



125-88

**ESCUELA NACIONAL  
DE  
ARQUITECTURA  
1981**

**TESIS QUE PARA OBTENER  
EL TITULO DE ARQUITECTO  
PRESENTA :**

**JOSE LUIS FONSECA VILLEGAS**

**ZONA DEPORTIVA EN TLALCOLIGIA.**

**JURADO :**

**ARQ. HUMBERTO RICALDE GONZALEZ  
ARQ. CARLOS NOYOLA VAZQUEZ  
ARQ. JOSE LUIS RINCON MEDINA  
ARQ. ALEJANDRO SUAREZ PAREYON  
ARQ. MOISES SANTIAGO GARCIA**

**MEXICO D.F.**



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.

# TESIS CON FALLA DE ORIGEN

I N D I C E

I N T R O D U C C I O N

- I LOCALIZACION
- II ANTECEDENTES GENERALES
- III ANALISIS MODULO SOCIAL DE VIVIENDA
- IV CRITERIO DE DISEÑO PARA EL PROYECTO DE LA UNIDAD HABITACIONAL TRILCOLIGIA
- V DATOS DE EQUIPAMIENTO
- VI ZONA DEPORTIVA  
(DATOS HISTORICOS Y ANALITICOS DEL DEPORTE)
- VII INVESTIGACION AREAS DEPORTIVAS
- VIII CRITERIO PARA DOTACION DE AREAS DEPORTIVAS EN LA UNIDAD TRILCOLIGIA
- IX PROPOSICIONES DE UBICACION DE INSTALACIONES POR AREAS
- X CONSIDERACIONES DE DISEÑO  
ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO PROGRAMA ARQUITECTONICO
- XI PLANOS GENERALES
- XII MEMORIA DEL CALCULO

## INTRODUCCION.

El tema de tesis que me tocó desarrollar "ZONA DEPORTIVA EN LA UNIDAD HABITACIONAL TLALCOLIGIA" forma parte integral a su vez del tema de tesis "UNIDAD HABITACIONAL EN TLALCOLIGIA" que es abundante y extenso debido al alcance de sub-temas arquitectonicos dentro de la unidad en sí, como es: El proyecto de los diferentes tipos de vivienda ( unifamiliar, duplex, triplex, y edificios de cinco niveles), los diferentes centros de servicios a la comunidad como son : escuelas, mercado, centro de salud, iglesia etc. y los espacios abiertos, areas verdes , plazas y parques así como la zona deportiva. (motivo de esta tesis).

Debido a ello, es indispensable hacer un enfoque preeliminar acerca del tema "Unidad Habitacional en Tlalcoligia " para tener la idea base que llevó a la generación de dicho proyecto, así como todos los detalles circunstanciales, como el financiamiento, el tipo de construcción y el criterio de diseño, así como las condiciones de vida de los habitantes de la colonia Tlalcoligia donde se desarrollara el proyecto (y la localización del sitio para ubicarnos).

Consideré necesario también, tomar datos de dotificación urbana y equipamiento ya considerados en la tesis "UNIDAD HABITACIONAL EN TLALCOLIGIA" y que me servirán de base en el desarrollo del tema motivo de mi tesis "ZONA DEPORTIVA EN LA UNIDAD HABITACIONAL TLALCOLIGIA"

Posteriormente como preámbulo al tema en sí de la zona deportiva , antepongo datos históricos y analíticos del deporte.

Así como investigaciones de áreas deportivas hechas por FOVISSSTE e INFONAVIT. para posteriormente hacer un estudio completo de dotación de áreas deportivas para la unidad en sí (desglosada en tres barrios para su estudio) y avocarme al barrio tres en particular, que es el sitio donde se ubica la zona deportiva ( en la zona 1), de cinco zonas en que quedó integrado el total de metros cuadrados necesarios de área deportiva para el barrio 3 según estudio detallado, con datos de respaldo fundamentados en la tesis ya mencionada .

Por último siguiendo un esquema de funcionamiento y en base a un previo criterio establecido y las consideraciones de diseño pertinentes, se hace primero la zonificación general del conjunto ZONA DEPORTIVA y se elabora el programa arquitectónico de dicha zona.

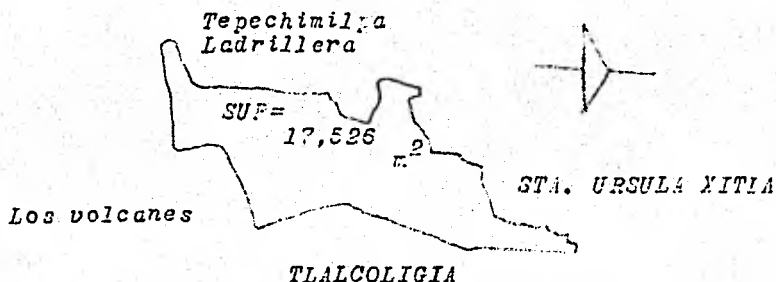
Es importante mencionar la aportación con que esta tesis " ZONA DEPORTIVA EN LA UNIDAD HABITACIONAL TLALCOLIGIA" contribuye a la a su vez tesis " UNIDAD HABITACIONAL EN TLALCOLIGIA ".

El estudio de dosificación de áreas deportivas (con que se contribuye) se llevó a cabo considerando la unidad habitacional en su totalidad . Para ello se consideró el número de habitantes por barrio y el dato de equipamiento (de 1.6 m<sup>2</sup> por persona para zona deportiva).

Para la localización de las áreas deportivas en la Unidad Habitacional se puede observar el plano de dosificación de áreas deportivas (Z D-1).

## I LOCALIZACION

La colonia Tlalcoligia se encuentra localizada al sur del Distrito Federal, entre el Km. 19 y 20 de la Carretera México-Cuernavaca entre el puente del trébol y el puente de Chimalcoyotl, perteneciente a la Delegación Política de Tlalpan, D. F.



Limita al Norte, con el puente del trébol, al Sur con la Colonia de los volcanes y las águilas, al Este con Sta. Ursula Xitla y parte de los egidos de Chimalcoyotl y al Oeste con Sn. Pedro Mártir y el de Chimalcoyotl.

La Colonia Tlalcoligia tiene una superficie aproximada de 17,526 m<sup>2</sup>. Esta zona está situada en las faldas de la serranía de las cruces, formada por terrenos compactos arenolinosos con alto contenido de grava del derrame basáltico del pedregal. Estas características se encuentran comprendidas dentro de la Zona A de la Ciudad de México.

II ANTECEDENTES GENERALES DEL SITIO

La Colonia Tlalcoligia, es una zona poco poblada, rodeada de pocos comercios y habitada por personas de pocos recursos económicos.

Se ha detectado un alto crecimiento demográfico en la zona así como también en algunos casos condiciones desfavorables de vida.

La comunidad tiene como principal centro de trabajo a el D. F., fluctuando sus ingresos entre \$ 1,500.00 a --- \$ 2,500.00. (Año 1977)

ANTECEDENTES DEL PROYECTO  
UNIDAD HABITACIONAL TLALCOLIGIA.

La Unidad Habitacional Tlalcoligia, se proyectó como una respuesta a la gran demanda habitacional de la colonia (escaséx extrema) y con la idea de buscar mejorar -- las condiciones de vida (ya que se vive en ocasiones en forma infrahumana), en el área de vivienda en sí y buscando además centros que apoyen el desarrollo integral de sus habitantes.

Como son los Centros de Educación y Desarrollo ( Jardín de Niños, Primaria y Secundaria), Centros de Asistencia Médica (Centro de Salud), Centros de Abastecimiento (Mercados), Áreas de Convivencia y Desarrollo Físico así como de recreación (espacios abiertos, áreas -- verdes, plazas, zonas de juego infantil, parque de barrio y zonas deportivas, equipadas con baños-vestidores y una Administración por Barrio.)

La colonia Tlalcoligia dispone además, de todos los servicios Municipales correspondientes, como son: agua, luz, drenaje, pavimento, etc. (que serán aprovechados para dar servicio también, a dicha Unidad Habitacional en Proyecto.)

El tipo de vivienda que tendrá dicha Unidad, será de interés social (Sectores de la clase media y trabajadores organizados).

Financiada a dichas personas por el Estado mediante -- fondos solidarios de Ahorro ( INFONAVIT, FOVISSSTE, FOVI MI). Fondos constituidos por aportaciones bimestrales del 5 % del salario. Estos organismos buscan en el aspecto económico minimizar los costos de los programas arquitectónicos habitacionales, y maximizar su accesibilidad económica.



III ANALISIS DEL MODULO SOCIAL DE VIVIENDA  
COMO ANTECEDENTE DEL PROYECTO:  
UNIDAD HABITACIONAL EN TLALCOLIGIA.

El módulo social de vivienda, se propone como una solución aplicable, en la construcción masiva de vivienda, teniendo las siguientes características:

- 1) Se trata de obtener una mejor forma de vida para sus moradores; es decir, de dar los elementos necesarios para satisfacer las necesidades sociales, de los usuarios, - para ello su concepción se basa en teorías psicosociales, por lo pronto de naturaleza hipotética, que deben estar en constante revisión de acuerdo con los avances científicos.
- 2) Esta diseñado para propiciar la seguridad, la identidad y la interacción social de sus habitantes.
- 3) Tiene dimensiones tales, que permiten una identificación mutua, eficiente participación y organización social de sus habitantes.
- 4) Se integra armónicamente al medio urbano.
- 5) Contiene todos aquellos elementos de equipamiento o -- infraestructura social que requieren las necesidades -- sociales de sus habitantes, y que no son proporcionados adecuadamente por el entorno humano.
- 6) En síntesis ofrece un marco adecuado para el desarrollo, personal, familiar y comunitario.

Para que el módulo social de vivienda resulte idoneo:

- 1) Necesita tener las siguientes cualidades:
  - + Calidad, o sea protección suficiente y duradera, espacio adecuado para las actividades rutinarias de la familia.
  - + Localización adecuada con respecto a los servicios urbanos y a las fuentes de trabajo y de oportunidades.
  - + Tenencia segura, de acuerdo con los mecanismos legales, convenientes en cada País.

2) Debe satisfacer; las siguientes necesidades vitales:

- + Necesidad de Identidad
- + Necesidad de Seguridad
- + Necesidad de Estímulos u Oportunidades

IDENTIDAD. - Es el reconocimiento del rango social del individuo; por parte del grupo y el sentido de pertenencia del individuo a una comunidad o grupo.

La vivienda cumple la función de ubicar y significar socialmente al usuario; otorgándole status, lugar y categoría personal y económica en la Sociedad.

El módulo social de vivienda, debe dar a sus miembros el sentido de pertenencia a una comunidad.

SEGURIDAD. - Es la estabilidad física y emocional del usuario, tanto por el tipo de tenencia, como por las características físicas y sociales del medio habitacional en que se le ha ubicado.

Los resultados de diversas investigaciones, ponen de manifiesto; la gran importancia que tiene la seguridad en la vivienda de las familias de escasos recursos.

OPORTUNIDADES O ESTÍMULOS. - Significan, la posibilidad de progreso tanto económico, como social del individuo dentro de la comunidad.

Posibilidad de ingreso a un estrato económico superior. Esta necesidad es esencial para los usuarios de ingresos muy bajos.

Algo muy importante de acuerdo a esta necesidad, es la proximidad de los habitantes del módulo a su trabajo, debido a la dificultad del transporte urbano.

IV CRITERIOS DE DISEÑO PARA EL PROYECTO  
UNIDAD HABITACIONAL TLALCOLITIA.

- A) Las actividades urbanas deberán estar adecuadamente distribuidas en el espacio.
- A-1) Incorporar actividades dentro de las zonas de influencia de las viviendas, para hacer espacios apropiados y estimular mediante la configuración espacial, que se propicie la formación de espacios comunes y privados y por lo tanto habitables.
- A-2) Se enfatiza para que los espacios urbanos se diseñen de modo que propicien la vida comunitaria y la culturalización de sus habitantes. Es conveniente señalar que el espacio apropiado parece ser más imperativo mientras más bajos sean los estratos socio-económicos que se manejen.
- B) La ambientación se dará con diferentes alternativas para satisfacer las aspiraciones de los miembros de diferentes estratos de la sociedad.
- B-1) Los contrastes sociales no propician el desarrollo creativo de la comunidad, sin embargo una solución que ha dado resultado, es la dotación de servicios comunes a grupos sociales culturalmente diferentes, por lo que se recomienda, que las áreas de convivencia en los módulos sociales de vivienda, sean socio-culturalmente homogéneos.
- C) En la configuración del espacio, existe la controversia entre casa individual, o departamento en edificio. Las familias completas, rechazan los departamentos, por ciertas necesidades o costumbres respecto a la educación de los hijos; como las actividades recreativas de los niños. En cambio a parejas jóvenes les resulta, muy conveniente, de ahí que para que las familias consideren la vivienda multifamiliar, como una solución satisfactoria, es necesario que sus necesidades sean satisfactorias a través de áreas colectivas, cubriendo todos los aspectos de la infraestructura social.
- D) Utilizar la red vial para crear territorio definido y crear barreras que definan una jerarquía de espacios, que va desde el privado hasta el público, desde la vivienda hasta la vía urbana.

E) La disposición de edificios y espacios abiertos deberán incluir - la identificación de los diferentes elementos de los conjuntos habitacionales y permitir un fácil reconocimiento que haga posible una rápida orientación, además de todas estas proposiciones para el aprovechamiento del espacio, INFONAVIT recomienda que los conjuntos se integren armoniosamente al área urbana de entorno y se mantengan condiciones de armonía del hombre y la naturaleza.

V DATOS DE EQUIFAMIENTO  
(TESIS) UNIDAD HABITACIONAL TLALCOLIGIA

Familia promedio ----- 6 miembros

AREAS REQUERIDAS

Espacio abierto ----- 5.3 m<sup>2</sup>/ Hab.

Juego infantil ----- 1.6 m<sup>2</sup>/ Hab.

Parque barrio ----- 3.1 m<sup>2</sup>/ Hab.

+ Juegos deportivos ----- 1.6 m<sup>2</sup>/ Hab.

+ Este dato lo tomaremos como factor para obtener el total de m<sup>2</sup> requeridos para área deportiva en toda la Unidad Habitacional Tlalcoligia (multiplicando el número total de habitantes por éste número). (ver plano de conjunto: dosificación de áreas deportivas).

Considerando la subdivisión en barrios 1, 2 y 3 se seguirá el mismo criterio para encontrar los metros cuadrados de área deportiva necesaria para cada uno de ellos.

DOSIFICACION URBANA

INDICES

Familia promedio ----- 6 miembros

Total de viviendas ----- 1,766 Unidades

Total de población ----- 10,596 Habitantes

Superficie del Terreno ----- 27.3 Hectáreas

Densidad de Población ----- 388 Hab./Hectárea

Densidad de Vivienda ----- 65 Viv./Hectárea

Población estimada = Sup. del terreno X densidad de pob.

Población estimada = 27.3 Has. X 388 Habs./Has. = 10,596 Habs.

No. de viviendas = (27.3 x 65) = 1,766 viviendas (aprox.)

## VI ZONA DEPORTIVA.

### DATOS ANALITICOS E HISTORICOS DEL DEPORTE

Como necesidad, el deporte es una necesidad física imperante, el deporte es un esfuerzo del hombre para conservar su equilibrio, ya que hay que compensar las formas modernas de vida y de trabajo, que se significan por su falta de movimiento corporal y espiritual.

El juego es un instinto natural, mientras que el deporte es un invento de los hombres .

El niño vive y experimenta su mundo jugando, el joven a medida que crece, va desarrollandose por medio del deporte.

El hombre logra su equilibrio físico y espiritual, aplicando a su vida períodos de actividades intelectuales, así como físicas, representadas por los deportes.

Como antecedentes históricos; tenemos que desde los orígenes de la humanidad, cuando el hombre se vio obligado a luchar contra los elementos, necesito desarrollar su potencialidad física al máximo para su defensa propia .

Desde entonces el deporte ha sido, no sólo una actividad vital para el desarrollo físico, sino también, una actividad recreativa y de esparcimiento por excelencia, con los griegos comenzó el deporte organizado.

VII-1.- INVESTIGACION FOVISSSTE (AREAS DEPORTIVAS).SUBSISTEMA: AREAS DEPORTIVAS.

- A) Función. - Ofrecer los elementos necesarios para la práctica de actividades deportivas, según las preferencias de los residentes en el módulo social.

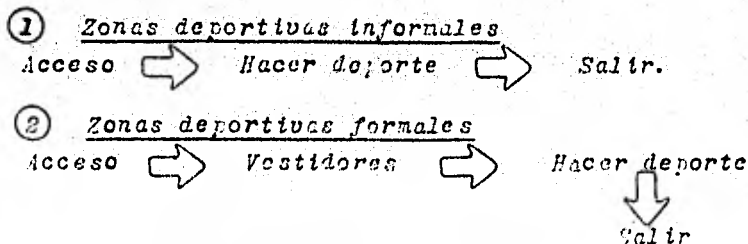
El deporte es un ejercicio corporal que exige esfuerzo desinteresado al cuerpo y a la mente.

Los fines que persigue, son dar esparcimiento al espíritu, energía a la voluntad firmeza al carácter, y salud y vigor al cuerpo.

Cada deporte posee un reglamento, cuya observancia - en organizaciones deportivas es estricta; LA DISCIPLINA DE GRUPO, JUEGA POR TANTO UN PAPEL IMPORTANTE.

La dotación de instalación deportiva en los módulos sociales, suelen minimizarse por el costo que implica; sin embargo los beneficios sociales que se pueden lograr rebasan ampliamente cualquier consideración de tipo económico.

- B) Participantes o usuarios. - Niños, adolescentes, adultos, deportistas y visitantes.
- C) Actividades que implica. - Caminar, correr, brincar, estar de pie, sentarse, caminar con otros, etc.
- D) Elementos del subsistema. -
- 1) Canchas deportivas
  - 2) Zonas verdes
  - 3) Vestidores
- E) Relación con otros subsistemas. - Escuelas, circulación peatonal, jardines de descanso.
- F) Organización del subsistema. - Comprende las áreas deportivas informales y formales.

PROCESO GENERAL

G) Umbrales de uso.

1.- Consideraciones preliminares. (ESTADISTICAS)

+ Se considera el 20 % de la población como deportistas organizados. (Datos de censo)

- + Preferencias {
  - Futbol
  - Basquetbol
  - Volibol
  - Beisbol
  - Natación
  - Gimnasia
  - Fronton

+ Se supone que los deportistas juegan como mínimo una vez por semana.

+ Días de máxima demanda, sábados y domingos.

2.- Elementos para la obtención de dimensiones.

+ Se considera una demanda del 50 % de los deportistas para sábado o domingo, se distribuyen según su preferencia deportiva.

+ Según el deporte se obtienen el número de juegos por día y las canchas necesarias.

+ Se toma en cuenta el área necesaria para cada cancha.

+ Los espacios de circulación que conducen hacia cada cancha, se consideraron con una variación que va del 16 % al 50 % según la población involucrada.

+ El espacio para vestidores y baños se consideró como de 0.25 M<sup>2</sup> por deportista en actividad simultánea.

+ La suma de Las superficies anteriormente obtenidas (canchas deportivas, circulación, vestidores-baños) dividida entre el número de habitantes, proporciona el factor de metros cuadrados por habitante.



TABLA EJEMPLIFICADA

NO HABITANTES	1,680	3,360	5,040	6,720	8,400	10,080
NO VIVIENDAS	300	600	900	1,200	1,500	1,800
M <sup>2</sup> X HABITANTE PARA CANCHAS DEPORTIVAS	4.62	4.65	4.68	4.71	4.74	4.76
SUPERFICIE TOTAL DE CANCHAS DEPORTIVAS EN M <sup>2</sup>	1,161	1,562	2,358	3,165	3,981	4,798

H) Sugerencias:

- 1) Siendo los deportes parte integral del modo de vida de un grupo social, cada comunidad tiene preferencias y características particulares que determinan el número y tipo de espacios convenientes para la práctica deportiva.
- 2) Se sugiere que se ubiquen canchas deportivas de uso múltiple en áreas accesibles a los residentes del módulo o bien que se distribuyan (si el número lo permite) de manera tal, que desaliente su "apropiación" por unos cuantos pequeños grupos.
  - + Se recomienda su localización en el nivel de espacio comunal o semipúblico.
  - + Se considera conveniente proveerlos - de áreas de observación informal cercanas, como arriates, bancas y cesped.
- 3) En general las dimensiones de las canchas pueden ser más pequeñas que las especificadas oficialmente para cada deporte.
- 4) Con frecuencia existe la posibilidad de hacer uso intensivo de las canchas pertenecientes a las escuelas. Esta opción, tiene el inconveniente de que, entre se mana el uso de las instalaciones, está sujeto a un horario. Esto es, antes o después de clases.

- 5) La ubicación de las instalaciones formales para deportes, será lo suficientemente alejada de las viviendas, para evitar accidentes y ruidos excesivos que alteren la tranquilidad interior de estas. En el caso de que, por condiciones económicas o del terreno no se pueda respetar el límite de la distancia adecuada, se sugiere el uso de barreras, que protejan la vivienda contra el ruido y los accidentes; por ejemplo, zonas arboladas, que sirvan como colchón de aislamiento acústico.

VII-2.- INVESTIGACION INFONAVIT (NECESIDAD DE AREAS DEPORTIVAS).

Area de recreación para conjuntos habitacionales.

ANALISIS Y POSTULADOS.

1) Los sistemas de investigación aplicados a 15 unidades habitacionales y 10 parques públicos fueron desde la entrevista personal con niños, adolescentes, padres, vecinos; hasta la observación sistemática incluyendo fotografía y filmación para obtener:(+)

A) Períodos B) Frecuencia C) Cantidad de uso de los espacios destinados a ese fin.

+ Se le ha dado tal relevancia al aspecto del juego ya que se le considera un complemento del desarrollo integral del ser humano.

2) El juego en la calle fué analizado para obtener el número y tipo de juego.

Período de observación y análisis (vacaciones escolares de dos meses, fines de semana, y la iniciación de cursos en las escuelas.

(Toda la información fué obtenida de la Dirección General de Estadística IX Censo General de Población = 1970).

3) Podemos utilizar esta necesidad de jugar que todos tenemos en actividades complementarias a los "deberes de hacer" que la convivencia social nos impone, pudiendola encauzar por medio de áreas dedicadas a ese fin. Propiciando así un ambiente donde realmente se pueda actuar con libertad.

Los asistentes a estos campos, tendrán oportunidad de experimentar, afectar, cambiar y desarrollar el medio ambiente, canalizando en ello una serie de inquietudes, que no fácilmente resultarían constructivas en las plazas, o calles de un conjunto urbano, en donde esos espacios tienen otra finalidad.

4) Condicionamiento ambiental de los conjuntos urbanos. Los planteamientos urbanos actuales, por las condiciones económico-sociales que los generan, consideraran densidades superiores a los 300 habitantes por hectárea, y a una minimización del espacio de habitación que aunado al porcentaje de población (principalmente infantil y adolescente) que habitará en ellos, puede provocar problemas de convivencia por las agresiones que se generan debido a la falta de espacios adecuados y organizaciones sociales para la recreación.

(+) Para obtener dicha información, se consultó el catálogo de normas del INFONAVIT.

CATALOGO NORMAS INFONAVIT

CRITERIO DE EQUIFAMIENTO URBANO FAMILIA TIPO - 7.32 HAB/VIV.

CENTRO DEPORTIVO  
(POBLACION ENTRE  
12 y 60 AÑOS)

0.4 M<sup>2</sup>/HAB. (USUARIO)

NIVELES DE  
OPERATIVIDAD  
VIABLES

1 ESTABLECIMIENTO/10,000 HAB.

FRECUENCIA DE USO

2 VECES POR SEMANA.

USOS COMPLEMENTARIOS

A PRIMARIA Y SECUNDARIA

PROTECCION AUDITIVA

SETOS Y BARRERAS DE ARBOLES  
(EDIFICIOS Y VIALIDAD)

USO DEL SUELO

ELEMENTOS

1/2 DE LA POBLACION  
ATENDIDA.

ESPACIOS ABIERTOS

DEPORTES

30 %

TIPOS DE VIVIENDAS EN LA UNIDAD HABITACIONAL TLALCCLIGIA

Vivienda Unifamiliar  
 Vivienda Duplex  
 Vivienda Triplex  
 Edificio de cinco niveles

+ La familia promedio considerada en la Unidad Habitacional Tlalcoligia (dato de tésis) es de seis miembros.

NUMERO DE HABITANTES POR VIVIENDA TIPO

Vivienda Unifamiliar ----- 6  
 Vivienda Duplex ----- 12  
 Vivienda Triplex ----- 18  
 Edificio de 5 niveles ----- 60

+ NOTA: En los edificios de cinco niveles se considerarán dos viviendas por nivel, es decir doce personas - por nivel.

VIII CRITERIO PARA DOTACION DE AREAS DEPORTIVAS EN LA ZONA HABITACIONAL TLALCCLIGIA.

Considerando lo extenso de la Unidad, es necesario hacer una subdivisión de la zona en tres barrios - para dotación de las áreas deportivas correspondientes.

La Unidad Habitacional cuenta con 10,596 Habs. y  $\frac{1}{3}$  necesitamos para áreas deportivas un área de 1.6 m<sup>2</sup> /Hab. (dato de equipamiento tésis).

SUBDIVISION DE LA UNIDAD HABITACIONAL EN 3 BARRIOS.

BARRIO 1 (Familia promedio seis miembros)

	<u>CANTIDAD</u>	<u>No. HABES.</u>
VIVIENDAS UNIFAMILIAR	107 (VIV.)	642
VIVIENDAS DUPLEX (D. BAJA)	79 "	948
VIVIENDAS DUPLEX (D. MEDIA)	78 "	936
VIVIENDAS TRIPLEX (D. MEDIA)	31 "	558
VIVIENDAS TRIPLEX (D. ALTA)	63 "	1,242
EDIFICIO DE 5 NIVELES (D. A.)	6 "	360
SUMA TOTAL DE HAB.		<u>4,686</u>

BARRIO 2 (Familia promedio seis miembros)

	<u>CANTIDAD</u>	<u>No. HABs.</u>
VIVIENDAS UNIFAMILIAR	59 (vto)	354
VIVIENDAS DUPLEX (DENSIDAD BAJA)	99 "	1,198
VIVIENDAS DUPLEX (D. MEDIA)	-----	-----
VIVIENDAS TRIPLEX (D. MEDIA)	-----	-----
VIVIENDAS TRIPLEX (D. ALTA)	32 "	576
EDIFICIO DE 5 NIVELES (D. ALTA)	-----	-----
	<u>SUMA TOTAL HABs.</u>	<u>2,118</u>

BARRIO 3 (Familia promedio seis miembros)

	<u>CANTIDAD</u>	<u>No. HABs.</u>
VIVIENDAS UNIFAMILIAR	43 (vto)	258
VIVIENDAS DUPLEX (DENSIDAD BAJA)	70 "	840
VIVIENDAS DUPLEX (DENSIDAD MEDIA)	20 "	240
VIVIENDAS TRIPLEX (D. MEDIA)	16 "	288
VIVIENDAS TRIPLEX (D. ALTA)	49 "	592
EDIFICIO DE 5 NIVELES (D. ALTA)	13 "	260
	<u>SUMA TOTAL HABs.</u>	<u>3,288</u>

NOTA: Para la designación y localización de las áreas deportivas correspondientes a los Barrios 1, 2 y 3 de la Unidad Habitacional Tlalcoligta ver el plano (localización áreas deportivas).

Para el desarrollo del tema Zona Deportiva en Tlalcoligta (que es el motivo de ésta Tesis) se estudiará en particular el Barrio 3 en cuanto a áreas disponibles y áreas -- propuestas que nos den conjuntamente el área requerida -- arrojada por el estudio de número de habitantes para el Barrio 3.

BARRIO 3ZONA DEPORTIVA.

DATOS: Area requerida 5,260 m<sup>2</sup> repartida en áreas disponibles y propuestas.

AREAS DISPONIBLES.

- 1) Adyacente a escuela secundaria ( 3,000 m<sup>2</sup> ) +(Ver croquis A-1)
- 2) Extremo sur Barrio 3, zona viviendas duplex baja densidad (1,500 m<sup>2</sup>)

AREAS PROPUESTAS.

- 3) En área C-1 (Plaza Pública) (240 m<sup>2</sup>)
- 4) En área C-2 (Plaza Pública) (320 m<sup>2</sup>)
- 5) En área D (Plaza de colonia) (300 m<sup>2</sup>)

3,000 m<sup>2</sup>  
 1,500 "  
 240 "  
 320 "  
 300 "

TOTAL -- 5,360 m<sup>2</sup> Requerimos 5,261 m<sup>2</sup>

POR LO TANTO: Con las áreas complementarias propuestas estaríamos dentro de los requerimientos - en área para zona deportiva en el barrio 3.

IX PROPOSICIONES DE UBICACION DE INSTALACION POR AREAS.(ZONAS)

- 1) Oficina Administrativa (Subcentro del Barrio 3)  
 + Baños-Vestidores  
 + Una cancha de Basquetbol  
 + Una cancha de Volibol
- 2) + Una cancha de basquetbol  
 + Una cancha de Volibol  
 + Area de tribunas
- 3) + Una cancha de Badminton (C-1)
- 4) + Una cancha de Badminton (C-2)
- 5) + Una cancha de Badminton (D)

## X CONSIDERACIONES DE DISEÑO

### CRITERIO ESTABLECIDO

- 1) La ubicación de la Oficina Administrativa en el Area 1 se puede explicar por las siguientes observaciones de relación con dicha área.
  - A) Dimensión mayor de área en relación de las diferentes áreas que conforman el total de m<sup>2</sup> establecidos para área deportiva.  
Por ser la mayor, es la que ofrece más posibilidades de absorber un área adicional para administración y vestidores.
  - B) Por estar ubicada en el radio de influencia de la escuela secundaria. Y contemplarse la situación de darle servicio complementario de uso a la misma así como los baños-vestidores.
  - C) Por tener una ruta franca de conexión peatonal y fácil acceso por las dos áreas de estacionamiento
- 2) La proposición de poner 1 cancha de basquetbol y 1 de volibol en las áreas 1 y 2. Es pensando en tener en cada área dos tipos de juego, teniendo en cuenta que en las zonas de influencia de dichas áreas.  
No todos los "Habitantes-Deportistas" gustan de un sólo tipo de juego.
- 3) La proposición de tener una cancha de badminton en las áreas 3, 4, y 5 fué tomando en cuenta los siguientes -- puntos.
  - A) Las áreas son pequeñas y en el área ocupada por la cancha de badminton no tiene problemas de espacio en dichas áreas.
  - B) Teniendo en cuenta que las áreas 3, 4, 5 están localizadas dentro de plazas públicas (3 y 4) y de colonia (5).  
Y considerando que: las actividades que ahí se realizan son diversas, se trato de que el deporte elegido no fuera ruidoso y entorpeciera lo menos posible la tranquilidad y las posibles actividades que allí se lleven a efecto.  
Que fuera más informal para fundirse con el ambiente de las plazas sin problema.  
Por otro lado dadas sus características se puede jugar en ropa de calle.  
Y es accesible a ambos sexos.  
Y a todas las edades.



## I CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Se buscó localizar las áreas complementarias para la zona deportiva, dentro de áreas públicas (plazas públicas y colonia).

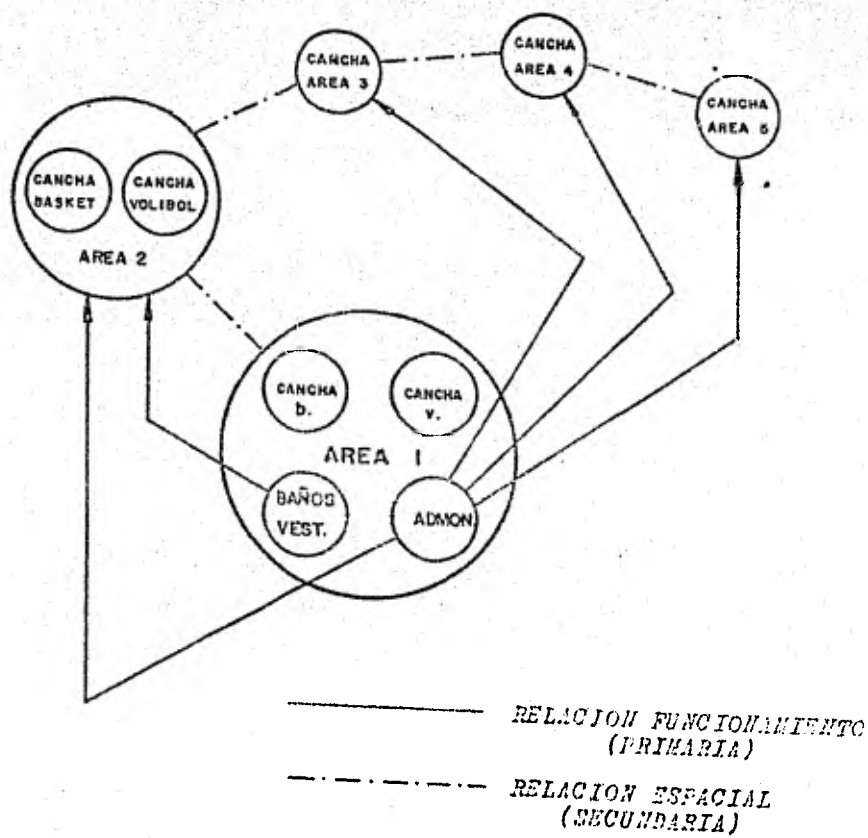
De acuerdo a una recomendación del FOVISSSTE para zonas deportivas.

- + Se recomienda la localización de las canchas en el nivel de espacio comunal o semipúblico (con motivo de evitar "La apropiación" de las canchas por unos cuantos (pequeños grupos).
- + Se consideran también las barreras auditivas en las zonas cercanas a edificios y vialidades zonas arboladas y líneas de setos.
- + Se buscarán áreas de observación informal, bancas, arriates y césped (tribunas en caso de que se adecuen al espacio y al tipo de deporte).
- + En el área I se reconsideran el diseño de la secundaria para buscar una respuesta espacial de la escuela a la zona deportiva y buscar una relación de las dos zonas más abierta.

## DESARROLLO ARQUITECTÓNICO

La ubicación del proyecto arquitectónico Zona Deportiva Tlalcoligia (motivo de esta Tdés) se decidió en la Zona I del Barrio 3, debido a sus dimensiones en área (las mayores de las 5 zonas propuestas y disponibles - de dicho barrio).

Considerando, que todo el desarrollo de planos, programa arquitectónico, conclusiones y estudios posteriores, es tardá avocados a esta Zona ( para localización ver plano de conjunto ZD-1)

ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO

### DESCRIPCION DEL PROYECTO

El Proyecto Arquitectónico de la Zona Deportiva, como ya dije anteriormente; se ubica en la Zona I del Barrio 3 sobre una superficie de 3,000 m<sup>2</sup> teniendo como puntos importantes de referencia:

- La Escuela Secundaria al Poniente
- 2 Edificios de niveles al Norte
- Y Calle al Oriente y al Sur

El Edificio está integrado por Administración y Baños - Vestidores, teniendo un total de 296 m<sup>2</sup> en una sola --- planta.

La Orientación del Edificio es Oriente-Poniente.

Estructuralmente está resuelto a base de muros de carga y losa reticular y columnas esbeltas para formar un pórtico en el frente del acceso a Administración y lateralmente en el acceso a Baños-Vestidores. Por lo que se forma una circulación a cubierto alrededor del Edificio que resulta agradable a la vista y nos enmarca los accesos además de que nos conduce desde el acceso de llegada en la Administración como al acceso a Baños-Vestidores y por último a la Zona de las canchas de Basquetbol y Volibol.

Los muros serán de tabique recocido, y se usará cancelería de aluminio en los locales indicados en los planos. Dado lo accidentado del terreno, debido a los desniveles existentes, el proyecto se resolvió usando el siguiente criterio:

En la parte baja se concentró la Zona de las canchas, - con motivo de que se tuviera buena vista; desde cualquier punto que se mirara.

Por otra parte se aprovechó la parte más alta (contigua a los Edificios). Para formar la Flana de Acceso, haciendo articulación con el flujo peatonal que cruza por ahí.

Así se logra la formación de un espacio exterior que recibe y reparte a la zona, toda la circulación que se dirige hacia ella.

Se propone también una zona de estar informal, por medio de arriates con árboles, inmediatamente se encuentran las escalas que nos conducen a la parte media del terreno, - donde se ubica la Administración en primer plano como -- remate visual al bajar las escaleras.

Podemos acceder al Edificio en la parte de la Administración, o bien seguir hacia el sur a cubierto por el pórtico que nos lleva a los Baños-Vestidores (Acceso lateral-orientado).

Teniendo el control al frente de los mismos, frente a dicho acceso; tenemos las escaleras que siguen bajando y - nos conducen a las canchas, la de Basquetbol primero y - enseguida la de Volibol.

Los espectadores podrán situarse en tribunas informales como arriates ubicados frente a la cancha de volibol y - en la parte alta (Plaza de Acceso).

Así como en las bancas corridas de concreto ubicadas --- frente a los Baños-Vestidores, o bien recostados en los taludes de prado, al norte de las canchas.

Por otra parte; si tomamos en consideración el esquema:

ACCESO

VESTIDORES

HACER DEPORTE

Vemos que la ubicación propuesta es la conveniente.

PROGRAMA ARQUITECTONICOBARRIO 3 ZONA 1

	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>
	<u>AREAS PROF.</u>	<u>AREAS PROY.</u>
1) ADMINISTRACION:		
A) VESTIBULO DE ACCESO C/ESTAR	10	9
B) SECRETARIA C/ARCHIVO	10	12.25
C) PRIVADO C/TOILET	12	11.25
D) SALA DE JUNTAS	12	12
2) ENFERMERIA (PRIMEROS AUXILIOS)		
A) CUARTO DE EXAMENES MEDICOS	8	8
B) CUARTO AISLADO	6	6.4
C) BAÑO	2	2.25
3) BAÑOS VEST. HOMBRES-MUJERES		
A) CONTROL " "	4	4.5
B) CASILLEROS " "	9	9
C) CANASTILLAS Y GANCHOS	9	9
D) REGADERAS HOMBRES-MUJERES	10	12
E) SANITARIOS " "	18	18
F) BODEGAS	2	2.25
4) 1 CANCHA DE BASQUETBOL	304	304
1 CANCHA DE VOLIBOL	158	158

BARRIO 3 ZONA 2

1 CANCHA DE BASQUETBOL	304	304
1 CANCHA DE VOLIBOL	158	158

BARRIO 3 ZONA 3

1 CANCHA DE BADMINTON	78	78
-----------------------	----	----

BARRIO 3 ZONA 4

1 CANCHA DE BADMINTON	78	78
-----------------------	----	----

BARRIO 3 ZONA 5

1 CANCHA DE BADMINTON	78	78
-----------------------	----	----

+ ADOSANDO TRIBUNAS INFORMALES, (ARRIATES), EN LOS CASOS QUE EL PROYECTO LO PERMITA.

PROGRAMA VESTIDORES

No. USUARIOS (CASO CRITICO) 33 (REPARTIDO 16 MUJERES  
Y 17 HOMBRES)

No. Castilleros hombres - - - - - 17

No. Castilleros mujeres - - - - - 16

+ Reglamento de Construcciones del Distrito Federal.

Art. 100 Regaderas 1 x cada 4 castilleros

Regaderas necesarias 4 en hombres y mujeres (4).

Hombres 1 excusado  
2 mingitorios c/12 castilleros  
1 lavabo

Mujeres 1 excusado  
1 lavabo c/8 castilleros



## PLAN MAESTRO TLALCOLIGIA

### LOCALIZACION AREAS DEPORTIVAS

#### DATOS:

Nº TOTAL DE HABITANTES 10,500

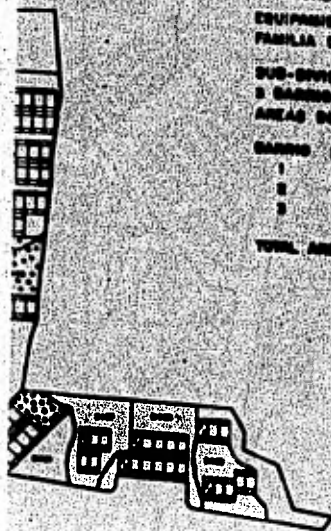
EQUIPAMIENTO ZONA DEPORTIVA 18 Nºººº

FAMILIA DE 6 MIEMBROS

SUB-DIVISION DE LA ZONA EN  
3 BARRIOS PARA DISTRIBUCION DE  
AREAS DEPORTIVAS

BARRIO	Nºººº (X 18 Nºººº)	AREA
1	4,500	7,200 M <sup>2</sup>
2	2,118	3,812 M <sup>2</sup>
3	3,882	6,388 M <sup>2</sup>

TOTAL AREA RESERVA 17,400 M<sup>2</sup>



### ZONA DEPORTIVA

UNIDAD HABITACIONAL EN TLALCOLIGIA  
DELEGACION DE TLALPAM, D. F.

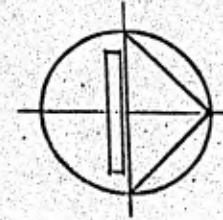
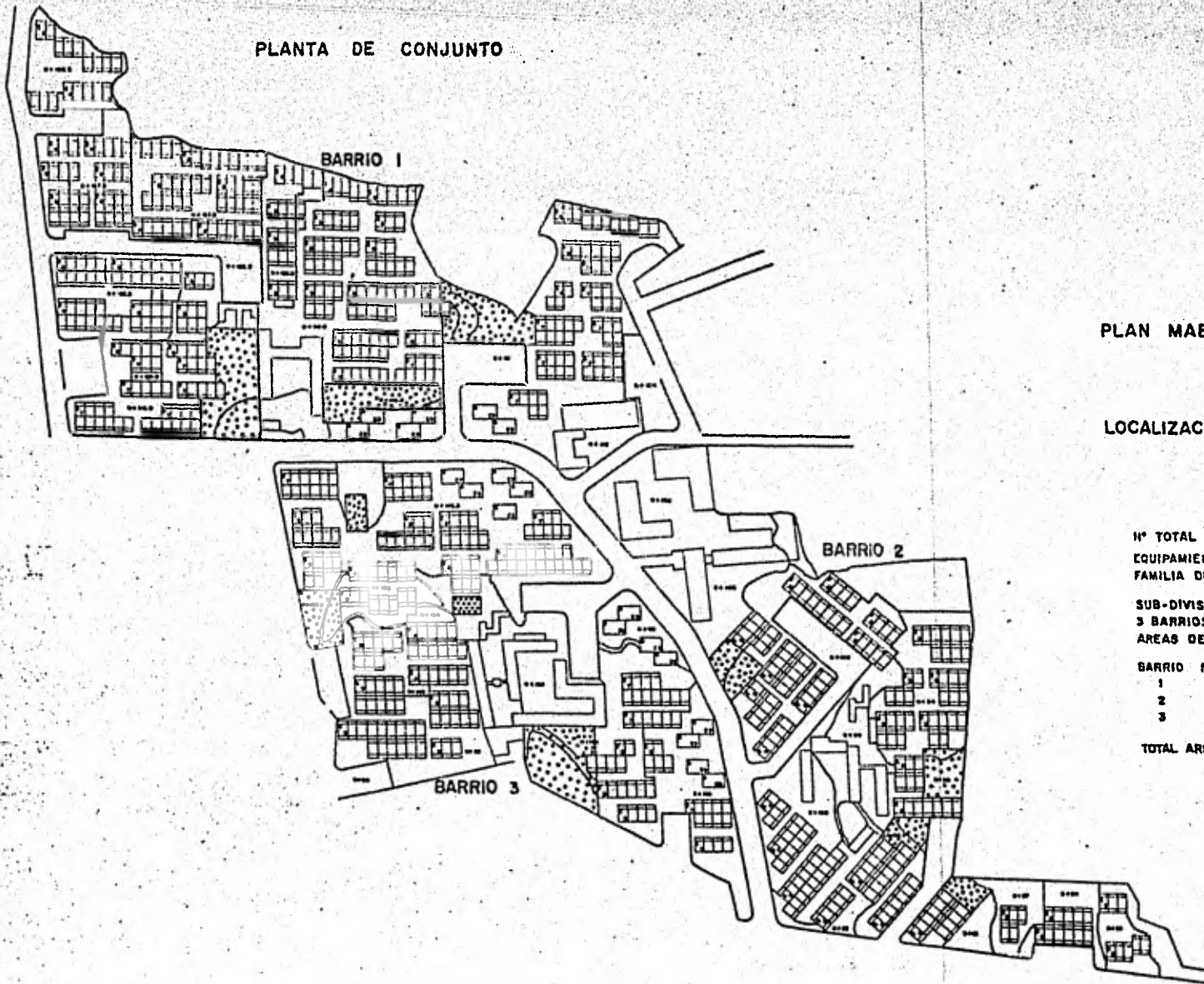


ESCUELA NACIONAL DE ARQUITECTURA


T-5

ZD-1

PLANTA DE CONJUNTO



PLAN MAESTRO TLALCOLIGIA

LOCALIZACION AREAS DEPORTIVAS 

DATOS:

Nº TOTAL DE HABITANTES 10,596  
 EQUIPAMIENTO ZONA DEPORTIVA 1.6 M<sup>2</sup>/HAB.  
 FAMILIA DE 6 MIEMBROS  
 SUB-DIVISION DE LA ZONA EN  
 3 BARRIOS PARA DOTACION DE  
 AREAS DEPORTIVAS

BARRIO	Nº Hab (X 16 M <sup>2</sup> /HAB.)	AREA
1	4,686	7,497 M <sup>2</sup>
2	2,118	3,386 M <sup>2</sup>
3	3,288	5,260 M <sup>2</sup>
TOTAL AREA REQUERIDA		16,146 M <sup>2</sup>

ZONA DEPORTIVA

UNIDAD HABITACIONAL EN TLALCOLIGIA  
 DELEGACION DE TLALPAN, D. F.

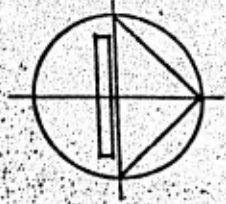
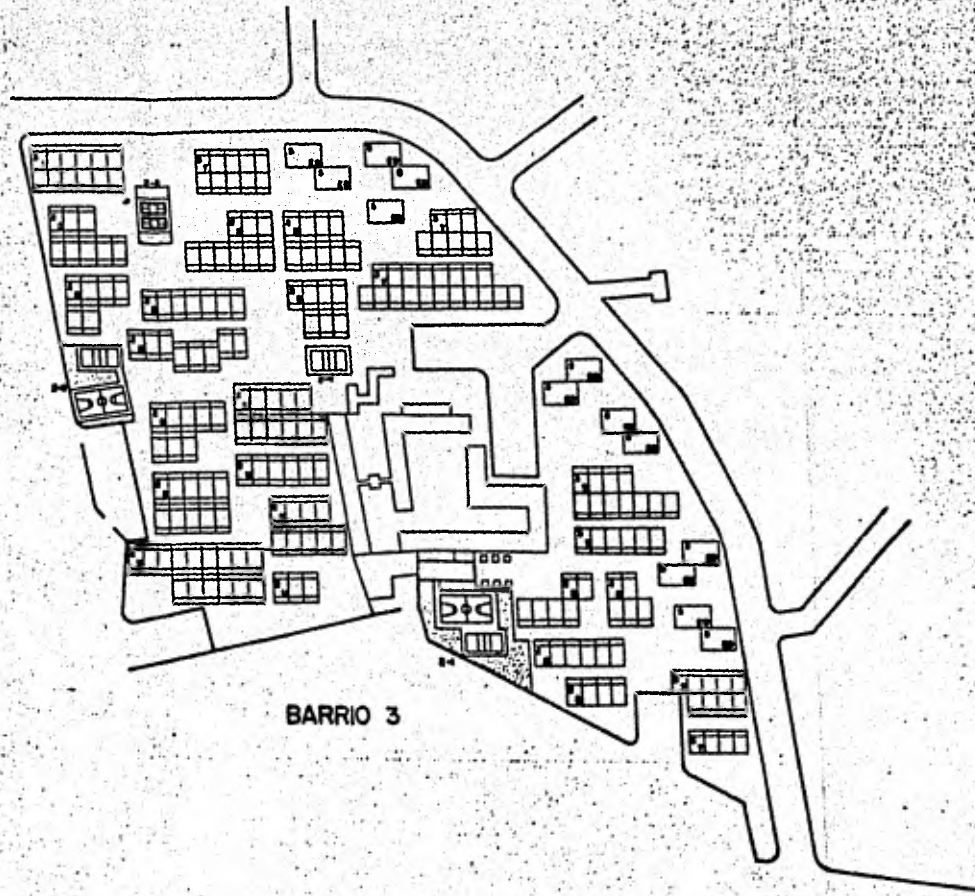


ESCUELA NACIONAL DE ARQUITECTURA  
 AUTOGESTIVO

T-5

ZD-1



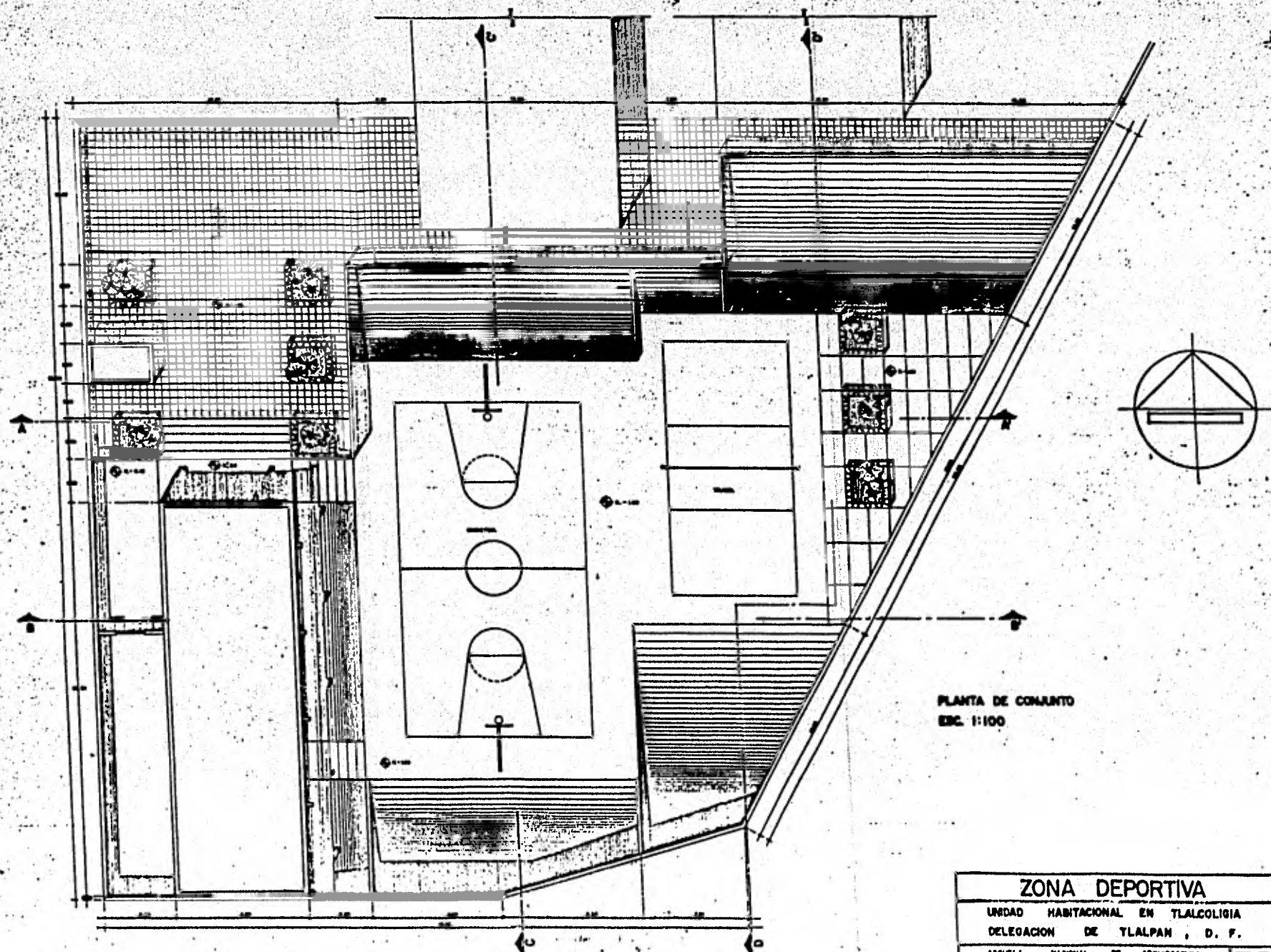


BARRIO 3

ZONAS	AREAS
Z-1	2,000 m <sup>2</sup>
Z-2	1,900 m <sup>2</sup>
Z-3	400 m <sup>2</sup>
Z-4	380 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>5,310 m<sup>2</sup></b>

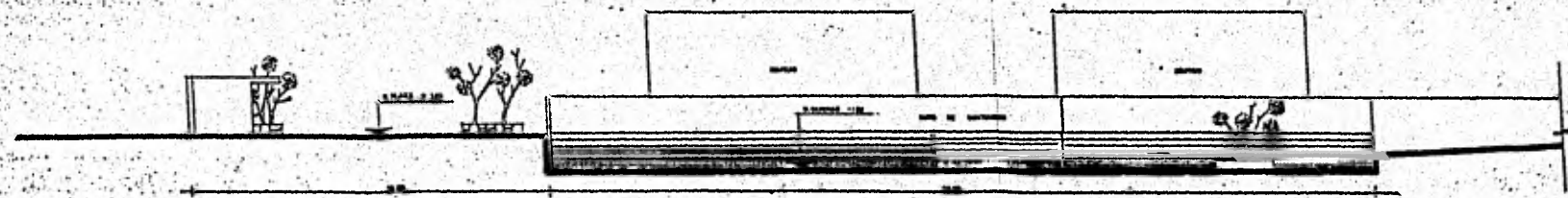
Area Reserida Para  
Zona Deportiva Barrio 3 5,280 m<sup>2</sup>

<b>ZONA DEPORTIVA</b>		
UNIDAD HABITACIONAL EN TLALCOLILIA DELEGACION DE TLALPAM, D. F.		
ESCUELA NACIONAL DE ARQUITECTURA AUTOGESTIVO	T-5	ZD-2

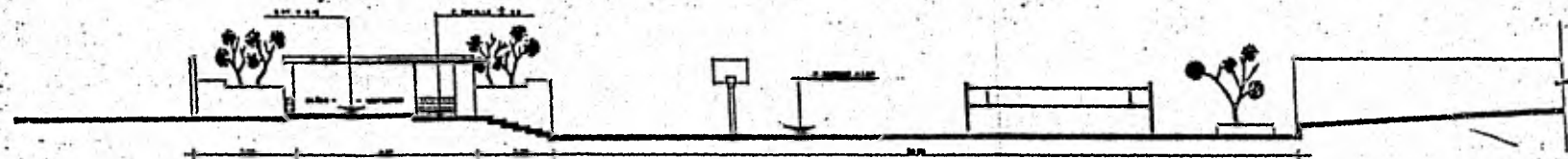


PLANTA DE CONJUNTO  
ESC. 1:100

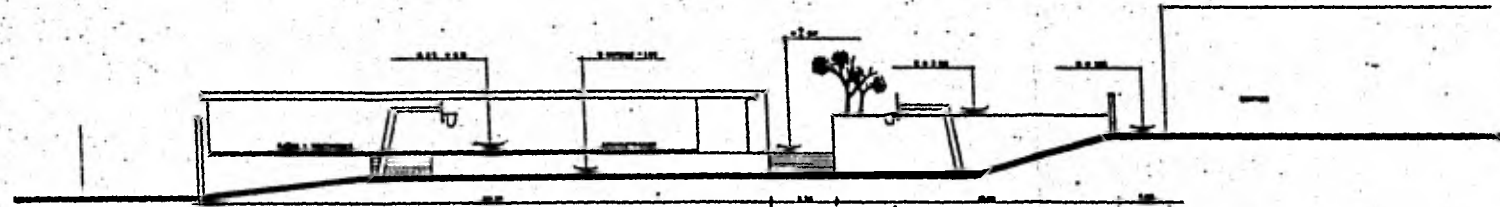
<b>ZONA DEPORTIVA</b>		
UNIDAD HABITACIONAL EN TLALPOLIGIA DELEGACION DE TLALPÁN, D. F.		
ESCUELA NACIONAL DE ARQUITECTURA A U T O R I D A D E S PROFESIONALES DE LA CONSTRUCCION	T-5	ZD-3



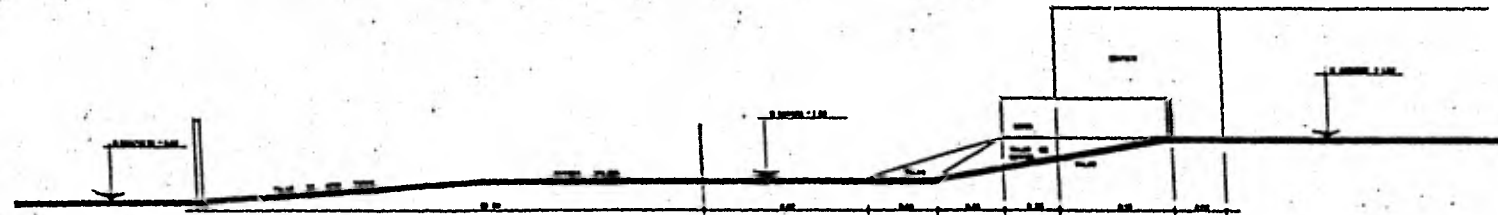
CORTE A-A' ESC. 1:100



CORTE B-B' ESC. 1:100

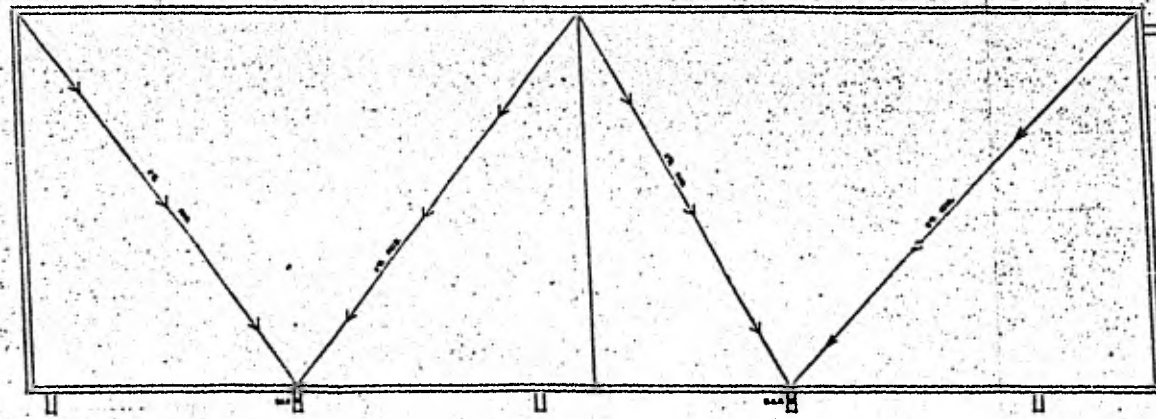


CORTE C-C' ESC. 1:100

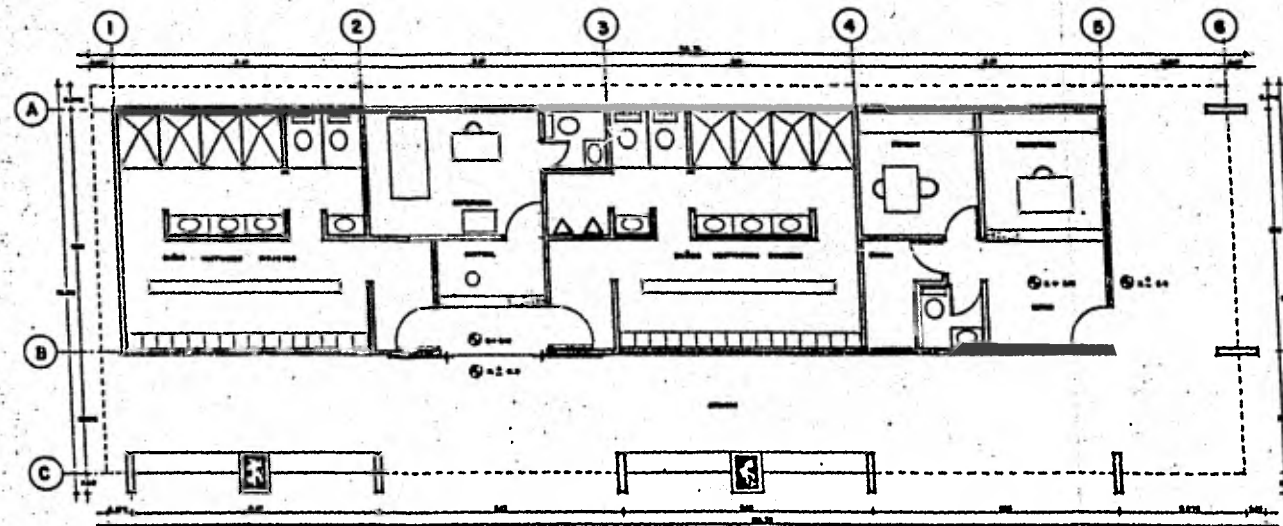
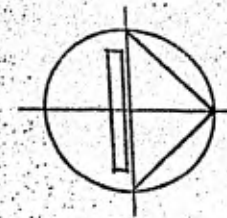


CORTE D-D' ESC. 1:100

<b>ZONA DEPORTIVA</b>		
URDAD HABITACIONAL EN TLALCOLIGÍA DELEGACION DE TLALPAN, D. F.		
ESCUELA NACIONAL DE ARQUITECTURA A U D O B S I E R N O INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS	EXAMEN PROFESIONAL DE PLANEACIÓN URBANA	T-5 ZD-4

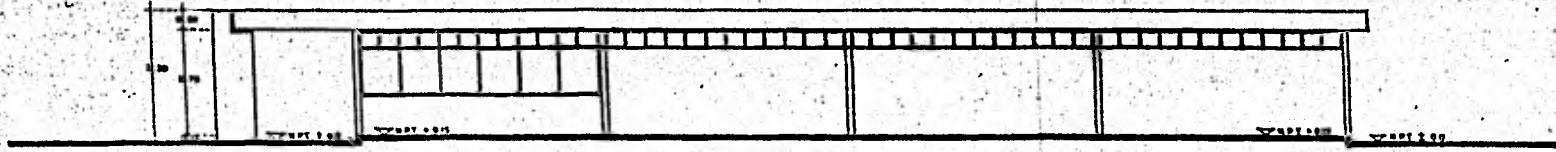


PLANTA AZOTEA ESC. 1:50

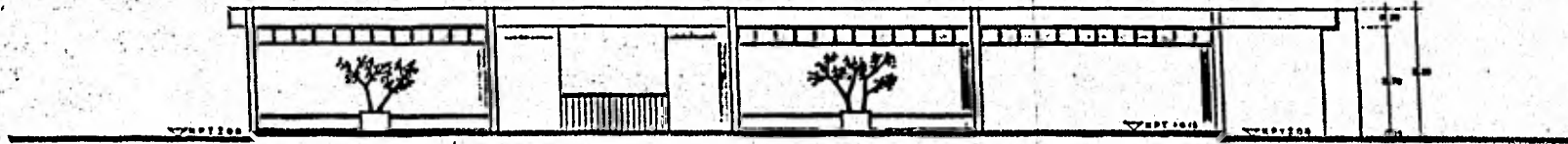


PLANTA ADMINISTRACION - VESTIDORES ESC. 1:50

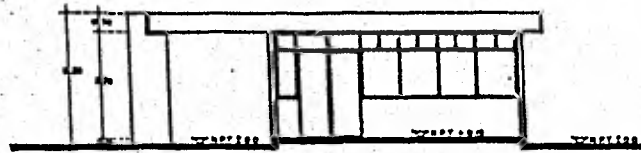
<b>ZONA DEPORTIVA</b>		
UNIDAD HABITACIONAL EN TLALCOLIGIA DELEGACION DE TLALPAN, D. F.		
ESCUELA NACIONAL DE ARQUITECTURA AUTOR: [ ]	T5	ZD-5
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA Y ESPACIO INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA Y ESPACIO INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA Y ESPACIO		



FACHADA PONIENTE

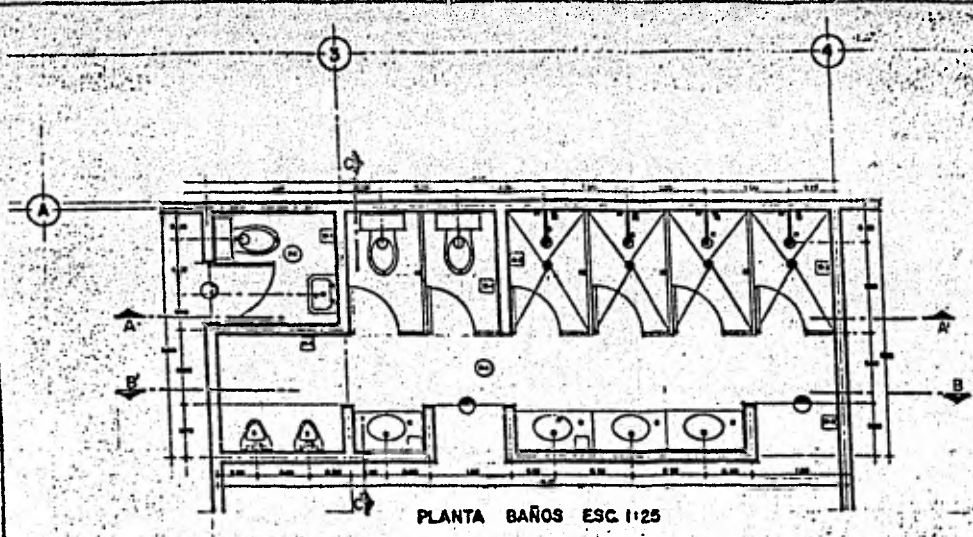


FACHADA ORIENTE

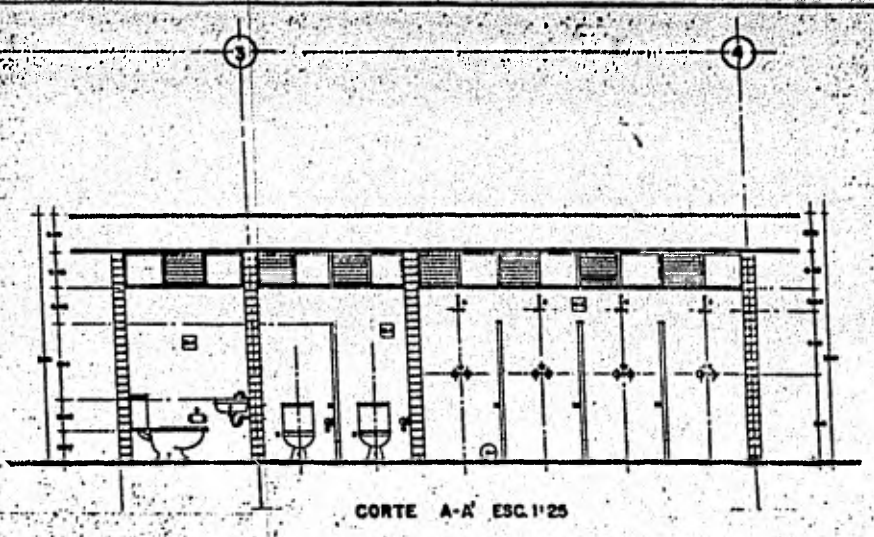


FACHADA SUR

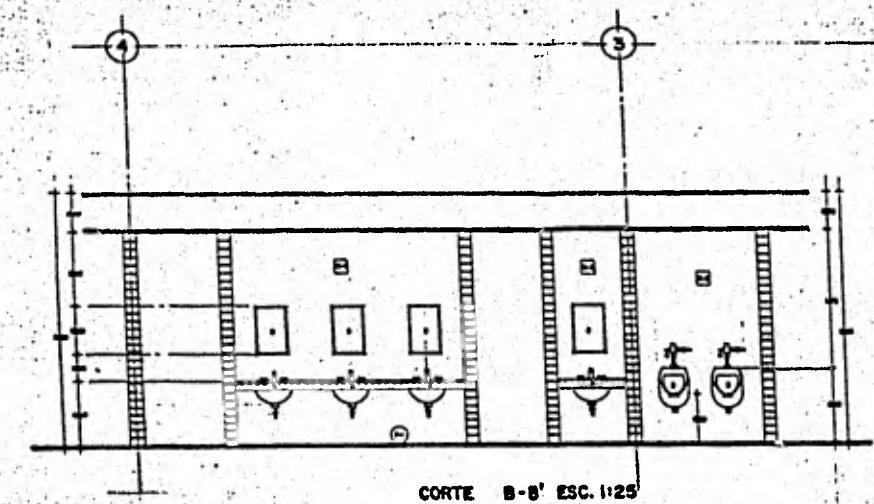
ZONA DEPORTIVA		
UNIDAD HABITACIONAL EN TLALCOYOTLÁN DELEGACION DE TLALPÁN . D. F.		
ESCUELA NACIONAL DE ARQUITECTURA A. V. O. S. O.	T. 5 Z D-6	



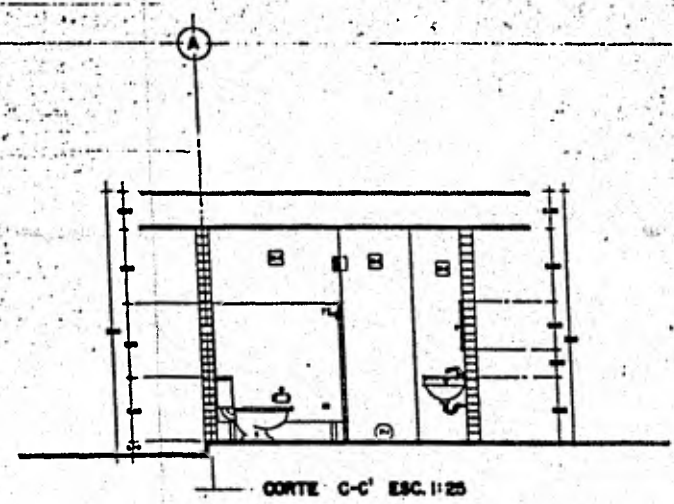
PLANTA BAÑOS ESC. 1:25



CORTE A-A' ESC. 1:25



CORTE B-B' ESC. 1:25



CORTE C-C' ESC. 1:25

**ESPECIFICACIONES**

- P-1 SER DE BAÑO DE DISTRIBUCION CON CAJONERA PARA PASADIZOS
- S-1 SER DE BAÑO CON CAJONERA CON UN CAJONERO PARA PASADIZOS Y CAJONERA PARA PASADIZOS DE BAÑO
- S-2 SER DE BAÑO CON CAJONERA CON UN CAJONERO PARA PASADIZOS Y CAJONERA PARA PASADIZOS DE BAÑO

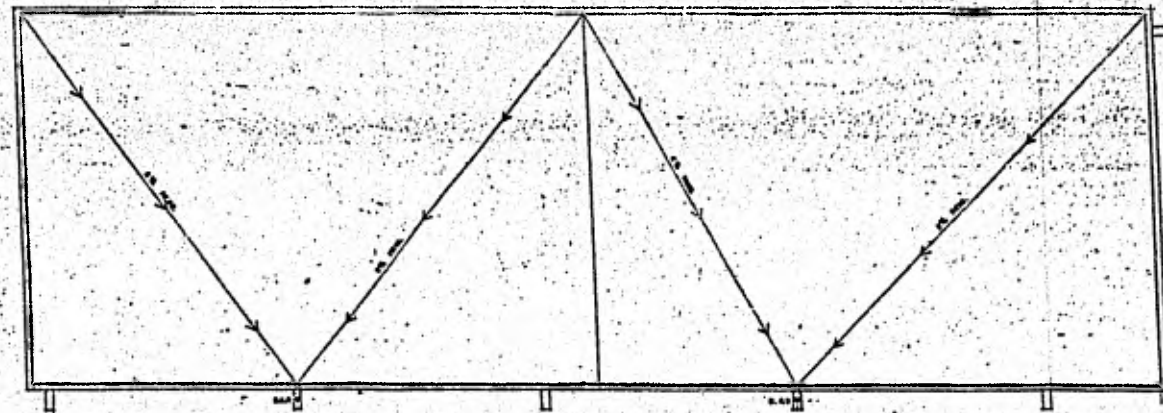
**CAMBIO DE MATERIAL**

- DE PARED
- DE PARED

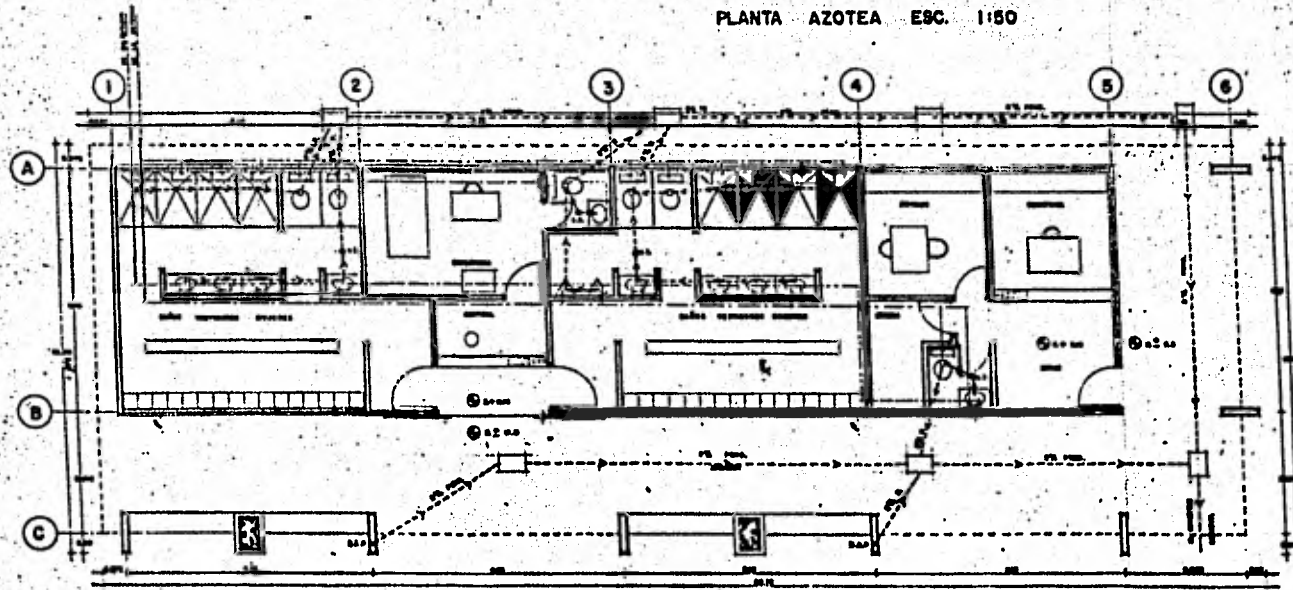
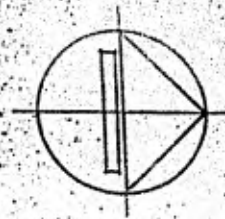
**ACABADOS**

- 1. PARED INTERIOR CON BAÑO CON CAJONERA PARA PASADIZOS
- 2. PARED EXTERIOR CON BAÑO CON CAJONERA PARA PASADIZOS
- 3. PARED INTERIOR CON BAÑO CON CAJONERA PARA PASADIZOS
- 4. PARED EXTERIOR CON BAÑO CON CAJONERA PARA PASADIZOS
- 5. PARED INTERIOR CON BAÑO CON CAJONERA PARA PASADIZOS
- 6. PARED EXTERIOR CON BAÑO CON CAJONERA PARA PASADIZOS
- 7. PARED INTERIOR CON BAÑO CON CAJONERA PARA PASADIZOS
- 8. PARED EXTERIOR CON BAÑO CON CAJONERA PARA PASADIZOS
- 9. PARED INTERIOR CON BAÑO CON CAJONERA PARA PASADIZOS
- 10. PARED EXTERIOR CON BAÑO CON CAJONERA PARA PASADIZOS

<b>ZONA DEPORTIVA</b>		
UNIDAD HABITACIONAL EN TLALCOLOTIA DELEGACION DE TLALPÁN, D. F.		
ESCUELA NACIONAL DE ARQUITECTURA AUTORIDAD FEDERAL DE PROTECCION Y DEFENSA DE LA CONSTRUCCION	T-5	ZD-7
NOMBRE PROFESIONAL: DR. JOSÉ LUIS FONSECA VILLEGAS		



PLANTA AZOTEA ESC. 1:50



PLANTA ADMINISTRACION - VESTIDORES ESC. 1:50

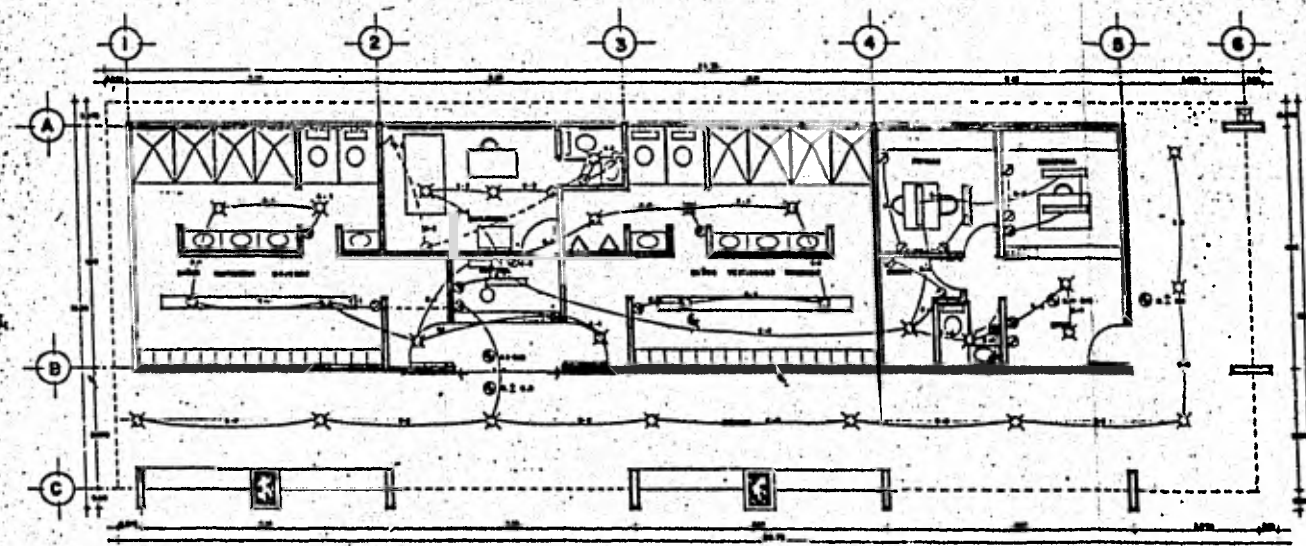
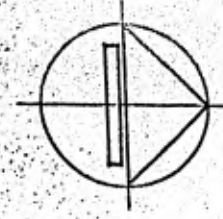
INSTALACIONES HIDRAULICA Y SANITARIA

SIMBOLOGIA	
	AGUA FRIA
	AGUA CALIENTE
	AGUAS RESIDUALES
	AGUAS NEGRAS
	VENTILACION
	DESAGUADERO
	DESAGUADERO CON TRAP
	DESAGUADERO CON TRAP Y VENTILACION
	DESAGUADERO CON TRAP Y VENTILACION Y LIMPIEZA
	DESAGUADERO CON TRAP Y VENTILACION Y LIMPIEZA Y VENTILACION
	DESAGUADERO CON TRAP Y VENTILACION Y LIMPIEZA Y VENTILACION Y LIMPIEZA

<b>ZONA DEPORTIVA</b>		
UNIDAD HABITACIONAL EN TLALCOLKIA DELEGACION DE TLALPAM, D. F.		
ESCUELA NACIONAL DE ARQUITECTURA	T.5	Z D-8
EXAMEN PROFESIONAL DE LA SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA		



PLANTA AZOTEA ESC. 1:50



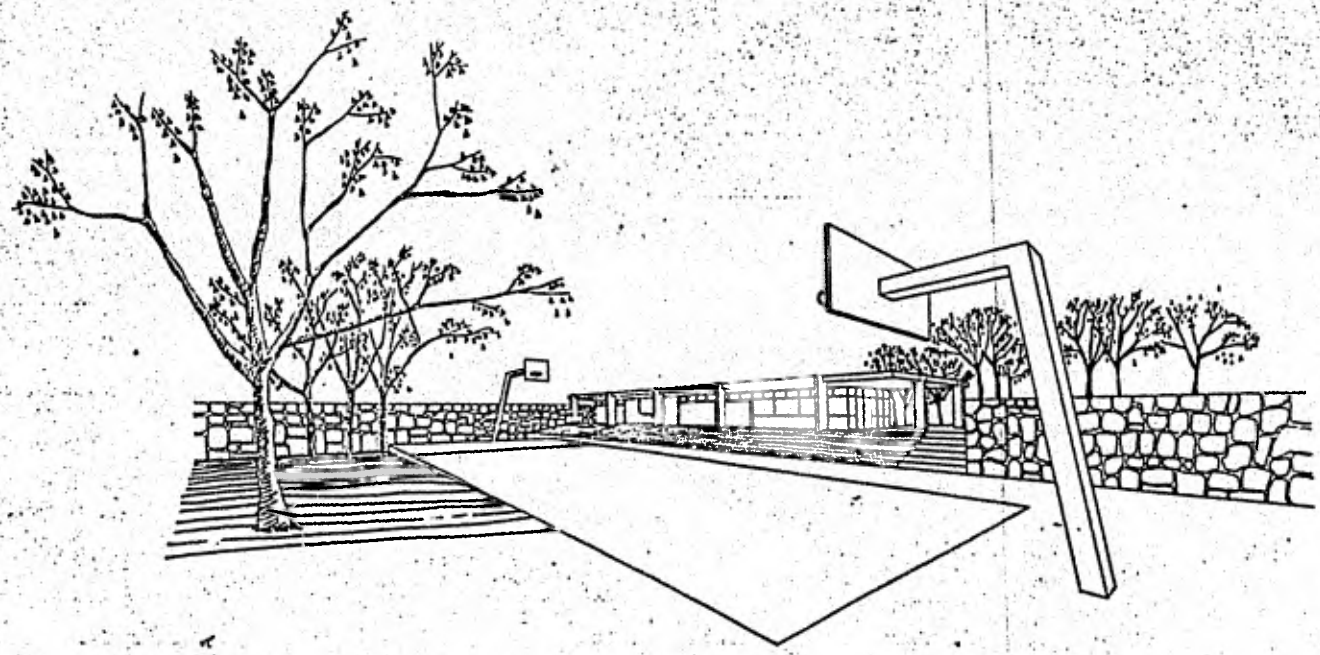
PLANTA ADMINISTRACION - VESTIDORES ESC. 1:50

INSTALACION ELECTRICA

SIMBOLOGIA	
[Symbol]	[Text]
[Symbol]	[Text]
[Symbol]	[Text]
[Symbol]	[Text]
[Symbol]	[Text]
[Symbol]	[Text]
[Symbol]	[Text]
[Symbol]	[Text]
[Symbol]	[Text]
[Symbol]	[Text]

<b>ZONA DEPORTIVA</b>		
UNIDAD HABITACIONAL EN TLALCOLGIA DELEGACION DE TLALPAN, D. F.		
ESCUELA NACIONAL DE ARQUITECTURA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO	T.5	ZD-9
<small>           PLAN DE INSTALACION ELECTRICA            ELABORADO POR: [Name]            EN: [Date]         </small>		



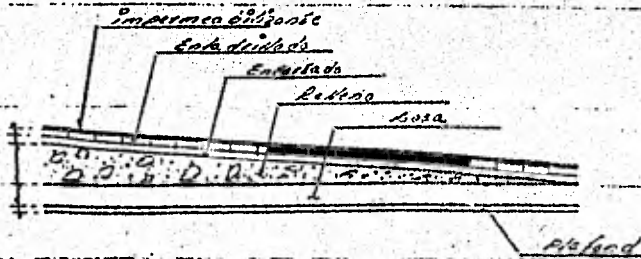


ZONA DEPORTIVA		
UNIDAD HABITACIONAL EN TLALCOLIGIA DELEGACION DE TLALPAN, D. F.		
ESCUELA NACIONAL DE ARQUITECTURA A U T O R O S O D I E N O	T-5	Z D-10
<small>ESTADO DE QUERETARO</small>	<small>CIUDAD DE QUERETARO</small>	<small>AV. DE LA INDUSTRIA S/N</small>

MEMORIA DE CALCULO

# ANÁLISIS DE LOSAS AZULEA

## ANÁLISIS DE CARGAS

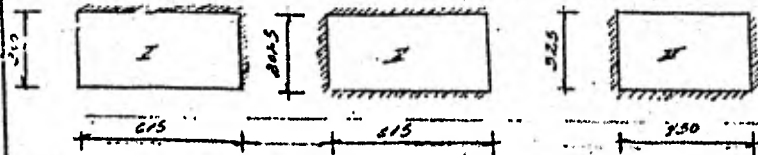


	P.K (R.C.D.F.)		
Impermeabilizante		= 20	Kg/m <sup>2</sup>
Entablado 0.03 x 2200		= 46	✓
Entablado 0.03 x 2100		= 23	✓
Repleno (22mm) 0.09 x 1350		= 120	✓
Losa 0.10 x 2400		= 240	✓
Alafond (yeso) 0.03 x 1500		= 75	✓
<b>Carga muerta</b>	<b>Σ</b>	<b>= 524</b>	<b>✓</b>
<b>Carga viva</b>	<b>C.V.</b>	<b>= 100</b>	<b>✓ (R.C.D.F.)</b>
<b>Carga diseño</b>	<b>C.D.</b>	<b>= 624</b>	<b>✓</b>

Se diseñará con una carga de  $W = 675 \text{ Kg/m}^2$

Revisión del Análisis de las Losas, se tomaron 3 tableros de 100 más desfavorables.

Se revisan de acuerdo a lo estipulado en el artículo 7.3 de las normas técnicas: comprobaciones del R.C.D.F. edición 1977



Tablero I  $m = a/a_2 = 300/615 = 0.487 < 0.5$  Trabaja en una dirección.

Tablero II  $m = a/a_2 = 307.5/615 = 0.5 = 0.5$  en el límite

Tablero III  $m = a/a_2 = 325/650 = 0.5 > 0.5$  Trabaja en 2 direcciones

Tablero II (Cargas modificadoras con los apoyos)

$$d = \frac{\text{Perímetro}}{300}$$

$$d = \frac{615 + 307.5 + 615 + 1.25(307.5)}{300} = 6.406 \text{ cm}$$

$$\text{pero } f_s > 2000 \text{ kg/cm}^2 \text{ y } w > 180 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{entonces } d = 6.406 \times 0.03 \sqrt{f_c w} \quad f_s = 0.6 f_y = 0.6 \times 3000 = 1800 \text{ kg/cm}^2$$

$$d = 6.406 \times 0.03 \sqrt{2100 \times 180} = 7.77 \text{ cm}$$

$$h = d + \text{Recubrimiento}$$

$$h = 7.77 + 1.5 = 9.27 \text{ cm}$$

Se quedará con la losa de  $h = 10 \text{ cm}$ .

Como el Tablero III es menor que el II, el proceso resulta igual; por lo que también la losa en azotea quedará de  $h = 10 \text{ cm}$ .

ANÁLISIS DE LASAS AZOTEA  
No. C.A. 2

30

CRQUIS	a) (mód)	b) (mód)	CLASO	d (cm)	C	H (mm)	Mód <sup>2</sup>	P	P <sub>0</sub> (cm <sup>2</sup> )	Mód <sup>2</sup> P <sub>0</sub> 56"	Suma (cm)
	0.275	0.78	N.C.C. N.C.L. N.D.C. N.D.L. P.C. P.L.	8.5	0.0777 0.0700 0.0307 0.0275 0.0276 0.0198	0.306 0.280 0.182 0.160 0.160 0.100			210		0.23
	0.275	0.72	N.C.C. N.C.L. N.D.C. P.C. P.L.	8.5	0.0798 0.0706 0.0267 0.0232 0.0187	0.315 0.285 0.187 0.166 0.108					
	0.275	0.50	N.C.C. N.C.L. N.D.L. P.C. P.L.	8.5	0.0528 0.0497 0.0258 0.0229 0.0172	0.303 0.261 0.145 0.210 0.077		0.00125			
	0.275	0.77	N.C.C. N.C.L. N.D.C. N.D.L. P.C. P.L.	8.5	0.0598 0.0773 0.0322 0.0252 0.0253 0.0152	0.305 0.289 0.220 0.202 0.217 0.072					
	0.275	0.50	N.C.C. N.C.L. P.C. P.L.	8.5	0.0523 0.0497 0.0302 0.0137	0.358 0.261 0.177 0.089					
	0.275	0.77	N.C.C. N.C.L. N.D.C. P.C. P.L.	8.5	0.0583 0.0705 0.0262 0.0227 0.0172	0.337 0.282 0.220 0.203 0.083					

Cargas mínimas

Según lo indicado en el capítulo 2.1.2 de las Normas Técnicas Complementarias del R.C.D.F. edición 1977

$$P_{min} = \frac{e_{120} \sqrt{f_c}}{f_y}$$

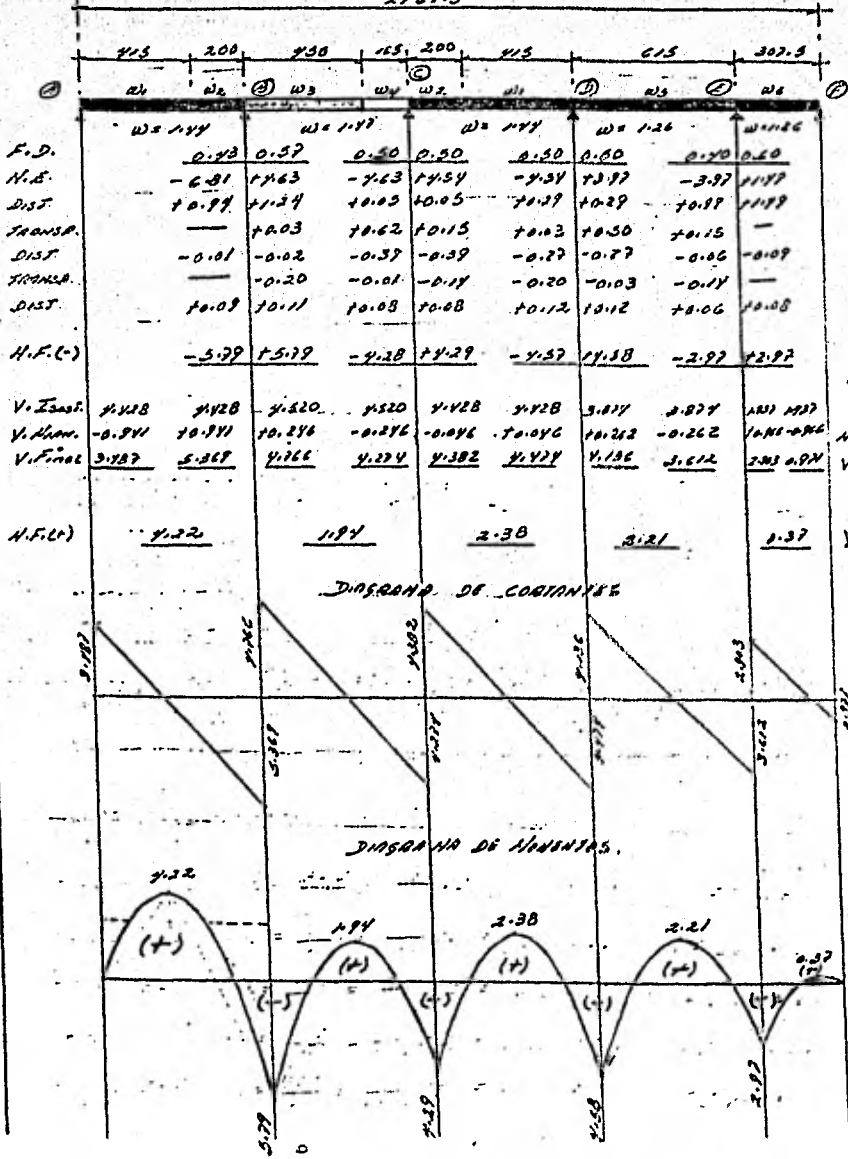
$$P_{min} = \frac{0.120 \sqrt{200}}{4000} = 0.0024748 > P$$

Se quedará  $P_{min}$ .

ANÁLISIS DE TRABES.

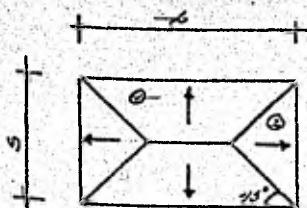
TRABE F-1

2767.5



$W_2/2$   
 $H_2$  NO/L  
 $V$  Zonas + H.orr.  
 $H.F.(L)$   
 $Y_F/2W - H(L)$   
 Esc. 1/20  
 Esc. 1/25

Se hizo un  
 poco de cambios de tamaño  
 del diagrama de momentos  
 y se hizo ajustes para el diseño  
 de la trabe.



TABLERO

Se supone que la carga de un tablero se distribuye como se indica en la figura; Según las líneas de rotura que sufriría la. Araa en caso de falla que es a base de líneas a 45° a partir de las aristas del tablero

CARGAS EQUIVALENTES

$$\text{Carga Trapezoidal} = \frac{w_s}{3} (3 - m^2) = \text{Carga uniforme}$$

transformación

$$\text{Carga Triangular} = \frac{w_s}{3} = \text{Carga uniforme}$$

transformación  
 $m = 5/6$

Según lo dicho anteriormente se procederá al cálculo de las cargas que actúan sobre la trabe.

$$w_1 = \frac{0.22}{3} (3 - m^2) + w_b + h h_1 = \frac{0.22 \times 3.22}{3} \left( 3 - \left( \frac{5.15}{6} \right)^2 \right) + 0.225 \times 0.575 + 0.15 \times 0.50 \times 2.14 = 1.44 \text{ Ton/m}^2$$



$$w_2 = \frac{w_3}{3} + w_b' + b h f = \frac{0.675 \times 3.0}{3} + 0.675 \times 0.575 + 0.15 \times 0.50 \times 2.4 = 1.02 \text{ Ton/m}$$

$$w_3 = \frac{w_3}{3} \left( \frac{3-m^2}{2} \right) + w_b' + b h f = \frac{0.675 \times 3.25}{3} \left( \frac{3 - (3.113/1.50)^2}{2} \right) + 0.675 \times 0.575 + 0.15 \times 0.50 \times 2.4 = 1.177 \text{ Ton/m}$$

$$w_4 = \frac{w_3}{3} \left( \frac{3-m^2}{2} \right) + w_b' + b h f = \frac{0.675 \times 1.55}{3} \left( \frac{3 - (1.45/1.50)^2}{2} \right) + 0.675 \times 0.575 + 0.15 \times 0.50 \times 2.4 = 0.977 \text{ Ton/m}$$

$$w_5 = \frac{w_3}{3} + w_b' + b h f = \frac{0.675 \times 3.075}{3} + 0.675 \times 0.575 + 0.15 \times 0.50 \times 2.4 = 1.26 \text{ Ton/m}$$

$$w_6 = w_5 = 1.26 \text{ Ton/m}$$

Por simplicidad en el análisis de la traba T-1, se considerará en los tramos A-B, B-C y C-D la carga uniforme mayor de las  $w_2$  que actúan en cada uno de esos tramos

Tramo A-B  $w = 1.177 \text{ Ton/m}$

Tramo B-C  $w = 1.177 \text{ Ton/m}$

Tramo C-D  $w = 1.177 \text{ Ton/m}$

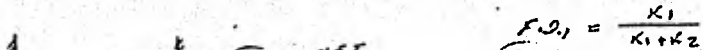
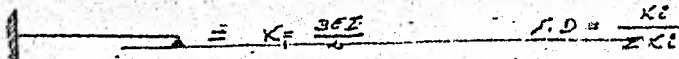
Y en los otros tramos la carga que se indicó

RIGIDEZES Y FACTORES DE DISTRIBUCIÓN (Para método de CROSS)

	Rigideces	Factores de dist.
TRAMO A-B	$K = \frac{3EI}{L} = \frac{3}{6.15} EI = 0.488 EI$	F.D.A-B = 0.43
TRAMO A-C	$K = \frac{4EI}{L} = \frac{4}{6.06} EI = 0.650 EI$	F.D.A-C = 0.57 F.D.C-B = 0.50
TRAMO C-D	$K = \frac{4EI}{L} = \frac{4}{6.15} EI = 0.650 EI$	F.D.C-D = 0.50 F.D.D-C = 0.50
TRAMO D-E	$K = \frac{4EI}{L} = \frac{4}{6.15} EI = 0.650 EI$	F.D.D-E = 0.50 F.D.E-D = 0.50
TRAMO E-F	$K = \frac{3EI}{L} = \frac{3}{3.075} EI = 0.976 EI$	F.D.E-F = 0.40

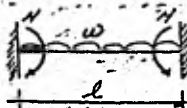
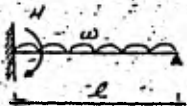
RIGIDAS

FUERZA DE DISTRIBUCIÓN



$F.D.2 = \frac{K_2}{K_1+K_2}$

MOMENTOS DE ANCLAMIENTO (POR MÉTODO DE CROSS)



TRAMO A-B       $H = \frac{wL^2}{8} = \frac{1194 \times 6.13^2}{8} = 6.81 \text{ TON-M}$

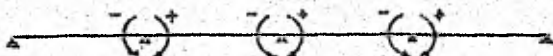
TRAMO B-C       $H = \frac{wL^2}{12} = \frac{1194 \times 6.13^2}{12} = 4.63 \text{ TON-M}$

TRAMO C-D       $H = \frac{wL^2}{12} = \frac{1194 \times 6.13^2}{12} = 4.63 \text{ TON-M}$

TRAMO D-E       $H = \frac{wL^2}{12} = \frac{1194 \times 6.13^2}{12} = 4.63 \text{ TON-M}$

TRAMO E-F       $H = \frac{wL^2}{8} = \frac{1194 \times 6.13^2}{8} = 6.81 \text{ TON-M}$

ANÁLISIS DE TRABES  
Continuación de Signos (método de cross)



Salido de las manecitas del reloj (positivo)

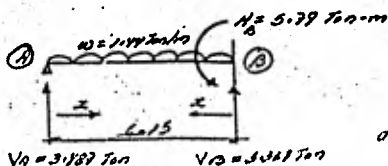


Contrario a las manecitas del reloj (negativo)

Una vez que se hayan obtenido los elementos mecánicos por medio del método de cross, podemos trazar el diagrama de momentos por varios métodos; aquí se hará la descripción de 2 de los más usuales.

1<sup>o</sup> por medio de la ecuación de momentos podemos conocer el momento para la distancia "x" que queramos. Hagamos un ejemplo para el primer tramo.

TRAMO A-B.



$V_A, V_B, H_B$  (conocidos método de cross)  
 $w$  (dada)

Ecuación de momentos.

de A-B  $H_x = V_A x - \frac{w x^2}{2} - H_B$

$H_x = 3.187x - \frac{0.72x^2}{2} - 0$

de A-B.  $H_x = 3.187x - 0.36x^2$

Comprobación

cuando  $x=0$ ;  $H_0 = 3.187(0) - 0.36(0)^2 = 0$

cuando  $x=15$ ;  $H_{15} = 3.187(15) - 0.36(15)^2 = -5.79 \text{ Ton-m}$

ANÁLISIS DE TRAMES  
 TRAMO A-A

Ecuación de Abertones

de A-A  $Hx = \sqrt{3}x - \frac{wx^2}{2} - H_0$

$Hx = 5.369x - \frac{1.44x^2}{2} - 5.79$

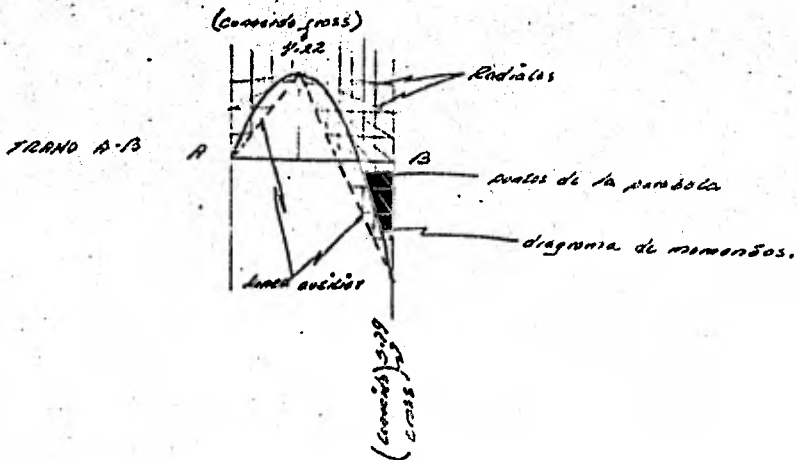
de A-A  $Hx = 5.369x - 0.72x^2 - 5.79$

Comprobación

cuando  $x=0$ ;  $H_0 = 5.369(0) - 0.72(0)^2 - 5.79 = 5.79 \text{ Ton.m}$

cuando  $x=6.15$ ;  $H_{6.15} = 5.369(6.15) - 0.72(6.15)^2 - 5.79 = 0$

2º conocidos los momentos máximos positivo y negativo, se unen los puntos y después por líneas radiales podemos ir conociendo los puntos de la parábola; con una aproximación lo suficientemente aceptable y que fue el método que se empleó en el trazo del diagrama.



ANÁLISIS DE TRABES

DISEÑO RETRABE T-1 Sección 13150

M	4.432	-5.777	1.134	-1.27	1.238	-1.58	1.721	-2.27	1.632
P	0.003378	0.007638	1.108359	0.005116	0.007717	0.005885	0.011701	0.003485	0.007377
As	3.77	3.70	1.24	3.88	3.06	2.15	1.90	1.60	1.24

Pmín

Pmín

V	3.367	3.367	4.166	4.277	4.350	4.477	4.136	3.612	2.763	0.971
Vu	4.832	7.317	6.622	5.351	6.135	6.204	6.720	5.657	4.084	1.339
Vc	2.178	3.046	3.066	3.488	2.635	2.732	2.782	2.635	2.635	2.178
Vu	2.687	4.431	3.600	3.879	3.500	3.332	2.858	2.722	1.711	—
C	c20	c13	c16	c18	c17	c18	c21	c25	c16	—

RESUMEN

Se diseñara de acuerdo a lo estipulado en el reglamento de las construcciones para el distrito retrab (edición 1972).

Porcentaje mínimo

$$P_{min} = \frac{0.7 \sqrt{f_c}}{f_s} \quad \text{con } f_c = 300 \text{ kg/cm}^2 \text{ y } f_s = 3700 \text{ kg/cm}^2$$

$$P_{min} = \frac{0.7 \sqrt{200}}{7000} = 0.0024748$$

Porcentaje máximo

$$P_{max} = \left( \frac{f_c}{f_s} \frac{7800}{7007000} \right) 0.75 \quad f_c = 0.85 f_c = 0.85 \times 300 = 255 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_c = 0.80 f_c = 0.80 \times 300 = 240 \text{ kg/cm}^2$$

$$P_{max} = \left( \frac{255}{7000} \frac{7800}{7007000} \right) 0.75 = 0.01224$$

Para el diseño de elementos de concreto reforzado de cualquier forma, con acero de compresión o sin el, se deben de cumplir las condiciones antes mencionadas.

Los porcentajes se calcularon de acuerdo con la fórmula 2.5 del E.C.D.F.

$$\underline{W.R. = F.R. \rho d^2 f_c \rho (1 - 0.59)}$$

## ANÁLISIS DE TRABES

39

$M.R$  = momento resistente de la sección  
 $F.R$  = factor de reducción = 0.8 para flexión  
 $b$  = ancho de la sección  
 $d$  = proese de la sección = (h - recubrimiento)  
 $f_c$  = resistencia reducida del concreto

$$\rho = \frac{P}{f_c b d}$$

$$\rho = \text{Porcentaje} = \frac{A_s}{b d}$$

Derivado las sustituciones correspondientes y procediendo con las operaciones necesarias, la ecuación 2.5 nos resulta.

$$\rho = \frac{f_c}{f_s} \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{M.R}{f_c b d^2 F.R}} \right)$$

que es la ecuación general para el cálculo de porcentaje de acero en una sección de concreto.

donde  $F.C$  es el factor de carga que nos marca el régimen y que vale 1.4 para cargas gravitacionales y 1.1 para cargas accidentales (Sismo y viento).

trabaja ~~la~~ ~~distancia~~ ~~de~~ ~~proceder~~ ~~de~~ ~~obtener~~ ~~los~~ ~~porcentajes~~ ~~y~~ ~~el~~ ~~área~~ ~~de~~ ~~acero~~ ~~para~~ ~~la~~ ~~sección~~ ~~de~~ ~~la~~ ~~cual~~ ~~se~~ ~~conocen~~ ~~los~~ ~~elementos~~ ~~mecánicos~~ (momentos flexionantes)

### CONSTANTE

$Y_u$  = constante último =  $Y_u F.C.$

$Y_c$  = constante que toma el concreto

$$\text{si } P < 0.01 \Rightarrow Y_c = F.R b d (0.250 P) \sqrt{f_c}$$

$$\text{si } P > 0.01 \Rightarrow Y_c = 0.5 F.R b d \sqrt{f_c}$$

$F.R = 0.8$  para acciones.

$Y_u$  = constante último de diseño =  $(Y_u - Y_c)$

con la anterior se puede conocer el área de la armadura necesaria para convertir el concreto por medio de la fórmula 2.50 del E.C.D.F.

$$A_s = \frac{V_u - V_c}{f_y \sin \theta}$$

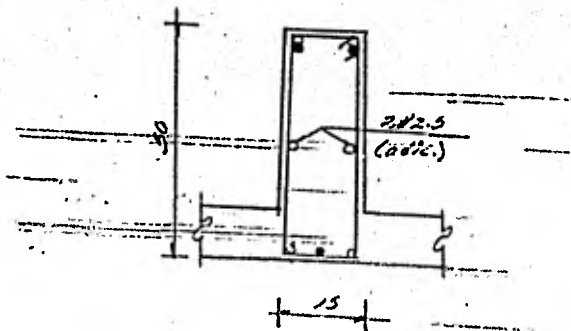
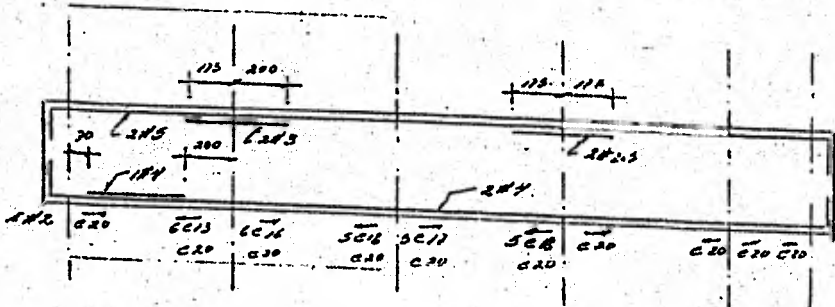
dónde  $\theta$  = ángulo que forma el estado (ocurre por cortante)

Y una vez obtenida el área de la darina podemos conocer la separación de los varillas necesarias por código por medio de la fórmula 2.19 del mismo reglamento:

$$S = \frac{f_y A_s / y_d (\text{unot caso})}{V_u - V_c}$$

cuando  $V_c > V_u$

la separación sera:  $S = \frac{d}{2}$

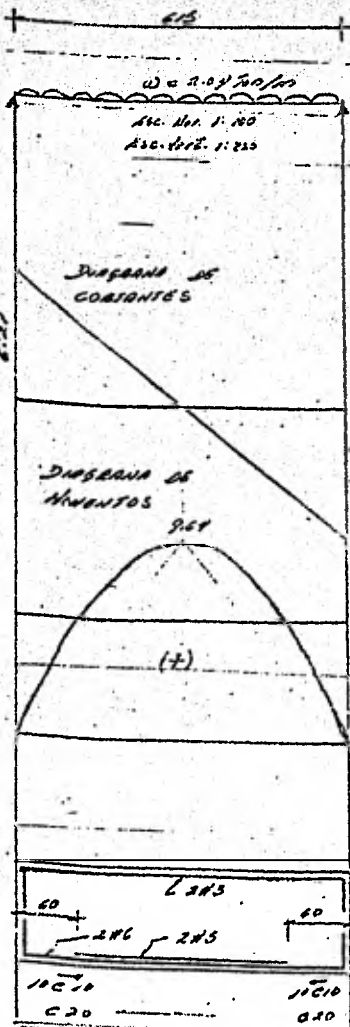


# ANÁLISIS DE TIRRES

TIRRES 7-2

41

## CARGAS - CARGA EN TIRRES



$w = \text{losa} + \text{losa} + \text{pu} + \text{do}$

$$w = \left[ \frac{w_s}{3} \left( \frac{A - \sqrt{A^2 - B^2}}{B} \right) \right] 27 \times 1 \times 1 \times 1$$

$$w = \left[ \frac{0.025 \times 3.0}{3} \left( \frac{2 - \left( \frac{0.025 \times 3.0}{2} \right)^2}{2} \right) \right] 27 \times 0.310 \times 0.507 \times 2.4$$

$w = 2.04 \text{ Ton/m.}$

$$H = \frac{wL^2}{8} = \frac{2.04 \times 3.0^2}{8} = 9.64 \text{ Ton-m}$$

$$V = \frac{wL}{2} = \frac{2.04 \times 3.0}{2} = 6.27 \text{ Ton}$$

DISCRO SUPLEN<sup>o</sup> 20150

H 9.64

P 0.009938

AS 9.64

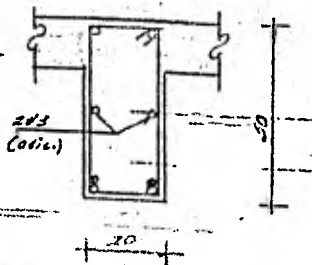
V 6.27

V<sub>u</sub> 8.78

V<sub>c</sub> 3.57

V<sub>u</sub> 5.21

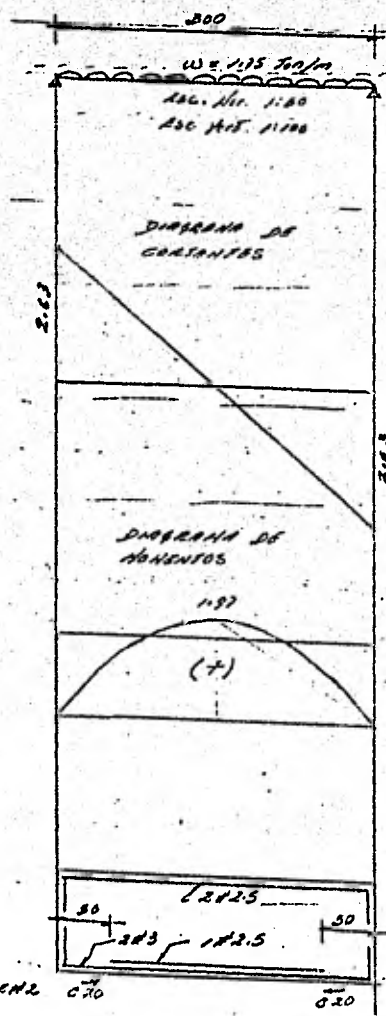
AN 3 C11





ANÁLISIS DE TRABES  
TRABE 13

CARGAS SOBRES LA TRABE



$w = \text{Carga 1. Carga 2. P.P.}$

$$w = \frac{0.075 \times 3.0}{3} \left( 3 - \frac{(3.0/6.75)^2}{2} \right) + \frac{0.075 \times 2.85}{3}$$

$\approx 0.034 \times 0.30 \times 2.8$

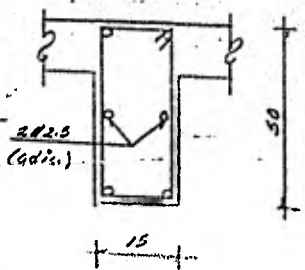
$w = 1125 \text{ kg/m}$

$$M = \frac{wL^2}{8} = \frac{1125 \times 3.0^2}{8} = 1197 \text{ kg}\cdot\text{m}$$

$$V = \frac{wL}{2} = \frac{1125 \times 3.0}{2} = 2.13 \text{ ton.}$$

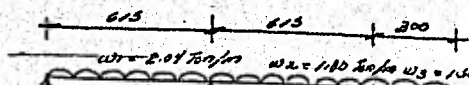
Diseño Sección 15x50

- N 1.97
- P 0.000197  $\approx 0.00213$
- AS 1.17
- V 2.13
- V<sub>u</sub> 3.68
- V<sub>c</sub> 1.83
- V<sub>u</sub> 1.83
- ERL = 0.34  $\approx 0.20$



ANÁLISIS DE TRABES  
TRABES T-4

CARGAS SOBRE LA TRABE



$W_1 = \text{losa} + \text{losa} + \rho \rho_0$   
 $W_1 = \frac{0.025 \times 3.0}{3} \left( \frac{3 - (3 \times 0.615)^2}{2} \right) \times 2 +$

F.D.	0.25	0.57	0.39	2.21
M.R.	-7.67	+5.67	-3.67	+1.67
DIST.	+1.71	+0.26	+1.62	+2.39
TRAMP.		+0.76	+1.13	
DIST.	-0.23	-0.48	-0.47	-0.69
TRAMP.		-0.32	-0.22	
DIST.	+0.09	+0.13	+0.09	+0.13
H.F.C.)	-8.17	+0.17	-3.59	+3.59
V.L.	6.273	6.273	5.835	3.57 3.37
V.M.	-1.828	+1.328	+0.715	-0.295 1.20 -1.20
V.F.	7.995	7.601	6.28	7.79 3.57 1.19
H.F.C.)	5.97		2.79	0.73

$0.15 + 0.15 \times 2.17$   
 $W_1 = 2.07 \text{ Ton/m}$

$W_2 = \text{losa} + \text{losa} + \rho \rho_0$   
 $W_2 = \frac{0.025 \times 3.0}{3} \left( \frac{3 - (3 \times 0.615)^2}{2} \right) \times 2 +$   
 $\frac{0.01563 \times 1.13}{3} + 0.115 \times 0.150 \times 2.17$

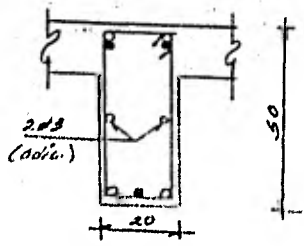
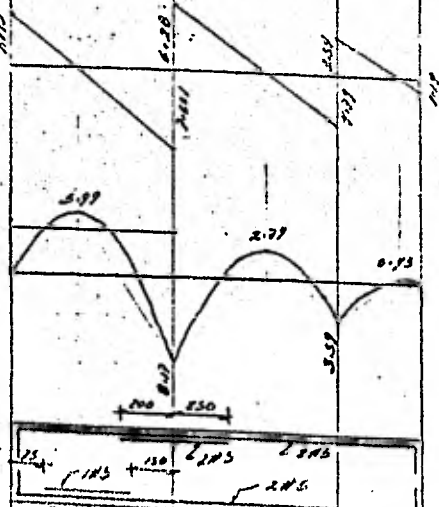
$W_2 = 1.80 \text{ Ton/m}$

$W_3 = \text{losa} + \text{losa} + \rho \rho_0$   
 $W_3 = \frac{0.025 \times 3.0}{3} \left( \frac{3 - (3 \times 0.315)^2}{2} \right) \times 2 +$   
 $\frac{0.01563 \times 0.225}{3} + 0.115 \times 0.150 \times 2.17$

$W_3 = 1.56 \text{ Ton/m}$

DISEÑO SECCIÓN 20x50

N	5.97	6.17	2.79	3.59	0.73
L	0.003761	0.006177	0.002552	0.003322	0.002872
M	5.92	7.68	2.10	3.12	2.32
V	7.995	7.601	6.28	7.79	3.57 1.19
V.L	6.97	10.67	8.79	6.11	7.92 1.60
V.C	2.07	7.17	7.17	3.07	2.07 3.07
V.L	8.80	6.17	7.62	2.67	1.92
AP2	615	615	300	615	615

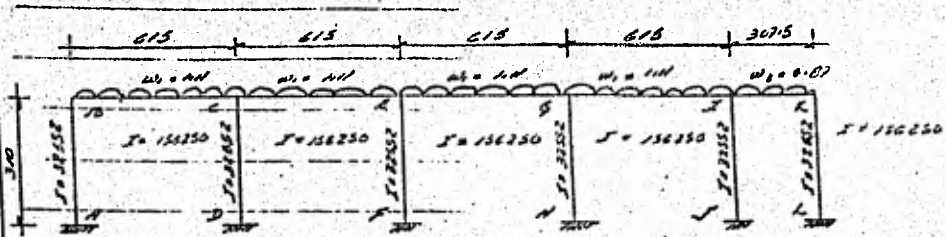


Acc. det. 1.30  
Acc. det. 1.50

AN2	6075	1800	1000	6075	600	610
	620	600	620	6075	600	610

# ANÁLISIS DE TRABES

## TRABE T-5



### CARGAS SOBRE LA TRABE

$$w_1 = 2036 \text{ kg/m}$$

$$w_1 = \frac{0.025 \times 3.0}{3} \left( 3 - \frac{(3.0/0.5)^2}{2} \right) + 0.15 \times 0.50 \times 2.8 = 1.11 \text{ Ton/m}$$

$$w_2 = 2036 \text{ kg/m}$$

$$w_2 = \frac{0.025 \times 3.0}{3} \left( 3 - \frac{(3.0/0.5)^2}{2} \right) + 0.15 \times 0.50 \times 2.8 = 2.87 \text{ Ton/m}$$

$$K_{A-D} = K_{D-F} = K_{F-H} = K_{H-J} = K_{J-K} = \frac{I}{L} = \frac{156250}{310} = 504.03$$

$$K_{A-C} = K_{C-E} = K_{E-G} = K_{G-I} = \frac{I}{L} = \frac{156250}{615} = 254.07$$

$$K_{I-K} = \frac{I}{L} = \frac{156250}{307.5} = 508.13$$

$$F.D. A-B = 0.29$$

$$F.D. K-L = 0.17$$

$$F.D. B-C = 0.21$$

$$F.D. C-D = 0.21$$

$$F.D. D-E = 0.18$$

$$F.D. E-F = 0.41$$

$$F.D. F-G = 0.41$$

$$F.D. G-H = 0.18$$

$$F.D. H-I = 0.41$$

$$F.D. I-J = 0.41$$

$$F.D. J-K = 0.29$$

$$F.D. K-L = 0.17$$

$$F.D. L-M = 0.17$$

$$F.D. M-N = 0.17$$

$$F.D. N-O = 0.17$$

$$F.D. O-P = 0.17$$

AUMENTOS DE PROPORTIONAMIENTO

$$N_1 = N_2 = N_3 = N_4 = N_5 = N_6 = N_7 = N_8 = N_9 = N_{10} = \frac{wL^2}{12}$$

$$N_1 = N_2 = N_3 = N_4 = N_5 = N_6 = N_7 = N_8 = N_9 = N_{10} = \frac{1.11 \times 615^2}{12} = 3.50 \text{ Ton-m}$$

$$N_{11} = N_{12} = N_{13} = \frac{wL^2}{12} = \frac{2.87 \times 307.5^2}{12} = 0.89 \text{ Ton-m}$$

MODE	A		C			D		E		F		G		H		I		J		K	
COORD	A-B	B-C	C-D	D-E	E-F	F-G	G-H	H-I	I-J	J-K	K-L	L-M	M-N	N-O	O-P	P-Q	Q-R	R-S	S-T	T-U	U-V
F-2	1.0	0.29	0.71	0.41	0.41	0.18	1.0	0.71	0.71	0.18	1.0	0.71	0.71	0.18	1.0	0.29	0.59	0.112	1.0	0.29	0.112
N. LMP	—	—	1.3.30	3.30	1.3.30	—	—	-3.30	1.3.30	—	—	-3.30	1.3.30	—	—	-3.30	1.0.69	—	—	-0.69	—
DIST	—	-1.02	-3.077	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.0.81	1.1.66	1.0.37	—	—	1.0.57	1.0.12
T.M.P.	-0.51	—	—	-1.25	—	—	—	—	—	—	—	—	1.0.47	—	—	—	1.0.29	—	0.112	1.0.83	—
DIST	—	—	—	1.0.51	1.0.01	1.0.23	—	—	—	—	—	-0.17	-0.17	-0.17	—	-0.18	-0.17	-0.03	—	-0.69	-0.17
T.M.P.	—	—	1.0.20	—	—	—	1.0.12	1.0.26	-0.09	—	—	—	-0.09	—	-0.09	-0.09	-0.35	—	-0.12	-0.07	—
DIST	—	-0.08	-0.18	—	—	—	—	-0.07	-0.07	-0.103	—	1.0.12	1.0.2	—	—	1.0.13	1.0.20	1.0.15	—	1.0.07	1.0.02
N.F.(-)	-0.51	-1.10	1.1.07	-7.27	4.01	1.0.23	1.0.12	-3.31	1.3.37	-0.03	—	-3.15	1.0.72	-0.17	-0.17	-2.23	1.0.28	1.0.30	1.0.15	—	—
V.E.	—	—	3.43	3.43	3.43	—	—	3.43	3.43	—	—	3.43	3.43	—	—	3.43	3.35	—	—	1.0.28	—
V.H.	—	-0.51	1.0.512	1.0.47	—	—	—	-0.07	-0.15	—	—	1.0.15	1.0.11	—	—	-0.16	1.0.77	—	—	-0.77	—
V.F.	—	2.701	3.125	3.527	—	—	—	3.279	3.34	—	—	3.43	3.577	—	—	3.252	2.42	—	—	0.544	—
N.F.(+)	—	2.70	2.70	1.59	—	—	—	1.59	1.75	—	—	1.75	2.03	—	—	2.03	0.18	—	—	0.18	—

L-K

1.0

—

—

1.0.66

—

—

-0.07

—

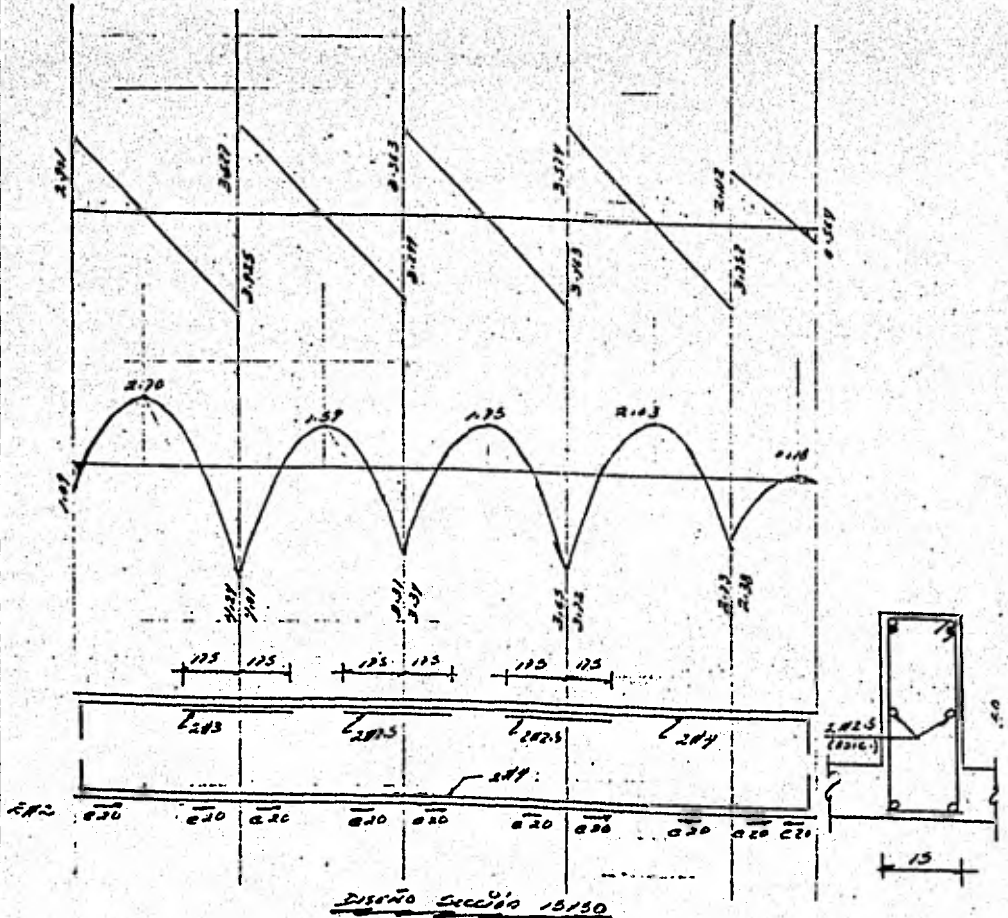
-0.01

—

—

# ANÁLISIS DE TRABES

Esc. H<sub>1</sub>: 1:20  
Esc. H<sub>2</sub>: 1:20



DISEÑO SECCIÓN 15/50

H	1.08	2.20	4.24	1.59	3.54	1.25	2.72	2.03	2.23	0.18
P	0.0027	0.0023	1.0154	0.0017	0.0028	0.0027	1.0049	0.0027	0.0033	0.0017
AS	1.77	2.35	3.51	1.74	2.95	1.74	3.21	1.74	2.38	1.24
V	2.50	3.17	3.53	3.30	3.36	3.76	3.57	3.25	2.11	0.56
V <sub>L</sub>	4.06	5.50	7.14	7.62	7.70	7.84	5.00	4.55	2.55	0.78
V <sub>C</sub>	2.15	2.56	2.56	2.15	2.13	2.13	2.15	2.15	2.15	2.15
V <sub>L</sub>	1.17	2.14	2.33	2.19	2.27	2.41	2.57	2.40	0.8	—
Sección	C31	020	020							

ANÁLISIS DE TRABES  
TRABE T-6

47

CARGAS SOBRE LA TRABE

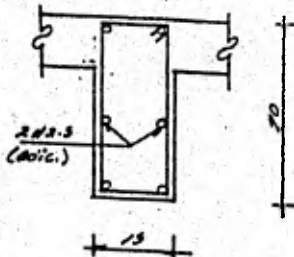
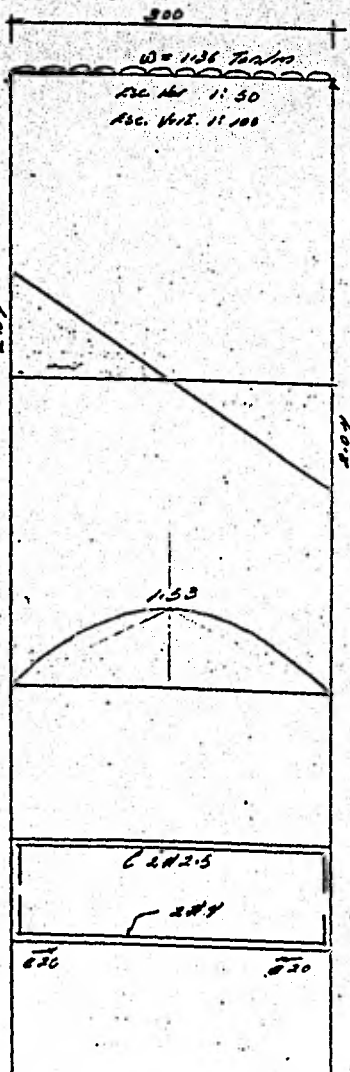
$w = \text{pavito} + \text{lazo} + \text{lazo} + \text{papo}$   
 $w = 0.5 \times 0.30 + 0.875 \times 0.375 + \frac{0.115 \times 3.0}{3} + 0.115 \times 0.10 = 2.14$   
 $w = 1.36 \text{ Tn/m}$

$H = \frac{wL^2}{8} = \frac{1.36 \times 3.0^2}{8} = 1.53 \text{ Tn-m}$

$V = \frac{wL}{2} = \frac{1.36 \times 3.0}{2} = 2.04 \text{ Tn}$

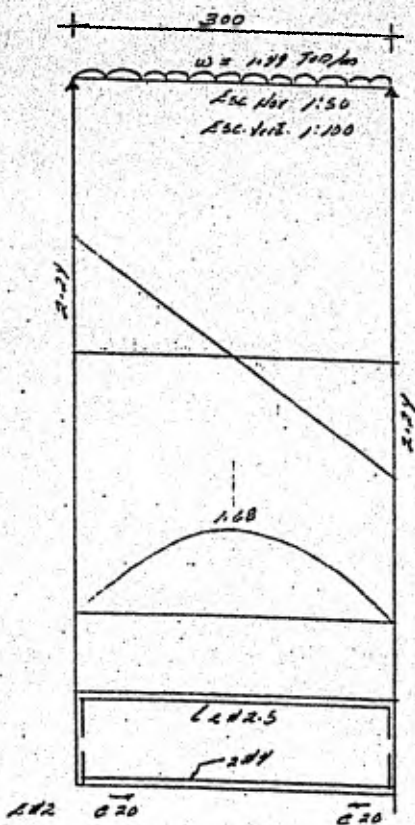
Diseño Sección 15x30

N	1.53
P	0.00303
A <sub>s</sub>	1.68
V	2.04
V <sub>u</sub>	2.06
V <sub>c</sub>	1.87
V <sub>u</sub>	1.12
S <sub>u</sub> A <sub>s</sub>	0.74



ANÁLISIS DE TRABES  
TRABES T-2

48



CARGAS SOBRE LA TRABE

$$W = A_{osa} + A_{osa} + P_1 P_2$$

$$W = \left( \frac{0.475 \times 3.0}{3} \right)^2 + 0.15 \times 0.14 \times 2.4$$

$$W = 1.177 \text{ Ton/m}$$

$$M_x = \frac{wL^2}{8} = \frac{1.177 \times 3.0^2}{8} = 1.06 \text{ Ton-m}$$

$$V_u = \frac{wL}{2} = \frac{1.177 \times 3.0}{2} = 2.27 \text{ Ton}$$

DISEÑO SECCIÓN 15/40

H 1.68  
P 0.00335  
AS 1.86

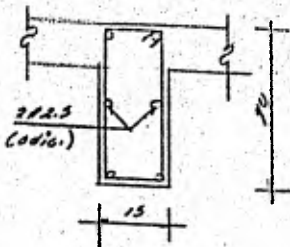
V 2.27

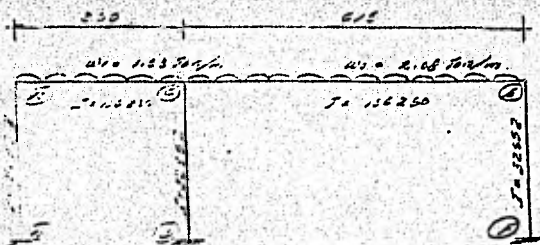
V<sub>u</sub> 3.17

V<sub>c</sub> 1.87

V<sub>u</sub> 1.30

GPH2 C36



TRACE T-8CARGAS SOBRE LA PASE

$$W_1 = 1.53 \text{ Ton/m}$$

$$W_2 = \left( \frac{0.075 \times 30}{2} \right) 2 + 0.15 \times 0.10 \times 2 \times 4$$

$$W_2 = 1.53 \text{ Ton/m}$$

$$W_2 = 1.53 \text{ Ton/m}$$

$$W_2 = \left[ \frac{0.075 \times 30}{3} \left( 3 - \frac{0.075 \times 0.15}{2} \right) \right]^2 2$$

$$1.53 \times 0.10 \times 2 \times 4$$

$$W_2 = 2.08 \text{ Ton/m}$$

REACCIONES

$$R_{B-A} = R_{C-D} = L \cdot F = \frac{W \cdot L}{2} = \frac{1.53 \times 615}{2} = 468.01$$

$$R_{E-F} = R_{G-H} = \frac{W \cdot L}{2} = \frac{2.08 \times 250}{2} = 260.03$$

$$R_{I-J} = R_{K-L} = \frac{W \cdot L}{2} = \frac{2.08 \times 250}{2} = 260.07$$

FACTORES DE DISTRIBUCION

$$F_{D, B-A} = 0.17$$

$$F_{D, E-C} = 0.13$$

$$F_{D, G-H} = 0.13$$

$$F_{D, I-J} = 0.13$$

$$F_{D, K-L} = 0.13$$

$$F_{D, M-N} = 0.17$$

$$F_{D, O-P} = 0.13$$

MOMENTOS DE ENGASTAMIENTO

$$M_{B-C} = M_{C-B} = \frac{W L^2}{12} = \frac{1.53 \times 615^2}{12} = 1.15 \text{ Ton-m}$$

$$M_{C-B} = M_{B-C} = \frac{W L^2}{12} = \frac{2.08 \times 250^2}{12} = 0.36 \text{ Ton-m}$$



ANALISIS DE TUBOS

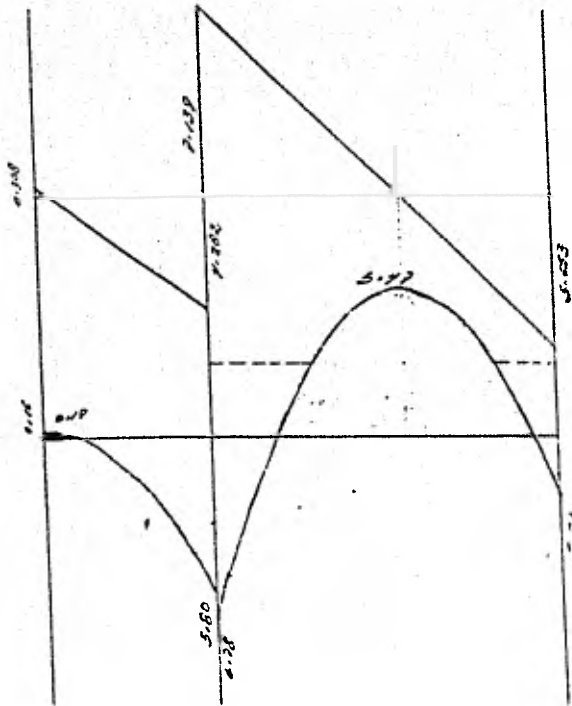
Método de Cross

MUDO	A	B		C			D	E		F
ARRA	A-B	B-A	B-C	C-B	C-D	C-D	D-C	E-C	E-F	F-E
F.D.	1.0	0.17	0.83	0.53	0.29	0.12	1.0	0.21	0.29	1.0
MMD	—	—	1.15	-1.15	16.56	—	—	-6.56	—	—
DIST	—	-0.20	-0.95	-3.19	-1.57	-0.63	—	11.66	1.16	—
TRANS	-0.10	—	-1.60	-0.18	12.33	—	-0.33	-0.77	—	10.95
DIST	—	+0.27	+1.33	-1.09	-0.54	-0.72	—	10.56	18.23	—
TRANS	10.11	—	-0.55	+0.67	10.28	—	-0.11	-0.27	—	10.12
DIST	—	10.07	10.76	-0.56	-0.28	-0.11	—	10.17	10.08	—
H.F.C.)	10.04	10.16	-0.16	-5.80	16.78	-0.98	-0.34	-2.21	13.21	11.87
V.I.	—	—	2.283	2.283	6.376	—	—	6.376	—	—
V.M	—	—	-1.987	+1.987	10.713	—	—	-0.713	—	—
V.F.	—	—	0.348	4.282	7.139	—	—	5.653	—	—

H.F.C.)

0.17

0.17



con  $b = 15$  y  $d = 47$

N	0.18	6.78	5.47	2.21
P	0.002822	0.009203	0.007177	0.002201
As	1.24	6.18	5.06	1.90
V	0.31	4.28	2.17	5.65
Vu	0.43	5.99	10.00	7.91
Vc	1.16	3.70	3.70	2.01
Vu	-	2.29	6.60	5.90
As2.5	c 20	c 20	c 20	c 20

$$P = \frac{N}{F_c} \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2M + P_e}{69.4 A_b d^2}} \right)$$

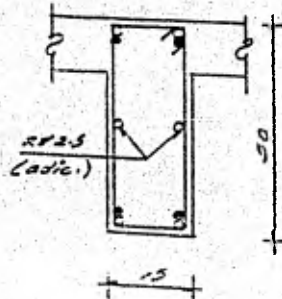
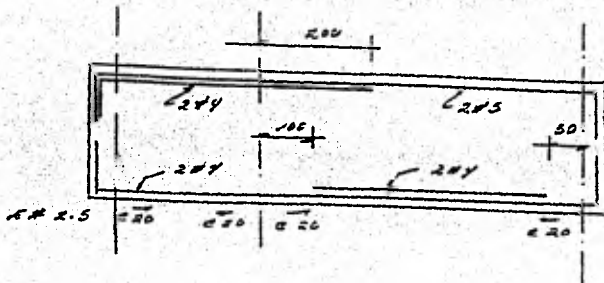
$$As = P_a b x d$$

con el máximo el porcentaje es 0.0021  
pero sin rebasarlo el mínima porcentaje mínimo = 0.0027

con concreto

f<sub>c</sub> = 200 kg/cm<sup>2</sup>

y f<sub>y</sub> = 3000 kg/cm<sup>2</sup>



TRAZO F-9

es la misma geometría que la trazo F-B pero con un peso  
Carga.

$w_1 = \text{Carga P.P.}$

$$w_1 = \frac{0.825 \times 2.0}{3} + 0.15 \times 0.50 \times 2.4 = 0.86 \text{ Ton/m}$$

$w_2 = \text{Carga M.P.}$

$$w_2 = \frac{0.825 \times 3.025}{3} \left( \frac{3 - (0.075 \times 2.4)}{2} \right) + 0.15 \times 0.50 \times 2.4 = 1.13 \text{ Ton/m}$$

MOMENTOS DE IMPULSION

$$M_{D-C} - M_{C-D} = \frac{w_1 L^2}{12} = \frac{0.86 \times 3.0^2}{12} = 0.65 \text{ Ton-m}$$

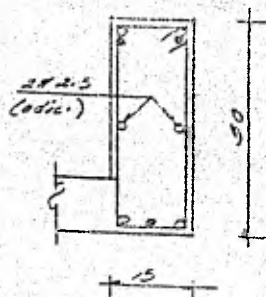
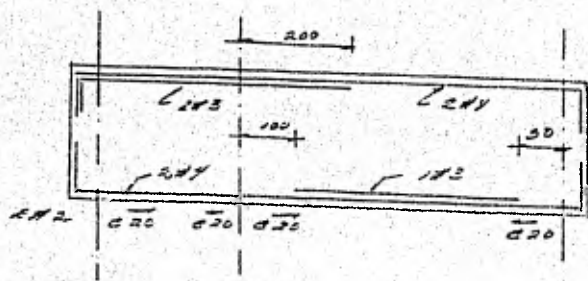
$$M_{C-E} - M_{E-C} = \frac{w_2 L^2}{12} = \frac{1.13 \times 6.13^2}{12} = 3.56 \text{ Ton-m}$$

Método de Cross

NUDO	A	B		C			D	E		F
BARRA	D-E	A-A	B-C	C-D	C-E	C-F	D-C	E-C	E-F	F-E
F.D.	1.0	0.12	0.83	0.39	0.29	0.12	1.0	0.71	0.29	1.0
Himp	—	—	+0.65	-0.65	+3.56	—	—	-3.56	—	—
Dist	—	-0.11	-0.37	-1.72	-0.87	-0.35	—	+2.53	+1.03	—
Transp	-0.06	—	-0.26	-0.27	+1.27	—	-0.18	-0.42	—	+0.52
Dist	—	+0.15	+0.71	-0.59	-0.29	-0.12	—	+0.30	+0.12	—
Transp	+0.08	—	-0.30	+0.36	+0.15	—	-0.06	-0.15	—	+0.06
Dist	—	+0.15	+0.25	-0.20	-0.15	-0.06	—	+0.11	+0.04	—
M.F.(*)	+0.12	+0.09	-0.09	-3.17	+3.70	-0.53	-0.27	-1.19	+1.19	+0.53
V.I			1.29	1.29	3.175			3.175		
V.H			-1.09	+1.09	+0.408			-0.408		
V.F			0.20	2.38	3.853			3.067		
M.F.(*)			0.11				2.97			

ANÁLISIS DE TRAZOS  
 Suelo Suelo 101 50

N	0.11	3.70	2.97	1.19
P	0.00217	0.0016121	0.0036854	0.00177
PS	1.77	3.39	2.60	1.77
Y	0.20	2.38	3.88	3.07
YU	0.28	3.33	5.43	4.30
YC	1.96	2.42	2.42	1.96
VU	—	0.91	2.01	2.27
EH2	C20	C20	C20	C20



Sobre eje A de ejes 1 a 5 (ZAPATA CONCRETA)

Carga  $P = \text{Área de muro} \times \omega_{\text{muro}}$

$$P = 8.15 \times 2.20 \times 0.300 = 4.06 \text{ Ton.}$$

$$\omega_{\text{muro}} = 300 \text{ kg/m}^2$$

Resistencia del terreno  $T = 15 \text{ Ton/m}^2$

$$\text{Ancho del cimiento } b = \frac{P}{T}$$

donde  $b$ : ancho del cimiento

$P$ : carga total que soporta la cimentación

$T$ : resistencia del terreno

$T$ : resistencia en el terreno

$$b = \frac{4.06}{0.15 \times 15.0} = 0.04 \text{ m}$$

En lugar de zapata corrida dejaremos traves de liga

Descargas en traves de carga (del traves de bajada de carga)

eje A' entre ejes 2 y 3

$$P = 2.28 \text{ Ton}$$

$$b = \frac{2.28}{1.65 \times 15} = 0.09 \text{ m}$$

eje A'' entre ejes 1 y 2

$$P = 11.46 \text{ Ton}$$

$$b = \frac{11.46}{4.00 \times 15} = 0.18 \text{ m}$$

Sobre la plancha de bajada de cargas se  
pondrán los anchos que se necesitan.

Como se observa en dicha plancha no se necesitan zapatas,  
pero por seguridad pondremos dos ejes de zapatas corridas:  
una de  $b = 35 \text{ cm}$  para anchos calculados menores de  $35 \text{ cm}$   
y la otra de  $b = 50$  para anchos calculados mayores de  $35 \text{ cm}$ .

eje 1-C

$$P = 3.02 \text{ Ton}$$

$$H = 0.51 \text{ Ton-m}$$

$$T = \frac{P}{A} \pm \frac{H}{Z} y = \frac{P}{A \cdot Z} \pm \frac{6H}{A \cdot Z^2}$$

con zapata de  $0.70 \times 0.70$

$$T_1 = \frac{3.02}{0.70 \times 0.70} + \frac{6 \times 0.51}{0.70 \times 0.70^2} = 19.17 \text{ Ton/m}^2 > 15 \text{ Ton/m}^2 \text{ ni pasa}$$

$$T_2 = \frac{3.02}{0.70 \times 0.70} - \frac{6 \times 0.51}{0.70 \times 0.70^2} = 1.33 \text{ Ton/m}^2 > 0 \text{ O.K. } \checkmark$$

hay que disminuir el area de la zapata

con zapata de  $0.80 \times 0.80$

$$T_1 = \frac{3.02}{0.80 \times 0.80} + \frac{6 \times 0.51}{0.80 \times 0.80^2} = 13.82 \text{ Ton/m}^2 < 15 \text{ Ton/m}^2 \text{ O.K. } \checkmark$$

$$T_2 = \frac{3.02}{0.80 \times 0.80} - \frac{6 \times 0.51}{0.80 \times 0.80^2} = 1.57 \text{ Ton/m}^2 > 0 \text{ O.K. } \checkmark$$

eje 2-C

$$P = 9.26 \text{ Ton}$$

$$H = 0.12 \text{ Ton-m}$$

con zapata de  $0.85 \times 0.85$

$$T_1 = \frac{9.26}{0.85^2} + \frac{6 \times 0.12}{0.85^3} = 14.68 \text{ Ton/m}^2 < 15 \text{ Ton/m}^2 \text{ O.K. } \checkmark$$

$$T_2 = \frac{9.26}{0.85^2} - \frac{6 \times 0.12}{0.85^3} = 12.34 \text{ Ton/m}^2 > 0 \text{ O.K. } \checkmark$$

eje 5-C

$$P = 8.97 \text{ Ton}$$

$$H = 0$$

Se quedara igual que eje 2-C

eje 7-C

Se quedara igual que eje 2-C

eje 5-C

$$P = 6.17 \text{ Ton}$$

$$H = 0.15$$

Se quedara igual que eje 2-C

eje 6-C

se quedara igual que 1-C

eje 3-A

$$P = 12.67 \text{ Ton}$$

$$H = 1.07 \text{ Ton-m}$$

con zapata de  $1.15 \times 1.15$ 

$$T_1 = \frac{12.67}{1.15^2} + \frac{6 \times 1.07}{1.15^3} = 13.80 \text{ Ton/m}^2 < 15.0 \text{ Ton/m}^2 \text{ O.K. V}$$

$$T_2 = \frac{12.67}{1.15^2} - \frac{6 \times 1.07}{1.15^3} = 5.26 \text{ Ton/m}^2 > 0 \text{ O.K. V}$$

eje 6-A

$$P = 4.54 \text{ Ton}$$

$$H = 0.54 \text{ Ton-m}$$

con zapata de  $0.80 \times 0.80$ 

$$T_1 = \frac{4.54}{0.80^2} + \frac{6 \times 0.54}{0.80^3} = 13.42 \text{ Ton/m}^2 < 15.0 \text{ Ton/m}^2 \text{ O.K. V}$$

$$T_2 = \frac{4.54}{0.80^2} - \frac{6 \times 0.54}{0.80^3} = 0.76 \text{ Ton/m}^2 > 0 \text{ O.K. V}$$

eje 5-D

$$P = 20.25 \text{ Ton}$$

$$H = 0.44 \text{ Ton-m}$$

con zapata de 1.25 x 1.25

$$T_1 = \frac{20.25}{1.25^2} + \frac{6 \times 0.44}{1.25^3} = 14.31 \text{ Ton/m}^2 < 15.0 \text{ Ton/m}^2 \text{ O.K. } \checkmark$$

$$T_2 = \frac{20.25}{1.25^2} - \frac{6 \times 0.44}{1.25^3} = 11.61 \text{ Ton/m}^2 > 0 \text{ O.K. } \checkmark$$

eje 6-B

$$P = 7.90 \text{ Ton}$$

$$H = 0.22 \text{ Ton-m}$$

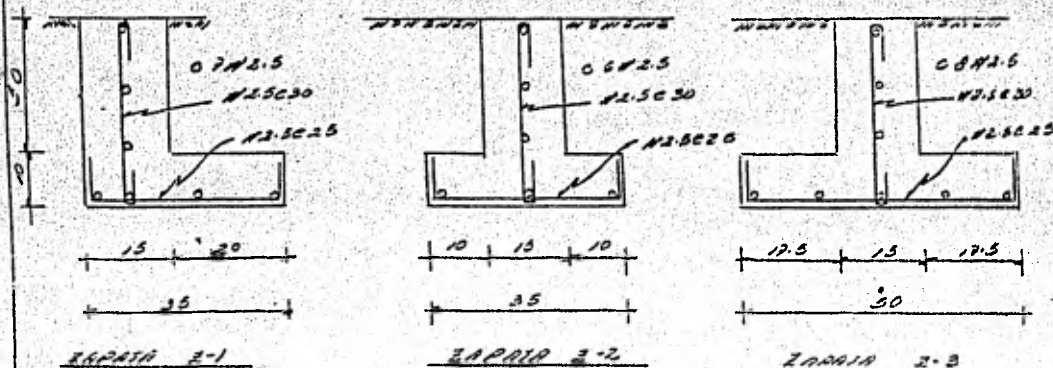
con zapata de 0.80 x 0.80

$$T_1 = \frac{7.90}{0.80^2} + \frac{6 \times 0.22}{0.80^3} = 14.82 \text{ Ton/m}^2 < 15.0 \text{ Ton/m}^2 \text{ O.K. } \checkmark$$

$$T_2 = \frac{7.90}{0.80^2} - \frac{6 \times 0.22}{0.80^3} = 9.22 \text{ Ton/m}^2 > 0 \text{ O.K. } \checkmark$$

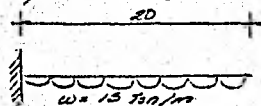


ZAPATAS 2-1, 2-2 y 2-3



Se analizara con una resistencia del terreno de 15 Ton/m<sup>2</sup>

La zapata por analizar sera la 2-1 ya que es la más desfavorable (más cara)



$$M = \frac{wL^2}{2} = \frac{15.0 \times 0.20^2}{2} = 0.30 \text{ Ton-m}$$

$$P = 0.034 - 0.034 \sqrt{1 - \frac{11.4 \times 2 \times 30000}{0.9 \times 136 \times 100 \times 8.5}} = 0.001655 \text{ L/m}^2$$

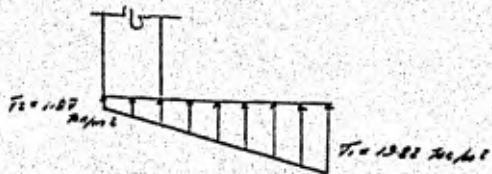
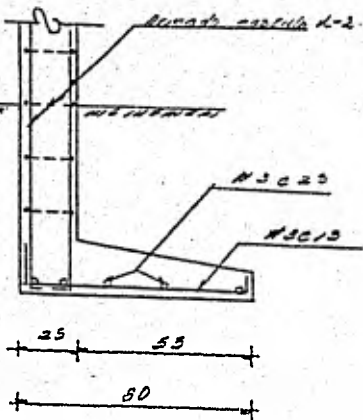
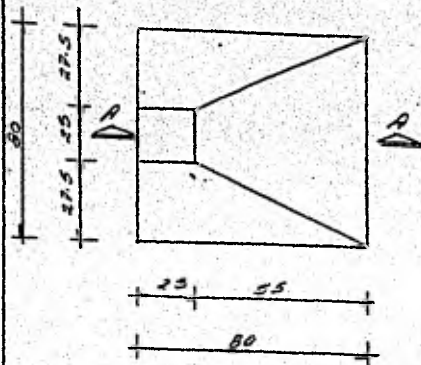
El area  $P_{mín}$

$$A_s = 0.00217 \times 100 \times 8.5 = 2.10 \text{ cm}^2$$

$$\text{Sep. var. } \# 2.5 = \frac{0.37 \times 100}{2.10} = 23.23 \text{ cm}$$

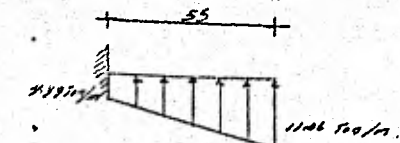
se quedara  $\# 2.5 \text{ C } 25$

DIAGONAL DE 13.4x20.5



$$T_1 = 13.82 \times 0.8 = 11.06 \text{ Ton/m}$$

$$T_2 = 1.87 \times 0.8 = 1.50 \text{ Ton/m}$$



$$I_1 = \frac{4.18 \times 0.55^2}{2} + \frac{0.57 \times 0.55}{2} \times \frac{2}{3} \times 0.55$$

$$I_1 = 1.292 \text{ Ton-m}$$

$$V = \frac{4.77 \times 0.06 \times 0.55}{2} = 4.276 \text{ Ton}$$

$$P = 0.021 \times 0.034 \left[ 1 - \frac{2 \times 1.8 \times 139200}{0.8 \times 106 \times 80 \times 13} \right]$$

$$P = 0.001108$$

$$A_c = 0.001108 \times 80 \times 13 = 1.127 \text{ cm}^2$$

$$SIP \# 3 = \frac{0.21 \times 80}{4.27} = 13.30 \text{ cm}$$

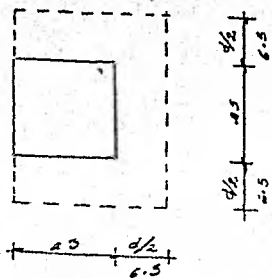
SE QUEDA #3C13

$$T_c = 0.5 \sqrt{f_c} = 0.5 \sqrt{200} = 7.074 \text{ kg/cm}^2$$

$$T_{calculada} = \frac{4.276}{80 \times 13} = 4.11 \text{ kg/cm}^2 < T_c$$

POSA SIN OBLIGACION

Revisión por penetración



Área

$A = (25.1213) \times (25.1213) = 1016.08$

Área Sección crítica

$A_c = A \cdot d = 1016.08 \cdot 1.0 = 1016.08$

$V_u = P_u \cdot d = 512.41 \times 1.0 = 2.02 \text{ Ton}$

$\bar{v}_u = \frac{V_u}{A_c} = \frac{2.02}{1016} = 5.35 \text{ kg/cm}^2$

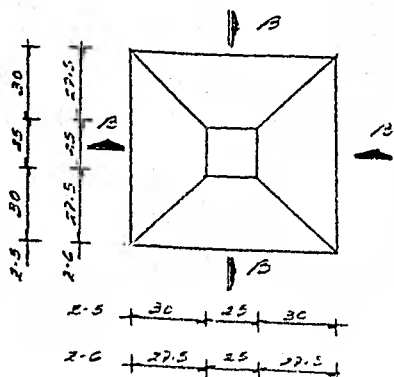
$\bar{v}_c = F_c \cdot R_1^{1/2} = 0.18 \sqrt{1600} = 10.12 \text{ kg/cm}^2$

$\bar{v}_c > \bar{v}_u$

OK para penetración

Zonas 2-5 y 2-6

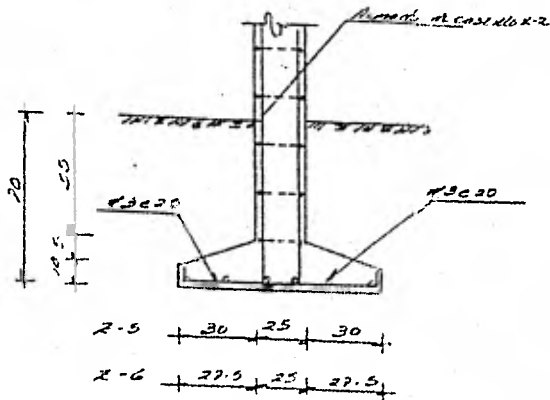
Se realizó la zona 2-5 y la zona 2-6 en forma igual.



Z-5  $\frac{30}{25} \frac{30}{}$

Z-6  $\frac{27.5}{25} \frac{27.5}{}$

Zonas 2-5 y 2-6

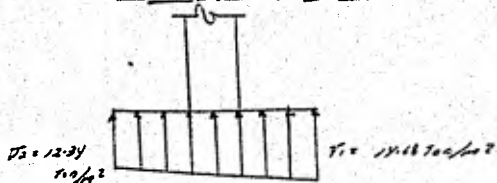


Z-5  $\frac{30}{25} \frac{30}{}$

Z-6  $\frac{27.5}{25} \frac{27.5}{}$

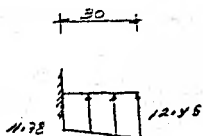
Corte A-B

Diagrama de Esfuerzos



$$T_c = 11.68 \times 0.85 = 12.48 \text{ T/m}^2$$

$$T_s = 12.24 \times 0.85 = 10.49 \text{ T/m}^2$$



$$N = \frac{11.78 \times 0.30^2}{2} + \frac{0.22 \times 0.30}{2} \times \frac{1}{3} \times 0.30 = 0.5511 \text{ T/m}^2$$

$$V = \frac{11.78 + 12.48}{2} \times 0.30 = 3.67 \text{ T/m}$$

$$\rho = 0.024 - 0.024 \left( 1 - \frac{11.78 + 12.48}{1.3755 \times 85 \times 10^2} \right) = 6.001526 \times 10^{-4} \text{ cm}^2$$

Es el área para

$$A_s = 0.0247 \times 85 \times 10^2 = 2.12 \text{ cm}^2$$

$$\text{Esp. \# 3} = \frac{0.21 \times 85}{2.12} = 22.11 \text{ cm}$$

Es el área # 3 c 20

$$T_c = 0.3 \sqrt{210} = 7.102 \text{ T/m}^2$$

$$T_{acc.} = \frac{3670}{85 \times 10^2} = 3.29 \text{ T/m}^2 < T_c \text{ para por columna}$$

$$\rho = (25 \times 6.3 \times 6.5) \gamma = 10.1 \text{ cm}^2$$

$$A = 10.1 \times 10^2 = 1010 \text{ cm}^2$$

$$V_u = 3.67 \times 1.1 = 4.037 \text{ T/m}$$

$$T_u = \frac{12.48 \times 1}{1010} = 0.012 \text{ T/m}^2$$

$$T_c = 0.3 \sqrt{210} = 7.102 \text{ T/m}^2 > T_u$$

para por momento

ZARRIAS E-7 y E-8

Se analizara la ZARRIA E-8 y a ZARRIA E-7 se analiza igual

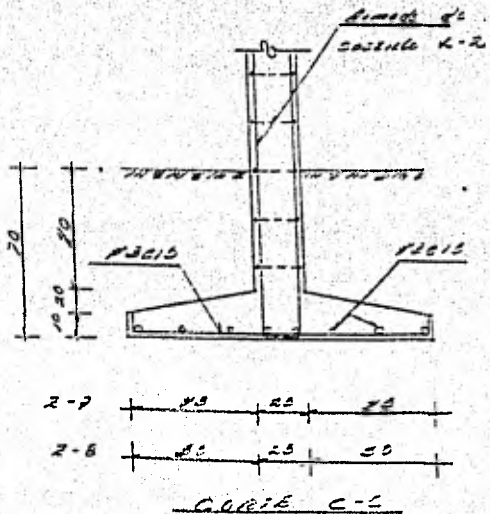
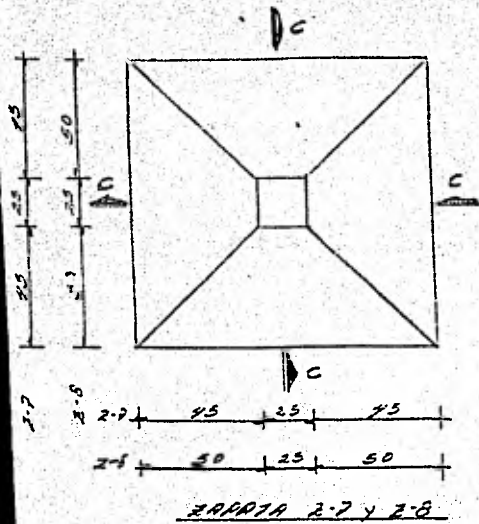
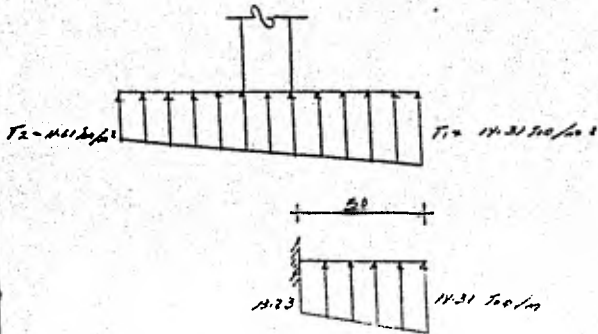


Diagrama de esfuerzos



$$N = \frac{13.23 \times 0.50^2}{2} + \frac{1.08 \times 0.50}{2} \times \frac{2}{3} \times 0.50 = 17.4375 \text{ Ton. m}$$

$$Y = \frac{13.23 + 17.43}{2} \times 0.50 = 6.885 \text{ Ton}$$

$$P = 0.034 - 0.034 \sqrt{1 - \frac{1.9122 \times 17.4375}{0.9 \times 136 \times 100 \times 18}} = 0.00216 < P_{\text{máx}}$$

Es segura P m. 10

$$A_2 = 0.00216 \times 100 \times 18 = 4.45 \text{ cm}^2$$

$$\text{Esp. \# 3} = \frac{0.71 \times 100}{4.45} = 15.96 \text{ cm}$$

Es segura \# 3 C15

$$\bar{\sigma}_c = 0.5 f_{cc} = 7.05 \text{ kg/cm}^2$$

$$\bar{\sigma}_{\text{calc}} = \frac{6885}{150 \times 18} = 3.02 \text{ kg/cm}^2 < \bar{\sigma}_c \text{ c. d. para ser suficiente}$$

$$P = (23 + 9 + 9) \times 4 = 132 \text{ cm}$$

$$A = 122 \times 18 = 3096 \text{ cm}^2$$

$$V_u = 20.25 \times 1.4 = 28.35 \text{ Ton}$$

$$\bar{\sigma}_u = \frac{28.350}{3096} = 9.15 \text{ kg/cm}^2$$

$$\bar{\sigma}_c = 0.8 \sqrt{f_{cc}} = 10.12 \text{ kg/cm}^2 > \bar{\sigma}_u$$

para ser suficiente

Se revisaron únicamente los casillos L-2 ubicados en los ejes 5-A y 5-B ya que son los más accesibles

Eje 5-A

CONSTANTES

$P = 12.67 \text{ Ton}$   
 $H_1 = 2.21 \text{ Ton-m}$   
 $H_2 = 1.07 \text{ Ton-m}$

$f_c = 200 \text{ kg/cm}^2$   
 $f'_c = 0.8 f_c = 0.8 \times 200 = 160 \text{ kg/cm}^2$   
 $f'_e = 0.85 f'_c = 0.85 \times 160 = 136 \text{ kg/cm}^2$   
 $f_y = 4000 \text{ kg/cm}^2$   
 $f'_y = 0.9 f_y = 0.9 \times 4000 = 3600 \text{ kg/cm}^2$

$P_u = 12.67 \times 1.4 = 17.74 \text{ Ton}$

$H_u = (2.21 + 0.98) \times 1.4 = 3.77 \text{ Ton-m}$

$d/c = 23/25 = 0.92$

$K = \frac{P_u}{0.7 f'_c}$

$R = \frac{H_u}{0.7 f'_c}$

Incremento de momento

$\eta_1 = \frac{2.95}{2.25} = 1.3$

$e_1/e_2 = 1.07/2.21 = 0.48$

$\frac{L_P}{3P} = 0.065$

$\Delta M = \left( \frac{L_P}{3P} C + 2cm \right) P_u = (0.065 \times 0.25 + 0.02) \times 17.74 = 0.46 \text{ Ton-m}$

$L = \frac{17740}{25 \times 23 \times 100}$

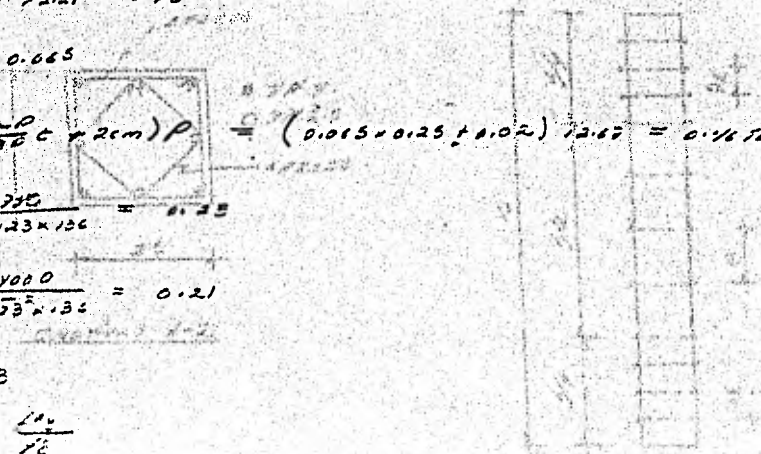
$K = \frac{37400}{25 \times 23^2 \times 100} = 0.21$

$\phi = 0.3$

$\rho = \frac{A_s}{bc} = \frac{1.4}{f_c}$

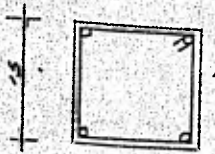
$A_s = \frac{9.65 f'_c}{f_y} = \frac{0.3 \times 26 \times 23 \times 100}{3600} = 2.52 \text{ cm}^2$

500 y 400 mm  $\phi 12$  y  $\phi 16$   $A_s = 2.52 \text{ cm}^2$   $A_s = 2.52 \text{ cm}^2$



CASILLAS

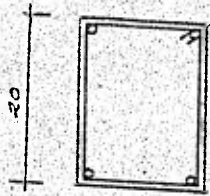
FORM 11 66



0 4 1 2 5  
AN 2 C 2 0

15

CASILLAS K

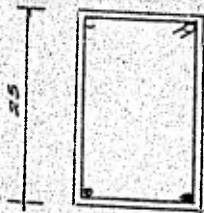


0 4 1 2 5  
AN 2 C 2 0

20

15

CASILLAS K-1



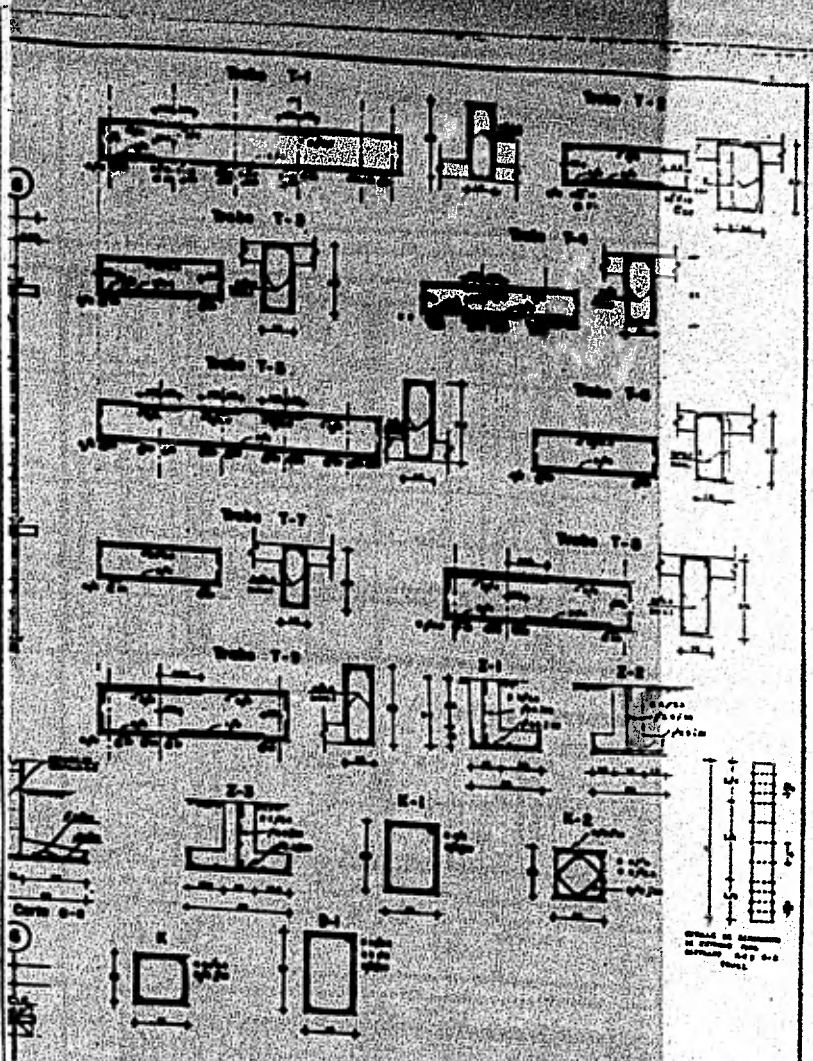
0 4 1 2 5  
AN 2 C 2 0

25

15

CASILLAS D-1





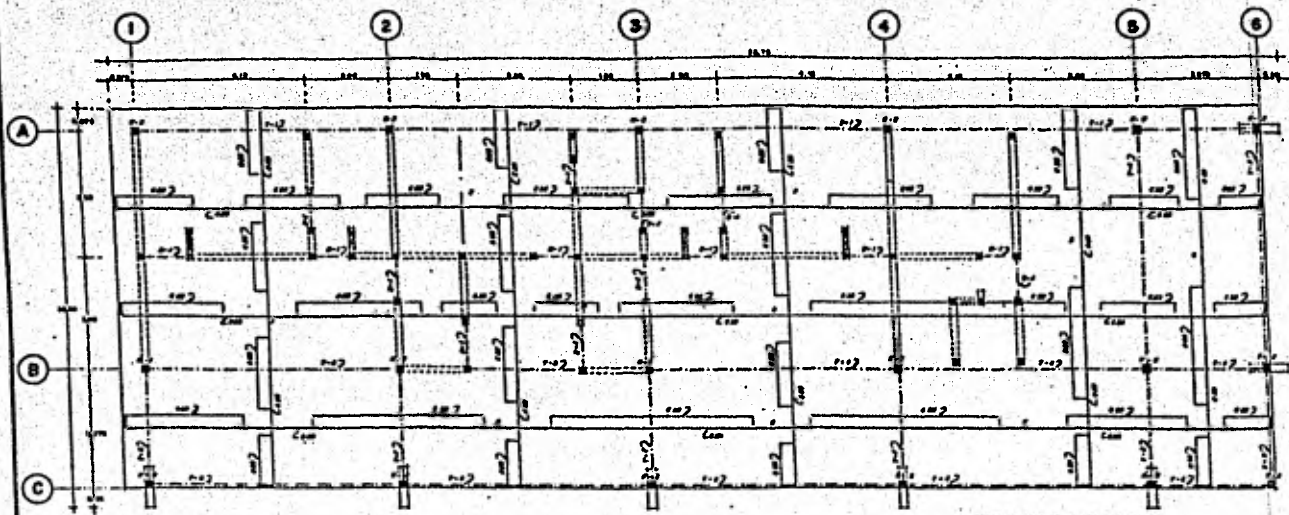
**NOTAS GENERALES**

1. Se debe considerar el uso de los espacios para el deporte y la recreación.
2. Se debe considerar el uso de los espacios para el deporte y la recreación.
3. Se debe considerar el uso de los espacios para el deporte y la recreación.
4. Se debe considerar el uso de los espacios para el deporte y la recreación.
5. Se debe considerar el uso de los espacios para el deporte y la recreación.
6. Se debe considerar el uso de los espacios para el deporte y la recreación.
7. Se debe considerar el uso de los espacios para el deporte y la recreación.
8. Se debe considerar el uso de los espacios para el deporte y la recreación.
9. Se debe considerar el uso de los espacios para el deporte y la recreación.
10. Se debe considerar el uso de los espacios para el deporte y la recreación.

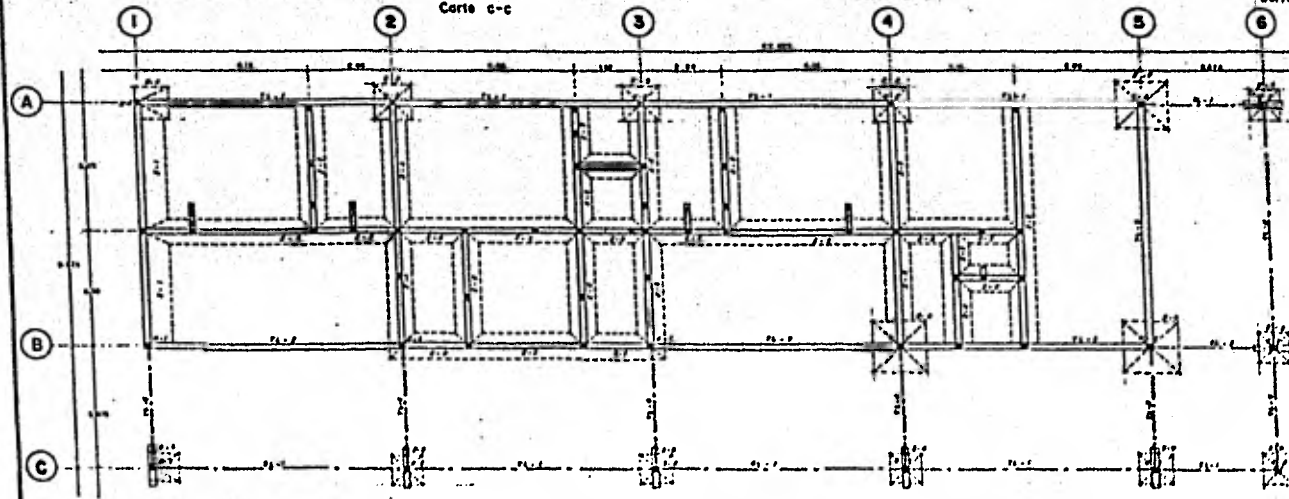
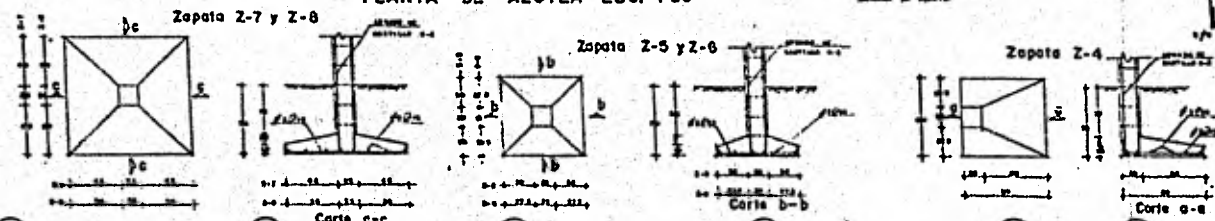
**NOTAS ESPECIALES**

1. Se debe considerar el uso de los espacios para el deporte y la recreación.
2. Se debe considerar el uso de los espacios para el deporte y la recreación.
3. Se debe considerar el uso de los espacios para el deporte y la recreación.
4. Se debe considerar el uso de los espacios para el deporte y la recreación.
5. Se debe considerar el uso de los espacios para el deporte y la recreación.
6. Se debe considerar el uso de los espacios para el deporte y la recreación.
7. Se debe considerar el uso de los espacios para el deporte y la recreación.
8. Se debe considerar el uso de los espacios para el deporte y la recreación.
9. Se debe considerar el uso de los espacios para el deporte y la recreación.
10. Se debe considerar el uso de los espacios para el deporte y la recreación.

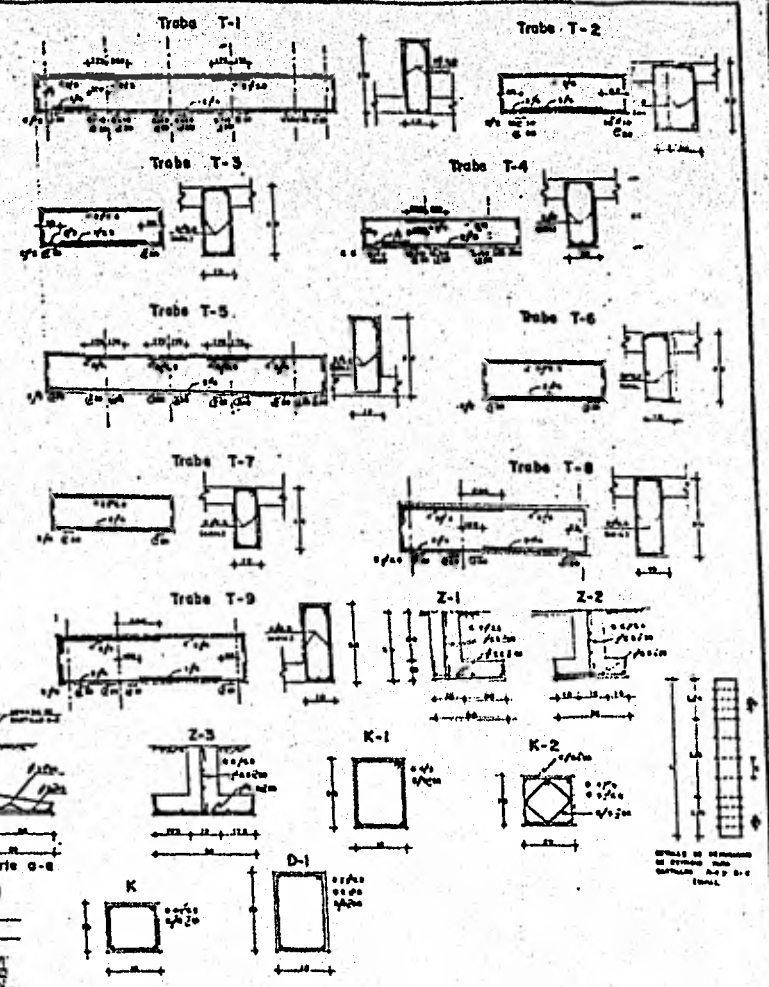
<b>ZONA DEPORTIVA</b>		
UNIDAD HABITACIONAL EN TLALCOLIGIA DELEGACION DE TLALPAN, O. F.		
ESCUELA NACIONAL DE ARQUITECTURA A. F. O. O. S.	DISEÑADO POR [Nombre del Arquitecto]	<b>T-5</b>
[Español] PROFESIONAL DE [Arquitectura]		<b>ZD-</b>



PLANTA DE AZOTEA ESC. 150



PLANTA DE CIMENTACION



**NOTAS GENERALES**

1. Se utilizará el acero de refuerzo especificado en el presente proyecto.
2. Los muros serán de bloques de concreto de 15 cm de espesor.
3. Las losas serán de concreto armado con una resistencia a la compresión de 200 kg/cm<sup>2</sup>.
4. Las zapatas serán de concreto armado con una resistencia a la compresión de 200 kg/cm<sup>2</sup>.
5. Las columnas serán de concreto armado con una resistencia a la compresión de 200 kg/cm<sup>2</sup>.
6. Las vigas serán de concreto armado con una resistencia a la compresión de 200 kg/cm<sup>2</sup>.
7. Las puertas serán de aluminio anodizado.
8. Las ventanas serán de aluminio anodizado.
9. Las acabados serán de acuerdo a lo especificado en el presente proyecto.

**LOSAS MACIZAS**

1. Las losas macizas serán de concreto de 15 cm de espesor.
2. Las losas macizas serán de concreto de 15 cm de espesor.
3. Las losas macizas serán de concreto de 15 cm de espesor.

**MUROS**

1. Los muros serán de bloques de concreto de 15 cm de espesor.
2. Los muros serán de bloques de concreto de 15 cm de espesor.
3. Los muros serán de bloques de concreto de 15 cm de espesor.

**CASTILLOS**

1. Los castillos serán de concreto de 15 cm de espesor.
2. Los castillos serán de concreto de 15 cm de espesor.
3. Los castillos serán de concreto de 15 cm de espesor.

<b>ZONA DEPORTIVA</b>		
UNIDAD HABITACIONAL EN TLALCOLIGIA		
DELEGACION DE TLALPAN, D. F.		
ESCUELA NACIONAL DE ARQUITECTURA		T.5 ZD-
A. U. T. O. G. O. B. I. E. R. N. O.		
ESTRATEGIA PROFESIONAL DE LICENCIADO EN INGENIERIA CIVIL		