

Lej: 10

# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Escuela Nacional de Estudios Profesionales  
Acatlán

Arquitectura



Instituto Nacional de Rehabilitación

TLALPAN

DISTRITO FEDERAL

## Tesis Profesional

Que Para Obtener el Título de:

ARQUITECTO

Presenta:

**Guillermo Marquet Ruiz**

1986





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.

# I N D I C E

	PAG.
INTRODUCCION . . . . .	1
1.- ANTECEDENTES . . . . .	7
1.1.- Rehabilitación . . . . .	7
1.2.- Principales rubros de la invalidez . . . . .	8
1.3.- Magnitud del problema . . . . .	8
1.4.- Medicina física y rehabilitación en la ciudad de México . . . . .	11
1.5.- Objetivos del instituto. . . . .	14
1.6.- Ideas básicas de organización y funciona - miento . . . . .	15
1.7.- Capacidad de servicio del instituto. . . . .	17
2.- DATOS GENERALES DE LA ZONA . . . . .	19
2.1.- Clima . . . . .	19
2.2.- Condiciones urbanas . . . . .	19
3.- ERGONOMETRIA DE LOS INVALIDOS. . . . .	21
4.- PROGRAMA DE NECESIDADES . . . . .	25
5.- PROYECTO ARQUITECTONICO . . . . .	34
5.1.- Normas y criterios de diseño . . . . .	34
5.2.- Partido arquitectónico . . . . .	35
5.3.- Diagrama de programa . . . . .	36
5.4.- Posibilidades de ampliación y modificación. . . . .	38
6.- ESTRUCTURA . . . . .	39
6.1.- Selección de sistemas y materiales estruc- turales . . . . .	39

6.2.- Estructuración . . . . .	41
6.3.- Cálculo de la estructura . . . . .	41
7.- PRECAPACIDADES Y EQUIPOS . . . . .	62
8.- INSTALACIONES . . . . .	65
9.- PLANOS DEL PROYECTO . . . . .	67
BIBLIOGRAFIA . . . . .	68

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

Podemos definir la invalidez como un daño caracterizado por la existencia de incapacidades resultantes de insuficiencias físicas y psicológicas, determinadas por secuelas permanentes en los individuos. Sin embargo, no se debe entender forzosamente por inválido a toda persona con alteraciones somáticas, mentales e incluso sociales, que limiten sus funciones y actividades. En contraste, habrá casos en los cuales las alteraciones no sean estrictamente ostentosas y visibles, y aún así, el individuo sufra de invalidez.

Por otra parte, en México no se cuenta con información suficiente para conocer la magnitud real de este problema, disponiendo solo la que arrojan los censos generales de población levantados de 1895 a la fecha. Nos hemos apoyado en la encuesta nacional de inválidos realizada en 1982 por la dirección general de rehabilitación de la secretaría de salud y asistencia, y de los anuarios estadísticos de servicios médicos de algunas dependencias, sin la pretensión de calcular cifras exactas, pues resultan evidentes las limitaciones de todo censo o encuesta. De estos datos hemos tomado aquellas disminuciones del sistema neuromusculoesquelético consideradas graves: hemiplejia, paraplejia, tetraplejia y amputados, por la necesidad de un tratamiento integral de estos padecimientos.

Sin buscar la solución al problema de la medicina de rehabilitación en la ciudad de México, proponemos en este trabajo, la planeación y construcción de un instituto, cuyo objetivo principal sería la atención a inválidos muy graves del sistema neuromusculoesquelético, es decir, personas con disminuciones físicas muy severas, ofreciéndoles una mejor alternativa que la de un hospital general de zona, donde casi siempre el tratamiento se reduce a la fisioterapia.

A continuación, expondremos algunos conceptos relacionados con la invalidez para una mejor comprensión de este problema, y del tipo de pacientes que serían atendidos en esta institución.

Los lisiados del sistema neuromusculoesquelético son personas con algún daño o mutilación en el sistema nervioso, músculos o huesos, y que por lo tanto sufren de una insuficiencia funcional en su aparato locomotor, llevando consigo a otros trastornos psíquicos y de adaptabilidad, si no se les brinda una atención oportuna.

Dentro de las mas graves disminuciones al sistema neuromusculoesquelético, podemos mencionar las siguientes:

Amputaciones: son la carencia de un miembro del cuerpo humano, o parte del mismo. Las causas pueden ser: accidentes (laborales, domésticos o de tráfico), o malformaciones congénitas, poseidas por el sujeto desde su nacimiento. Las consecuencias mas importantes son dolor, sensación de miembro fantasma, hormigueo, tensiones cutáneas, psíquicas (pobre concepción del "yo"), y sociales, como el aislamiento y prejui-

cio estético que actúa en el amputado por parte de la sociedad.

La rehabilitación de los amputados se inicia con la cirugía, prosigue con el cuidado del muñón; implantación de prótesis, para evitar reacciones psicológicas depresivas; en amputados de extremidades superiores se buscará la mejor utilización del miembro restante, mientras que en las inferiores el equilibrio y la deambulacion. También resulta conveniente un apoyo psicológico para superar la crítica de las miradas que el público dirige al amputado. Las prótesis estéticas ayudan en mucho a su estado de ánimo, aunque no resuelven su incapacidad funcional.

Hemiplejia: es una disminución amplia que se presenta en uno de los lados del cuerpo humano, cuyas causas pueden ser anomalías congénitas, infecciones, traumas, tumores, transtornos en el sistema cardiovascular, embolias, etc., produciendo, según su gravedad, diversas consecuencias como parálisis total o parcial de un costado (tronco, miembros o facial), disminución de la sensibilidad, transtornos posturales del lenguaje y esfínteres, Psíquicas y sociales, como el aislamiento en cama y una dependencia total.

La rehabilitación de estos pacientes debe ser lo más rápida posible, evitando la inmovilidad y descanso en los inicios de manifestación del síndrome. Debe evitarse que la persona se convierta en hemipléjico crónico, desarrollando la parte hábil del sujeto, procurando la independencia en la vida diaria y la deambulacion. Las ayudas ortopédicas son más

importantes en las extremidades inferiores.

Paraplejia y tetraplejia; son disminuciones causadas por lesiones en la médula espinal. La paraplejia afecta las piernas y parte baja del cuerpo; la tetraplejia, además a los dos brazos. Estos padecimientos son causados por accidentes (tráfico, laborales, caídas, deportes violentos), o por secuelas de poliomielitis. Las consecuencias más importantes son: pérdida de la sensibilidad y movimientos, según el nivel de la lesión en la médula, (conocida con el nombre de vértebra en número descendente; a mayor altura será mayor la inmovilidad,) dolores, alteraciones sexuales, infecciones genitourinarias, etc.; hoy en día, gracias a los progresos de la medicina, este tipo de inválido ya no es un desahuciado que debe esperar la muerte por las graves consecuencias de su paralización, y puede aspirar a su independencia gracias a los tratamientos actuales.

En cuanto a la rehabilitación, podemos distinguir distintos tipos:

**FISIOTERAPIA:** (medicina física o fisioterapia), es la encargada del tratamiento de los sistemas musculoesquelético y vascular, por medio de agentes físicos como la electricidad y el agua, empleados en masajes o ejercicios musculares. A su vez, la fisioterapia se divide en: electroterapia, o tratamiento con aparatos eléctricos que proporcionan diatermia, luz ultravioleta, rayos infrarrojos, corriente galvano-faradica, etc.; hidroterapia, o tratamiento a base de masajes de agua inyectada con aire, o ejercicios dentro de la misma con-



la ventaja de realizarlos el paciente al flotar en condiciones de bajo esfuerzo. También incluimos dentro de este tipo de terapia las compresas y los tanques de parafina, en los cuales el paciente introduce la extremidad afectada recibiendo un baño de una substancia conservadora del calor. La mecanoterapia es el tratamiento a base de ejercicios musculares con aparatos y equipos diversos.

La terapia ocupacional consiste en diversas labores manuales como el dibujo y la pintura. Dentro de ella se debe incluir la preparación al trabajo, realizando actividades como la costura, la carpintería, la cerámica, etc, y las actividades de la vida diaria, tales como vestirse, bañarse, etc.

La terapia del lenguaje consiste en el adiestramiento y recuperación de la capacidad del habla, muy importante para las relaciones sociales el paciente.

La terapia psicológica se encarga del tratamiento de los trastornos psíquicos originados por la invalidez, ayudando al paciente a recuperar la seguridad y confianza en sí mismo; es de gran importancia en las fases tempranas del padecimiento, pues contribuye a la aceptación del mismo, y que el paciente no menosprecie las posibilidades de su recuperación.

Las prótesis son la implantación de algún miembro artificial por el amputado. En la actualidad, la bioingeniería ha llegado a diseñar prótesis mioeléctricas, transistorizadas etc, que desarrollan las funciones de la extremidad perdida.

La terapia deportiva, los aparatos ortopédicos para correcciones posturales y del movimiento de las extremidades,

la terapia recreativa y el diagnóstico previo, complementan las fases de la rehabilitación. Se puede observar la gran diversidad de tratamientos, y tener una idea de la unidad médica encargada de satisfacer todas las necesidades reabilitatorias. Como se verá mas adelante, el problema de la medicina en rehabilitación en la ciudad de México es la carencia de un hospital de especialidad de esta rama, pues los existentes no satisfacen toda la demanda de estos servicios, y no cuentan con los locales indispensables para realizar todos los tratamientos ya mencionados: faltan talleres, consultorios de psicología, canchas deportivas, laboratorios de prótesis y órtesis, y lo mas importante, camas especialmente destinadas para la rehabilitación. Todo esto motiva la construcción de un edificio destinado específicamente para este fin.

## I.- ANTECEDENTES

### 1.1.- REHABILITACION

Debemos entender por rehabilitación un proceso de restauración de las capacidades funcionales del inválido, teniendo la invalidez causas físicas, mentales y sociales. Sin embargo, no se debe confundir el término con lo que se le asocia generalmente de "volver a un estado anterior", tomando en cuenta aquellos pacientes cuya disminución proviene desde su nacimiento. En otros casos en que la rehabilitación no pueda restaurar aquellas funciones dañadas por la severidad de la secuela, se perseguirá incrementar otras capacidades del individuo, tratando de suplir aquellas que se han perdido del todo, como en el caso de las amputaciones.

Por otro lado, las consecuencias de la invalidez son múltiples, ocasionando que una disminución propicie o acentúe otras, como pueden ser las de orden psicológico y social. Es por ello que la rehabilitación debe ser una disciplina múltiple, cuyo objetivo es el mejoramiento integral del inválido en todas sus funciones.

Como veremos mas adelante, esto último es de gran importancia en cuanto a las acciones a seguir.

## 1.2.- PRINCIPALES RUBROS DE LA INVALIDEZ.

A continuación presentamos los principales tipos de la invalidez, enunciando solo algunas de las más importantes-secuelas del sistema neuromusculoesquelético, por otro lado,- todas las demás que no se mencionan (síndrome de Down, sordera, alcoholismo, tartamudez, etc)., sumarían alrededor de --- 140.

### 1.- NEUROMUSCULOESQUELETICO.

poliomielitis  
 parálisis cerebral.  
 hemiplajia  
 paraplejia.  
 lesiones cerebrales  
 secuelas de traumatismos  
 amputaciones

### 2.- DEFICIENCIA MENTAL

### 3.- INVALIDEZ VISUAL

### 4.- INSUFICIENCIA EN COMUNICACION

De estos rubros interesan los primeros a nuestro tema correspondientes al sistema neuromusculoesquelético y especialmente las secuelas de amputaciones, hemiplejia y paraplejia, por ser las mas severas.

## 1.3.- MAGNITUD DEL PROBLEMA

Podemos dar una idea de la incidencia de la invalidez observando el porcentaje de la organización mundial de la sa--

lud (OMS). establecido en el 7% de la población. Si aplicamos dicho porcentaje a la ciudad de México, con una cantidad de 16,000,000 de habitantes la cifra de inválidos sería de 1,120,000 aproximadamente. Sin embargo, esta cantidad podría ser aún mayor, llegando quizás a un 10%. Consultando la encuesta nacional de inválidos realizada en 1982 por la dirección general de rehabilitación de la SSA., en la república mexicana, de una población total de 665,235 habitantes encuestados, se arrojó una cifra de 18,199 inválidos, con una tasa de 2,893 por cada 100,000 habitantes, lo que representa un 3% de invalidez de solo 20 secuelas investigadas, sin incluir otras 120.

A todo esto debemos agregar las limitaciones de todo censo o encuesta los cuales hacen dudosos los resultados. Las causas de estas limitaciones pueden ser: Ignorancia, tanto del encuestador que no es siempre un médico capaz de detectar algunas disminuciones no muy visibles, como del mismo encuestado; el mismo procedimiento empleado, el cual por medio de un cuestionario (Detección), y no de un diagnóstico; y la falta de veracidad en las respuestas.

De la encuesta nacional de inválidos hemos extraído las siete principales secuelas del sistema neuromusculoesquelético, para determinar, quizás no en forma precisa, la prevalencia de personas con alguno de estos padecimientos en la ciudad de México, Si observamos la tabla número uno (página siguiente), la tasa es de 983 por cada 100,000 habitantes, representando aproximadamente el 1%. Aplicando dicho porcentaje

TABLA NO. 1

— PREVALENCIA DE PERSONAS CON SECUELAS INVALIDANTES  
SEGUN GRUPOS DE EDAD

TIPO	8 - 11		12 - 59		60 - 97		TOTAL	
	Nº	TASA	Nº	TASA	Nº	TASA	Nº	TASA
SECUELA DE TRAUMATISMOS	185	87	1106	270	545	1298	1857	276
SECUELA DE POLIOMIELITIS	183	86	541	142	13	31	737	111
LESIONES MEDULARES	14	7	181	44	69	164	264	40
HEMIPLEJIA	19	9	187	46	251	598	457	69
AMPUTACION DE EXTREMIDADES	26	12	315	77	150	357	431	74
PARALISIS CEREBRAL INFANTIL	91	43	111	27	1	2	205	31
PERSONAS CON DOS O MAS SECUELAS	477	224	1480	357	602	1434	2540	382
TOTAL	3142	408	3901	963	1631	3884	6469	983

Tasa por 100 000 hbs.

Encuesta nacional de inválidos 1982

LESIONES MEDULARES	40
HEMIPLEJIA	69
AMPUTADOS	74
	<hr/>
	183 = 0.183 %

16 000 000 X 0.183 = 29 280 INVALIDOS GRAVES DE  
ESTOS RUBROS.

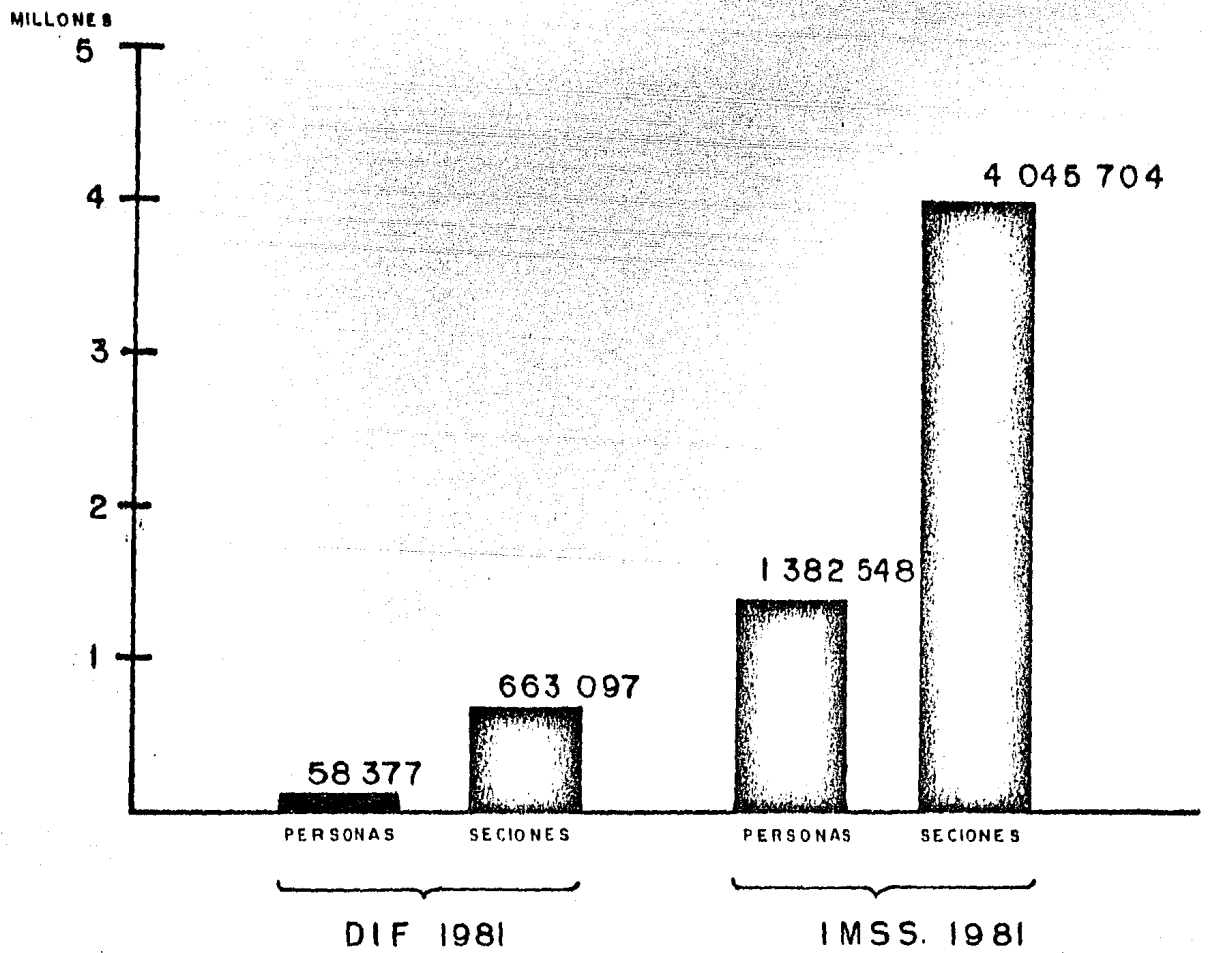
en el Distrito Federal tenemos 160,000 inválidos con alguna de estas secuelas. De éstas hemos seleccionado tres en especial: lesiones medulares, hemiplejia y amputados, que arrojan un 0.183% por ser las de mayor importancia para el tema que nos interesa.

#### 1.4.- MEDICINA FISICA Y REHABILITACION EN LA CIUDAD DE MEXICO

En 1981 el instituto mexicano del seguro social atendió a 1,382,584 personas en 58 unidades de medicina física y rehabilitación en toda la república mexicana, y el desarrollo integral de la familia (DIF), a 58,377, correspondiendo tres secciones en promedio por paciente, según los anuarios estadísticos de estas instituciones. En cuanto al Distrito Federal, el IMSS, atendió ese mismo año a 362,054 personas.

En cuanto a centros hospitalarios destinados a la rehabilitación, el mas importante en el país es el centro nacional de rehabilitación para trabajadores, ubicado en Metepec, estado de Puebla, siendo el único especializado en su tipo -- con camas (300), en toda la república mexicana. En la ciudad de México se cuenta, principalmente, con las unidades de rehabilitación de la zona norte y sur, del IMSS., el instituto nacional de medicina de rehabilitación de la SSA., ubicado en Mariano Escobedo número 150 (siendo el edificio un antiguo comedor que se adaptó como instituto, por lo cual adolece de muchas carencias), existiendo también departamentos de rehabilitación en los hospitales generales de zona, en donde el trata

— MEDICINA FISICA Y REHABILITACION.





miento se reduce a la fisioterapia y consulta externa.

El problema actual de la rehabilitación en la ciudad de México no solo es cuantitativo por la gran demanda existente, sino también cualitativo. Siendo esta rama de la medicina una actividad multidisciplinaria, no puede ser completa y adecuada, si no se cuenta con todos los departamentos necesarios; al respecto, no se dispone de un centro con todos ellos. Por ejemplo, la unidad de rehabilitación de la zona norte carece de consultorios de psicología, zona de habitación, local para actividades de la vida diaria, laboratorios de prótesis y órtesis, y talleres para la preparación al trabajo.

También podemos subrayar como principal deficiencia de esta disciplina en la ciudad de México, la carencia de camas para la rehabilitación de inválidos; algunos hemipléjicos paralizados totalmente de un costado, cuadripléjicos con inmovilidad casi absoluta del cuerpo, y amputados múltiples, representan el cuadro de invalidez mas severa, pudiendo necesitar tratamiento de dos o tres meses, no siendoles posible una permanencia tan prolongada en un hospital general de zona.

Todas estas razones justifican la necesidad de un centro especializado de rehabilitación en el Distrito Federal, y motivan su planeación y construcción. Sin embargo, el problema no es tan sencillo de resolver tomando en cuenta la gran inversión que debería de realizar un país en vías de desarrollo como lo es México en costos de terreno, construcción de la unidad, equipo, y aún mas en costos de operación (salarios de personal, alimentación, mantenimiento, etc). Sin embargo,

en otros países se han observado las ventajas de estas inversiones con algún tipo de rendimiento, como en los Estados Unidos. Por otra parte, se deben tomar en cuenta algunos beneficios quizás no muy visibles, como son los de tipo social, y - que son muy importantes.

#### 1.5.- OBJETIVOS DEL INSTITUTO.

A continuación exponemos los objetivos que motivarían la construcción de un instituto nacional de rehabilitación de inválidos del sistema neuromusculoesquelético en la ciudad de México.

1.- Rehabilitación integral de invalidos graves; es decir, una readaptación y recuperación funcional de invalidos con disminuciones muy severas y ostentosas, por ser quienes - mas requieren de un tratamiento completo; entendiendo por rehabilitación integral aquella que disponga de todas las instalaciones, departamentos, locales y especialistas necesarios (fisioterapeutas, protesis, psicologos, etc).

2.- Tratamiento de dos o tres meses, en los casos necesarios; dicha finalidad solo puede conseguirse en un edificio que cuente con dormitorios.

3.- Docencia y capacitación de especialistas.

4.- Fortalecimiento de la investigación en medicina - rehabilitatoria.

5.- Satisfacer una parte de la demanda de estos servicios.

6.- Suplir las deficiencias cualitativas y cuantitativas que existen en la ciudad de México en medicina de rehabilitación.

7.- Preparación para el trabajo de aquellos pacientes que no pueden desempeñar su antigua actividad, pues representa una ventaja a la inversión económica de la institución, recuperando aquella parte de la mano de obra perdida por la industria en accidentes de trabajo. Hacemos hincapié en la carencia de talleres especiales para este fin en los centros de rehabilitación en el Distrito Federal.

8.- Readaptación social y psicológica del invalido; - los problemas de la conducta humana originados por la invalidez son un motivo de desequilibrio social, que no solo afectan al disminuido, sino a toda la sociedad, especialmente a las personas cercanas a éste, como sus familiares. Dichos problemas sociales pueden afectar la actividad económica de un país, limitando el rendimiento de las personas en sus centros de trabajo. A través de esta readaptación física y social, el invalido no representará una carga mas para la sociedad, pudiendo ser independiente y productivo; esto será una compensación económica del instituto.

#### 1.6.- IDEAS BASICAS DE ORGANIZACION.

Antes de abordar el problema referente al diseño y construcción de la unidad médica encargada de cumplir estos objetivos, se debe proyectar en sí la institución.

A continuación, mostramos las tres barras de un instituto, las cuales lo definen como tal, y tienen importancia -- porque determinan los departamentos necesarios.

I N S T I T U T O	}	1.- ATENCION MEDICA.
		2.- DOCENCIA DE PERSONAL
		3.- INVESTIGACION

En el caso de un instituto de rehabilitación, éste debería de contar con las siguientes actividades o departamen--tos:

- 1.- GOBIERNO
- 2.- RECEPCION, ARCHIVO CLINICO Y TRABAJO SOCIAL.
- 3.- CONSULTA EXTERNA
- 4.- FISIOTERAPIA
- 5.- TERAPIA OCUPACIONAL
- 6.- TERAPIA DEL LENGUAJE
- 7.- TERAPIA DEPORTIVA
- 8.- PROTESIS Y ORTESIS.
- 9.- PSICOLOGIA
- 10.- TERAPIA RECREATIVA.
- 11.- ENSEÑANZA
- 12.- HABITACION
- 13.- SERVICIOS GENERALES

Todos estos departamentos serán los que determinen - los locales necesarios de la unidad, conformarán el programa- de necesidades y las áreas necesarias de cada uno de estos.

### 1.7.- CAPACIDAD DE SERVICIO DEL INSTITUTO.

En relación al número de usuarios nos hemos apoyado - en la encuesta nacional de invalidos, y de la tabla No. 1, se leccionamos las tres secuelas que consideramos de mayor importancia arrojando un 0.183%. En la población de la ciudad de México habría 29,280 invalidos.

Tomando un coeficiente de 2.3 camas por cada mil personas, necesitaríamos 69 camas para satisfacer esta condición. Hacemos notar que aquel número se utiliza para hospitales o clínicas, no siendo una cifra ideal. En otros países altamente desarrollados existen hasta 10 camas por cada mil habitantes.

Sin embargo, no existiendo un estudio o norma en cuanto a la cantidad necesaria de camas con respecto a la demanda de medicina de rehabilitación, hemos utilizado dicho coeficiente para una planeación inicial del instituto dejándola en la cantidad de 69; la solución arquitectonica del edificio deberá tomar en cuenta la posible variación de dicha suma.

En cuanto a consulta externa, el problema es menos complicado; proponemos un consultorio por cada 4,000 pacientes, necesitando 8 para 30,000.

En el caso de otros servicios del instituto, como fisioterapia, prótesis, órtesis, etc., tendrían que satisfacer una cantidad aproximada de 30,000 invalidos. Sin embargo, no existen estudios ni datos suficientes para estimar las necesidades de estos departamentos en relación con el número de - -

usuarios. Por ejemplo, los especialistas proponen varios tipos de locales de fisioterapia en relación con la magnitud -- de los hospitales; para nuestro caso, no nos sirven dichas estimaciones porque solo acude a ellos el 10% de encamados.

Nosotros hemos propuesto 36 secciones o locales para tratamiento en fisioterapia con una capacidad de 172,800 terapias anuales como se puede apreciar en el programa de necesidades expuesto en otro capítulo.

En cuanto a prótesis, órtesis y terapia ocupacional - nos basamos en requerimientos mínimos, según lo observado en otros centros de rehabilitación.

## 2.- DATOS GENERALES DE LA ZONA

### 2.1.- CLIMA

El clima de la ciudad de México, correspondiente a la zona del altiplano, es de tipo templado. La temperatura máxima es de 30°C, y la mínima de - 2 °C. La temperatura promedio máxima es de 18.5°C correspondiente al mes de Mayo, y la mínima promedio es de 11°C del mes de Diciembre.

Los vientos dominantes provienen del Nor-Oeste en los meses de Mayo a Diciembre, y del sur-Oeste en Marzo y Abril.

No siendo el clima del Distrito Federal de tipo extremo, no es recomendable ni necesario el uso de sistemas de aire acondicionado, por lo cual no los hemos considerado; se ha buscado el mejor aprovechamiento de la ventilación natural, de las orientaciones y de la vegetación para lograr un ambiente confortable en el proyecto del instituto. Para contener -- los vientos dominantes del Nor-Oeste hemos dispuesto de barreras de setos y árboles como se puede ver en la planta de conjunto.

### 2.2.- CONDICIONES URBANAS

La delegación Tlalpan se ubica al sur de la ciudad. -- tiene una superficie aproximada de 31,200 Has., de las cuales

26,417 son suelos agrícolas, pecuarios y áreas boscosas útiles para recargar los acuíferos.

Tlalpan cuenta con un área urbana aproximada de 4,180 Has. El uso del suelo es predominantemente habitacional con 2,189 Has. siendo el 52.4%. Los servicios ocupan 378.7 Has. -- ( 9% ) y la industria 60 Has. ( 1.4% ).

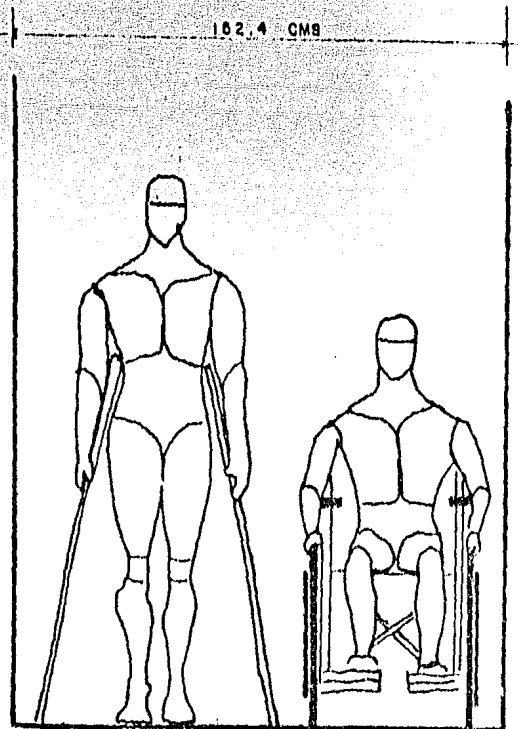
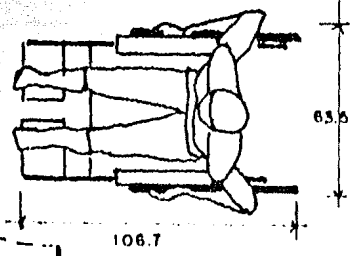
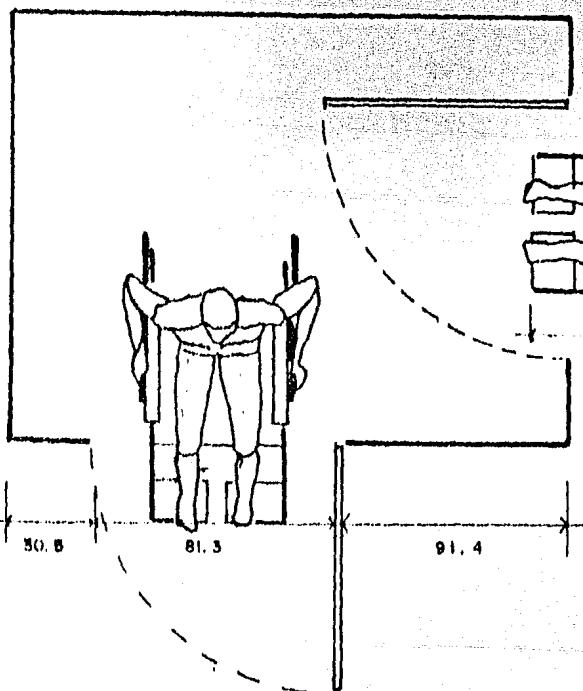
En cuanto a la infraestructura, el centro de Tlalpan-villa Coapa y fuentes brotantes cuentan con una alta cobertura de servicios ( agua potable, drenaje, y alcantarillado ).

La ubicación que hemos propuesto del instituto en esta delegación obedece a la descentralización de servicios médicos dentro de la ciudad. El uso del suelo de esta zona es compatible con éstos. La contaminación por humos, polvos, -- desechos sólidos y ruido es menos aguda que en otras partes de la capital.

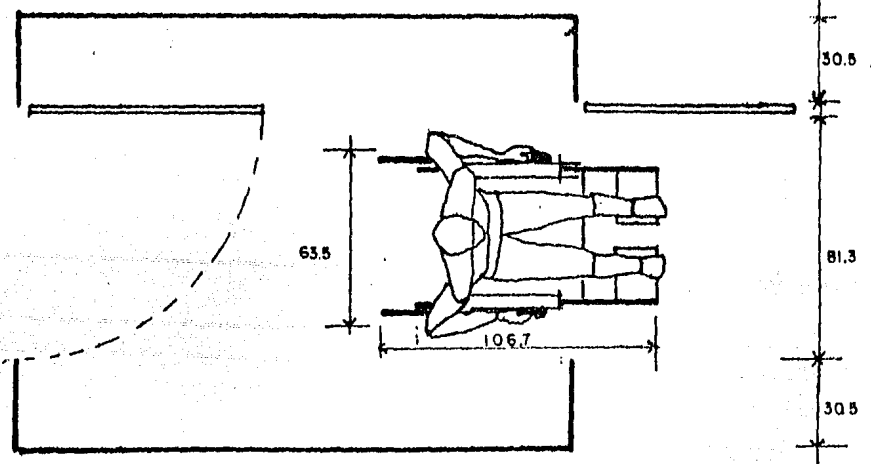
Por otro lado la cercanía con otras unidades médicas del gobierno, como el instituto de la nutrición, el hospital-psiquiátrico, el centro de cardiología, etc., propiciaría la relación del instituto con otras ramas afines de la medicina.

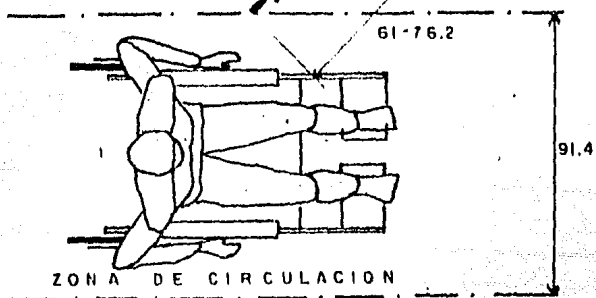
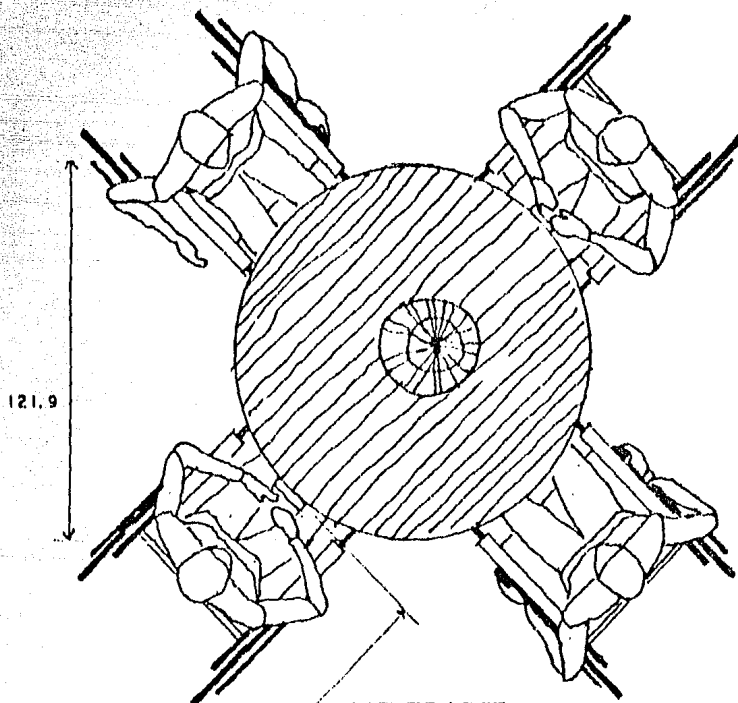
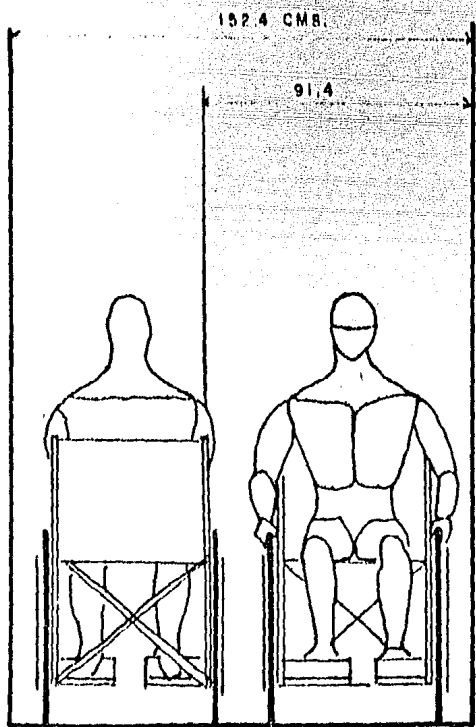


### 3.- ERGONOMETRIA DE LOS INVALIDOS

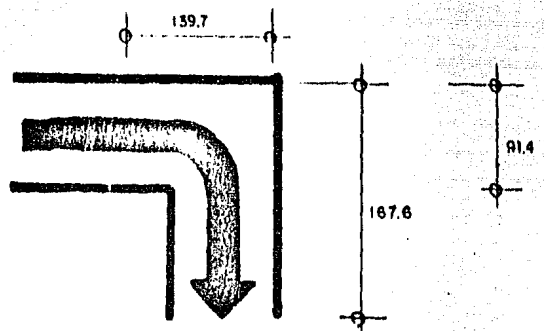
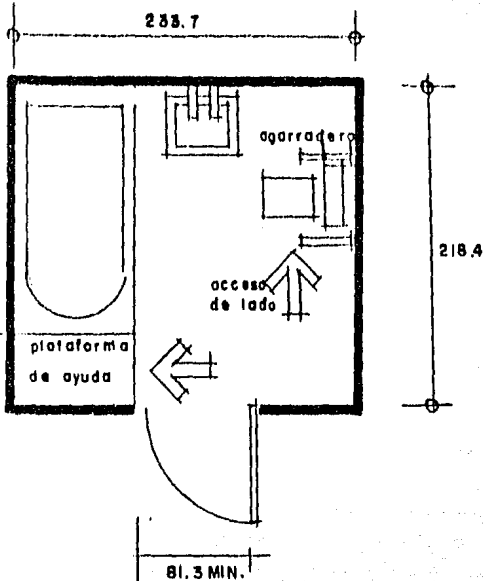


ESPACIOS PARA  
CIRCULACION



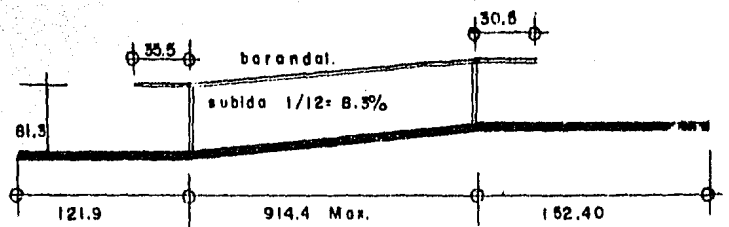


PLAN DE BAÑO



GIRO A 90°

RAMPAS



#### 4.- PROGRAMA DE NECESIDADES

##### 1. ZONA DE GOBIERNO

1.1	Sala de Espera	6 x 6 = 36m <sup>2</sup>
1.2	Oficina del Director	6 x 6 = 36m <sup>2</sup>
1.2.1	Sanitario	1.5 x 2 = 3m <sup>2</sup>
1.3	Oficina del Subdirector	6 x 4 = 24m <sup>2</sup>
1.3.1	Sanitario	1.5 x 2 = 3m <sup>2</sup>
1.4	Sala de Juntas (14 personas)	6 x 4 = 24m <sup>2</sup>
1.5	Secretarías (3)	5 x 5 = 25m <sup>2</sup>
1.6	Administración	6 x 6 = 36m <sup>2</sup>
1.6.1	Privado del Jefe	2 x 3 = 6m <sup>2</sup>
1.6.2	Privado del contador	2 x 3 = 6m <sup>2</sup>
1.7	Oficinas de jefes de área.	
1.7.1	Jefe de Medicina física	3 x 5 = 15m <sup>2</sup>
1.7.2	Jefe Consulta Externa	3 x 5 = 15m <sup>2</sup>
1.7.3	Jefe de Personal	3 x 5 = 15m <sup>2</sup>
1.7.4	Jefe de Prótesis y Ortesis	3 x 5 = 15m <sup>2</sup>
1.8	Almacén	6 x 4 = 24m <sup>2</sup>
1.9	Sanitarios	
1.9.1	S. Hombres (2 inodoros, 2 mingitorios, 1 lavabo)	2.5 x 5 = 10.5m <sup>2</sup>
1.9.2	S. Mujeres (2 lavabos, 2 inodoros)	2.5 x 5 = 10.5m <sup>2</sup>

## 2. RECEPCION, ARCHIVO CLINICO Y TRABAJO SOCIAL:

- 2.1 Vestíbulo Principal 30m<sup>2</sup>
- 2.1.1 Espacio para camillas y sillas de ruedas
- 2.3 Archivo Clínico 6 x 6 = 36m<sup>2</sup>
- Cada archivero puede tener 200 expedientes por 7 en el sentido vertical, dan 1,400. Tomando en cuenta 30,000 inválidos graves, se requieren  $30,000 \div 1,400 = 20$  secciones. Nosotros proponemos 40 secciones que caben en un espacio de 6 x 6 metros.
- 2.4 Recepción con Mostrador 3 x 3 = 9m<sup>2</sup>
- 2.5 Trabajo Social 6 x 6 = 36m<sup>2</sup>
- 2.5.1 Cubículos de entrevistas (2.5x2.20)
- 2.5.2 Archiveros
- 2.6 Sala de Espera General 6 x 6 = 35m<sup>2</sup>

## 3. CONSULTA EXTERNA:

- 3.1 Consultorios (8) 3 x 5 mts. x 8 = 120m<sup>2</sup>
- (Para 30,000 inválidos se requieren:  $30,000/4,000 = 7.5 = 8$  consultorios, cada uno de éstos satisface una demanda de 4,000 pacientes anuales).
- 3.2 Sala de Espera 56m<sup>2</sup>
- (8 personas por consultorio x 7m<sup>2</sup> x 8 = 56)
- 3.3 Puesto de Control 2.40 x 1.50 = 3.6m<sup>2</sup>

### 3.4 Sanitarios para el Público

3.4.1 S. Hombres  $4.60 \times 6 = 27.6m^2$

(Se consideran 56 personas en Sala de Espera más 36 en Sala de Espera General, y 1 inodoro, 1 lavabo y un mingitorio para cada 60 -- personas. Por lo tanto, serán 2 inodoros, 2 mingitorios y un lavabo).

3.4.2 S. Mujeres  $4.60 \times 6 = 27.6m^2$

(2 lavabos y 2 inodoros)

3.4.3 Ducto  $6 \times 0.60 = 3.6m^2$

3.5 Cuarto Séptico  $2 \times 1.50 = 3.0m^2$

## 4. FISIOTERAPIA

4.1 (Se estiman 2 terapias por hora, 8 horas de trabajo y 300 días hábiles al año:  $8 \times 2 \times 300 = 4,800$  terapias por sección.  $36$  secciones  $\times 4,800 = 172,800$  terapias anuales entre unas 5 terapias promedio por paciente =  $34,560$  pacientes anuales).

4.2 Puesto de Control  $2 \times 2 = 4m^2$

4.3 Sección de Electroterapia

12 cubículos  $\times 2.10 \times 2.60 = 65.52m^2$

4.4 Sección de Luminoterapia

8 cubículos  $\times 2.10 \times 2.60 = 43.68m^2$

4.5 Sección de Hidroterapia

12 cubículos  $\times 2.10 \times 2.60 = 65.52m^2$

4.5.1	Tina de Hubbard	$4.6 \times 4.30 = 19.78m^2$
4.5.2	Tanques de Remolino	
4.5.3	Compresas Frías y Calientes	
4.5.4	Tanques de Parafina	
4.5.5	Alberca Terapéutica	$11 \times 15 = 165m^2$
4.6	Sección de mecanoterapia	
	Gimnasio de	$12 \times 13 = 156m^2$
4.7	Cuarto Séptico	$1.50 \times 1.50 = 3m^2$
4.8	Ropería	$2 \times 1.50 = 3m^2$
4.9	Bodega de Aparatos	$3 \times 4 = 12m^2$
4.10	Baños vestidores pacientes	$13 \times 11 = 143m^2$

## 5. TERAPIA OCUPACIONAL:

### 5.1 Mesas de Trabajo con Guardas (3 locales)

$$6 \times 9 \text{ mts.} \times 3 = 162m^2$$

### 5.2 Talleres:

5.2.1 Carpintería  $6 \times 6 = 36m^2$

Almacén  $3 \times 3 = 9m^2$

5.2.2. Hilados y Tejidos  $6 \times 9 = 54m^2$

Almacén  $3 \times 3 = 9m^2$

Sanitario  $2 \times 2.5 = 5m^2$



## 6. TERAPIA DE LENGUAJE:

6.1 2 Cubículos de  $3 \times 3 \text{ mts.} = 18\text{m}^2$

## 7. PSICOLOGIA:

7.1. 5 Consultorios  $3 \times 5 \times 5 = 75\text{m}^2$

7.2 Sala de Espera  $8 \text{ lugares} \times 5 \text{ consultorios}$   
 $\times 1 \text{ m}^2 = 40 \text{ m}^2$

## 8. TERAPIA RECREATIVA:

8.1 Sala de Usos múltiples  $6 \times 12 = 72 \text{ m}^2$

## 9. PROTESIS Y ORTESIS:

9.1 Pruebas de marcha  $10 \times 6 = 60\text{m}^2$

9.2 Vestidores (2)  $2 \times 3 \times 2 = 9\text{m}^2$

9.3 Yesos  $6 \times 4 = 24\text{m}^2$

9.4 Electrónica  $4 \times 4 = 16\text{m}^2$

9.5 Moldeados, plásticos y  
 laminados  $6 \times 4 = 24\text{m}^2$

9.6 Prótesis Miembros inferiores  $6 \times 4 = 24\text{m}^2$

9.7 Prótesis Miembros superiores:  $6 \times 4 = 24\text{m}^2$

9.8	Trabajo en Metal	$6 \times 4 = 24m^2$
9.9	Almacén	$6 \times 6 = 36m^2$

#### 10. ENSEÑANZA:

10.1	2 aulas normales de	$6 \times 8 = 96m^2$
10.2	Aula principal	$12 \times 6 = 72m^2$
10.3	Sanitarios Hombres	$3 \times 3 = 9m^2$
10.4	Sanitarios Mujeres	$3 \times 3 = 9m^2$
10.5	Biblioteca	$6 \times 12 = 72m^2$

#### 11. HABITACION:

(Se considera un coeficiente de 2.3 camas por cada --  
1,000 personas. De 29,280 inválidos necesitamos 69camas para--  
satisfacer esta condición).

11.1	22 Cuartos con baño para 3 personas cada uno: 9 mts. x 3.50 mts. x 22 =	$693m^2$
11.2	Cocina de Distribución	$5 \times 4 = 20m^2$
11.3	Estación de Enfermeras	$3 \times 4 = 12m^2$
11.4	Séptico	$3 \times 4 = 12m^2$
11.5	Estancia	$6 \times 4 = 24m^2$
11.6	Ropería (2) 2 x 2 mts. x 2 =	$8m^2$

## 12. SERVICIOS GENERALES

12.1 Cocina General 125m<sup>2</sup>

(Para calcular el área requerida aproximada, se tomó un coeficiente aproximado de 1.78 m<sup>2</sup> por cama usado en hospitales:  $1.78 \times 70 = 125\text{m}^2$ )

12.1.1 Despensa de Diario

12.1.2 Preparación de Víveres

12.1.3 Cocción

12.1.4 Preparación de alimentos Fríos

12.1.5 Estacionamiento y limpieza de carros

12.1.6 Lavado de utensilios

12.1.7 Oficina de dietista

12.1.8 Barra de autoservicio

12.2 Despensa 57.4m<sup>2</sup>

(Coeficiente =  $0.82 \times 70 = 57.4\text{m}^2$ )

12.2.1 Recibo de Víveres

12.2.2 Almacén de Víveres secos

12.2.3 Refrigeradores

12.2.4 Corte y Limpieza

12.2.5 Depósito de cajones

12.3 Comedor de empleados 44m<sup>2</sup>

(No. de personal =  $2.3 \times \text{cama} \times 70 = 161$  empleados.

75% recibe algún alimento, 75% de 161 = 121, 60%

de ellos reciben comida = 72.6

73 comidas divididas en 2 turnos = 36.5

$$\text{Area} = 36.5 \times 1.2 = 44\text{m}^2$$

12.4 Comedor de Inválidos 99m<sup>2</sup>

(No. de comidas = 70 camas ÷ 2 turnos = 35 No. -  
de mesas = 35/4 = 9 mesas.

El espacio necesario para una mesa especial para-  
inválidos es de 3.30 x 3.30 = 10.89 m<sup>2</sup> x 9 = 99m<sup>2</sup>)

12.5 Lavandería 112m<sup>2</sup>

(Se tomó el índice de 1.6m<sup>2</sup> x cama para hospitales  
de 50 camas)

12.6 Intendencia y acceso de personal 3 x 2 = 6m<sup>2</sup>

12.7 Reloj marcador de tarjetas 2 x 3 = 6m<sup>2</sup>

12.8 Baños-vestidores del personal 145m<sup>2</sup>

(No. del personal = 2.5 x 70 camas = 175 personas

No. de casilleros = 175

No. de regaderas (una por cada 20 casilleros) =

$$175 / 20 = 8 \text{ regaderas}$$

1 inodoro por cada regadera = 8 inodoros)

12.9 Casa de máquinas 35 x 12 = 420m<sup>2</sup>

12.9.1 Subestación eléctrica

12.9.2 Area de hidráulica

12.9.3 Cisterna de 70,000 lts.

12.9.4 Oficina de mantenimiento

12.9.5 Sanitario

12.9.6 Control

TOTAL DE AREA	4140 M <sup>2</sup>
CIRCULACIONES Y ESPERAS ( 20%)	828 M <sup>2</sup>
TOTAL DE AREA CONSTRUIDA	4698 M <sup>2</sup>
AREA POR CAMA	71 M <sup>2</sup>

## 5.- P R O Y E C T O A R Q U I T E C T O N I C O

### 5.1.- NORMAS Y CRITERIOS DE DISEÑO.

Definimos como "barreras arquitectónicas", todos aquellos elementos en las construcciones que obstaculizan físicamente el desplazamiento de los inválidos y en particular de quienes usan sillas de ruedas. Nos referimos a los desniveles, escalinatas y escaleras de los edificios. Por lo tanto, la principal norma de diseño será evitar al máximo las plan - tas altas.

En cuanto a los desniveles, deberán solucionarse a base de rampas, con una pendiente máxima del 8%, siendo aún - mas recomendable del 5%.

Al mismo tiempo, se dispondrán de barandales en ambos lados de las rampas, a una altura de 81 cms. sobre el nivel - de piso terminado, y en general en toda la periferia de corre - dores, vestíbulos, salas de espera y circulaciones.

Las circulaciones principales tendrán un ancho mínimo de dos metros (reglamento de construcciones), previendo la - circulación en camillas. En todo caso, el ancho mínimo de un corredor será de 91.4 cms, y el de las puertas de 90 cms.

Los pisos no deberán ser de ningún material resbaladi - zo, evitando superficies muy lisas y lustradas.

Tanto en muros como en el desplante de columnas se -- dispondrán de zoclos protectores, de 30 cms. de altura, para-

protección del choque con sillas de ruedas.

En baños, los inodoros y regaderas para inválidos, tendrán el espacio suficiente para el acceso de éstas; además, deberán contar con agarraderas a un metro de altura, sobre el nivel de piso terminado.

La altura de lavabos será de 72 cms. y la de inodoros de 10 cms. arriba de lo normal.

En la zona de hidroterapia deberá evitarse la acumulación o estancamiento de vapor de agua, procurando una adecuada ventilación, con la finalidad de propiciar la salida del calor húmedo. De preferencia, los cancelos divisorios no deberán ser metálicos, para evitar su oxidación. El piso deberá tener pendiente a coladeras, para evitar encharcamientos.

## 5.2.- PARTIDO ARQUITECTONICO.

Para evitar la construcción de grandes rampas, hemos propuesto un partido arquitectónico horizontal, suprimiendo niveles superiores. Esto representa un inconveniente por el gran área de terreno necesaria, pero es la única solución funcional. Este partido arquitectónico tiene la ventaja adicional de permitir la construcción de cuerpos distintos, con la forma, orientación y dimensiones apropiadas para cada departamento, diferenciando cada uno de ellos en su función. De esta manera, el cuerpo de habitación podrá ser distinto al de fisioterapia, con claros distintos. La conexión entre los cuerpos se logrará a base de juntas constructivas y de pasos-

a cubierto en los casos necesarios.

La supresión de las circulaciones verticales implica la desventaja de tener que recorrer mayores distancias; por ello, hemos procurado clasificar las circulaciones y observar las relaciones que arroja el diagrama de programa, con objeto de ligar los cuerpos que deban tener una relación mas estrecha.





Dadas las características peculiares del proyecto, es factible conseguir otra ventaja adicional: la supresión de sistemas de aire acondicionado. Para alcanzar dicho objetivo hemos situado el cuerpo de habitación en dos crujias, dispuestas con orientación óptima (sur-este), situando el corredor en el lado contrario. Este es el tipo de partido arquitectónico en el cual todas las habitaciones se disponen hacia la orientación mas favorable.

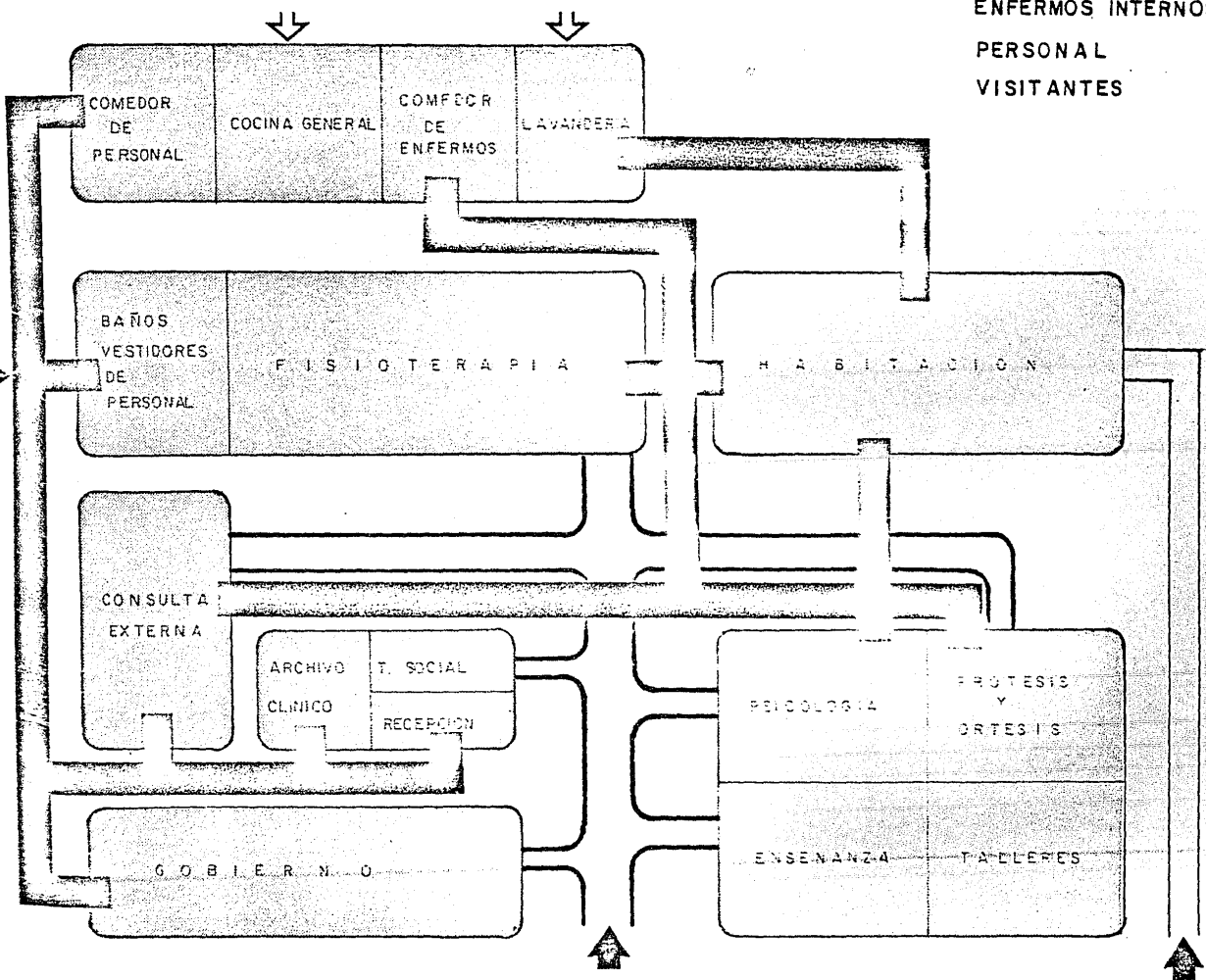
### 5.3.- DIAGRAMA DE PROGRAMA.

En la siguiente página se muestra el diagrama de programa del instituto, que determina la coordinación y relación entre los diversos departamentos y locales que componen el programa. Cabe subrayar la clasificación de circulaciones, útil para evitar que los enfermos internos se mezclen con el público externo, al acudir en ropa de hospital a la zona de terapias.



— DIAGRAMA DE PROGRAMA DE LA UNIDAD.

ENFERMOS EXTERNOS   
 ENFERMOS INTERNOS   
 PERSONAL   
 VISITANTES 



#### 5.4.- POSIBILIDADES DE AMPLIACION Y MODIFICACION.

Como ya hemos visto en capítulos anteriores, la planeación del instituto no es un problema de fácil determinación. Hemos intentado un cálculo aproximado de la capacidad de servicio de los distintos departamentos para determinar la cantidad de locales y el área necesarios. Sin embargo, pensamos que sería la experiencia la que mejor podría determinar las necesidades reales, especialmente en el caso de aquellos departamentos cuyo dimensionamiento tentativo no sea del todo preciso; nos referimos concretamente a las zonas de habitación, laboratorios de prótesis y órtesis, zona de terapia ocupacional y actividades de la vida diaria. Por ello, hemos incluido dentro del terreno zonas de ampliación futura, en especial de estos cuerpos. Por otro lado, la estructuración del edificio se realizó planeando dichas posibilidades de cambio, como veremos mas adelante en el siguiente capítulo.

## 6.- E S T R U C T U R A

### 6.1.- SELECCION DE SISTEMAS Y MATERIALES ESTRUCTURALES.

Expondremos a continuación los factores concurrentes que determinaron el sistema estructural y los materiales empleados en el proyecto.

#### 1.- Factores relacionados con la planeación.

A).- Se requieren modificaciones posteriores a la terminación de la obra.

B).- Se deben contemplar posibilidades de ampliación.

#### 2.- Factores relacionados con la naturaleza.

A).- Régimen sísmico.- Las estructuras rígidas son mas recomendables en el valle de México por el largo periodo de vibración de los sismos.

#### 3.- Factores relacionados con el proyecto.

A).- Las dimensiones de los claros hasta de 16 mts.

B).- Regularidad y continuidad de la planta arquitectónica.

C).- Colindancias con otros cuerpos.

D).- Restricción a las dimensiones de los elementos estructurales, especialmente de las columnas, las cuales pueden significar un obstáculo para camillas y sillas de ruedas.

Atendiendo a los factores mencionados, las caracterís

ticas del sistema estructural empleado son las siguientes:

Estructura con marcos continuos:

A).- los elementos divisorios pueden tener cualquier distribución respondiendo a la necesidad de posibles modificaciones. Al mismo tiempo, este sistema estructural permite variedad en las dimensiones de los locales, pues no deben ajustarse a ningún eje constructivo.

B).- Pueden hacerse algunas ampliaciones estructurales con un grado medio de dificultad.

En cuanto a materiales estructurales empleados, se ha seleccionado una estructura de concreto con elementos presforzados, atendiendo a las siguientes razones:

A).- Admiten claros grandes con peraltes de entrepiso menores que los requeridos con trabes de concreto armado.

B).- Tienen tiempos de erección muy reducidos.

C).- Se adaptan a la planta arquitectónica la cual es regular, y a los claros, que no son muy variables.

Las columnas, las contratrabes, las zapatas y las trabes de rigidez serán de concreto armado colado en obra, respondiendo a la necesidad de construir una estructura monolítica y rígida. Las trabes portantes y el sistema de cubierta son a base de elementos presforzados pretensados, los cuales permiten salvar claros grandes con peraltes mas reducidos que el concreto armado.

## 6.2.- ESTRUCTURACION

En cuanto a la disposición de los elementos estructurales, se ha procurado diseñar claros regulares con distancias uniformes entre los apoyos; se han previsto juntas constructivas o separaciones físicas en la separación de cuerpos de distinta forma, altura y claros para evitar torsiones sísmicas y hundimientos diferenciales.

Las trabes portantes se han colocado en el claro corto de los entre-ejes; las trabes presforzadas pretensadas -- "TT", que forman el sistema de cubierta, tendrán la longitud del claro largo.

## 6.3.- CALCULO DE LA ESTRUCTURA.

En esta sección mostramos los criterios de análisis y cálculo para la proposición de las características geométricas y su dimensionamiento. No pretendemos dar una solución definitiva ni se trata de un análisis completo de las acciones permanentes, variables y accidentales, y de las fuerzas internas que se presentan en la estructura. Nuestro planteamiento es solamente conceptual y busca una proposición acorde con la realidad. Solamente hemos escogido las columnas centrales de la zona de fisioterapia para la realización de la bajada de cargas y para obtener una idea de las dimensiones de los demás elementos estructurales como las zapatas y las demás columnas extremas.

Otros miembros estructurales como las ménsulas de -  
concreto armado, se han diseñado por especificación. Las tra-  
bes portantes precoladas pretensadas se han dimensionado aten-  
diendo a necesidades arquitectónicas, para obtener un peralte  
igual entre el sistema de cubierta y las trabes.

BAJADA DE CARGAS

## - ANALISIS DE CARGAS:

Losa de Azotea.

\* Relleno de Tezontle =

1m. x 1m. x 0.10 x 1,300 = 130 kg/m<sup>2</sup>

\* Mortero (Cemento-Calhidra-Arena 1:2:9) =

1m. x 1m. x 0.02 x 2,000 = 40 kg/m<sup>2</sup>

\* Enladrillado =

1m. x 1m. x 0.02 x 1,500 = 30 kg/m<sup>2</sup>

\* Escobillado de Cemento =

1m. x 1m. x .007 x 1,500 = 15 kg/m<sup>2</sup>

\* Losa nervadura tipo "TT" 150/50 =

Peso viga "TT" = 290 kg/m<sup>2</sup>Total Carga muerta = 505 kg/m<sup>2</sup>Carga viva = 100 kg/m<sup>2</sup>TOTAL = 605 kg/m<sup>2</sup>

- AREAS TRIBUTARIAS:

Consideraremos las columnas centrales por ser las que reciben mayor carga:

$$\text{Area tributaria} = 14 \times 6 \text{ mts.} = 84 \text{ m}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Carga total de la cubierta sobre las columnas} = \\ 84 \text{ m}^2 \times 605 \text{ kg/m}^2 = 50,820 \text{ kg.} \end{aligned}$$

- PESO DE LA ESTRUCTURA:

Peso de la trabe de rigidez de concreto armado:

$$\text{Peralte de la trabe supuesto} = \frac{L}{18} = \frac{16}{18} = 0.90 \text{ mts}$$

Supondremos una sección de 0.30 x 0.90 mts.

Carga sobre la columna:

$$0.30 \times 0.90 \times 14 \times 2,400 = 10,368 \text{ kg.}$$

Peso de la trabe precolada presforzada:

Suponemos una sección de 0.30 x 0.40.

$$0.30 \times 0.40 \times 2,400 \times 6 \text{ mts.} = 1,728 \text{ kg.}$$

Total de Carga sobre la columna: 62,916 kg.

$$= 63 \text{ ton.}$$

Peso propio de la columna:

$$0.40 \times 0.40 \times 2,400 \times 6 \text{ mts.} = 2,304 \text{ kg.}$$

Carga total 62,916

+ 2,304

---

65,200



Considerando 15% de cimentación, tenemos una carga total de 75 ton:

- DISEÑO DE LA CIMENTACION;

Considerando un incremento neto de presión de 6 ton--/m<sup>2</sup> para la zona I, según lo especificado en el reglamento de construcción:

$$A = \frac{P}{R} = \frac{75 \text{ T}}{6 \text{ T/M}^2} = 12.50 \text{ m}^2.$$

La base de la zapata tendrá unas medidas de:

$$\sqrt{12.50} = 3.53 \times 3.53$$

- COLUMNAS

$$\frac{L}{b} = \frac{6}{0.40} = 15 > 10$$

Se considera columna larga.

Utilizaremos la fórmula:

$$P' = P \left( 1.080 - \frac{L^2}{12,450r^2} \right) \text{ y } P = A_c f_c + A_s f_s$$

4Ø de 1" (5.03 cm<sup>2</sup>)

$$N = 13$$

$$I \text{ concreto} = bh^3/12 = 35 \times 35^3/12 = 125,052 \text{ cm}^4$$

$$I \text{ hierro} = 4 \times 5.03 \times 17.5^2 \times (13-1) = 73,941 \text{ cm}^4$$

$$I \text{ sección transformada} = 198.993.$$

$$\text{Area concreto} = 35 \times 35 = 1,225 \text{ cm}^2$$

$$\text{Area acero} = 4 \times 5.03 \times (13-1) = 241.44 \text{ cm}^2$$

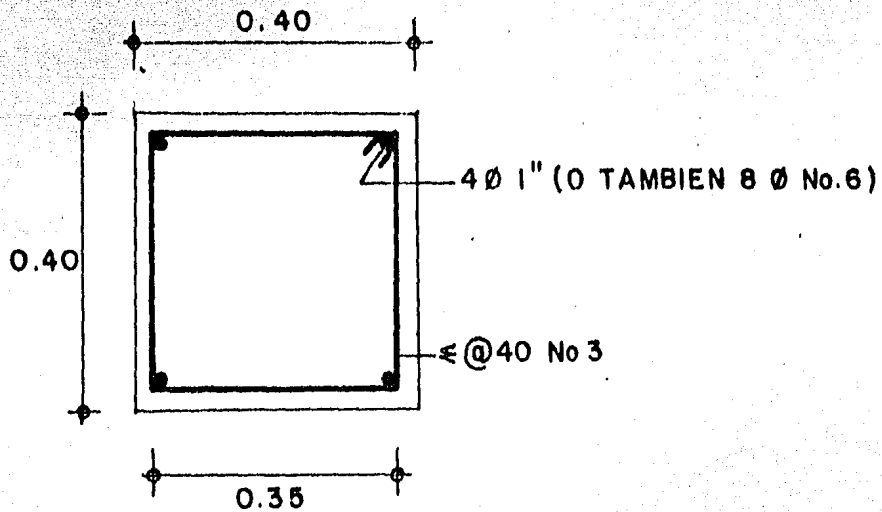
$$\text{Area sección transformada} = 1466.44$$

$$r = \sqrt{\frac{I}{A}} = \sqrt{\frac{198993}{1466.44}} = 11.64$$

$$P = A_c f_c + A_s f_s = (47.25 \times 1,225) + (20.12 \times 2,100) \\ = 82025.25$$

$$(f_c = .225 f'_c = 47.25)$$

$$P' = 82,025 \left( 1.080 - \frac{600^2}{12,450 \times 11,64} \right) = 71,361 > 65,200$$



- DISEÑO DE LAS ZAPATAS:

Datos:

$$f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_s = 1,265$$

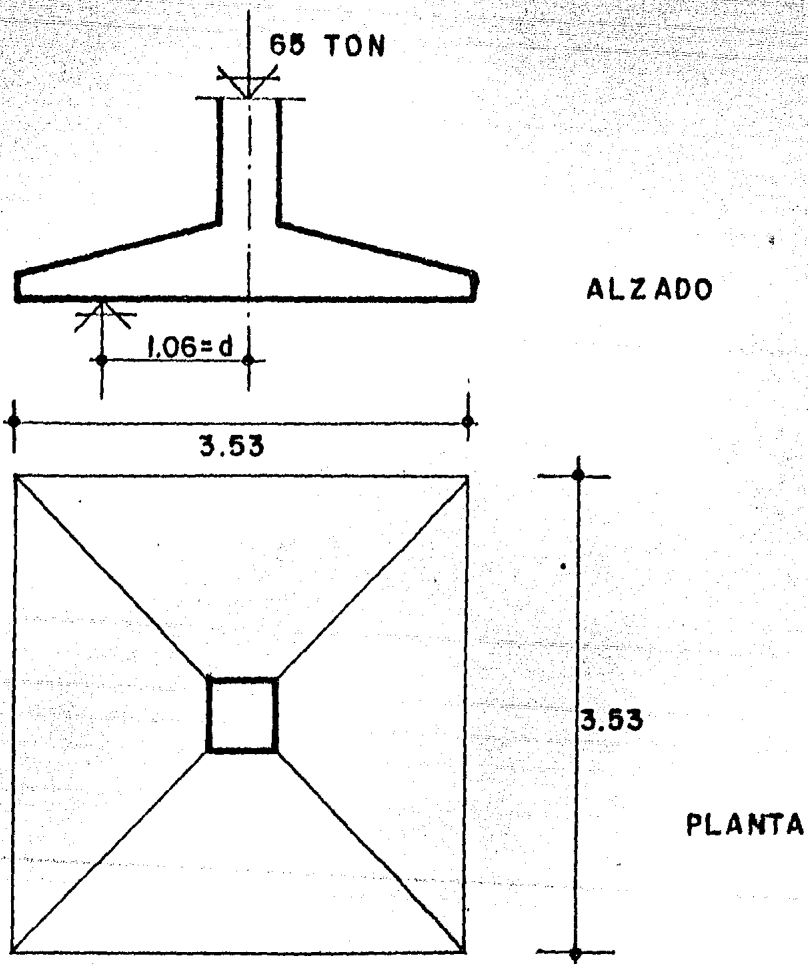
$$f_d = 95 \text{ kg/cm}^2$$

$$P = 0.0153$$

$$K = 0.408$$

$$J = 0.864$$

$$R = 16.73$$



$$d = 2/3 \cdot 1.60 = 0.66 \times 1.60 = 1.06$$

$$\frac{65 \text{ ton}}{4} = 16.25 \text{ ton.}$$

Momento flexionante:

$$M = 16.25 \times 1.06 = 17.25 \text{ T/M}$$

Peralte:

$$d = \frac{\sqrt{M}}{R b} = \frac{\sqrt{1722500 \text{ kg/cm}}}{16.73 \times 50} = 45 \text{ cms.}$$

$$\lambda_B = \frac{M}{f_B J d} = \frac{1722500}{1265 \times .864 \times 45} = 35.02 \text{ cm}^2$$

Usando varillas del No. 5 (5/8)

$$\lambda \quad 1.59 \text{ cm} \quad \Lambda = 1.93 \text{ cm}^2$$

$$\frac{35 \text{ cm}^2}{1.93 \text{ cm}^2} = 18 \text{ varillas}$$

Separación del armado

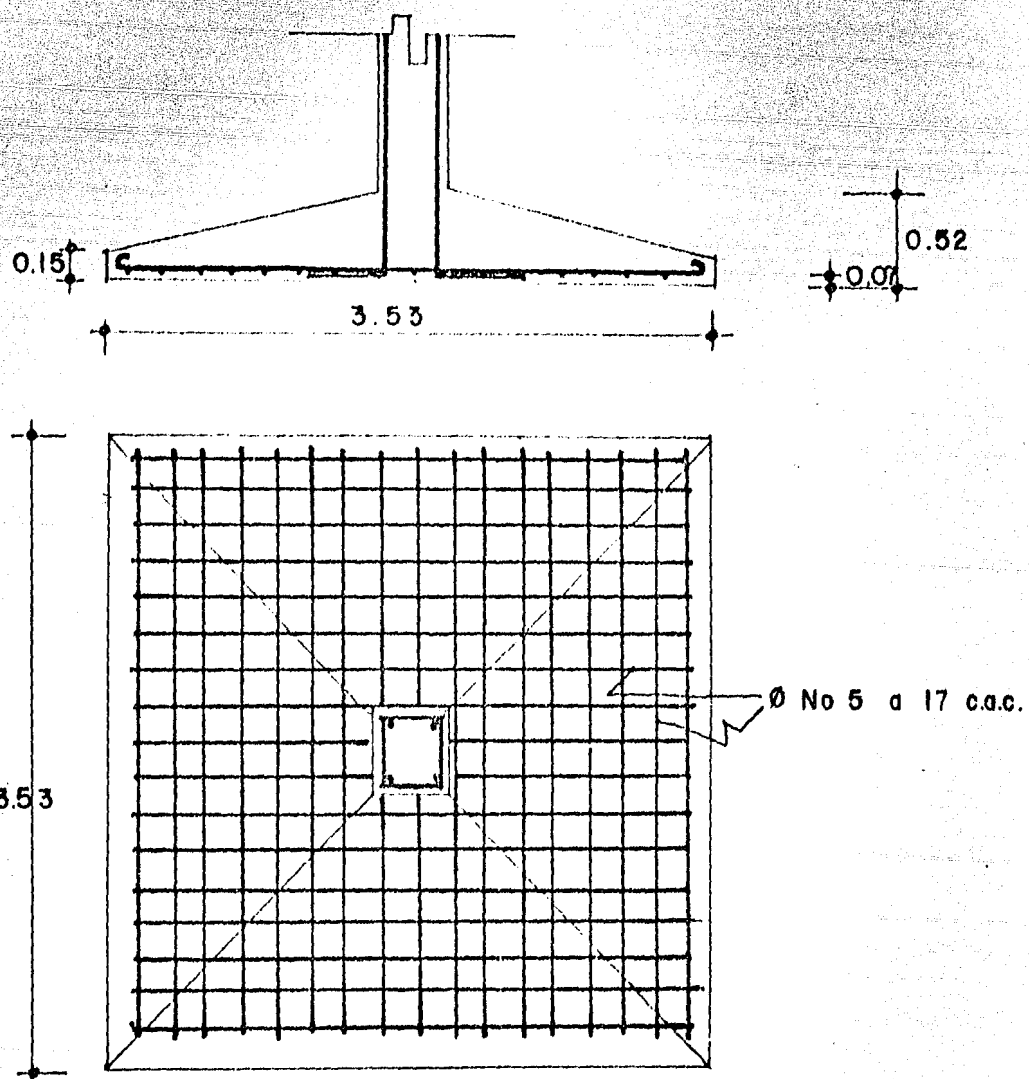
$$\frac{3.50}{18} = 0.17 \text{ mts.}$$

Revisión por cortante:

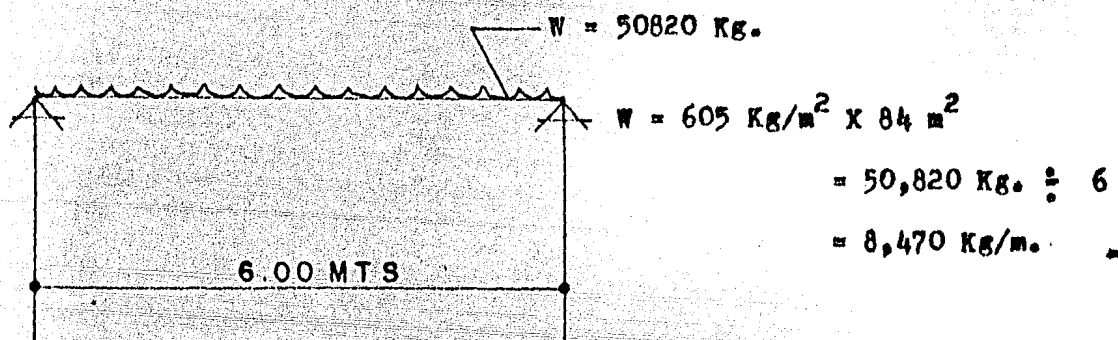
$$v_c = 0.53 \sqrt{F'c} = 7.7 \text{ kg/cm}^2$$

$$v = \frac{V}{db} = \frac{65,000 \text{ kg}}{45 \times 350} = 4.51 < 7.7 \text{ kg/cm}^2$$

El peralte total será de 45 cms + 7 cms. de recubrimiento =  
52 cms.



- Diseño de esfuerzo de trabajo de trabe pretensada soportada simplemente.



Datos:

- $f'c = 350 \text{ kg/cm}^2$  = Resistencia del concreto considerada a los 28 días.
- $\gamma = 2,400 \text{ kg/m}^3$  = Peso unitario del concreto.
- $a'tf'c$  = Esfuerzo de tensión admisible en el concreto a la transferencia =  $0.076f'c = 26.6 \text{ kg/cm. (A.C.I.)}$ .
- $c'tf'c$  = Esfuerzo de compresión admisible a la transferencia =  $0.48 f'c = 168 \text{ kg/cm}^2 \text{ (A.C.I.)}$ .
- $c'f'c'$  = Esfuerzo de compresión admisible en la condición final de carga =  $0.45 f'c = 145.5 \text{ kg/cm}^2$ .
- $a'f'c$  = Esfuerzo admisible final a la tensión =  $0.085 (f'c) = 29.75 \text{ kg/cm}^2$ .

REQUISITOS DE DISEÑO

ETAPA 1

TRANSFERENCIA

tensión:

$$\frac{P_t}{A} \left( \frac{e_{yt}}{r^2} - 1 \right) - \frac{M_{gyt}}{I} = a' f' c \leq a' f' c \quad (1)$$

$$\frac{P_t}{A} \left( \frac{e_{yb}}{r^2} + 1 \right) - \frac{M_{gyb}}{I} = c' f' c \leq c' f' c \quad (2)$$

ETAPA 2

FINAL

Tensión:

$$- N \frac{P_t}{A} \left( \frac{e_{yt}}{r^2} - 1 \right) - \frac{M_{tyt}}{I} = c' f' c \leq c' f' c \quad (3)$$

$$- N \frac{P_t}{A} \left( \frac{e_{yb}}{r^2} + 1 \right) + \frac{M_{tyb}}{I} = a' f' c \leq a' f' c \quad (4)$$

En donde:

$P_t$  = Fuerza del presforzado.

$A$  = Area total de la sección

$e$  = Excentricidad

$r$  = Radio de giro

$y_t$  = Distancia de la fibra superior al - -  
centroide de la sección

$y_b$  = Distancia de la fibra inferior

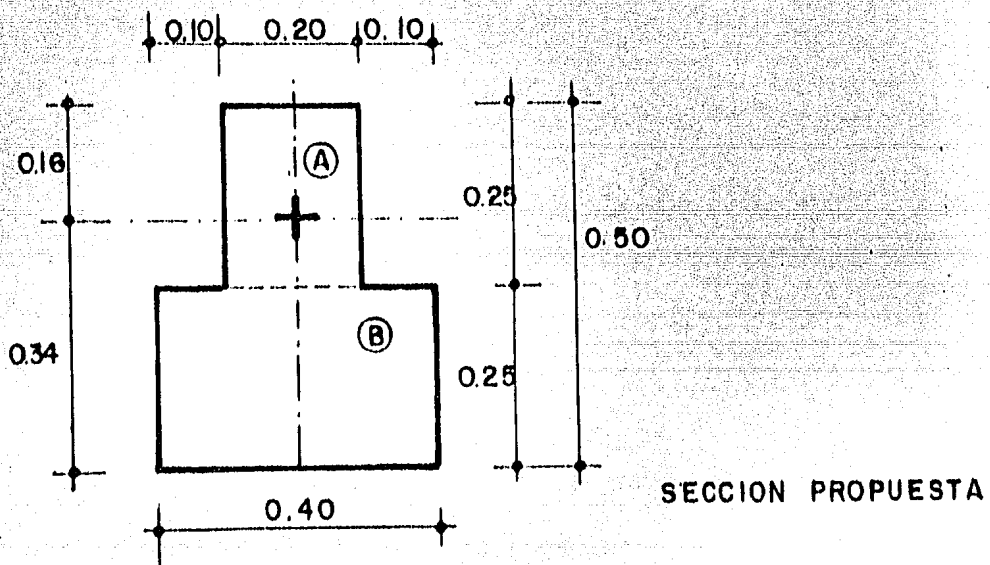
$I$  = Momento de inercia

$M_g$  = Momento debido al peso de la viga

$$= A \gamma L^2 / 8$$

$M_t$  = Momento debido a todas las cargas que  
actúan en la trabe.

$N$  = Efectividad, considerando  $P/pt$ , en --  
 que  $P$  es la carga de presforzado fi--  
 nal, considerando las pérdidas.



Radio de giro  $A \bar{y} = \bar{x}(\text{ayo})$

$$\bar{y} = \frac{(0.075 \times 0.125) + (0.05 \times 0.25)}{(0.40 \times 0.25) + (0.20 \times 0.25)} = 0.34$$

$$I \text{ de A} = 20 \times 25^3 / 12 = 26,041 \text{ cm}^4$$

$$I_{xx} \text{ de A} = 26,041 (25 \times 20 \times 3.5^2) = 33,687 \text{ cm}^4$$

$$I \text{ de B} = 40 \times 25^3 / 12 = 39,062$$

$$I_{xx} \text{ de B} = 39,062 + (30 \times 20 \times 21.5^2) = 316,412$$

Total

350,109 cm<sup>4</sup>



$$r = \frac{\sqrt{I}}{A} = \frac{\sqrt{350,109}}{1,250} = 16.73$$

$$y_t = 16 \text{ cm.}$$

$$y_b = 34 \text{ cm}$$

$$A = 1,250 \text{ cm}^2$$

$$r^2 = (16.73)^2 = 279$$

$$I = 350,109 \text{ cm}^4$$

$$N = 0.85$$

$$\frac{I}{y_t} = 21,881$$

$$\frac{I}{y_b} = 102.97$$

$y_b$

$$M_a = 8.47 \frac{(6)^2 \times 100}{8} = 3,811 \text{ ton/cm.}$$

$$M_g = a \gamma L^2 / 8 = 0.125 \times 2.4 \text{ t/m} \times \frac{6^2 \times 100}{8} = 135 \text{ ton/cm}$$

$$\frac{M_{gyt}}{I} = \frac{135 \times 16}{350,109} = 0.0061 \text{ ton/cm}^2$$

$$\frac{M_{gyb}}{I} = \frac{135 \times 34}{350,109} = 0.013 \text{ ton/cm}^2$$

$$\frac{(M_a + M_g) y_t}{I} = \frac{(135 + 3,811) 16}{350,109} = 0.180 \text{ ton/cm}^2$$

$$\frac{(M_a + M_g) y_b}{I} = \frac{(135 + 3,811) 34}{350,109} = 0.383 \text{ ton/cm}^2$$

$$(1) \frac{Pt}{1250} \left( \frac{29 \times 16}{279} + 1 \right) + 0.18 \leq a'f'c \leq 0.026 \text{ t/cm.}$$

$$\therefore Pt \leq 290.34 \text{ ton.}$$

$$(2) \frac{Pt}{1250} \left( \frac{29 \times 34}{279} + 1 \right) - 0.013 \leq 0.168 \text{ (ct'f'c).}$$

$$\therefore Pt \leq 49.94 \text{ ton.}$$

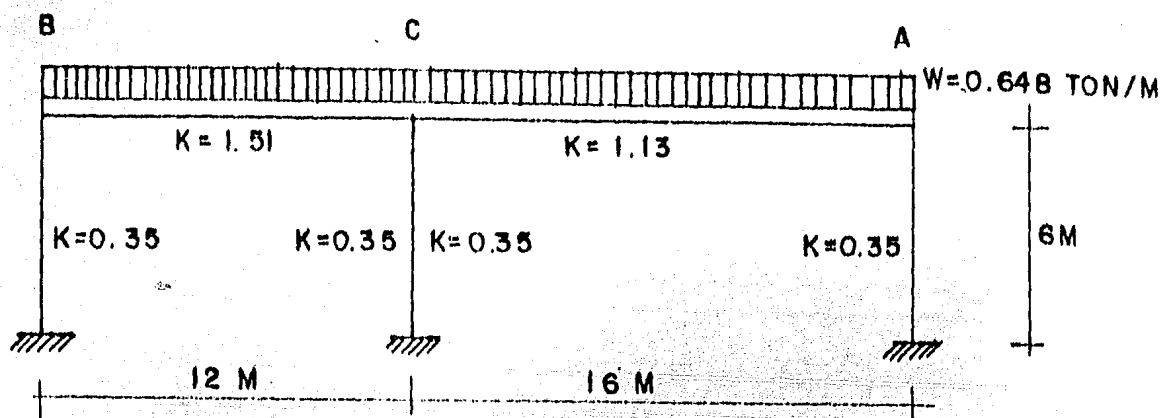
$$(3) - 0.85 \frac{Pt}{1250} \left( \frac{29 \times 16}{279} - 1 \right) + 0.180 \leq c'f'c \leq 0.157 \text{ t/cm}$$

$$\therefore Pt \leq 70.12 \text{ ton}$$

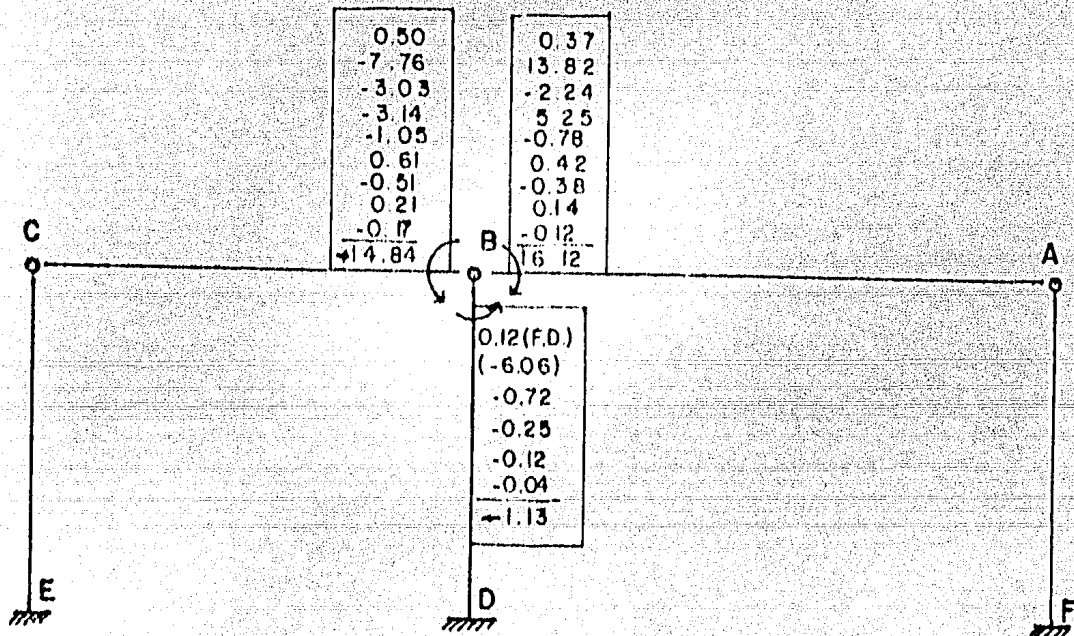
$$(4) - 0.85 \frac{Pt}{1250} \left( \frac{29 \times 34}{279} + 1 \right) + 0.38 \leq a'f'c \leq 0.0297$$

$$\therefore Pt \leq 113.90 \text{ TON}$$

### CALCULO DE MARCO RIGIDO (CROSS)



RIGIDEZ	1.51		1.13	
F. D.	0.81	0.50	0.37	0.76
M. EMP.	7.76	-7.76	13.82	-3.82
	-7.76	-6.06		13.82
1ª DIST.	-6.28	-3.03	-2.24	10.50
1ª TRANSP.	-1.51	-3.14	5.25	-1.12
	1.51	-2.11		1.12
2ª DIST.	1.22	-1.05	-0.78	0.85
2ª TRANSP.	-0.52	0.61	0.42	-0.39
	0.52	-1.03		0.39
3ª DIST.	0.42	-0.51	-0.38	0.29
3ª TRANSP.	-0.25	0.21	0.145	-0.19
	0.25	-0.35		0.19
4 DIST.	0.20	-0.17	-0.12	0.14
<b>Σ M</b>	<b>1.04</b>	<b>-14.84</b>	<b>16.12</b>	<b>-3.74</b>
M. COL. SUP	1.04	1.3		3.74
INF.	0.52		0.65	1.87
RE ACCIONES	3.88	-3.88	5.18	-5.18
MOD.	-1.15	-1.15	0.17	0.77
R. FINALES	2.73	-5.03	5.95	-4.41



$$\sum M_B = M_{BC} + M_{BA} + M_{BD} = 0$$

$$= -14.84 + 16.12 - 1.13 = 0.15 \approx 0$$

SUMA DE MOMENTOS EN EL NODO CENTRAL

### CALCULO DE MARCO RIGIDO POR EL METODO DE CROSS:

Sección propuesta para la trabe de rigidez:

$$h = \frac{L}{18} = \frac{1,600}{18} = 88.8 \approx 90 \text{ cms.}$$

Peso propio de la trabe de rigidez:

(La trabe de rigidez de concreto armado no recibe otras cargas. Son las trabes portantes pretensadas las que canalizan a las columnas el sistema de cubierta).

$$P_p = W = 0.30 \times 0.90 \times 1 \times 2,400 \text{ Kg/m}^3 = 648 \text{ Kg/m.}$$

Momento de inercia:

$$I = \frac{bh^3}{12} = \frac{3 \times 9^3}{12} = 182.25$$

Rigidez en las trabes: (K)

$$K_1 = \frac{I}{L} = \frac{182}{160} = 1.13.$$

$$K_2 = \frac{182}{120} = 1.51$$

Momento de inercia en columnas:

$$I = \frac{4 \times 4^3}{12} = 21.50$$

Rigidez de las columnas:

$$K = \frac{21.50}{60} = 0.35$$

Factor de distribución:

$$FD = \frac{K}{\sum K}$$

$$\frac{1.51}{0.35 + 1.51} = 0.81$$

$$\frac{1.51}{1.51 + 0.35 + 1.13} = 0.50$$

$$\frac{1.13}{1.51 + 0.35 + 1.13} = 0.37$$

$$\frac{1.13}{1.13 + 0.35} = 0.76$$

Momentos de empotramiento:

$$M_1 = \frac{WL^2}{12} = \frac{0.648 \times 12^2}{12} = 7.76 \text{ T/m}$$

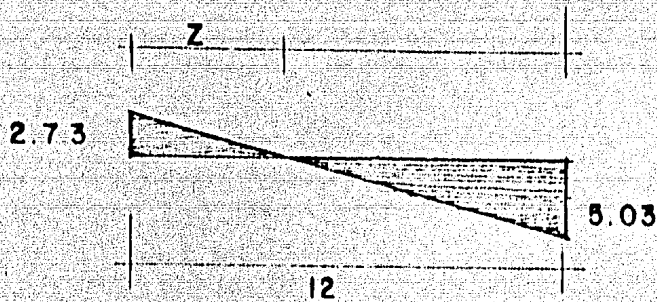
$$M_2 = \frac{0.648 \times 16^2}{12} = 13.82 \text{ T/m.}$$

Reacciones:

$$R_1 = \frac{WL}{2} = \frac{0.684 \times 12}{2} = 3.88 \text{ T}$$

$$R_2 = \frac{WL}{2} = \frac{0.648 \times 16}{2} = 5.18$$

## MOMENTOS POSITIVOS:



$$\frac{z}{12} = \frac{2.73}{5.03 + 2.73} \quad z_1 = 4.23$$

$$\frac{z}{16} = \frac{5.95}{5.95 + 2.73} \quad z = 9.18$$

$$M = \frac{2.63 \text{ T} \times 4.23}{2} = 5.56$$

$$\therefore 5.56 - 1.04 = \underline{4.52 \text{ T/m}}$$

$$M = \frac{5.95 \times 9.18}{2} = 27.31$$

$$\therefore 27.31 - 16.12 = \underline{11.19.}$$

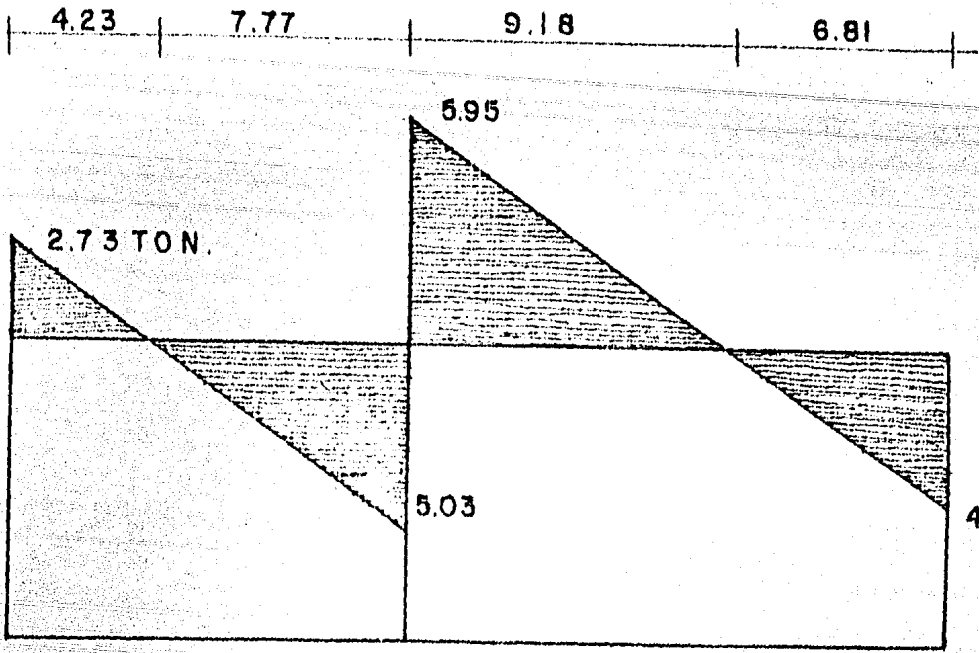


DIAGRAMA DE ESFUERZOS CORTANTES

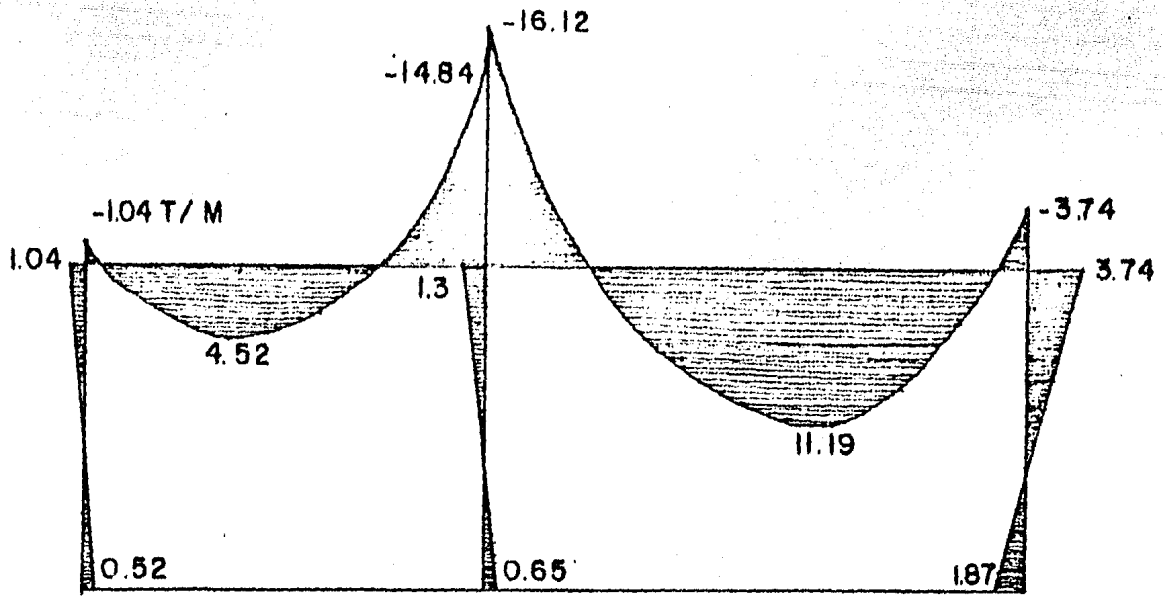
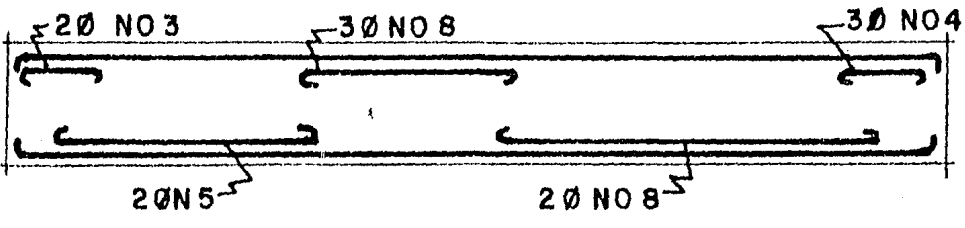


DIAGRAMA DE MOMENTOS FLEXIONANTES





## CALCULO DE LA TRABE DE RIGIDEZ DE C.A.

### Datos:

$$f_s = 2,100 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f_c = 95$$

$$N = 9$$

$$R = 16.73$$

$$J = 0.864$$

### Peralte:

$$D = \frac{\sqrt{M}}{R_b} = \frac{\sqrt{1612,000}}{16.73 \times 30} = 57 \text{ cms.}$$

(Consideraremos 10 cms. más por sismo. El peralte total, con recubrimiento, será de 70 cms.).

### Acero:

$$A_s = \frac{M}{f_s J_d} = \frac{1612,000}{2,100 \times 0.864 \times 67} = 13.26 \text{ cm}^2 \quad (3 \phi 1")$$

$$A_s = \frac{104,000}{2,100 \times 0.864 \times 67} = 0.85 \text{ cm}^2 \quad (2 \phi 3/8")$$

$$A_s = \frac{374,000}{2,100 \times 0.864 \times 67} = 3.07 \quad (3 \phi 1/2")$$

$$A_s = \frac{452,000}{2,100 \times 0.864 \times 67} = 3.71 \text{ cm}^2 \quad (2 \phi 5/8'')$$

$$A_s = \frac{119,000}{2,100 \times 0.86 \times 67} = 9.20 \text{ cm}^2 \quad (2 \phi 1'')$$

Cortante:

$$v_c = 0.25 \sqrt{f'_c} = 0.25 \sqrt{210} = 3.62$$

$$v = \frac{V}{bd} = \frac{5950}{67 \times 30} = 2.96$$

3.62 > 2.96. La trabe no necesita estribos por cálculo. Los situaremos a  $1/2 d = 33 \text{ cms } \phi 3/8''$ .

## 7.- PRECAPACIDADES Y EQUIPOS

### - ABASTECIMIENTO DE AGUA.

- a) Muebles Sanitarios. Suponiendo 3 operaciones de cada uno de ellos, se tiene:

1 W C	24 lts.
1 lavabo	6 lts..
1 regadera	100 lts.
<b>Total</b>	<b>130 lts./dfa</b>

$$3 \times 130 = 390 \text{ lts./cama/dfa.}$$

- b) Aseo y Muebles Especiales. Suponiendo que por cada cama-se requieran  $70\text{m}^2$  de construcción:

$$70\text{m}^2 \times 3 \text{ lts./m}^2 = 210 \text{ lts./cama/dfa.}$$

- c) Lavandería. 6.5Kg. de ropa/cama y 30 litros por Kg. de - ropa = 195 lts./cama/dfa.

- d) Cocina. 9 comidas/cama, 21 litros por comida =

$$21 \times 9 = 189 \text{ lts./cama/dfa.}$$

- d) Fugas y desperdicios: 16 lts./cama/dfa.

Dotación: 1,000 lts./cama/día

1,000 lts. X 70 camas = 70,000 lts./día

Volumen de la Cisterna = 70,000 lts./1000 = 70 m<sup>3</sup>

- PRODUCCION DE AGUA CALIENTE:

Para el cálculo tentativo del consumo horario probable de agua caliente y determinación del tanque consideraremos un gasto de 72 lts./hora/cama, y el total será de 72 X 70 camas = 5.040 5,000 lts.

Las medidas comerciales de un tanque de 5,000 lts. son:

Diámetro 1.45 mts.

Largo total 3.99 mts.

- MEDIDAS TENTATIVAS DE CALDERAS:

Considerando un caballo-caldera por cama, tendremos

70 c.c.

Considerando 2 calderas con el 60% de capacidad: -

0.60 X 70 = 42 c.c. cada una de ellas. Las calderas de 40 -  
c.c. miden: 1.56 X 3.56 mts.

- TANQUE DE COMBUSTIBLE

Para determinar el volumen (V) total de almacenamiento de combustible, se considera un consumo de 1.2 litros por-caballo-caldera, un tiempo de 10 horas de operación, un periodo de recarga de 10 días, y un 5% adicional.

$$V \text{ total} = 1.2 Q \text{ max.} \times 10 \times 10 + 0.05 (1.2Q \times 10 \times 10) =$$

$$V \text{ total} = 126 Q \text{ max.}$$

En donde: Q max. = Gasto máximo  
Horario de vapor, en c.c.

$$V = 70 \times 126 = 8,820.$$

Se recomienda un tanque de combustible con capacidad para 7,500 litros cuyas medidas son: 1.54 mts. (diámetro) X 4- mts. de largo.

Por otro lado, la distancia del tanque de combustible a cualquier colindancia o edificio es de 4.70 mts. mínimo.

## B.- INSTALACIONES

CALCULO SANITARIO

## ZONA DE FISIOTERAPIA:

LOCAL	MUEBLES	UNIDAD MUEBLE	TOTAL	Ø
Baños	3 inodoros	10	30	
Pacientes	2 mingitorios	2	4	
	6 lavabos	2	12	
	8 regaderas	4	32	
			80	4"
Hidrotera pia	6 Tanques de Remolino	3	18	
	1 Tina de Hubbar	4	4	
			22	3"
Baños Veg tidores - del Perso nal	9 regaderas 8 lavabos 2 mingitorios 8 inodoros	6 2 2 5	54 16 4 40	
			114	4"
<b>TOTAL</b>			<b>196</b>	

La velocidad de flujo será de más de 0.53 m/seg. y la pendiente del 2%. (IMSS - NORMAS DE INGENIERIA DE DISEÑO).

CALCULO HIDRAULICO

## ZONA DE FISIOTERAPIA

(SISTEMA DE PRESION DIRECTA)

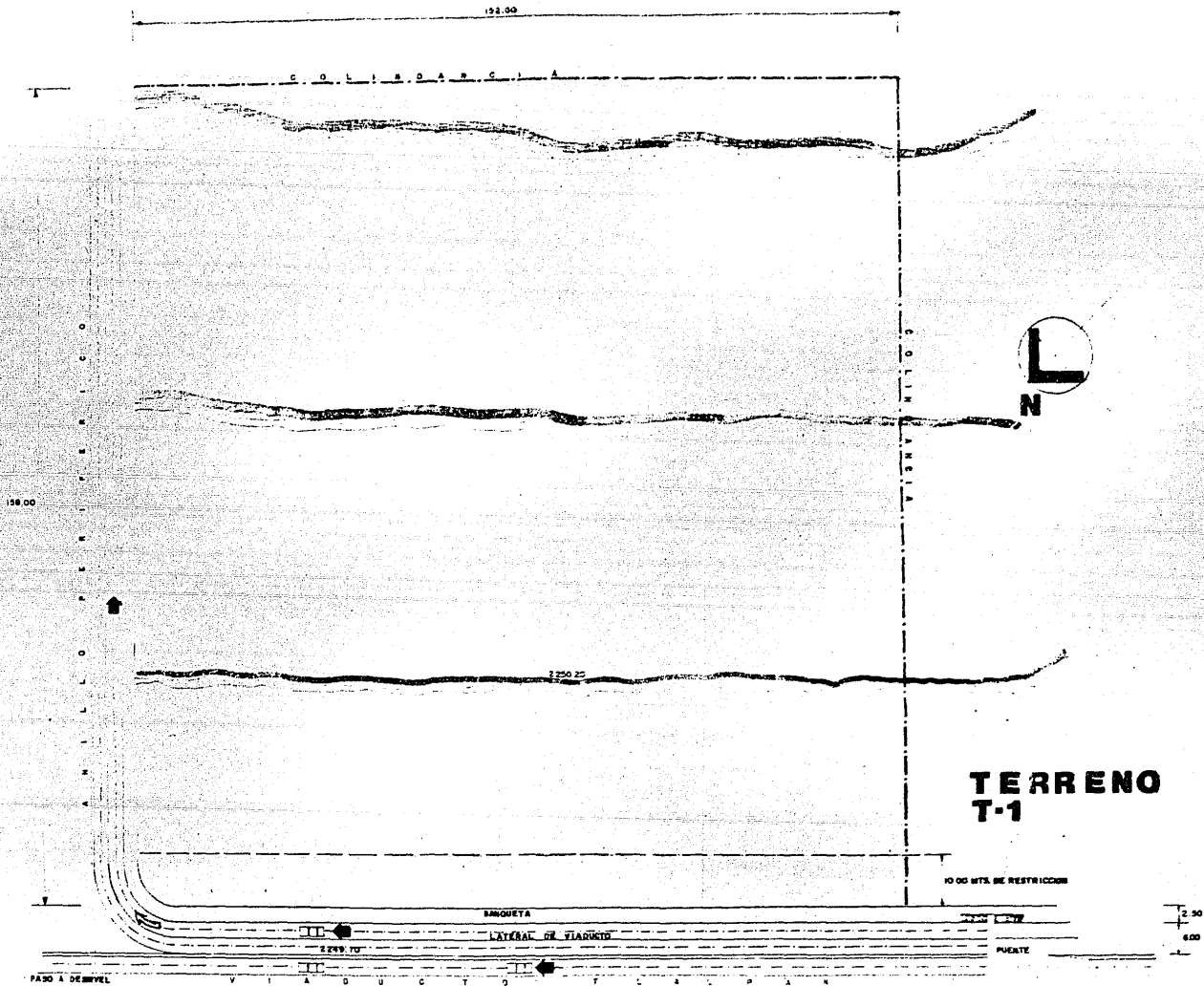
TRAMO	U.M.	Q (L.P.S.)	Ø MM.	V M/SEG.
1	196	5.60	64	1.775
2	102	4.36	51	2.151
3	80	3.91	51	1.907

Se considera una velocidad mínima de 0.7 m/seg. y una máxima de 2.50 m/seg.

(IMSS).

9.- PLANOS DEL PROYECTO





TESIS PROFESIONAL

MARQUET RUIBAL GUILLERMO

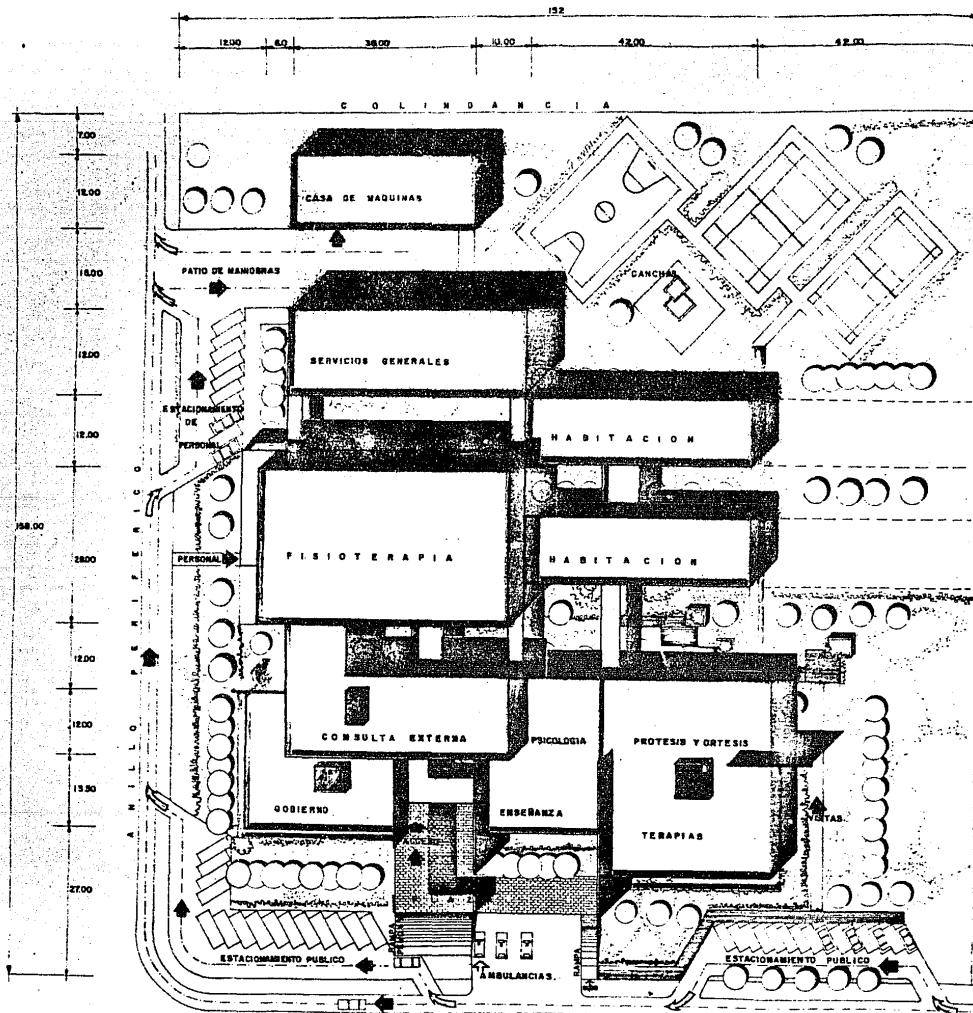
**INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACION**  
TLALPAN

DISTRITO FEDERAL



**UNAM**  
ENEP ACATLAN  
**ARQUITECTURA**





**PLANTA DE CONJUNTO  
A-1**

ESCALA: 1/400

TESIS PROFESIONAL

MARQUET RUBIAL GUILLERMO

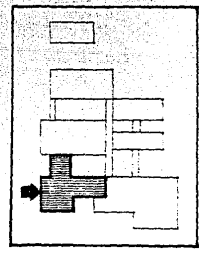
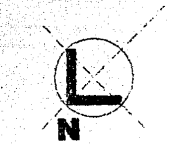
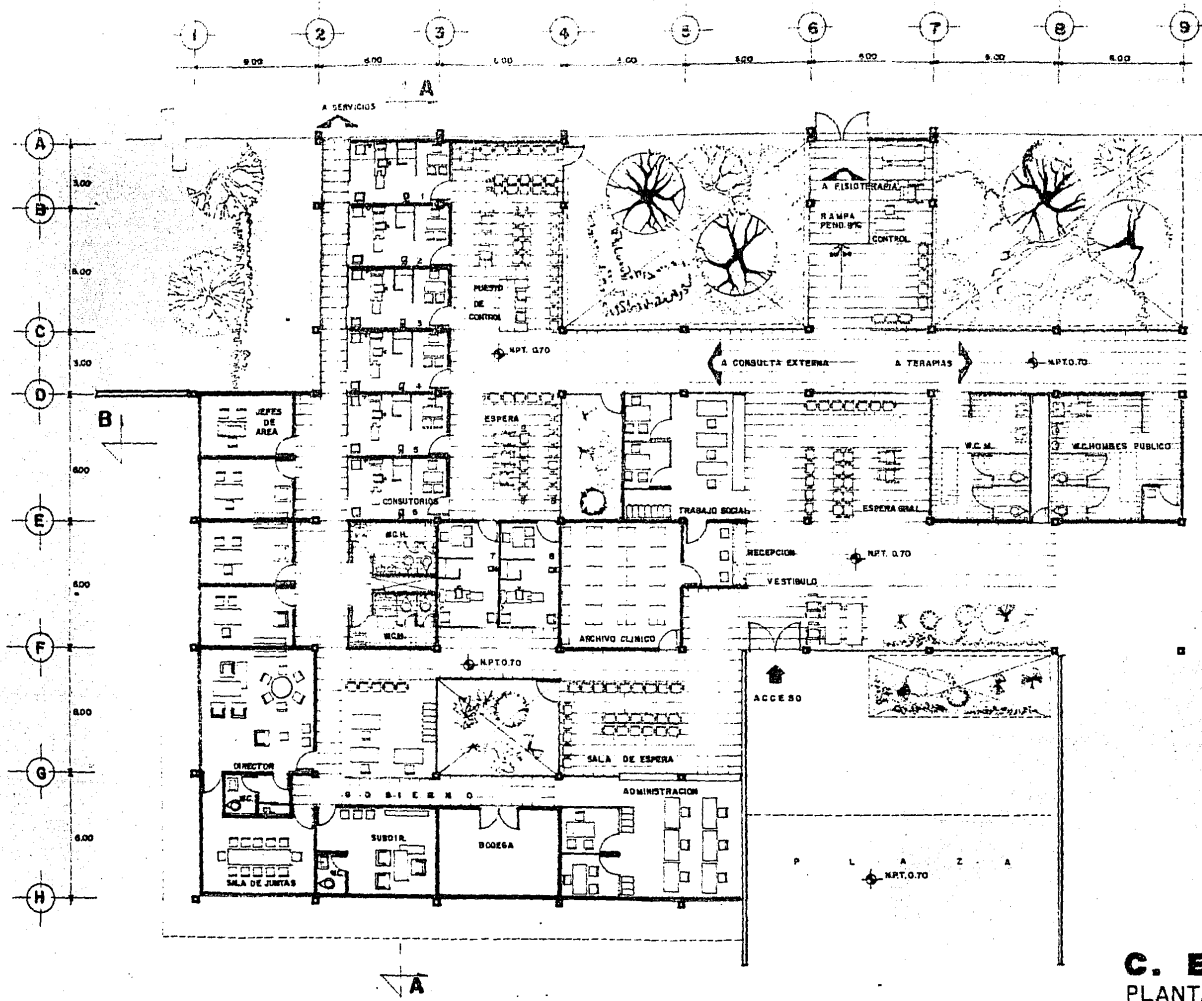
**INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACION**  
TLALPAN

DISTRITO FEDERAL



**UNAM**  
ENEP ACATLAN  
**ARQUITECTURA**





**C. EXTERNA**  
**PLANTA ARQUITECTONICA A-2**  
ESCALA 1/100

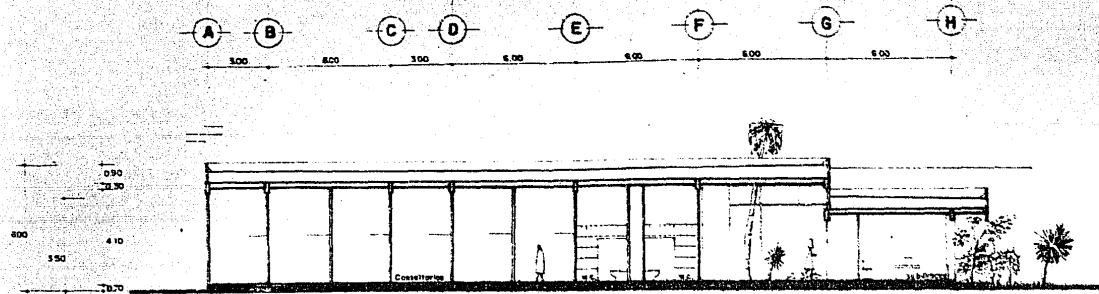
TESIS PROFESIONAL MARQUET RUIBAL GUILLERMO

**INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACION**  
 TLALPAN DISTRITO FEDERAL

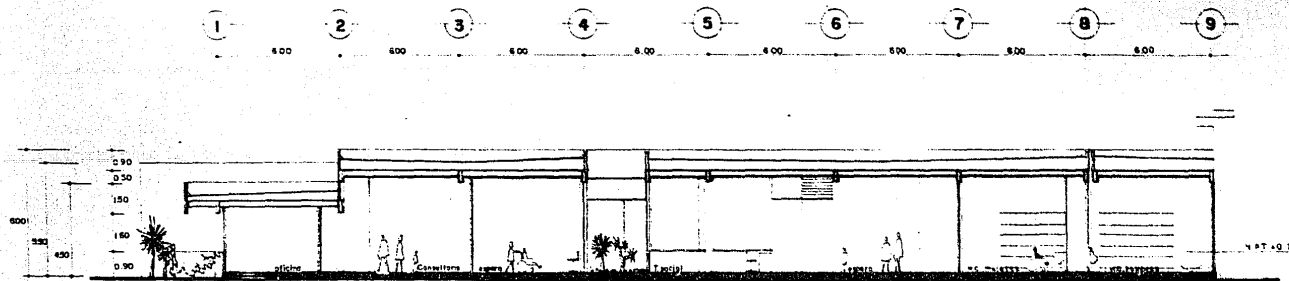


**UNAM**  
**ENEP ACATLAN**  
**ARQUITECTURA**





CORTE A-A  
ESCALA 1/100



CORTE B-B  
ESCALA 1/100

**A-3**

TESIS PROFESIONAL

MARQUET RUIBAL GUILLERMO

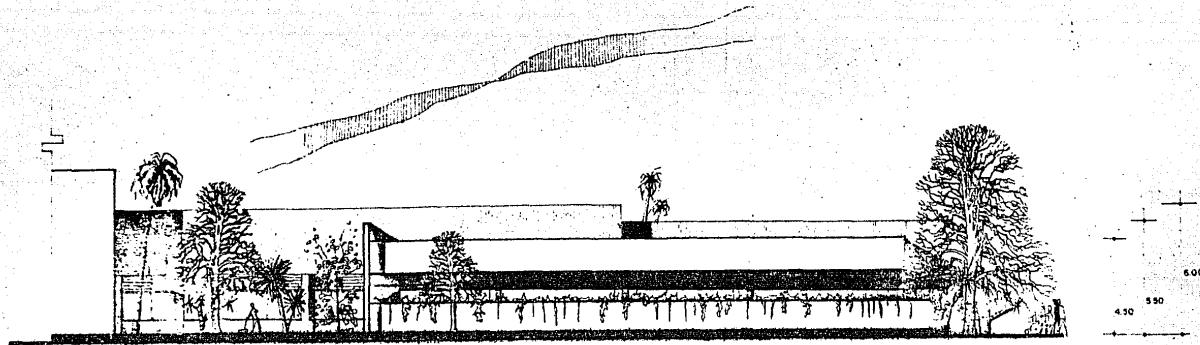
**INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACION**  
TLALPAN

DISTRITO FEDERAL

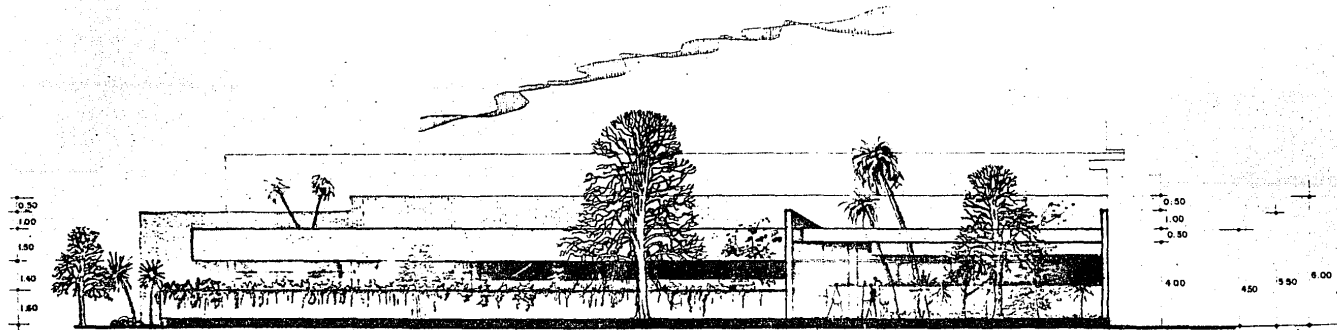


**UNAM**  
ENEP ACATLAN  
**ARQUITECTURA**





FACHADA NORESTE  
ESCALA 1/100



FACHADA NOROESTE  
ESCALA 1/100

**A-4**

TESIS PROFESIONAL

MARQUET RUIBAL GUILLERMO

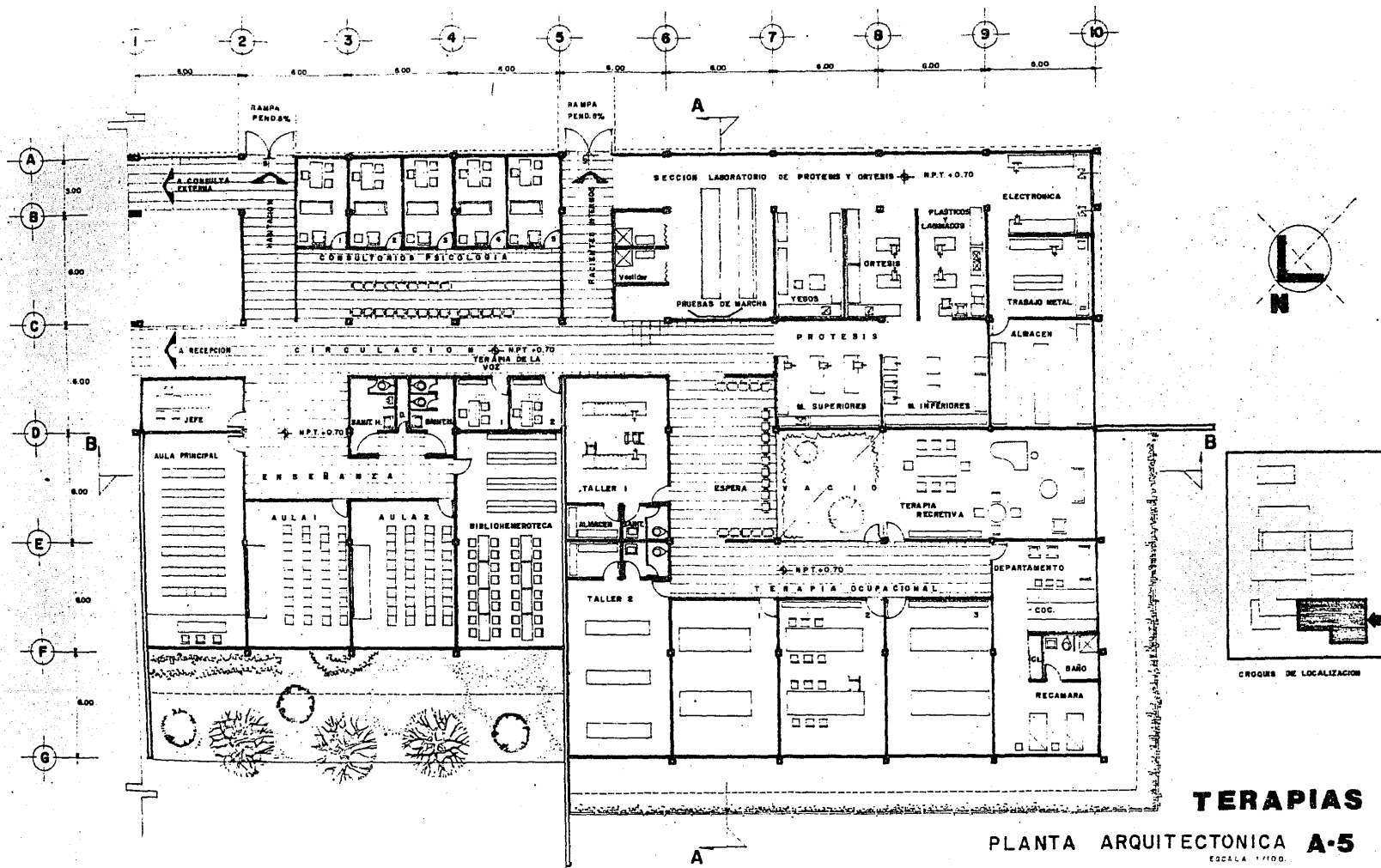
**INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACION**  
TLALPAN

DISTRITO FEDERAL



**UNAM**  
ENEP ACATLAN  
**ARQUITECTURA**





**TERAPIAS**  
**PLANTA ARQUITECTONICA A-5**  
 ESCALA 1:100.

TESIS PROFESIONAL

MARQUET RUIBAL GUILLERMO

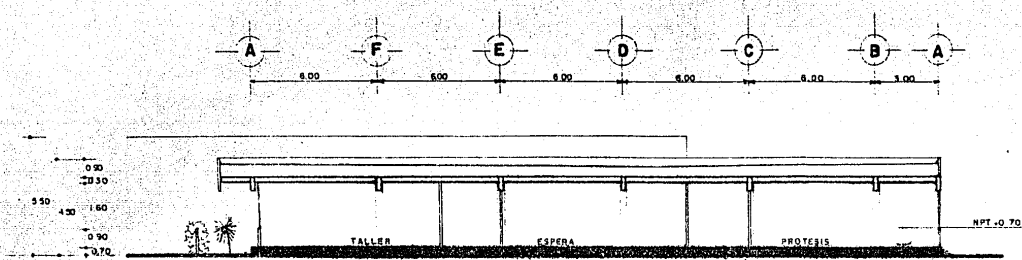
**INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACION**  
 TLALPAN

DISTRITO FEDERAL

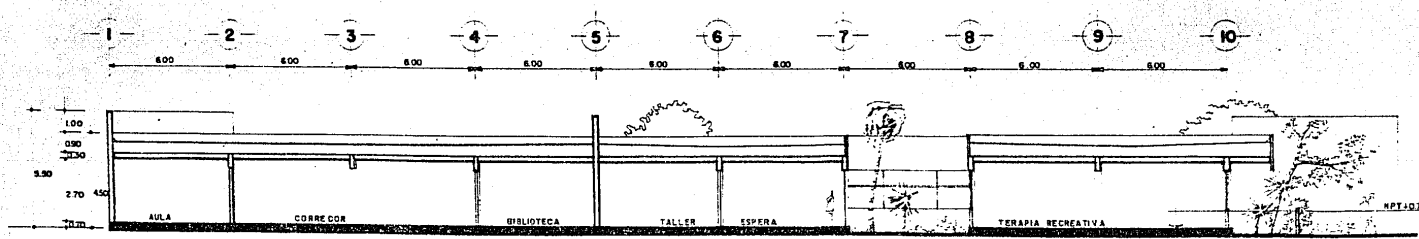


**UNAM**  
**ENEP ACATLAN**  
**ARQUITECTURA**





CORTE A-A  
ESCALA 1/100.



CORTE B-B  
ESCALA 1/100.

A-6

TESIS PROFESIONAL

MARQUET RUIBAL GUILLERMO

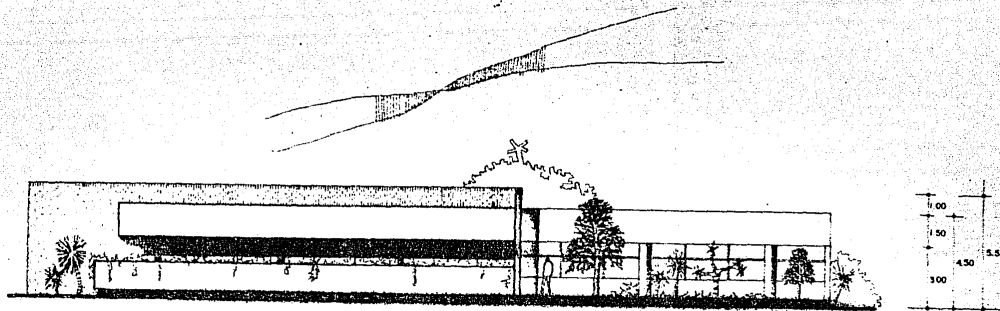
**INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACION**  
TLALPAN

DISTRITO FEDERAL



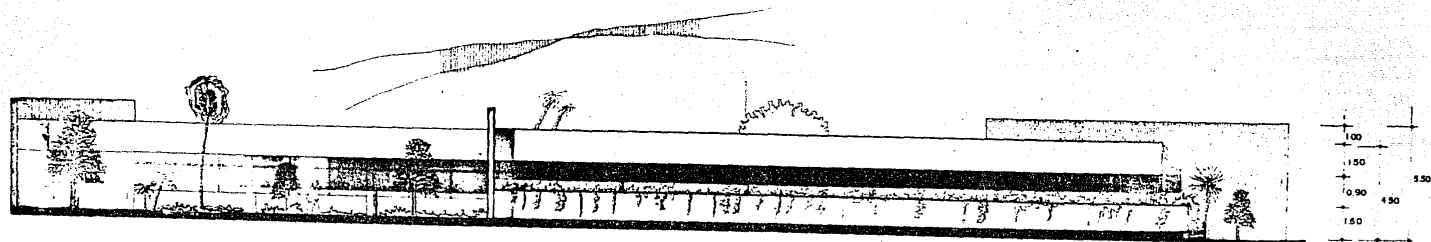
**UNAM**  
ENEP ACATLAN  
**ARQUITECTURA**





FACHADA SUR OESTE.

ESCALA 1/100.



FACHADA NOROESTE

ESCALA 1/100

**A-7**

TESIS PROFESIONAL

MARQUET RUIBAL GUILLERMO

**INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACION**  
TLALPAN

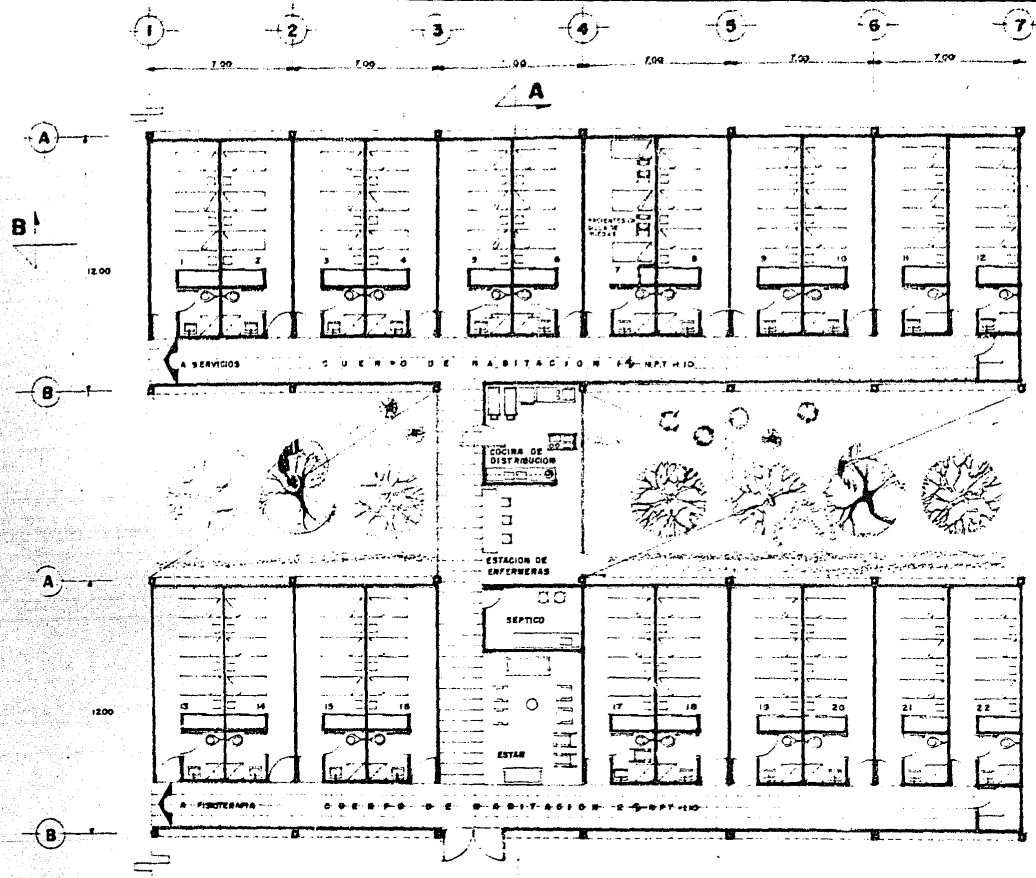
DISTRITO FEDERAL



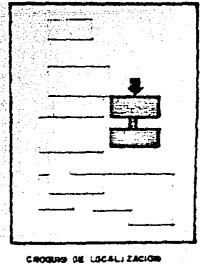
**UNAM**  
ENEP ACATLAN  
**ARQUITECTURA**







**HABITACION A-8**  
**PLANTA ARQUITECTONICA**  
 ESCALA 1/100



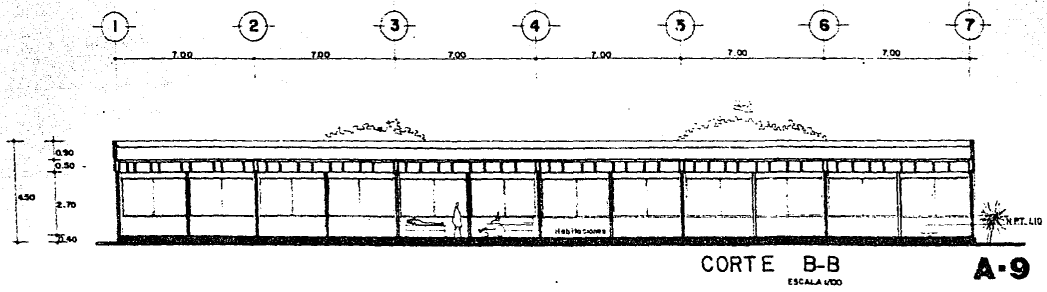
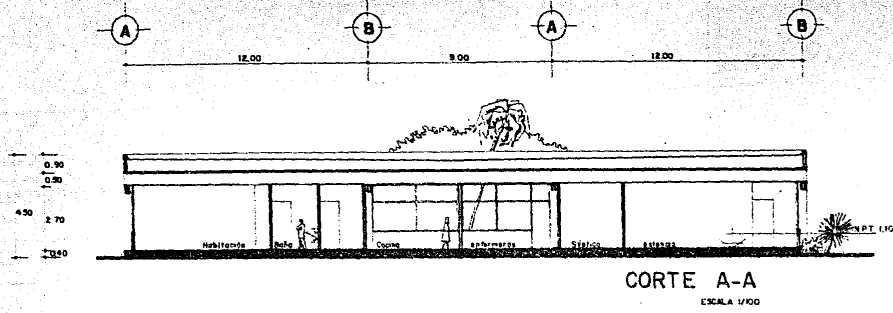
TESIS PROFESIONAL MARQUET RUIBAL GUILLERMO

**INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACION**  
 TLALPAN DISTRITO FEDERAL



**UNAM**  
**ENEP ACATLAN**  
**ARQUITECTURA**





**A-9**

TESIS PROFESIONAL

MARQUET RUIBAL GUILLERMO

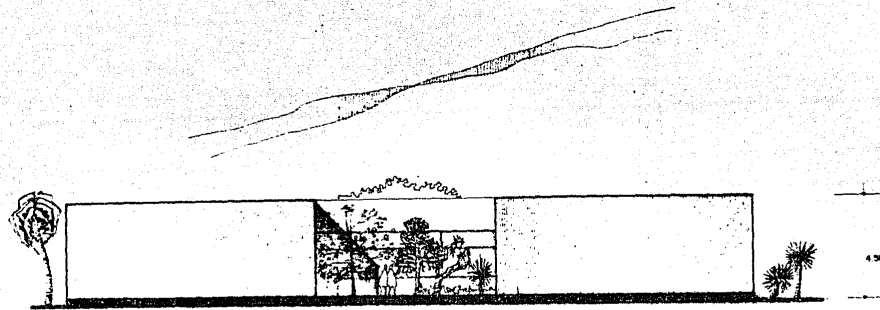
**INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACION**  
TLALPAN

DISTRITO FEDERAL

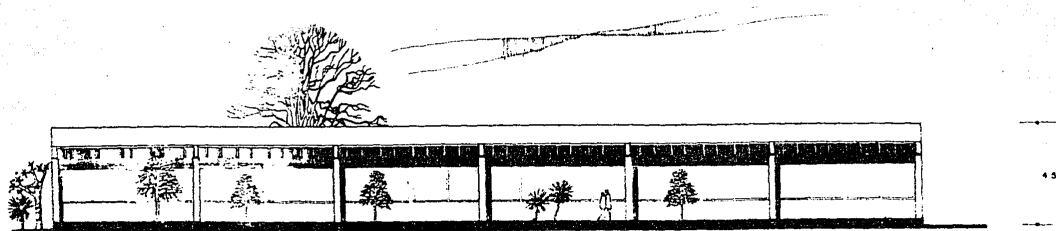


**UNAM**  
ENEP ACATLAN  
**ARQUITECTURA**





FACHADA SUROESTE  
ESCALA 1/100



FACHADA SURESTE  
ESCALA 1/100

**A-10**

TESIS PROFESIONAL

MARQUET RUIBAL GUILLERMO

**INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACION**  
TLALPAN

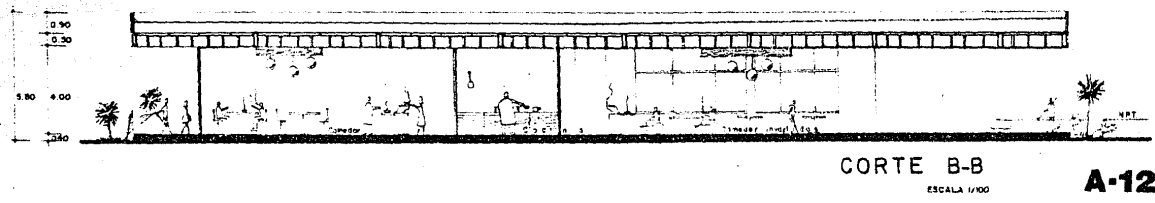
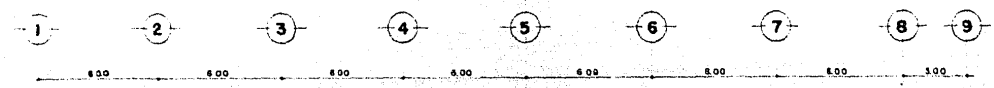
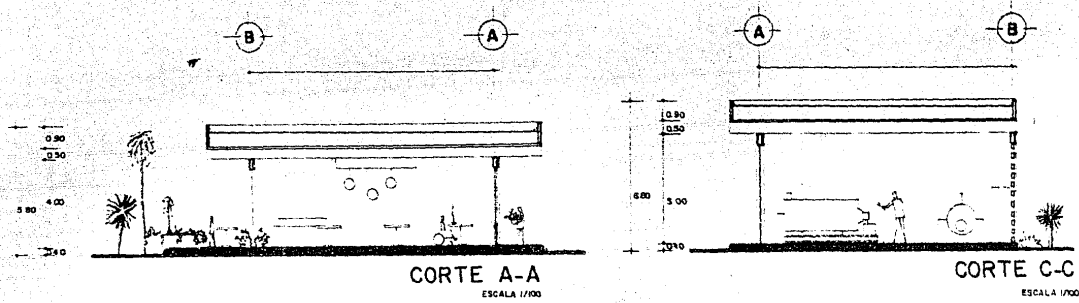
DISTRITO FEDERAL



**UNAM**  
ENEP ACATLAN  
**ARQUITECTURA**







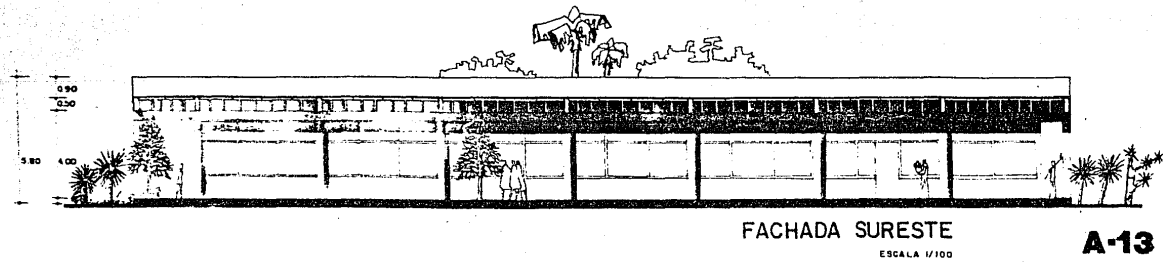
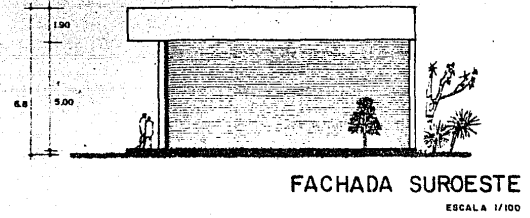
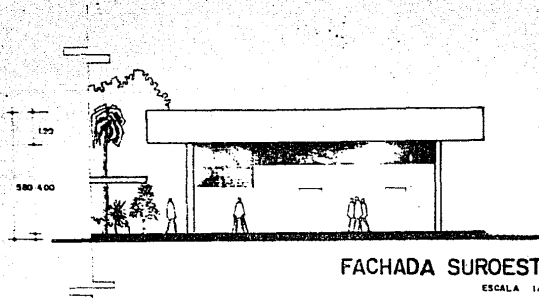
**A-12**

TESIS PROFESIONAL  
 MARQUET RUIBAL GUILLERMO  
**INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACION**  
 TLALPAN  
 DISTRITO FEDERAL



**UNAM**  
**ENEP ACATLAN**  
**ARQUITECTURA**





**A-13**

TESIS PROFESIONAL

MARQUET RUIBAL GUILLERMO

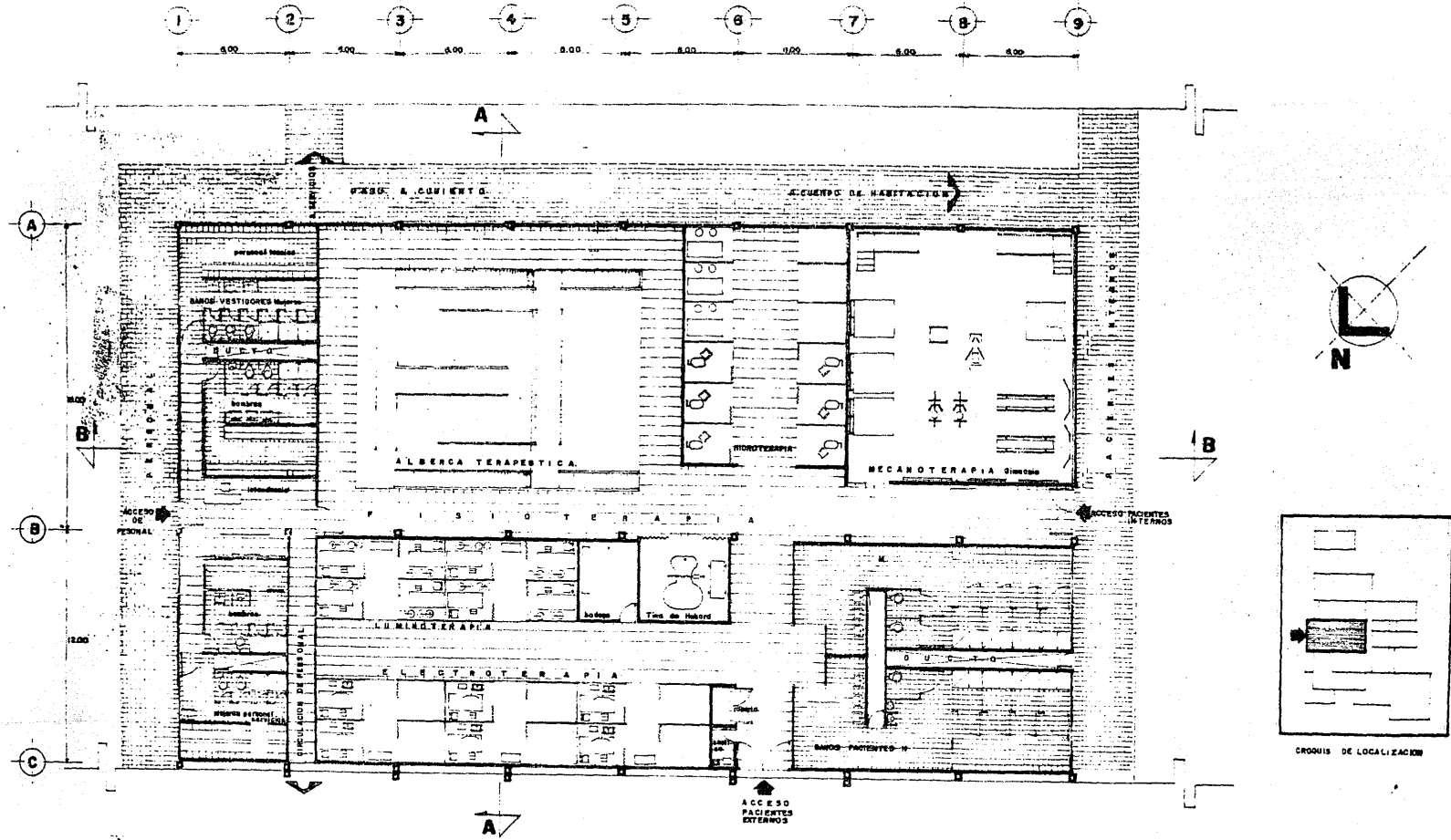
**INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACION**  
TLALPAN

DISTRITO FEDERAL



**UNAM**  
ENEP ACATLAN  
ARQUITECTURA





**FISIOTERAPIA**  
**PLANTA ARQUITECTÓNICA**  
ESCALA 1/100. **A-14**

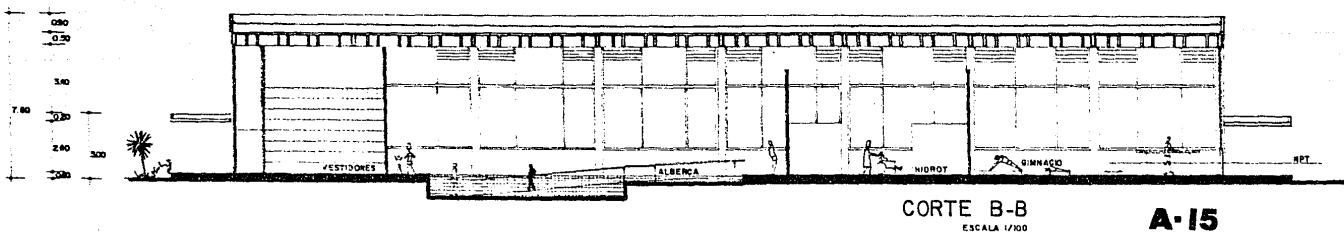
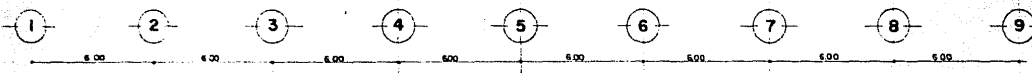
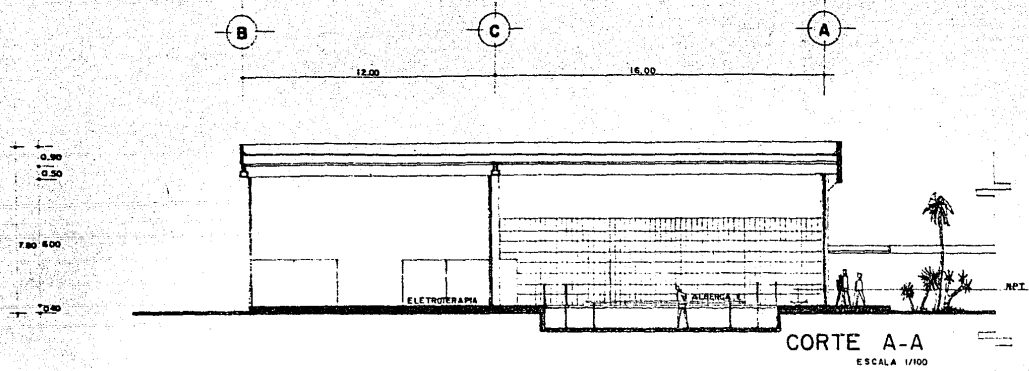
TESIS PROFESIONAL MARQUET RUIBAL GUILLERMO

**INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACION**  
 TLALPAN DISTRITO FEDERAL



**UNAM**  
**ENEP ACATLAN**  
**ARQUITECTURA.**





**A-15**

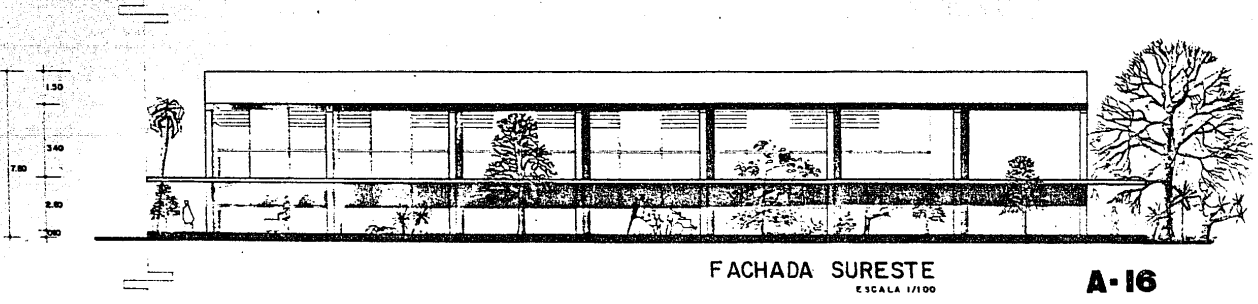
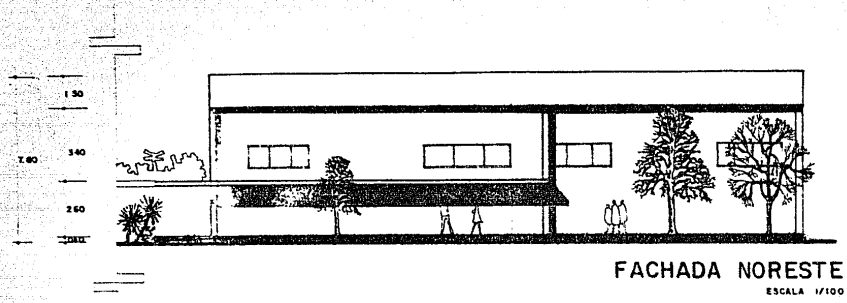
TESIS PROFESIONAL  
 MARQUET RUIBAL GUILLERMO  
**INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACION**  
 TLALPAN  
 DISTRITO FEDERAL



**UNAM**  
**ENEP ACATLAN**  
**ARQUITECTURA**







TESIS PROFESIONAL

MARQUET RUIBAL GUILLERMO

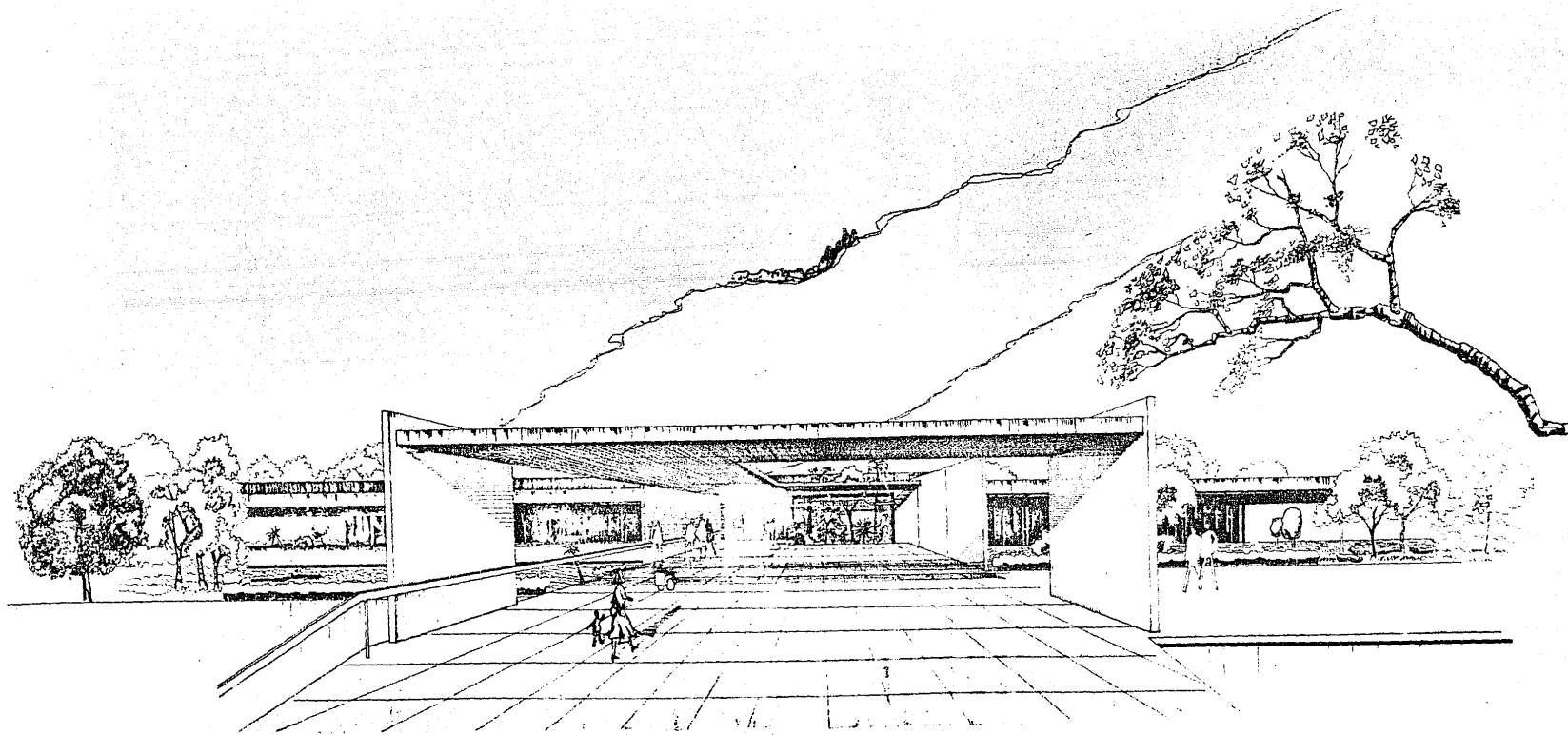
**INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACION**  
TLALPAN

DISTRITO FEDERAL



**UNAM**  
ENEP ACATLAN  
**ARQUITECTURA**





P e r s p e c t i v a      A-17

TESIS PROFESIONAL

MARQUET RUIBAL GUILLERMO

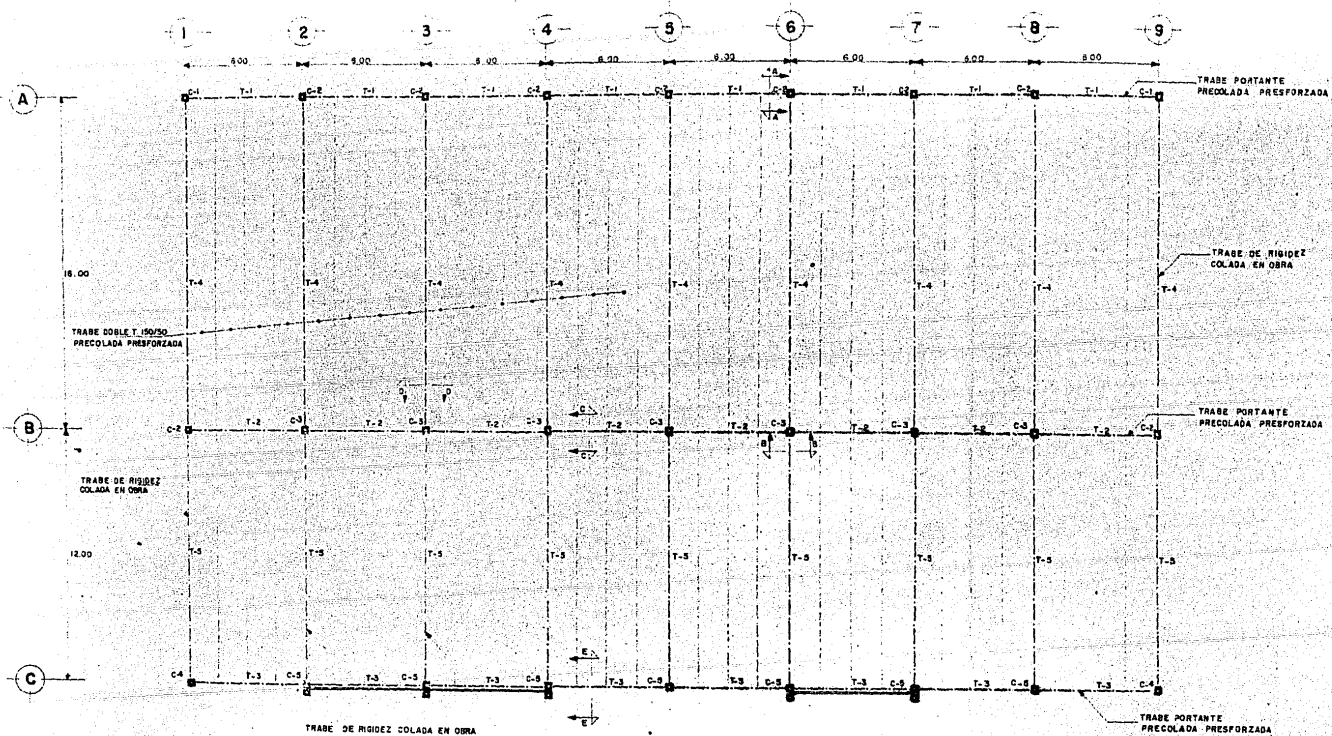
**INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACION**  
TLALPAN

DISTRITO FEDERAL



**U N A M**  
ENEP ACATLAN  
**ARQUITECTURA**





**SIMBOLOGIA**

TRABE  
 COLUMNA  
 TRABE DOBLE T  
 JUNTA CONSTRUCTIVA

**TABLA DE COLUMNAS**

TIPO	DIMENSIONES	ARMADO	ESTRIBOS
C-1	0.35 x 0.35	8 # NO. 4	Ø 40 NO. 1
C-2	0.35 x 0.35	8 # NO. 6	Ø 35 NO. 1
C-3	0.40 x 0.40	8 # NO. 6	Ø 40 NO. 1
C-4	0.35 x 0.35	8 # NO. 5	Ø 35 NO. 1
C-5	0.35 x 0.35	8 # NO. 5	Ø 35 NO. 1

**NOTAS**

- RESISTENCIA DEL CONCRETO  $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$  PROPORCION  $1:1.5$
- CEMENTO ARENADURA
- ACERO DE FUND. 42/24
- TRASLAPES DE 40 DIAMETROS DE LA FAMILIA (30) CON GANCHOS A 90° EN LOS EXTREMOS
- LOS TRASLAPES NO SE HARAN EN LAS ZONAS DE MAYOR ESFUERZO DE LAS SECCIONES
- PARA ESTRIBOS SE HARAN GANCHOS A 135° DE DOBLEZ CON UNA EXTENSION LIBRE DE 10 Ø
- PARA EL REFUERZO PRINCIPAL SE ANCLARAN CON DOBLEZ 30Ø CON UNA EXTENSION LIBRE DE 12 Ø
- EL DIAMETRO DE DOBLEZ SERA DE 8 Ø PARA VARRILLAS DE NO. 3 AL NO. 8 Y DEL NO. 9 AL NO. 13 SERA DE 10 Ø
- EL PRIMER ESTRIBO DE LA TRABE DE RIGIDEZ SE IGUARA A 3/4 DE LA JUNTA

**CONCRETO PRETENSADO**

CONCRETO DE  $f_c = 310 \text{ kg/cm}^2$

ACERO DE PRETENSADO  $f_{ps} = 17500 \text{ kg/cm}^2$

ACERO DE REFUERZO  $f_y = 4000 \text{ kg/cm}^2$

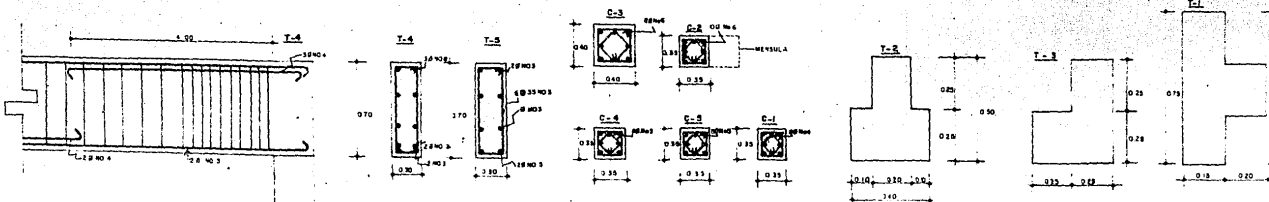
CEMENTO NORMAL TIPO ASTM C-150

TOLERANCIAS

UBICACION DE LAS PLACAS DE ARPOYO  $\pm 10 \text{ mm}$

LONGITUD DE LAS DESPLAZES  $\pm 5 \text{ mm}$

PENALTY TOTAL  $\pm 5 \text{ mm}$



**FISIOTERAPIA PLANTA ESTRUCTURAL E-1**

ESCALA 1/20

TESIS PROFESIONAL MARQUET RUIBAL GUILLERMO

**INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACION**

TLALPAN DISTRITO FEDERAL

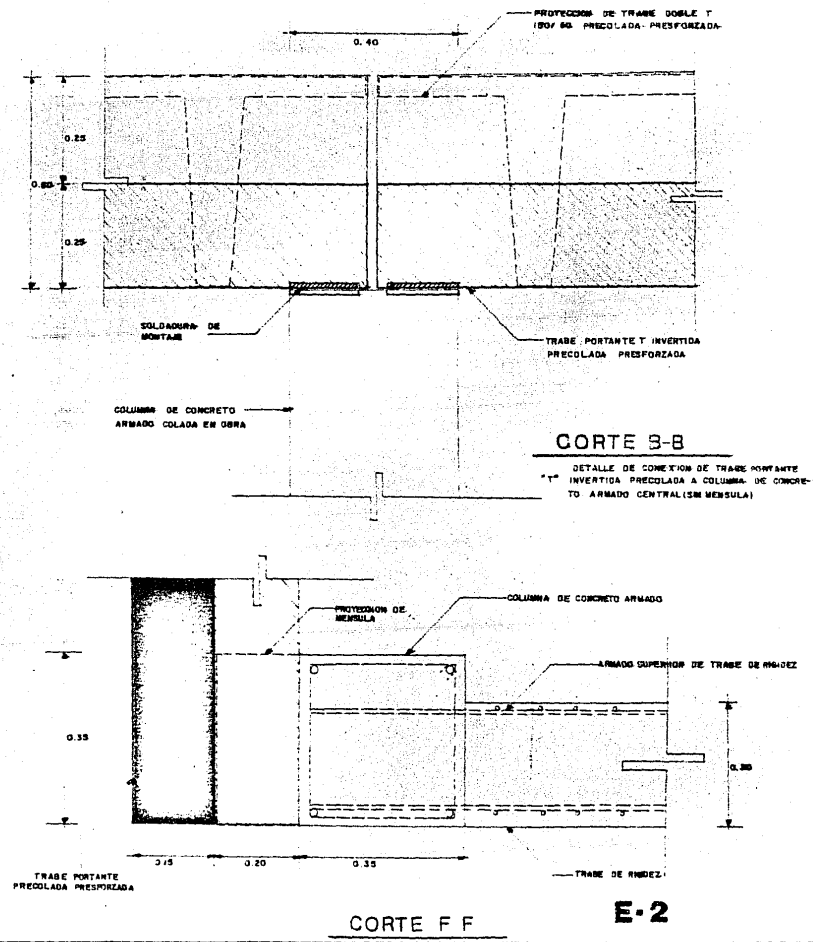
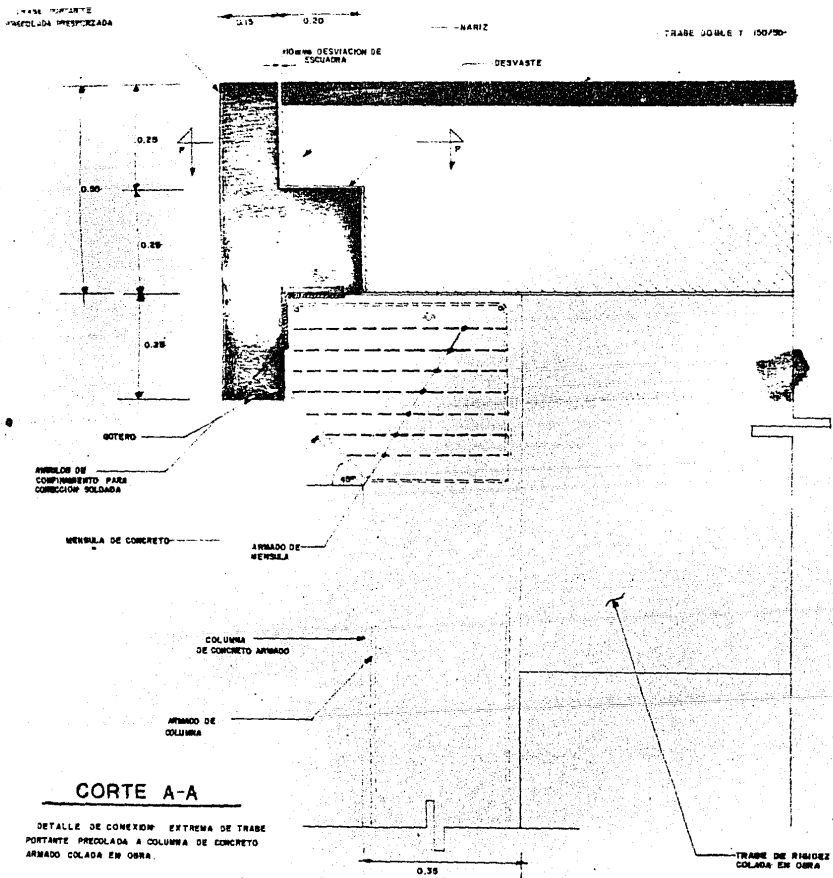


**UNAM**

**ENEP ACATLAN**

**ARQUITECTURA**





E-2

TESIS PROFESIONAL

MARQUET RUBAL GUILLERMO

**INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACION**  
TLALPAN

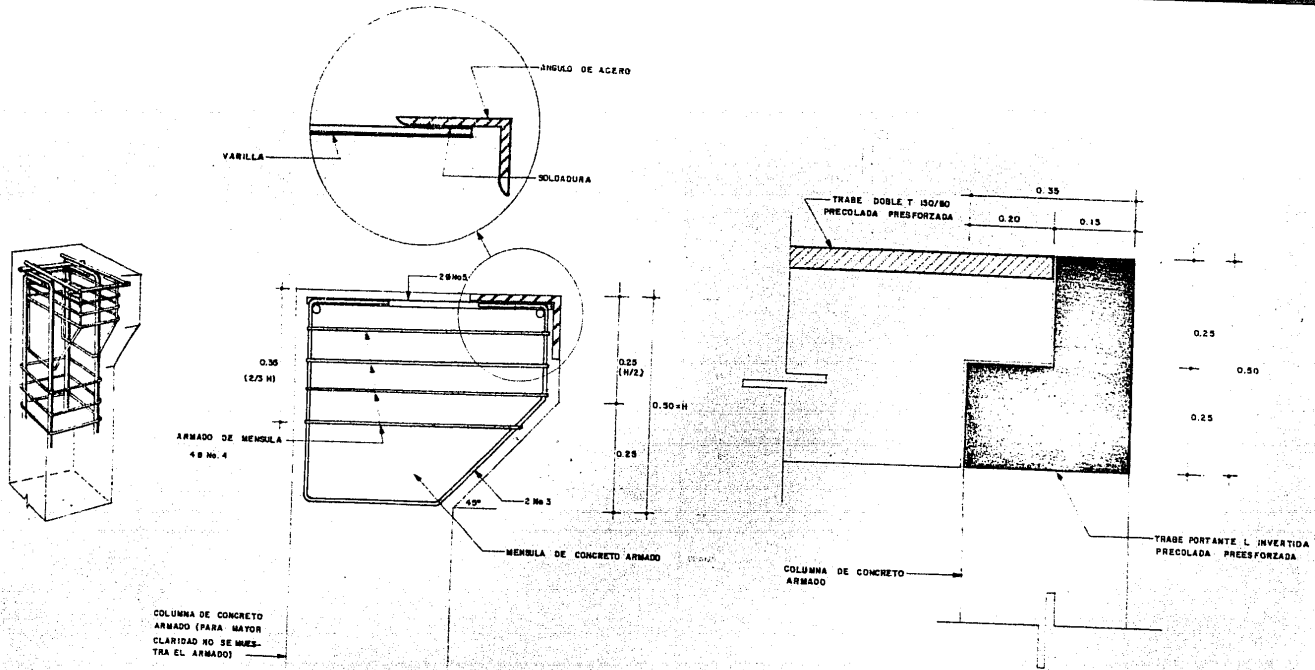
DISTRITO FEDERAL



**UNAM**  
ENEP ACATLAN  
**ARQUITECTURA**







DETALLE DE MENSULAS

CORTE E-E

DETALLE DE CONEXION EXTREMA DE TRABE L PRECOCLADA INVERTIDA A TRABE DOBLE T 150/50

E-4

TESIS PROFESIONAL

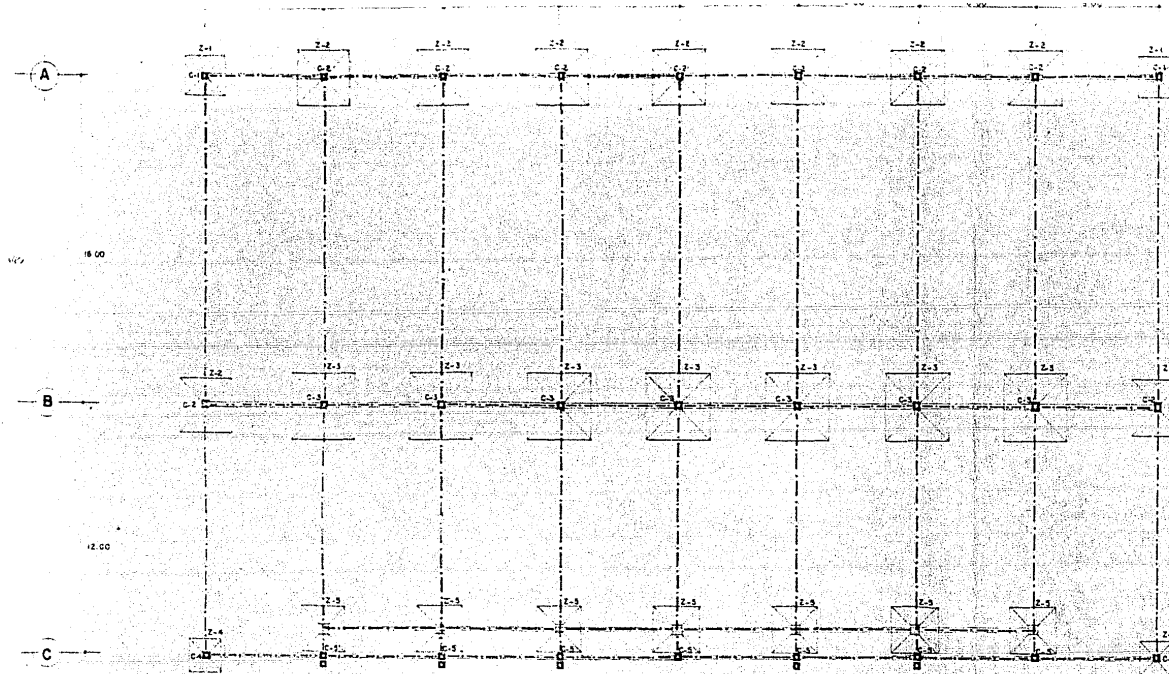
MARQUET RUIBAL GUILLERMO

**INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACION**  
TLALPAN  
DISTRITO FEDERAL



**UNAM**  
ENEP ACATLAN  
ARQUITECTURA





**SÍMBOLOS**

COLUMNA

CONTRABE

ZAPATA AISLADA

JUNTA CONSTRUCTIVA

**TABLA DE COLUMNAS**

TIPO	DIMENSIONES	ARMADO	ESTRIBOS
C-1	20 x 20	8 Ø 10	4 x 10
C-2	25 x 25	12 Ø 10	2 x 10
C-3	25 x 25	8 Ø 10	2 x 10
C-4	25 x 25	8 Ø 10	2 x 10
C-5	25 x 25	8 Ø 10	2 x 10

**NOTAS**

CONCRETO DE PIEDRA CALIZA Y CEMENTO 1:2:4

ARMADO EN ACERO

ACEROS DE 10mm de diámetro

TRABAJOS DE ANCLAJE DE LA FUNDICIÓN CON ANCHOS 0.50" EN LOS EXTREMOS

EL CENTRO DE GRAVITACIÓN DEBE ESTAR EN EL CENTRO DE LAS ZAPATAS

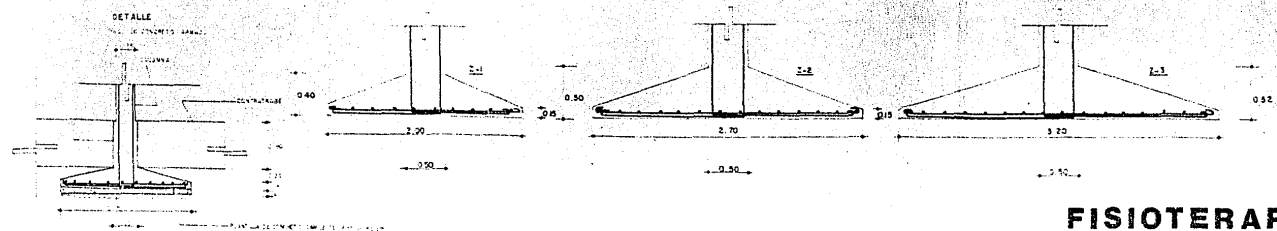
PARA ESTRIBOS SE HARÁN ZANCHOS A 150" DE DISTRIBUCIÓN EN LA EXTREMIDAD DE LOS BARRAS

DEBEN LAS ZAPATAS CONTRABE Y ZAPATA INTERMEDIAS ESTAR UNIDAS

LA FUNDICIÓN DEBE SER REALIZADA EN UN ÚNICO VOTO DE 5.00 PARA CADA UNIDAD

**ZAPATAS**

TIPO	DIMENSIONES	ARMADO	PERALTE
Z-1	1.00 x 0.50	8 Ø 10 C/20	0.40
Z-2	2.00 x 0.70	8 Ø 10 C/20	0.50
Z-3	1.00 x 0.50	8 Ø 10 C/20	0.40
Z-4	1.00 x 0.50	8 Ø 10 C/20	0.40
Z-5	1.00 x 0.50	8 Ø 10 C/20	0.40



**FISIOTERAPIA**  
**PLANTA DE CIMENTACION**  
 ESCALA 1/30

**E-5**

TESIS PROFESIONAL MARQUET RUIBAL GUILLERMO

**INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACION**  
 TLALPAN DISTRITO FEDERAL



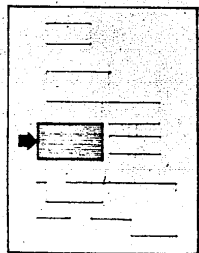
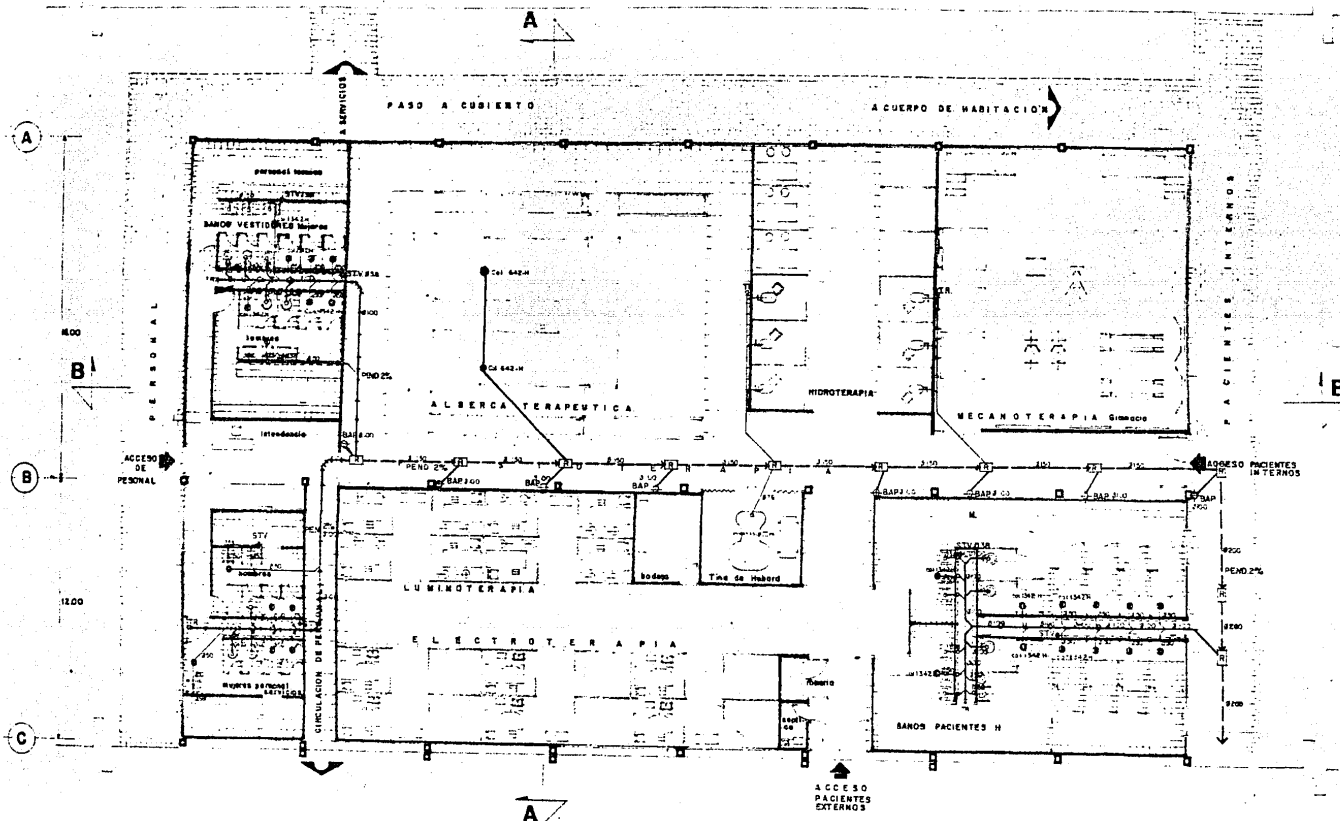
**UNAM**  
**ENEP ACATLAN**  
**ARQUITECTURA**











DROQUIS DE LOCALIZACION IS-2

**SIMBOLOGIA**

TUBERIA DE COBRE TIPO "M"	=====
TUBERIA DE FIERRO FUNDIDO MARCA "TISA"	=====
TUBERIA DE ALBARDIL DE CONCRETO	-----
TUBERIA DE VENTILACION DE PVC	-----
TAPON REGISTRO	TR
COLADERA MARCA HELIEX MDC INDICADO	●
SUBE TUBO VENTILACION	STV →
REGISTRO COMUN DE 50 X 40 CMS	REG
BAJADA DE AGUAS PLUVIALES	BAP ↓
EL DIAMETRO DE LAS TUBERIAS ESTA INDICADO EN MILIMETROS	

**FISIOTERAPIA**  
**PLANTA ARQUITECTONICA**  
**INSTALACION SANITARIA**  
 ESCALA 1/100

TESIS PROFESIONAL MARQUET RUIBAL GUILLERMO  
**INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACION**  
 TLALPAN DISTRITO FEDERAL



**UNAM**  
**ENEP ACATLAN**  
**ARQUITECTURA**







## B I B L I O G R A F I A

- Hospitales de seguridad social.

Enrique Yañes, México 1973.

- Normas de ingeniería de diseño.

Instituto Mexicano del Seguro Social, 10 vol.

- Encuesta nacional de inválidos, informe preliminar.

Dirección general de rehabilitación, Secretaría de Salubridad y Asistencia, México 1982.

- Memoria sexenal 1977-1982.

Desarrollo Integral de la Familia (DIF).

- Anuario estadístico de servicios médicos.

IMSS. México 1981.

- La asistencia médica en México, análisis económico.

Arq. Guillermo Ortiz Flores, México 1976.

- Manual de rehabilitación.

Cl. Hamonet, J. N. Heuleu, ed. Toray Masson, S.A., España.

- Rehabilitación, un enfoque integral.

R. Moragas M., ed. Vicens.

- Diseño simplificado de concreto reforzado.

Harry Parder, ed. Limusa.

- Estabilidad de las construcciones.

José Creixell M., Compañía Editorial Continental.

- Diseño de conexiones de elementos prefabricados de concreto. prestressed concrete institute (PCI) ed. IMCYC, México 1976.

- Concreto presforzado.

Narbey Khatchaturian, ed. Diana, México 1981.

- Reglamento de las construcciones de concreto reforzado (ACI- 318 - 83) y comentarios.

Comite ACI 318, IMCYC, México 1984.

- El concreto armado en las estructuras, terofa elástica.

Arg. Vicente Pérez Alamá, ed. Trillas, México 1984.

- Normas técnicas complementarias del reglamento de construcciones para el Distrito Federal. Diseño y construcción de estructuras de concreto.

Instituto de ingeniería, UNAM., México 1977.

- Las dimensiones humanas en los espacios interiores.

Julius Panero, Ed. Gustavo Gilli, México.

- Introducción al concreto presforzado.

A. H. Allen, ed. IMCYC., México 1980.

- Manual de instalaciones.

Ing. Sergio Sepeda C., México 1984.

- Reglamento de construcciones para el Distrito Federal.

México 1984, ed. Libros económicos.

- Informaciones técnicas para la construcción. catálogo 1983, México.

- Datos prácticos de instalaciones hidráulicas y sanitarias.

Ing. Becerril Diego Onésimo, 7a. edición, México 1985.