La Purificación, Puxtla y San Juan Evangelista, donde precisamente se aglomera la infraestructura económica y social del municipio, mientras que en el resto se manifiestan asentamientos dispersos.

### Datos Estadísticos<sup>1</sup>

#### Localidades del Municipio de San Juan Teotihuacán

cabecera del municipio: Teotihuacán de Artista

Localidades:

• Atlatongo

<sup>1</sup> Fuente: Anuario Estadístico del Estado de México, 1991 INEGI

- Calendario Azteca
- Colonia Nueva Teotihuacán
- Cozotlán
- Ejido de Atlatongo
- Ejido de Maquixco
- Ejido de San Lorenzo
- Ejido de San Sebastián
- Ejido de Santa María Coatlán
- Ejido de Pontificación
- Ejido de San Francisco Mazapa -
- La Garita
- Granja El Teniente
- Metepec
- Nueva San Agustín
- El Palomar
- Los Potreros

- San Agustín Actopan
- San Francisco Mazapa
- San Isidro del Progreso
- San Juan
- San Lorenzo Tlamimilolpan
- San Martín
- San Sebastián Xolalpa
- Santiago Sawualupa
- Tecorral

*Ocupación y Giro*

población ocupada total 8430 personas

Agricultura, ganadería, pesca y caza	1092	12.95%
minería	3	0.035 %
petróleo y gas	34	0.40%
industria manufacturera	2101	24.92%

electricidad y agua	194	2.30%	un s.m.	61	0.72%
construcción	564	6.69%	entre uno y hasta dos s.m.	3571	42.36%
comercio	1206	14.31%	*(1037 de estos se dedican a la industria manufacturera)		
transporte y comunicaciones	465	5.51 %	más de dos s.m. y menos de tres	1471	17.45%
servicios financieros	38	0.45 %	de tres a cinco s.m.	63	0.74%
admón. pública y defensa	567	6.73 %	más de cinco y hasta diez	353	4.19%
servicios. comunales y sociales	737	8.74%	más de diez s.m.	194	2.30%
servicios. profesionales técnicos	145	1.72%	no especificado	292	3.46%
restaurantes y hoteles	263	3.12%			
servicios. profesionales, y mant.	724	8.59%			
no especificado	297	3.52%			

*Datos de la Población*

Población total      30486

*Ingresos*

Población. ocupada total	8430	
no reciben ingresos	331	3.93 %
hasta 50% del s.m.	406	4.82%
más del 50% y menos del sm	988	11.72%

*Escolaridad*

5 a más año asisten	10198
5 a más años no asisten	16241
15 a más años analfabetos	1374
15 a más años alfabetos	17214

Ocupación Principal Según Situación en el Trabajo

Profesionales	139
técnicos	247
trabajador. Educación	305
trabajo. Arte	53
funcionarios. y directivos	108
trabajo. agropecuario.	1057
inspectores	105
artesanías/obreras	1837
(892 de industria manufacturera)	
operadores maquinaria fija	435
ayudantes	494
operadores transporte	560
Oficinistas	579
comerciantes	1056
ambulantes	176
trabajadores servicios. Públicos	351

doméstico	78
protección. y vigilancia	551
no especificado	201

Viviendas Particulares Habitadas por Municipio,  
Disponibilidad de Energía Eléctrica y Disponibilidad  
de Agua Entubada Según Disponibilidad y Tipo de  
Drenaje

vivienda habitada	5704	ocupantes	30486
vivienda particular	5701	ocupantes	30394
vivienda colectiva	3	ocupantes	3
disponen de agua entubada		4783	
no disponen de agua entubada		893	
disponen de energía eléctrica		5564	
dispone de drenaje		3677	
conectado a calle		2976	
a fosa séptica		426	
con desagüe a subsuelo, río o lago		275	

no disponen	1080	no especificado	108
no especificado	26		

Viviendas Particulares Habitadas por Municipio.

MATERIAL PREDOMINANTE EN PISOS Y PAREDES SEGÚN  
MATERIAL PREDOMINANTE EN TECHOS (5699)

vivienda particular

casa sola	3252 ocupantes	30486
departamento en edificio o en vecindario	399 ocupantes	1868
refugio	2 ocupantes	17

COMBUSTIBLE UTILIZADO PARA COCINAR

leña o carbón	233
gas	5370
petróleo	33
electricidad	10
no especificado	53

losa de concreto, tabique o ladrillo	3150
lámina de asbesto o metálica	2125
lámina de cartón	222
palma, madera, tejamanil	28
teja	49

Infraestructura

AGUA POTABLE

42.2% de las familias que habitan en San Juan Teotihuacán disponen de agua dentro del predio.

32.3% se abastece por medio de tubería fuera del predio.

17.7% a través de pozo o noria

6.3% por medio de hidrantes públicos.

Para el abastecimiento de agua se encuentran trabajando diversos pozos, localizados en todo el municipio donde hasta la fecha no presentan disminución en su gasto, sin embargo se efectúan acciones específicas con el fin de ampliar a bajo costo la cobertura de este servicio utilizando la infraestructura para aumentar su eficiencia.

DRENAJE

El porcentaje de familias, con este servicio principal, es del 28.1% por lo que es considerado como uno de los factores que más contribuye a la contaminación y deterioro ecológico de la región.

Las descargas de drenaje de las zonas urbanas están dirigidas hacia el río más importante del municipio llamado Río Grande o Río San Juan.

Referente al alcantarillado de las zonas urbanas, éste sólo se encuentra en siete comunidades del municipio.

ALUMBRADO PUBLICO

El suministro de este servicio público se presenta en 14 comunidades del municipio, faltando por suministrar la localidad de Cozotlan, por lo que se considera que el municipio de San Juan cuenta con el 90% del servicio.

### ACTIVIDADES

En el municipio se encuentran tres centros urbanos los cuales concentran la mayor diversidad de actividades que dan servicio a la población del municipio y sus alrededores, donde predomina el comercio, vivienda, oficinas y servicios.

Estos centros urbanos están localizados en la cabecera municipal de San Juan Teotihuacán y en los ya mencionados.

### VIALIDAD

Las vías de comunicación más importantes del municipio de San Juan Teotihuacán son: las carreteras 132 y 136, las cuales también comunican al municipio de Acolman.

Hacia el oriente se prolonga la carretera 132, que conduce a Otumba, Tulancingo y Cd. Sahagún.

Para la comunicación intermunicipal se ligan a estas vías primarias hacia el norponiente.

Las comunidades de Maquixco, San Agustín Actopan y Tecamac se encuentran en buen estado.



## TRANSPORTE

El Transporte hacia el municipio de San Juan Teotihuacán desde diversos puntos del Estado de México y el D.F. es satisfactorio, esta característica se debe en gran parte a la importancia de la zona arqueológica y el hecho de ser un punto intermedio entre la Cd. de México y Pachuca.

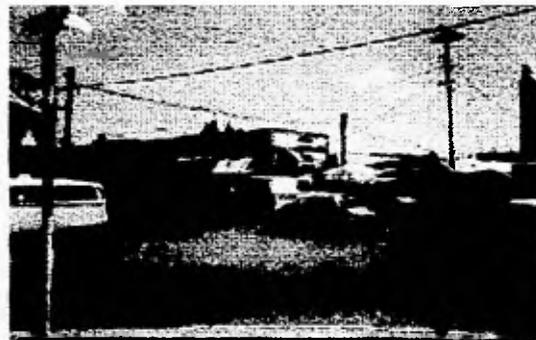
El servicio de transporte existe todo el día de primera y segunda clase, con intervalos de 60 y 90 minutos. El Municipio está complementado con transporte colectivo de taxis existiendo también transporte especial para el turismo.



## MERCADO

La actividad comercial en el municipio de Teotihuacán se lleva a cabo a través de establecimientos de muy variado giro, ubicados en las distintas comunidades.

La mayor parte de los habitantes del municipio, más los vecinos de las comunidades aledañas, acuden a abastecerse al único mercado que está establecido en San Juan Teotihuacán.



#### RASTRO

Dentro del municipio sólo existe 1 establecimiento de este tipo en la comunidad de Puxtla, los establecimientos que operan con este tipo de mercado se abastecen del mismo y de Texcoco.

#### PARQUES Y JARDINES

Dentro del municipio no existen elementos de este género por lo que la actividad de recreación es limitada a la Plaza Cívica de San Juan Teotihuacán.

#### IMAGEN URBANA

En general, la imagen urbana que guarda o que se manifiesta dentro del municipio de San Juan Teotihuacán es muy diversa, no existe realmente un contexto físico bien definido cosa que varía radicalmente en lo que toca al sitio arqueológico, el cual resulta muy agradable desde el punto de vista histórico y de paisaje.

Existe además arquitectura importante de los siglos XV, XVI, XVII y XVIII, susceptibles a utilizarse, siendo ésta la mejor forma de conservarlos.

#### Diagnóstico Integrado

En base al estudio efectuado en el Municipio de San Juan Teotihuacán, podemos observar que las únicas áreas urbanas que disponen de vivienda aceptable, una dotación suficiente de infraestructura y equipamiento son: zona centro del poblado de San Juan Teotihuacán, Zona norte y una franja central de San Francisco Mazapa, en los poblados restantes se observan carencias importantes.

Existen zonas de restricción cuyo objetivo es el de rescatar las zonas con valor histórico aún no exploradas, sin embargo ya se han establecido asentamientos humanos localizados como:

- ☛ San Francisco Mazapa
- ☛ Santa María Coatlán

⇒ San Sebastián Xolapa

⇒ San Martín de las pirámides

Se crea un crecimiento inadecuado alrededor de la zona arqueológica más importante en América por la falta de planeación urbana y de vigilancia y aplicación de leyes.

Otros problemas observados en cuanto a urbanismo son:

- ⇒ Trazo de calles desordenado
- ⇒ Poca claridad vial
- ⇒ Carencia de imagen urbana acorde con el centro arqueológico.

Muchos de los problemas que surgen son:

- ⇒ Contaminación
- ⇒ Descargas a cielo abierto alrededor del lugar y la zona arqueológica como ya se mencionó anteriormente.

### Aspectos Urbanos. Panorama General.

Manuell Castells dice que la urbanización ligada a la revolución industrial es un proceso de organización del espacio basado en emigración a centros urbanos, donde se pueden presentar los siguientes fenómenos:

1. Aceleración del ritmo de urbanización en lapsos muy cortos .
2. Proceso de metropolización.
3. Concentraciones en ciudades de países con economía subdesarrollada (microcefalia urbana).

Las grandes metrópolis son el resultado del proceso de urbanización, como fenómeno del proceso de urbano están los conglomerados humanos existiendo una conurbación (fusión de dos o más ciudades).

En cuanto a la zona de estudio es importante destacar el hecho de que cada día el municipio de Teotihuacán por su cercanía relativa y vías de comunicación con el

Distrito Federal se ha ido convirtiendo en una zona de dormitorio, como una manifestación clara del fenómeno de conurbación con áreas urbanas relativamente cercanas y por lógica las consecuencias que este hecho trae consigo para el propio municipio, que ya se le considera como un centro de población estratégico.

Referente a los múltiples estudios urbanos realizados por el INAH dentro del municipio de San Juan Teotihuacán y de acuerdo al decreto de la ONU en nombrar a la zona arqueológica de Teotihuacán como patrimonio cultural de la humanidad; esta institución (INAH), concluyó en delimitar una zona de restricción cuyo objetivo es la de rescatar las zonas con valor histórico aun no exploradas.

Los niveles de restricción basados en abundancia, frecuencia y tipo de restos arqueológicos existentes, agrupados por zonas de características homogéneas y clasificados en cuatro niveles con las siguientes implicaciones urbanísticas son:

⇒ **NIVEL ALTO.**- donde exista gran cantidad de elementos con relevante patrimonio su desarrollo será nulo pero para aquellos lugares donde se

tengan asentamientos sujetos a régimen de excepción.

⇒ **NIVEL MEDIO-ALTO.**- con alta dotación de elementos secundarios o primarios, para estas áreas se consideran factibles al desarrollo urbano las restricciones especiales y proyectos. En áreas ocupadas se establecen controles especiales de desarrollo.

⇒ **NIVEL MEDIO-BAJO.**- zona con elementos secundarios o primarios, para estas áreas se consideran factibles al desarrollo urbano las restricciones especiales y proyectos. En áreas ocupadas se establecen controles especiales al desarrollo.

⇒ **NIVEL BAJO.**- zona carente de elementos arqueológicos con posibilidad de desarrollo urbano y transformación.

En cuanto a las zonas con tendencia de crecimiento podemos identificar con crecimiento a largo plazo y a mediano plazo, donde el área urbanizable con que

cuenta el centro de población la compone los baldíos localizados al norte de los barrios de Purificación, San Juan Evangelista, Maquixco y Talmimilolpan; y el área no urbanizable lo ocupa el resto de la población.

El área ocupada por usos urbanos dentro del centro de población está distribuida de la siguiente manera:

- ◆ **Sector 1:** Comprende el barrio de San Lorenzo Talmimilolpan y el Ejido de San Lorenzo limitado al norte con la cabecera municipal, al sur con el poblado de las flores y Nextlalpan, al oriente con la zona agrícola de riego y la autopista México Teotihuacán, al Norponiente con los baldíos y zonas agrícolas de riego.
  
- ◆ **Sector 2:** Comprende los barrios de San Juan, La Purificación, La Parroquia, Puxtla, Maquixco, Nueva Teotihuacán y calendario Azteca. El sector limita al norte con la zona agrícola de temporal y con el cerro colorado, al sur con las zonas agrícolas de riego y con el barrio de San Lorenzo Talmimilolpan, al oriente con la zona arqueológica y al poniente con las áreas agrícolas de riego y temporal.

- ◆ **Sector 3:** Está constituido por los siguientes barrio: San Francisco Mazapa, Sta. Ma., San Sebastián Xolalpa. Limita al norte con el municipio de San Martín de las Pirámides, al sur con Clajinga, al oriente con el ejido de Mazapa y al poniente con la zona arqueológica.

Refiriéndonos a vialidades, el Municipio de Teotihuacán, centro de población estratégico, se comunica con el área metropolitana de la Cd. de México a través de tres vías regionales y una vía férrea estatal: la autopista México - Teotihuacán, la carretera libre México - Teotihuacán, la avenida San Lorenzo y la vía férrea estatal México - Veracruz.

*Características de las Vías de Acceso:*

La autopista México- Teotihuacán, con sección de 50 m. se comunica con la avenida Hidalgo al oeste, al este con la carretera Tulancingo, al norte entronca con el circuito perimetral de la zona arqueológica.

Carretera a Tulancingo, con sección de 20 m. se desprende de la glorieta localizada al sur de la cabecera municipal dirigiéndose

Hacia el oriente del límite del centro de población, con destino al municipio de Tulancingo, Hidalgo.

Carretera libre México - Teotihuacán, con sección de 12 m. se localiza al poniente del centro de población y de municipio. Se entronca con la autopista México - Teotihuacán, y con el poblado de Tepexpan con dirección a la Cd. de México.

Las vialidades primarias y secundarias que comunican san Juan Teotihuacán tienen secciones de 6 a 12m. entre las cuales están:

Avenida circuito de las Pirámides con sección de 12 m. funge como distribuidor urbano e interurbano de la zona arqueológica y del centro de población de Teotihuacán.

Avenida Reforma con sección de 12 m. parte del centro de Teotihuacán se dirige hacia el noreste y se comunica con la zona arqueológica.

Avenida Hidalgo con sección de 12m se inicia en la cabecera municipal hacia el sureste, entronca con la vía

México - Tulancingo.

Avenida Cuauhtémoc con sección de 12 m se inicia en la Cabecera Municipal y se dirige hacia el sur del pueblo de San Lorenzo.

Prolongación de la Av. Zumpango o Av. de los Maestros, atraviesa la zona escolar de San Juan y Villas de Teotihuacán.

Circuito del campo militar, comunica a la Cabecera Municipal con la zona de Cozotlán.

### Análisis del equipamiento urbano.

#### Definición del problema

Se pretende determinar las condiciones generales en que está el Municipio de san Juan Teotihuacán, estableciendo primordialmente las cualidades y cantidades del equipamiento existente.

#### Objetivos

Los objetivos son fundamentalmente planear en forma clara y ordenada en base a este estudio, los principales problemas que se observan, producto de la falta de servicios y equipamiento, así como plantear el equipamiento que se requiere para lograr las soluciones más viables que puedan ser encaminadas a resolver los problemas vigentes (estableciendo una relación equipamiento existente equipamiento requerido para determinar la calidad y cantidad de servicios prestados en comparación con los faltantes).

#### Justificación

Es notable observar como la gran concentración demográfica se ha asentado alrededor de la zona metropolitana de la Cd. De México, como parte del elevado proceso de urbanización de la misma.

Hacia el norte de la zona metropolitana, que básicamente comprende la mayor parte del estado de México, es donde este fenómeno se hace más notable, y el municipio de San Juan Teotihuacán forma parte de

la zona conurbada al D.F. y se le considera como centro de población estratégico en el plan nacional de desarrollo urbano, por lo que se requiere dotar al municipio con los servicios suficientes para cubrir las demandas actuales y en un futuro próximo.

Características del equipamiento sobresaliente en el  
barrio de Purificación y la cabecera municipal.

EDUCACIÓN

**Jardín de niños Gracia (público)**

ubicación. Av. Ahuehuetes

5 aulas

181 alumnos

5 profesores incluyendo director

1 turno matutino

**Jardín de niños Le petite (Privado)**

ubicación. Canteroco, esq. Calle de las flores

4 aulas

30 alumnos

250 m<sup>2</sup>

4 profesores

1 turno matutino

**Jardín de niños el quinto sol**

ubicación: calle cipres y av. Palma

3 aulas

1 salón cantos y juegos

bodega

dirección

1 aula en construcción

60 alumnos

3 profesores

1 directora

1 turno matutino

**Escuela Primaria Redención Campesina (pública)**

ubicación Av. Purificación

8 aulas

560 alumnos (320 matutino, 240 vespertino)

profesores 10 matutino, 8 vespertino

1 profesor computación

1 director

2 turnos

**Escuela primaria Dr. Hector Pérez Mtz. (Pública)**

ubicación Guadalupe Victoria

Aulas 22

alumnos: 863 matutino, 631 vespertino

profesores: 22 matutino, 20 vespertino

2 directores

2 turnos

**Escuela primaria Emiliano Zapata (pública)**

ubicación cerrada de ocampo

6 aulas

1 dirección

182 alumnos

6 profesores

1 director

1 turno

**Escuela primaria federal (pública)**

9 aulas

300 alumnos

2 turnos, faltan profesores

**Colegio independiente (privado)**

ubicación: Av. Hidalgo

aulas: preescolar 4

primaria 2

secundaria 6

secretariado 5

alumnos preescolar 80

primaria 420

secundaria 210

**Instituto Anglo Mexicano**

ubicación: Av. Hidalgo

3 aulas

4 profesores

9 turnos de 1 hr. Cada uno

**Instituto de cibernética y computación**

6 aulas

80 alumnos

**Escuela de Secretarías Instituto Ecatepec Plantel**

**Teotihuacán**

ubicación: Calle de Fresno

2 aulas

24 alumnos

área aproximada. 250 m<sup>2</sup>

3 profesores 1 director.

**Escuela Preparatoria Regional de Teotihuacán**

ubicación: Calle Cuauhtémoc

409 alumnos 2 turnos



**SALUD**

**Clínica Guadalupe (Unidad Médica de Primer Nivel)**

ubicación: Canteroco y Pirámides

costo por consulta N\$30

atención de 1 a 3 pacientes por día

1 consultorio de medicina general para especialidades

por cita para dar consulta

superficie de terreno: 300 m<sup>2</sup> aproximadamente.,

incluye casa particular del médico y un local que se

renta a un pediatra. personal: 1 médico en la noche

1 médico en la mañana

**Instituto de Salud del Edo. de México Coordinación**

**Municipal de Salud** ubicación: Av. México y Abasolo

atención a pacientes:	Acolman	21198
	Axapusco	10692
	Nopaltepec	3069
	Otumba	16065
	San Martín	7624
	Temascalapa	13979
	Teotihuacán	6895

número de consultorios 39

número de camas 98

unidades dentales 3

laboratorios 2

personal médico 12 generales

26 pasantes

1 odontólogo

Enfermeras 1 pasante odontología.  
2 pasantes  
22 auxiliares

**Laboratorio Médico del Chopo**

ubicación: Calle Zaragoza y Aldama  
responsable: Roberto Guerra García  
atención: 7 municipios incluyen Teotihuacán  
población media baja y media  
40 pacientes/día promedio  
estudios de primer nivel rayos x ultrasonido

**Consultorio de Médicos Cirujanos**

ubicación: Fresno esq. I Mayo Cd. Jiménez esq. Jiménez  
Cantú Campo Florido, Purificación

**Consultorio Médico general**

ubicación: Av. hidalgo, entre Fco. Sarabia y  
Cuauhtémoc

**Complejo Médico**

ubicación Guadalupe Victoria entre Cuauhtémoc y  
Adolfo López Mateos. Jiménez Cantú, entre López  
Mateos y ciudad Jiménez

**Dentistas**

ubicación: Nicolás Bravo, esq. Abasolo Zaragoza, esq.  
Aldama Cuauhtémoc, esq. 16 de Sep. Vicente Guerrero,  
esq. Adolfo López Mateos Cd. Jiménez, esq. Av. México

**RECREACIÓN**

**Cine Fco. Sarabia** , entre Aldama y 16 de Septiembre  
cupo aproximado. 350 personas no hay demanda de  
público

**Cine Arrullería**, entre Nicolás Bravo y Adolfo López  
Mateos

**DEPORTES**

**Balneario**

Prolongación. hidalgo 33, entre Canteroco y de la Cruz

2 albercas

2 chapoteaderos

2 fosas de clavados

1 sala de juegos y T.V

cafetería

baños y vestidores

áreas verdes

cupo aproximado. 600 personas

#### Balneario

Calle de Cuauhtémoc, entre 16 de Sep. y Fresno

fosa de clavados

alberca

chapoteadero

vestidores y baños

cupo aproximado. 200 personas

#### Balneario Ejidal

Adolfo López Mateos, entre Gpe. Victoria y Jiménez

Cantú

alberca

chapoteado

sanitarios

cupo aproximado. 50 personas



#### SERVICIOS URBANOS

Banco BANAMEX

Vicente Guerrero y Adolfo López Mateos

servicio: municipio de Teotihuacán y alrededores

RELIGIÓN

Iglesia de San Juan Bautista (ex-convento Franciscano) entre Cuauhtémoc y Adolfo López Mateos

Iglesia de Purificación

Av. de la Purificación y del Puente

Capilla del Señor de la Columna

Cd. Jiménez casi esq. con Jiménez Cantú



CONCLUSIONES

En base a la investigación previa, visitas y entrevistas a los habitantes del lugar, podemos concluir que actualmente San Juan Teotihuacán no cuenta con el equipamiento urbano indispensable, por lo que resulta lógico pensar que para el año 2010, parámetro de estudio, serán muchas las demandas requeridas.

Tomando en cuenta la información correspondiente a la totalidad del municipio, se realizará la siguiente tabla con el fin de obtener un análisis comparativo del equipamiento urbano existente con el requerido<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> La tabla indica el equipamiento requerido por una localidad de nivel intermedio, si consideramos que San Juan Teotihuacán tendrá una población de 57500 habitantes para el año 2010. Con una tasa de crecimiento del 3.2% entonces le corresponderá el nivel antes mencionado.

Rubro		Equipamiento	Datos	Requerido	Existente	Faltante	Conclusiones
E	I	Jardín de niños	Aulas	74	21	53	De acuerdo con los datos observados se concluye que se requiere más equipamiento de este tipo.
			Alumnos	4235	447	3788	
E	I	Primaria	Aulas	240	109	131	De acuerdo con los datos observados se concluye que se requiere más equipamiento de este tipo.
			Alumnos	12075	3816	345	
E	I	Escuela especial para atípicos	Aulas	7		7	De acuerdo con los datos observados se concluye que se requiere más equipamiento de este tipo.
			Alumnos	345		345	
E	I	Escuela de capacitación para el trabajo	Talleres	8		8	De acuerdo con los datos observados se concluye que se requiere más equipamiento de este tipo.
			Alumnos	345		345	
E	I	Secundaria general	Aulas	50	24	26	De acuerdo con los datos observados se concluye que se requiere más equipamiento de
			Alumnos	2478	1800	673	

E	I	Secundaria tecnológica	Aulas	40		40	este tipo. De acuerdo con los datos observados se concluye que se requiere más equipamiento de este tipo.
			Alumnos	2013		2013	
E	I	Escuela técnica	Aulas	4	11	-7	De acuerdo con las normas existe suficiente equipamiento de sete tipo para satisfacer las demandas de la población hasta el año 2010
			Alumnos	115	194	-79	
E	I	Bachillerato general	Aulas	418	14	404	De acuerdo con los datos observados se concluye que se requiere más equipamiento de este tipo.
			Alumnos	863	662	201	
E	C	Bachillerato tecnológico	Aulas	14	16	-2	De acuerdo con las normas existe suficiente equipamiento de sete tipo para satisfacer las demandas de la población hasta el año 2010
			Alumnos	633	930	-297	
E	C	Normal de maestros	Aulas	4	16	-12	De acuerdo con las normas existe suficiente equipamiento de sete tipo para satisfacer las demandas de la población hasta el año 2010
			Alumnos	173	305	-132	

E	C	Licenciatura general	Aulas	10		10	No existe este tipo de equipamiento.
			Alumnos	345		345	
E	I	Biblioteca local	m <sup>2</sup>	821	150	871	De acuerdo con los datos observados se concluye que se requiere más equipamiento de este tipo.
			habitantes	32320			
E	I	Centro social popular	m <sup>2</sup>	2875		2875	No existe equipamiento de este tipo.
			habitantes	57500			
CU	C	Museo educativo	m <sup>2</sup>	346	±3600	-3254	De acuerdo con las normas existe suficiente equipamiento de este tipo para satisfacer las demandas de la población hasta el año 2010
			habitantes	57500			
CU	C	Teatro	m <sup>2</sup>	128		128	No existe equipamiento de este tipo.
			habitantes	49450			
CU	I	Casa de la cultura	m <sup>2</sup>	821	±150	671	De acuerdo con los datos observados se concluye que se requiere más equipamiento de este tipo.
			habitantes	40825			
S	I	Clinica	Consultorio	13	8	5	De acuerdo con los datos observados se concluye que se requiere más equipamiento de
			Habitantes	57500			

S	I	Clinica Hospital	Camas	40	98	-58	este tipo.  Aparentemente los datos indican que sobra este tipo de equipamiento, sin embargo sabemos que esto no es real. Existe demanda de clinica hospital.
			Consultorios	20	39	-19	
			Habitantes	57500			
S	C	Hospital general	Camas	52		52	No existe equipamiento de este tipo.
			Habitantes	57500		57500	
S	C	Unidad de urgencias	Camas	3		3	No existe equipamiento de este tipo.
			Habitantes	23			
AP	C	Casa cuna	Cunas	3		3	No existe equipamiento de este tipo.
			Habitantes	23			
AP	I	Guarderia infantil					No existe equipamiento de este tipo.
AP	C	Orfanatorio	Cama	58		58	No existe equipamiento de este tipo.
			Habitantes	56			
AP	C	Centro de Integración Juvenil	m <sup>2</sup>	288		288	No existe equipamiento de este tipo.
			habitantes	115			
AP	C	Hogar de indigentes	Cama	6		6	No existe equipamiento de este tipo.

		Habitantes		805		
AP	I	Hogar de ancianos				No existe equipamiento de este tipo.
AP	I	Velatorio	Capilla ardiente	1	1	No existe equipamiento de este tipo.
			habitantes	57500		
CO	I	Conasuper B	m <sup>2</sup>	920	920	No existe equipamiento de este tipo.
			Habitantes	57500		
CO	I	Conasuper A	m <sup>2</sup>	767	±300 467	De acuerdo con los datos observados se concluye que se requiere más equipamiento de este tipo.
			Habitantes	57500		
CO	I	Centro comercial conasupo	m <sup>2</sup>	575		No existe equipamiento de este tipo.
			habitantes	57500		
CO	I	Tianguis	Puesto	442	243 199	De acuerdo con los datos observados se concluye que se requiere más equipamiento de este tipo.
			Habitante	57500		
CO	I	Mercado	Puesto	410	64 346	De acuerdo con los datos observados se concluye que se requiere más equipamiento de
			Habitantes	57500		

CO	I	Tienda tepepan	m <sup>2</sup>	311		311	este tipo.
			habitantes	57500			No existe este tipo de equipamiento
CO	C	Tiendas institucionales	m <sup>2</sup>	639	Sedena		De acuerdo, con las normas existe suficiente equipamiento de este tipo para satisfacer las demandas de la población militar.
			habitantes	5118	zona militar		
A	I	Rastro mecanizado	m <sup>2</sup>	84		84	No existe equipamiento de este tipo.
			habitantes	57500			
A	I	Almacen granos ANDSA	m <sup>2</sup>	2500		2500	No existe equipamiento de este tipo.
			Habitantes	57500			
A	I	Bodega IMPECSA	m <sup>2</sup>	575		575	No existe equipamiento de este tipo.
			Habitantes	57500			
A	C	Bodega del pequeño comercio	m <sup>2</sup>	146	±200	-54	De acuerdo con las normas existe suficiente equipamiento de sete tipo para satisfacer las demandas de la población hasta el año 2010
			Habitantes	57500			
A	C	Distribuidora de productos pesqueros	m <sup>2</sup>	144		144	No existe este tipo de equipamiento.
			Habitantes	57500			

A	I	Unidad Básica de abasto	de m <sup>2</sup> habitantes	693 57500		693	No existe equipamiento de este tipo.
C	I	Agencia de correos	m <sup>2</sup> Habitantes	85 57500	80	5	De acuerdo con las normas existe suficiente equipamiento de sete tipo para satisfacer las demandas de la población hasta el año 2010
C	I	Sucursal de correos	m <sup>2</sup> Habitantes	87 57500		87	No existe equipamiento de este tipo.
C	C	Administración de correos.	de m <sup>2</sup> Habitantes	102 57500	Palacio municipal		No existe equipamiento de este tipo.
C	I	Oficina telefonica o radiofonica	o m <sup>2</sup> habitantes	96 57500	Palacio municipal		
C	I	Oficina de telegrafos	m <sup>2</sup> Habitantes	78 57500	Palacio municipal		
C	I	Caseta telefonica de larga distancia	de Líneas habitantes	23 57500	1	22	De acuerdo con los datos observados se conciuve que se requiere más equipamiento de este tipo.
C	I	Oficina de telefonos	Líneas	1917	7	7	se desconoce

C	I	Oficina de telefonos	Líneas	1917	7	7	se desconoce
			habitantes	57500			
C	C	Central de telefonos	Líneas	1917		Palacio municipal	
			Habitantes	57500			
T	C	Terminal de autobuses urbanos	Anden	4		4	No existe equipamiento de este tipo.
			Habitantes	57500			
T	C	Enclerro de autobuses urbanos	Cajón	26		26	No existe equipamiento de este tipo.
			Habitantes	57500			
T	I	Estación de taxis	Cajón	12	15	-3	De acuerdo con las normas existe suficiente equipamiento de sete tipo para satisfacer las demandas de la población hasta el año 2010
			Habitantes	57500			
T	I	Terminal de autobuses foraneos	Cajón	8		8	No existe equipamiento de este tipo.
			Habitantes	57500			
T	C	Terminal de camiones de carga	Cajón	4		4	No existe equipamiento de este tipo.
			habitantes	57500			
T	I	Aeropuerto de corto alcance	Pista	1		1	No existe equipamiento de este tipo.
			Habitantes	57500			

T	C	Estación ferrocarriles	de m <sup>2</sup> Habitantes	2300 57500		2300	No existe equipamiento de este tipo.
R	I	Plaza cívica	m <sup>2</sup> Habitantes	9200 57500	±4000	5200	Debido a la localización del palacio municipal, se concluye que no se puede incrementar en área la plaza Juárez.
R	I	Jardín vecinal	m <sup>2</sup> Habitantes	57500 57500		57500	No existe equipamiento de este tipo.
R	I	Juegos infantiles	m <sup>2</sup> habitantes	28750 16675	150	28600	De acuerdo con los datos observados, se concluye que se requiere más equipamiento de este tipo.
R	I	Parque de barrio	m <sup>2</sup> Habitantes	57500 57500		57500	No existe equipamiento de este tipo.
R	I	Parque urbano	m <sup>2</sup> Habitantes	104545 57500	±10000	94545	De acuerdo con los datos observados se concluye que se requiere más equipamiento de este tipo.
R	C	Area de ferias y exposiciones	y m <sup>2</sup> Habitantes	5750 57500		5750	No existe equipamiento de este tipo.

R	I	Cine	Butacas	575	470	105	De acuerdo con los datos observados se concluye que se requiere más equipamiento de este tipo.
			Habitantes	49450			
R	I	Espectaculos deportivos	Butaca	2300		2300	No existe equipamiento de este tipo, ya que el existente se donará para otro servicio.
			Habitantes	57500			
D	I	Canchas deportivas	m <sup>2</sup> de cancha	52273	2250	50023	De acuerdo con los datos observados se concluye que se requiere más equipamiento de este tipo.
			habitantes	31625			
D	I	Centro deportivo	m <sup>2</sup> de cancha	28750		28750	No existe equipamiento de este tipo
			Habitantes	31625			
D	C	Unidad deportiva	m <sup>2</sup> de cancha	11500		11500	No existe equipamiento de este tipo.
			Habitantes	31625			
D	C	Gimnasio	m <sup>2</sup>	1438		1438	NO existe equipamiento de este tipo.
			Habitantes	31625			
D	I	Alberca	m <sup>2</sup>	1438	1500	De 2010	De acuerdo con las normas existe suficiente equipamiento de sete tipo para satisfacer las demandas de la población hasta el año 2010
			Habitantes	31625			

**Preparatoria**  
**San Juan**

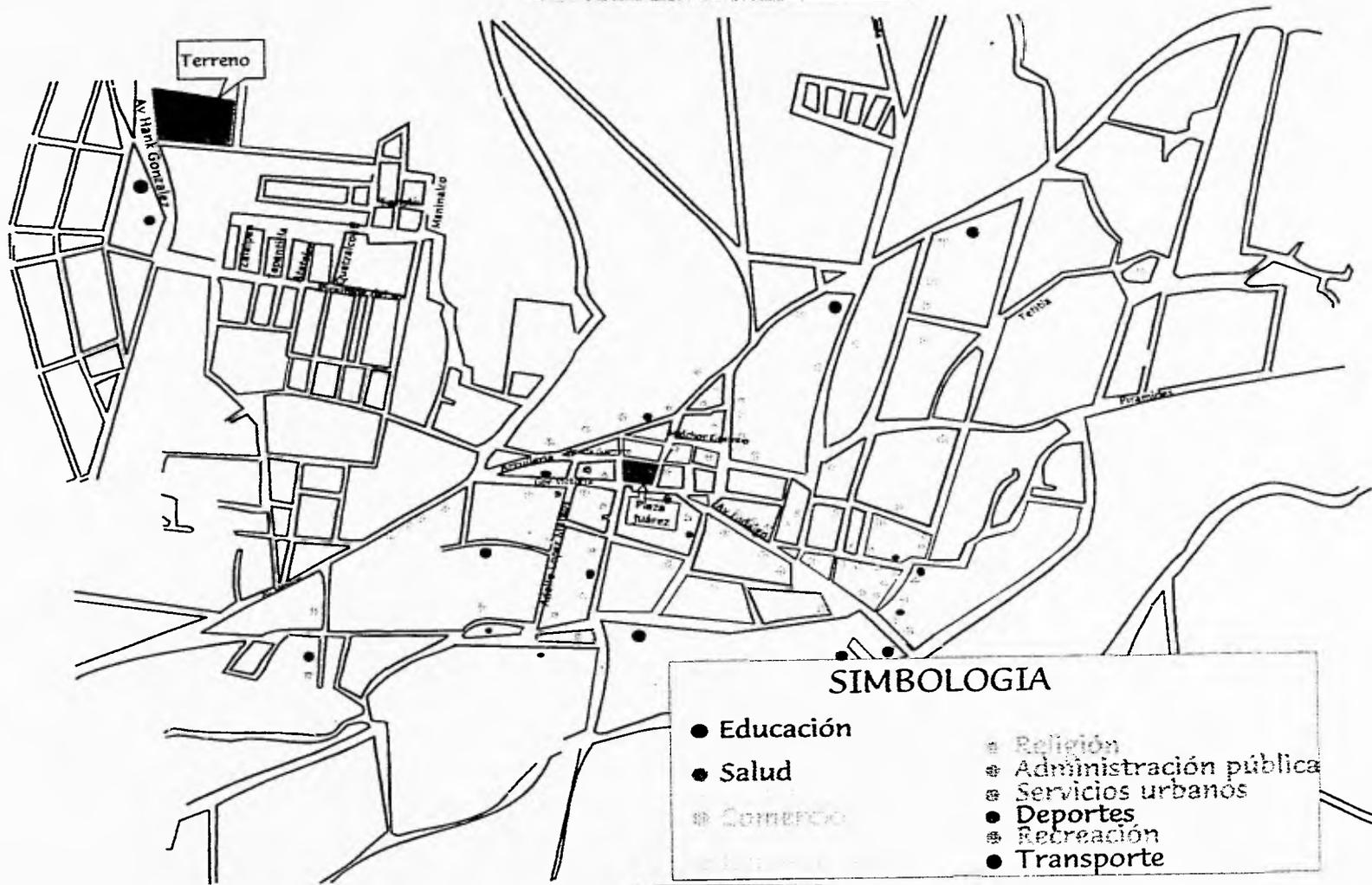
D	I	Salón deportivo	m <sup>2</sup>	1667		1667	No existe equipamiento de este tipo
			Habitantes	31625			
SU	I	Comandancia de policía	m <sup>2</sup>	349	Palacio municipal		
			Habitantes	57500			
SU	I	Cementerio	Fosa	1597	1500	1090	De acuerdo con los datos observados se concluye que se requiere más equipamiento de este tipo.
			Habitantes	57500			
SU	I	Basurero municipal	m <sup>2</sup>	8214	±2500	5714	De acuerdo con los datos observados se concluye que se requiere más equipamiento de este tipo.
			Terreno / Año				
SU	I	Estación de gasolina	Bomba de servicio	9	2	7	Las existentes no funcionan o son para uso de camiones foraneos por lo que se puede decir no existe equipamiento de este tipo.
AD	I	Palacio municipal	m <sup>2</sup>	1533	?	?	No se requiere equipamiento de este tipo.
			Habitantes	57500			
AD	I	Oficinas de gobierno estatal	m <sup>2</sup>	575	?	?	Se desconocen los datos
			Habitantes	57500			

AD	I	Oficinas de gobierno m <sup>2</sup>	11500	?	?	Se desconocen los datos
		federal Habitantes	57500			
AD	I	Oficinas de hacienda m <sup>2</sup>	329	?	?	Se desconocen los datos
		federal Habitantes	15812			
AD	C	Tribunales de justicia m <sup>2</sup>	460	?	?	Se desconocen los datos
		del estado Habitantes	57500			
AD	I	Tribunales de justicia m <sup>2</sup>	205	?	?	Se desconocen los datos
		del federales Habitantes	57500			
AD	I	Ministerio público m <sup>2</sup>	209			Palacio municipal.
		estatal Habitantes	57500			
AD	C	Ministerio público m <sup>2</sup>	85	?	?	Se desconocen los datos
		federal Habitantes	57500			
AD	I	Juzgados civiles m <sup>2</sup>	192			palacio municipal
		 Habitantes	57500			
AD	I	Juzgados penales m <sup>2</sup>	131	?	?	Se desconocen los datos
		 Habitantes	57500			
AD	I	Reclusorio Celda	181		181	No existe equipamiento de este tipo.
		 Habitantes	115			

AD	I	Juzgados penales	m <sup>2</sup>	131	?	?	Se desconocen los datos
			Habitantes	57500			
AD	I	Reclusorio	Celda	181		181	No existe equipamiento de este tipo.
			Habitantes	115			
AD	I	Rehabilitación de menores	de Cama	58		58	No existe equipamiento de este tipo
			Habitantes	6			
AD	C	Palacio legislativo estatal.	m <sup>2</sup>	134		134	Debido a su cercanía con el D.F. se considera que no es necesario.
			Habitantes	57500			

Simbología:

I	Uso indispensable	A	Abasto	AP	Asistencia Pública
C	Uso condicionado	C	Comunicaciones	CO	Comercio
E	Educación	T	Transporte	SU	Servicios urbanos
CU	Cultura	R	Recreación	AD	Administración Pública
S	Salud	D	Deportes		



Simbología



Radio de servicio 3 Km la instancia



Vialidad principal



Vista agradable (área con valor histórico)



Vista agradable (Barrera natural)

Lugares históricos piramide

Bordes naturales verde claro estrella



Tendencia de crecimiento a mediano plazo



Tendencia de crecimiento a largo plazo



Zona arqueologica declarada como patrimonio de la humanidad



Zona de restricción declarada por el INAH (plan de desarrollo 1988 - 1993)

## *Justificación del Tema*

El artículo 3 de la Constitución, sustento filosófico de la educación, señala que ésta será nacional en cuanto que atenderá a la comprensión de nuestros problemas, al aprovechamiento de nuestros recursos, a la defensa y aseguramiento de nuestra independencia política y económica, a la continuidad y fortalecimiento de nuestra cultura.

De acuerdo con el Plan Nacional de Desarrollo, en el Acuerdo Nacional para el Mejoramiento Productivo del Nivel de Vida, se establece que el mejorar la calidad de la educación y de sus servicios de apoyo es imperativo para fortalecer la soberanía nacional, para el perfeccionamiento de la democracia y para la modernización del país. La modernización de la educación requiere mejorar la calidad en todo el sistema educativo, tanto el escolarizado, que abarca desde el nivel preescolar hasta el posgrado, pasando

por la educación técnica y universitario, como el extraescolar, que comprende los sistemas abiertos de adultos y los de educación especial.

Mejorar la calidad de la educación media superior y superior y ampliar su oferta, frente a una demanda creciente, son tareas urgentes, a las que se destinará un esfuerzo especial.

Motivado por diversas causas y justificaciones, el sistema educativo creció de manera centralizada; hoy es preciso descentralizar para innovar y mejorar los servicios. Por ello, es indispensable impulsar las potencialidades y la creatividad existentes en todas las regiones del país; así, deben acercarse las facultades para decidir, planear, administrar y operar los servicios. Por tanto, descentralizar, de acuerdo con las características de cada entidad, será una prioridad del Programa de Modernización Educativa, sin menoscabo de mantener la unidad necesaria del sistema educativo nacional.

Considerando que en el Plan de Desarrollo Urbano, San

Juan Teotihuacán es un Centro de Población Estratégico, es imperativo el dotarlo con aquellos recursos educativos que lo preparen para soportar el impacto que por esto mismo se originará sobre la zona, además del existente por parte de las zonas aledañas cuyo equipamiento en este sentido resulta insuficiente.

Actualmente existe una población del 3<sup>er</sup>. año de secundaria que se estima en 5,866 alumnos<sup>3</sup> para los municipios de Teotihuacán, Otumba, Temascalapa, Acolman, San Martín de las Pirámides y Tecamac; los cuales constituyen el principal radio de influencia de la zona de estudio.

Existen 16 escuelas de nivel medio superior en este radio<sup>4</sup> que atienden a una población de 3,200 alumnos repartidos en los diferentes grados, lo cual nos lleva a dos consideraciones:

<sup>3</sup>Anuario Estadístico del Estado de México\*, 1991, INEGI

<sup>4</sup>Anuario Estadístico del Estado de México\*, 1991, INEGI

1. Teóricamente el número de escuelas de nivel medio superior existente debería satisfacer las necesidades de la población demandante, sin embargo, observamos que el porcentaje de alumnos de 1<sup>er</sup>. grado (1070 alumnos) corresponde a un 18% de los egresados del nivel inmediato anterior. Esto significa que menos de un 20% de la población aparentemente, demanda educación media superior, lo cual resulta ridículo, considerando el contexto en el cual se desarrolla la vida de la población (de tipo semiurbano o urbano).

Esto nos lleva a pensar que el tipo de preparación media superior existente no cubre las expectativas poblacionales ni satisface sus demandas, además de que las instalaciones del equipamiento existente no cubren el mínimo indispensable, aspecto observado en las visitas de campo.

2. Para el año 2010 se incrementará la población del 3<sup>er</sup>. año de secundaria a 10,020 alumnos (aproximadamente), aplicando una tasa de

crecimiento del 3.2% <sup>5</sup>considerando que actualmente las escuelas existentes no se han conformado en su totalidad y suponiendo que para el año 2010 estas atendieran en toda su capacidad a 700 alumnos promedio por escuela, tendríamos que se atendería a una población total de 11,200 alumnos con lo cual quedan 18,860 alumnos sin atender, del total de 30,060 en los diferentes grados de educación media superior. Dentro de este género, se requieren centros educativos preferentemente universitarios <sup>6</sup>puesto que ya existen, y con adecuada capacidad, escuelas terminales, bachilleratos y una normal de maestros, las cuales a pesar de contar con ésta característica, no satisfacen las expectativas de la población. Como mexicanos preocupados por el futuro de su nación, estamos conscientes de la gran importancia que tiene el dotar de técnicos

capacitados al país. Podríamos pensar entonces que se debería dar impulso a las escuelas de tipo terminal que tienen como finalidad la antes citada.

La educación moderna debe responder a las demandas de la sociedad, contribuir a los propósitos del desarrollo nacional y propiciar una mayor participación social y de los distintos niveles de gobiernos, en el compromiso de contribuir, con su potencial y sus recursos, a la consecución de las metas de la educación.

Con este espíritu, concluimos que la actual demanda de la población está orientada hacia la realización de una preparatoria incorporada a alguna institución educativa de reconocimiento nacional, debido a que las existentes en la actualidad no lo están. De ahí que el amplio campo de las posibilidades educativas se circunscribe a dos opciones: Colegio de Bachilleres y Preparatoria Universitaria, (Escuela de nivel medio superior) inclinándonos por esta última porque el Presidente municipal ha iniciado la propuesta para construir una

<sup>5</sup> Plan Estatal de Desarrollo Urbano de San Juan Teotihuacán

<sup>6</sup> Conclusiones obtenidas en base a visitas de campo, sondeos y encuestas realizadas a los habitantes de la población del sitio analizado

Universidad, de la cual la Preparatoria formaría parte.

La escuela a que se hace referencia evitara la migración hacia el Distrito Federal y se propone se combinen carreras técnicas con la enseñanza preparatoria siendo entonces una escuela no de tipo terminal.

## *Objetivo*

Después del análisis de la investigación<sup>7</sup> realizada y conociendo la problemática existente, se justificó la creación de una escuela de nivel medio superior (Preparatoria) donde se pretende cumplir con los siguientes objetivos:

- ✓ Adecuación al medio.
- ✓ Adecuación al contexto.

Ya que suele acontecer cuando una obra está terminada, nos olvidemos de los motivos que la hicieron posibles. Concentrándonos solamente en el análisis del proyecto vemos a la arquitectura descontextualizada: históricamente enfocamos solo a la arquitectura por arquitectura.

<sup>7</sup> ver equipamiento existente y tablas de equipamiento requerido

Para no incurrir en este olvido hay que hacer un recuento de antecedentes que suscitarán la disponibilidad.

- ✓ En cuanto a los espacios físicos, se buscará propiciar el desarrollo educativo de alumnos y docentes mediante la creación de espacios funcionales y motivantes, para tal efecto y buscando la eficiencia y el satisfacer las necesidades nos lleva a pensar en la búsqueda de otras cualidades como:
- ✓ Correspondencia entre forma y función, al mismo tiempo que se logre una unidad, es decir que el proyecto muestre una sola idea rectora .
- ✓ Lograr una composición, con ritmo (orden acompasado) y orden (disposición de las cosas entre si) adecuado entre el conjunto.
- ✓ Búsqueda de colores, y texturas de una forma adecuada.

## Concepto.

La idea generadora del proyecto arquitectónico se pretende resolver mediante dos principios ordenadores que se utilizaban en la cultura teotihuacana:

- ✓ El espacio central.
- ✓ El concepto de edificio tripartita.

## Memoria Descriptiva

### Antecedentes:

#### Elección del terreno

Con una ubicación al norponiente de la cabecera municipal de San Juan Teotihuacán se dispuso la realización de una preparatoria en la denominada avenida Hank González, vecina a la unidad pedagógica en lo que se considera la zona educacional del barrio de San Juan Evangelista

El conjunto se dispone en un terreno donado al municipio por los ejidatarios para la construcción de un proyecto con fines educativos. El terreno consta de 19.20 hectáreas lo cual permite satisfacer de manera adecuada las necesidades del proyecto.

Realizando un análisis que tenía por objeto conocer las

características del lugar de trabajo, se comprendieron las cualidades del sitio, teniendo dos factores principales a tomar en cuenta: Naturales e Inducidos.

### FACTORES NATURALES

#### CLIMA

El clima es templado y con vientos dominantes del Norte.

#### HIDROLOGÍA

Se considera como una zona de recarga acuífera ya que recibe buena cantidad de lluvia, debido a los escurrimientos que bajan del cerro Colorado y Maninal.

Dadas las características de permeabilidad del suelo al ser un estrato geológico donde existen estructuras volcánicas como son las de los cerros antes mencionados, éstas estructuras presentan algunas fracturas que, aunado al tipo de material, genera una zona de alta permeabilidad que recarga los mantos

acuíferos de las áreas bajas.

#### SUELOS

El suelo es arenoso, arcilloso, de grano grueso y drenaje fácil, donde el uso recomendable es de construcciones de mediana y alta densidad. El subsuelo es la cristalización de un cuerpo rocoso. Su resistencia oscila entre 6 y 10 T/ m<sup>2</sup> .

#### RELIEVE

Los accidentes de relieve (Cerro Colorado) afectan al microclima de la zona. El cerro, al norte del conjunto, protege de los vientos fríos del norte.

#### FACTORES INDUCIDOS

#### INFRAESTRUCTURA

Red o infraestructura con la que se cuenta:

agua, drenaje, electrificación

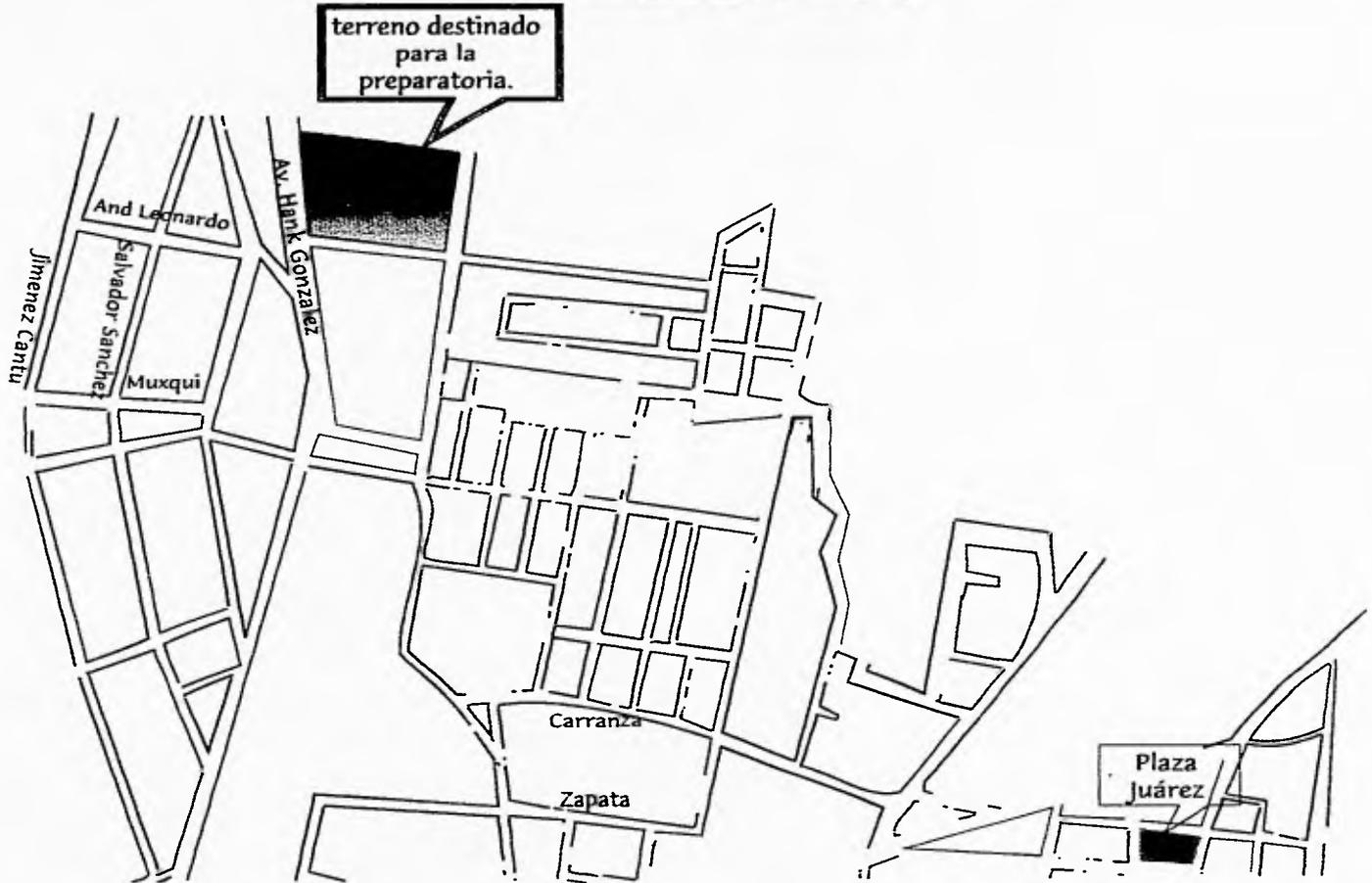
#### VIALIDADES

El terreno tiene su frente (poniente) hacia la Av. Hank González (vialidad secundaria).

El fondo (sur - oriente) hacia una vialidad local (sin nombre).

Lateralmente (sur - poniente) hacia una vialidad local (sin nombre).

*Preparatoria  
San Juan Teotihuacan*

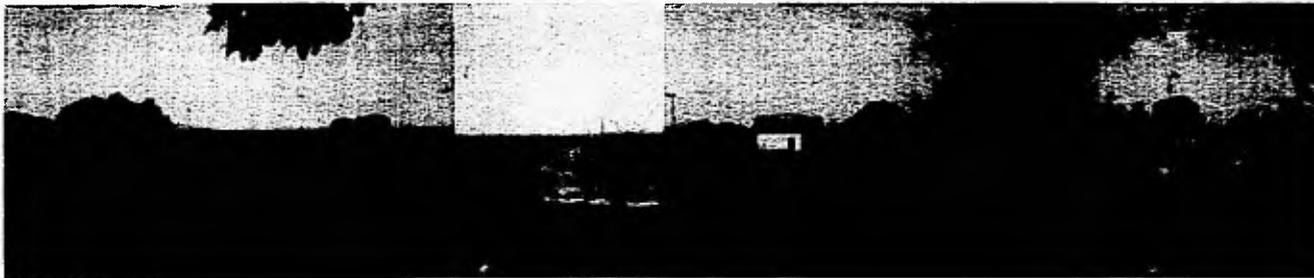


---

*Preparatoria  
San Juan Teotihuacan*



Viviendas alrededor del terreno.



Vista desde el terreno hacia la Av. Hank González

*Preparatoria  
San Juan Teotihuacan*



Vista posterior del terreno



Vista del terreno

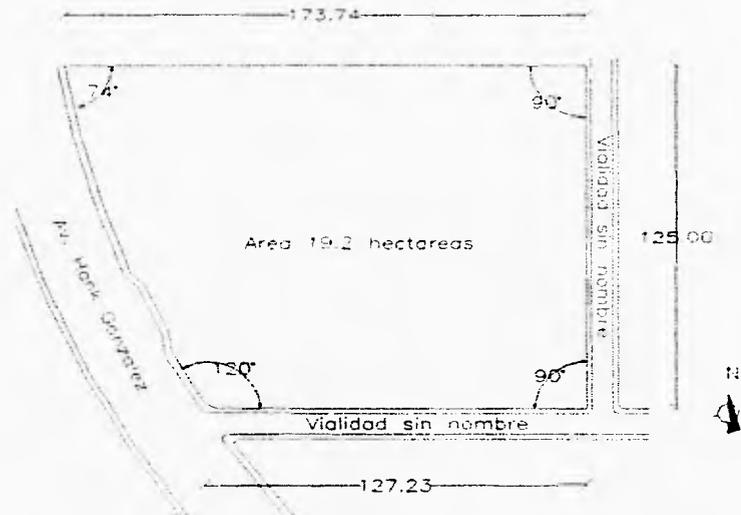
*Preparatoria  
San Juan Teotihuacan*



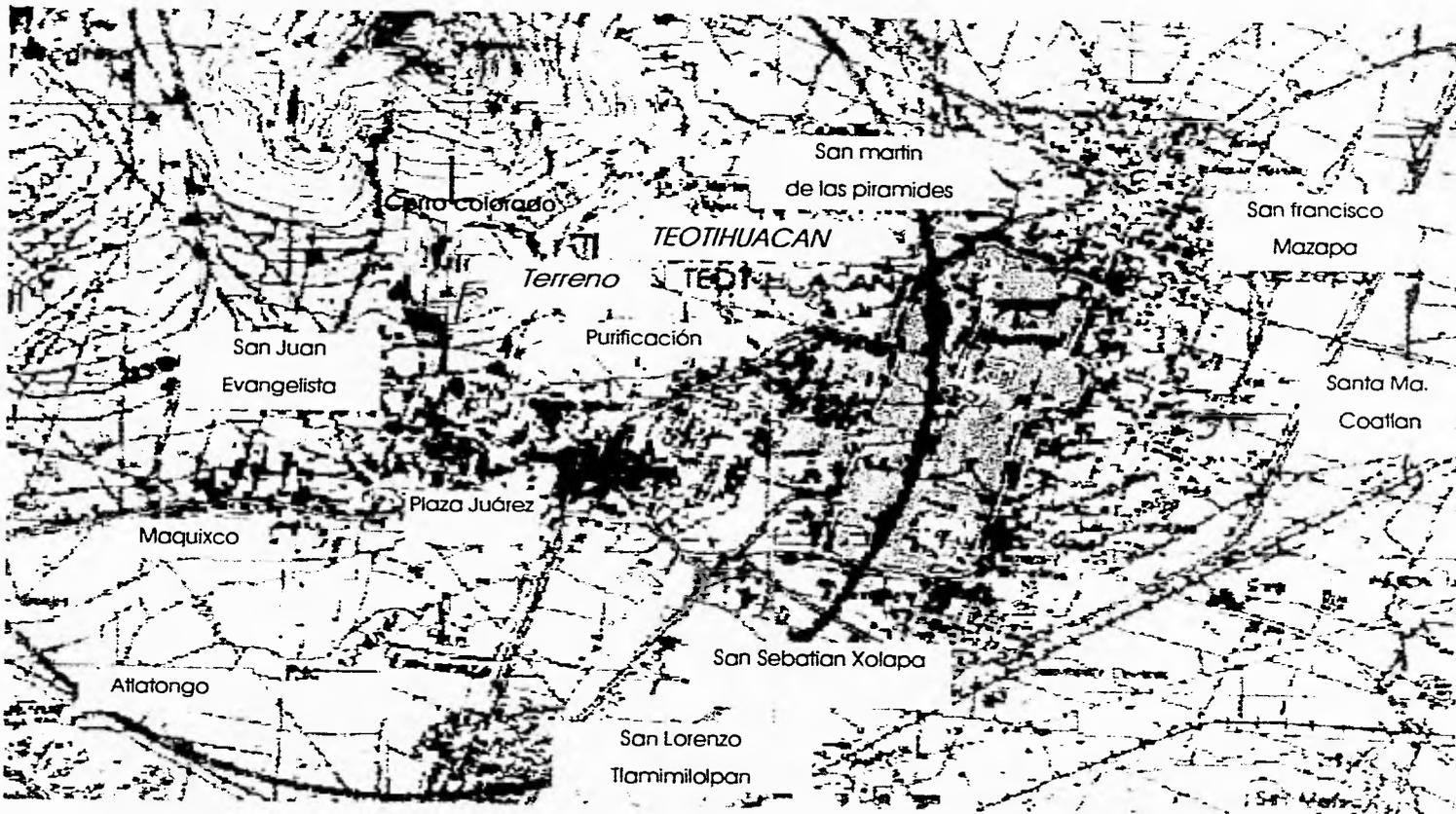
Vista de la vialidad lateral del terreno

Con esto se concluye el terreno destinado a la preparatoria cumple con las características requeridas para este uso que son:

- ✓ Tener un acceso fácil, donde circulen diversos medios de transporte.
- ✓ Tener suficiente infraestructura y servicios.
- ✓ Dimensiones del terreno adecuadas.



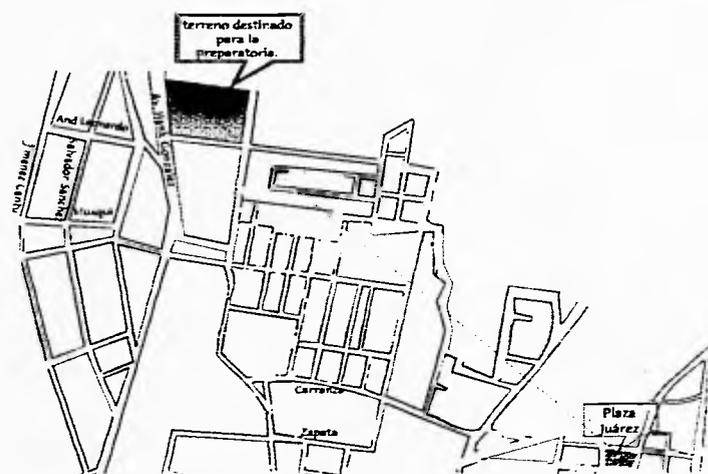
Preparatoria  
San Juan Teotihuacan



### El Conjunto

La forma de entender la arquitectura es expuesta con un conjunto claro y ordenado de ideas, que tratan de interpretar la arquitectura moderna como un fenómeno propio de nuestra época, sin dejar de encuadrarlo en nuestra particular realidad, cultural, económica y política. De esta manera y, al no contar con un contexto plenamente identificable con el cual se pudiera interpretar el concepto del conjunto (excepción hecha de la zona arqueológica), se decidió retomar las raíces más profundas de nuestra cultura manejando aquellos conceptos que por más de 1000 años se desarrollaron y perfeccionaron en una cultura que ha resultado ser la madre de culturas posteriores: la Teotihuacana, la cual asienta las bases del diseño urbano y arquitectónico de épocas posteriores. Todo esto sin dejar de tomar en cuenta materiales y métodos constructivos actuales como una realidad en la que estamos inmersos y a la cual sería un error pretender escapar.

Se relaciona el predio por medio de un eje virtual con la Plaza Juárez, centro de vida económica y política de San Juan Teotihuacán, como símbolo de la relación educación - estado. En el cruce de dicho eje y el que va de esquina a esquina del predio se genera un punto el cual rige el trazo y relaciones entre los diferentes elementos que integran el conjunto.



Al existir un punto regidor de concepto, la forma que



éste genera con su rotación es un espacio central el cual domina como símbolo de la unidad, originando así la Plaza Cívica, enmarcada por una circulación perimetral techada que articula los tres elementos que componen el conjunto: aulas, laboratorios - talleres y edificio administrativo - cultural.

El concepto retomado en el manejo de estos tres elementos es aquél que se aplicaba en la cultura Teotihuacana: concepto TRIPARTITA.

En lo referente a orientaciones, debido al género de edificio del que se trata (educación) el norte será la orientación dominante, lo cual permite mantener una iluminación constante a lo largo de todo el día, evitando el rayo directo del sol. El eje norte - sur es, entonces, un tercer eje regulador del conjunto al cual se someten tanto el edificio de aulas como el de laboratorios - talleres.

El manejo de la circulación perimetral se hace de manera independiente, dando integridad al conjunto y

favoreciendo el que las circulaciones exteriores se realicen al abrigo del sol y la lluvia, si acaso esto se deseara. La forma de este elemento va de menor a mayor debido a que, a medida que enlazan a los diferentes edificios, va aumentando, como consecuencia, el número de personas que transitan por él.

El porticado intersecta dos veces con el edificio de aulas en dos vestíbulos diferentes. Cada uno de estos vestíbulos cuenta con unas escaleras de forma elíptica, las cuales forman parte del remate en dichas intersecciones, logrando una transparencia a través del edificio que tiene por objeto establecer una relación visual entre los edificios de aulas y talleres - laboratorios, así como con la zona de estudio al aire libre ubicada en la fachada sur del edificios de laboratorios - talleres.

Ambos vestíbulos tienen un manejo distinto: en tanto que uno forma parte del pórtico y se constituye como continuación del mismo, el otro es el fin del pasillo desembocando en una área exterior cerrada, cubierta



por una bóveda de cañón corrido manejada con una estructura metálica y vidrio templado. Esta zona cuenta con arbusto con flores blancas (choisia) y bancas colocadas a sus costados.

En línea recta y, uniendo ambos vestíbulos (los pertenecientes al edificio de laboratorios - talleres y el de aulas), se encuentra un puente sostenido por columnas que bajan hasta la plaza a cubierto e indican la relación en la planta baja entre ambos vestíbulos.

De este espacio exterior cubierto se accede a un espacio interior cerrado (vestíbulo de laboratorios - talleres), y por su parte éste último desemboca a una plaza de estudio al exterior. Esta secuencia de espacios con diferentes propiedades cada uno de ellos regala con una visión serial rica en tratamientos y cualidades, lo que hace más interesante el espacio.

La plaza de estudio al exterior está trabajada con el objeto de lograr una adecuada sombra y cuyos árboles (laureles) estarán contenidos por mesas perimetrales

originando así pequeñas islas que favorecen el esparcimiento y estudio a la vez.

Esta última plaza empieza a subir en talud llegando en su punto más alto a un invernadero hecho de cristal en su totalidad en el cual se maneja un campo experimental para la hidroponía y otras técnicas de cultivo controlado.

En el centro de esta plaza y al eje con el vestíbulo del edificio de talleres - laboratorios, la plaza tiene una fuente como remate. Cabe mencionar que el uso de elementos de agua se ha limitado a un mínimo considerando que el mantenimiento en este tipo de zonas y especialmente en este tipo de edificios es muy complicado puesto que en la mayoría de los casos favorecen a la acumulación de basura. Sin embargo, y al ser esta plaza uno de los puntos más concurridos del proyecto, se hizo necesario el introducir un elemento de agua para darle más frescura a un ambiente tan árido como lo es el cerro del Colorado que enmarca el conjunto y es el remate final del pasillo.

En cuanto al acceso a través del estacionamiento, existe algo similar a un "tholos" en su forma, el cual recibe al visitante y conduce su acceso al imponente vestíbulo de exposiciones, trabajado este último, con una cubierta cóncava de cristal y rodeado parcialmente con el mismo material, alcanzando en su punto más alto los 17 m. de altura.

El estacionamiento se localiza al sur del edificio administrativo cultural, se plantea como un estacionamiento mixto con cajones a 90 y 60, (buscando que se adecue e integre con los edificios, al proyecto) da servicio a profesores y al auditorio de forma eventual. Existen 83 cajones<sup>B</sup> de los cuales 3 son para minusválidos y un área de bicicletas; los cajones se

disponen en isletas de áreas verdes con árboles para proporcionar sombra.

La zona de canchas deportivas se ubica, al este del terreno, por ser una zona que no necesita un acceso directo de la avenida principal sino mas bien semidirecto y acceso cercano de las aulas, las canchas se plantea con una orientación norte - sur y con pavimento de concreto.

<sup>B</sup>Art. 80 "Número de cajones mínimo" del reglamento de construcciones, fracciones i y vii ix. 1 cajón por cada 40m<sup>2</sup> construidos, 1 cajón minusválidos por cada 25 a partir de 12, ∴ 3132 m<sup>2</sup> ÷ 40 m<sup>2</sup> = 78 cajones, de los cuales 3 serán de minusválidos.



### Edificio de Aulas:

El edificio de aulas, ubicado al norte del terreno; cuenta con una orientación norte - sur; donde el volumen resultante es alargado horizontal, por la disposición de las aulas, con una longitud de 113.5m por lo que se secciona en tres a base de juntas constructivas. Tiene un total de 19 aulas, 9 en planta baja y 10 en planta alta, en cada nivel existe un sanitario para mujeres con 5 wc 4 lavabos y un sanitario para hombres con 4 wc, 2 mingitorios, 4 lavabos.<sup>9</sup>

Las aulas están dispuestas con iluminación natural del norte y para evitar los posibles reflejos del pizarrón a

<sup>9</sup> Determinado mediante Art. 83, Servicios sanitarios del Reglamento de construcciones, se distribuyeron en los diferentes edificios.

De 76 a 150 alumnos 4wc y 2 lavabos, cada 50 adicionales aumentar 2 wc y 2 lavabos, 1 wc para minusvalidos de cada 10, a partir de 5, en sanitario de hombres a partir de 3wc substituir 1wc por 1 mingitorio

1000 alumnos - 150 = 850 → 4wc, 2 lavabos  
850 alumnos ÷ 50 = 17 → 34wc, 34 lavabos

ciertas horas del día se propone una iluminación artificial por encima del pizarrón, cada aula está diseñada para 54 alumnos.

En tanto que esta preparatoria tiene una orientación predominantemente social, pública, el número de alumnos corresponde aquél que establece el CAPFCE como "número óptimo"<sup>10</sup> que si bien no es el adecuado desde el punto de vista pedagógico, de lo cual estamos conscientes, es el que satisface las demandas de la población a la par de las educativas, considerando en todo momento el giro que ha tomado este proyecto y la realidad en la cual está inmerso.

Para contribuir a la adecuada atención de los alumnos y a su interrelación con los profesores, se propone el manejo de un escalonamiento en las aulas, logrando así:

<sup>10</sup> De 48 a 50 alumnos por aula.



- ✓ isóptica adecuada
- ✓ control visual por parte de los profesores hacia lo alumnos, así como su más estrecha vinculación.

Para tener una buena acústica se proponen muros divisorios de block que permitan una reverberación adecuada y así lograr una mejor definición del sonido, al igual que el uso de falsos plafones para evitar que el sonido choque con las trabes.

Los pisos tienen un acabado de loseta cerámica natural Klinker S.J. que tiene las siguientes características:

- Recomendable para usos interiores y exteriores
- Ideal para superficies con tráfico pesado o expuestas a la intemperie.
- Excelente resistencia a impactos y roturas, manchas y abrasión, heladas y cambios de temperatura por su baja absorción de agua.

- Antiderrapante.
- No se decolora al paso del tiempo.
- Color utilizado: trigo.

En un nivel de sótano de este edificio se ubica la casa del conserje situada con un acceso lateral, con el objeto de darle independencia al espacio, consta de baño completo, cocineta, zona de estar, zona de dormitorio; y el taller de mantenimiento.

#### Edificio de Laboratorios - Talleres:

Tiene una longitud de 55.40m por lo que se secciona en 2 mediante el empleo de una junta constructiva. Ubicado al norte del edificio de aulas y comunicado con éste a través de un puente; existe además un núcleo de escaleras que da servicio a este edificio.

En planta baja se localizan los laboratorios, dispuestos de la siguiente de la siguiente manera:

✓ laboratorio de física y/o química dividido en 2 zonas y cada una esta diseñada para 27 alumnos como máximo la división esta dada por una bodega común donde se guarda el material para el laboratorio.

✓ el laboratorio de biología tiene la misma disposición.

El pavimento propuesto en los laboratorios es de cerámica natural Klinker S.J para ácidos resistentes con la ventaja de que tiene las siguientes características, además de las antes ya mencionadas:

⇒ Alta resistencia a los ataques de ácidos concentrados, diluidos o gaseosos a diferentes temperaturas.

⇒ Alta resistencia al impacto, compresión, flexión y abrasión.

⇒ Bajo grado de absorción.

En planta baja están también los sanitarios<sup>11</sup> para hombres con 4 wc, y 3 lavabos.

En planta alta están los talleres de dibujo y de computación dispuestos con el mismo esquema que los laboratorios; y los sanitarios para mujeres de 4 wc, 3 lavabos.

Tanto en el edificio de laboratorios - talleres como en el de aulas, se manejan el block envolviendo toda la estructura, pero liberando una porción de ésta, el pasillo, en donde el concreto aparente hace presencia para lograr un contraste muy fuerte entre un cuerpo sólido, macizo, que envuelve y enmarca completamente una estructura ligera que se proyecta por fuera de este cuerpo sólido para dar a conocer la estructura interna y

<sup>11</sup> Determinado mediante Art. 83. Servicios sanitarios del Reglamento de construcciones.

eficaz que hace posible la existencia de dicho cuerpo sólido.

**Edificio Administrativo - Cultural:**

Se localiza al sur del edificio de aulas y compone de:

- a) **ZONA ADMINISTRATIVA.**- Es la zona de oficinas directivas que mantiene sus relaciones con el conjunto a través de el núcleo de circulaciones y está comunicado con el vestíbulo de exposiciones.
- b) **VESTÍBULO DE EXPOSICIONES.**- A través de él se puede acceder cafetería, salón de usos múltiples (danza, karate, música) y a la escalera, a través de la cual se puede llegar a la biblioteca.
- c) **BIBLIOTECA.**- Es el prototipo de una pequeña biblioteca, donde los motivos básicos que dominan el punto de partida son: búsqueda de la luminosidad y el silencio, participando del entorno natural ya que se tienen vistas hacia una zona arbolada y a las canchas

deportiva. Se lleva a cabo el almacenaje de libros , servicio de copias y control de la biblioteca, los gabinetes y sala de lectura, además, tiene una terraza cuya vista se dirige hacia el arbolado frente a cafetería y canchas deportivas logrando de ésta manera un sitio aislado pero con una vista regia que pretende el esparcimiento visual del usuario de la biblioteca.

- d) **AUDITORIO.**- Está diseñado para 290 personas contando con 6 lugares para personas minusválidos<sup>12</sup>. El auditorio pretende dar servicio no únicamente a la escuela para eventos tales como danza, música, conferencias, debates, etc., sino que además a eventos de mediana escala que incluyan a grupos de población no necesariamente estudiantil.

<sup>12</sup>Art. 103 del reglamento de construcciones fracción vi, 1 espacio para minusválidos a partir de 60.

e) **CAFETERIA**- Da servicio a través del vestíbulo de exposiciones o por la zona de recreación, incluyendo el concepto del autoservicio y comidas rápidas. Cuenta con cocina y bodega

f) **TALLER DE MÚSICA Y DANZA** -Espacio destinado a las actividades extracurriculares dirigidas a aquellos estudiantes que tengan inclinaciones de tipo artístico y se decidan por algunas de estas actividades con el objeto de fomentar el sano esparcimiento.

En cuanto a los acabados en la zona del vestíbulo, cafetería y biblioteca, los pisos serán de loseta cerámica esmaltada Vitricotta color piñón, la cual presenta facilidad de limpieza y es antiderrapante, así como una terminación de calidad y con buena presentación.

En auditorio el piso será de alfombra de alta resistencia así como en la administración del color oro claro.

En cuanto a muros toca, en todos los casos, salvo indicado en estructura, éstos serán flotantes de block

estructural color sienna con las siguientes características:

- ▶ Excelentes propiedades térmicas y acústicas.
- ▶ Acabado aparente.
- ▶ Alta resistencia mecánica.
- ▶ 100% lavable.
- ▶ Nulo mantenimiento.
- ▶ Alta resistencia a climas extremos.

Exteriores

El conjunto en general pretende una armonía del hombre con la naturaleza, por lo que las áreas verdes dejan de ser un elemento de ornato y se integran al programa de necesidades del proyecto, la jardinería se utiliza como remate visual, enmarca espacios, define caminos y forma barreras.

DESCRIPCIÓN DE ARBOLES Y PLANTAS UTILIZADAS

Eucalipto (Eucalyptus glóbulos)

Origen: Australia

Exigencias: Requiere suelos compactos y medianamente húmedos. Resiste al frío y es adecuado en calles o estacionamientos.

Crecimiento: Rápido

Características: Forma irregular columnas de troncos

derechos. Se usa para formar reparos del viento y en cantidad para secar terrenos muy húmedos. Desprende hojas secas, flores y frutos. Aromatiza el aire. Muy atractivo.

Corteza: Lisa, verde cecinaría, aromática. Se desprende en largas láminas.

Hojas: Persistentes, las nuevas son anchas y azuladas, flexibles, al crecer se tornan más duros, de formas lanceoladas y acuminada y de color verde oscuro de 15 a 20 cm. de largo.

Flores: Amarillentas de unos 3 cm. de ancho en los extremos de las ramas.

Frutos: Cápsula de 3 cm. de ancho, aromática.

Altura: 30 a 40 m.

Diámetro: 4 a 7 m.

UTILIZADO EN LA FRANJA SEPARADORA EN LA AV. HANK GONZÁLEZ.

Acacia huizacha (Acaecia robinia)

Exigencias: Adecuado para trechos peatonales y en áreas donde haya bancas o estancias peatonales.

Crecimiento: Mediano

Características: Follaje de fina textura que conforma hojas redondas.

Hojas: redondas

Altura: 8m.

Diámetro: 4 a 5 m

UTILIZADO EN PLAZA CÍVICA

Laurel (Laurus nobilis)

Se cultiva en parques y jardines como planta ornamental, es un árbol siempre verde de hoja perenne perteneciente a la familia de las lauráceas. Es factible su uso en estacionamientos, por su gran follaje y tronco alto, lo cual permite la visibilidad y la sombra necesaria en estos casos.

UTILIZADO EN ESTACIONAMIENTO Y PLAZAS DE ESTUDIO EXTERIORES

Césped Cola de Perro (Cynosurus aristatatus)

Uso: Es uno de los componentes de muchas mezclas de semillas para césped utilitarias.

Descripción: es una gramínea similar a la lallium perene pero con vainas foliares verdes. Crece lentamente, pero forma una alfombra extremadamente resistente al desgaste y a la sequía.

Hojas: de color verde oscuro, bastante estrechas sobre todo hacia el ápice.

Suelo: Adecuado para la mayoría de los suelos, incluyendo calcáreos y densos.

UTILIZADO EN TODO EL PROYECTO

Boj (Buxus sempervirens)

Origen: Islas Baleares, España

Exigencias: Es muy rústico, puede vivir al sol o a la sombra, resiste todo tipo de suelo, puede ser podado en cualquier forma.

Crecimiento: lento.

Características: forma ovoidal, de follaje denso, muy ramificado. Se conserva sin envejecer por lo que es indicado para bordes o setos que han de durar muchos años. pueden tomar forma de árbol hasta de 10 m. de altura.

Hojas: persistentes, opuestas, elípticas u ovaladas,

enteras coriceas, de 1 a 3 cm. de largo, lustrosas, color verde oscuro por encima y verde amarillento por debajo.

Frutos: sin interés.

Altura: 1 a 2.5 m

Diámetro: 0.6 a 1.5 m

UTILIZADO EN PLAZAS DE ESTUDIO AL EXTERIOR

Choisia (Choisia ternata)

Origen: México

Exigencias: Es rústico en cuanto a la naturaleza del suelo.

Crecimiento: Rápido.

Características: Forma ovoidal de follaje denso. Cultivado por sus hermosas hojas y flores.

**Hojas:** Persistentes opuestas, de tres folios enteros, oblongos duros, lisos de 3 a 7 cm. de largo color verde oscuro.

**Flores:** Blancas, fragantes, de 2.5 a 3 cm. de ancho en racimos terminales.

**Frutos:** de 5 cárpelos, bilobulados, sin interés.

**Altura:** 1.5 a 2.5 m

**Diámetro:** 1 a 1.5 m.

UTILIZADO EN PLAZA DE ESTUDIO A CUBIERTO

**Ficus (Ficus benajmina).**

Árbol que alcanza en nuestras latitudes los 3m. de altura, con las ramas muy esparcidas lo que lo hace favorable a la poda ornamental. La temperatura mínima invernal es de 10°C, aunque es preferible mantener la temperatura algo más alta. Durante el verano debe regarse con abundancia y en invierno su riego es escaso.

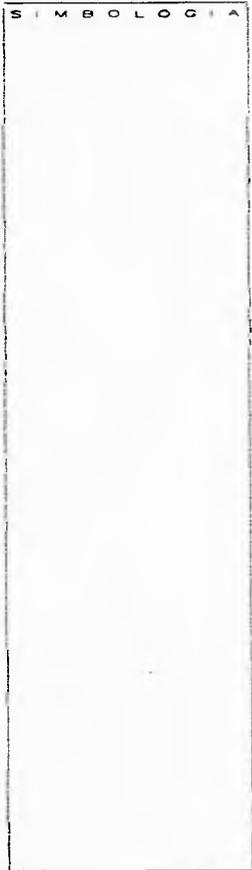
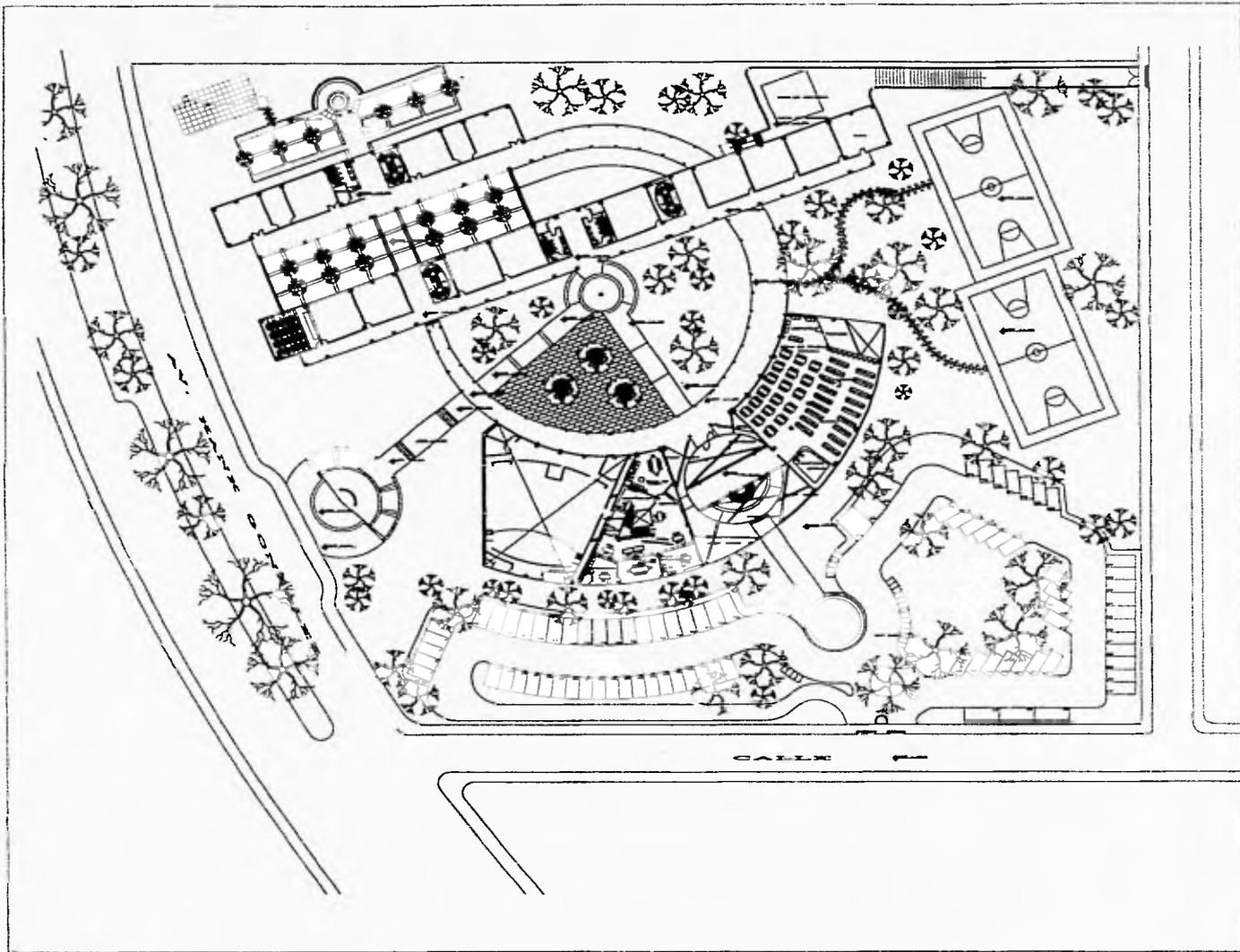
UTILIZADO EN ESTACIONAMIENTO Y PLAZAS.

Preparatoria  
San Juan

# Planos arquitectónicos de conjunto

73





TESIS PROFESIONAL  
PREPARATORIA  
SAN JUAN TEOHUACAN  
ADRIANA V. CASTRO PALAU.



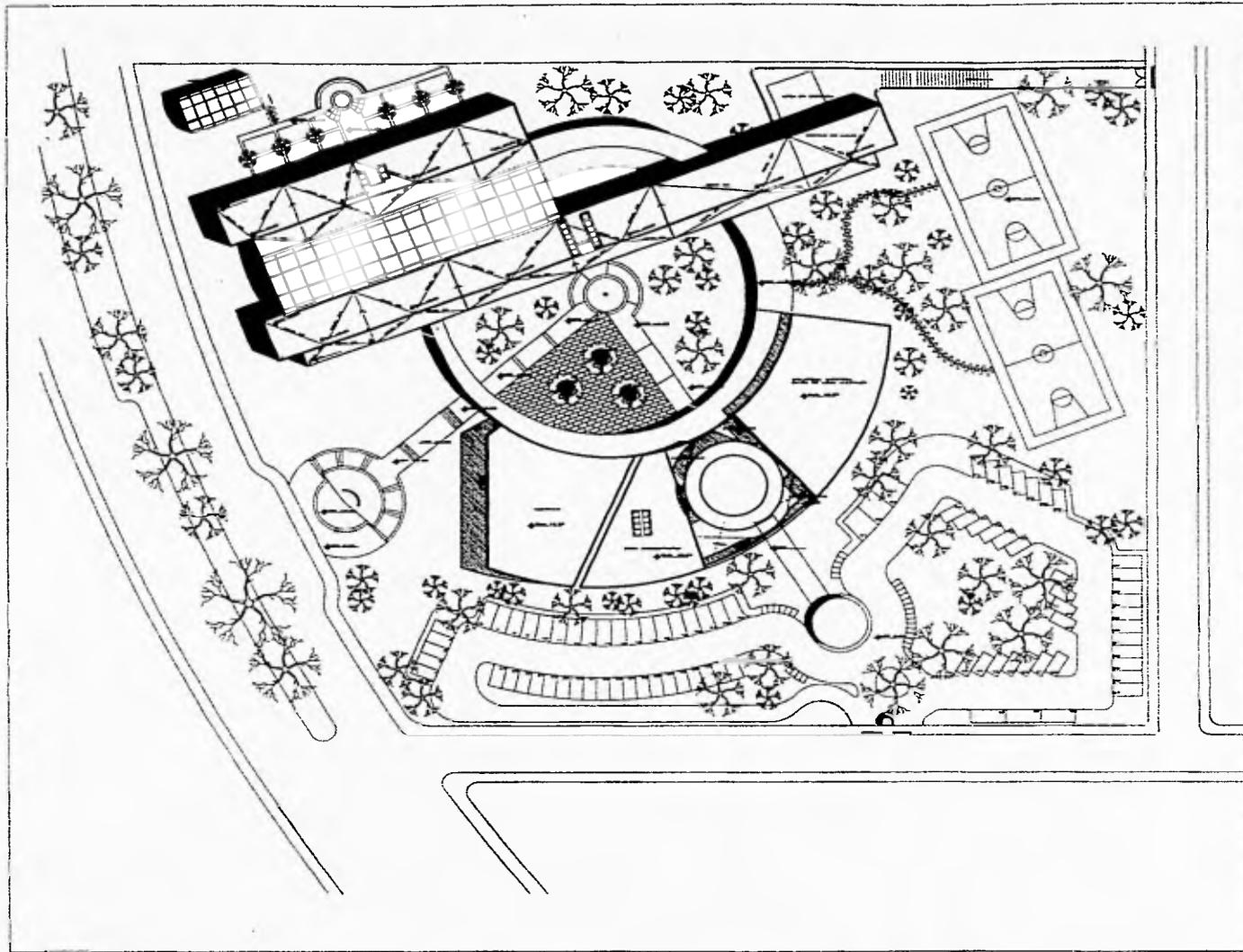
JURADO:  
ARG. PEDRO ARCE  
ARG. MANUEL CHIN  
ARG. EDUARDO NAVARRO

CONTENIDO:  
PLANTA ALTA

DESCRIPCION:  
PLANTA ALTA

ESCALA: 1:250  
CLAVE: AQ-2

EDTAS: P-18



TEMA  
**PREPARATORIA**

LOCALIZACION

SIMBOLOGIA



TESIS PROFESIONAL  
 PREPARATORIA  
 SAN JUAN TEOTIHUACAN.  
 ADRIANA V. CASTRO PALAU.



JURADO  
 ARO. PEDRO ARCE  
 ARO. MANUEL CHIN  
 ARO. EDUARDO NAVARRO

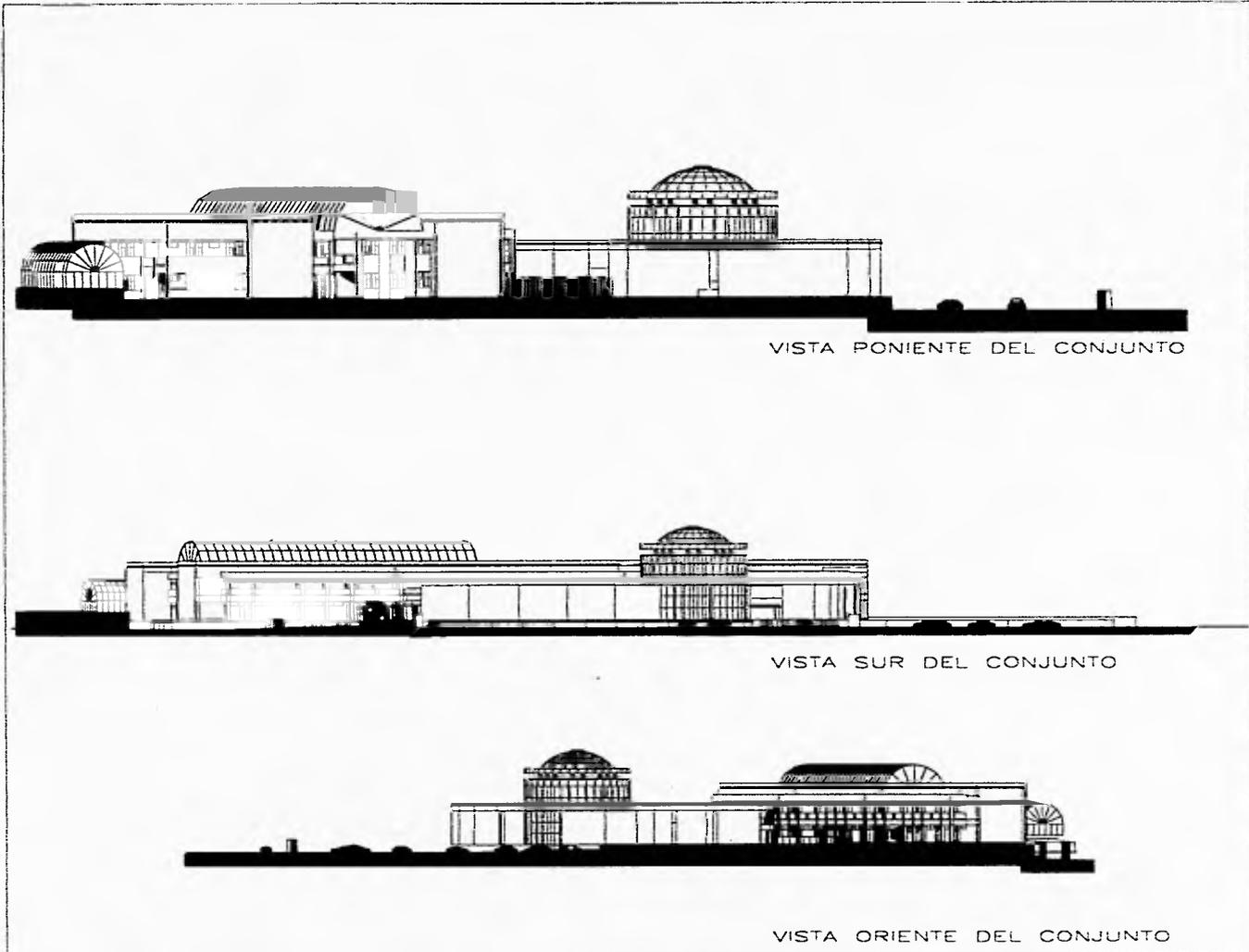
CONTENIDO  
**PLANTA AZOTEA**

DESCRIPCION  
**PLANTA AZOTEA**

ESCALA: 1:250  
 COPIAS: 2

CLAVE:  
**AQ-3**





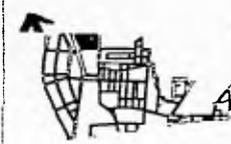
VISTA PONIENTE DEL CONJUNTO

VISTA SUR DEL CONJUNTO

VISTA ORIENTE DEL CONJUNTO

TEMA  
PREPARATORIA

LOCALIZACION



SIMBOLOGIA



TESIS PROFESIONAL  
PREPARATORIA  
SAN JUAN TESTIHUACAN  
ADRIANA V. CASTRO PALAU.

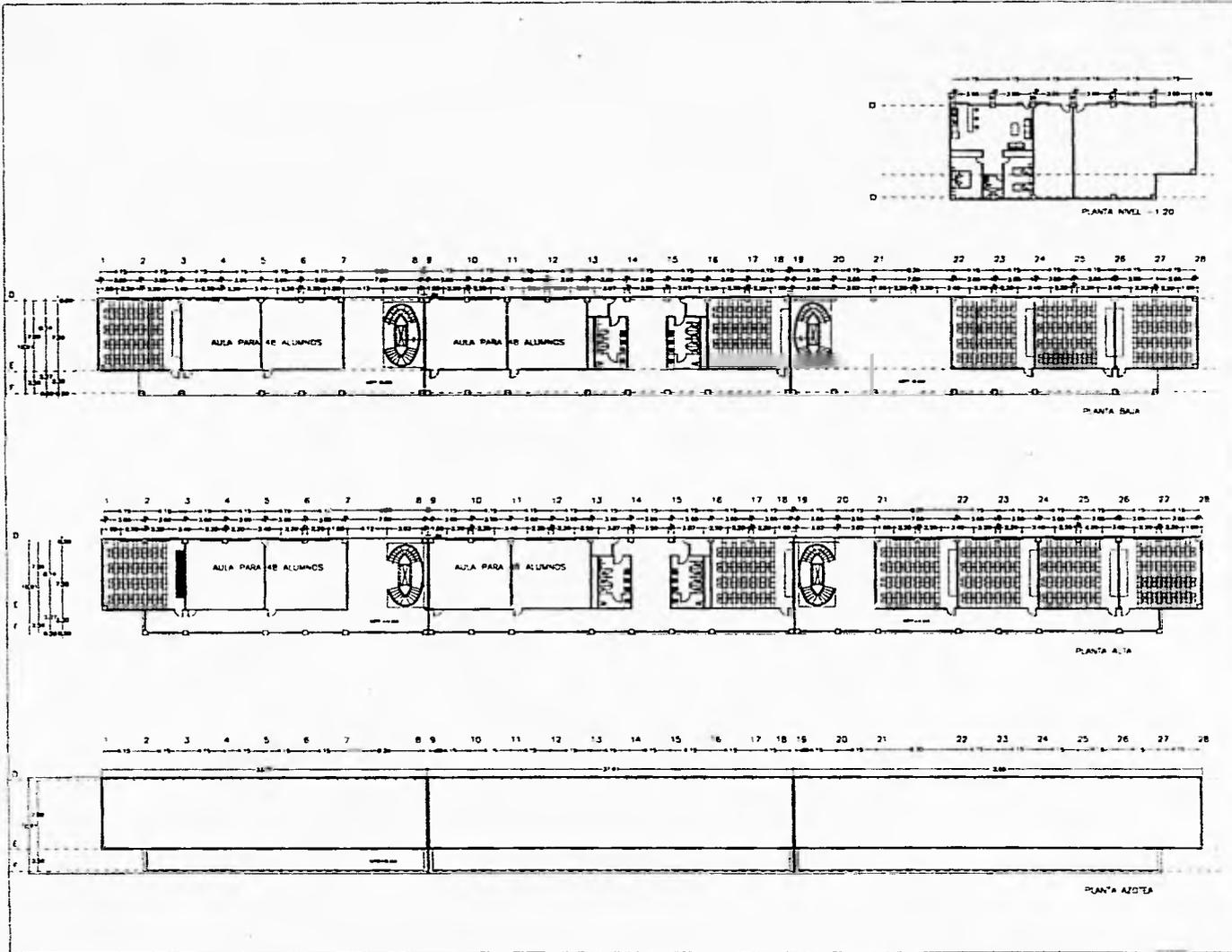


JURADO  
ARO. PEDRO ARCE  
ARO. MANUEL CHIN  
ARO. EDUARDO NAVARRO

CONTENIDO  
FACHADAS DE CONJUNTO  
DESCRIPCION  
FACHADAS CONJUNTO  
ESCALA: CLAVE:  
COTAS: AQ-04  
m.c.

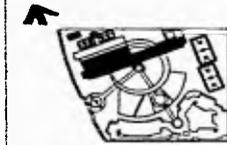


# Planos Edificio de Aulas



TEMA  
PREPARATORIA

LOCALIZACION



SIMBOLOGIA



TESIS PROFESIONAL  
PREPARATORIA  
SAN JUAN TESHUACAN  
ADRIANA V. CASTRO PALAU.



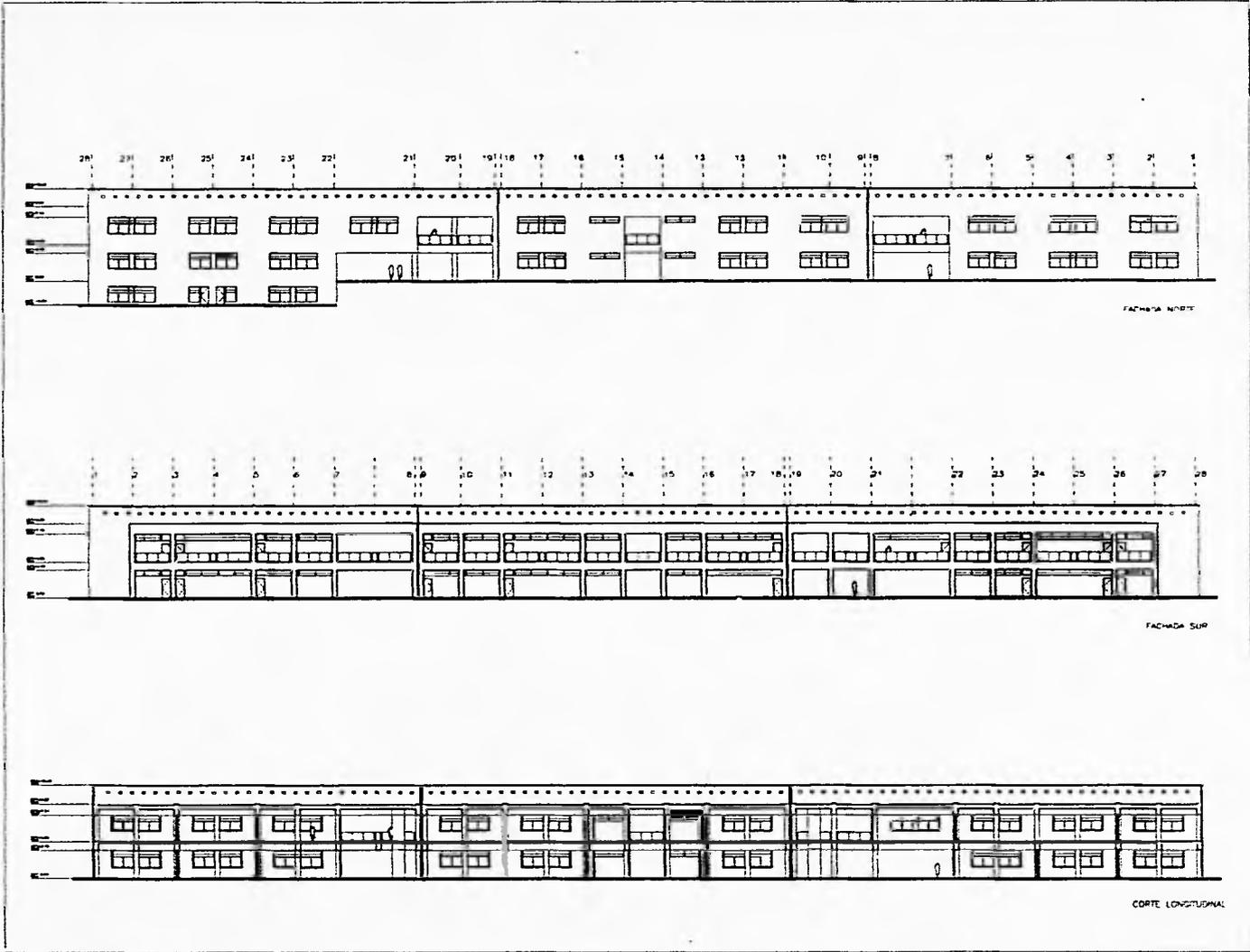
JURADO  
ARQ. PEDRO ARCE  
ARQ. MANUEL CHIN  
ARQ. EDUARDO NAVARRO

CONTENIDO  
EDIFICIO AULAS

DIRECCION  
PLANTAS ARQ.

ESCALA 1:50 CURVE  
COTAS AQ-5





TEMA  
**PREPARATORIA**

LOCALIZACION

SIMBOLOGIA



TESIS PROFESIONAL  
PREPARATORIA  
SAN JUAN TECTIHUACAN  
ADRIANA V. CASTRO PALAU.



JURADO:  
ARC. PEDRO ARCE  
ARC. MANUEL CHEN  
ARC. EDUARDO NAVARRO

CONTENIDO  
**EDIFICIO DE AULAS**

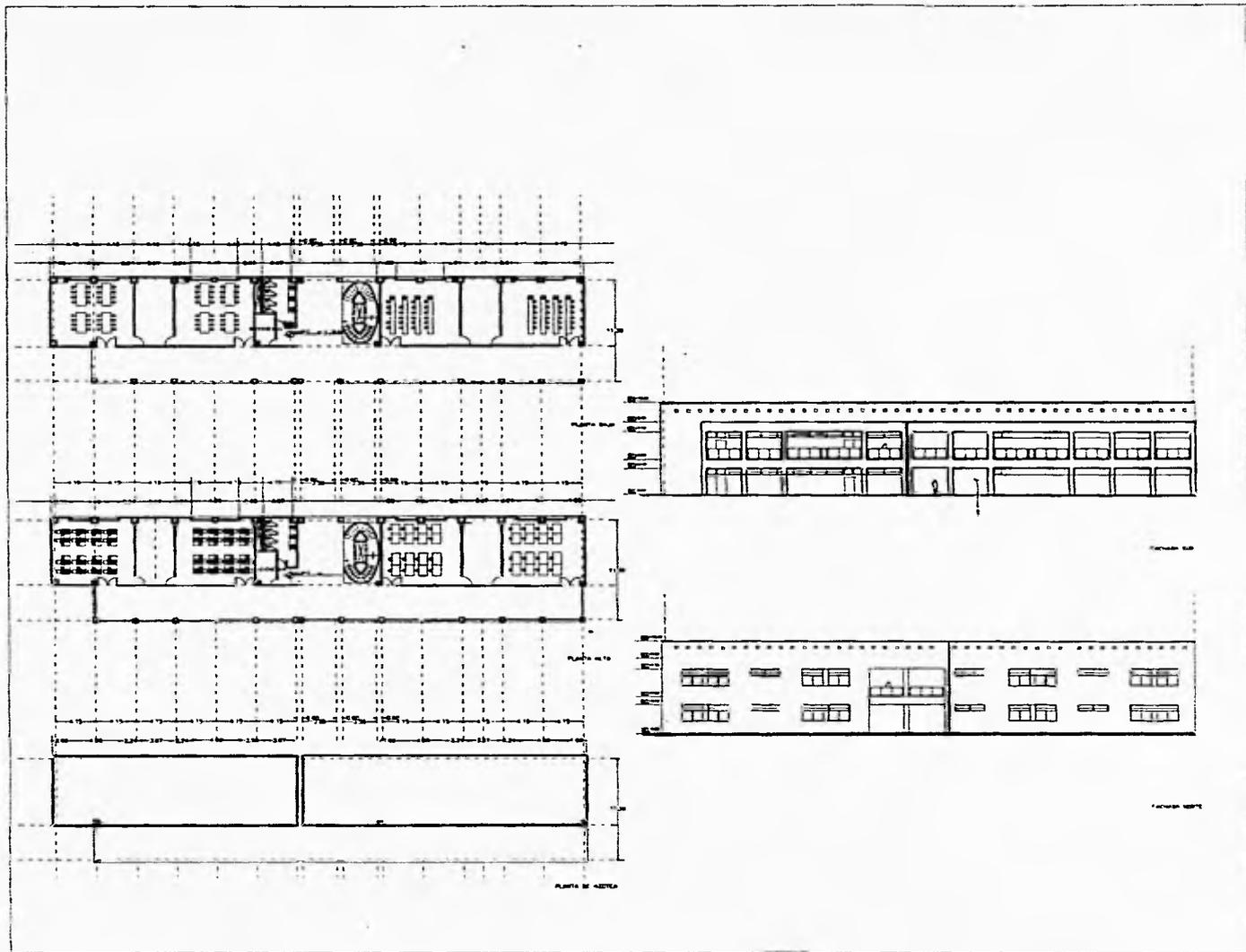
DESCRIPCION  
**FACHADAS**

ESCALA: 1:150  
CLAVE: AO-6  
EDICION: 2012



# Plano Edificio de Laboratorios - Talleres





SIMBOLOGIA



TESIS PROFESIONAL  
PREPARATORIA  
SAN JUAN TEOTIHUACAN.  
ADRIANA V. CASTRO PALAU.



JURADO  
ARO. PEDRO ARCE  
ARO. MANUEL CHIN  
ARO. EDUARDO NAVARRO

CONTENIDO  
PLANTA TALLERES

DESCRIPCION  
PLANTA TALLERES

ESCALA  
1:150

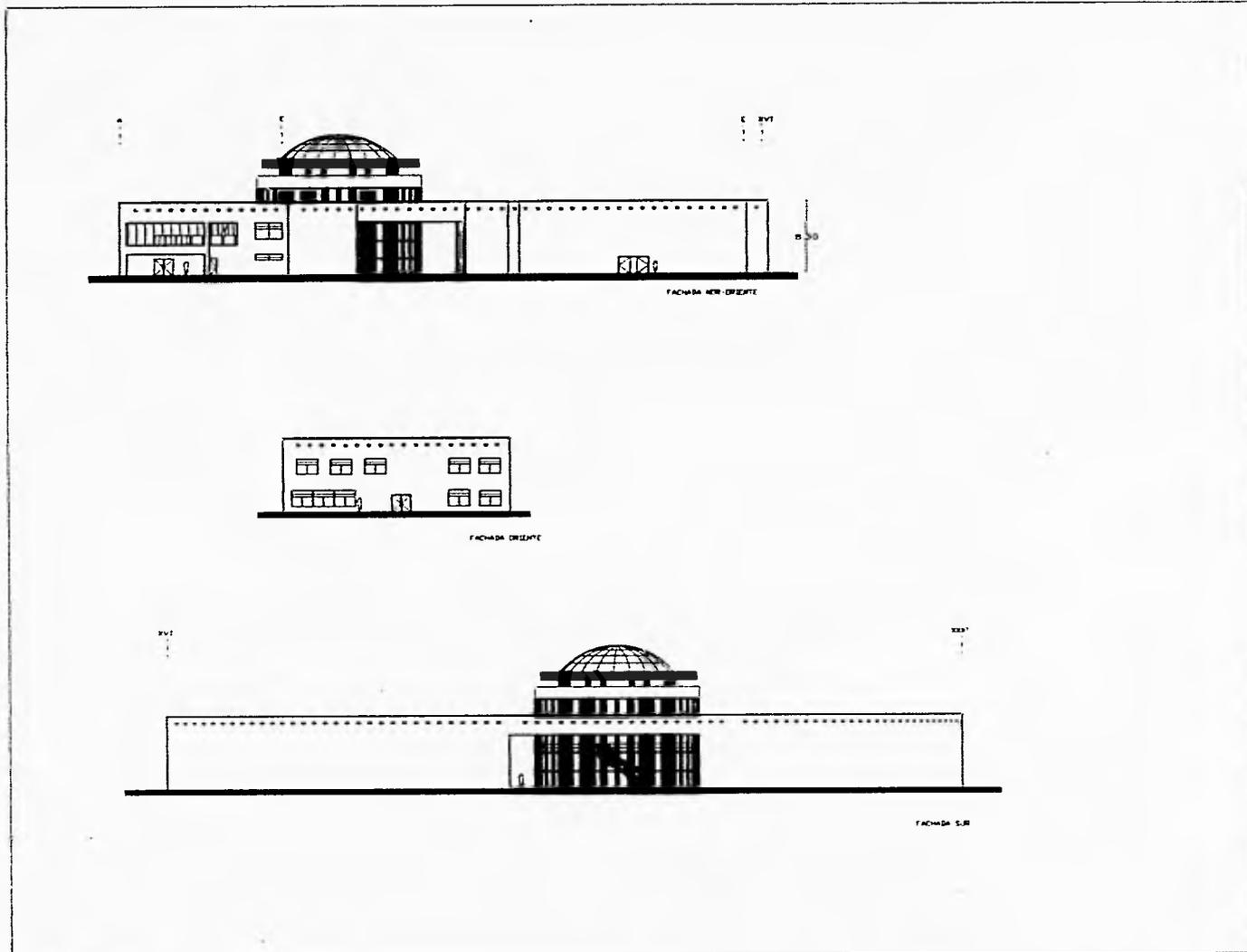
CUADRO  
AO-7



# Planes Edificio cultural - administrativo







TEMA  
**PREPARATORIA**

LOCALIZACION



SIMBOLOGIA



TESIS PROFESIONAL  
PREPARATORIA  
SAN JUAN TECTIHUACAN.  
ADRIANA V. CASTRO PALAU.



JURADO:  
ARG. PEDRO ARCC  
ARG. MANUEL CHIN  
ARG. EDUARDO NAVARRE

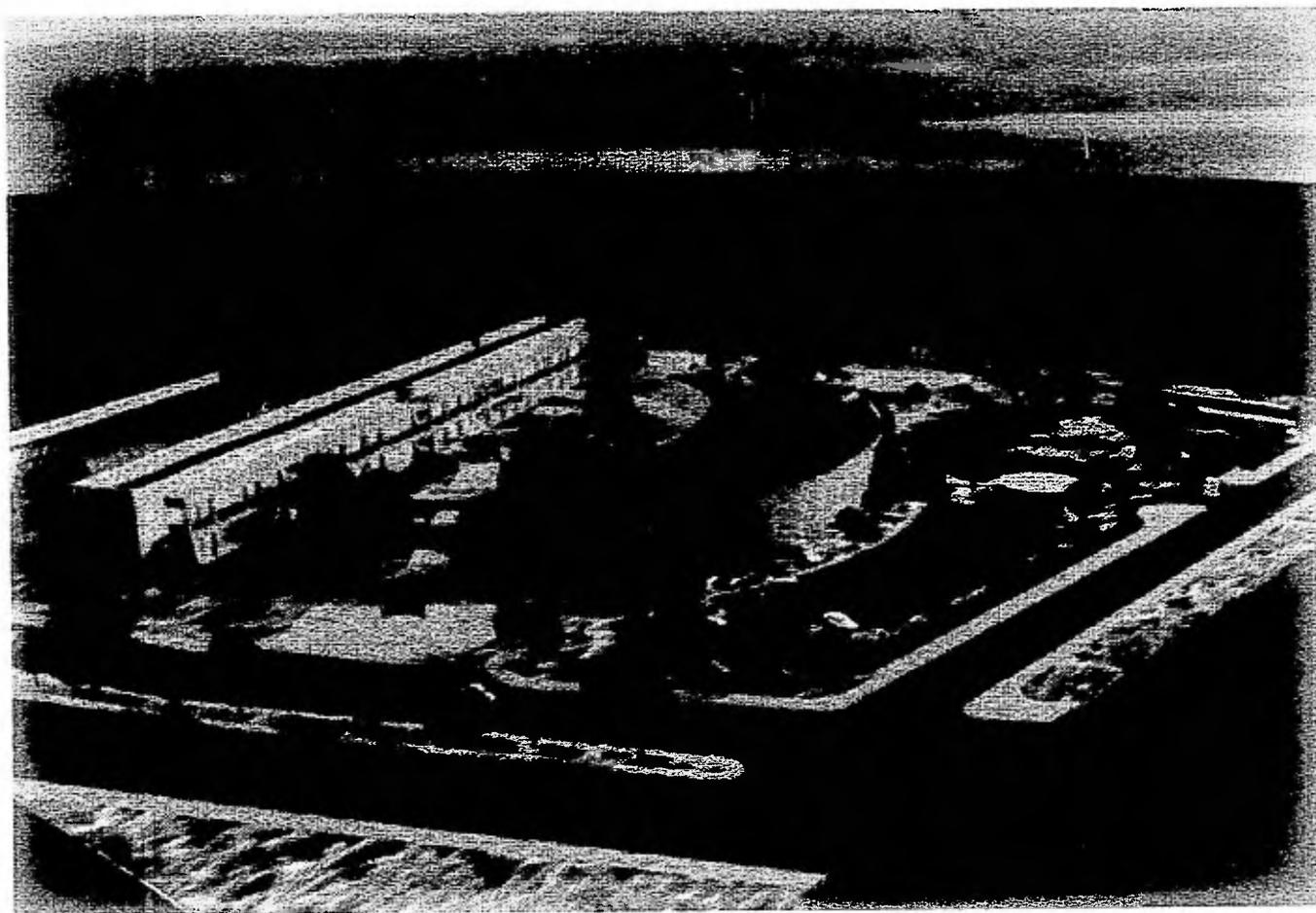
CONTENIDO:  
FACHADAS DEL EDIFICIO  
ADMINISTRATIVO - CULTURAL  
DESCRIPCION:  
FACHADAS DEL EDIFICIO  
ADMINISTRATIVO - CULTURAL  
ESCALA: \_\_\_\_\_ CURS: \_\_\_\_\_  
TITULO: **AQ-9**  
TIPO: \_\_\_\_\_ PREP: \_\_\_\_\_





Perspectivas





VISTA DEL CONJUNTO



## Conclusiones

El conjunto presenta las siguientes características:

1. Circulación entre edificios de aulas y laboratorios por zonas agradables (plazas de estudio, arboladas al exterior o techadas por una bóveda de cañón corrido y con vistas hacia los jardines, los cuales presentan diversas imágenes y recorridos).
2. Relación directa de las partes de enseñanza, aulas y laboratorios por medio de un puente.
3. Zonas de esparcimiento inmediatas a la zona de enseñanza, sin estar lo suficientemente cerca como para impedir el buen desarrollo de las cátedras.
4. Integración de una zona de esparcimiento con la zona deportiva.
5. El estacionamiento se localiza al sur del terreno, considerando que los vientos dominantes vienen del

norte y de esta manera los olores de gasolina no llegan a la zona escolar.

6. Se neutraliza el efecto de aridez del estacionamiento al quedar dentro de isletas de áreas verdes.
7. La presencia de un fuerte concepto arquitectónico entendido como una idea generadora de un proyecto y esencia del mismo que a medida que se desarrolla se refuerza y adquiere mayor importancia.

Se intenta, en síntesis, plasmar en este edificio aquello que Vitruvio establece como "firmeza, comodidad y hermosura" y que Villagrán interpreta en sus conocidos valores de la Arquitectura como: lo útil, lo bello, lo lógico y lo social. podemos establecer una valoración en la medida que el proyecto nos ha dejado satisfechos tanto en funcionamiento como en apariencia, logrando conciliar la relación forma - función (tan controvertida incluso hasta nuestros días.).

La arquitectura requiere de evaluaciones posteriores,





platicar con sus usuarios, observar como estos viven ,  
rechazan o hacen suyos sus espacios , en pocas  
palabras, confrontar la realidad objetiva, que cuenta  
con las verdades, con lo planeado, retroalimentación  
que permite mejorar los desaciertos. Este proceso  
evidentemente lleva tiempo. Para que la arquitectura del  
paisaje "hable" también se requiere de tiempo. La  
arquitectura gana por derecho propio su sitio en la  
ciudad. Esto otorga esa quinta esencia de la cual  
también está hecha la Arquitectura "El tiempo... que a la  
luz de los años da una valoración más justa.

ESTA TESIS DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA





## Espacios Arquitectónicos

NOTA ACLARATORIA: El siguiente análisis corresponde a los MÍNIMOS de acuerdo a reglamento

Número de alumnos	2000 en dos turnos <sup>13*</sup>
Número de alumnos para cálculo	1000
Número de alumnos por aula	48 a 54
Áreas verdes (% por reglamento)	30%
Porcentaje de circulaciones	15%

<sup>13</sup>En base a la experiencia de CAPFCE a lo largo de más de 50 años.





## Dimensionamiento de Locales en Base al Análisis de Áreas

ÁREA DE EMPLEO	NÚMERO DE ALUMNOS	ÁREA INDICADA M <sup>2</sup>	ÁREA TOTAL M <sup>2</sup>
Aulas	18	60 <sup>14</sup>	1080
Salón de dibujo	2	60	120
Salón de computación	2	60	120
Salón de taller	1	60	60
Laboratorio	3	60	180
		<b>Sumatoria total</b>	<b>1620</b>

<sup>14</sup> "Requerimientos de habitabilidad y funcionamiento" Art. 81 del reglamento de construcciones, Dimensiones y características mínimas, aula educación media área de aula 0.90 m<sup>2</sup>/alumno altura 2.70m

reparatoria  
San Juan

AREA DE REPARACION	AREA DE REPARACION	AREA DE REPARACION	AREA DE REPARACION
reparación		19	19
reparación		14	14
archivo		19	19
secretaría		42	42
carrito		16	16
servicio médico		35	35
sala de juntas		30	30
sala de espera		36	36
prefectura		12	12
sala profesores		95	95
orientación social		15	15
sanitarios para			4
docentes	4	30	120
total de mantenimiento		80	80
costo de personal		35	35
			202
			202

ÁREA DE USO COMÚN	NÚMERO DE USOS	ÁREA PARCIAL m <sup>2</sup>	ÁREA TOTAL m <sup>2</sup>
taller de mantenimiento		120	120
cuadro		500	500
biblioteca		300	300
		Sumatoria parcial	920
ÁREA DEPORTIVA	NÚMERO	ÁREA PARCIAL m <sup>2</sup>	ÁREA TOTAL m <sup>2</sup>
cancha de baloncesto	2	576	1152
plaza cívica	1	730	730
		Sumatoria parcial	1882
ÁREA ESTACIONAMIENTO	NÚMERO	ÁREA PARCIAL m <sup>2</sup>	ÁREA TOTAL m <sup>2</sup>
cajones de minúvaldos comunes	3	19	57
	80	12.5	1000
		Sumatoria parcial	1057.00

<sup>15</sup> Art. 80 fracción  $\alpha$  Reglamento de construcciones, cajón minusválidos 1 por cada 25 a partir de 12 con medidas 5.00 x 3.80 m



*Resumen de áreas*

	1000.00
	500.00
	500.00
	1000.00
	1000.00
	773.78
	1779.68
<b>TOTAL</b>	<b>8024.66 MP</b>

<sup>16</sup>Requerimientos de proyecto arquitectónico Art. 77 del reglamento de construcciones "Superficie del predio, área libre" más de 5500 m<sup>2</sup> 30% área libre

## Memoria de Instalaciones

### Instalación Hidráulica

#### Antecedentes

La cobertura de dotación de agua potable en el Centro del Población Estratégico, satisface a un 85% de la población con la que cuenta actualmente, siendo la Población de San Juan Teotihuacán la que recibe una cobertura total del servicio, el 10% restante corresponde al poblado de Cozotlán.

El barrio de San Juan Evangelista como parte integral de la estructura urbana de la población de San Juan Teotihuacán obtiene la cobertura total de dotación de agua que requiere a través de pozos de la Comisión Estatal de Aguas y Saneamiento (CEAS) y pozos con poca profundidad. El proyecto de Preparatoria que planteamos, ubicado dentro de éste barrio, se

abastecerá de agua potable a través del sistema de distribución de agua del pozo localizado al sur del cerro Colorado.

El criterio de la instalación hidráulica para la Preparatoria a continuación descrito, toma como punto fundamental el hecho de que el límite urbano del centro de población está siendo ampliado hacia el norte (zona en la que se encuentra el barrio de San Juan Evangelista y por ende la Preparatoria propuesta) poniendo en peligro la capacidad de dotación de infraestructura necesaria para esa zona, por lo cual se ha propuesto un sistema de almacenamiento de agua a través de cisternas y tinacos dentro de las instalaciones del proyecto para así asegurar el suministro durante alguna futura deficiencia; ya que en la actualidad esa zona no tiene problemas de abastecimiento y cuenta con un servicio constante y suficiente.



Determinación del Diámetro de la Toma de Agua Potable.

Gasto diario: 90,800 lts. (agua para riego, alumnos, profesores y trabajadores)

$$Q_{lph} = \frac{90,800 \text{ lts.}}{24 \text{ hrs}} = 3783 \text{ lts/hr}$$

Revisando el valor obtenido en las tablas correspondientes, se obtiene que se necesita un diámetro de 1" (25 mm.) en la toma de agua potable, cuenta para efectos del cálculo el agua contra incendio por no formar parte del gasto diario normal.

La toma de agua que se propone será de cobre flexible tipo "L" y fierro galvanizado.

NOTA: Para efectos del cálculo del gasto diario no se tomaron en cuenta los 20,000 lts. de agua del sistema contra incendios debido a que éstos no forman parte del gasto diario y sólo serían tomadas en cuenta durante las pruebas de mantenimiento para asegurar el correcto funcionamiento del sistema de hidrantes.

CALCULO DE VOLUMEN DE AGUA REQUERIDO.

El reglamento de construcciones nos marca en los capítulos de requerimientos de higiene servicios y acondicionamiento ambiental; y previsiones contra incendio lo siguiente:<sup>17</sup>

Agua para riego                      5 lts / m<sup>2</sup> / día

$$\therefore (7200 \text{ m}^2) (5 \text{ lts} / \text{m}^2 / \text{día}) = 36,000 \text{ lts/día}$$

Agua para alumnos                25 lts / alumno / turno

<sup>17</sup> Art 82 Servicio de agua potable, Educación media.





∴ (1000 alumnos) (2 Turnos) (25 lts /alumno / turno)=  
50,000 lts/día

Agua para profesores y trabajadores

100 lts / trabajador / día

∴ (48 trabajadores) (100 lts) = 4,800 lts/día

Agua para incendio<sup>18</sup> 5 lts / m<sup>2</sup> /construido. La  
capacidad mínima es de 20000 lts / día.

∴ (3132 m<sup>2</sup>) (5lts / m<sup>2</sup>) = 15660 lts / día ∴ 20,000 lts/día

Volumen requerido 110,800 lts/día

#### CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE LAS CISTERNAS

Calculando cisternas para almacenar dos veces la  
demanda de agua potable tenemos:

$$90,800 \times 2 = 181,600 \text{ lts}$$

Para evitar tener una gran concentración de agua y  
grandes recorridos, se plantean tres cisternas que  
alimentarán cada una de ellas un edificio y una zona  
específica. Estas tendrán una capacidad en función del  
gasto de cada edificio, gasto de los sistemas de la zona  
de riego que alimentarán cada unidad, y del gasto del  
sistema de riego de una zona específica de áreas  
verdes, que alimentarán cada una.

Dentro de una de éstas cisternas se almacenará,  
además del gasto anteriormente mencionado, el agua  
para incendio (20,000 lts) para que ésta se encuentre  
recirculando constantemente.

<sup>18</sup> Art 122 Del reglamento de construcciones. Red de hidrantes



### FUNCIONAMIENTO DE LAS CISTERNAS

La alimentación de las cisternas se llevará a cabo mediante ramales de la toma con tuberías de fierro galvanizado de 1/2 de diámetro, controlando en cada cisterna el nivel de agua a través de un interruptor automático de flotador.

Las cisternas a su vez alimentarán a través de un sistema de bombas centrífugas eléctricas (2 por cada cisterna) una serie de baterías de tinacos situados en cada edificio para que de ahí se distribuyan los muebles sanitarios y demás sistemas hidráulicas por medio de gravedad.

Tanto las cisternas como los tinacos contarán con un sistema automático; controlando con electroniveles el encendido y apagado de las bombas (ver detalles de cisterna y batería de tinacos) para tener una protección por bajo nivel de agua.

### TINACOS

Los tinacos se colocarán en todos los edificios lo más cerca posible del lugar de máximo consumo y se calcularán de manera tal que su capacidad y su funcionamiento en las horas críticas y durante todo un día permitan, de acuerdo al gasto diarios, que las bombas se enciendan entre 5 y 6 veces al día.

### GASTO DIARIO POR EDIFICIO

Edificio	Capacidad (Litros)	Gasto (Litros)	Tinacos
Edificio A	10,000	10,000	20,000 Lit.
Edificio B	20,000	10,000	40,000 Lit.
Edificio C	10,000	10,000	20,000 Lit.
<b>Total</b>			<b>80,000 Lit.</b>



## CÁLCULO DEL NUMERO DE TINACOS

Calculando almacenar una sexta parte del gasto diario por edificio para así lograr que durante el día se enciendan las bombas 6 veces usando tinacos de asbesto cemento con una capacidad de 570 lts. cada uno:

Edificio de Laboratorios y Talleres:

$$\frac{26,400}{6} = 4,400 \text{ lts.} \quad \frac{4,400 \text{ lts.}}{570 \text{ lts.}} = 7.72 \approx 8 \text{ tinacos}$$

Edificio de Aulas:

$$\frac{40,920}{6} = 6,820 \text{ lts.} \quad \frac{6,820 \text{ lts.}}{570 \text{ lts.}} = 11.97 \approx 12$$

Edificio Cultural:

$$\frac{23,480}{6} = 3,913 \text{ lts.} \quad \frac{3,913 \text{ lts.}}{570 \text{ lts.}} = 6.8 \approx 7 \text{ tinacos}$$

NOTA: El almacenamiento en los tinacos, no habiendo sido considerado dentro del cálculo de dos veces la

demanda diaria, queda como reserva adicional a la ya antes determinada.

## BOMBAS DE AGUA

Por recomendaciones de los manuales de bombas en las potencias de motor para el sistema de electroniveles planteado y en concordancia con la capacidad de potencia, altura dinámica, gasto de agua en horas críticas y eficiencia de las bombas dada por fabricantes se optó por tener dos bombas con potencia de ½ HP. cada una, por cisterna para proteger el abastecimiento por falla de alguna de ellas; calculando un abastecimiento de tinacos de 64 lts. por minuto en el caso de los edificios de laboratorios y cultural y de 78 lts. por minuto en el edificio de aulas (debido a diferentes tipos de bombas) logrando así un llenado aproximado entre una y media horas entre el encendido y apagado de la bomba.





ABASTECIMIENTO A SISTEMAS HIDRÁULICAS EN EL INTERIOR DE LOS EDIFICIOS.

Apartir de la salida de los finaco, se utilizarán tuberías de cobre tipo "L" y los diámetros de alimentación de los muebles se determinarán de acuerdo a los gastos por unidades de alimentación de agua fría que requieran todos y cada uno de ellos.

UNIDADES DE ALIMENTACIÓN POR MUEBLE Y DIÁMETROS DE ALIMENTACIÓN

Bebederos: 1 cada 75 personas

Población: 1,050 personas por turno

$1,050/75=14$  bebederos, con un diámetro mínimo de alimentación de 10 mm. y  $Ug = 0.5$  de agua fría.

Lavabo: con diámetros de alimentación: 10 mm. ó 13 mm. y  $Ug = 1$  de agua fría y 1 de agua caliente.

Vertedero de acero: diámetro de alimentación: 10mm.  
 $Ug = 1.5$  de agua fría  $Ug = 1.5$  de agua caliente

Escusado de tanque: diámetro de alimentación: 10x13 mm.  $Ug = 5$  de agua fría

Urinario con llave: diámetro de alimentación de 13 mm.  
 $Ug = 3$  de agua fría.

Casa de Conserje: Baño con escusado, lavabo y regadera: 20 mm. de diámetro de alimentación.  $Ug = 4.5$  de agua fría  $Ug = 1.5$  de agua caliente

Lavadero con pileta: diámetro de alimentación: 13 mm.  
 $Ug = 2$  de agua fría





## SISTEMA DE RIEGO

El riego de las áreas verdes se llevará a cabo mediante un sistema de riego subterráneo que en algunos casos de acuerdo a las diferentes condiciones (como en el caso de la zona deportiva) se combinará con un sistema de drenaje a través de subdrenes que irán conectados al sistema de pozo de absorción de las aguas pluviales.

## *Instalación Sanitaria*

La instalación sanitaria, independientemente de la instalación de aguas pluviales, se manejará con tubería de fierro fundido de 10 cm. de diámetro en el interior de los edificios y en el exterior se utilizarán tubos de concreto con diámetros determinados de acuerdo al gasto de los diferentes lugares de la instalación.

A través de todo el recorrido, la instalación será registrable ya sea por medio de taponés registro o registros de mampostería y concreto, a cada 10m. Los ductos llevarán una pendiente del 2% y de acuerdo a la profundidad de la instalación se determinarán las características y medidas de los registros (ver plano de detalles de registro de acuerdo a diferentes profundidades).



La red de drenaje de aguas negras debido a la profundidad que llevará antes de su salida, pasará por un pozo de visita antes de llegar por encima del colector municipal; ubicado en la Av. Hank González.

#### Calculo del Volumen de Aguas Negras

población del inmueble: 2,080 personas (en dos turnos)

volumen de aguas negras al día por persona: 75 lts. (de acuerdo al manual).

$2,080 \times 75 \text{ lts.} = 156,000 \text{ lts de aguas negras por día.}$

$1,040 \times 75 \text{ lts.} = 78,000 \text{ lts de aguas negras por turno.}$

#### Aguas Pluviales

Tomando en cuenta que se tienen un total de 3,520 m<sup>2</sup> de área de azoteas y una plaza cívica de 1,700 m<sup>2</sup> que requieren evacuar las aguas pluviales que caerán en la temporada de lluvias (mayo a septiembre) y tomando un promedio de los máximos registro pluviométricos de 13.5 mm./hr y teniendo que en un día lluvioso durante 24 hrs., se recogería un total de 6 cm. como máximo, se captaría el siguiente volumen de agua:

$3,520 \text{ m}^2 = 1700 \text{ m}^2 = 5,220 \text{ m}^2 \times 0.06 \text{ m} = 313.2 \text{ m}^3 \text{ de agua en un día lluvioso.}$

Como el resultado es una gran cantidad de agua, se eligió el criterio de no mezclarlas con las aguas negras; para evitar un gran pozo de tormentas y aprovechar las aguas pluviales, captándolas a través de colectores independientes e inyectándolas al terreno, el cual por encontrarse localizado en una estructura volcánica (cerro Colorado) que presenta algunas fracturas, aunado al tipo de material de la zona es considerado como de





alta permeabilidad y lugar de recarga de los mantos acuíferos de las áreas bajas.

La inyección al terreno se llevará a cabo mediante pozos de absorción, que buscarán localizar grietas para inyectar las aguas pluviales de una manera más rápida (ver detalle del pozo en plano).

La instalación de A.P. será registrable en toda su longitud a cada 10 m. y las características de estos registros serán las expresadas gráficamente en el plano de detalles.

La tubería que se utilizará para la instalación será de concreto y con diámetro que varían entre 10 y 20 cm. según el gasto de agua que lleven; y una pendiente de 2%.

El desagüe de las canchas en el área deportiva se llevará a cabo mediante una pendiente en las mismas de 0.05% la cual conducirá el agua al terreno natural que tendrá un sistema de drenaje de pozos de absorción.

El sistema de drenaje del área de estacionamiento se realizará a través de materiales permeables y con junta seca que permitirán la absorción de las aguas pluviales por parte del terreno altamente permeable.





### Instalación de Gas

El criterio de la instalación de gas por efectos de las condiciones de proyecto, se planteará a través de un abastecimiento por medio de tanques portátiles de 30 lts. que alimentarán mediante ductos de cobre tipo "L" con diámetros tanto de 19 mm. como de 13 mm. (según necesidad) los laboratorios y la cafetería.

### Instalaciones Contra Incendio

De acuerdo con el artículo 117; nuestro proyecto de escuela preparatoria está considerado como una edificación de riesgo mayor por el hecho de tener más de 250 ocupantes (1000 ocupantes por turno) y más de 3,000 m<sup>2</sup> de construcción (tiene 3,520 m<sup>2</sup>) por lo tanto esta edificación deberá disponer además de las especificaciones para un edificio de riesgo menor, las siguientes instalaciones y equipo:

- ✓ Redes de hidrantes
- ✓ Tanques o cisternas
- ✓ Dos bombas automáticas autocebantes
- ✓ Una red hidráulica para alimentar de manera directa y exclusiva, las mangueras contra incendio dotadas de toma siamesa



- ✓ Gabinetes con salidas contra incendio dotados con el equipo necesario para el adecuado funcionamiento de los hidrantes.

De acuerdo con el artículo 122:

Total de m<sup>2</sup> construidos: 3,520 m<sup>2</sup>. tomando 5 lts/m<sup>2</sup> para obtener el volumen necesario para surtir la red interna de hidrantes se tiene:

3,520 m<sup>2</sup> por 5 lts. por m<sup>2</sup> = 17600 lts. de capacidad para la cisterna contra incendio por cálculo; sin embargo el reglamento señala una capacidad mínima de 20,000 lts. por lo tanto la cisterna que se utilizará en el proyecto será de 20,000 lts de capacidad.

La cisterna contra incendio contará con dos bombas automáticas y autocebantes; una eléctrica y otra de combustión interna, con succiones independientes para surtir la red con una presión constante entre 2.5 y 4.2 kg./m<sup>2</sup>.

#### RED DE HIDRANTES

De acuerdo al radio de 30m. que cubre las mangueras de 38 mm. de diámetro de cada gabinete, se propondrán 8 gabinetes dotados con las salidas de la red de hidrantes, reductores de presión y demás equipo necesario para su correcto funcionamiento.

2 hidrantes en el edificio de laboratorios

4 hidrantes en el edificio de aulas

2 hidrantes en el edificio administrativo y cultural, dentro del auditorio y el vestíbulo.

#### TOMAS SIAMESAS:

Se propondrán 3 tomas siamesas de 64 mm. de diámetro con válvulas de no retorno en ambas entradas, 7.5 cuerdas por cada 25 mm., cople movable y tapón macho en cada una, instaladas en las fachadas sur, este y oeste del conjunto a un metro de altura del nivel





de banqueta, las cuales alimentarán única y exclusivamente las mangueras contra incendio y no la sistema de incendio.

#### RED HIDRÁULICA

La red hidráulica contra incendio será de acero soldable o fierro galvanizado C-40 y estará pintada con pintura de esmalte color rojo.

#### **Instalación de Aire Acondicionado.**

Se propone tener un sistema de ventilación artificial en el auditorio, mediante un equipo impulsor de aire, localizado sobre la azotea del área administrativa del edificio cultural, el cual inyectará el aire necesario debidamente calculado. Tomando en cuenta el calor producido por las personas en un momento crítico, la orientación del auditorio, los materiales y colores del edificio, la temperatura de San Juan Teotihuacán, la humedad de su aire y el gasto entre otros mediante un sistema de ductos de aire acondicionado de lámina galvanizada forrada con fibra de vidrio de un pulgada de espesor protegida con una cubierta de papel kraft aluminio sellado. Estos ductos llegarán a difusores de aire de inyección sostenidos de las armaduras de la cubierta y localizados en puntos específicos del falso plafon para lograr la distribución adecuada de la inyección de aire, logrando una correcta ventilación.

De la unidad manejadora de aire saldrá un ducto que





ingresara al auditorio a través de la cubierta de multipanel.

### **Criterio de Instalación Eléctrica**

Debido a las características de las líneas del servicio de energía eléctrica (alta tensión) del cual va a llegar a la Preparatoria la acometida; se plantea que ésta llegue de manera subterránea a la subestación eléctrica, ingresando el cableado a través del medidor de la compañía de luz y de ahí a un interruptor principal de navajas protegido con portafusibles, posteriormente se llegará a un transformador que a través de una garganta de baja tensión se conectará al tablero de distribución de cargas, en el cual se tendrá un gran interruptor general trifásico con capacidad de carga igual a la total que controla la llegada de corriente eléctrica a los demás interruptores automáticos de disparo termomagnético, los tableros de control de cada edificio pues por comodidad se plantea que en la subestación se tenga el control de todo el conjunto.

El sistema de alimentación que se utilizará será trifásico a cuatro hilos (tres hilos de corriente y uno neutro) y se

justifica debido a que en el caso de la Preparatoria en las instalación eléctrica de alumbrado y contactos sencillo, todas las cargas parciales con monofásicas (incluyendo motores de bombas) y la carga total instalada es mayor de 8000 watts.

#### FACTOR DEMANDA

El factor demanda o porcentaje de uso de las instalaciones a considerar en el sistema eléctrico será el siguiente:

En escuelas:

para 15,000 watts o menos 100%

para el excedente 50%

De acuerdo a estos datos, y a través de la obtención de la potencia eléctrica que necesitamos con respecto al número de watts que requiera la instalación se calculará el factor de demanda:

#### LUZ DE EMERGENCIA

En cuanto al sistema de luz de emergencia se plantea el uso de lámparas de emergencia con encendido automático colocadas en el vestíbulo de exposiciones y en el auditorio, debido a que el mantenimiento y costo de una planta eléctrica de emergencia o un sistema de baterías sería prácticamente ilógico debido a las condiciones sobre las que se encuentra la propuesta de la Preparatoria.

#### CIRCUITOS ELÉCTRICOS

Todos los circuitos eléctricos planteados en la Preparatoria estarán protegidos independientemente con interruptores termomagnéticos de operación automática. De la misma manera todos los circuitos estarán conectados a tierra a través de una varilla Cooperweld hecha de aleación de bronce.

#### TIPO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA A UTILIZAR



La instalación eléctrica que se manejará en la Preparatoria será de dos tipos básicamente:

parcialmente oculta La instalación parcialmente oculta, se propone en el edificio de aulas y el edificio cultural en el cual parte del entubado de la instalación irá por pisos y muros y la restante por armaduras (caso particular del vestíbulo y auditorio del edificio cultural).

1. En el caso del edificio de aulas la instalación irá en muros y la parte superpuesta pero entubada irá en su totalidad entre la losa (vigüeta y bovedilla) y el falso plafón que llevará las aulas para que de ahí mediante cajas de conexión localizadas de antemano se hagan las tomas necesarias.

A prueba de explosión La instalación a prueba de explosión se propone en el edificio de talleres y laboratorios en donde se tienen ambientes corrosivos, polvos, gases, explosivos y materiales fácilmente inflamables. En este edificio se propone que tanto las canalizaciones, como las partes de unión y las cajas de

conexión queden herméticamente cerradas, para así, en caso de producirse un corto circuito, la flama o chispa no salga al exterior, para tener la seguridad de que jamás llegará a producirse una explosión por fallas en las instalaciones eléctricas.

#### TUBERÍAS Y CANALIZACIONES A USAR

En la acometida de la compañía suministradora del servicio eléctrico por medio de una red subterránea a la subestación eléctrica que usará tubería conduit de asbesto-cemento clase A-5 (para soportar en condiciones normales de trabajo 5 atmósferas standard de presión).

La unión entre tubos se realizará por medio de coples del mismo material con muescas interiores en donde se colocan los anillos de hule que sirven de empaques de sellamiento.

Este mismo tipo de tubería se utilizará en la instalación eléctrica subterránea de iluminación de áreas exteriores.





Esta instalación llevará registros de tabique de 60 x 60 pulido interiormente y procurando que la unión del ducto en el registro sea hermético para evitar la entrada de agua, tierra y todo aquello que pueda afectar la instalación, este cuidado se deberá tener en la tapa del registro también.

Debido al número y calibre de los conductores, se usará ducto cuadrado como cabezal en la concentración de interruptores del tablero principal de distribución de la instalación eléctrica del conjunto; así como en la distribución de los ramales principales de la instalación a tableros de control secundarios.

De los tableros de distribución a la salidas de energía eléctrica se utilizará tubería conduit de acero de pared gruesa, para poder hacerle cuerda. Las uniones entre tubo y tubo se realizarán con coples de cuerda interior y la unión de los tubos a las cajas de conexión se realizará con juegos de contras y monitores para obtener una continuidad mecánica de las canalizaciones 100% efectiva.

Los diámetros y medidas de las canalizaciones para los conductores se propondrán de manera tal que el área de los conductores no exceda del 60 % del área del tubo en el conducto para tener 40 % del área de ventilación.

#### MOTORES DE BOMBAS

Los equipos de bombeo tendrán un interruptor automático de encendido y apagado por medio de electroniveles en cisterna y tinacos. Las bombas a utilizar serán de motor monofásico y con una potencia de ½ HP. por lo que se propone protegerlos adicionalmente a través de arrancadores automáticos, tensión plena evitar de esta manera cualquier perturbación en el sistema eléctrico.

La distribución de los motores en los cuartos se hará de manera tal que quede un espacio libre para operarlos y se pueda dar el mantenimiento adecuado al equipo.





ILUMINACIÓN

En la distribución del equipo de iluminación se propondrá una distribución tal que proporcione tanto un buen aspecto como una nivel lumínico uniforme (caso de las aulas), salvo en los casos en donde sea necesario una iluminación localizada (área deportiva y corredores).

CÁLCULO DE ILUMINACIÓN EN AULAS

medidas de las aulas = 7.88 x 8.30 = 65.4 m<sup>2</sup>

Fórmula Ft =  $\frac{E \cdot S}{V \cdot C}$  donde:

Ft= flujo total del local en lúmenes.

E= Intensidad en luxes.

V= Coeficiente de utilización 0.7)

S= superficie alumbrada en m<sup>2</sup>

C= coeficiente de depreciación 0.6)  
Ftaula =  $\frac{250 \text{ luxes} \times 65.4 \text{ m}^2}{0.7 \times 0.6} = 38928.57$  lúmenes

Usando lámparas fluorescentes, de 75 watts, que tienen 5450 lúmenes tenemos:  
No. de lámparas =  $\frac{38928.57}{5450} = 7$  lámparas

Debido a la disposición del salón y las medidas de las lámparas, se proponen 4 unidades de gabinetes con 2 lámparas cada una de 75 watts slimline.

ILUMINACIÓN EN CORREDORES DE AULAS

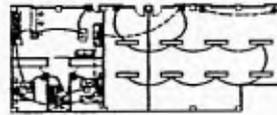
área 10.4 x 2.30 = 241.4 m<sup>2</sup>

$\frac{40 \text{ luxes} \times 241.4 \text{ m}^2}{0.7 \times 0.6} = 22990.5$  lúmenes

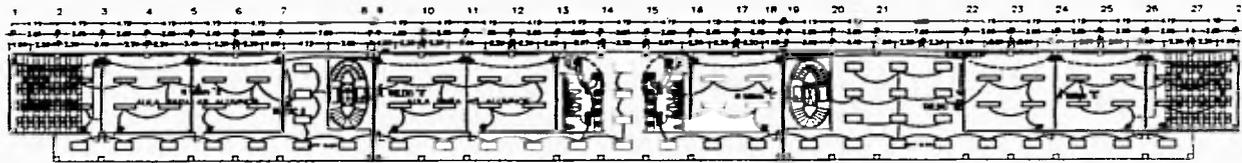
$\frac{22990.5}{1030} = 22.3 = 23$  lámparas



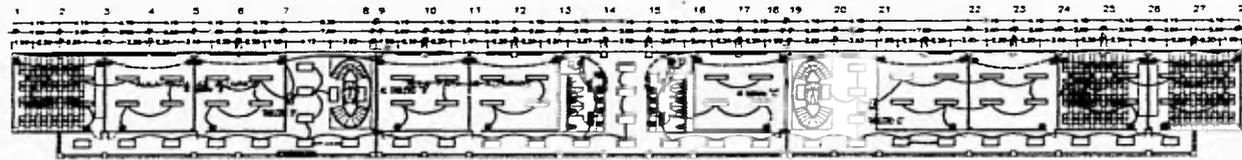




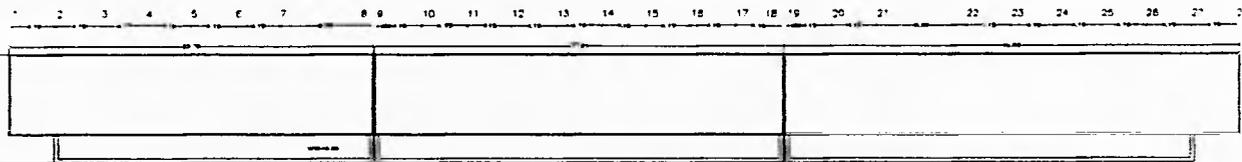
PLANTA NIVEL +1.20



PLANTA BAJA

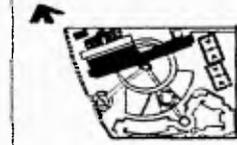


PLANTA 4ta



PLANTA AZOTEA

LOCALIZACION



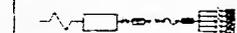
SIMBOLOGIA

- ACUMETRO
- INTERRUPTOR DUAL
- INTERRUPTOR UNIPOLAR
- FUSIBLE CONDUIT
- CAJA DE TRANSFORMACION DE LINEA O BARRIO
- LINEA ELECTRICA SUBTERRANEA
- TABLERO GENERAL
- TABLERO DE DISTRIBUCION
- TABLERO DE DISTRIBUCION ALUMBRADO
- TABLERO DE TRANSFORMACION
- MEDIDOR
- TABLERO FUERZAS
- SALIDA LAMINARA RECUBRIMIENTO EN LETRA TIPO SPOT
- SALIDA LAMINARA RECUBRIMIENTO TIPO ASSISTANTE
- CRISTALITE CILINDRICA EMPUJADO SOBRE BARRIO TIPO VELADORAS LAMINARA
- LAMINARA FLUORESCENTE CON DOS LAMINARAS DE 18 W
- LAMINARA DE EMERGENCIA
- INTERRUPTOR GENERAL
- CONTACTO

CARGA TOTAL INSTALADA

ALUMBRADO	10.190W
TABLERO "A"	25.333W
TABLERO "B"	10.714W
TABLERO "C"	10.074W
TABLERO "D"	10.000W
<b>TOTAL</b>	<b>66.311W</b>

DIAGRAMA UNIFILAR



TESIS PROFESIONAL  
PREPARATORIA  
SAN JUAN TESTIHUACAN  
ADRIANA V. CASTRO PALAU.



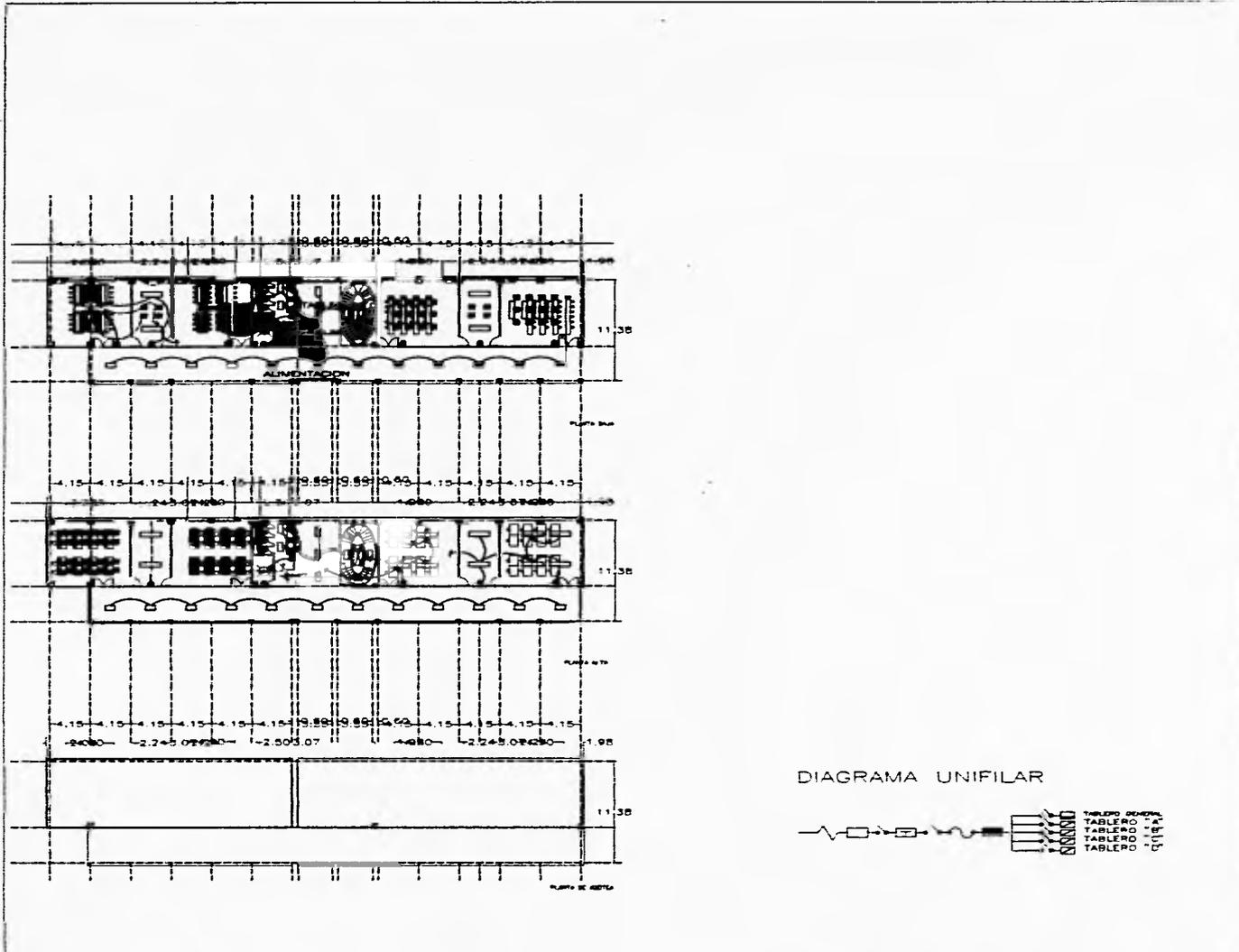
JURADO  
ARG. PEDRO ARCE  
ARG. MANUEL CHIN  
ARG. EDUARDO NAVARRO

TITULO  
INSTALACION ELECTRICA

DESCRIPCION  
EDIFICIO DE AULAS

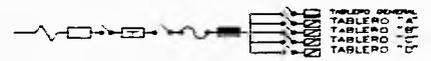
ESCALA  
1:150  
FECHA  
E-2





- SIMBOLOGIA
- ⊕ ENCHUFE
  - ⊞ L. FLUORESCENTE
  - ⊞ ENCHUFE
  - ⊞ LAMPARA
  - ⊞ LAMPARA
  - LINEA ELECTRICA  
SIN LOSA O  
MURO
  - - - LINEA ELECTRICA  
ALTERNANCA
  - TABLERO GENERAL
  - TAB. DISTRIBUCION  
ALUMBRADO EXT.
  - ⊞ TAB. DISTRIBUCION
  - ⊞ TRANSFORMADOR
  - TABLERO FUERZAS

DIAGRAMA UNIFILAR



TESIS PROFESIONAL  
 PREPARATORIA  
 SAN JUAN TECTIHUACAN.  
 ADRIANA V. CASTRO PALAU.



JURADO I  
 ARQ. PEDRO ARCE  
 ARQ. MANUEL CHIN  
 ARQ. EDUARDO NAVARRO

CONTENIDO:  
 INSTALACION ELECTRICA  
 DESCRIPCION:  
 EDIFICIO LABORATORIOS  
 TALLERES  
 ESCALA:  
 1:150  
 CLAVE:  
 E-3  
 COSTA:  
 mtr.







pero como se van a colocar 2 en cada gabinete, se proponen 24 lámparas de 21 watts y con una medida de 60.96 cm. de largo.

## *Memoria Estructural*

### *Antecedentes*

*P*ROYECTO: Preparatoria en el Municipio de San Juan Teotihuacán

### *El Predio*

El predio está ubicado en la falda del cerro Colorado al norponiente de la Cabecera Municipal en el barrio de San Juan Evangelista, en el Municipio de San Juan Teotihuacán.

Al terreno se le considera dentro de la zona de recarga acuífera debido a que al poseer el suelo la característica de una alta permeabilidad, recibe los escurrimientos del cerro y recarga los mantos de las áreas bajas.

De lo anterior podemos concluir que el suelo es en buena medida húmedo lo cual se tomará en cuenta para el recubrimiento en la protección del acero de



cimentación.

En cuanto a la naturaleza del suelo, éste está constituido por materiales arenosos, arcillosos y de grano grueso, características que le confieren al terreno una resistencia relativamente elevada que oscila entre las 6 y 10 T/m<sup>2</sup> (para el cálculo se tomará el promedio de 8T/m<sup>2</sup>).

### El Conjunto

El conjunto se constituye por tres elementos principales:

1. edificio de laboratorios y talleres
2. edificio de aulas
3. edificio socio - cultural y administrativo.

Estos tres edificios se enlazan a través de un elemento porticado de forma circular con un radio exterior de 31.5m. El radio interior varía en cuartos a lo largo del corredor, lo cual permite que éste se vaya ensanchando a medida que se aleja del acceso peatonal.

Debido a sus dimensiones y a su enlace con los otros tres edificios, se han manejado juntas constructivas que dividen el pórtico para contrarrestar fallas originadas por sismo, hundimientos de terreno y efectos de temperatura. dichas juntas se localizan en las intersecciones con los edificios de laboratorios y aulas y coincidiendo con las existentes del edificio socio - cultural y administrativo, a una distancia no superior a los 37m.

### Edificios de Aulas y Laboratorios - Talleres

Para definir el tipo de estructura y sistema de entrepiso a usar, se consideró muy cuidadosamente el elemento característico del proyecto: las aulas, las cuales constituirían una serie de elementos que se hacen repetitivos a lo largo de ambos edificios.

Basándonos en la consideración anterior, se llegó a la conclusión de que lo más conveniente sería introducir un sistema de entrepiso que permitiera una repetición de elementos a lo largo de todo el edificio. De este modo se decidió utilizar un sistema prefabricado que aportaría





las siguientes ventajas:

1. Una reducción notable en el tiempo de ejecución de obras.
2. La reducción a la larga, de los costos de construcción.
3. Se logra una continuidad más eficiente de la producción, independientemente del mal tiempo y otros factores.
4. Permite una mayor racionalización, en la organización y administración de la construcción, optimizándose los ritmos de trabajos y los recursos técnicos, económicos y humanos.
5. Se logra un ahorro total o parcial de obra falsa.

De este modo se investigó y llegó a la conclusión de que el sistema de vigueta y bovedilla solucionaría de manera satisfactoria nuestras expectativas, de modo que el largo de la vigueta regiría el dimensionamiento de nuestros entreejes.

BOVEDILLA TIPO E-50-15

VIGUETA TIPO T-3, 3.75 M. de longitud, sobrecarga de 550 K/m<sup>2</sup>.

Se presentó además la disyuntiva entre utilizar estructura a base de columnas y traveses y estructura a base de muros de carga. Debido a exigencias de proyecto arquitectónico, en donde el pórtico circular intersecta con el edificio de aulas, era necesario lograr una transparencia visual, de modo que se hacía obligatorio el uso de columnas en dicha zona, lo cual se hizo extensivo a ambos edificios. Se tomó además muy en cuenta el hecho de que el CAPFCE recomienda dentro de sus normas, el uso de estructura a base de columnas y traveses ya que se traduce en una mayor seguridad para un edificio tipo A en donde las concentraciones de personas en lo referente a cargas, vibraciones y otras acciones, adquieren mayor importancia.

Se tiene entonces una modulación de 4.15 m. en ambos edificios en donde, en algunos casos, el entreeje base se duplica de modo que se convierte en un claro de 8.30 m. con una trabe secundaria a 4.15 m. para no



afectar las dimensiones y claro permisibles para el uso de la vigueta y bovedilla.

La razón de este claro doble se debe a dos causas de concepto arquitectónico primordialmente:

1. El elemento de enlace entre edificios o pórtico circular, en su intersección con el edificio de aulas tendría como remate, de otro modo, una columna, cosa nada favorable para el proyecto y la visual buscada.
2. El suprimir una columna a una determinada distancia iría generando un ritmo sobre la fachada sur de los edificios que de otro modo no se podría lograr, interrumpiendo una repetición constante y monótona de elementos.

Debido a las dimensiones de los edificios (54.55 m. y 113.5m), se hizo necesario el uso de juntas constructivas (para contrarrestar fallas originadas por sismo, hundimientos de terreno y efectos de temperatura).

Las juntas se colocaron en aquellos lugares en donde se

podrían conciliar con el diseño de fachadas de los edificios.

De esta manera, las juntas se colocaron como sigue:

Edificio de laboratorios - talleres: 1 junta (13 módulos = 6 para una sección del edificio y 7 para la otra).

Edificio de aulas: 2 juntas (27 módulos = 8 para una sección, 9 para otra, 10 para otra)

En los extremos de los edificios, por causa de diseño de fachada en donde la intención es presentar una estructura aparente y ligera (pasillo) adosada a un edificio de tabique macizo el cual la enmarca, el claro del marco en sentido corto se redujo de 10.38 m. en aulas y 11.38m. en laboratorios - talleres a 7.88 m. y 6.58 m. respectivamente.

En lo que respecta a cimentación ésta será aislada unida por contratraves para evitar hundimientos diferenciales y rigidizar la estructura, salvo en los casos donde se ubique el claro doble, en donde la cimentación será corrida en un solo sentido y ligada con





contratraves en el otro, debido a que las dimensiones de la zapata en esos puntos, se acercan a menos de  $1/3$  del claro de la zapata adjunta.

### **Edificio Sociocultural - Administrativo**

En lo que respecta al edificio sociocultural, éste presenta la existencia de tres juntas constructivas debido a la diferencia en sistemas constructivos empleados.

La zona administrativa está estructurada a base de columnas y trabes, las cuales libran claros de aproximadamente 9 m. x 7.50 m. lo que implica el uso de un sistema de entrepiso que permita cubrir claros considerables sin efectos colaterales molestos para el usuario tales como vibraciones y flechamiento de la losa.

Se optó entonces por el sistema de losa reticular, lo cual además evita el uso de falso plafón y se adapta sin mayor dificultad a la forma del edificio cuyos ejes, al ser radiales, varían en dimensiones de sus claros de un extremo al otro lo que hubiera imposibilitado el uso de un sistema prefabricado de entrepiso a diferencia de los

edificios descritos anteriormente; La cubierta será con bóvedas de cañón corrido de concreto seco (con muy poco revenimiento).

En cuanto a la cimentación ésta será aislada unida por contratraves.

En el auditorio se amplía otro sistema constructivo, esta vez mixto a base de columnas de acero y trabes, sobre el perímetro del auditorio, de concreto. Esto se debe a que al ser un cuerpo de gran altura (10.80 m en el punto medio), y el peso que reciben, las columnas tendrían unas dimensiones mucho más grandes si fueran de concreto que si fueran de acero. las trabes perimetrales, al ser de concreto, permiten seguir la forma que describe el pórtico de enlace además de que los claros que cubren tienen en promedio 9 m.

En cuanto a la cubierta, ésta estará sostenida por armaduras metálicas coincidiendo con los radios del círculo (en el sentido largo), unidas a base de largueros que irán cambiando su dirección en cada intersección con una armadura, de modo que describan el arco de círculo existente.



La cubierta será ligera a base de lámina acanalada apoyada sobre las armaduras y largueros con un colado de concreto pobre al exterior.

En cuanto al vestíbulo de exposiciones, se maneja una estructura de acero que cubre una triple altura con un mezzanine intermedio el cual da servicio a la dirección y biblioteca.

El vestíbulo se proyecta por sobre el resto del edificio a una altura de más de 12 m., rodeado en su totalidad por cristal con manguetería de aluminio.

Cuenta con una techumbre sostenida por columnas metálicas que soportan viguetas del mismo material. Cada columna cuenta con dos armaduras en la parte superior las cuales sostienen un anillo exterior y otro interior igualmente metálicos que a su vez sostienen una techumbre de lámina. Parte importante de la techumbre es una cubierta en catenaria de vidrio transparente, la cual abriga del intemperismo al anillo central de menor radio del vestíbulo.

El sistema constructivo empleado y la solución dada a

este elemento están originadas por una necesidad estructural así como por una necesidad estética y de concepto.

Dentro del diseño arquitectónico se requería destacar ése elemento como el corazón del edificio cultural y como parte distintiva del conjunto y de identificación del mismo.

En cuanto a la zona de cafetería y biblioteca, ésta tiene un sistema constructivo similar a la administración, con la diferencia de que en sentido longitudinal sólo existen dos entreejes en lugar de tres, debido a la forma del edificio el cual va reduciendo sus dimensiones conforme se aleja del acceso peatonal.





Resultados del cálculo del marco "A"

Peso de nivel azotea  $w = 3.8T/m$

Peso de entrepiso  $w = 4.52 T/m$

Resultados del marco "B"

Peso de nivel azotea  $w = 1.4 T/m$

Peso de entrepiso  $w = 1.6 T/m$

Secciones Propuestas

columnas 50\*50cm  
trabes 50\*95 cm

Momentos de Inercia

	b	h	$h^3$	$ix = bh^3/12$	Inercia
trabe	0.5	0.95	0.857375	0.035723958	6.86 I
columna	0.5	0.5	0.125	0.005208333	I
		si	0.035723958		I
		entonces	0.005208333		6.86 I





*Factores para cálculos*  
*vigueta y bovedilla*

p.p. vigueta	35 k/ml	2 viguetas m <sup>2</sup>	70 k/m <sup>2</sup>
bovedilla	7 k/pza	10.42 pza/m <sup>2</sup>	73 k/m <sup>2</sup>
capa de compresión	0.03 m	2400 k/m <sup>3</sup>	72 k/m <sup>2</sup>
		<b>peso total v y b</b>	<b>215 k/m<sup>2</sup></b>

*relleno y entortado*

relleno ripio tezontle	1 m <sup>2</sup>	0.15 m	750 k/m <sup>3</sup>	113 k/m <sup>2</sup>
entortado	1 m <sup>2</sup>	0.03 m	1600 k/m <sup>3</sup>	48 k/m <sup>2</sup>
impermeabilizante + arena				4 k/m <sup>2</sup>
entortado				48 k/m <sup>2</sup>
enadrillado + lechada	1 m <sup>2</sup>	0.02 m	1500 k/m <sup>3</sup>	30 k/m <sup>2</sup>
			<b>peso total relleno</b>	<b>243 k/m<sup>2</sup></b>

*muro divisorio*

tabique hueco de barro prensado		90 k/m <sup>2</sup>
altura		3.10 m
<b>peso total muro</b>	<b>p*h</b>	<b>279 k/ml</b>

*trabe*

	0.95 m	0.50 m	2400 k/m <sup>3</sup>	1140 k/m
			<b>peso total trabe</b>	<b>1140 k/m</b>

*pretil*

tabique hueco de barro prensado		90 k/m <sup>2</sup>
altura		1 m
<b>peso total pretil</b>	<b>p*h</b>	<b>90 k/ml</b>





*Factor Azotea*

vigueta y bovedilla	215 $\text{k/m}^2$
relleno	243 $\text{k/m}^2$
plafón	30 $\text{k/m}^2$
carga por reglamento	40 $\text{k/m}^2$
C.V.	100 $\text{k/m}^2$

**628  $\text{k/m}^2$**

*Factor de Entrepiso*

vigueta y bovedilla	215 $\text{k/m}^2$
acabado piso	100 $\text{k/m}^2$
plafón	30 $\text{k/m}^2$
carga por reglamento	40 $\text{k/m}^2$
C.V.	350 $\text{k/m}^2$

**735  $\text{k/m}^2$**





Marco A

nudo tramo	A		C			E
	AB	AC	CA	CD	CE	EC
F.D.	0.774	0.226	0.184	0.632	0.184	0
M.E.	41		48.8			
sumatoria de M	-31.734	-9.266	-4.633			
		-4.063364	-8.126728	-27.913544	-8.126728	-4.063364
	3.14504374	0.91832026	0.45916013			
		-0.0422427	-0.0844855	-0.2901892	-0.0844855	-0.0422427
	0.03269587	0.00954686	0.00477343			
		-0.0008783	-0.0030168	-0.0008783	-0.0004392	
sumatoria de M	12.444	-12.444	-12.381	20.593	-8.212	-4.106
V.L.	21.622			25.719		
Incremento al cortante	0.000	-6.130	-6.130	0.000	-3.041	-3.041
Sumatoria de V	21.622	-6.130	-6.130	25.719	-3.041	-3.041

viga libre

$v = wl/2$

Incremento al cortante  $\Delta V = \sum M \text{ tramo} / l$

$V_a = 3.8 * 11.38 / 2 = 21.622 \text{ T}$

$\Delta V_{abc} = 0 = 0$

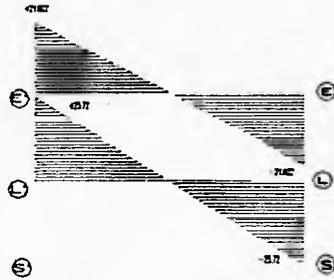
$\Delta V_{acd} = (-12.444 - 12.381) / 4.05 = -6.1296296$

$\Delta V_{ade} = (12.444 + 12.381) / 4.05 = 6.12962963$

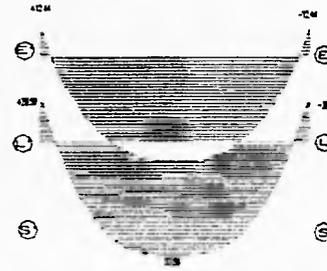
$\Delta V_{dec} = (-8.212 - 4.106) / 4.05 = -3.0414815$

$\Delta V_{deb} = (8.212 + 4.106) / 4.05 = 3.04148148$

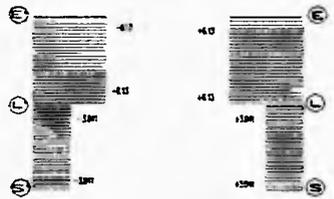
$V_c = 4.52 * 11.38 / 2 = 25.7188 \text{ T}$



GRAFICA DE CORTANTES (TRABES)



GRAFICA DE MOMENTOS (TRABES)



GRAFICA DE CORTANTES (COLUMNAS)



GRAFICA DE MOMENTOS (COLUMNAS)



GRAFICA DE NORMALES



**Marco B**

nudo tramo	A		B			C			DC
	AB	AH	BA	BC	BI	CB	CD	CJ	
FD	0.870	0.130	0.465	0.465	0.070	0.465	0.465	0.070	0.606
ME	2		-2	2		-2	2		-2
							-8.6658		-17.3316
				1.94096802	-0.0690672	3.88193605	3.88193605	0.31755043	1.94096802
	-0.4352169	-0.1056724	-0.8704339	-0.8704339	-0.1310331	-0.4352169	-1.5969683	0.58437747	-3.1939365
	-1.2694263	-0.1896844	-0.6347131						
				0.46568759	0.01876747	0.93137518	0.93137518	0.02922783	0.46568759
	0.034935	-0.0017684	0.06987001	0.06987001	0.01051807	0.034935	0.14020702		
	-0.0288549	-0.0043117	-0.0144275						
			0.00670877	0.00670877	0.00100992	0.00335438			
						-0.0178046	-0.0178046	-0.0026803	-0.0089023
									-0.4683281
sumatoria de M	0.30143688	-0.3014369	-3.4429957	3.61280051	-0.1698048	2.39857911	-3.4672616	1.06868249	-20.596111
			▼	▲		▲	▼		▼
				0.16980482			-1.0686825		

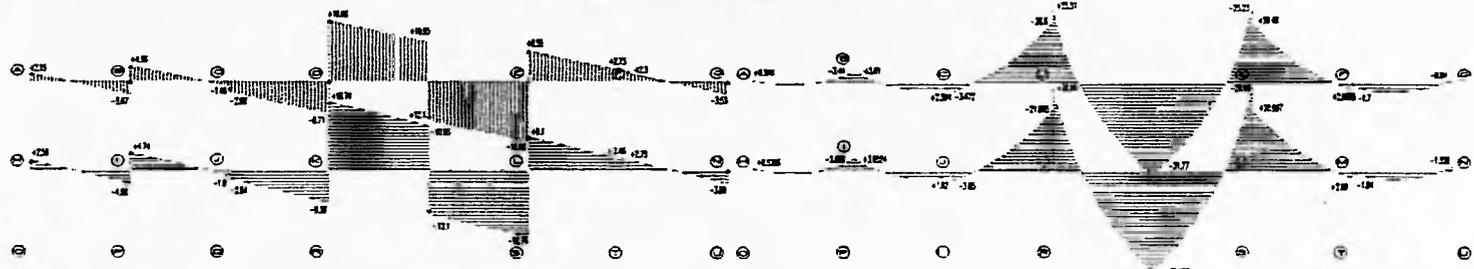


D		E			F			G		HA
DE	DK	ED	EF	EL	FE	FG	FM	GF	GN	HA
0.303	0.091	0.303	0.606	0.091	0.465	0.465	0.070	0.870	0.130	0.115
30.6		-30.6	2		-2	2		-2		
-8.6658	-2.6026	-4.3329								
	-1.4585881			1.328						
4.78814235		9.5762847	19.1525694	2.8760459	9.5762847					
			-2.2264862		-4.4529724	-4.4529724	-0.6703399	-2.2264862		
-1.5969683	-0.4796175	-0.7984841				1.83852149	-0.278227	3.67704299	0.54944321	-0.2113448
				0.22033798					0.22351739	-0.0948422
0.4249018	-0.1088684	0.8498036	1.6996072	0.25522154	0.8498036					
			-0.5603478		-1.1206956	-1.1206956	-0.1687069	-0.5603478		
						0.14652123	-0.0938678	0.29304247	0.04378796	
			-0.0122419		-0.0244838	-0.0244838	-0.0036857		0.03486215	-0.0035369
								-0.0303301	-0.0045321	-0.0021558
										0.00024792
-0.2341641	-0.0703265	-0.117082								
		0.20897054	0.41794109	0.06276013						
25.3161118	-4.7200005	-25.213407	20.4710418	4.74236555	2.82793645	-1.6131091	-1.2148273	-0.8470786	0.84707862	-0.3116318
▲		▼	▲		▲	▼				▼
4.72000052			-4.7423656			1.21482732				

H		I				J				
HO	HI	IB	IH	IJ	IP	JC	JI	JK	JQ	KD
0.115	0.770	0.065	0.435	0.435	0.065	0.065	0.435	0.435	0.065	0.083
	2.3		-2.3	2.3			-2.3	2.3		
				2.12514522				-9.7707826		-1.3013
	-0.4622191	-0.1381344	-0.9244382	-0.9244382	-0.1381344	0.63510087	4.25029043	4.25029043	0.63510087	-2.9171761
-0.2113448	-1.4150913	-0.0655165	-0.7075457			0.29218873	-0.4622191			-0.2398088
				0.19560161				-0.7292874		-0.2177369
	0.12559767	0.03753494	0.25119535	0.25119535	0.03753494	0.05845565	0.39120322	0.39120322	0.05845565	
-0.0035369	-0.0236817	0.00525903	-0.0118409			0.07010351	0.12559767			
0.00024792	0.00165999	0.00050496	0.00082999							
		0.00034105	0.00228239	0.00228239	0.00034105	-0.0013401	0.00114119			
						-0.0127076	-0.0850435	-0.0850435	-0.0127076	-0.0351632
										-0.0097871
-0.2146338	0.52626555	-0.160011	-3.6895169	3.94978639	-0.1002585	1.04180099	1.92096996	-3.6436198	0.68084888	-4.7209721
▼						▲	▲		▲	▼
-0.5262656							3.64361982			

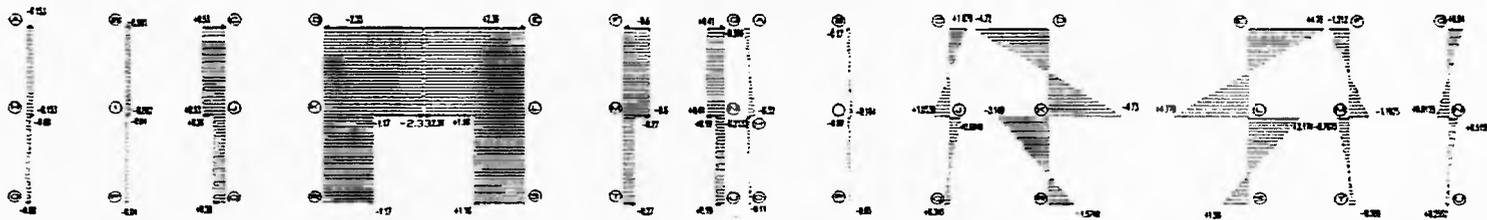
K			L				M			
KJ	KL	KR	LE	LK	LM	LS	MF	ML	MN	MT
0.556	0.278	0.083	0.083	0.278	0.556	0.083	0.065	0.435	0.435	0.065
-2.3	34.3			-34.3	2.3			-2.3	2.3	
	4.448		2.656	8.896	17.792	2.656		8.896		
-19.541565	-9.7707826	-2.9171761		-4.8853913						
2.12514522			1.43802295							
							-0.33517			
	0.73799949		0.44067596	1.47599899	2.95199798	0.44067596	-0.556454	-3.7239611	-3.7239611	-0.556454
-1.4585748	-0.7292874	-0.2177369	0.12761077	-0.3646437				1.47599899	1.49659469	
0.19560161										
							-0.0843534			
							-0.1877356	-1.2563845	-1.2563845	-0.1877356
							-0.0018429		0.23342484	
									0.00087243	
-0.0425217							-0.0151095	-0.1011177	-0.1011177	-0.0151095
-0.0655616	-0.0327808	-0.0097871	0.03138007	-0.0163904						
			0.07476593	0.25042083	0.50084166	0.07476593				
-21.087477	28.9531487	-3.1447001	4.76845568	-28.944006	21.004108	3.17144189	-1.1806654	2.99053576	-1.0505713	-0.7592991
▼		▼	▲		▲	▲	▼		▼	▼
-28.953149					28.9440056				-2.9905358	





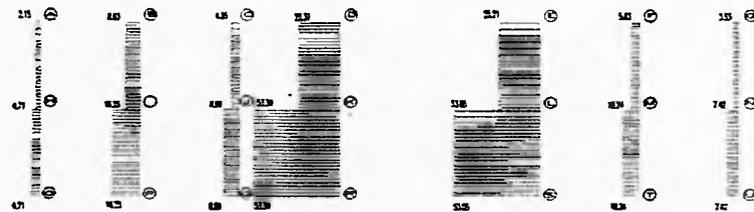
GRAFICA DE CORTANTES (TRABES)

GRAFICA DE MOMENTOS (TRABES)



GRAFICA DE CORTANTES (COLUMNAS)

GRAFICA DE MOMENTOS (COLUMNAS)



GRAFICA DE NORMALES



## Conclusiones

Podemos concluir que el diseño arquitectónico es un proceso complejo en el que intervienen muchos elementos, desde nuestro punto de vista, básicamente tres:

- ✓ Programa (aportación de necesidades)
- ✓ Terreno (Un lugar, calle, barrio)
- ✓ Memoria histórica (de lo visto)

La Arquitectura debe responder a una realidad nacional, y a través de la historia el ser humano que habita el país ha sufrido carencias entre las cuales está la educación, por tal motivo este proyecto está apoyado en una investigación y un análisis de diversas alternativas tomando en cuenta los grupos a los que va destinado, buscando responder a las necesidades del país.

La intención del planteamiento arquitectónico basado

en las necesidades, requisitos del proyecto y concepto arquitectónico, nos dieron un resultado que nos ha dejado satisfechos, aunque como se mencionó anteriormente estamos conscientes de que la Arquitectura requiere de evaluaciones posteriores, para darse cuenta como los usuarios hacen suyos los espacios, permitiendo que la arquitectura gane por derecho propio su sitio en la ciudad.

Finalmente, podemos decir que señalar la última palabra en cualquier disciplina humana, como lo es la arquitectura cuyo ejercicio recibe la influencia de diversas innovaciones científicas y tecnológicas, será siempre una necesidad, donde todos los cambios sociales de fin de siglo encauzaran nuestro futuro.





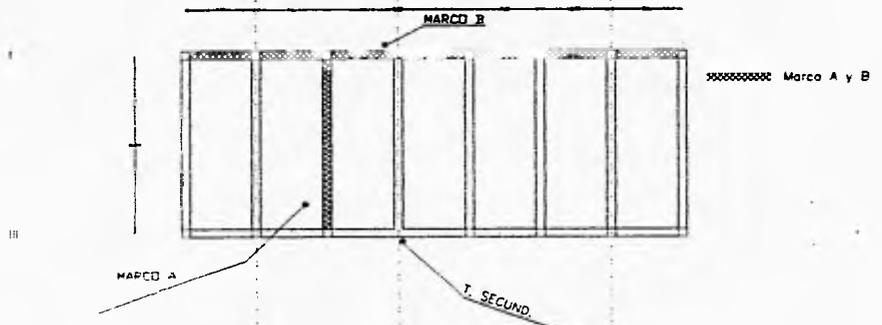
## Bibliografía

- 📖 Manual de Criterios de Diseño Urbano, Jan Bazant S., Ed. Trillas.
- 📖 El Paisaje Urbano, Manuales A.J., Cliff Tandy, Ed. Blume, España 1976.
- 📖 Deodendron: Arboles y Arbusto de Jardín en Clima Templado; Chanes Rafael, Ed. Blume, Barcelona 1969.
- 📖 Vegetación de México; Rzedowski; Ed. Limusa, México 1978.
- 📖 Introducción a la Arquitectura del Paisaje; Arquitectura/Perspectivas; Laurie Michael; Ed. G.G.; Barcelona 1983.
- 📖 Césped, Manual de Cultivo y Conservación; Hessayon; Ed. Blume; Barcelona 1989.
- 📖 Estructura Teórica del programa arquitectónico, Villagran García José, Editado por el Colegio Nacional, 1964.
- 📖 Teoría de la arquitectura, Villagrán García José, UNAM, 1964.
- 📖 Arquitectura espacio y forma, Ching, Ed. G.G.
- 📖 Anuario estadístico del estado de México, I.N.E.G.I. 1991.
- 📖 Plan estatal de desarrollo urbano de San Juan Teotihuacán.
- 📖 Plan nacional de desarrollo. Poder ejecutivo federal
- 📖 Catalogo anippac camesa, 1987
- 📖 Reglamento de construcciones para el D.F. Ed. Andrade, 1989.

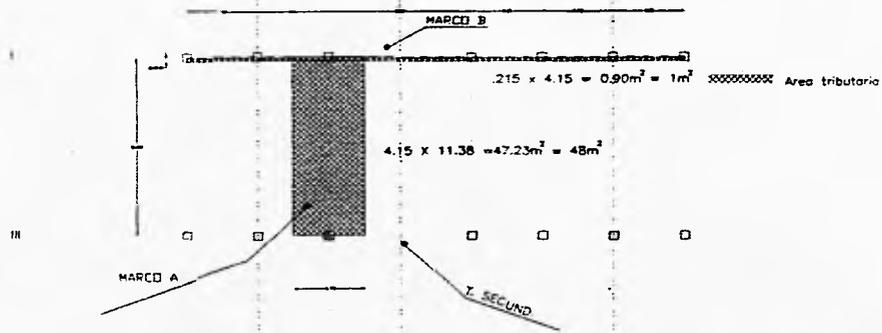
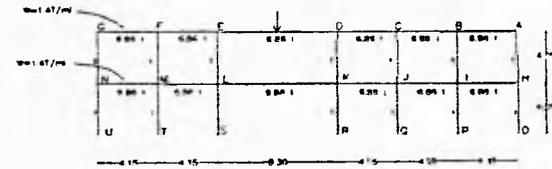


# Anexo

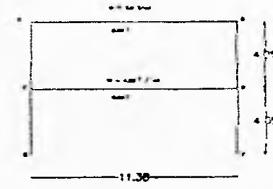
9 11 13 14 15 16 17 18



Marco B

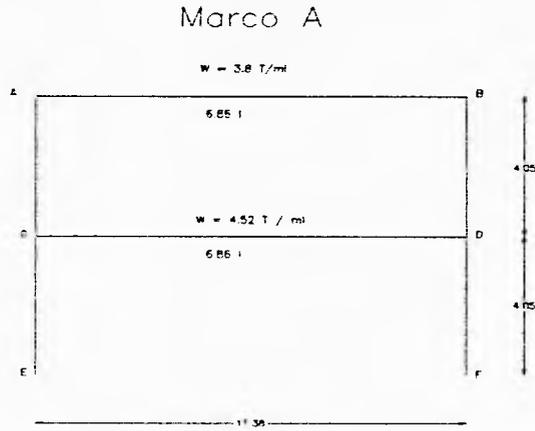


Marco A





**MARCO A**



ENTREPISO  
 $48 \text{ m}^2 \times 735 \text{ K/m}^2 =$   
 11.38m

$W = 3100.18 \text{ K} = 3.1 \text{ T/ml}$   
 PESO MURO  $+ 0.28 \text{ T/ml}$   
 +p.p. TRABE =  $1.14 \text{ T/ml}$   


---

 $W = 4.52 \text{ T/ml}$

**TRABE Y COLUMNA DE CONCRETO ARMADO**

**RIGIDECES**

$K = I / L$   
 $K_{AB/CD} = \frac{6.86}{11.38} = 0.603 (1/2^1) = 0.302$   
 $K_{AC/BD/CE/DF} = \frac{1}{11.38} = 0.088$

**AZOTEA**

ÁREA TRIBUTARIA =  $48 \text{ m}^2$   
 $48 \text{ m}^2 \times 628 \text{ K/m}^2$   
 11.38m  
 $W = 2648.86 \text{ K} = 2.65 \text{ T/ml}$   
 T p.p. TRABE =  $1.14 \text{ T/ml}$   


---

 $w = 3.79 \approx 3.8 \text{ T/ml}$

**FACTORES DE DISTRIBUCIÓN**

$FD = \frac{K \text{ TRAMO}}{\sum K \text{ NUDO}}$   
 FDA AB =  $\frac{0.302}{0.302 + 0.088} = 0.774$   
 FDB AC =  $\frac{0.088}{0.390} =$

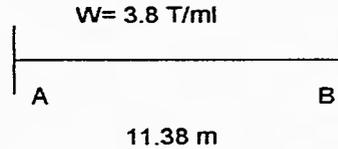
<sup>1</sup> Por ser marco simetrico.



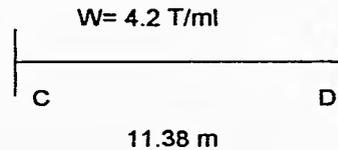


$$\begin{aligned} \text{FDC} \quad CA &= \frac{0.088}{(0.088)^2 + 0.302} = 0.184 \\ \text{FDD} & \\ \text{CD} &= \frac{0.302}{0.478} = 0.632 \\ \text{CE} &= 0.184 \end{aligned}$$

MOMENTOS DE EMPOTRAMIENTO



$$\begin{aligned} W &= 3.8 \text{ T/ml} \\ \text{ME} &= \frac{Wl^2}{12} = \frac{3.8 \text{ T/ml} (11.38)^2}{12} = 41.7 \text{ Tm} \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} W &= 4.52 \text{ T/ml} \\ \text{ME} &= \frac{Wl^2}{12} = \frac{4.52 \text{ T/ml} (11.38)^2}{12} = 48.8 \text{ Tm} \end{aligned}$$

VIGA LIBRE

$$V = wl / 2$$

$$\begin{aligned} W &= 3.8 \text{ T/ml} & W &= 4.562 \text{ T/ml} \\ V_{AB} &= \frac{3.8(11.38)}{2} & V_{CD} &= \frac{4.52(11.38)}{2} \\ V &= 21.622 \text{ T} & V &= 25.719 \text{ T} \end{aligned}$$

INCREMENTO AL CORTANTE

$$\begin{aligned} \Delta V &= \frac{\sum M \text{ TRAMO}}{L} \\ \Delta V_{AB/CD} &= 0 \\ \Delta V_{AC/CA} &= \frac{-12.444 - 12.381}{4.05} = -6.130 \\ \Delta V_{BD/DB} &= +6.130 \\ \Delta V_{CE/EC} &= \frac{-8.212 - 4.106}{4.05} = -3.041 \\ \Delta V_{DF/FD} &= +3.041 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{MRC} &= Qbd^2 = 20(50)(93)^2 = 8'649,00 \text{ Kcm} \\ \text{Mmax} &= 52.58 \text{ Tm} = 5'258,000 \text{ Kcm} < \text{MRC} \\ \therefore \text{VIGA SENCILLA PARA AMBAS TRABES AB Y CD} \\ \text{CD} \quad \text{As} &= M = \frac{5'258,000}{fsjd} = \frac{5'258,000}{2100(0.87)(93)} = 30.95 \text{ cm}^2 = 6\text{Øs} \#8 \\ \text{AS} &= \frac{2'059,000}{169,911} = 12.12 \text{ cm}^2 = 6\text{Øs} \#5 \end{aligned}$$



$$AS = \frac{4'907\,000}{169\,911} = 29 \text{ cm}^2 = 6\text{Øs \#8}$$

$$169\,911 \quad 5.07$$

$$AB \quad AS = \frac{1'244\,000}{169\,911} = 7.32 \text{ cm}^2 = 4\text{Øs \#5}$$

$$169\,911 \quad 1.99$$

### PUNTOS DE INFLEXION

$$\Sigma M = 0$$

$$-21.62(X) + 12.44 + 3.8(X)(X/2) = 0$$

$$1.9X^2 - 21.62X + 12.44 = 0$$

$$X = \frac{+21.62 \pm \sqrt{(21.62)^2 - 4(1.9)(12.44)}}{2(1.9)}$$

$$2(1.9)$$

$$X_1 = 21.62 + 19.31 / 3.8 = 10.77$$

$$X_2 = 0.61 \text{ cm}$$

$$\Sigma M = 0$$

$$-25.72(X) + 20.59 + 4.52X(X/2) = 0$$

$$2.26X^2 - 25.72X + 20.59 = 0$$

$$X = \frac{+25.72 \pm \sqrt{(25.72)^2 - 4(2.26)(20.59)}}{2(2.26)}$$

$$2(2.26)$$

$$X_1 = 10.51$$

$$X_2 = 0.87$$

### LONGITUD DE ANCLAJE

$$a) LA \geq 15 \text{ cm}$$

$$b) LA \geq 12\text{ØS} = 12(2.54) = 30.48 \text{ cm}$$

$$c) LA \geq d \quad (d = 93 \text{ cm})$$

$$d) LA = f_s \text{Ø} \quad \frac{2100(2.54)}{4 \text{ adm}} = 95.25 \text{ cm} \approx 96 \text{ cm}$$

$$4 \text{ adm} \quad 4(14)$$

### ADHERENCIA

$$\mu_{adm} = 2.25 f_c = \frac{2.25 \cdot 250}{14} = 14 \text{ K/cm}^2$$

$$\text{Ø} \quad 2.54$$

$$\mu_{reqm} = \frac{V_{max}}{\Sigma o_j d} = \frac{25720 \text{ K}}{6 \cdot 5 \cdot (0.87)(93)} = 0.60 \text{ k/cm}^2 < 14 \text{ K/cm}^2 \therefore$$

$$\Sigma o_j d \quad (6 \cdot 5 \cdot (0.87)(93))$$

### REDUCCIÓN DE ACERO AB

$$1) \frac{(21.622 + h) b}{2} = 36.98$$

$$2$$

$$2) \frac{21.622 - 5.69}{h} \rightarrow H = \frac{(5.69 - B)21.622}{-5.69 - B} \therefore H = 21.622 - 3.8 b$$

$$h \quad -5.69 - B \quad 5.69$$

$$1) \frac{(21.622 + 21.622 - 3.8b) b}{2} = 36.98$$

$$2$$

$$(43.244b - 3.8b^2) = 73.96$$

$$-3.8b^2 + 43.244b - 73.96 = 0$$

$$B = \frac{-43.244 \pm \sqrt{43.244^2 - 4(-3.8)(-73.96)}}{2(-3.8)}$$

$$2(-3.8)$$





$$B1 = 2.1 + la$$

$$b_1 = 2.1 + la$$

$$b_2 = 9.28$$

$$h = 21.622 - 13.8 (2.1) = 13.642$$

$$A_s = \frac{M}{f_s j d} = \frac{2'454\ 000}{2100(0.87)(93)} = \frac{14.44}{5.07} = 3 \text{ } \varnothing \text{ #8}$$

### REDUCCION DE ACERO CD

$$1) (25.72 + h) b / 2 = 46.88$$

$$2) \frac{25.72}{h} = \frac{5.69}{-(5.69 - b)}$$

$$\therefore h = (5.69 - b) \frac{25.72}{5.69} = 25.72 - 4.52 b$$

$$\frac{(25.72 + 25.72 - 4.52 b) b}{2} = 46.88$$

$$51.44 b - 4.52 b^2 = 93.76$$

$$-4.52 b^2 + 51.44 b - 93.76 = 0$$

$$b_1 = 2.28 + La$$

$$b_2 = 9.10$$

$$h = 29.72 - 4.52 (2.28) = 15.41$$

$$A_s = \frac{2\ 629\ 000}{2100(0.87)(93)} = \frac{15.47}{5.07} = 3 \text{ } \varnothing \text{ #8}$$

### TRABE CD

$$V_{max} = 25.72 \text{ T}$$

$$v = V / bd = 25\ 720 / (50)(93) = 5.53$$

$$v_c = .25 f_c = .25 (250) = 3.95$$

$$V_c = v_c b d = 3.95 (50)(93) = 18367.5 \text{ K}$$

S para V<sub>CR</sub>

$$s \# 2 \quad s = 0.5 d = 0.5(93) = 46.5 \approx 45 \text{ cm}$$

$$V_v = 1.5 F_r b d f_c = 1.5 (0.8)(.50)(0.93) 250 = 8.82 > 5.53$$

$$\therefore 5 \text{ cm} < s \leq 0.5 d$$

$$5 \text{ cm} < s \leq 46.5$$

$$s \# 2.5$$

$$S \leq \frac{F_r A_{ufy}}{3.5 b} = \frac{0.8 (2)(0.49)(4200)}{3.5(50)} = 18.816 \quad 18 \text{ cm}$$

### Trabe AB

$$V_{max} = 21\ 620 \text{ K}$$

$$v = V / bd = 21\ 620 / (50)(93) = 4.65$$

$$v_c = .25 f_c = .25 (250) = 3.95$$

$$V_c = v_c b d = 3.95 (50)(93) = 18367.5 \text{ K}$$

S para V<sub>CR</sub>

$$s \# 2 \quad s = 0.5 d = 0.5(93) = 46.5 \approx 45 \text{ cm}$$



$$V_v = 1.5 F_{rbd} f_c = 1.5 (0.8)(.50)(0.93) 250 = 8.82 > 5.53$$

$$\therefore 5 \text{ cm} < s \leq 0.5 d$$

$$\uparrow 5 \text{ cm} < s \leq 48.5$$

s # 2

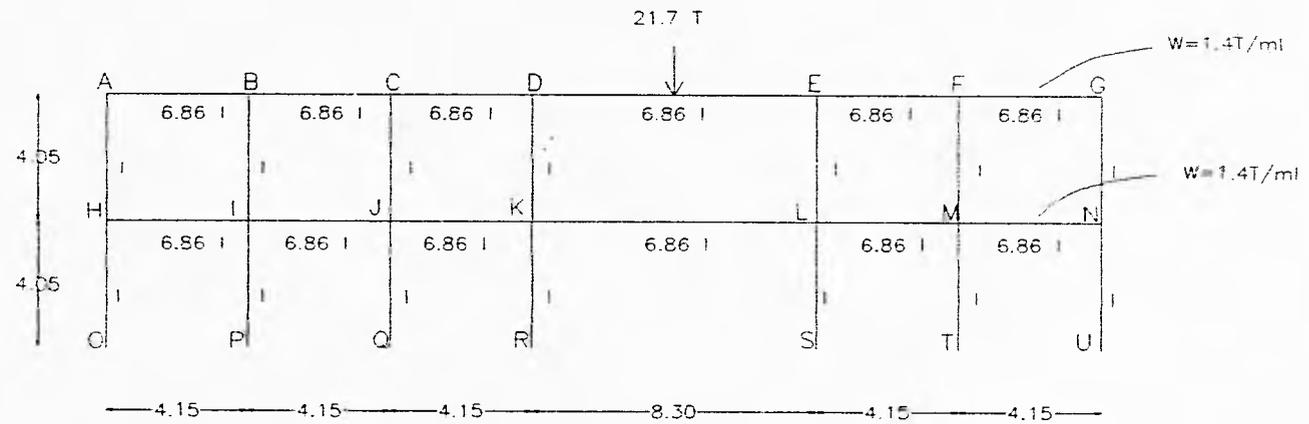
$$S \leq F_{rAufy} = \frac{0.8 (2)(0.38)(4200)}{3.5 (50)} = 14.59 \quad 14.5 \text{ cm}$$

$$3.5 b \quad 3.5(50)$$





Marco B





**MARCO B**

**Rigideces K=I/L**

$K_{AB/BC/CD/EF/FG/HI/JK/LM/MN} = 6.86 / 4.15 = 1.653$

$K_{DE/KL} = 6.86 / 830 = 0.827$

$K_{AH/BI/CJ/DK/EL/FM/GN/HO/IP/JQ/KR/LS/MT/NU} = 1 / 4.05 = 0.247$

**Factores De Distribución**

$FD = \frac{K_{TRAMO}}{\Sigma K_{NUDO}}$

FDA AB=  $1.653 / (1.653 + 0.247) = 0.870 \approx 0.87$

AH=  $0.247 / 1.900 = 0.130 \approx 0.13$

FDB BA=  $1.653 / ((1.653)^2 + 0.247) = 0.465 \approx 0.465$

BC=  $0.465 \approx 0.465$

BI=  $0.247 / 3.553 = 0.070 \approx 0.07$

FDC CB=  $0.465$

CD=  $0.465$

CJ=  $0.070$

FDD DC=  $1.653 / (1.653 + 0.827 + 0.247) = 0.606 \approx 0.61$

DE=  $0.827 / 2.727 = 0.3030 \approx 0.30$

DK=  $0.247 / 2.727 = 0.091 \approx 0.09$

FDE EF=  $0.606 \approx 0.61$

DE=  $0.303 \approx 0.30$

EL=  $0.91 \approx 0.09$

FDF FE=  $0.465$

FG=  $0.465$

FM=  $0.070$

FDG GF=  $.870$

GN=  $0.130$

FDH HA=  $0.247 / ((0.247)^2 + 1.653) = 0.115$

HI=  $1.653 / 2.147 = 0.770$

HO=  $0.115$

FDI IB=  $0.247 / (2(0.247) + 2(1.653)) = 0.065$

IP=  $0.065 \approx 0.07$

IH=  $1.653 / 3.800 = 0.435$

IJ=  $0.435$

FDJ JC=  $0.065$

JQ=  $0.065$



JK= 0.435

JI= 0.435

FDK KD=  $0.247 / 2(0.247)+1.653+0.827= 0.08$

KR= 0.083 ≈0.08

KL=  $0.827 / 2.974 = 0.278 ≈0.28$

KJ=  $1.653 / 2.974 = 0.556 ≈0.56$

FDL LE= 0.083

LS= 0.08

LK= 0.28

LM= 0.56

FDM MF= 0.065

MT= 0.065

MN= 0.435

ML= 0.435

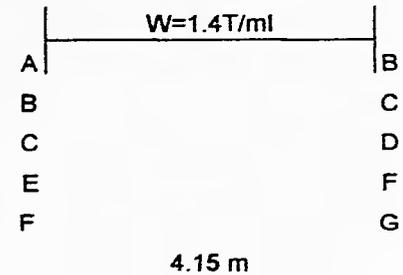
FDN NG= 0.115

NM= 0.770

NU= 0.115

MOMENTOS DE EMPOTRAMIENTO

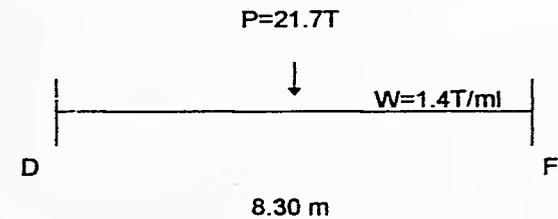
$ME=wl^2/12 = 1.4T/ml(4.15m)^2 = 2.0Tm$   
12



$ME=wl^2/12+PL/8=$

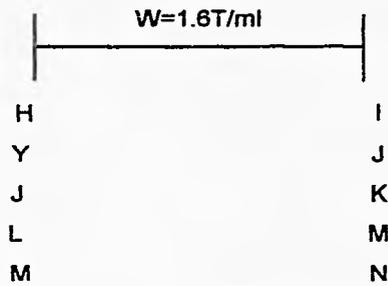
$ME = 1.4(8.3)^2 / 12+21.7(8.3) / 8 =8.037+22.514$

$ME=30.551Tm ≈30.55Tm$





$$ME = w l^2 / 12 = 1.6(4.15)^2 = 2.3 Tm$$



$$ME = W l^2 / 12 + P L / 8 = (1.6)(8.3)^2 / 12 + 24.2(8.3) / 8 =$$
$$ME = 34.29 Tm$$

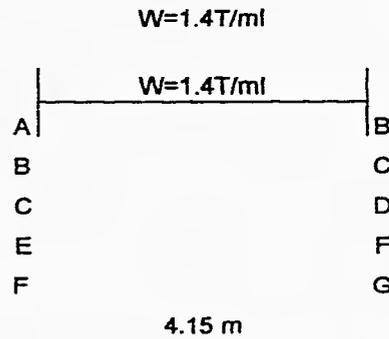




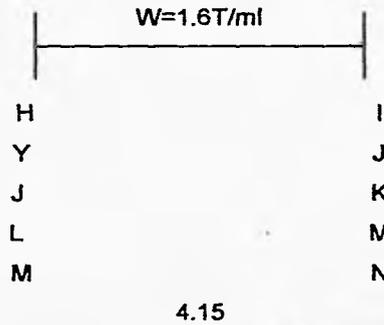
VIGA LIBRE

$$V = wl / 2$$

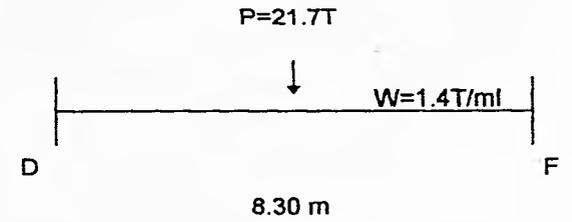
$$V = 1.4(4.15) / 2 = 2.905 T \approx 2.91 T$$



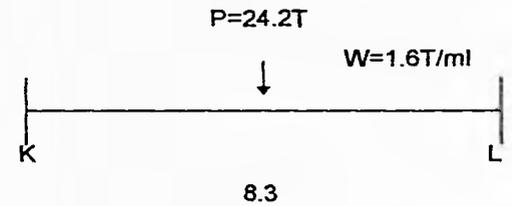
$$V = 1.6(4.15) / 2 = 3.32 T$$



$$V = P / 2 + wl / 2 = 21.7T / 2 + 1.4(8.3) / 2 = 16.66 T$$



$$V = 24.2T / 2 + 1.6(6.3) / 2 = 18.74 T$$





INCREMENTO AL CORTANTE

AV=  $\sum$  M TRAMO

L

AV <sub>AB/BA</sub> =	$\frac{+0.30-3.44}{4.15} = -0.755$
AV <sub>BC/CB</sub> =	$\frac{+3.61+2.39}{4.15} = +1.447$
AV <sub>CD/DC</sub> =	$\frac{-3.47 - 20.59}{4.15} = -5.798$
AV <sub>DE/ED</sub> =	$\frac{+25.31-25.23}{8.3} = +0.01 \approx 0$
AV <sub>EF/FE</sub> =	$\frac{+20.48+2.9085}{4.15} = +5.636$
AV <sub>FG/GF</sub> =	$\frac{-1.6965-0.84}{4.15} = -0.611$
AV <sub>HI/IH</sub> =	$\frac{+0.5286-3.6888}{4.15} = -0.761$
AV <sub>IJ/JI</sub> =	$\frac{+3.9524+1.9162}{4.15} = +1.414$
AV <sub>JK/KJ</sub> =	$\frac{-3.65 - 21.08}{4.15} = -5.961$
AV <sub>KL/LK</sub> =	$\frac{+28.96-28.95}{8.3} = 0.001 \approx 0$

AV <sub>LM/ML</sub> =	$\frac{+21.00 + 2.999}{4.15} = +5.782$
AV <sub>MN/NM</sub> =	$\frac{-1.05 - 1.328}{4.15} = -0.571$
AV <sub>AH/HA</sub> =	$\frac{-0.30-0.31}{4.05} = -0.153$
AV <sub>BI/IB</sub> =	$\frac{-0.17-0.16}{4.05} = -0.082$
AV <sub>CJ/JC</sub> =	$\frac{+1.07 + 1.04}{4.05} = +0.526$
AV <sub>DK/KD</sub> =	$\frac{-4.72 - 4.72}{4.05} = -2.332$
AV <sub>EU/UE</sub> =	$\frac{+4.74+4.77}{4.05} = +2.353$
AV <sub>FM/MF</sub> =	$\frac{-1.21-1.19}{4.05} = -0.594$
AV <sub>GN/NG</sub> =	$\frac{+0.84 + 0.81}{4.05} = +0.408$
AV <sub>HO/OH</sub> =	$\frac{-0.21 - 0.11}{4.05} = 0.08$
AV <sub>IP/PI</sub> =	$\frac{-0.1 - 0.05}{4.05} = -0.037$
AV <sub>JO/OJ</sub> =	$\frac{+0.68+0.34}{4.05} = +0.254$



$$AV_{KR/RK} = \frac{-3.14 - 1.57}{4.05} = -1.166$$

$$AV_{LS/SL} = \frac{+3.17 + 1.59}{4.05} = +1.178$$

$$AV_{MT/TM} = \frac{0.75 + 0.37}{4.05} = 0.286$$

$$AV_{NU/UN} = \frac{+0.51 + 0.255}{4.05} = +0.19$$



50

63

FS=2100

F'C=250

J = 0.87

Q = 20

$$M \text{ máx} = 3'503\ 300^1$$

$$M_{RC} = Qbd^2 \rightarrow 3'503\ 300 = 20(50)d^2$$

$$d = \sqrt{\frac{3'503\ 300}{20 \times 50}} = 59.19 \approx 60\text{cm} + 2\text{rec.} = 62\text{cm}$$

$$M_{RC} = Qbd^2 = (20)(50)(60)^2 = 3600\ 000\ \text{Kcm}$$

$$M_{mdx} = 3'503\ 300\ \text{Kam} < M_{RC} \therefore \text{viga sencilla}$$

Para ambas traves DE, KL

$$A_s = \frac{M}{f_s j d}$$

$$\text{DE } A_s = \frac{3'177\ 000}{2100(0.87)(60)} = \frac{20.98}{5.07} = 6 \phi s \# 8$$

$$A_s = \frac{2'531\ 000}{2100(0.87)(60)} = \frac{23.08}{5.07} = 5 \phi s \# 8$$

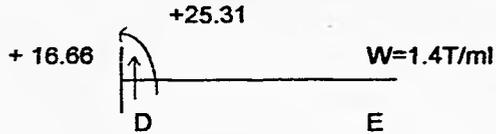
$$\text{KL } A_s = \frac{3'503\ 300}{2100(0.87)(60)} = \frac{31.96}{5.07} = 7 \phi s \# 8$$

$$A_s = \frac{2'896\ 000}{2100(0.87)(60)} = \frac{26.42}{5.07} = 6 \phi s \# 8$$

<sup>1</sup> EN EL MOMENTO DE 3'503 300 SE CONSIDERÓ UN PESO PROPIO DE TRABE CORRESPONDIENTE A UN PERALTE DE 95 cm; AL REDUCIR LAS DIMENSIONES DE LA TRABE EL MOMENTO SE HACE MÁS PEQUEÑO, SIN EMBARGO, SE CONSIDERARÁ COMO DATO PARA CÁLCULO.



PUNTOS DE INFLEXION



$\Sigma M=0$

$+25.31 - 16.66 (X) + 1.4 (X) (X / 2) = 0$

$0.7 X^2 - 16.66X + 25.31 = 0$

$X = \frac{+16.66 \pm \sqrt{16.66^2 - 4(0.7)(25.31)}}{2(0.7)}$

$X_1 = 22.17$

$X_2 = 1.34$



$+1.6(X)(X / 2) - 18.74X + 28.96 = 0$

$0.8X^2 - 18.74X + 28.96 = 0$

$X = \frac{+18.74 \pm \sqrt{18.74^2 - 4(0.8)(28.96)}}{2(0.8)}$

$X_1 = 21.76$

$X_2 = 1.66$

LONGITUD DE ANCLAJE

A)  $L_a \geq 15cm$

b)  $L_a \geq 12\phi_s = 12(2.54) = 30.48cm$

C)  $L_a \geq d$  ( $d=60cm$ )

d)  $L_a = \frac{f_s \phi}{4\mu_{adm}} = \frac{2100 (2.54)}{4(14)} = 92.25cm \approx \boxed{96 cm}$

ADHERENCIA

$\mu_{adm} = \frac{2.25\sqrt{f_c}}{\phi} = \frac{2.25\sqrt{250}}{2.54} = 14 K/cm^2$

$\mu_{req} = \frac{V_{max}}{\Sigma o_j d} = \frac{18740}{6 \times 8(0.87)(60)} = 7.48 < 14 \therefore \checkmark$

Trabe DE

$V_{m\acute{a}x} = 16.66T = 16\ 660K$

$\mu = \frac{V}{bd} = \frac{16\ 660}{50 \times 60} = 5.55$

$\mu_c = 0.25\sqrt{f_c} = 0.25\sqrt{250} = 3.95$

$V_c = \mu_c b d = 3.95 (50)(60) = 11,850$

$S_{II}$  para VCR

$u S \#2 S = 0.5d = 0.5 (60) = \boxed{30cm}$

$u v = 1.5 F_R b d \sqrt{f_c} = 1.5 (0.8)(0.50)(0.60)\sqrt{250} = 5.69 > 5.55$





$$\therefore 5\text{cm} < S \leq 0.5d$$

$$5\text{cm} < S \leq 30\text{ cm}$$

U s #2

$$S \leq F_R A_{ufy} = \frac{0.8(2)(0.38)(4200)}{3.5b} = 14.59 \approx 14.5\text{cm}$$

$$3.5(50)$$

TRABE KL

$$V_{\text{máx}} = 18\,740\text{K}$$

$$v = \frac{V}{U} = \frac{18740}{2880} = 6.25$$

$$bd = 50 \times 60$$

$$v_c = 3.95$$

$$V_c = v_c b d = 11,850$$

S<sub>U</sub> para V<sub>CR</sub>

$$v = \frac{V}{U} = \frac{18740}{2880} = 6.25$$

$$5\text{cm} \leq S \leq 0.25d$$

$$v = 2F_R b d f'_c = 2(0.8)(50)(60) 250 = 7.59 > 6.25$$

$$S \leq F_R A_{ufy} = \frac{0.8(2)(0.38)(4200)}{3.5b} = 14.59 \approx 14.5\text{cm} \therefore$$

$$3.5(50)$$

$$S = 14.5\text{cm}$$

### Reducción de acero

TRABE DE

$$M_{\text{máx}} = \frac{3'177\,000}{3} = 1'059\,000 = 10.59\text{ T}$$

3

$$1) 10.85b + (5.81b / 2) = 35.90$$

$$10.85b + 2.905b = 13.755b = 35.90$$

$$13.755b = 35.90$$

$$b = 35.90 = 2.610996 \approx 2.61 + l_a$$

$$A_s = \frac{1'059\,000}{f_s j d} = \frac{9.66}{2100(0.87)(60)} = 2\phi \#8$$

$$2) 10.85b + (5.81 b / 2) = 46.49$$

$$10.85b + 2.90b = 13.755b = 46.49$$

$$13.755b = 46.49$$

$$b = 46.49 = 3.3798619 \approx 3.38 + l_a$$

$$A_s = \frac{2'118\,000}{2100(0.87)(60)} = \frac{19.32}{5.07} = 4\phi \#8$$

$$2100(0.87)(60) \quad 5.07$$



TRABE KL

$M_{\max} = 35.033 / 3 = 11.68T$

1)  $12.1b + (6.64b / 2) = 40.64$

$12.1b + 3.32b = 40.64$

$15.42b = 40.64$

$b = 40.64 / 15.42 = 2.64 + la$

$A_s = 1.172000 = 10.69 = 2\phi\#8$

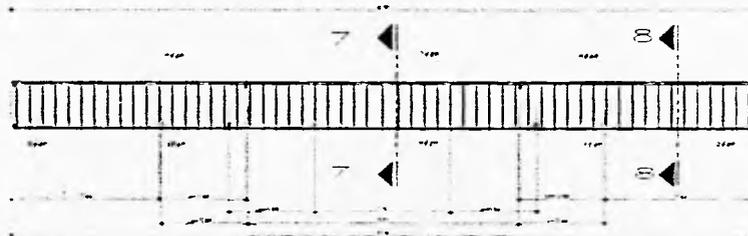
$2100(0.87)60 \quad 5.07$

2)  $15.42b = 52.32$

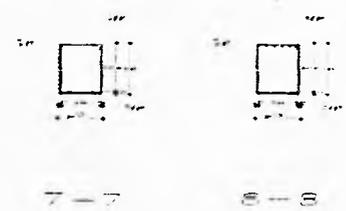
$b = 52.32 / 15.42 = 3.39 + la$

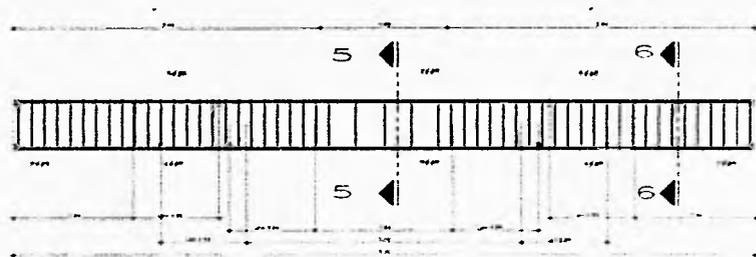
$A_s = 2.336000 = 21.31 = 4\phi\#8$

$2100(0.87)(60) \quad 5.07$



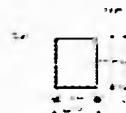
TRABE KL



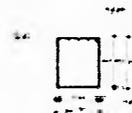


TRABE DE

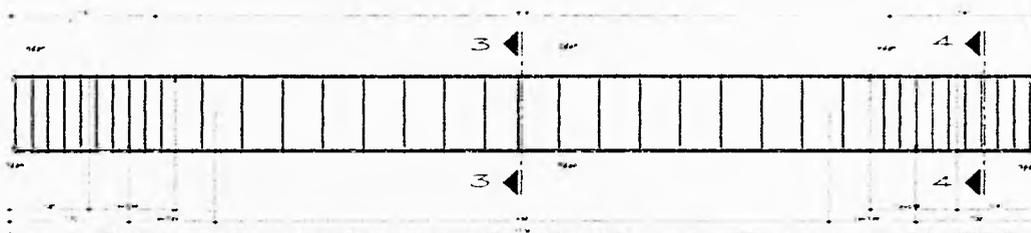
Sección



5-5



6-6



TRABE L'L

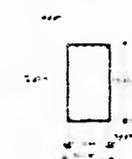
Sección

Sección

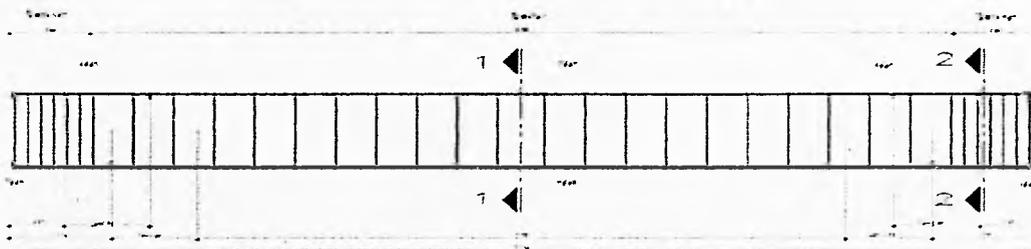
Sección



3-3



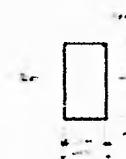
4-4



TRABE E'E

Sección

Sección



1-1



2-2





COLUMNA DK

h= 3.10m (altura libre)

f'c = 250 K/cm<sup>2</sup>

fy = 4,200 K/cm<sup>2</sup>

Q= 20

n= 13

fc= 113

K= 0.40

j= 0.87

fs= 2100 K/cm<sup>2</sup>

RELACION DE ESBELTEZ

=  $\frac{3.10}{0.50} = 6.2T10 \therefore$

0.50

COLUMNA CORTA

Ø = 2%

AREA COLUMNA = 50 X 50 = 2500 cm<sup>2</sup><sub>U</sub>

2500 cm<sup>2</sup> X 0.02 = 50cm<sup>2</sup> = 10φ #8 ∴ 3 s

$\frac{N}{A} \pm \frac{M_{xx}}{I_{xx}} \pm \frac{M_{yy}}{I_{yy}} \leq 1.00$

NR    Mrxx    Mryy

NR = 28% Acf'c + Ast (fs-28% f'c)

NR = (0.28)(2500)(250) + 50.7 [2100-0.28 (250)]

NR = 175 000 + 102,921 = 277,921 k

$\frac{N}{A} = \frac{47000K}{A} = 10.17$

NR    277,921K

COMPRESION.

EJE.X-X

MRC = Qbd<sup>2</sup> = 20(50)(45)<sup>2</sup> = 2'025000 Kcm

M's = A's (2n-1) fc  $\frac{Kd-d'}{d-d'}$

Kd

M's = (4X5.07)(2(13)-1)(113)  $\frac{[(0.40)(45)-5]}{(45-5)}$

M'S = 1'655073.3 Kcm

MRC + M's = MRxx

2'025000Kcm + 1'655073.3 = 3'680073.3Kcm

$\frac{MXX}{MRC + M'S} = \frac{1'244,000 \text{ cm}}{3'680073.3} = 0.34$

M'RXX    3'680073.3

EJE y-y

M's = 3X5.07X25X113  $\frac{[(0.40)(45)-5]}{(45-5)}$  = 1'241305

MRC + M'S = 2'025 000 + 1'241305 = 3'266,3035Kcm

$\frac{Myy}{MRC + M'S} = \frac{473 000 \text{ Kcm}}{3'266,305} = 0.14$

M<sub>Ryy</sub>    3'266,305

0.17+0.34+0.14= 0.65<1 ∴ no falla a compresión

TENSION

EJE x-x    Ms=Asfsjd

Ms=4X5.07X2100X0.87X45





$$M_s = 1'667B \ 320.2 \text{ Kcm}$$

$$M_{xx} = \frac{1'244 \ 000}{\dots} = 0.75$$

$$MR_{xx} \ 1'667 \ 320.2$$

EJE y-y

$$M_s = 3 \times 5.07 \times 2100 \times 0.87 \times 45 = 1'250 \ 490.2$$

$$M_{yy} = \frac{473 \ 000}{\dots} = 0.38$$

$$M_{ryy} \ 1'250 \ 490.2$$

$$0.17 - 0.75 - 0.38 = -0.96 \text{ (absoluto)} \quad 0.96 < 1.00$$

∴ no falla a tensión

#### SEPARACION ENTRE ESTRIBOS

1)  $\frac{850}{\varnothing} \text{ varilla long + delgada } \frac{850}{(2.54)} = 33.3$

$f_y \quad 4200$

2)  $48 \text{ veces } \varnothing \text{ del estribo } (1/2") = 61 \text{ cm}$

3)  $\frac{1}{2} \text{ lado menor de la columna} = 25 \text{ cm}$

4) no pasar de 30 cm.

∴ separación ∗ estribos en intersección con losa.

1) lado mayor trcmsversal de la columna = 50 cm

2)  $\frac{1}{6} \text{ altura libre de la columna} = \frac{3.10}{6} = 0.52 \text{ m}$

3) no menor de 60 cm

#### COLUMNA KR

$$h = 3.10 \text{ m (altura libre)}$$

$$f_c = 250 \text{ k/cm}^2$$

$$f_y = 4,200 \text{ K/cm}^2$$

$$Q = 209$$

$$n = 13$$

$$f_c = 113$$

$$K = 0.40$$

$$j = 0.87$$

$$f_s = 2100 \text{ K/cm}^2$$

#### RELACION. DE ESBELTEZ

$$= \frac{3.10}{0.50} = 6.2 < 10 \therefore \text{columna corta}$$

$$0.50$$

$$\varnothing = 1.5\%$$

$$\text{AREA COLUMNA} = 50 \times 50 = 2500 \text{ cm}^2$$

$$2500 \text{ cm}^2 \times 0.015 = \underline{37.5 \text{ cm}^2} = 8 \varnothing \#8$$

$$5.07$$

$$N \pm \frac{M_{xx}}{\dots} \pm \frac{M_{yy}}{\dots} < 1.00$$

$$NR \quad MR_{xx} \quad M_{ryy}$$

$$NR = 28\% A_c f_c + A_s t (f_s - 28\% f_c)$$

$$NR = 0.28 \times 2500 \times 250 + 40.56 [2100 - 0.28(250)]$$

$$NR = 257336.8$$

$$\frac{N}{\dots} = \frac{103200K}{\dots} = 0.40$$

$$NR \quad 257336.8$$





### COMPRESION

X-X

$$MRC = Qbd^2 = 20(50)(45)^2 = 2'025\ 000 \text{ Kcm}$$

$$M's = A's (2n-1) f_c \frac{Kd-d'}{(d-d')}$$

Kd

$$M's = 3 \times 5.07 (2(13)-1) 113 \frac{(0.40 \times 45 - 5)}{(45-5)}$$

$$M's = 1'241\ 305 \text{ Kcm}$$

$$MR_{xx} = MRC + M's = 2'025\ 000 + 1'241\ 305 = 3'266\ 305 \text{ Kcm}$$

$$\frac{M_{xx}}{MR_{xx}} = \frac{821\ 000}{3'266\ 305} = 0.25$$

$$MR_{xx} = 3'266\ 305$$

y - y

$$M's = 1'241\ 305$$

$$MRC = 2'025\ 000$$

$$MR_{yy} = 3'266\ 305$$

$$\frac{M_{yy}}{MR_{yy}} = \frac{314\ 900}{3'266\ 305} = 0.10$$

$$M_{yy} = 314\ 900$$

$$0.40 + 0.25 + 0.10 = 0.75 < 1.0 \therefore \text{no falla a compresión}$$

### TENSION

xx

$$M_s = A_s f_s d$$

$$M_s = 3 \times 5.07 \times 2100 \times 0.87 \times 45$$

$$M_s = 1'250\ 490.2 \text{ Kcm}$$

$$\frac{M_{xx}}{MR_{xx}} = \frac{821\ 000}{1'250\ 490.2} = 0.66$$

$$MR_{xx} = 1'250\ 490.2$$

y-y

$$M_s = 1'250\ 490.2 \text{ Kcm}$$

$$\frac{M_{yy}}{MR_{yy}} = \frac{314\ 900}{1'250\ 490.2} = 0.25$$

$$M_{yy} = 314\ 900$$

$$0.40 - 0.66 - 0.25 = -0.51 < 1.00 \therefore \text{no falla a tensión}$$

Separación entre estribos

$$1) \frac{850}{\phi} \text{ varilla longitud + delgada } \frac{850}{(2.54)} = 33.3$$

$$f_y = 4200$$

Por constructividad el armado de la columna superior se corre hasta abajo (a pesar de necesitar la columna inferior menos acero que la superior, como lo demuestra el cálculo).



Zapata

Cimentacion corrida de concreto armado .

Terreno húmedo (gran absorción) recubrimiento mínimo =7cm

$f_c=250K/cm^2$

$f_y = 4200 K/cm^2$

$R_l = 8T/m^2$

$R_{neta} = 8000 K/m^2 \times 0.10 = 800, 8000 - 800 = 7200K/m^2$

$A_z = \frac{P}{R_{neta}} = \frac{103\ 200\ K}{7\ 200\ K/m^2} = 14.33m^2$

$Cmcho (a) = \frac{14.33m^2}{4.15} = 3.45 m^2$

CALCULO DE ZAPATA

$M_{m\acute{a}x\ Zap} = \frac{wl^2}{2} = \frac{R_n \cdot x^2}{2} = \frac{7200k/m^2 \cdot (1.375)^2}{2} = 6\ 806.25\ Km \times 100$

$M_{max} = 680\ 625\ kcm$

$V_{m\acute{a}x\ Zap} = wl = R_n \cdot X = 7200 K/m^2 (1.375) = 9900K$

PERALTE POR FLEXION

$MRC = Qbd^2$

$d = \frac{MRC}{Qbd} = \frac{680\ 625}{20(100)} = 18.45$

PERALTE POR CORTANTE

$vc = \frac{V}{bd} \quad dv = \frac{V_{m\acute{a}x}}{bvc} \quad vc = 0.50 f_c = 0.50 \cdot 250$   
 $vc = 7.90 K/cm^2$

$dv = \frac{9900\ K}{100} = 12.53cm < 18.45 \therefore \text{domina por flexi\o{n}}$   
 $7.90 K/cm^2 (100cm)$

$A_s = M_{m\acute{a}x}$

$f_{sjd}$

$A_s = \frac{680\ 625}{2100(0.87)(18.45)} = \frac{20.19cm^2}{2.87} = 7\ \phi\ #6 @ 100 = 14cm$

ADHERENCIA

$\mu = \frac{V_{m\acute{a}x}}{\sum o_{jd}} = \frac{9900}{7(6)(0.87)(18.45)} = 14.68 K/cm^2$

$\mu_{adm} = \frac{2.25 f_c}{\phi} = \frac{2.25 \cdot 250}{1.91} = 18.63K/cm^2 > 14.68 \therefore \text{no falla}$

$d_{\mu} = \frac{V}{\sum u_j \mu_{adm}} = \frac{9900K}{7(6)(0.87)} = 14.54 < d_M$

$h = d + \frac{1}{2} \phi + r$  (recubrimiento 7cm)

$h = 18.45 + 1.91 / 2 + 7cm = 26.405 \approx 26.5cm$





### ACERO POR TEMPERATURA

Ø# 3 @ 12.5cm

$$A_{st} = 0.3\%bd = 0.003 \times 100 \times 18.45 = 5.54 / 0.71 \text{ cm}^2 \approx 8\text{Ø} \#3$$

$$100 / 8 = 12.5$$

$$l_a = \geq 15 \text{ cm}$$

$$l_a \geq 12\text{Ø} = 22.92$$

$$l_a \geq d = 18.45$$

$$l_a = fs\text{Ø} = \frac{2100(1.91)}{4\mu_{adm}} = 53.82 \text{ cm} \approx 54 \text{ cm}$$

$$4\mu_{adm} = 4(18.63)$$

### CALCULO DE CONTRATRABE

$$f_c = 300$$

$$f_y = 4200$$

$$M_{\text{máx}} = w l^2 = R n l^2 = \frac{7.200 \text{ K} / \text{m}^2 \times 4.15^2 \times 3.45}{10 \times 10 \times 10} = 42780.69 \text{ K}$$

$$d_m = \frac{M_{\text{máx}}}{Q_b} = \frac{42780.69}{20(70)} = 55.28 \text{ cm (peralte por flexión)}$$

$$V_{\text{máx}} = w l = \frac{7200 \times 4.15 \times 3.45}{2 \times 2} = 51543 \text{ K}$$

$$v = \frac{V}{bd} = \frac{V_{\text{máx}}}{vcb} = \frac{51543}{7.90(70)} = 93.5 \text{ cm peralte por cortante}$$

$$v_c = 0.50 \times 250 = 7.90 \text{ K} / \text{cm}^2 \rightarrow \text{estribos a } 90^\circ$$

$$A_s = \frac{M_{\text{máx}}}{f_s j d} = \frac{42780.69}{2100(0.87)(93.5)} = \frac{25.04 \text{ cm}^2}{2.87} = 9\text{Ø} \#6$$

$$4\mu_{adm} = 4(18.63)$$

$$A_{s2} = \frac{1'069275}{2100(0.87)(93.5)} = \frac{6.26 \text{ cm}^2}{2.87} = 2\text{Ø} \#6$$

$$2100(0.87)(93.5) \quad 2.87$$

### MOMENTOS

$$\sum M = 0$$

$$+51.54x - 42.78 - 24.84X(x/2) = 0$$

$$-12.42x^2 + 51.54x - 42.78 = 0$$

$$x = \frac{-51.54 \pm \sqrt{51.54^2 - 4(-12.42)(-42.78)}}{2(-12.42)}$$

$$x_1 = +1.15$$

$$x_2 = -3$$

### LONGITUD DE ANCLAJE

a)  $l_a \geq 15 \text{ cm}$

b)  $l_a \geq 12\text{Ø} = 12(1.91) = 22.92$

c)  $l_a \geq d (d = 93.5 \text{ cm}) \leftarrow l_a = 94 \text{ cm}$

d)  $l_a = fs\text{Ø} = \frac{2100(1.91)}{4\mu_{adm}} = 71.63 \approx 72 \text{ cm}$

$$4\mu_{adm} = 4(14)$$

### ADHERENCIA

$$\mu_{adm} = \frac{2.25}{\text{Ø}} \cdot f_c = \frac{2.25}{2.54} \cdot 250 = 14 \text{ K} / \text{cm}^2$$

$$\text{Ø} = 2.54$$

$$\mu_{req} = \frac{V_{\text{máx}}}{\sum o_j d} = \frac{51543}{9 \times 6 \times 0.87 \times 93.5} = 11.73 \text{ K} / \text{cm}^2 < 14 \therefore$$

$$\sum o_j d = 9 \times 6 \times 0.87 \times 93.5$$





SEPARACION DE ESTRIBOS

$$V_{\text{máx}} = 51543\text{K}$$

$$v = \frac{51543}{70 \times 93.5} = 7.88$$

$$70 \times 93.5$$

$$v_c = 3.95$$

$$V_c = \mu_c b d = 3.95 \times 70 \times 93.5 = 25\,852.75\text{K}$$

$S_{\mu}$  para VCR

$$\text{estribos \#2} \quad s = 0.5d = 0.5(93.5) = 46.75 \approx 45\text{cm}$$

$$V_u = 1.5f_{rb}d \quad f_c = 1.5(0.8)(0.70)(0.935) \quad 250$$

$$= 12.41 > 7.88$$

$$\mu_s \#25 \quad 5\text{cm} < s \leq 0.5d(46.75\text{cm})$$

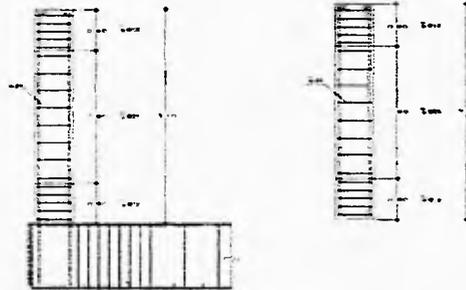
$$S \leq F_R A_{ufy} = \frac{0.8(2)(0.49)(4200)}{3.5b} = 13.44 \approx 13.5\text{cm}$$

$$3.5b$$

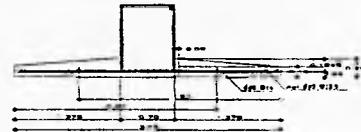
$$3.5(70)$$



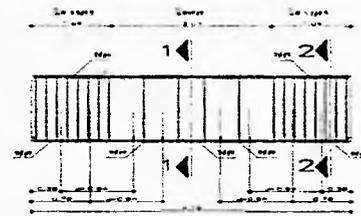
COLUMNA DK



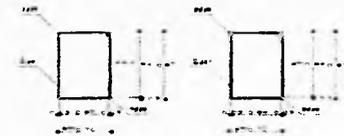
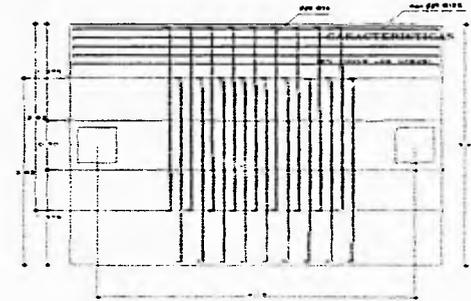
COLUMNA KR



ZAPATA CORRIDA



CONTRATRABE



1-1

2-2