

MODULO DE EXTENSION UNIVERSITARIA  
EN LA ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS  
PROFESIONALES IZTACALA  
TLALNEPANTLA EDO. DE MEXICO

CURSO TALLER DE TESIS Y TITULACION  
ARQUITECTURA.  
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
ACATLAN.  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Juan Héctor Hugo Herrera Carrillo  
1993



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

## INDICE

- INTRODUCCION	1
- OBJETIVOS	4
- FUNDAMENTACION	6
- ANTECEDENTES	16
- MODELOS ANALOGOS	29
- PROGRAMA ARQUITECTONICO	33
- ANALISIS ARQUITECTONICO	36
- TECNOLOGIAS	38

# introducción

---

La creación, conservación, transmisión y difusión de los conocimientos y valores culturales, son tareas que la sociedad le ha confiado en forma esencial a las universidades.

La Universidad Nacional es una de las instituciones centrales de nuestra sociedad.

La práctica de la docencia, de la investigación, del desarrollo tecnológico y de la difusión de la cultura, en el ejercicio responsable de la autonomía universitaria nos convierte en un factor de movilidad y cambio social. Además de cumplir con sus objetivos de docencia, investigación y EXTENSION DE LA CULTURA, ha querido encontrar el camino para convertirse en una instancia de acercamiento y de penetración a la sociedad, es decir; EXTENDER CON LA MAYOR AMPLITUD POSIBLE LOS BENEFICIOS DE LA CULTURA.

En la actualidad la coordinación de la EXTENSION UNIVERSITARIA en nuestra universidad interpreta los fenómenos de extensión en dos áreas diferentes y

en dos sentidos.

Considera un fundamento de extensión clásico, que consiste en dar a conocer, la cultura universitaria fuera de los muros de la universidad, haciendo llegar a las zonas del entorno de los campus universitarios, fenómenos de cultura; por otra parte, considera que para contribuir a la educación integral de los universitarios, es necesario auspiciar estos mismos fenómenos dentro de los muros del ambiente, con el objeto de que sean beneficiados por estos espacios tanto maestros y alumnos como trabajadores universitarios.

Este doble ámbito de acción se realiza en dos ámbitos distintos: la primera que se ha desarrollado desde hace muchos años, se forma como materia de extensión a los fundamentos artísticos universitarios; a través de funciones de cine, teatro, música de diversos tipos, representaciones de danza, exposiciones y otros fundamentos semejantes, extiende la cultura artística universal.

Por otra parte realiza esfuerzos por extender el conocimiento universitario, a través de los proyectos de grandes ideas, cursos intersemestrales o interanuales, cursos permanentes, que mediante inscripción abierta, ofrecen tanto a los universitarios, posibilidades de adentrarse en el conocimiento sobre temas de interés general para adquirir valores de cultura universal.

# objetivos



El objetivo general del presente trabajo es:

Diseñar un espacio arquitectónico, en la Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala, en el cual se desarrollen eventos artísticos y culturales, que tengan como fin la extensión del conocimiento universitario y la difusión de la cultura, así como una instancia que permita una educación integral de sus miembros y un elemento de acercamiento con la comunidad de su entorno.

Objetivo particular:

El diseño destaca la posibilidad de crear en un momento, un espacio arquitectónico de uso mixto, en el que se pueda llevar a cabo eventos teatrales así como también conferencias, danza y música, por lo que se hará énfasis en el desarrollo del Auditorio.

**fundamentación**

---

La Escuela Nacional de Estudios Profesionales Toluca enfrenta en la actualidad dificultades para llevar a cabo las actividades relacionadas con la extensión académica, debido a la falta de espacios adecuados para esta función.

La Escuela cuenta con diversas instalaciones deportivas y recreativas así como instalaciones para la actualización del personal académico y el Centro Universitario de Tecnología Educativa para la Salud, sin embargo carece de espacios para la difusión de la cultura, educación continua, complementación curricular y actualización del personal académico, la enseñanza de lenguas extranjeras y la labor editorial.

Para la difusión de la cultura la escuela cuenta actualmente solo con una AULA MAGNA con capacidad para 174 personas; apenas suficiente para el 2% de la población de la escuela.

Las deficiencias del local impiden tener una ventilación suficiente, la instalación de equipos permanentes de sonido e iluminación, así como la presentación de piezas teatrales, danza y grupos musicales ya que las dimensiones del foro son de 7.60 m x 3.75 m.

No existen áreas para exposiciones, ni salas de proyecciones. Los talleres y grupos de danza se desarrollan en aulas sin ningún tipo de acondicionamiento.

La bodega para el guardado de vestuario e instrumentos se ubica en el edificio de gobierno.

Lo anterior ocasiona el deterioro y reducción de las áreas destinadas a labores de docencia y administrativas.

La estructura urbana es poco funcional y plantea los siguientes problemas: carece de suficientes instalaciones complementarias a la concentración de servicios del Centro Tradicional de Tlalnepantla, que por lo demás, está saturado con comercio ambulante; carece de áreas de recreo públicas, con excepción de las canchas que utilizan los vecinos de San Lucas Tepetlalco, el Vaso regulador de Fresnos y los terrenos con frente a la Col. Constitución 1917; los únicos centros culturales con los que cuenta son las casas de cultura municipales que manejan programas discontinuos, el Parque de Naucalli con foros reducidos, el centro cultural, Acatlán y el Museo del Virreinato, que por sus características cuenta con programas limitados.

Para determinar el nivel de servicio del Módulo de Extensión Universitaria, se tomó en cuenta tanto la población docente y escolar de la ENEP. IZTACALA como la población comprendida por la zona de influencia correspondiente al Distrito en que se ubica la escuela.

Con relación a la primera, a continuación se presenta un cuadro comparativo de la población existente en las diferentes ENEPs:

POBLACION ESCOLAR Y DOCENTE (CICLO ESCOLAR 89-90 \*1)

NIVEL	ESCUELA PROFESIONAL DE ESTUDIOS			CICLO 86-87
	ACATLAN	ARAGON	IZTACALA	IZTACALA
1 ESCOLAR LICENCIATURA	15167	12631	5721	6409
2 ESCOLAR POSGRADO (Semestre 89-2)	86	96	57	119 (SEMESTRE 86-2)
3 ESCOLAR POSGRADO (Semestre 90-1)	118	101	87	119 (SEMESTRE 87-1)
4 PERSONAL DOCENTE *2	1711	1335	1978	1590
5 RECARIOS (N) Nacionales (E) Extranjeros.	—	2(N)	3(N) 2(E)	N/D
6 PARTICULARES EN CURSOS DE ACTUALIZACION.	1	4	—	N/D
TOTAL	17083	14169	7846	8237

\*1- AGENDA ESTADISTICA 1990 DIRECCION GENERAL DE EVALUACION Y PLANEACION DE PROYECTOS ACADEMICOS. UNAM.

\*2- INCLUYE PERSONAL DOCENTE DE LOS NIVELES TECNICO, LICENCIATURA Y POSGRADO.

Para determinar la capacidad de atención del AUDITORIO, de acuerdo a las normas de equipamiento urbano de la SEDUE (SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA), se tomó en cuenta el radio de influencia intraurbano, que comprende 7 colonias, pertenecientes al III Distrito del Municipio de Tlalrepan, de Baz:

- 1) LOS ARCOS
- 2) LA LOMA
- 3) EL CORTIJO
- 4) TLALNEMEX
- 5) SAN ANTONIO
- 6) VALLE DEL PARAISO
- Y 7) EL PUEBLO DE LOS REYES.

La densidad de población considerada para esta zona (VIVIENDA MEDIA), en el PLAN DE DESARROLLO URBANO DEL MUNICIPIO es de 200 habitantes por hectárea.

El área mencionada abarca aproximadamente 190 hectáreas por lo que el rango de población indirecta a atender es de 38000 habitantes, sin embargo la población objetivo, es aquella que se base los 4 años de edad por lo que se considera el 86% de la población, es decir; 32680 habitantes.



Por lo tanto la población  
total a considerar es la  
siguiente:

POBLACION DE LA  
ENEP IZTACALA

(CICLO 86-87 EL MAS ALTO  
DE ACUERDO A LA AGENCIA ESTADISTICA)

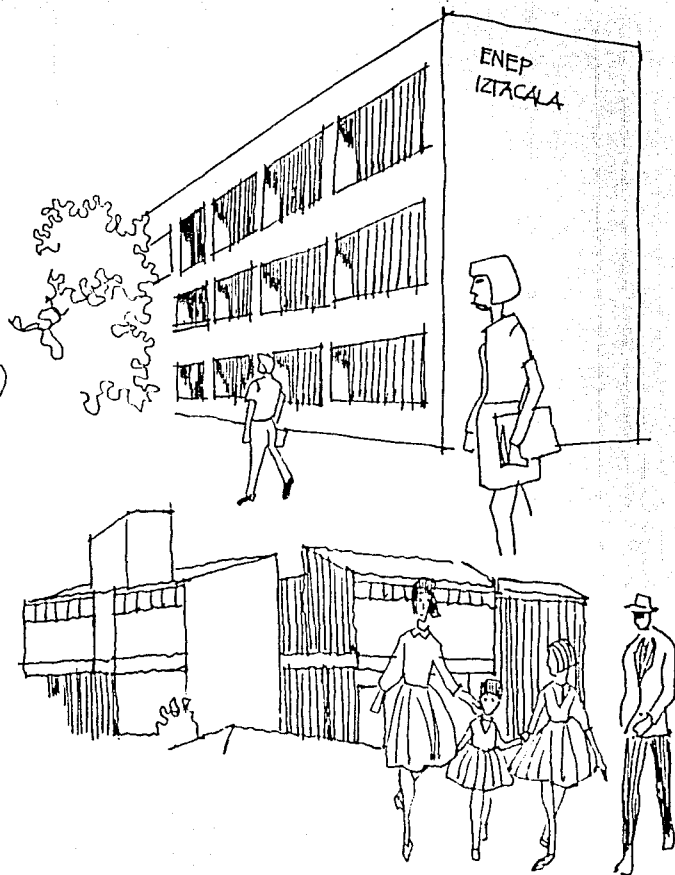
8237 hab.

POBLACION DE LA ZONA DE  
INFLUENCIA INTRAURBANA  
DEL MUNICIPIO DE TLALNE-  
PANTLA.

32680 hab.

POBLACION TOTAL:

40917 hab.



Con base al SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO URBANO DE S.E.D.U.E. , para rangos de población de 10.000 a 50.000 habitantes, y para el subsistema CULTURA, elemento AUDITORIO el número de unidades básicas será:

$$\text{No de habitantes} / 120 = \text{UBS. (BUTACAS)}$$

$$40\ 917 \text{ hab} / 120 = 340.97 \text{ (BUTACAS)}$$

para TEATRO:

$$40\ 917 \text{ hab} / 450 = 90.92 \text{ (BUTACAS)}$$

para CINE:

$$40\ 917 \text{ hab} / 100 = 409.17 \text{ (BUTACAS)}$$

Lo anterior nos permite suponer una MEDIA, ya que ni el CINE ni el teatro serán actividades que demanden el 100% de la

capacidad de uso del MODULO, por lo tanto el número de UNIDADES BASICAS DE SERVICIO será de:

350 BUTACAS.

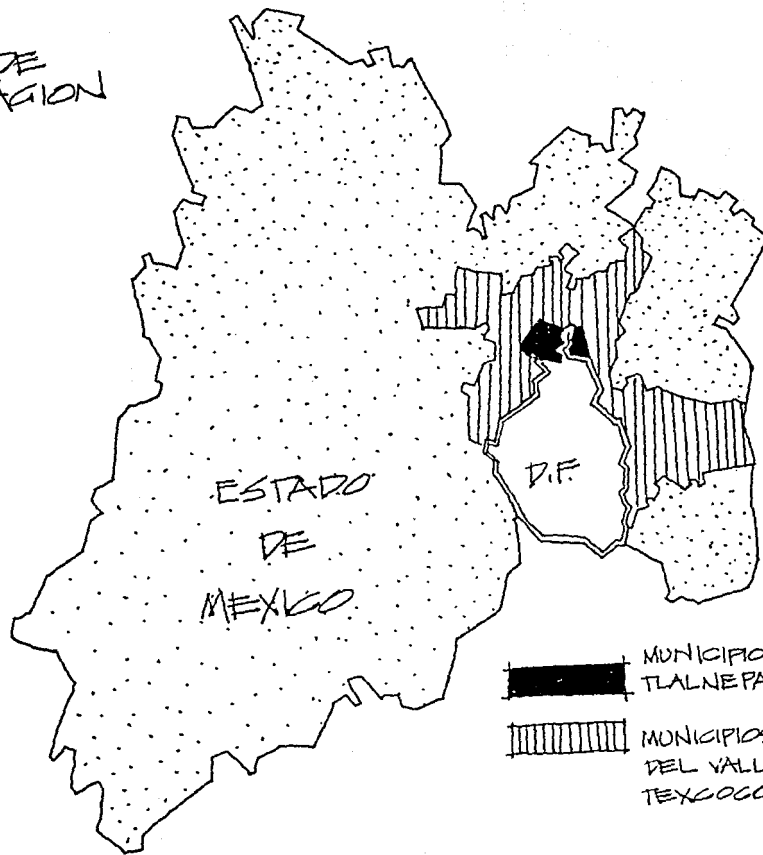
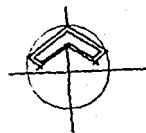
OTRAS CONSIDERACIONES DEL SISTEMA NORMATIVO:

	AUDITORIO	TEATRO	CINE
SUPERFICIE DE TERRENO POR UNIDAD BASICA DE SERVICIO	6 MZ	10 MZ	4.8 MZ
SUPERFICIE CONSTRUIDA POR UNIDAD DE SERVICIO	1.7 MZ	4 MZ	1.2 MZ
CAJONES DE SERVICIO DE ESTACIONAMIENTO POR UNIDAD DE SERVICIO.	1 CAJON POR CADA 15 BUTACAS	1 CAJON POR CADA 8 BUTACAS	1 CAJON POR CADA 10 BUTACAS

**antecedentes**

---

GRUPO DE LOCALIZACIÓN



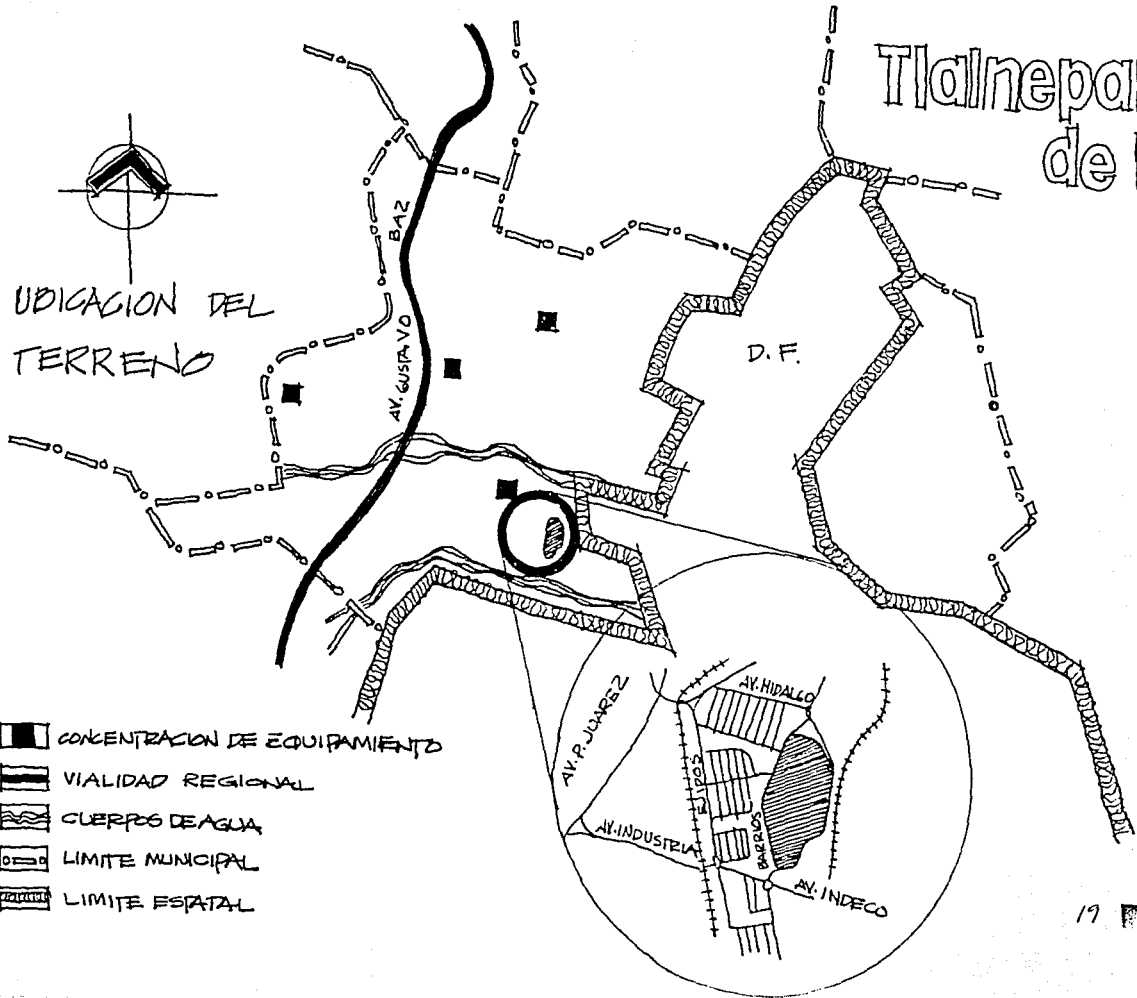
El municipio de Tlalnepantla de Baz se encuentra ubicado en la zona noroeste del Estado de México formando parte del área conurbada de la ciudad de México, localizándose entre los paralelos  $19^{\circ} 28'$  y  $19^{\circ} 34'$  de latitud norte y los meridianos  $99^{\circ} 08'$  y  $99^{\circ} 12'$  longitud oeste; ocupando una superficie bruta de 6.656 ha.

Limita al Norte con los municipios de Tlaxitlán al este con Coacalco, Ecatepec al sur con el Distrito Federal y al oeste con Naucalpan.

#### TOPOGRAFIA.

En la zona se presentan relieves que van de 0 a 6% de pendiente, en el área de emplazamiento de la E.N.E.P. IZTACALA predomina el perfil plano con pendiente de 0 a 2%, ubicándose el terreno en zona habitacional con una infraestructura con servicios completos.

# Tlalnepantla de Baz



### EDAFOLOGIA.

Prevalce el suelo compuesto por vertisol pelico que por su alto contenido de arcilla lo hace incompatible con las actividades agropecuarias, haciendose compatible la urbanización.

### CLIMA.

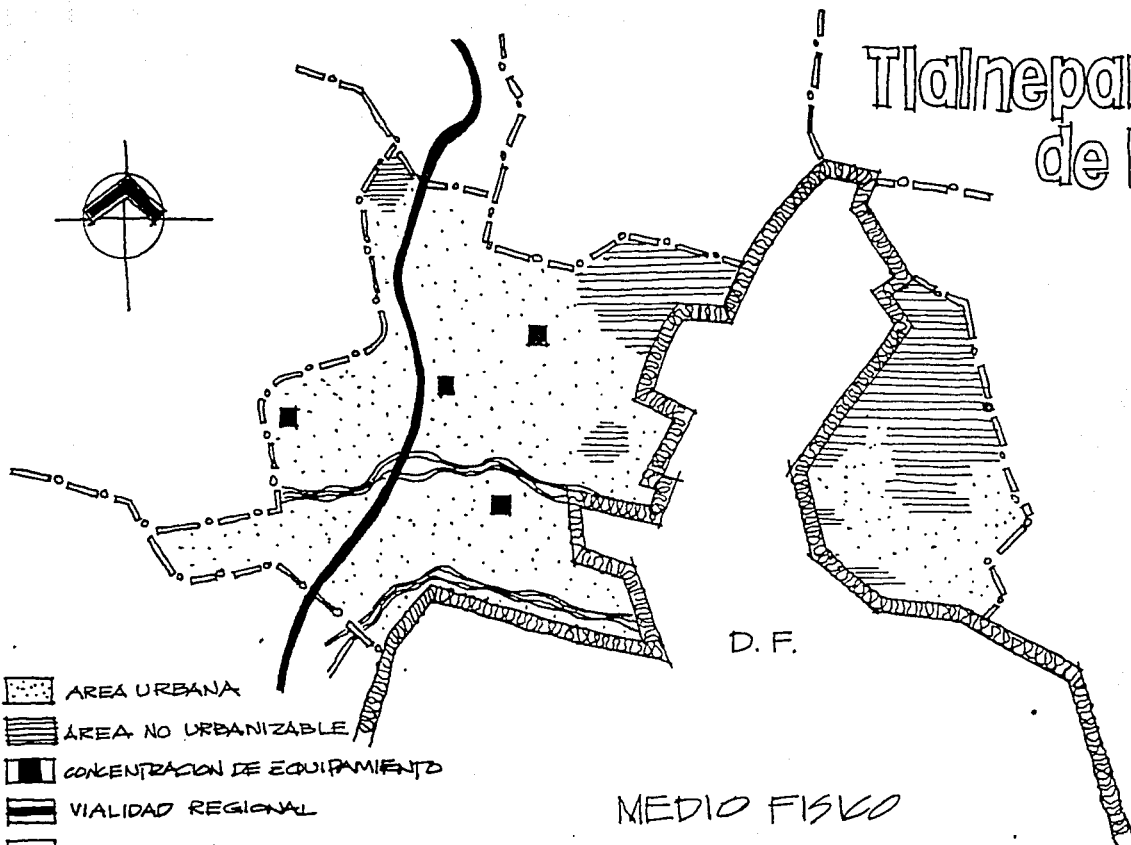
El clima predominante es el templado subhúmedo con lluvias en verano y una temperatura media anual que oscila entre los 12 y 16 grados centígrados; el régimen pluvial anual oscila entre los 700 y 800 mm.








### VIENTOS.

Los vientos predominantes que tienen gran influencia en el Municipio provienen del Noroeste.



# Tlalnepantla de Baz



-  AREA URBANA
-  AREA NO URBANIZABLE
-  CONCENTRACION DE EQUIPAMIENTO
-  VIALIDAD REGIONAL
-  CUERPOS DE AGUA
-  LIMITE MUNICIPAL
-  LIMITE ESPAZAL

MEDIO FISICO  
NATURAL

## HIDROLOGIA.

El municipio se surte en gran parte de fuentes internas, pozos privados o municipales.

La reciente urbanización ha originado un sobrebombeo que al abatir los mantos acuíferos dejó fuera de uso muchos pozos existentes.

Para el Municipio de Tlalnepantla de Baz, la Comisión Estatal de Agua y Saneamiento del Gobierno del Estado de México fijó la cota de 2,290 m. s. n. m. como tope máximo para la dotación de servicio de agua potable y alcantarillado.

El drenaje natural del municipio tiene como eje principal al Río de los Remedios; la desviación combinada del mismo, son sus afluentes Río Tlalnepantla, Río San Javier y La Jamba Madre que reunidos en el Río de los Remedios descanan al lago de Texcoco o alternativa-mente al gran Canal de Desagüe.

El municipio de Tlalnepantla de Baz forma parte del Sistema Urbano Inter municipal del Valle Cuautitlán - Texcoco, y conformó con Naucalpan y Ecatepec la primera región conurbada del Estado.

A pesar de que el territorio municipal se encuentra ocupado por diversos usos urbanos, no existe propiamente una estructura urbana. Toda el área urbana se ha ido conformando mediante la anexión de fraccionamientos y asentamientos irregulares que carecen de servicios y de estructura vial.

Las barreras físicas que obstaculizan la estructuración del Municipio son las siguientes: la sierra de Guadalupe, al cerro de Barrimientos, cerro de Tequesquindhuac, la zona de San Andrés Atenco y los ríos de Tlalnepantla y los Remedios. La estación de Ferrocarriles de Pantaco es una barrera adicional. Otra característica importante es la falta de integración de la zona Oriente del Municipio con la estructura urbana de

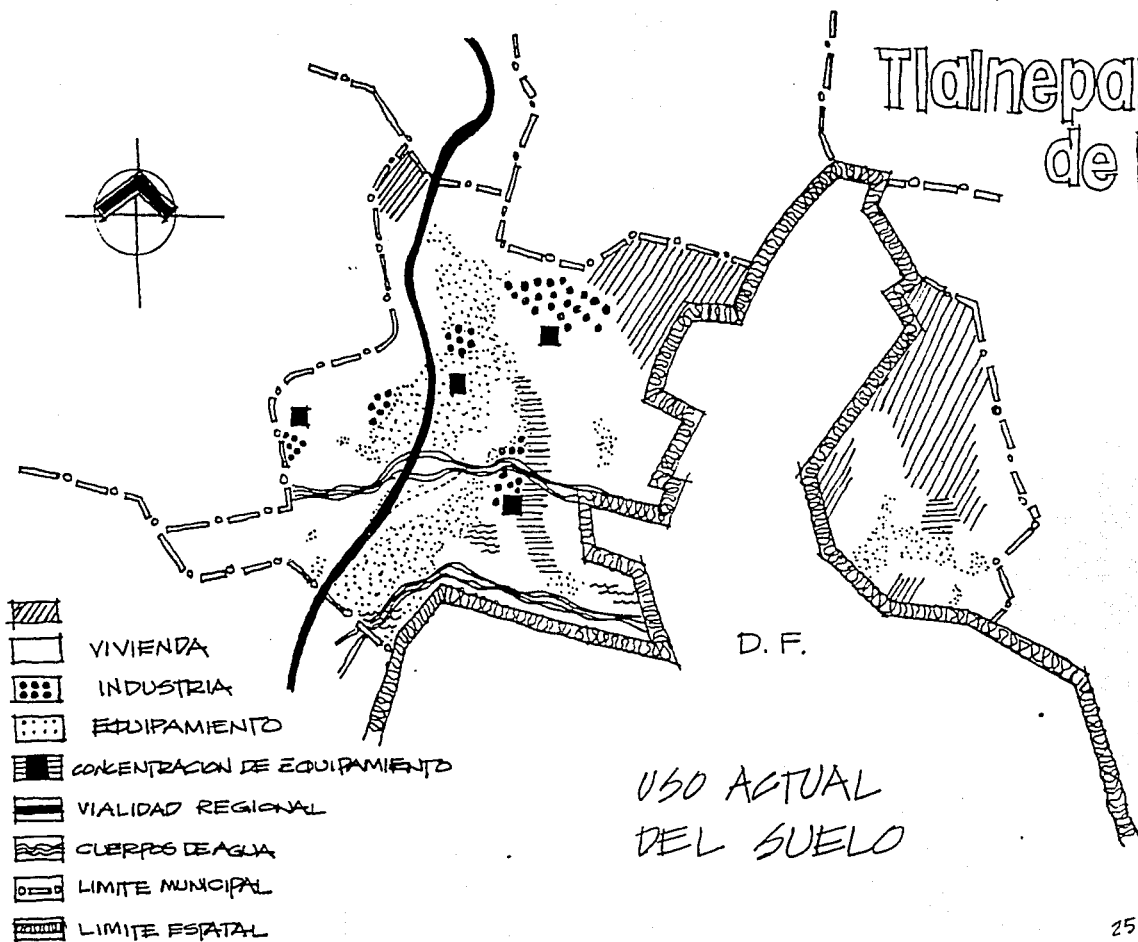
Ecatepec, del D.F. y con el Porcentaje del mismo Municipio.

USOS DEL SUELO:

La composición de las 6.656 ha. del área urbana actual denota lo siguiente:

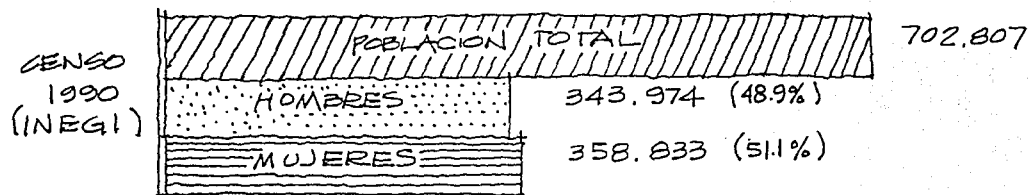
USO	SUPERFICIE (hectáreas)	%
HABITACIONAL	3 037.44	45.6
INDUSTRIAL	1 042.38	15.8
SERV. DE EQUIPAMIENTO	137.56	2.0
SERV. ESPECIALES	290.29	3.7
COMERCIO	25.8	0.4
ESPACIO ABIERTO	877.8	13.2
VIALIDAD	1 284.73	19.3
TOTAL	6 656.0	100

# Tlalnepantla de Baz



## POBLACION.

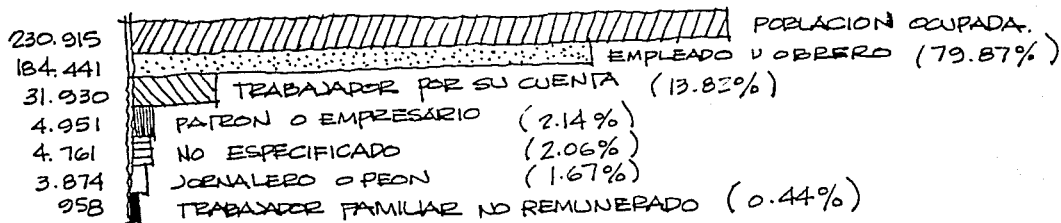
Tlalnepantla de Baz, ha tenido en los últimos años una tasa anual de crecimiento del 7.37% pasando de 105.500 a 600.000 habitantes de 1960 a 1980 respectivamente. En tal virtud, el Gobierno del Estado de México ha determinado como estrategia de desarrollo contener la expansión territorial del área urbana en sus límites actuales, por lo que en el censo de 1990 el Municipio de Tlalnepantla registró una población total de 702.807 habitantes, que corresponde al 7.15% de la población del Estado de México (9'815.795 habitantes)



## EMPLEO

Tlalnepantla se caracteriza por una predominancia del sector secundario en el empleo. De los 702.807 habitantes que forman, la población del Municipio en 1990, el 32.8%, es decir; 230.915 habitantes representan la población económicamente activa (P.E.A), siendo el 33.27% población con actividades en el sector industrial manufacturero, el 15.71% al comercio, el 9.77% a servicios personales y de mantenimiento, el 9.43% a servicios comunales y sociales, el 7.48% al sector de comunicaciones y transporte, por mencionar algunos sectores mayoritarios.

### SITUACION EN EL TRABAJO (1990)



## NIVELES DE INGRESO.

En el municipio de Tlalnepantla de Baz, el 19.29% obtiene un ingreso menor al salario mínimo (S.M.), el 66.52% ganan de uno a cinco veces el salario mínimo y tan solo el 10.27% gana más de 5 veces este salario.

## GRUPOS DE INGRESO.

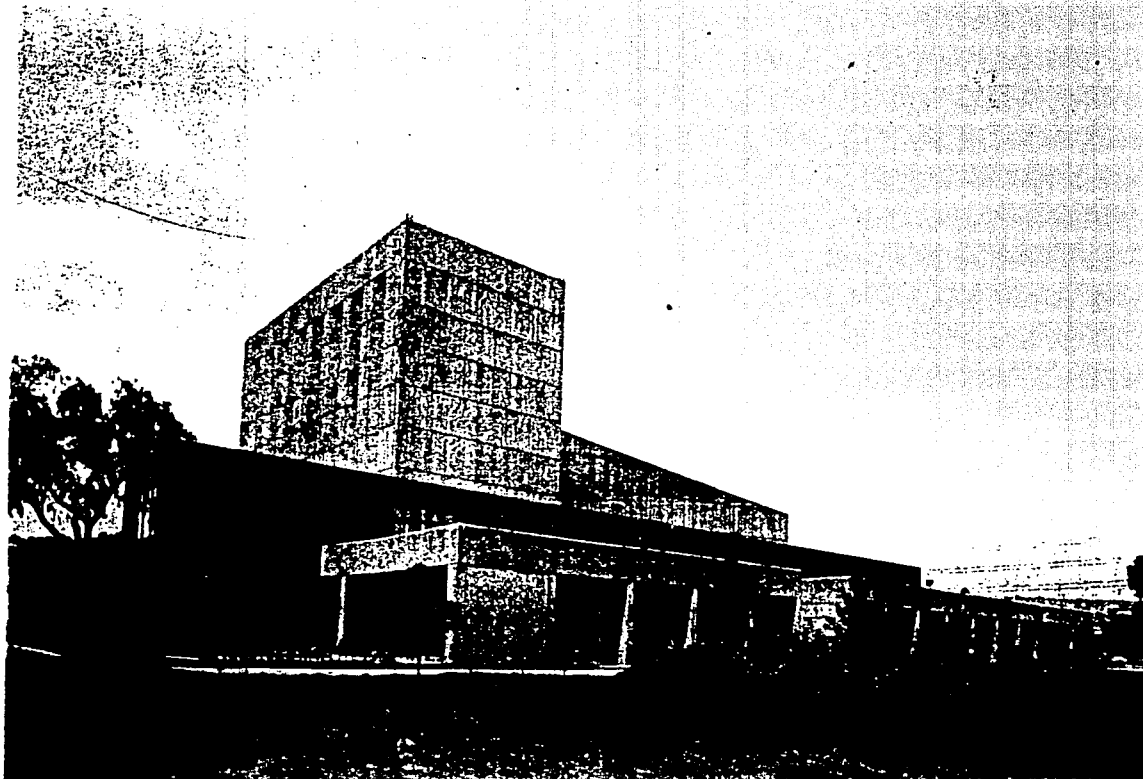
POB. OCUPIADA	NO RECIBE INGRESOS	HASTA EL 50% DE UN.S.M.	+ 50%	UN S.M.	+ DE UN S.M. HASTA 2 S.M.	+ 2 Y - 3 S.M.	DE 3 A 5 S.M.	+ 5 Y - 10 S.M.	+ DE 10 S.M.	NO ESPECIF.
230.915	2084	9576	33189	1806	92452	35.536	25670	15522	8212	6868
100%	0.95%	4.14%	14.37%	0.78%	40.03%	15.38%	11.11%	6.72%	3.55%	2.97%



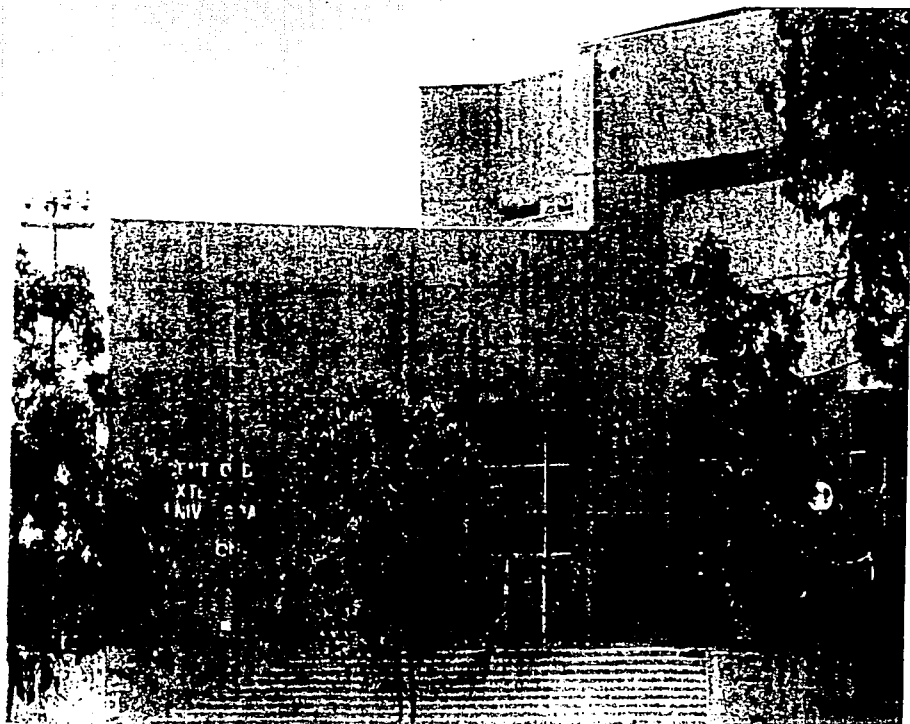
# modelos análogos

---

MODULO DE EXTENSION UNIVERSITARIA  
E.NEP. ACATLAN



MODULO DE EXTENSION UNIVERSITARIA  
E.N.E.P. ARAGON.



## COMPARATIVO DE MODELOS ANALOGOS.

DATOS GENERALES		ARAGON	ACATLAN	IZTAACA (PROPUESTA)
	POBLACION INTERNA ATENDIDA	14 169	17 083	8 237
	U.I.B.S.	420	503	350
	M2 DE TERRENO S/ESTACIONAMIENTO	3 312	5 160	
	M2 DE CONSTRUCCION	3 168	4 279	
1	PLAZA DE ACCESO			CON FORD ABIERTO
2	PORTICO / TAQUILLA			
3	VESTIB. / FOYER / S. DE EXPOSICIONES			
4	FUMADOR			
5	SANITARIOS PUBLICO			
6	S. DE EXPECTADORES / FORO			
7	PATIO DE MANIOBRAS / ANDEN			
8	CABINA DE PRBY. / TOILET			CON 2 CAB. DE TRADUCCION
9	CAJA DE RESONANCIA			
10	FOSO DE ORQUESTA			CON ELEVADOR
11	CAMERINOS GRALES. E INDIV.			
12	S. DE ENSAYOS / S. DE DESCANSO			
13	CONTROL			
14	VESTIDORES P/ EMPLEADOS			
15	BODEGAS / TALLERES DECORADOS			FUNCIONA COMO CAJA RESONANCIA
16	CID. DE MAQUINAS			
17	AULAS Y TALLERES			
18	SANIT. ZONA AULAS			
19	LIBRERIA			
20	CINETECA			
21	TALLER EDITORIAL			
22	CAFETERIA			
23	OFICINAS			

# programa, arquitectónico

---

# PROGRAMA ARQUITECTONICO

## 1. ACCESO

- 1.1. Portico
- 1.2. Taquilla
- 1.3. Plaza
- 1.4. Foro abierto

## 2. VESTIBULO

- 2.1. Vestibulo de acceso
- 2.2. Sala de Exposiciones / Bodega.
- 2.3. Cafeteria. / Almacén.

## 3. SERVICIOS EDUCATIVOS.

- 3.1. Talleres  
Danza y musica
- 3.2. Sanitarios, damas / caballeros
- 3.3. Taller editorial.
- 3.4. Libreria
- 3.5. Aulas para actualización y educación continua
- 3.6. Bodega.

## 4. ADMINISTRACION.

- 4.1. Oficina de la Coordinación c/sala juntas
- 4.2. Toilet
- 4.3. Cubiculos.
- 4.4. Secretaria

## 5. AUDITORIO (PUBLICO)

- 5.1. Foyer
- 5.2. Sanitarios damas / caballeros.
- 5.3. Sala de espectadores.
- 5.4. Salidas de emergencia
- 5.5. Estacionamiento

## 6. AUDITORIO (ARTISTAS)

- 6.1. Estacionamiento.
- 6.2. Control
- 6.3. Camerinos colectivos
- 6.4. Camerinos individuales.
- 6.5. Sanitarios y baños para camerinos colectivos.
- 6.6. Sanitarios y baños para camerinos individuales.
- 6.7. Sala de ensayos
- 6.8. Sala de descanso

## 6.9 Escenario

### 7. AUDITORIO (OPERACION)

- 7.1 cabina de Proyección
- 7.2 Bodega para equipo
- 7.3 Cinta
- 7.4 Cuanto de Traducción  
simultanea
- 7.5 Baño
- 7.6 Zona de Tranquila.

### 8. SERVICIOS.

- 8.1 Control.
- 8.2 Patio de maniobras
- 8.3 Andén de servicios
- 8.4 Bodegas de utilería
- 8.5 Armario de escenografías.
- 8.6 Taller de costura, pelucas,  
máscaras etc.
- 8.7 Bodega de Vestuario
- 8.8 Taller de Pintura
- 8.9 Taller de carpintería
- 8.10 Taller de herrería

### 9. SERVICIOS GENERALES

#### 9.1 Cuanto de Maquinas

- 9.1.1 - Subestación Eléctrica.
- 9.1.2 - Cuanto de Hidroneumático
- 9.1.3 - Cisterna.

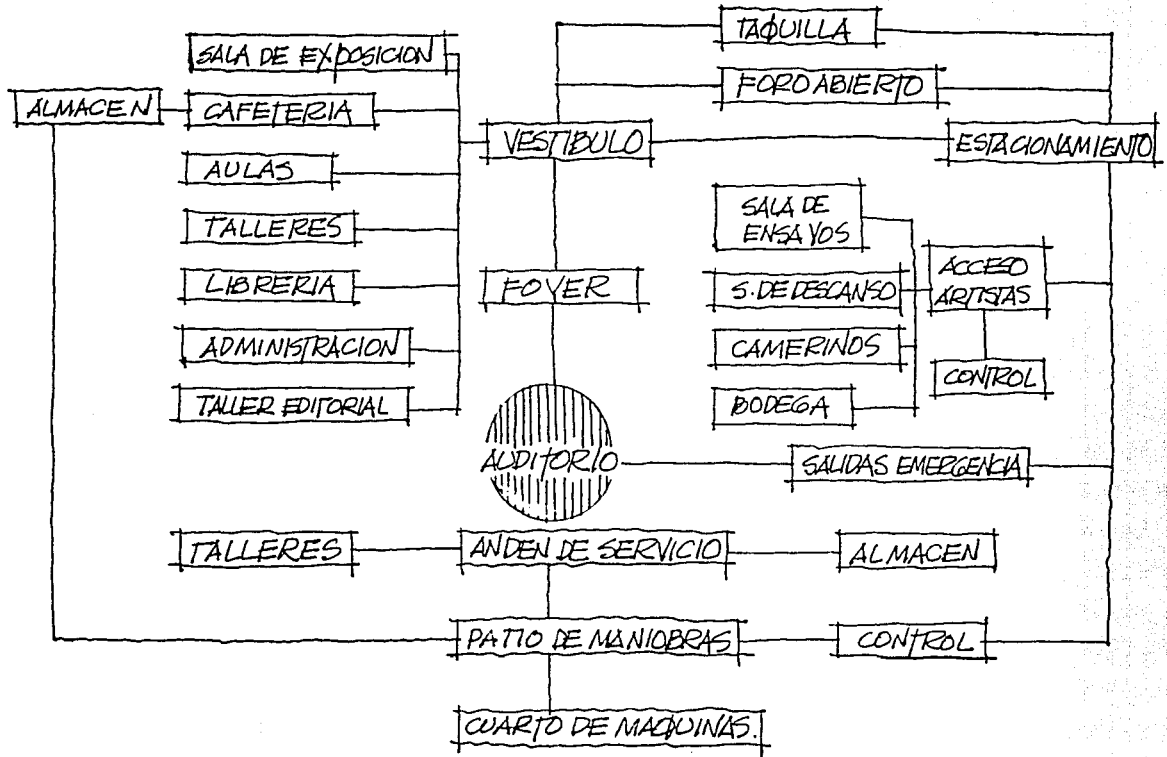
#### 9.2 Equipo de aire acondicionado.

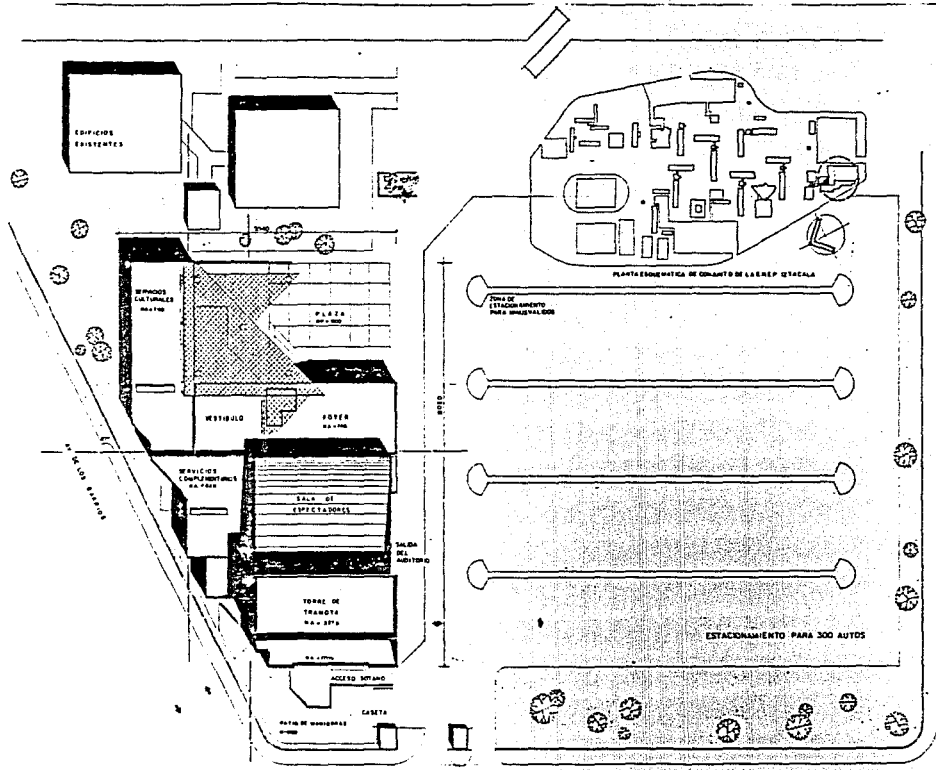
# análisis arquitectónico

---



# DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO.





**PLANTA DE CONJUNTO**

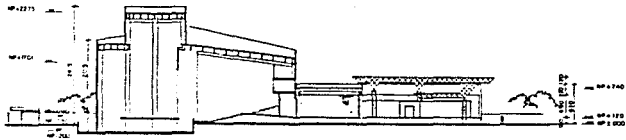
AV. SAN JERONIMO

1988 PROFESIONAL

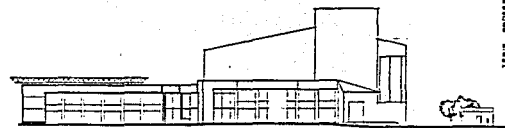
**MODULO DE EXTENSION UNIVERSITARIA**  
 INSTITUTO TECNOLÓGICO CALZADILLA / Universidad Udo. de Estudios

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ACATLAN / U.N.A.M.  
 INSTITUTO TECNOLÓGICO CALZADILLA / Universidad Udo. de Estudios  
 AV. SAN JERONIMO, AGUA CALIENTE, AGUA CALIENTE, AGUA CALIENTE

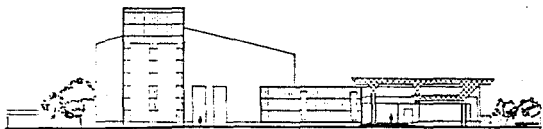




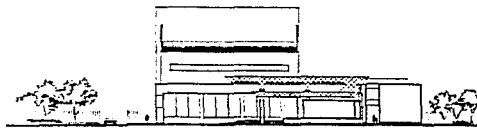
Corte longitudinal



Fachada - C



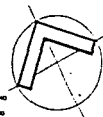
Fachada - A



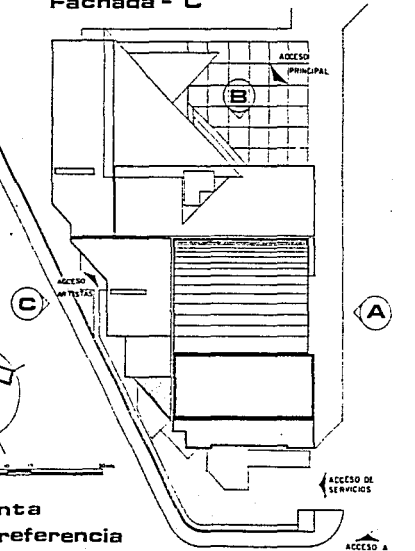
Fachada - B acceso

0.00  
 0.00  
 0.00  
 0.00

0.00  
 0.00  
 0.00





Planta de referencia




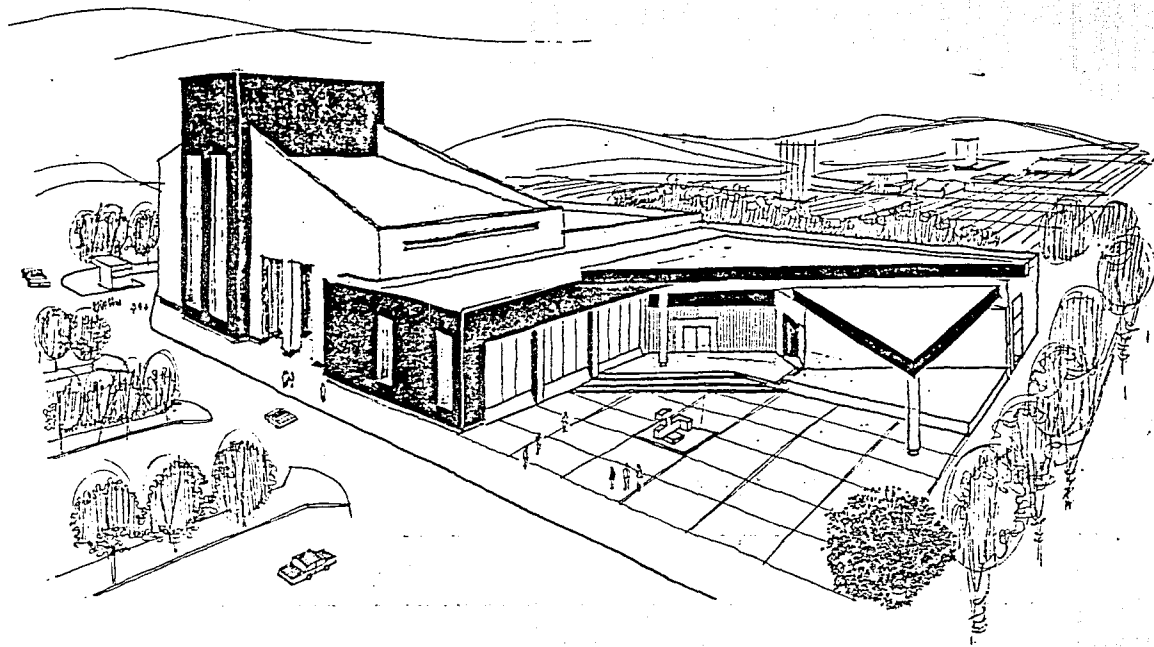
1978 PROFESIONAL

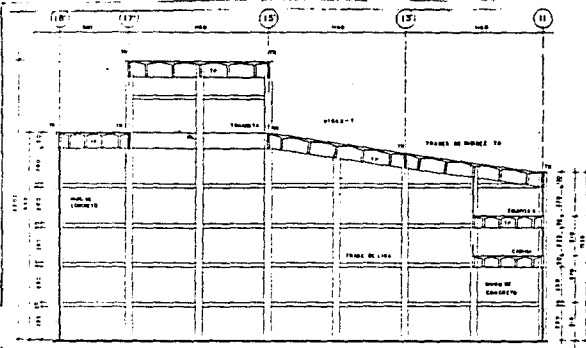
**MODULO DE EXTENSION UNIVERSITARIA**  
 INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ACATLÁN / UNIVERSIDAD NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ACATLÁN / UNAM

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ACATLÁN / UNIVERSIDAD NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ACATLÁN / UNAM

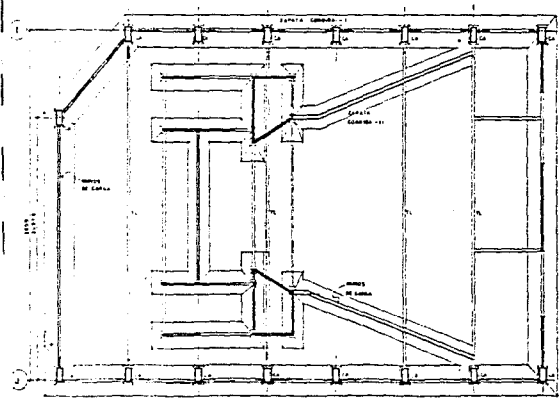





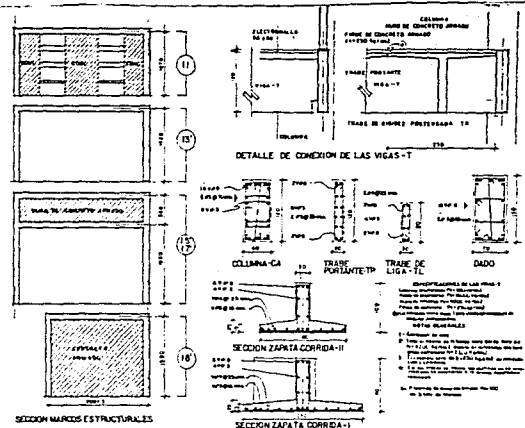




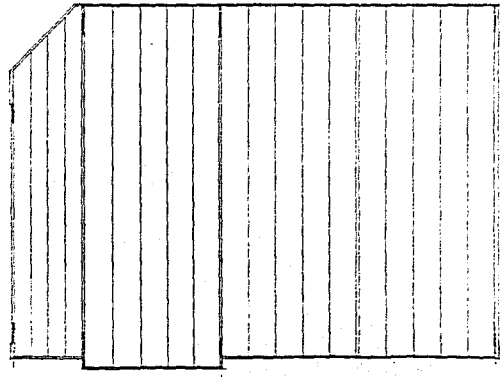
ALZADO ESTRUCTURAL ESC 1/100



PLANTA DE CIMENTACION ESC 1/100 AUDITORIO



SECCION MARCO ESTRUCTURAL SECCION ZAPATA CORRIDA-II



MODULACION DE VIGAS-T EN CUBIERTA ESC 1/100 AUDITORIO

SECCION PROFESIONAL

**MODULO DE EXTENSION UNIVERSITARIA**

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ACADEMIA / VIALVAZ-ARTEAGA 10252, 28 FEBRERO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ACATLAN / U.N.A.M.

REDACTADO POR: **ING. JUAN CARLOS GARCIA GONZALEZ**

DISEÑADO POR: **ING. JUAN CARLOS GARCIA GONZALEZ**

VERIFICADO POR: **ING. JUAN CARLOS GARCIA GONZALEZ**

AUTORIZADO POR: **ING. JUAN CARLOS GARCIA GONZALEZ**

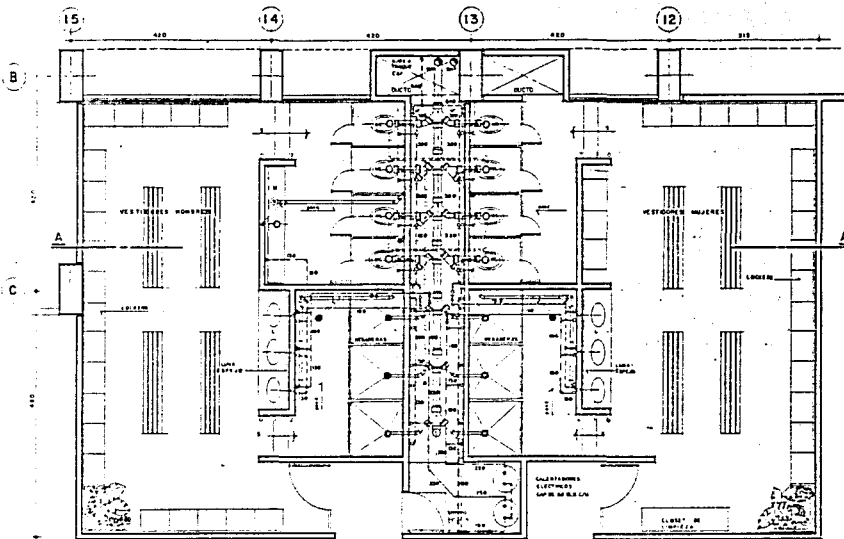
FECHA: **10/05/2018**

PROYECTO: **MODULO DE EXTENSION UNIVERSITARIA**

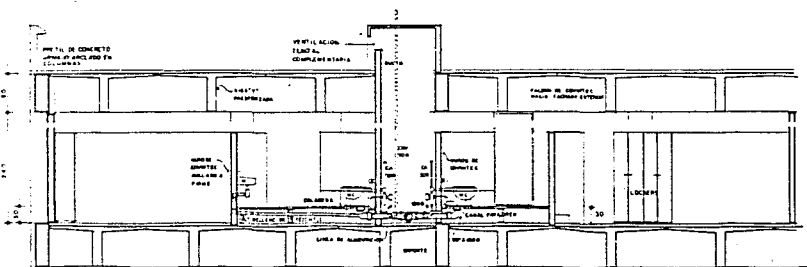
LUGAR: **ACATLAN, QUERETANO**

Escala: **1/100**

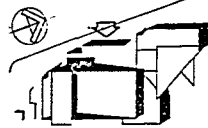
18



PLANTA CAMERINOS ENC. 11



CORTE A-A' ENC. 12



**SIMBOLOGIA (mt. hidraulico)**

- TUBO DE CONCRETO PARA AGUA FRIA
- FUNDAMENTO DE PIEDRA PARA HOMBROS
- CA CAPANA DE ASME (1000 PSI)
- TAPON CAM
- CAF COLUMNA DE AGUA FRIA
- LINEA DE AGUA FRIA
- LINEA DE AGUA CALIENTE
- VC VALVULA COMPUERTA EXTENSOR PESCADOR (BOMBEE)

**NOTAS**

1. 20 METROS BAJOS EN SERVIDORES
2. LA LOCALIZACION DE CABLES ES EN SERVIDOR
3. EL CALENTADOR DE AGUA FRIA ESTARA EN UNO DE LOS DOS TUBOS DE SERVIDOR (1000 PSI)
4. LA BOMBEE DE CALDO CON 22 HP PARA SERVIDOR DE AGUA FRIA PARA SERVIDOR

**SIMBOLOGIA (mt. sanitaria)**

- TUBO SANITARIO PVC TIPO CEMENTO PARA VENTILACION
- TUBO DE P.L. PARA DESAGUE DE BAÑOS DESAF. (BOMBEE) 1.5" DIAM.
- COLAPSO DE PVC
- COLUMNA DOBLE VENTILACION
- BAJ. BAJAS DE BAÑOS DESAF. HOMBROS
- WC WC
- L. LAVABO
- B. BAJOS
- TUBO SANITARIO PARA BAÑOS DE AGUA PLUVIAL Doble
- TAPON BAJOS

**NOTAS**

1. LOS DESAGUE DE BAÑOS HOMBROS, DE 1.5" DIAM. DE 100 CM. DE 100 CM. DE 100 CM. DE 100 CM.
2. LOS DESAGUE DE HOMBROS SERAN DE 1.5" DIAM. DE 100 CM.
3. LA BOMBEE GENERAL DE DESAGUE SERA DE 100 CM.
4. EN DESAGUE DE CUANTOS HOMBROS DE 1.5" DIAM. DE 100 CM. DE 100 CM.

COTAS EN CM

TITULO PROFESIONAL

**MODULO DE EXTENSION UNIVERSITARIA**

Módulo, Intendencia, Facultad / Universidad Nacional de Estudios Profesionales

ACATLAN / U. N. A. N.

Escuela Nacional de Estudios Profesionales / U. N. A. N.

1 hi





**tecnologias**



## CALCULO HIDRAULICO

CALCULO DEL CONSUMO DE AGUA CON BASE A LAS DOTACIONES REGLAMENTARIAS.

$$\text{CAMERINOS : } 20 \text{ personas} \times 200 \text{ LTS.} = 4000 \text{ LTS.}$$

$$\text{S. ESPECTADORES : } 350 \text{ personas} \times 2 \text{ LTS.} = 700 \text{ LTS.}$$

$$\text{AULAS Y TAQUERES } 80 \text{ alumnos/día} \times 100 \text{ LTS} = 8000 \text{ LTS.}$$

$$\text{CAFETERIA. } 15 \text{ personas} \times 16 \text{ LTS.} = 240 \text{ LTS.}$$

---

12 940 LTS.

$$\text{JARDINES } 420 \text{ m}^2 \times 5 \text{ LTS.} = 2100 \text{ LTS.}$$

---

$$\text{CONSUMO NORMAL } 15040 \text{ LTS.}$$

$$\text{CAPACIDAD DE CISTERNA } 30080 \text{ LTS.}$$

VOLUMEN ADICIONAL POR INCENDIO

$$\text{MINIMO POR CALCULO (+50\%)} 45120 \text{ LTS.}$$

$$\text{MINIMO POR REGLAM. (+20.000 LTS)} 50080 \text{ LTS.}$$

La capacidad del tanque sería  $15040 \text{ LTS.} / 4 = 3760 \text{ LTS.}$ , no sería necesario ya que se utilizará hidroneumático.

CALCULO:

DE DIAMETROS DE ALIMENTACION DE AGUA.

CALCULO DE GASTO PARA LOS CAMERINOS GENERALES.

GASTO POR MUEBLE:

WC. PUBLICO VALVULA - 10 U.M.  
MINGITORIO VALVULA - 10 U.M.  
LAVADO PUB. LLAVE - 2 U.M.  
REGADERA MEZCLADORA - 4 U.M.  
TARJA VEREDERO LLAVE - 4 U.M.

SANITARIO MUJERES.

4 WC. x 10 U.M. = 40 U.M.  
3 REG. x 4 U.M. = 12  
3 LAV. x 2 U.M. = 6  
1 TARJA x 4 U.M. = 4  

---

62 U.M.

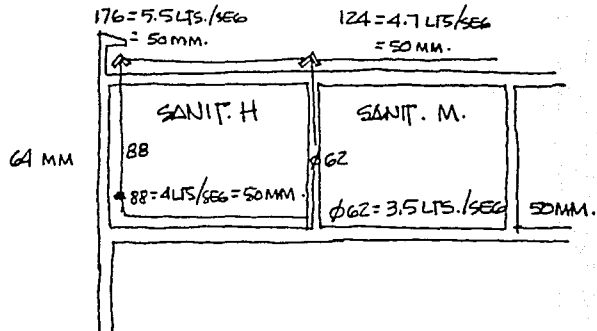
SANITARIO HOMBRES.

4 WC. x 10 U.M. = 40 U.M.  
3 MINGITORIOS x 10 = 30  
3 REGAD x 4 U.M. = 12  
3 LAVADOS x 2 U.M. = 6  

---

88 U.M.

$$176 + 124 = 300 \quad 7 \text{ LITS/SEG} = 64 \text{ MM } \phi$$



Nota: para dicho calculo se utilizaron los monogramas para calculo de gasto por perdida de fricción, velocidad para tuberías de cobre.

## CRITERIO ESTRUCTURAL

Se optó por utilizar el sistema de prefabricados denominado: vigas "T" prefabricada, dado el gran claro a cubrir en la parte correspondiente a la cubierta del Auditorio, siendo este de 28 metros en su sentido transversal.














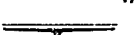
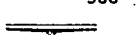













De esta forma se decidió utilizar el mismo procedimiento en la estructura de las demás áreas.

Dichos elementos serán soportados por vigas portantes y para absorber cargas accidentales se utilizarán trabes de rigidez postensadas, también debido al gran claro ya que el cálculo demostró que una trabe colada en sitio no cumpliría su trabajo bajo esas condiciones, a continuación se presenta el desarrollo matemático del cálculo estructural:



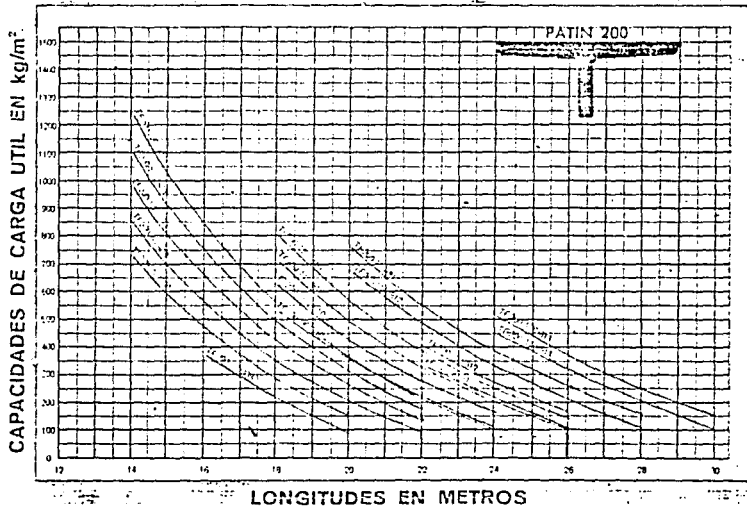
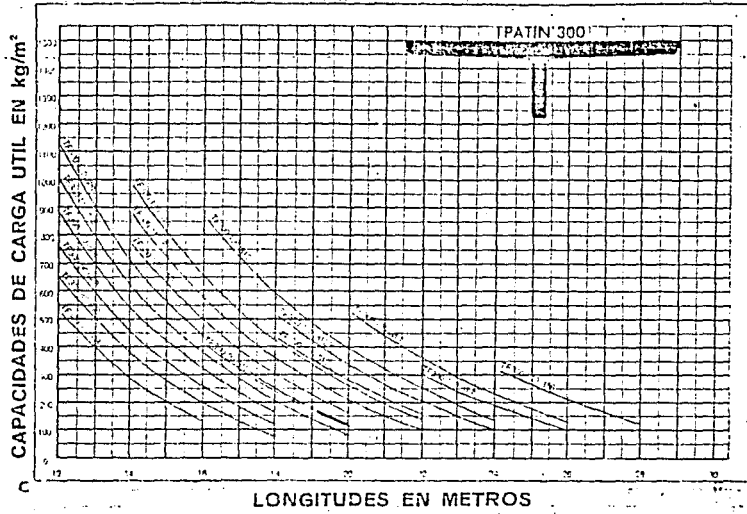
## SECCIONES TIPICAS NOMINALES

PESO PROPIO DE LAS VIGAS T INCLUYENDO FIRME EN Kg/m<sup>2</sup>

Peralte en cm	PATIN 300	PATIN 250	PATIN 200	PATIN 150
60	 420	 415	 425	 450
70	 435	 435	 450	 480
80	 450	 455	 475	 515
90	 470	 475	 500	 550
100	 485	 495	 520	 580
110	 500	 515	 545	 615
120	 515	 535	 570	 645

SPSA ofrece al proyectista más de 300 alternativas de utilización en las 28 secciones catalogadas de sus Vigas T ilustradas. Consulte las gráficas de utilización en las páginas centrales.

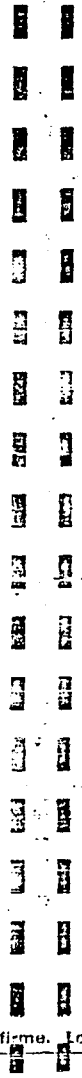
# GRAFICAS DE UTILIZACION DE



La Capacidad de carga útil, es independiente del peso propio de la Viga T y del flange. Los v

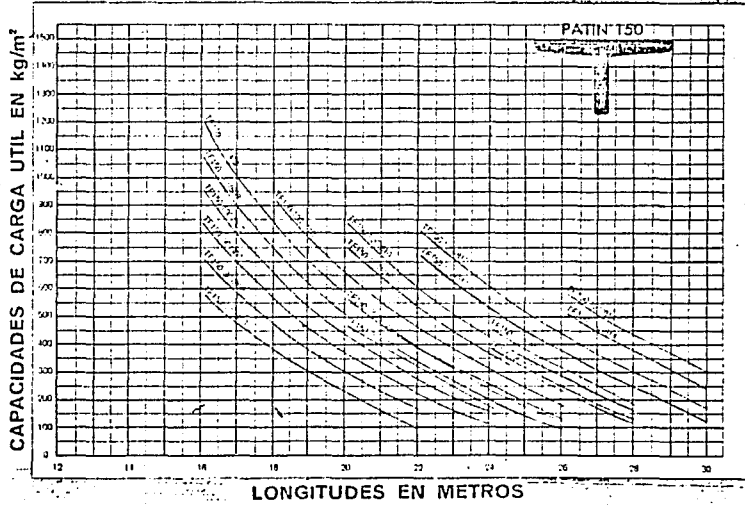
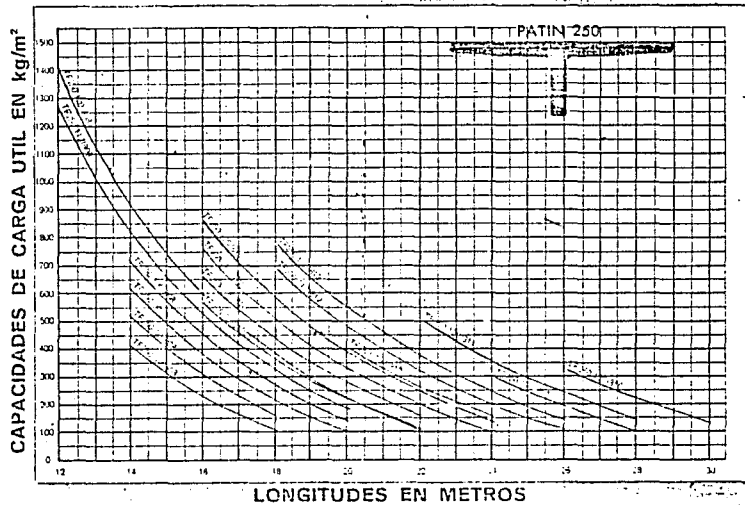
CAPACIDADES DE CARGA UTIL EN kg/m<sup>2</sup>

CAPACIDADES DE CARGA UTIL EN kg/m<sup>2</sup>



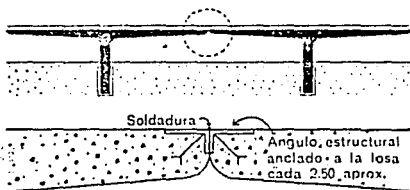
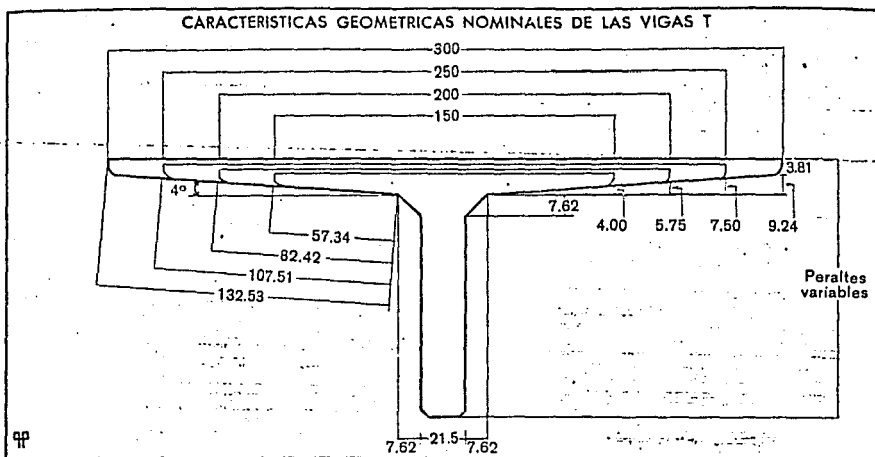
DIOS D. VIGAS T CON FIRME

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



y del firme. Los valores expresados en las gráficas son para vigas simplemente apoyadas.

# CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS NOMINALES DE LAS VIGAS T



El diseño de conexiones metálicas adecuadas, permite igualar contralochas en obra mediante soldadura lográndose a la vez, una continuidad transversal.

## ESPECIFICACION DE MATERIALES:

Concreto presfuerzoado:  $f'c = 380 \text{ kg/cm}^2$

Acero de presfuerzo:  $f's = 18000 \text{ kg/cm}^2$

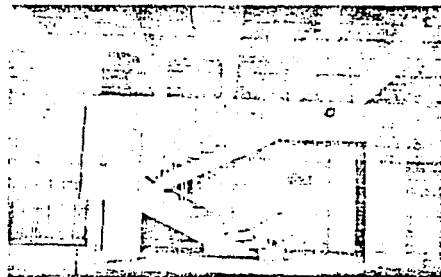
Acero de refuerzo:  $f'y = 4000 \text{ kg/cm}^2$

Firme de concreto

(por contratista):  $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$

Armado de firme: electromalla 66-66 ó similar

La calidad de los materiales y las tolerancias de fabricación, se ajustan al máximo a las normas internacionales establecidas por el PCI (Prestressed Concrete Institute)



Superestructuras con elementos T en puentes y entrepisos de gran capacidad de carga y grandes claros, reducen problemas de tiempo y costo.



Elementos portantes adaptados a la geometría de las Vigas T, propician un alto rendimiento de montaje y firme estabilidad a las piezas.



Solicite una visita a nuestra planta de producción. Nos será muy grato atenderle.

## Sistemas Preforzados, S.A.

Oficinas: San Lorenzo No. 167, México 12, D.F. Tel. 575-30-11

Planta: Carretera México Tuxcoco, Km. 30.5 Estado de México un alto rendimiento de montaje y firme estabilidad a las piezas.



ANÁLISIS DE CARGAS :-

PESO PROPIO "T" _____	535 kg/m <sup>2</sup> .
CUBIERTURA _____	30 ✓
MORTERO _____	40 ✓
IMPERMEABILIZANTE _____	5 ✓
PLAFÓN _____	30 ✓
C. ADIC. ARISSA _____	40
	<u>680 kg/m<sup>2</sup></u>

C. ESTÁTICA

CM	680 da/m <sup>2</sup>
ARISSA	40
C.V	<u>250</u>
	1030 kg/m <sup>2</sup>

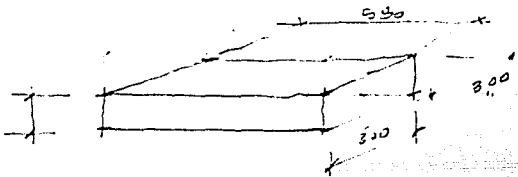
C. SÍSMICA

	680 kg/m <sup>2</sup>
	250
	<u>930 kg/m<sup>2</sup></u>

HUND. EN ARC.

	680 kg/m <sup>2</sup>
	40
	<u>720 kg/m<sup>2</sup></u>

C. ADICIONALES :- PARA TANQUE DE 10,000 lt



$$V = 5.50 \times 3 \times 1.00 = 12.40 \text{ M}^3$$

LOSA DE 10 - 240 kg/m<sup>2</sup>

LOSA TAPA 10 - 240 kg/m<sup>2</sup>

480 kg/m<sup>2</sup>

MURIS. 0.15 x 1.00 x 2400 = 360 kg/m<sup>2</sup>.

$$5.5 \times 3.00 \times 480$$

$$8352$$

$$5.50 \times 3.00 \times 240 \times 2 = 4176$$

$$2.00 \times 240 \times 2 = 1080$$

$$14688$$

$$10398$$

$$25083 \text{ kg} = 25 \text{ TONS.}$$

X.GUN :-

$$5.50 - 0.30 = 5.20$$

$$3.00 - 0.30 = 2.70$$

$$1.00 - 0.30 = 0.70$$

$$5.20 \times 2.70 \times 0.70 = 10395 \text{ M}^3 = 10000 \text{ lt.}$$

P.BETIL —  $0.90 \times 0.15 \times 2400 = 324 \text{ kg/m.}$

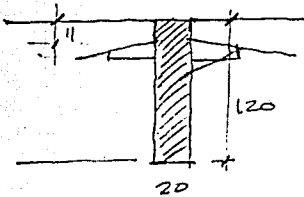
MURROS DE CONCRETO —  $1.00 \times 0.15 \times 2400 = 360 \text{ kg/m.}^2$

P.P. TAPIS DE P.E.  $0.15 \times 0.30 \times 2400 = 108 \text{ kg/m.}$

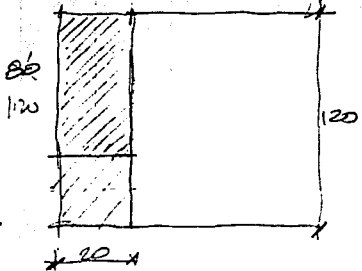
P.P. COLA.  $0.60 \times 1.20 \times 2400 = 1728 \text{ kg/m.}$

P.P. TUBO PORTANTE  $4 \times 2400 = 9600 \text{ kg/m.}$

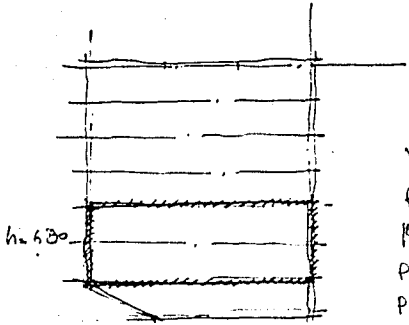
ZIG. DEZ:  $0.20 \times 1.09 \times 2400 = 523 \text{ kg/m.}$



$$\frac{120}{11} = 10.9 \text{ m.}$$



Portante  $0.20 \times 289 \times 2400 = 331 \text{ kg/m.}$



$\Lambda = 1313.65 \text{ m}^2$

$W_T = 1313.65 \times 930 = 1221695 \text{ kg.}$

$P.P. T.P. = 331 \times 40.60 = 13439 \text{ kg.}$

$P.P. P.P. = 331 \times 34.80 = 11519 \text{ kg.}$

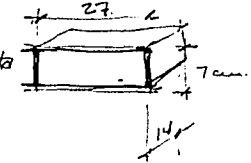
$P.P. T.P. = 324 \times 10 = 3310 \text{ kg.}$

$P.P. T.R. = 28 \times 4 \times 523 = 58976 \text{ kg.}$

$P.P. T.R. = 2060 \times 523 = 10774 \text{ kg.}$

$1'319,313 \text{ kg.}$

ANÁLISIS DE CARGA MURO DE TAC. 3/2.



$3.70 \times 14.28 = 53$   
 $0.26 \times 0.06 \times 0.14 \times 1500 \times 53 = 174 \text{ kg.}$   
 $14.00 \times 0.01 \times 2000 = 280 \text{ kg/m}^2$   
 $3.7 \times 2.01 \times 2000 = 14814 \text{ kg/m}^2$   
 $234 \text{ kg/m}^2$

SALA DE ESPERADOS O MULTIPRO.

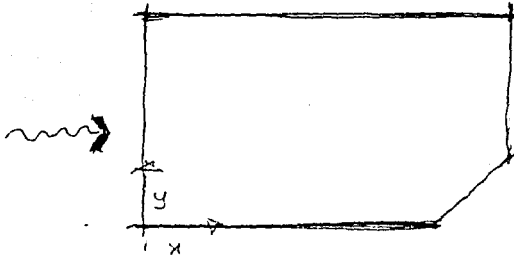
Grupo A.

ZONA II (TRANSICION),  $C_s = 0.32 \times 1.5 = 0.48$

Factor de comportamiento sísmico —  $Q = 2$

$$C = \frac{C_s}{Q} = \frac{0.48}{2} = 0.24$$

$$V_{\text{BASAL}} = W \cdot C = 1566 \times 0.24 = 375.84 \text{ Tm.}$$



- 12 EN EL SANTIAGO LA FUERZA SÍSMICA ES DE 375.84 TON. Y  
SERÁ TRANSMITIDA EN SU TOTALIDAD POR LOS MUEBLES DE CONCRETO.  
LONG. DE MUROS = 4060 + 34.30 = 25.40 m.

$$V_R = F_R (0.7 U^*) = 0.6 \times 0.7 \times 3.5 = 1.47 \approx 1.5 \text{ Kg/cm}^2$$

$$V_R = 1.5 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{CAP TOTAL} = 2540 \times 1.5 \times 1.5 = 163650 \text{ Kg. — EN MAMPOLINA.}$$

$$R = \frac{E' \cdot G \cdot L}{h}$$

Donde:

R = RIGIDEZ

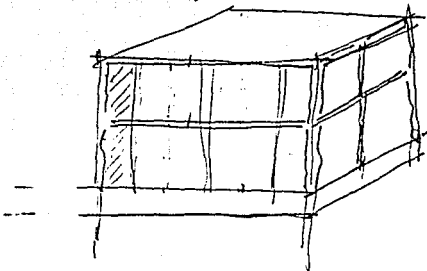
G = MÓDULO DE RIGIDEZ EFECTIVO DEL MURO.

L = LONGITUD DEL MURO.

h = ALTURA DEL TRAFAPISO, DONDE SE ENCUENTRA LA RIGIDEZ.

e = ESPESOR DEL MURO.

DALA 15x20 ———  $0,15 \times 0,30 \times 2400 = 108 \text{ kg/m.}$   
 $\times 2$   
 216 kg/m.



MURO DE TABLADO :-

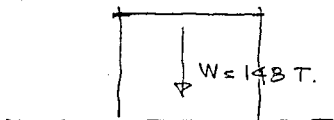
$9 \times 3 = 27$  ——— 26 CAST. + 26 + 1 + 1 = 54 ANTILOS,  
 COLUMNS 4 ✓  
 DALAS INT 28 + 28 + 38 + 58 = 67.60 m.  
 / SUR. = 67.60 m.

$6.80$   
 —  $0.60$   
 6.20 x 3

$28.00 - 0.20 \times 26 = 27.80 \text{ m.}$   
 $27.80 \times 6.20 \times 2 \times 314 = 83775 \text{ kg.}$  — LADOS INTER.  
 $6.00 \times 6.20 \times 2 \times 314 = 19468 \text{ kg.}$

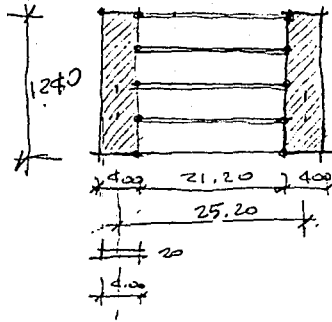
108 243 kg.

CAST 54  $0,20 \times 0,20 \times 2400 \times 5 = 480 \text{ kg} \times 54 = 25920 \text{ kg.}$   
 DALAS.  $0,15 \times 0,30 \times 2400 \times 67.6 \times 2 = 14602 \text{ kg.}$   
 TRMS. 108243

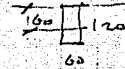


112765 kg.  
 1319313 kg.  
 PONT.  $(446 + 406) \times 331 = 28267$  ✓  
 RIG.  $28 \times 4 \times 523 = 58576$  ✓  
 $206 \times 523 = 10774$  ✓  
1365695 kg. = 1566 TRMS

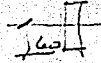
# CONCRETO TIPO II



$$\begin{array}{r} 28,00 \\ + 1,20 \\ \hline \end{array}$$



$$\begin{array}{r} 28 \\ 1,2 \\ \hline 29,20 \\ - 8 \\ \hline 21,20 \end{array}$$



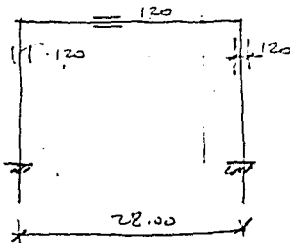
$$I = \frac{20 \times 400^3}{12} = 106'666,667 \text{ cm}^4$$

$$R = \frac{G \cdot G \cdot L}{h} = \frac{15 \times 170596 \times 400}{1280} = 227.168$$

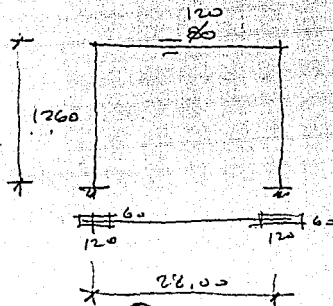
$$G = 0.4 E_c = 0,4 \times 126,491 = 50.596,4 \text{ kg/cm}^2$$

$$E = 8000 \sqrt{f'_c} = 8000 \sqrt{250} = 126,491 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{TIPO II}$$

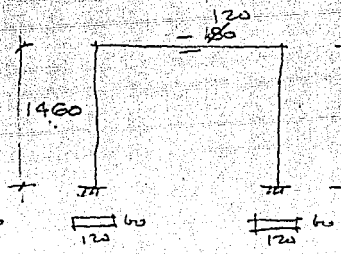
$$\frac{21,20}{14} = 1,51$$



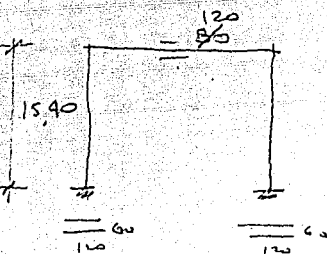
Manso 11



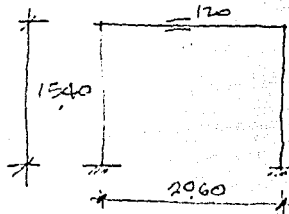
Manso 13



Manso 15 y 17



Manso 18



$$J = \frac{30 \times 120^3}{12} = 4\,320\,000 \text{ cm}^4$$

$$J = \frac{60 \times 120^3}{12} = 8\,640\,000 \text{ cm}^4$$

$$R_{11,13,17} = \frac{4EJ}{L} = \frac{4 \times 4\,320\,000}{2800} = 6121 \quad \text{--- (1)}$$

$$R_{11} = \frac{4 \times 8\,640\,000}{1260} = 27429 \quad \text{--- (44)}$$

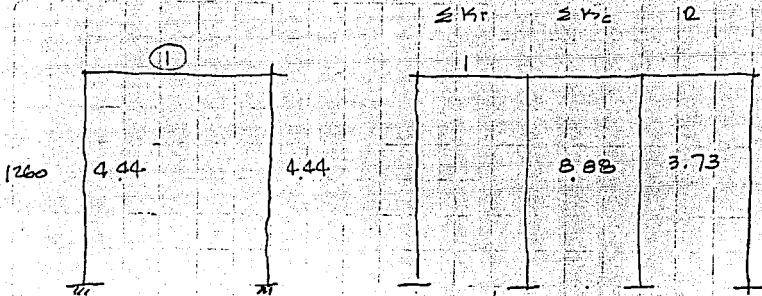
$$R_{13} = \frac{4 \times 8\,640\,000}{1460} = 23621 \quad \text{--- (21)}$$

$$R_{15,17} = \frac{4 \times 8\,640\,000}{1540} = 22442 \quad \text{--- (31)}$$

$$R_{T,18} = \frac{4 \times 4\,320\,000 \times 4}{2060} = 6388 \quad \text{--- (26)}$$

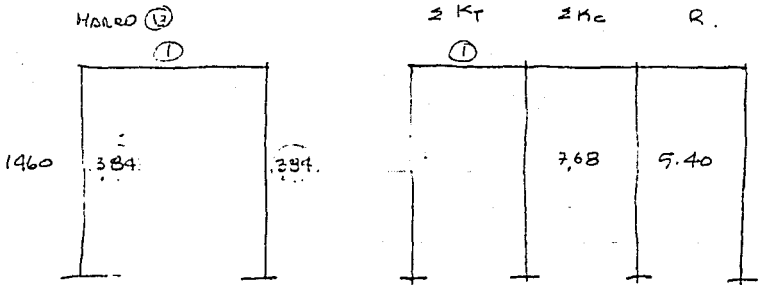
Aplicando formulas de Wilbur.

HABER II



EN ENTREPISO - COLS EMP. EN CIRCUNFERENCIA.  $E = 126.491$

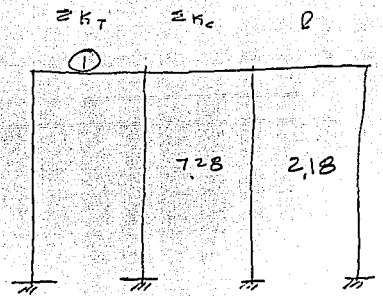
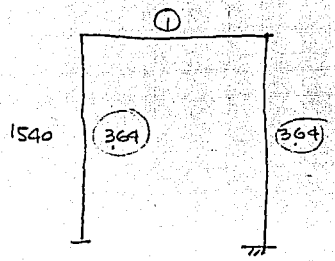
$$R_1 = \frac{48E}{h_1 \left[ \frac{4h_1}{\Sigma K_{c1}} + \frac{h_1+h_2}{\Sigma K_{T1} + \Sigma K_{c1}} \right]} = \frac{1260 \left[ \frac{4 \times 1260}{8.88} + \frac{1260+0}{1 + \frac{8.88}{12}} \right]}{48 \times 126491 \left( \frac{12}{567.57} + 724.14 \right)} = 3.73$$



$$R_2 = \frac{48E}{1460 \left[ \frac{4 \times 1460}{7.68} + \frac{1460+0}{1 + \frac{7.68}{12}} \right]} = 5.40$$

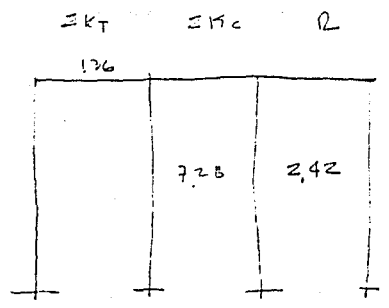
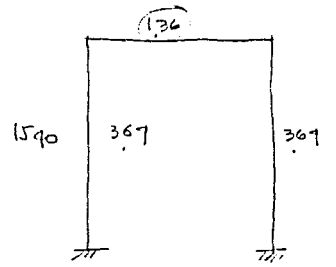


MAREK 15, 17



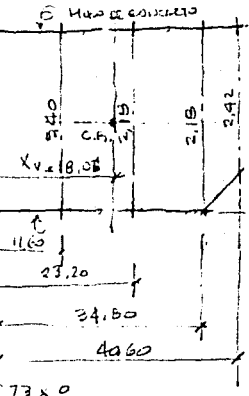
$$R_3 = \frac{48 \text{ E}}{1540 \left[ \frac{4 \times 1540}{7.28} + \frac{1540}{1 + \frac{7.28}{12}} \right]} = \frac{48 \text{ E}}{1540 [846.15 + 958.51]} = \frac{48 \text{ E}}{2794.66} = 2.18$$

MAREK 18



$$R_4 = \frac{48 \text{ E}}{1540 \left[ \frac{4 \times 1540}{7.28} + \frac{1540 + 0}{1.36 + \frac{7.28}{12}} \right]} = \frac{48 \text{ E}}{1540 [846.15 + 783.05]} = \frac{48 \times 126.451}{250.8269} = 2.42$$

RENTIWA	V	$e_1$	b	$e_1 = 1,5 e_0 + 0,1b$	$e_2 = e_0 - 0,1b$	$M_{T1} = V e_1$	$M_{T2} = V e_2$
X	375,84	2,24	40,60	7,42	-1,82	2788,73	684,03
Y	375,84	0,0	23,00	2,30	-2,80	1082,35	-1052,35



$$\begin{aligned}
 0,77 \times 0 & \\
 0,40 \times 11,60 &= 62,64 \\
 1,10 \times 23,20 &= 50,58 \\
 1,0 \times 34,20 &= 75,86 \\
 0,42 \times 40,60 &= 99,25 \\
 \hline
 0,91 & 208,33
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 X_v &= \frac{287,33}{15,91} = 18,06 \text{ m.} \\
 Y_v &= 14,00 \text{ m.}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 1 \times 0 &= 0 \\
 1 \times 22 &= 22 \\
 \hline
 2 & 22
 \end{aligned}$$

Momenitas takseminantes:

$$\begin{aligned}
 M_{T1} &= V_x (1,5e_0 + 0,1b) = V_x \cdot e_1 = 375,84 \times 7,42 = 2788,73 \text{ Tm} \\
 M_{T2} &= V_x (e_0 - 0,1b) = 375,84 (-1,82) = -684,03 \text{ Tm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M_{T1} &= V_y (1,5a + 0,1b) = V_y \cdot e_1 \\
 &= 375,84 \times 2,30 = 1082,35 \\
 M_{T2} &= 375,84 \times (-2,80) = -1052,35
 \end{aligned}$$

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
EJE	$K_{ix}$	$X_i$	$K_{iy}$	$X_{it}$	$K_{iy} X_{it}$	$K_{ix} X_{it}^2$	Directo	Torsion	TORAL	Efecto de $V_x$	$V_x + 0.3 V_y$	$V_x + 0.3 V_y$		
11	2.73	0	0	-18.06	-67.36	1216.52	38.11	-50.33	57.82	-10.17	31.57	-7.92		
13	5.10	11.60	62.61	-6.46	-34.88	255.20	127.56	-26.80	101.26	-9.92	98.28	22.46		
15	2.13	33.20	50.58	5.14	11.21	57.02	31.43	5.45	58.84	3.17	60.90	21.12		
17	2.13	34.80	75.86	16.27	37.43	572.36	51.43	63.31	114.80	9.01	112.74	44.25		
18	2.42	40.60	98.75	22.54	54.55	1233.56	57.16	41.13	38.83	15.52	102.95	45.01		
	15.91		257.33			3306.24								

$$X_t = \frac{\sum (K_{ix} \cdot X_i)}{\sum K_{ix}} = \frac{2783.73}{15.91} = 1806 \text{ m.}$$

$$X_v = 203 \text{ m.}$$

$$C_3 = 20.3 - 1806 = 2.24 \text{ m.}$$

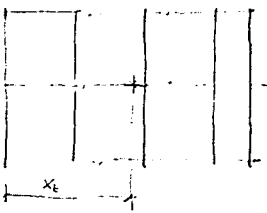
$$\sum K_{ix} y_i^2 + \sum K_{iy} x_i^2 = 3306.24 + 392 = 3698.$$

$$y_t = \frac{2B}{2} = 14.00 \text{ m.}$$

$$y_v = 14.00 \text{ m.}$$

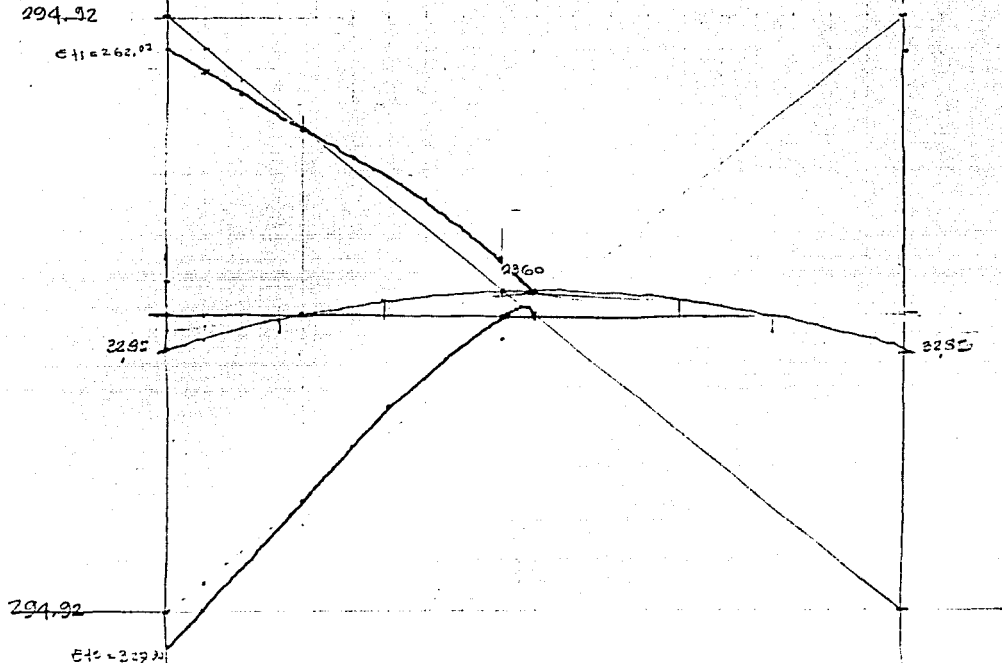
$$C_2 = 14.00 - 14.00 = 0$$

EJE	$K_{ix}$	$y_i$	$K_{ix} y_i$	$y_i^2$	$K_{ix} y_i^2$	$K_{iy}$	$x_i^2$	Directo
A	1	0	0	-14.00	-14.00	156	18792	
B	1	22	22	+14.00	+14.00	156	18792	
	2		22			312		



$$M_{Tx} = \frac{2783.73 \cdot x - 67.36}{26 + 26} = \frac{2783.73 \cdot x - 67.36}{52} \cdot x$$





$$K = 52.60$$

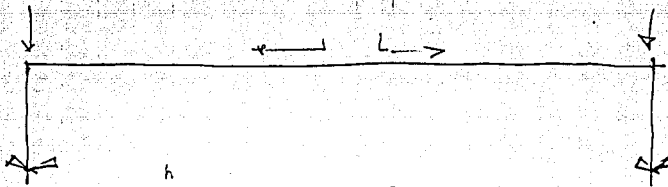
$$R = 2342$$

$$d = \sqrt{\frac{M_u}{K b}} = \sqrt{\frac{32773000 \times 1.1}{52.60 \times 20}} = \sqrt{34372.5} \approx 185 \text{ cm.}$$

$$\rho = \frac{32773000 \times 1.1}{2342 \times 115} = 106.37 \text{ cm}^2, \quad - \quad p = 0.046$$



$$\frac{17.00}{0.90} = 13.10$$



- 200j. 60x14680 x 14.60 x 5.80 = 57582 kg.
- P.R.L.T. 324 x 5.80 = 1879 ✓
- MUR 360 x 13.10 x 5.80 = 27353 ✓
- P.P.T.R. 576 x 14 = 8064 ✓
- P.P. DALAS 144 x 5.80 x 3 = 2506 ✓

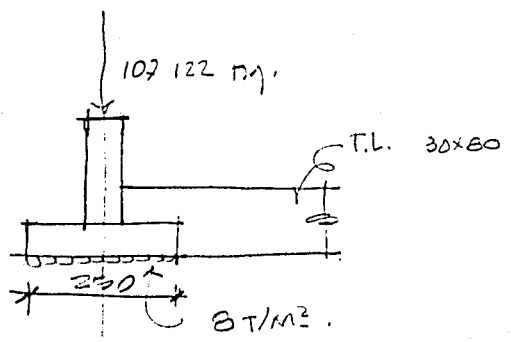
$$57582 \text{ kg} = 1879 \text{ ✓}$$

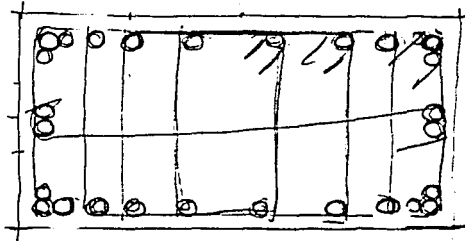
$$\underline{97384 \text{ kg}}$$

$$\text{P.P. cu.} = \frac{9733}{107122} \text{ Kg}$$

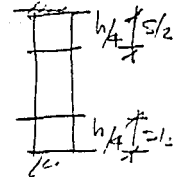
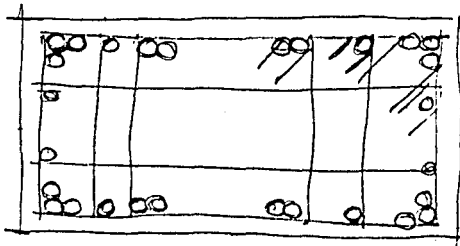
$$A = \frac{P}{R_{\text{des}}} = \frac{107122 \text{ Kg}}{8000 \text{ kg/m}^2} = 13.39 \text{ m}^2$$

$$\text{∴ } B \times L = 13.39 \quad \text{∴ } B = \frac{13.39}{5.80} = 2.30 \text{ m}$$

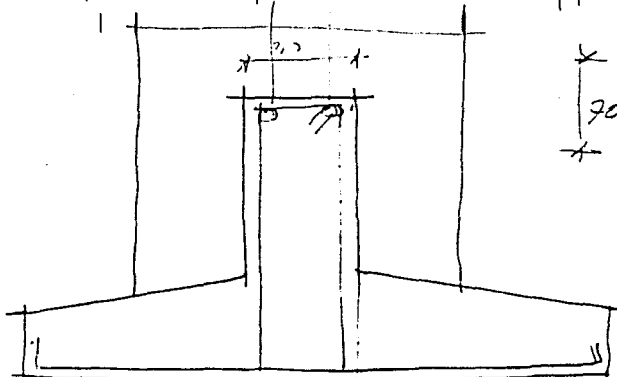
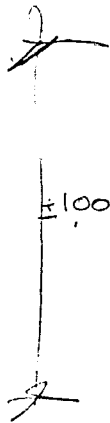




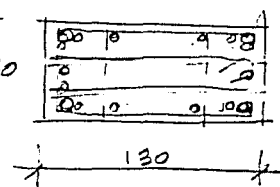
# 8 (1")



28 # 3 J E # 3 @ 30 excepto



DADO

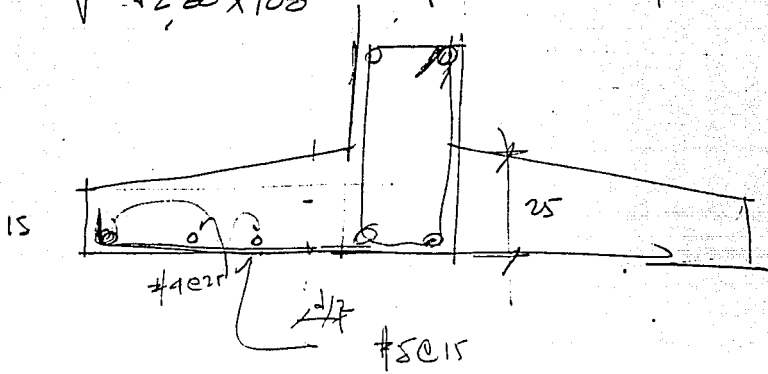


18 # 8 # 3 @ 30

250  
- 30  
220

$$M = \frac{wL^2}{2} = \frac{8000 \times 1.1^2}{2} = 4840 \text{ kg}\cdot\text{m} \quad \text{As} = 8000 \text{ kg/m}^2 \times 1 = 8000 \text{ kg/m}.$$

$$d = \sqrt{\frac{484000 \times 1.4}{1.26 \times 100}} = \sqrt{12882} = 113.5 \text{ cm}.$$



$$A_s = \frac{484000 \times 1.4}{2947 \times 18} = 12.77 \text{ cm}^2 \quad \begin{matrix} \#4 @ 10 \\ \#5 @ 15 \end{matrix}$$

El otro sentido por temp.

$$A_{s \text{ min}} = \frac{0.7 \sqrt{f_c}}{f_y} b \cdot d = \frac{0.7 \times \sqrt{250}}{4200} \times 100 \times 18$$

$$= 4.74 \text{ cm}^2 \quad \#4 @ 25.$$

T.C. (6) :-

