



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES**

**"ACATLAN"**

**CENTRO DE REHABILITACION FISICA  
EN TLALNEPANTLA EDO. MEX."**

**T E S I S**  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
**ARQUITECTO**  
P R E S E N T A :  
**MAYRA LIZETH AVILA FLORES**

ASESOR:  
RAFAEL COLINAS SANZ



NOV. 2000



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

3

CENTRO DE  
REHABILITACIÓN  
FÍSICA

en Tlalnepantla Edo. Mex.



MAYRA LIZETH  
AVILA FLORES

Escuela Nacional de  
Estudios Profesionales  
ACATLAN

Universidad Nacional  
Autónoma de México

JURADO

ARQ. RAFAEL COLINAS SANZ (ASESOR)

ARQ. EUGENIO ELIZONDO PÉREZ

ARQ. CESAR FONSECA PONCE

ARQ. FERNANDO JIMÉNEZ BRETÓN

ARQ. VÍCTOR M. VALLEJO AGUIRRE

# AGRADECIMIENTOS

## AGRADEZCO:

### A MIS PADRES

GRACIAS, POR DARMELA VIDA POR EL APOYO Y ESFUERZO QUE JUNTOS ME BRINDARON, POR LA OPORTUNIDAD DE SER ALGUIEN Y PODER DEMOSTRARLES HOY QUE VALIÓ LA PENA TODO EL SACRIFICIO QUE AMBOS HICIERON POR MÍ.

JAMÁS ME SENTÍ SOLA Y CUANDO LOS NECESITE SIEMPRE ESTUVIERON A MI LADO. SIMPLEMENTE GRACIAS PAPA PORQUE TUS CONSEJOS FUERON ACERTADOS Y TUS PALABRAS DE ALIENTO SON MI COMPAÑÍA Y MIS GANAS DE SALIR ADELANTE.

GRACIAS MAMA, PORQUE CUIDASTE DE MÍ Y NUNCA DEJASTE DE APOYARME, ESTABAS SIEMPRE AL PENDIENTE, DÁNDOME TU AMOR Y TU CARÍÑO.

GRACIAS A AMBOS POR LO QUE JUNTOS HEMOS LOGRADO

### A MIS HERMANAS

TETE Y CLAISA, PORQUE JUNTAS ME APOYARON EN LOS MOMENTOS DIFÍCILES, PORQUE SÉ QUE SIN USTEDES YO NO ESTARÍA AQUÍ, GRACIAS PORQUE A PESAR DE TODO ESTÁN A MI LADO Y PORQUE PUEDO COMPARTIRLO CON LAS DOS

### A MI FAMILIA

A MIS TÍAS, TÍOS Y PRIMOS, A MI ABUELO Y A MI ABUELITA QUE ESTA EN EL CIELO GRACIAS POR SU APOYO Y TODOS LOS MOMENTOS ESPECIALES QUE HE PASADO A SU LADO, A MI CUÑADO Y A MI PRIMERA SOBRINA QUE CON SU LLEGADA LE HA DADO LUZ A MI FAMILIA.

GRACIAS A MIS PADRINOS PORQUE SU FAMILIA SIEMPRE ME BRINDA LA MANO CUANDO LOS NECESITE Y PORQUE EN TODO MOMENTO ME SENTÍ PARTE DE USTEDES.

### A MI SÍNODO

GRACIAS POR TODO EL APOYO Y EL TIEMPO QUE CADA UNO DEDICO A MI TRABAJO, PORQUE CON SU PACIENCIA Y SUS CONOCIMIENTOS LOGRE SACAR ADELANTE ESTA TESIS Y PORQUE EN ELLA HAY GRAN PARTE DE CADA UNO DE USTEDES.

GRACIAS A MI ASESOR POR TODOS LOS CONSEJOS Y POR EL TIEMPO QUE SIEMPRE ME DEDICO, CON SU APOYO Y SUS GANAS POR FIN TERMINO ESTA ETAPA.

### A MIS AMIGOS

PATY, YAZMIN, XAVIER, CESAR, VERO, LUIS, GRACIAS POR TODO SU CARÍÑO Y EL APOYO QUE EN SU MOMENTO CADA UNO ME BRINDO, GRACIAS POR SU PACIENCIA Y SUS CONSEJOS. TODOS ME HAN ENSEÑADO TANTO Y A TODOS LES DEBO TANTO, SIMPLEMENTE GRACIAS POR SER PARTE DE MI VIDA.

### A MI ESPOSO

CARIÑO QUIERO QUE SEPAS QUE TU AMOR, TU PACIENCIA Y TUS CUIDADOS ME MOTIVARON SIEMPRE PARA REALIZAR ESTE SUEÑO, TE AGRADEZCO TODOS LOS MOMENTOS QUE HAS PASADO A MI LADO PORQUE NUNCA ME DEJASTE SOLA EN ESTA PARTE DE MI VIDA

GRACIAS AMOR PORQUE FUE DIFÍCIL Y AUN ASI ESTUVISTE SIEMPRE AHÍ Y SE QUE SIN TUNADA SERÍA IGUAL.

DEBES SABER QUE ESTE LOGRO ES DE AMBOS PORQUE CON TU APOYO PUDE ALCANZAR ESTA META Y SÉ QUE JUNTOS LO HAREMOS UNA REALIDAD

GRACIAS FREDY POR SER EL AMOR DE MI VIDA.

CENTRO DE  
REHABILITACIÓN  
FÍSICA

en Tlalnepantla Edo. Mex.



MAYRA LIZETH  
AVILA FLORES

Escuela Nacional de  
Estudios Profesionales  
ACATLAN

Universidad Nacional  
Autónoma de México

ES EL COMPAÑERO DE AQUELLOS QUE BUSCAN  
SER MEJORES

CADA LUCHA QUE SE EMPRENDE, SE TRIUNFE O NO,  
AUMENTA LA DESTREZA Y LA FUERZA;  
EL VALOR Y LA RESISTENCIA;  
LA HABILIDAD Y CONFIANZA.

## DESAFÍO

QUIENES LO ACEPTAN  
NO SE AVERGÜENZAN DE FRACASAR,  
PORQUE AQUELLOS QUE NUNCA HAN FRACASADO  
TAMPOCO HAN INTENTADO ALGUNA VEZ ALGO.

SOBREPASAR LOS HECHOS DE OTROS  
CARECE DE IMPORTANCIA,  
SUPERAR LOS PROPIOS HECHOS ES  
LO REALMENTE SIGNIFICATIVO;  
POR ELLO,  
¡ACEPTO EL DESAFÍO!



CENTRO DE  
REHABILITACIÓN  
FÍSICA

en Tlalnepantla Edo. Mex.



MAYRA LIZETH  
AVILA FLORES

Escuela Nacional de  
Estudios Profesionales  
ACATLAN

Universidad Nacional  
Autónoma de México

ÍNDICE  
INTRODUCCIÓN GENERAL  
OBJETIVOS

1  
3  
4

Uno. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

1. DEFINICIÓN, FUNDAMENTACIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

1.1 Definición del Proyecto	5
1.1.1 El Proyecto	5
1.1.2 Definición de los Elementos del Tema	5
1.2 Fundamentación del Proyecto	6
1.2.1 Déficit	6
1.2.1.1 Investigación del Déficit	7
1.2.1.2 Cálculo del Déficit	7
1.2.2 Importancia del Tema	8
1.3 Localización Regional del Proyecto	9
1.3.1 Localización Regional	9
1.3.2 Localización en Estructura Urbana	10
1.3.3 Croquis de Localización	11

Dos. DETERMINANTES DEL PROYECTO

2. MARCO SOCIO-DEMOGRÁFICO DEL MUNICIPIO

2.1 El Municipio	12
2.2 La Población	13
2.2.1 Población Total	13
2.2.2 Pirámide Edades	13
2.3 Aspecto Socioeconómico	14

# ÍNDICE

3. NORMATIVIDAD TÉCNICA Y JURÍDICA

3.1 Tabla de Resumen de las Normas Técnicas y Jurídicas	15
3.2 Sistema Normativo de Equipamiento Urbano SEDESOL	15
3.3 Reglamento de Construcciones del DF.	16
3.4 Normas de Diseño de Arquitectura IMSS	18
3.5 Elementos de Apoyo para el Discapacitado Físico	19

4. MODELOS ANÁLOGOS

4.1 Hospital Central Militar	21
4.2 Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Sur	22
4.3 Centro de Rehabilitación Infantil Teleton	23

5. ANÁLISIS DEL CLIMA

5.1 Medio Físico-Natural	24
5.1.1 Temperatura	24
5.1.2 Humedad	24
5.1.3 Precipitación Pluvial	24
5.1.4 Evaporación	24
5.1.5 Vientos Dominantes	24
5.1.6 Asoleamiento	25
5.2 Aplicaciones al Proyecto	26

6. ANÁLISIS DEL ENTORNO

6.1 Medio Físico-Natural	27
6.1.1 Topografía	28
6.1.2 Hidrografía	28
6.1.3 Vegetación	28
6.2 Medio físico-Artificial	29
6.2.1 Vialidades y Accesos	30
6.2.2 Infraestructura	30
6.2.3 Equipamiento Urbano	31

## CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA

en Tlalnepantla Edo. Mex.



MAYRA LIZETH  
AVILA FLORES

Escuela Nacional de  
Estudios Profesionales  
ACATLAN

Universidad Nacional  
Autónoma de México

# ÍNDICE

## CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA

en Tlalnepantla Edo. Mex.



MAYRA LIZETH  
AVILA FLORES

Escuela Nacional de  
Estudios Profesionales  
ACATLAN

Universidad Nacional  
Autónoma de México

7. ANÁLISIS DEL TERRENO	32
7.1 Trazo	33
7.2 Topografía	34
7.3 Vegetación	35
7.4 Geología	36
7.5 Paisaje urbano	37
7.6 Vocación de Uso del Terreno	37

### Tres. DISEÑO ARQUITECTÓNICO

8. PROCESO DE DISEÑO	38
8.1 Programa Necesidades	39
8.2 Estudio de Áreas	40
8.3 Programa Arquitectónico	42
8.4 Diagrama de Funcionamiento	43
8.5 Matrices de Interrelación	44
8.6 Zonificación del Proyecto	44

9. PROYECTO ARQUITECTÓNICO	45
9.1 Descripción del Proyecto	47
9.1.1 Descripción Arquitectónica	48
9.2 Planta de Conjunto	49
9.3 Planta Arquitectónica General	50
9.3.1 Planta Arquitectónica Valoración (p.b)	51
9.3.2 Planta Arquitectónica Mecanoterapia	52
9.3.3 Planta Arquitectónica Hidroterapia	53
9.3.4 Planta Arquitectónica Terapia Ocupacional	54
9.3.5 Planta Arquitectónica Gobierno (p.a)	55
9.3.6 Planta Arquitectónica Servicios (p.s)	57
9.4 Fachadas del Proyecto	57
9.5 Cortes generales del Proyecto	57

10. ESTRUCTURA	58
10.1 Descripción del Criterio Estructural	59
10.2 Memoria de Cálculo Estructural	59
10.3 Planos Estructurales	76
10.3.1 Plano de Cimentación	77
10.3.2 Plano Estructural	79
10.3.3 Plano de Detalles Estructurales	79

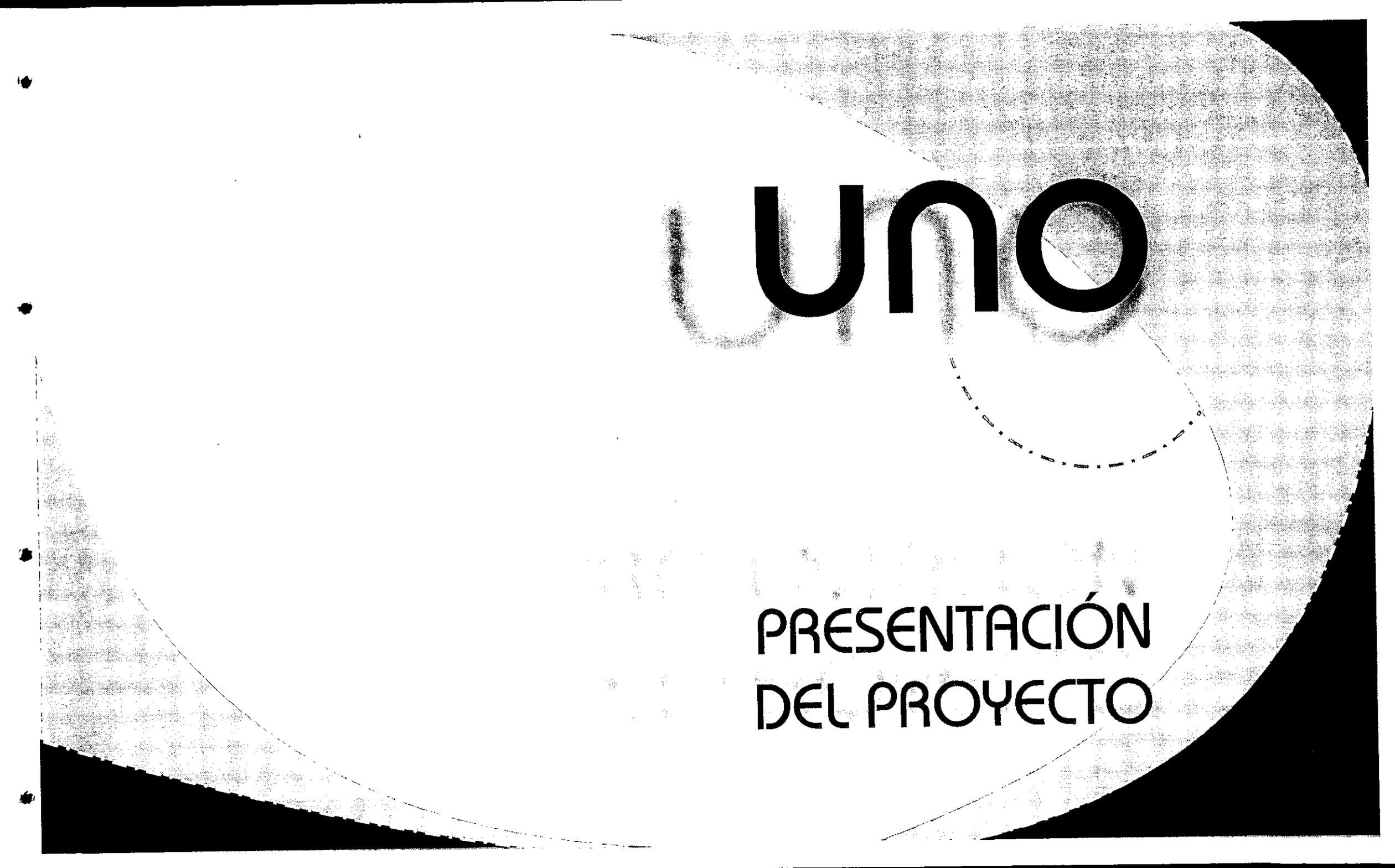
11. INSTALACIÓN HIDROSANITARIA	81
11.1 Descripción del Criterio Hidrosanitario	82
11.2 Memoria de Cálculo Hidrosanitario	87
11.3 Planos Hidráulicos y Sanitarios	89
11.3.1 Planta de Conjunto	93
11.3.2 Planta Arquitectónica	93
11.3.3 Plano de detalles	93

12. INSTALACIÓN ELÉCTRICA	95
12.1 Descripción del Criterio Eléctrico	96
12.2 Memoria de Cálculo Eléctrico	105
12.3 Planos Eléctricos	107
12.3.1 Planta de Conjunto	107
12.3.2 Planta Arquitectónica	107

13. ACABADOS	113
13.1 Planos de Acabados	113

14. PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO	119
14.1 Presupuesto	119
14.2 Financiamiento	119

BIBUOGRAFÍA	120
-------------	-----



uno

PRESENTACIÓN  
DEL PROYECTO

Los constantes avances tecnológicos y científicos en el área de la medicina cambian a gran velocidad; la perspectiva y el enfoque médico del paciente se modifican constantemente; Actualmente la rehabilitación para responder a los requerimientos de nuestra época, tiene que ser integral y por lo mismo social y profesional.

La participación no es exclusiva del médico; aquí la participación es de la misma sociedad, que con sus acciones lleva a cabo la rehabilitación de los discapacitados.

El Tema a Desarrollar, es un Centro de Rehabilitación Física, el cual va dirigido a personas que tienen alguna discapacidad como son:

- Infecciosas
- Anomalías genéticas o Congénitas
- Desordenes Metabólicos
- Sistema Circulatorio
- Padecimientos Reumáticos
- Padecimientos ortopédicos
- Enfermedades de Origen Nervioso
- Traumatismo en general
- Amputación Congénita y Adquirida por Enfermedad o Accidente
- Retraso en su desarrollo neuromotor.<sup>1</sup>

En general se busca realizar un proyecto adecuado para este grupo de personas que necesitan un tratamiento especial y por lo tanto espacios que cubran sus propias necesidades.

El presente trabajo, se encuentra estructurado en tres etapas. La primera de ellas hace referencia a la presentación del proyecto, el cual define, fundamenta y localiza el mismo, esto nos ayudará a tener una perspectiva general del proyecto que se pretende realizar.

FUENTE: <sup>1</sup> PRIMERA CONGRESO DE MEDICINA DE LA SEGURIDAD SOCIAL, CISS E IMSS. 1998

## INTRODUCCIÓN GENERAL

La segunda etapa nos presenta el estudio de las determinantes del proyecto, se trata de un estudio sociodemográfico del municipio, el cual nos dará un panorama amplio acerca de la población en general, así como detectar las personas que necesitan estos servicios. También la normatividad y reglamentación del lugar donde se construirá el proyecto, nos auxiliará para realizar un proyecto aun más real; la investigación de proyectos arquitectónicos que cuentan con alguna analogía relacionada con el proyecto a plantear, nos servirá para observar faltas y aciertos de los mismos para poder mejorar nuestro proyecto y arrojar como resultado el proyecto arquitectónico, a continuación se analiza el clima del lugar elegido para el proyecto, con el fin de ayudarnos a la conceptualización del proyecto para las características únicas que nos arroja el lugar, además el análisis del entorno nos dará una amplia información sobre las características del medio físico natural y artificial del terreno elegido para poder proyectar en el mismo. Finalmente, analizaremos el terreno para entender las características del mismo y obtener mas elementos en la realización del proyecto arquitectónico elegido.

La tercera y última etapa es la del diseño arquitectónico, donde se realiza el proceso del diseño del proyecto abarcando el diseño arquitectónico, el cual se define en cinco cuerpos que son Gobierno, Área Común, Hidroterapia, Mecanoterapia, Terapia Ocupacional y Servicios. El criterio Estructural, definido por la regularidad de la geometría del Proyecto, nos da como resultado una Estructura continua. La propuesta de las Instalaciones, tanto hidrosanitarias, eléctricas y Especiales, nos dan por si mismas los requerimientos básicos de las necesidades de cada local, proponiendo un diseño apropiado, económico y funcional.

Los Acabados tienen el fin de integrar el proyecto al contexto urbano, así como permitir y facilitar el mantenimiento del edificio sin altos costos.

El criterio del Costo del proyecto, es de acuerdo con los precios del mercado actual.

## CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA

en Tlalnepantla Edo. Mex.



MAYRA LIZETH  
AVILA FLORES

Escuela Nacional de  
Estudios Profesionales  
ACATLAN

Universidad Nacional  
Autónoma de México

## OBJETIVO GENERAL

Proyectar un Centro de Rehabilitación Física para personas de edad adulta, ubicado en el municipio de Tlalnepantla, Edo. de México, con capacidad para albergar las distintas áreas de terapia; Manejando como diseño la modulación, así como los diferentes valores arquitectónicos. Para el proyecto se presentarán planos arquitectónicos, estructurales, instalaciones, acabados y un presupuesto paramétrico de costos.

## OBJETIVOS PARTICULARES

Los alcances del trabajo serán los siguientes:

### Objetivo Arquitectónico

Se tomará especial atención en la composición arquitectónica y en la aplicación de los valores del diseño, para adecuar el proyecto al contexto; tomando en cuenta la proporción del lugar y resaltando más estos valores.

### Objetivo Estructural

Se propondrá un criterio estructural en todo el proyecto, calculando él entre eje más crítico de la estructura. Además se realizarán los planos los planos necesarios y los detalles más relevantes de cimentación, apoyos, entrepisos, muros, cubiertas.

# OBJETIVOS

## Objetivo Instalaciones

Se propondrá un criterio de instalaciones básicas, con sus respectivos planos y detalles según sea el caso en:

Instalación Hidráulica  
Instalación sanitaria  
Instalación Eléctrica

## Objetivo Acabados y Presupuesto

Se propondrán materiales óptimos para la solución de acabados en: Pisos, Muros y Plafones. Los materiales se fundamentarán en lograr el mejor aprovechamiento y equilibrio de acuerdo a su costo, durabilidad, higiene, bajo mantenimiento, cumplimiento de normas de seguridad y diseño.

Y se planteará una estimación paramétrica del costo del proyecto.

A continuación se explica el objetivo del Centro de Rehabilitación Física, por medio de la definición del proyecto.

## CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA

en Tlalnepantla Edo. Mex.



MAYRA LIZETH  
AVILA FLORES

Escuela Nacional de  
Estudios Profesionales  
ACATLAN

Universidad Nacional  
Autónoma de México

CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA  
EN TIALNEPANTLA EDO. MÉX.  
PARA EL ISEM

1.1.1 EL PROYECTO

El tema planteado para esta tesis es el proyecto de un Centro de Rehabilitación Física para personas de edades que van de los 18 años en adelante, ubicado en Tlalnepantla Estado de México; el cual forma parte del género Salud.

El Centro de Rehabilitación Física es el espacio donde las personas con cualquier tipo de discapacidad reciben atención médica, mediante acciones de prevención, diagnóstico y tratamiento; así pues la medicina física es la rama de la medicina que emplea medios físicos para el tratamiento de afecciones neuromusculoesqueléticas, vasculares, de la piel, etc. En este espacio se prevé, se diagnostica y se trata la incapacidad, así como la restauración final de los discapacitados a su máxima capacidad física, emocional y vocacional, promoviendo su pleno desarrollo e integración a la sociedad.

El objetivo principal del Centro de Rehabilitación Física es proveer atención a las personas con discapacidad para que vuelvan a rehacer sus actividades, mediante los diferentes espacios de tratamiento que cuenten con los suficientes elementos de apoyo, para la adecuada circulación y movilidad de ellos mismos, así como instalaciones y espacios para otorgarles una merecida atención, los cuales les ayudarán a mejorar su calidad de vida.

# 1.1 DEFINICIÓN DEL PROYECTO

## 1.1.2 DEFINICIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL TEMA

### 1. CENTRO:

- Lugar donde parten o convergen acciones particulares coordinadas.
- Institución o establecimiento.<sup>1</sup>

### 2. REHABILITACIÓN

- Proceso para restaurar la habilidad para vivir y trabajar tan normal como sea posible después de una lesión o enfermedad incapacitante. Se intenta ayudar al paciente a obtener el máximo posible en cuanto a su forma física y psicológica y recuperar la capacidad de cuidar de sí mismo.<sup>2</sup>
- Uso de medios físicos para el tratamiento y prevención de lesiones y enfermedades, la restauración de funciones para llevar a cabo las actividades de la vida diaria y ayudar a la fisioterapia. Los métodos usados incluyen ejercicio, masaje, movilización y manipulación, hidroterapia y estimulación eléctrica.
- Es el proceso de tratamiento y educación que conduce a las personas incapacitadas a lograr la máxima función y grado de independencia que satisface sus necesidades.<sup>3</sup>

### 3. FÍSICA (Terapéutica)

- Rehabilitación relacionada con el restablecimiento de la función y prevención de incapacidades, después de enfermedades, lesiones o pérdidas de partes del cuerpo. Se utilizan las propiedades terapéuticas del ejercicio, calor y frío, la electricidad, la luz ultravioleta y el masaje para mejorar la circulación, fortalecer los músculos, fomentar el regreso de la movilidad y entrenar o reentrenar a una persona para que lleve a cabo las actividades de la vida diaria.<sup>2</sup>

FUENTE: <sup>1</sup> Gran Diccionario Enciclopédico Larousse, Tomo IV, p. 389  
<sup>2</sup> M. S. Gilbert, Diccionario de Medicina General, p.p. 356, 489 y 651  
<sup>3</sup> Sherman Irwin W., Diccionario de la Salud, p. 252

CENTRO DE  
REHABILITACIÓN  
FÍSICA

en Tlalnepantla Edo. Mex.



MAYRA LIZETH  
AVILA FLORES

Escuela Nacional de  
Estudios Profesionales  
ACATLAN

Universidad Nacional  
Autónoma de México

## 1.2.1 DÉFICIT

### 1.2.1.1 INVESTIGACIÓN DEL DÉFICIT

De acuerdo con las estadísticas manejadas por dependencias como el IMSS, DIF, O.M.S. S.S.A., ISSSTE, se calcula que el 7% de la población en general se consideran usuarios potenciales de los servicios de rehabilitación. De este 7%, el 50% se manejan solos; el otro 50% se integra de esta manera:

PROBLEMAS DE DISCAPACIDAD MÁS USUALES	
PROBLEMA	%
Músculo esquelético	35
Visión	5
Audición	5
Lenguaje	5

FUENTE: <sup>4</sup>

CUADRO 1: Representa a la gente con discapacidad que requiere de apoyo institucional.

Por lo tanto, la creación del Centro de Rehabilitación Física en Tlalnepantla, se plantea debido a que en la zona norte del área metropolitana, no existe un centro creado para personas mayores de 18 años con estas características. <sup>5</sup>

Actualmente se localiza dentro del municipio solo un Centro de Rehabilitación, el cual ha sido creado específicamente para dicho fin.

En este centro solo se da atención a niños y jóvenes que van de 0 a 18 años.

También existen pequeños espacios dentro de clínicas y hospitales que proporcionan este servicio a personas de todas las edades.

La localización del Centro de Rehabilitación se determinó, en un lugar estratégico, ya que Tlalnepantla es un municipio de gran actividad industrial y por consecuencia, existe una fuerte concentración de población que requiere de este equipamiento urbano. Tlalnepantla, sufre de la explotación demográfica, junto con el incremento de los accidentes de tránsito, laborales y domésticos; Se ha dicho que el porcentaje de población discapacitada es cada vez mayor.

Los discapacitados del sistema músculoesquelético, representan el mayor porcentaje y son los que se encuentran en las zonas urbanas.

FUENTE: <sup>4</sup> Información Proporcionada por el Departamento de Servicios de Planeación y Normas. (ISSSTE).

<sup>5</sup> INEGI, Anuario Estadístico del Estado de México, p. 191-198.

## 1.2 FUNDAMENTACIÓN DEL PROYECTO

De las causas que producen secuelas de lesiones irreversibles, encontramos:

LESIONES IRREVERSIBLES	
Por caídas, accidentes automovilísticos, heridas diversas, etc.	55.8%
Por accidentes de trabajo	25.6%
Por enfermedades adquiridas	15.0%
Por enfermedades congénitas	3.6%

FUENTE: <sup>6</sup>

Se calcula en el país una cifra aproximada de 800,000 discapacitados músculoesquelético y tomando en cuenta que en la actualidad se da atención en forma sistematizada a 9,000 discapacitados para su rehabilitación en un año. <sup>7</sup>

Los pacientes de la población que requieren tratamientos de rehabilitación física es del 7%.  
Número de tratamientos por paciente en el Valle de México.

2.7%	Adultos
3.3%	Niños

PORCENTAJE DE CONSULTAS POR PACIENTE	
Por primera vez	8%
Subsecuente	17%
Utilización de Electroterapia	25%
Estimulación	10%
Ultrasonido	3%
Rayos	5%
Diatermia	7%
Utilización de Mecanoterapia	30%
Terapia Ocupacional	5%
Utilización de Hidroterapia	40%
Tanque Remolino	7%
Parafina	3%
Tina de Hubbard	1.5%
Tanque terapéutico	22.5%

FUENTE: <sup>8</sup>

FUENTE: <sup>6</sup> INEGI, Encuesta Nacional con Personas con Discapacidad, p. 108-250.

<sup>7</sup> Datos Estadísticos con respecto a la Medicina Física en México.

<sup>8</sup> IMSS, Datos Estadísticos de Medicina Física.

CENTRO DE  
REHABILITACIÓN  
FÍSICA

en Tlalnepantla Edo. Mex.



MAYRA LIZETH  
AVILA FLORES

Escuela Nacional de  
Estudios Profesionales  
ACATLAN

Universidad Nacional  
Autónoma de México

### CONCLUSIÓN:

Después de recabar información sobre el equipamiento urbano del Valle de México, se llegó a la conclusión de que esta zona no cuenta con ningún espacio apto y diseñado para esta actividad, ya que son improvisados en clínicas y hospitales ó canalizados a otros lugares, por lo que la población se tiene que trasladar al Distrito Federal para su atención. Con esto se lograría disminuir la afluencia de población a los diferentes hospitales del DF.

La propuesta que presento es debido a lo siguiente: Que al paciente le sea accesible poder trasladarse al Centro de Rehabilitación Física, sin necesidad de recorrer grandes distancias, ya que al proyectarlo en el Municipio de Tlalnepantla, abarcaría mayor población dentro del Estado de México, sin depender de los centros que existen actualmente en el Distrito Federal. Esta zona en particular se caracteriza por desarrollar gran actividad industrial, por lo que se tiene un mayor número de accidentes laborales, sin contar a las personas que ya tienen alguna discapacidad por otras razones.

Además, dentro de las prioridades de la comunidad de Tlalnepantla que se contemplan en el plan de desarrollo municipal, dentro del apartado de salud pública y asistencia social se apunta, que es prioritario mejorar o proporcionar:

- Cantidad y calidad en servicios de los centros de salud
- Apoyo a la integración familiar
- Atención a los discapacitados
- Combate al alcoholismo, fármacodependencia y drogadicción<sup>9</sup>

Así pues, uno de los puntos del diagnóstico integral del municipio, apartado salud, nos dice que respecto a la atención de la salud, existe una amplia cobertura del servicio médico por las diferentes instituciones ubicadas en el municipio, sin embargo no existen centros específicos para la atención de personas con discapacidad. En consecuencia se deben crear espacios para dicho servicio, promoviendo el mejoramiento de la infraestructura con que cuentan las instituciones de salud.<sup>9</sup>

Los datos anteriores nos hablan de la carencia de equipamiento destinado para la atención de las personas discapacitadas en el municipio de Tlalnepantla, por tal razón el proyecto propuesto será de un Centro de Rehabilitación Física del sector público, el cual contará con la inversión del ISEM y del gobierno del estado para su realización.

<sup>9</sup> FUENTE: Plan de Desarrollo Municipal de Tlalnepantla 1997-2000

## 1.2 FUNDAMENTACIÓN DEL PROYECTO

### 1.2.1.2 CÁLCULO DEL DÉFICIT

El cálculo del Déficit del Equipamiento urbano puede ser calculado mediante las normas de SEDESOL, es así como se obtiene el cálculo con el procedimiento siguiente:

El cálculo se realiza con la siguiente fórmula:

1.

$$\text{DÉFICIT} = \frac{\text{POBLACIÓN TOTAL DEL MUNICIPIO}}{\text{POBLACIÓN BENEFICIADA POR UBS}}$$

UBS Existentes en el Municipio

2. Población Total del Municipio de Tlalnepantla:  
713,232 habitantes

3. La normatividad de SEDESOL en el apartado de datación nos dice:

Unidad Básica de Servicios (UBS) : 1 CONSULTORIO MEDICO  
Población Beneficiada por UBS (habitantes) : 75,600

4. Sustituyendo datos:

$\frac{713,232 \text{ hab.}}{75,600 \text{ hab/consultorio}} = 9$  consultorios requeridos en el municipio

5. Considerando que en el municipio existen clínicas y hospitales que integran este servicio a sus pacientes con un promedio total aproximado de 5 a 7 consultorios, obtenemos finalmente el Déficit:

$$\text{Déficit} = 9 \text{ consultorios} - 6 \text{ consultorios} = 4 \text{ consultorios}$$

El déficit de 4 consultorios calculado manifiesta que el equipamiento (Centro de Rehabilitación Física) que se propone en el municipio de Tlalnepantla es factible y necesario.

CENTRO DE  
REHABILITACIÓN  
FÍSICA

en Tlalnepantla Edo. Mex.



MAYRA LIZETH  
AVILA FLORES

Escuela Nacional de  
Estudios Profesionales  
ACATLAN

Universidad Nacional  
Autónoma de México

## 1.2.2 IMPORTANCIA DEL TEMA

La persona con discapacidad es todo ser humano que manifiesta temporal o permanentemente una disminución de sus facultades físicas, mentales o sensoriales, que le impide realizar una actividad que se considera normal para el resto de las personas (En función de la edad, el sexo y factores sociales y culturales).

La discapacidad es un aspecto social, con una gran variedad de manifestaciones, que requiere particular atención; por ello, el sector salud ha establecido un programa y ya se realizan acciones que tiene como fin el procurar el bienestar y la incorporación plena de las personas con discapacidad al desarrollo del país.

Las estadísticas sobre esta variable proporcionan el volumen de los hogares donde al menos uno de sus miembros tiene problemas de discapacidad, así pues, no olvidemos a personas que por accidente sufren alguna discapacidad o personas que nacen con esta.

Existen discapacidad como ceguera; debilidad visual; sordera; debilidad auditiva; mudéz; dificultades de lenguaje; amputación; malformaciones; parálisis cerebral; otra discapacidad motriz; deficiencia mental; epilepsia; síndrome de down; autismo; etc.

Un centro de rehabilitación física proporciona los servicios de rehabilitación integral no hospitalaria a la población de cualquier edad físicamente discapacitada y con procesos potencialmente de invalidez.

Cuenta con áreas para gobierno, valoración médica, evaluación de aptitudes y desarrollo de habilidades para el trabajo, tratamientos, servicios generales, sala de espera, estacionamiento, entre otros.

En estos elementos se proporcionan servicios de consulta médica especializada en rehabilitación, de la comunicación humana, neurología, ortopedia y otras; consulta paramédica en Psicología y trabajo social; auxiliares de diagnóstico con electromiografía, rayos x y terapias (física, ocupacional y de lenguaje); así mismo, se facilitan prótesis, órtesis y ayudas funcionales; evaluación de aptitudes y desarrollo de habilidades múltiples para el trabajo y gestoría ocupacional.

## 1.2 FUNDAMENTACIÓN DEL PROYECTO

La fisioterapia utiliza medios físicos para el tratamiento y prevención de lesiones y enfermedades, los métodos empleados incluyen ejercicios, masaje, movilización y manipulación, hidroterapia, estimulación eléctrica y terapias ocupacionales.

Mecanoterapia es el tratamiento de enfermedades por medios mecánicos o sus resultados, en especial ejercicios terapéuticos.

La Electroterapia es el tratamiento de enfermedades mediante el paso de electricidad a través de los tejidos, a fin de estimular músculos y nervios.

La Hidroterapia es el uso externo de agua en el tratamiento de enfermedades y lesiones, el paciente se sumerge en una tina de hidroterapia, con el agua a temperatura de 34° a 37° C; el agua caliente, ayuda a disminuir el dolor y a mejorar la circulación. El agua tiene la sensación de lograr el movimiento con mayor facilidad que fuera de ella.

La Terapia Ocupacional emplea el uso terapéutico de actividades de trabajo, cuidados personales y juegos para aumentar la función independiente, estimular el desarrollo y evitar incapacidades; puede incluir la adaptación de labores o ambiente para lograr una máxima independencia y estimular o fomentar la calidad de vida del paciente.

Ahora que se conoce de manera general la importancia del proyecto y algunos aspectos de las personas con discapacidad se puede decir que el discapacitado es un ser que encierra una problemática y es obligación de todos tomar en cuenta sus necesidades y trato sobre ellos.

Es por ello la importancia de proyectar espacios que sean utilizados por las personas con discapacidad, no solo proyectar un lugar donde les ayuden a su rehabilitación, sino planear más espacios donde dichas personas logren transitar libremente y puedan llevar una vida normal como cualquier otra persona.

CENTRO DE  
REHABILITACIÓN  
FÍSICA

en Tlalneantla Edo. Mex.



MAYRA LIZETH  
AVILA FLORES

Escuela Nacional de  
Estudios Profesionales  
ACATLAN

Universidad Nacional  
Autónoma de México

### 1.3.1 LOCALIZACIÓN REGIONAL

El proyecto se encuentra en el municipio de Tlalnepantla y de acuerdo a la normatividad de SEDESOL en el apartado de localización en equipamiento, si se justifica dentro del municipio debido a su jerarquía urbana.

Se investigo un terreno que cubriera con los siguientes aspectos:

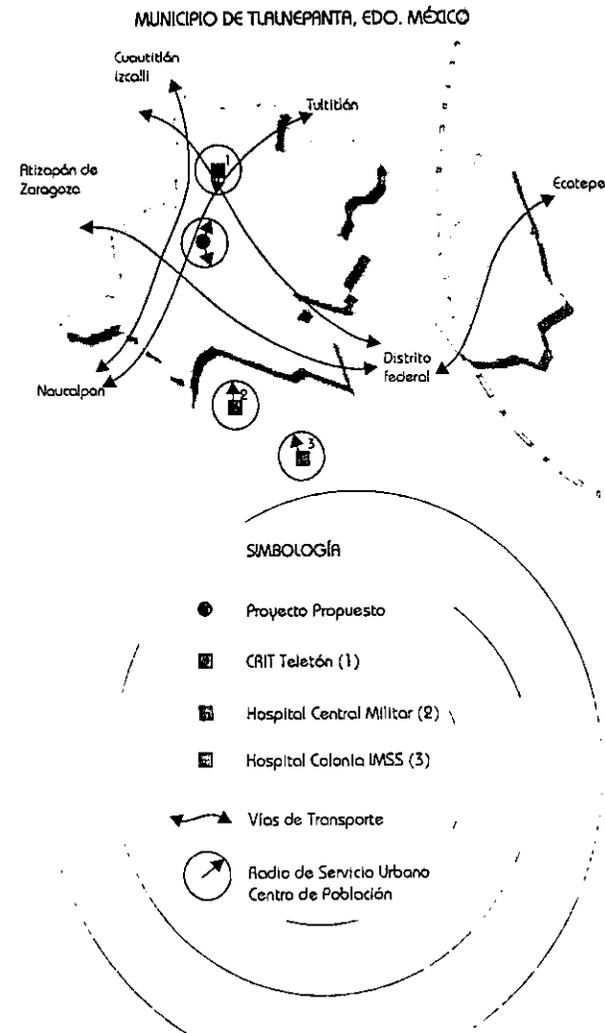
LOCALIZACIÓN Y DOTACIÓN REGIONAL Y URBANA		
NORMATIVIDAD SEDESOL		MUNICIPIO DE TLALNEPANTLA
LOCALIDAD RECEPTORA	Jerarquía Urbana y nivel de servicio Estatal 100,001 a 500,000 Hab.	Población Total del Municipio 823,862 hab.
RADIO DE SERVICIO URBANO	El Centro de Población (la ciudad)	Clinica u Hospital, ubicado fuera del radio de servicio del proyecto
RADIO DE SERVICIO REGIONAL RECOMENDABLE	4 horas	-

FUENTE: <sup>10</sup>

De acuerdo con este recuadro, el municipio de Tlalnepantla es el lugar optimo para construir el proyecto, ya que cumple con la normatividad. ✓

FUENTE: <sup>10</sup> Sistema Normativo de Equipamiento Urbano. SEDESOL. 1995.

## 1.3 LOCALIZACIÓN REGIONAL DEL PROYECTO



CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA

en Tlalnepantla Edo. Mex.



MAYRA LIZETH AVILA FLORES

Escuela Nacional de Estudios Profesionales ACATLAN

Universidad Nacional Autónoma de México



dos

DETERMINANTES  
DEL PROYECTO

2.1 El Municipio

2.2 La Población

2.3 Aspecto Socioeconómico

# Marco Socio-Demográfico del Municipio

2

Las determinantes del proyecto, nos permiten conocer datos generales del municipio y de su población, para así poder analizarlos y aplicarlos al proyecto. Igualmente podremos identificar a los usuarios potenciales del mismo.

## TLALNEPANTLA DE BAZ

TLALNEPANTLA palabra compuesta por dos términos del náhuatl,

TLALI que significa "Tierra" y  
NEPANTLA que significa "En Medio De"

Por lo que significa  
"Tierra de Enmedio"

Tlalnepantla: Se localiza a los 19° 35' al norte y 19° 30' al sur de la latitud norte, 99° 05 al este y 99° 15' al oeste de longitud oeste, su altitud media es de 2,251 m.s.n.m.

En el municipio de Tlalnepantla durante la década de los cincuenta comienza un acelerado crecimiento demográfico. Este fenómeno se expresa principalmente en un acelerado proceso de Industrialización-Urbanización de la ciudad de México, que genera el desplazamiento y la relocalización espacial de la población y sus actividades económicas dentro de la metrópoli.

## 2.1 EL MUNICIPIO

El desarrollo económico de Tlalnepantla se tradujo en una importante concentración industrial en su territorio; así como en la creación de importantes obras de infraestructura vial, hidráulica, eléctrica, etc; alentando las actividades económicas, de empleo y la creación de importantes núcleos de población de muy diversos estratos sociales en busca de mejores niveles de vida.

En el contexto metropolitano, Tlalnepantla es la segunda unidad administrativa en importancia industrial considerando la producción industrial bruta y personal ocupado.

Es paso obligado del transporte foráneo de mercancías y pasajeros con origen o destino al norte, occidente y centro del país, que tiene a su vez como principal origen o destino al mismo municipio de Tlalnepantla, las zonas industriales y la terminal Central del Norte de Distrito Federal.

Tlalnepantla es considerada la segunda unidad administrativa en importancia industrial.

El transporte foráneo tiene como principal origen o destino al municipio de Tlalnepantla, ya que es paso obligado hacia las zonas industriales o terminales.

FUENTE: <sup>13</sup> GACETA DEL GOBIERNO, Plan del Centro de Población Estratégico de Tlalnepantla, 1996.

CENTRO DE  
REHABILITACIÓN  
FÍSICA

en Tlalnepantla Edo. Mex.



MAYRA LIZETH  
AVILA FLORES

Escuela Nacional de  
Estudios Profesionales  
ACATLAN

Universidad Nacional  
Autónoma de México

Debido al acelerado proceso de industrialización-Urbanización de la ciudad de México, la población del municipio ha crecido considerablemente. Los datos del número de personas concentradas por grupo y sexo que habitan el municipio de Tlalnepantla, de acuerdo con el censo de población, son los siguientes:

### 2.2.1 POBLACIÓN TOTAL

Tlalnepantla paso a ser de un municipio rural a urbano, siendo esta última población el 99% del total y tan solo el 1% de población rural. Consecuentemente, la distribución geográfica de la población cambia el rostro de Tlalnepantla. El municipio cuenta con una población de 713,232 habitantes, 363,973 mujeres y 349,259 hombres.<sup>14</sup>

La población se asienta en dos áreas geográficas; la Zona Poniente cuenta con 642,690 Hab., representando el 78%; y la Zona Oriente con 181,172 Hab., conformando el 22.0% restante.<sup>15</sup>

<sup>14</sup> INEGI, Estado de México, Resultados definitivos VII, IX y XI censos generales de población y vivienda, 1950, 70 y 1990.

<sup>15</sup> Información propia del H. Ayuntamiento de Tlalnepantla de Baz, 1997-1999, Información básica municipal.

<sup>16</sup> INEGI, Cuaderno Estadístico Municipal de Tlalnepantla., p. 14.

## 2.2 LA POBLACIÓN

### 2.2.2 PIRÁMIDE DE EDADES

La distribución de la población por rangos de edad es la siguiente:

GRUPO DE EDADES	No DE HABITANTES	%
De 0-15	275,880 Hab.	33.48%
De 15-30	243,221 Hab.	29.52%
De 30-45	167,796 Hab.	20.36%
De 45-60	75,864 Hab.	9.20%
De 60-75	32,520 Hab.	3.94%
De 75 o más	9,340 Hab.	1.13%

FUENTE:<sup>16</sup>

A continuación se presenta una gráfica, la cual representa lo antes mencionado.<sup>16</sup>



CENTRO DE  
REHABILITACIÓN  
FÍSICA

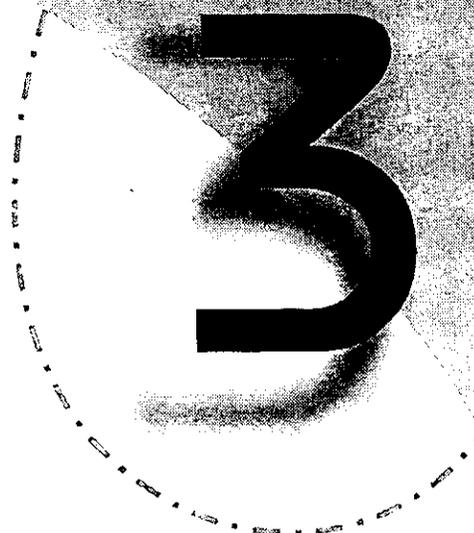
en Tlalnepantla Edo. Mex.



MAYRA LIZETH  
AVILA FLORES

Escuela Nacional de  
Estudios Profesionales  
ACATLAN

Universidad Nacional  
Autónoma de México

- 
- 3.1 Sistema Normativo SEDESOL
  - 3.2 Reglamento de Construcciones del D.F.
  - 3.3 Normas de Diseño de Arquitectura IMSS

**Normatividad Técnica  
y Jurídica**

La normatividad nos conducirá a establecer parámetros para poder respaldar tanto el terreno elegido como el proyecto propuesto, estas normas y reglamentos nos darán la pauta para iniciar el proyecto arquitectónico.

Para lograr realizar el estudio de la normatividad antes mencionada se fabricó una tabla donde se relacionan las normas y reglamentos con los temas de diseño, esto nos permitirá situar los aspectos relacionados con el proyecto cómodamente e iniciar el diseño del mismo.

3.1 TABLA RESUMEN DE NORMATIVIDAD PARA EL PROYECTO CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA

CONCEPTO	NORMATIVIDAD JURÍDICA		NORMATIVIDAD TÉCNICA	
	Plan de Desarrollo Municipal	Reglamento Construcción DF.	SEDESOL	Normatividad IMSS
GENERALES Localización Dotación Dimensionamiento Dotificación Ubicación Uso de Suelo Caract. Físicas	✓	✓	✓	✓
RESTRICCIONES DE CONSTRUCCIÓN Zona Densidad Máxima C.U.S C.O.S Sup. Libre Mínima Área y Frente Mín. Altura Máxima	✓	✓	✓	✓
DISEÑO Orientación Recomendaciones En locales Habitabilidad Funcionamiento Materiales y Acabados Estacionamiento Instalaciones	✓	✓	✓	✓
PRE DIO Características Generales				

✓ cumple con la normatividad

## 3. NORMATIVIDAD

### 3.2 SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO URBANO SEDESOL

A continuación se presentan las normas de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), las cuales nos establecen factores para poder respaldar el terreno elegido y el proyecto arquitectónico.

JERARQUÍA URBANA Y NIVEL DE SERVICIO RANGO DE POBLACIÓN		ESTATAL 100,001 A 500,000 H.
DIMENSIÓN SERVICIO	M <sup>2</sup> CONSTRUÍDOS POR UBS	518 (m <sup>2</sup> construidos por cada consultorio médico)
	M <sup>2</sup> TERRENO POR UBS	2,500 (m <sup>2</sup> de terreno por cada consultorio médico)
DISTRIBUCIÓN	CAJONES DE ESTACIONAMIENTO POR UBS	2.50 CAJONES POR CADA CONSULTORIO MÉDICO
	CANTIDAD DE UBS REQUERIDAS (consultorios)	1 A 7
	MÓDULO TIPO RECOMENDABLE (UBS: consultorios)	4 A 7
	CANTIDAD DE MÓDULOS RECOMENDABLE POBLACIÓN ATENDIDA (habitantes por módulo)	308,400 A 529,800

JERARQUÍA URBANA Y NIVEL DE SERVICIO RANGO DE POBLACIÓN		ESTATAL 100,001 A 500,000 H.
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	MÓDULO TIPO RECOMENDABLE (UBS: consultorios)	4 A 7
	M <sup>2</sup> CONSTRUÍDOS POR MÓDULO TIPO	2,072 A 3,535
	M <sup>2</sup> DE TERRENO POR MÓDULO TIPO	10,000
	PROPORCIÓN DEL PREDIO (ancho y largo)	1:1
	FRENTE MÍNIMO RECOMENDABLE (metros)	100
	NÚMERO DE FRENTES RECOMENDABLES	2 A 3
	PENDIENTES RECOMENDABLES	1% A 2% (positiva)
	POSICIÓN EN MANZANA	MANZANA COMPLETA
SERVICIOS	ALTIMETRIA RECOMENDABLE DE CONSTRUCCIÓN	1 PISO (3 METROS)
	ÁREAS VERDES Y URBES (m <sup>2</sup> )	7,228
	REQUERIMIENTO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y/O DRENAJE, ENERGÍA ELÉCTRICA, ALUMBRADO PÚBLICO, TELÉFONO, PAVIMENTACIÓN, RECOLECCIÓN DE BASURA Y TRANSPORTE	INDISPENSABLE

FUENTE: <sup>18</sup>

FUENTE: <sup>18</sup> SEDESOL, Sistema Normativo de Equipamiento Urbano, volumen 2, Salud y Asistencia Social, Págs. 104-129-132.

CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA

en Tlalnepantla Edo. Mex.



MAYRA LIZETH AVILA FLORES

Escuela Nacional de Estudios Profesionales ACATLAN

Universidad Nacional Autónoma de México

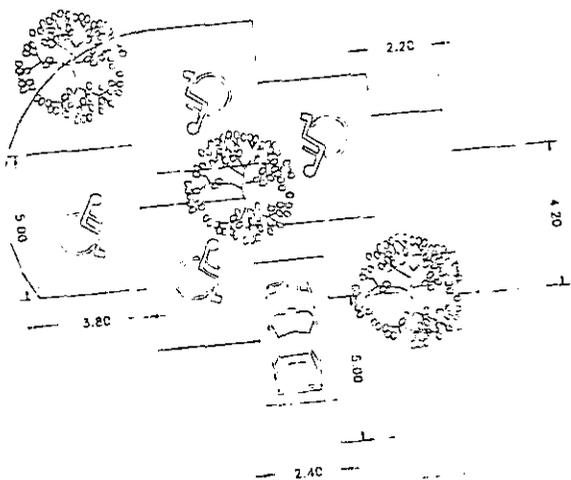
### 3.3 REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN DF.

TRANSITORIOS <sup>19</sup>

#### A. REQUISITOS MÍNIMOS PARA ESTACIONAMIENTO.

TIPOLOGÍA	NÚMERO MÍNIMO DE CAJONES
II. SERVICIOS	
II.1 Oficinas	1 por 30 m <sup>2</sup> construidos
II.3.3 Asistencia Social	1 por 50 m <sup>2</sup> construidos

VII Las medidas de los cajones de estacionamiento para coches serán de 5.00 x 2.40 m. Se podrá permitir hasta el 50% de los cajones para coches chicos de 4.20 x 2.20 m;



## 3. NORMATIVIDAD

VII Se podrá aceptar el estacionamiento en "cordón" en cuyo caso el espacio para el acomodo de vehículos será de 6.00 x 2.40 m, para coches grandes, pudiendo en un 50%, ser de 4.80 x 2.00 para coches chicos. Estas medidas no comprenden las áreas de circulación necesarias;

IX. Los estacionamientos públicos y privados deberán destinar por lo menos un cajón de cada veinticinco o fracción a partir de doce, para uso exclusivo de personas impedidas, ubicado lo más cerca posible de la entrada a la edificación. En estos casos, las medidas del cajón serán de 5.00 x 3.80 m.

Requisitos mínimos para estacionamiento.

Aquí se establece lo contenido en las tablas y reglamento anterior.

CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA  
Sup.: 3,000.00 m<sup>2</sup>

Se establece el siguiente criterio para la distribución de los cajones de estacionamiento.

- I. 28 Cajones, para coches grandes. (5.00 x 2.40 m)
- II. 28 Cajones, para coches chicos. (4.20 x 2.20 m)
- III. 20 Cajones, para personas impedidas. (5.00 x 3.80 m)

CENTRO DE  
REHABILITACIÓN  
FÍSICA

en Tlalnepantla Edo. Mex.



MAYRA LIZETH  
AVILA FLORES

Escuela Nacional de  
Estudios Profesionales  
ACATLAN

Universidad Nacional  
Autónoma de México

FUENTE: <sup>19</sup> Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal, Impresión 1996, Págs. 346-353.

### 3.3 REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN DF.

TRANSITORIOS <sup>19</sup>

#### C. REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DE SERVICIO DE AGUA POTABLE.

TOPOLOGÍA	SUBGÉNERO	DOTACIÓN MÍNIMA
II. SERVICIOS		
II.1 Oficinas	Cualquier tipo	20 lts/m <sup>2</sup> /día
II.3 Salud	Centro de Salud	800 lts/cama/día

#### Observaciones:

- Las necesidades de riego se considerarán por separado a razón de 5 lts/m<sup>2</sup>/día.
- Las necesidades generadas por empleados o trabajadores se considerarán por separado a razón de 100 lts/trabajador/día.
- En lo referente a la capacidad del almacenamiento de agua para sistemas contra incendios deberán observarse lo dispuesto en el artículo 122 de este reglamento.

#### D. REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DE SERVICIOS SANITARIOS.

TOPOLOGÍA	MAGNITUD	Excusados	Lavabos	Regaderas
II. SERVICIOS				
II.1 Oficinas	Hasta 100 personas	2	2	-
II.3 Salud	Sala de espera: De 101 a 200	3	2	-

FUENTE: <sup>19</sup> Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal, impresión 1996, Págs. 358-380.

## 3. NORMATIVIDAD

#### E. REQUISITOS MÍNIMOS DE VENTILACIÓN.

- Los locales en edificaciones, tendrán ventilación natural por medio de ventanas que den directamente a la vía pública, terrazas, azoteas, superficies descubiertas. El área de aberturas de ventilación no será inferior al 5% del área del local.
- Los demás locales de trabajo, reunión o servicio en todo tipo de edificación tendrán ventilación natural con las mismas características mínimas señaladas en el inciso anterior, o bien se ventilarán con medios artificiales que garanticen durante los períodos de uso, cambios de volumen de aire del local.

#### F. REQUISITOS MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN.

TOPOLOGÍA	LOCAL	Niveles de Iluminación en Luxes
II. SERVICIOS		
II.1 Oficinas	Áreas y locales de trabajo	250
	Salas de Espera	125
II.3 Salud	Consultorios y Salas de Curación	300

#### Observaciones:

- Para circulaciones horizontales y verticales en todas las edificaciones, el nivel de iluminación será, de cuando menos, 100 luxes; para elevadores, de 100; y para sanitarios en general, de 75.

#### I. DIMENSIONES MÍNIMAS DE CIRCULACIONES HORIZONTALES.

TOPOLOGÍA	CIRCULACIÓN HORIZONTAL	Dimensiones Ancho	Mínimos Altura
II. SERVICIOS			
II.1 Oficinas	Pasillos en áreas de trabajo	0.90 m	2.30 m
II.3 Salud	Pasillos en Consultorios	1.80 m	2.30 m

## CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA

en Tlalnequiltla Edo. Mex.



MAYRA LIZETH AVILA FLORES

Escuela Nacional de Estudios Profesionales ACATLAN

Universidad Nacional Autónoma de México

### 3.4 NORMAS DE DISEÑO DE ARQUITECTURA IMSS.

El presente documento establece las normas de proyecto para implantar el servicio de medicina física y rehabilitación. Las normas contemplan las siguientes especificaciones:<sup>20</sup>

- Función y actividad que desempeña cada servicio.
- Espacio requerido para cada local.
- Equipo básico necesario en cada local
- Ubicación de conexiones mecánicas, eléctricas y sanitarias, de acuerdo con la ubicación del equipo básico.
- Ubicación y dimensionamiento de puertas y ventanas.
- Espacio de circulación para camillas y sillas de rueda.
- Criterios ambientales de confort.
- Circulaciones y accesos libres de barreras arquitectónicas.
- Señalizaciones conductiva e indicativa adecuadas.

Ejemplo:

#### CONSULTORIO

##### Procesos Operativos

Paciente: Recibe consulta, se cambia de ropa para exploración, se pesa en báscula y se somete a curación.

Acompañante: Auxilia al paciente en la consulta.

Médico: Interroga y examina al paciente, elabora historial clínico, diagnóstica, prescribe

El tratamiento que se habrá de seguir y realiza estudios de electromiografía.

Enfermera: Auxilia al médico en la consulta y las curaciones.

##### Elementos Componentes

Función: Local para evaluación y diagnóstico de padecimientos, prescripción y control de tratamientos.

## 3. NORMATIVIDAD

Ubicación: Inmediato a la sala de espera.

Interrelación: Relación primaria con la sala de espera y control. Relación secundaria con secciones de tratamiento.

Mobiliario y equipo: Escritorio, sillón, sillas, negatoscopio, máquina de escribir, mesa Pasteur con tarja, mesa de exploración, lámpara de pie flexible y báscula.

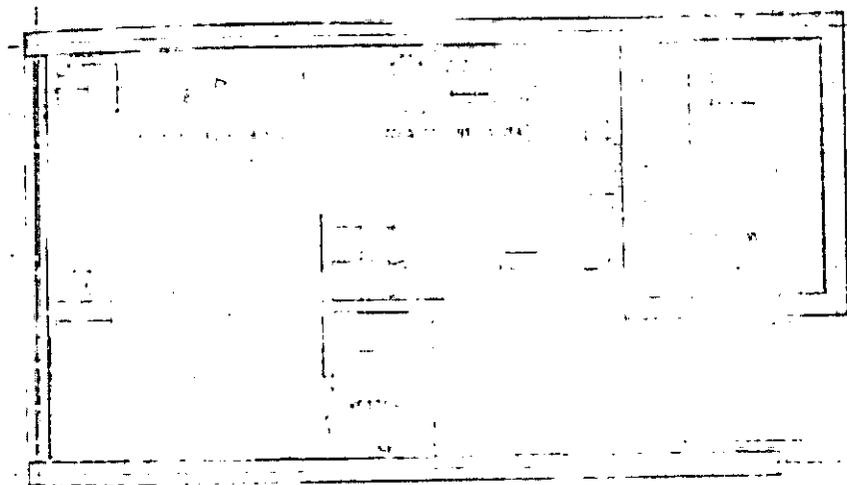
Acabados: Piso - Semiduro de tipo modular.  
Muro - Material decorativo.  
Plafón - Falso colocación en seco.

Instalaciones: Iluminación - Fluorescente.  
Contactos - Normal polarizado.  
Intercomunicación - Con control.

Ambientación: Cuadro decorativo.

Señalización: Módulo indicativo en muro.

##### Croquis Esquemático del consultorio



FUENTE: <sup>20</sup> Normas de Diseño de Arquitectura IMSS, Medicina Física y Rehabilitación, edición 1993, Págs. 1-7.

CENTRO DE  
REHABILITACIÓN  
FÍSICA

en Tlalnepantla Edo. Mex.



MAYRA LIZETH  
AVILA FLORES

Escuela Nacional de  
Estudios Profesionales  
ACATLAN

Universidad Nacional  
Autónoma de México

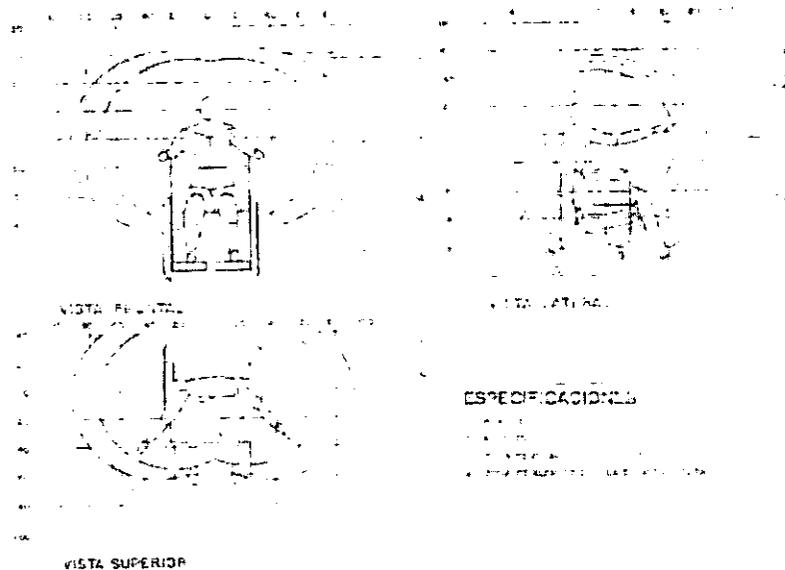
### 3.5 ELEMENTOS DE APOYO PARA EL DISCAPACITADO FÍSICO IMSS

El presente documento nos habla del conjunto de principios técnicos que sirven de base para crear el diseño de los espacios, eliminando las barreras físicas en la construcción de las unidades de servicio. Este documento nos conducirá a determinar los elementos y servicios necesarios para la mejor integración en los entornos arquitectónico y urbano del proyecto.

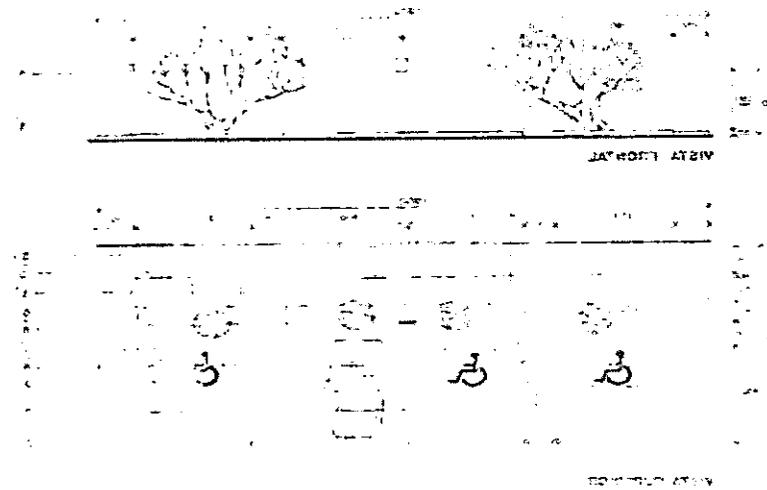
A continuación se presentan croquis que nos darán la pauta para el diseño de los espacios del proyecto arquitectónico.

#### ANÁLISIS DE MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS

Para poder determinar adecuadamente los elementos de apoyo y los espacios, se han analizado las medidas útiles que se deben considerar.<sup>21</sup>



## 3. NORMATIVIDAD



#### CAJONES DE ESTACIONAMIENTO PARA DISCAPACITADOS

Deben destinarse zonas de estacionamiento reservado exclusivamente a los vehículos de las personas con necesidades especiales. Estas zonas deben construirse en forma tal que permitan adosar una silla de ruedas a cualquiera de los lados del vehículo, con objeto de facilitar la salida y la entrada de estas personas.

Deben existir pequeñas rampas que salven el desnivel de la acera o pasillo y el suelo del estacionamiento. Estas rampas deben contar con una pendiente máxima de 6%, un ancho mínimo de 100 cm, bordes laterales con una altura de 5 cm y superficie antiderrapante, firme y uniforme.<sup>21</sup>

FUENTE: <sup>21</sup> Elementos de Apoyo para el Discapacitado Físico, Subdirección General de obras y Patrimonio Inmobiliario, Edición 1994, Págs. 9,12,15,27,31 y 48.

CENTRO DE  
REHABILITACIÓN  
FÍSICA

en Tlalneantla Edo. Mex.



MAYRA LIZETH  
AVILA FLORES

Escuela Nacional de  
Estudios Profesionales  
ACATLAN

Universidad Nacional  
Autónoma de México

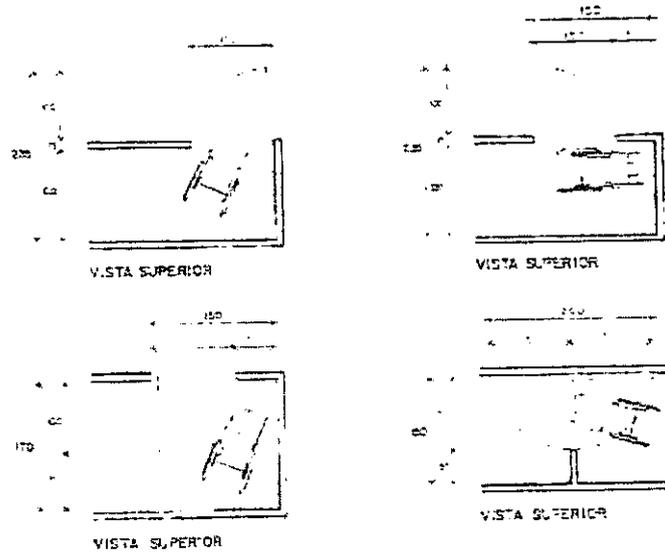
### 3.5 ELEMENTOS DE APOYO PARA EL DISCAPACITADO FÍSICO IMSS

#### PUERTAS

Los umbrales deben estar al ras. El ancho libre mínimo de las puertas debe ser de 100 cm. Las puertas de acceso principal, para que pasen dos personas, o una con un perro, deben tener un ancho mínimo de 120 cm, y las puertas interiores deben tener un ancho mínimo libre de 100 cm.

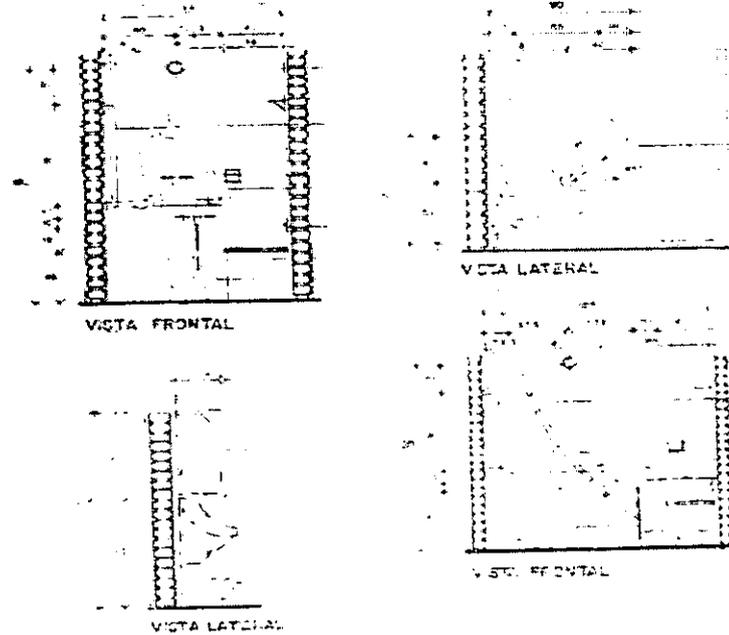
El color de la manija debe contrastar con el área de alrededor. Se debe estandarizar las manijas de las puertas para que indiquen las áreas peligrosas, en tantas situaciones como sea posible.

Si la puerta es de vidrio se debe disponer de un elemento protector, y el vidrio debe ser inastillable.<sup>21</sup>



FUENTE: <sup>21</sup> Elementos de Apoyo para el Discapacitado Físico, Subdirección General de obras y Patrimonio Inmobiliario, Edición 1994, Págs. 9, 12, 15, 27, 31 y 48.

## 3. NORMATIVIDAD



#### SANITARIOS

Los pisos deben ser antiderrapantes. En el caso de desagües de rejillas, sus ranuras no deben tener más de 1 cm de ancho.

En los mingitorios, excusados y regaderas deben existir barras de apoyo y accesorios para colocar muletas y bastones.

Los espacios reservados para discapacitados deben estar ubicados en donde existan muros, no cancelas para poder fijar las barras de apoyo.

Se debe colocar asientos altos para Wc, que no sirva para igualar la altura a la de una silla de ruedas.<sup>21</sup>

CENTRO DE  
REHABILITACIÓN  
FÍSICA

en Tlalnepantla Edo. Mex.



MAYRA LIZETH  
AVILA FLORES

Escuela Nacional de  
Estudios Profesionales  
ACATLAN

Universidad Nacional  
Autónoma de México

4.1 Hospital Central Militar

4.2 Unidad de Medicina Física  
y Rehabilitación Región Sur

4.3 Centro de Rehabilitación Infantil Teletón

**Modelos Análogos**

**4**

A continuación se profundizará en el género arquitectónico mediante el conocimiento de algunos ejemplos análogos del proyecto, en los cuales se analizarán aspectos sobre su ubicación y descripción del proyecto, así como su programa arquitectónico para conocer cuales son los espacios que lo conforman y por último las observaciones de los aciertos y fallas en cuanto a la solución y funcionamiento de los mismos.

#### 4.1 HOSPITAL CENTRAL MILITAR

Ubicación: Periférico Centro S/n, Deleg. Miguel Hidalgo, DF.

Capacidad: Cinco consultorios

Tabla de resumen

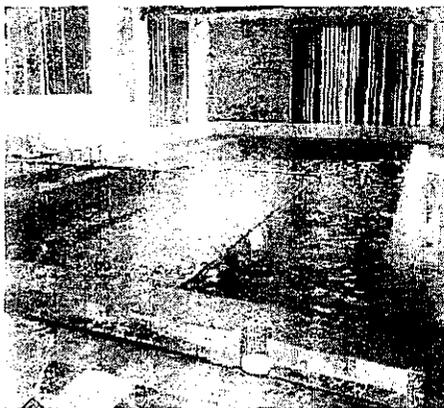
EL CONJUNTO	PROGRAMA ARQUITECTÓNICO	OBSERVACIONES
-Se localiza dentro del conjunto que forma el Hospital Central Militar -Existen Rampas en sus accesos -La clínica se localiza lejos del acceso principal -Áreas verdes -Las fachadas responden al conjunto que conforma con el Hospital Central Militar	Información Gobierno Área Operativa Consultorio Terapia ocupacional Act. de la Vida Diaria Área de Talleres Electroterapia Hidroterapia Mecanoterapia Sanitarios T. de Órtesis y Prótesis Auditorio Enseñanza Cuarto de Maquinas Áreas verdes Multicancha	-No existe acceso directo -Existe una rampa fuera de reglamento en el acceso a la clínica, acompañado de escaleras. -Carece de sala de juntas -Consultorio Optimo de 16.00 m <sup>2</sup> -Falta espacio para el desarrollo de las actividades de la vida diaria -Algunos baños no cuentan con ventilación e iluminación natural -En el área de la alberca, el acabado en pisos es en mármol. Inadecuado -No existen elementos de ayuda para el discapacitado como teléfonos, etc. -Cuentan con un taller de órtesis y prótesis para sus propios pacientes -Cuenta con planta de tratamiento

FUENTE: 22

FUENTE: 22 ELABORACIÓN PROPIA. Con datos facilitados en el Hospital Central Militar.

## 4. MODELOS ANÁLOGOS

Área de HIDROTERAPIA  
TANQUE TERAPÉUTICO  
(alberca)



El área cuenta con iluminación natural, no así con la ventilación suficiente para esta actividad. La altura del área es muy poca.

El paciente se somete a terapia en el tanque terapéutico, el cual contiene tres niveles de profundidad.

El piso no cumple con las normas del IMSS, ya que en todo el área que rodea a la alberca es de mármol, no existe en ninguna parte piso antideslizante.

Se puede observar la serie de barandas al rededor y una rampa en un extremo de la alberca, los cuales se encuentran en las medidas adecuadas para el paciente.

Área de MECANOTERAPIA  
(Gimnasio)



El paciente se somete a terapia por medio de ejercicios de movilización, reeducación y fortalecimiento muscular, con ejercicios libres o aparatos mecánicos, entrenamiento de marcha y entrenamiento funcional.

La altura es lo mínimo pero considero que debería ser un poco más alta y la zona más abierta.

El área de trabajo es bastante reducida, existe el mínimo de espacio entre una actividad y otra.

Los acabados son los necesarios para dicha actividad.

## CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA

en Tlalnepantla Edo. Mex.



MAYRA LIZETH AVILA FLORES

Escuela Nacional de Estudios Profesionales  
ACATLAN

Universidad Nacional Autónoma de México

## 4.2 UNIDAD DE MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN REGIÓN SUR

Ubicación: Villa Coapa # 256, Deleg. DF.

Capacidad: 2 consultorios

Tabla de resumen

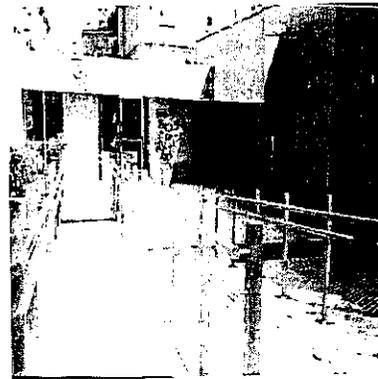
EL CONJUNTO	PROGRAMA ARQUITECTÓNICO	OBSERVACIONES
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Edificio de un solo nivel</li> <li>-Acceso franco</li> <li>-Proyecto construido para dicho género</li> <li>-No cuenta con áreas verdes y espacios abiertos</li> <li>-Existen rampas en acceso principal</li> <li>-El acceso es inmediato de la calle a la unidad</li> <li>-No existe pórtico de acceso</li> <li>-No hay barreras arquitectónicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acceso</li> <li>Gobierno</li> <li>Área Operativa</li> <li>Control</li> <li>Consultorio</li> <li>Área de camillas</li> <li>Terapia ocupacional</li> <li>Act. de la Vida Diario</li> <li>Área de Talleres</li> <li>Psicología</li> <li>Electroterapia</li> <li>Hidroterapia</li> <li>Ropería</li> <li>Baños-vestidores</li> <li>Psicólogo</li> <li>Mecanoterapia</li> <li>Sanitarios</li> <li>Salón de usos múltiple</li> <li>Cuarto de Maquinas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Existe gran iluminación en sus espacios, principalmente en la sala de espera</li> <li>-Los acabados son agradables a la vista del paciente</li> <li>-Consta de poca privacidad el área de gobierno, ya que se localiza en el acceso principal</li> <li>-Existen teléfonos especiales en sala de espera</li> <li>-Cuenta con solo dos wc en los sanitarios públicos, no cumple con el reglamento DF.</li> <li>-Cumple con espacios mínimos de acuerdo a las normas del IMSS e ISSSTE</li> <li>-Cuenta con área de camillas, el cual es un espacio casi obligado y bien pensado</li> <li>-Aparatos sofisticados, todo con buen espacio</li> </ul>

FUENTE: 23

FUENTE: 23 ELABORACIÓN PROPIA. Con datos facilitados en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Sur.

# 4. MODELOS ANÁLOGOS

### ACCESO PRINCIPAL



Las rampas son antiderrepantes, con una pendiente del 6%. Una de las rampas nos conduce directamente al acceso de la clínica.

En esta clínica se puede observar que existe un fácil acceso a sus instalaciones, libre de barreras de tipo arquitectónicas (escaleras, rampas con pendientes pronunciadas).

El acceso principal de la clínica, como se puede apreciar es muy reducido, sin embargo las opciones que ofrece a sus pacientes para acceder a ella son apropiadas; incluso tiene teléfonos a una altura de 0.95 cm. Para el uso de pacientes en silla de ruedas.

Los pacientes pueden acceder por medio de barandales, los cuales tienen dos alturas; una a 0.75cms y otra a 90 cms. Dichas alturas son medidas adecuadas para los pacientes que acuden a la clínica en silla de ruedas, muletas ó personas de la tercera edad.

Se trata de dar iluminación natural con un vano a doble altura y alrededor unas ventanas las cuales provee a la sala de ventilación. Apesar de ello, existen algunas zonas oscuras, por lo cual se necesita luz artificial.

### SALA DE ESPERA



Las oficinas de gobierno se localizan entre el acceso principal y la sala de espera, lo cual le quita privacidad al director de la clínica y a su gente en esta área.

Frente a gobierno y a un costado del acceso principal, se localizan los sanitarios públicos, los cuales no cumplen las normas, ya que solo existe un wc y lavabo por cada baño.

Los acabados son agradables y armonizan con el tipo de lugar.

## CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA

en Tlalneantla Edo. Mex.



MAYRA LIZETH AVILA FLORES

Escuela Nacional de Estudios Profesionales ACATLAN

Universidad Nacional Autónoma de México

### 4.3 CENTRO DE REHABILITACIÓN INFANTIL TELETON

Ubicación: Av. Gustavo Baz # 219, municipio Tlalnepanitla Estado de Méx.

Capacidad: 10 consultorios

Tabla de resumen

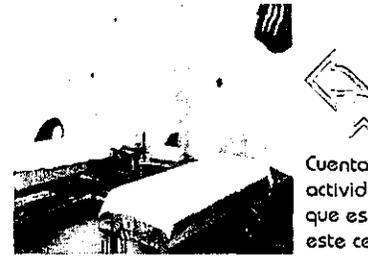
EL CONJUNTO	PROGRAMA ARQUITECTÓNICO	OBSERVACIONES
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Edificio de tres niveles</li> <li>-Acceso franco</li> <li>-Proyecto construido para dicho género</li> <li>-Cuenta con áreas verdes y espacios abiertos</li> <li>-Existen rampas en acceso principal</li> <li>-El acceso es inmediato de la calle a la unidad</li> <li>-Existe pórtico de acceso</li> <li>-No hay barreras arquitectónicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acceso</li> <li>Gobierno</li> <li>Área Operativa</li> <li>Control</li> <li>Consultorio</li> <li>Área de camillas</li> <li>Terapia ocupacional</li> <li>Ad. de la Vida Diaria</li> <li>Área de Talleres</li> <li>Psicología</li> <li>Electroterapia</li> <li>Hidroterapia</li> <li>Properia</li> <li>Baños-vestidores</li> <li>Asoleadero</li> <li>Mecanoterapia</li> <li>Sanitarios</li> <li>Auditorio</li> <li>Cuarto de Maquinas</li> <li>Estacionamiento</li> <li>Taller de órtesis y prótesis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Existe gran iluminación en sus espacios, principalmente en la sala de espera</li> <li>-Los acabados son agradables a la vista del paciente</li> <li>-Consta de privacidad el área de gobierno, ya que se localiza en el segundo nivel</li> <li>-Cuenta con varios sanitarios públicos, en todas las áreas de terapia.</li> <li>-Cumple con espacios bastos para el tratamiento.</li> <li>-Aparatos sofisticados, todo con buen espacio.</li> <li>-Tiene área de enseñanza y una biblioteca.</li> <li>-Cuenta con las instalaciones más sofisticadas para su funcionamiento</li> </ul>

FUENTE: <sup>24</sup>

FUENTE: <sup>24</sup> ELABORACIÓN PROPIA. Con datos facilitados en el Centro de rehabilitación Infantil, TELETON

## 4. MODELOS ANÁLOGOS

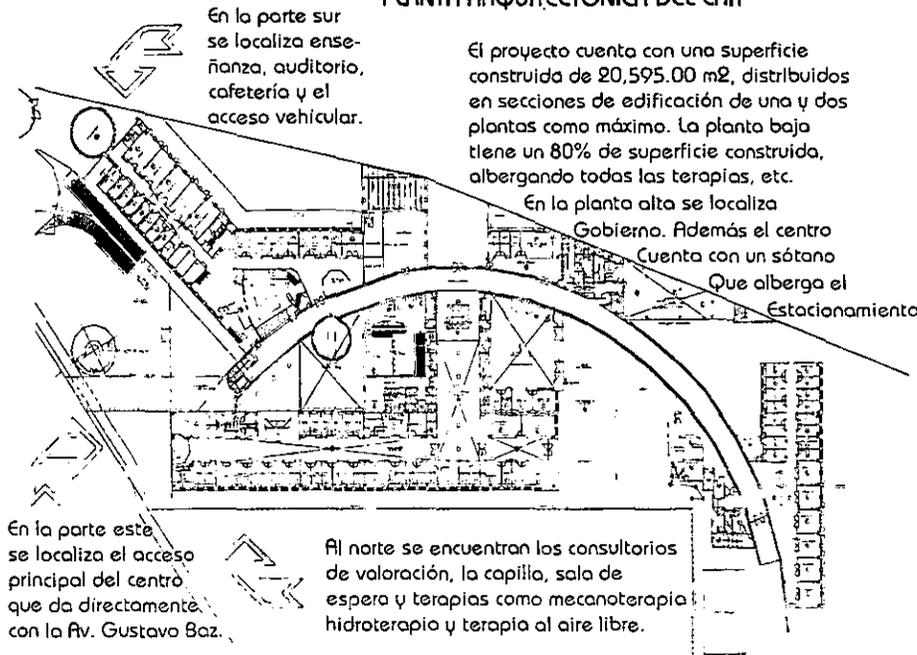
### ELECTROTERRAPIA



El paciente se somete a terapia a través de equipo electromédico sentado o acostado, se aplica calor profundo por medio de microondas, para aliviar el dolor.

Cuenta con el espacio necesario para esta actividad. Se puede observar la decoración que es propia para los niños que asisten a este centro.

### PLANTA ARQUITECTÓNICA DEL CRIT



El proyecto cuenta con una superficie construida de 20,595.00 m<sup>2</sup>, distribuidos en secciones de edificación de una y dos plantas como máximo. La planta baja tiene un 80% de superficie construida, albergando todas las terapias, etc.

En la planta alta se localiza Gobierno. Además el centro cuenta con un sótano que alberga el Estacionamiento

En la parte este se localiza el acceso principal del centro que da directamente con la Av. Gustavo Baz.

Al norte se encuentran los consultorios de valoración, la capilla, sala de espera y terapias como mecanoterapia, hidroterapia y terapia al aire libre.

En conclusión podemos darnos cuenta que el centro fue creado para dicho fin y sus espacios son bastos para las actividades que desarrolla.

En esta parte se localiza terapia ocupacional donde alberga talleres y una casita para las actividades de la vida diaria. En el exterior se encuentra una multicancha y bastante área verde alrededor.

## CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA

en Tlalnepanitla Edo. Mex.



MAYRA LIZETH AVILA FLORES

Escuela Nacional de Estudios Profesionales ACATLAN

Universidad Nacional Autónoma de México

5.1 Medio Físico-Natural

5.2 Aplicaciones al Proyecto

5

Análisis del Clima

El análisis del medio físico nos ayudará a conocer los factores climáticos que imperan en el municipio, las conclusiones del estudio de todas las características del clima nos ayudarán como determinantes de diseño para ser aplicado en el proyecto.

### 5.1.1 TEMPERATURA

El Clima de Tlalnepantla es:

Templado Subhúmedo con lluvias en verano de humedad media e regular con una oscilación anual de 6.1° C en promedio.

Temperatura mínima	12.0° C
Temperatura máxima	18.2° C
Temperatura promedio	15.6° C

FUENTE: <sup>25</sup>

siendo el mes más caluroso el de Junio y siendo el mes más frío el de Enero

### 5.1.2 HUMEDAD RELATIVA

La humedad relativa anual fluctúa entre 45 y 75 % en promedio siendo baja en primavera y alta en verano. <sup>26</sup>

### 5.1.3 EVAPORACIÓN

La evaporación total anual es de 1722 mm. En primavera antes de las lluvias es alta con 190 mm, en marzo y en invierno es baja con 109 mm. En diciembre es media durante la temporada de lluvias (130 a 140 mm).

La evaporación máxima en 24 hrs. es de 13.8 mm durante todo marzo. La mínima es de 0.2 mm durante el mes de enero. <sup>26</sup>

FUENTE: <sup>25</sup> INEGI Cuaderno Estadístico Tlalnepantla, Edición 1996, Pág. 11

## 5.1 MEDIO FÍSICO NATURAL

### 5.1.4 PRECIPITACIÓN PLUVIAL

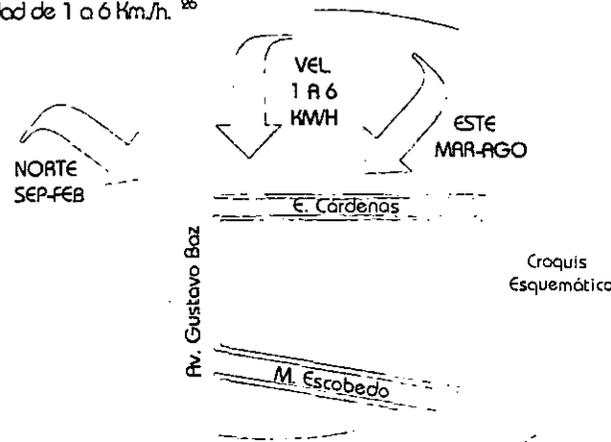
La precipitación pluvial media anual es de 605 mm. La temporada de lluvias abarca desde mayo hasta mediados de octubre. Las máximas se presentan en los meses de junio y julio con 284 mm totales, mientras que las mínimas ocurren durante el invierno de noviembre a febrero con 28.4 mm totales. La precipitación máxima en 24 hrs. es de 51 mm durante el mes de septiembre. <sup>26</sup>

MES	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
TOTAL en mm	8.7	4.4	13.6	27.0	58.7	150.2	133.8	156.4	125.8	40.0	11.0	4.3

### 5.1.5 VIENTOS DOMINANTES

Durante los meses de septiembre a febrero los vientos con frío llegan del norte, mientras que los de marzo a agosto son del este.

El viento regular es del noroeste y se clasifica como moderado con una velocidad de 1 a 6 Km/h. <sup>26</sup>



FUENTE: <sup>26</sup> Datos Obtenidos del Observatorio.

CENTRO DE  
REHABILITACIÓN  
FÍSICA

en Tlalnepantla Edo. Mex.



MAYRA LIZETH  
AVILA FLORES

Escuela Nacional de  
Estudios Profesionales  
ACATLAN

Universidad Nacional  
Autónoma de México

"Un buen abastecimiento de sol, aire y vegetación que ayuden a lograr un microclima duradero para la salud física y mental".

### 5.1.6 ASOLEAMIENTO

#### Grafica solar.

El movimiento diario del sol durante el año, puede presentarse en una monea biplanar que nos permita determinar la dirección de las proyecciones del rayo solar en cada día y hora del año, a manera de emplearlas en el trazo geométrico de las sombras y cuantificar el asoleamiento que recibe alguna fachada o elemento arquitectónico según su orientación; para ello es importante la latitud del municipio de Tlalnepantla, ya que determina la intensidad y variación de los rayos.

El municipio de Tlalnepantla se ubica en la porción central del Estado de México, entre los paralelos  $19^{\circ} 35'$  al norte y  $19^{\circ} 30'$  al sur de la latitud norte,  $99^{\circ} 05'$  al este y  $99^{\circ} 15'$  al oeste de la longitud oeste, su altitud media es de 2251 m.s.n.m.

Considerando el desarrollo de las graficas solares elaboradas por estación se deduce que las orientaciones contraproducentes son N, NE y NO; así pues las orientaciones optimas son E, O, S, SO, SE, ya que reciben más del 50% del asoleamiento.

Durante el equinoccio de primavera (21 marzo) el sol sale a las 6h 20' y se pone a las 18h 40'; siendo su ángulo de inclinación a la hora de paso de  $8^{\circ} 10'$ .

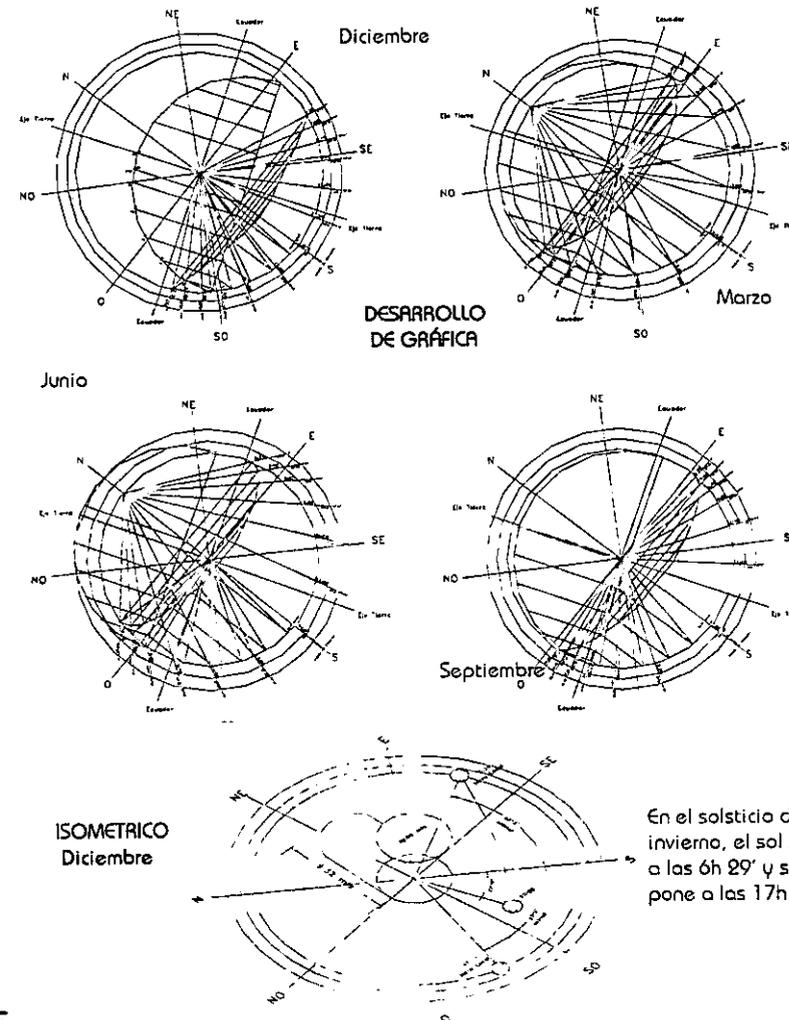
En el solsticio de verano (21 junio) el sol sale a las 6h 31' y se pone a las 18h 29'; siendo su ángulo de declinación a la hora de paso de  $15^{\circ} 01'$ .

En el equinoccio de otoño (23 septiembre) el sol sale a las 6h 06' y se pone a las 17h 54'; siendo su ángulo de declinación a la hora de paso de  $2^{\circ} 45'$ .

Finalmente en el solsticio de invierno (22 diciembre) el sol sale a las 6h 29' y se pone a las 17h 31'; siendo su ángulo de inclinación a la hora de paso de  $23^{\circ} 10'$ .

## 5.1 MEDIO FÍSICO NATURAL

A continuación mediante las graficas solares por estación, nos ayudarán a cuantificar el asoleamiento que recibirá algún elemento arquitectónico, según su orientación.



CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA

en Tlalnepantla Edo. Mex.



MAYRA LIZETH AVILA FLORES

Escuela Nacional de Estudios Profesionales ACATLAN

Universidad Nacional Autónoma de México



6.1 Medio Físico-Natural

6.2 Medio Físico-Artificial

Anàlisis del Entorno

# 6.1 MEDIO FÍSICO NATURAL

## CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA

en Tlalnepantla Edo. Mex.

El entorno es el factor físico que define y determina los elementos en el diseño del proyecto

Aquí se analiza el entorno natural, que interesa al proyecto, por ejemplo la topografía, la hidrografía y la vegetación.

### 6.1.1 TOPOGRAFÍA

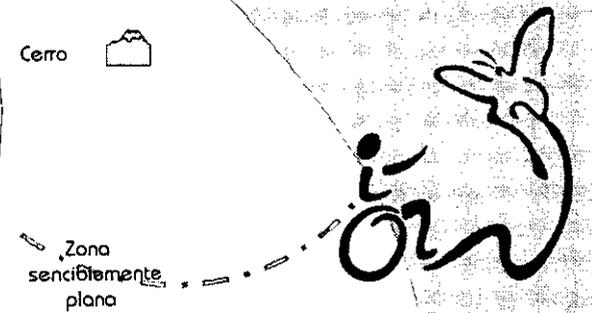
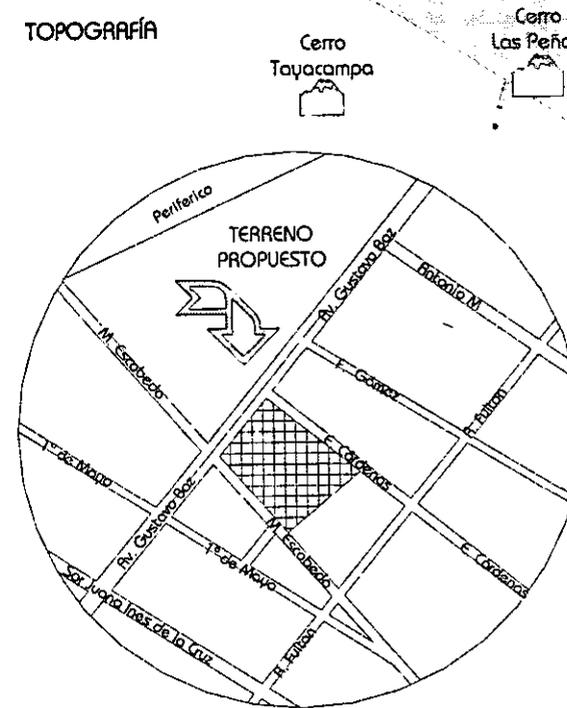
El territorio del municipio de Tlalnepantla constituye el límite norponiente de la cuenca del valle de México, definido topográficamente por la Sierra de Guadalupe. La topografía esta conformada de la siguiente manera:

Superficie con Fallas Geológicas	40%
Conformación de Lomeríos	20%
Superficie Plana	40% <sup>27</sup>

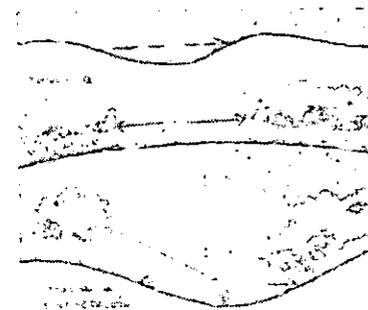
Predominan en los lomeríos rocas ígneas extrusivas: tobas y andesitas; en las faldas de estas formaciones se encuentran areniscas tobáceas, poco consolidadas. La parte más baja del valle esta formada por suelos de origen aluvial; y limos arenosos medianamente compactos y de profundidad variable. Igualmente existen numerosas fallas geológicas.

Las características de la topografía circundante son sensiblemente planas, con pendientes menores del 5%, el proyecto no se vería afectado por elevaciones naturales, al contrario la topografía es apta ya que no requiere de movimientos de tierra para la construcción. <sup>27</sup>

#### TOPOGRAFÍA



MAYRA LIZETH AVILA FLORES



En el municipio de Tlalnepantla existen trestipos de topografía la de fallas geológicas, lomeríos y superficie plana.

Estuela Nacional de Estudios Profesionales ACATLAN

Universidad Nacional Autónoma de México

FUENTE: <sup>27</sup> GACETA DEL GOBIERNO, Plan del Centro de Población Estratégico de Tlalnepantla, 1996.

# 6.2 MEDIO FÍSICO ARTIFICIAL

## 6.2.2 INFRAESTRUCTURA

Tlalnepantla al igual que otros municipios cuenta con todos los servicios e infraestructura que una ciudad demanda.

El terreno propuesto se encuentra ubicado en una zona industrial, por lo tanto cuenta con todos los servicios y redes de infraestructura que el proyecto requiere para su funcionamiento, además cumple con la normatividad de SEDESOL.

REQUERIMIENTOS DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS	
Agua Potable	El terreno elegido cuenta con la infraestructura y los servicios que estipula la normatividad de SEDESOL.
Drenaje	
Energía Eléctrica	
Alumbrado Público	
Teléfono	
Pavimentación	
Recolección de Basura	
Transporte Público	SI CUMPLE

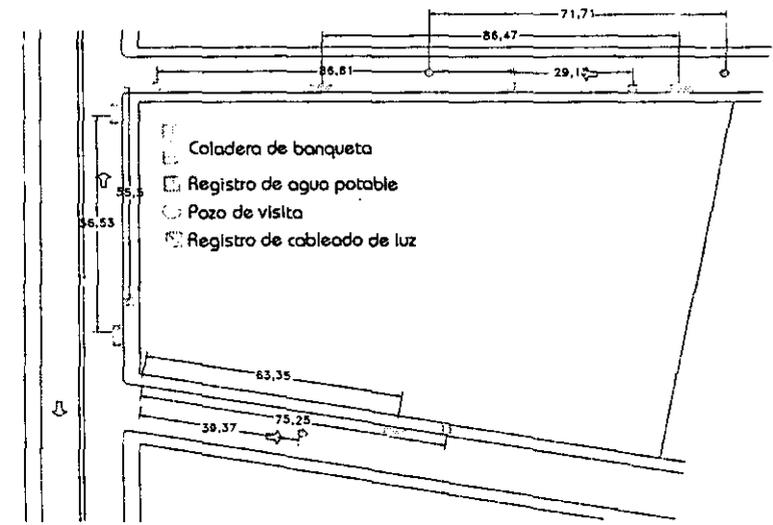
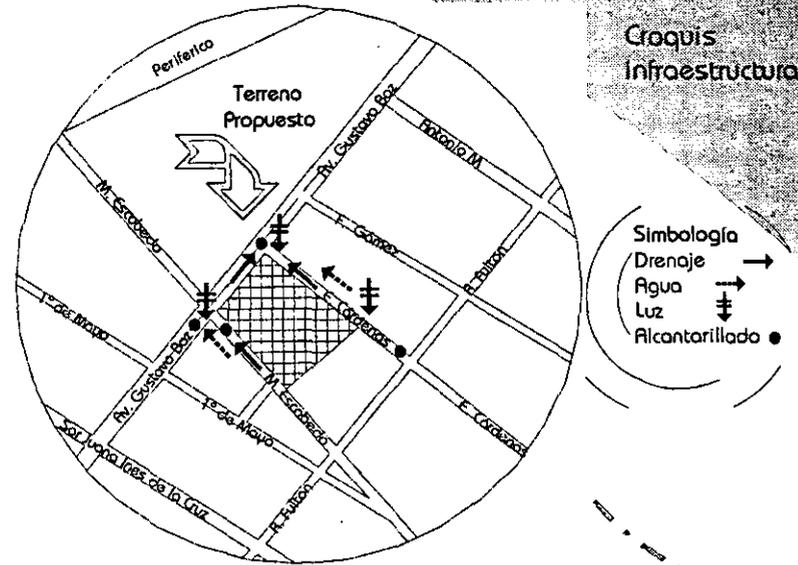
FUENTE: <sup>30</sup>

En el siguiente croquis se encontrara la ubicación de la infraestructura que existe alrededor del terreno.

FUENTE: <sup>30</sup> SEDESOL, Sistema Normativo de Equipamiento Urbano, volumen 2, Salud y Asistencia Social.

## CENTRO DE REHABILITACION FÍSICA

en Tlalnepantla Edo. Mex



MAYRA LIZETH AVILA FLORES

Escuela Nacional de Estudios Profesionales ACATLAN

Universidad Nacional Autónoma de México

## 6.2 MEDIO FÍSICO ARTIFICIAL

### 6.2.3 EQUIPAMIENTO URBANO

En la zona donde se ubica el terreno, se cuentan con diversos servicios de equipamiento, sobresaliendo entre ellos la clínica del IMSS # 72. No existe discrepancia con el comercio y los restaurantes de la zona.

Es entonces como se concluye que el Centro de Rehabilitación Física planteado es realizable e integrable con el equipamiento de su entorno.

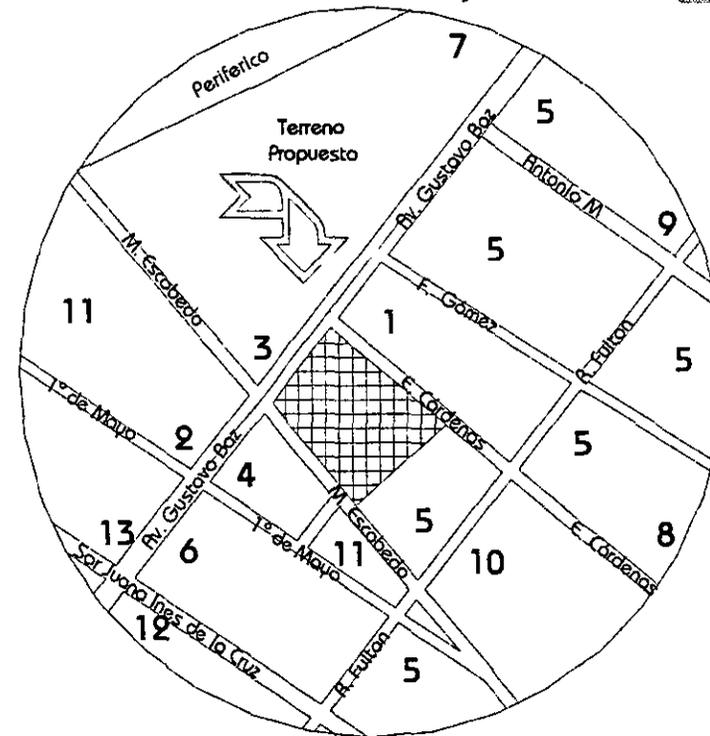
A continuación se mencionan los más importantes:

SIMBOLOGÍA		
	Nº	SERVICIO
EQUIPAMIENTO URBANO	1	Clínica del IMSS # 72
	2	Centro Comercial Plaza Olimpus
	3	Hoteles
	4	Gasolinera
	5	Industrias de diversas ramas
	6	Restaurantes
	7	Compañía Hermanos Vázquez
	8	Procuraduría General de Justicia del Estado de México
	9	Fabricas de mediana industria
	10	Transito de Tlalnepantla
	11	Bodegas
	12	Telmex
	13	Agencia de autos UVV

CENTRO DE  
REHABILITACIÓN  
FÍSICA

en Tlalnepantla Edo. Mex.

Croquis  
Equipamiento



MAYRA LIZETH  
AVILA FLORES

Escuela Nacional de  
Estudios Profesionales  
ACATLAN

Universidad Nacional  
Autónoma de México

- 
- 7.1 Trazo
  - 7.2 Topografía
  - 7.3 Vegetación
  - 7.4 Geología
  - 7.5 Paisaje urbano
  - 7.6 Vocación de uso del terreno

## Análisis del Terreno

# 7.1 TRAZO DEL TERRENO

El terreno cuenta con características propias que necesitan ser estudiadas antes de llegar al diseño del proyecto. Enseguida se señalan las características específicas de morfología con las que cuenta el mismo.

## TRAZO DEL TERRENO

### DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

El terreno asume una forma trapezoidal irregular, se compone de cuatro linderos, el primero colinda al norte con la avenida Gustavo Baz, el segundo colinda al este con la calle Emilio Cárdenas, el tercero colinda al sur con una edificación de carácter industrial, el cuarto colinda al oeste con la calle Mariano Escobedo.

El área del terreno se compone de 12,632.90 m<sup>2</sup>

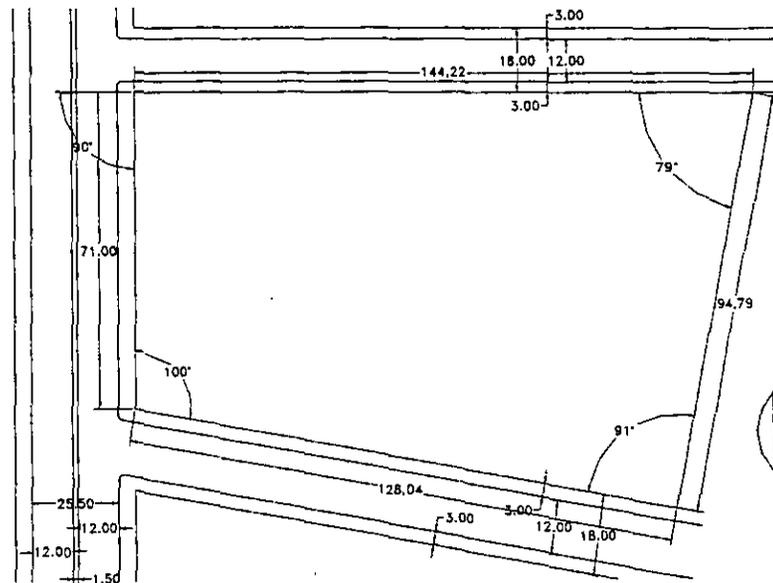
Al comparar las características físicas del terreno elegido con la normatividad de SEDESOL obtenemos:

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS		El terreno elegido cumple con las características físicas que marca SEDESOL
M <sup>2</sup> de terreno	10,000 m <sup>2</sup>	
Proporción de predio	1:1	
Frente mínimo	100 m	
Numero de frentes	2 a 3	
Pendientes recomendables	1% a 2%	

FUENTE: <sup>31</sup>

FUENTE: <sup>31</sup> SEDESOL, Sistema Normativo de Equipamiento Urbano, volumen 2, Salud y Asistencia Social.

Planta Esquemática del Trazo del Terreno



CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA

en Tlalneantla Edo. Mex.



MAYRA LIZETH AVILA FLORES

Escuela Nacional de Estudios Profesionales ACATLAN

Universidad Nacional Autónoma de México



tres

DISEÑO  
ARQUITECTÓNICO

- 
- 8.1 Necesidades
  - 8.2 Estudio de Áreas
  - 8.3 Programa Arquitectónico
  - 8.4 Diagrama de Funcionamiento
  - 8.5 Matrices de Interrelación
  - 8.6 Zonificación del Proyecto

## Proceso de Diseño

## PROGRAMA DE NECESIDADES

El ser humano requiere satisfacer sus necesidades en todos los sentidos, por ello necesita de espacios diversos para cumplir tal fin; es por eso que el proyecto arquitectónico nace de una necesidad del propio hombre.

De tal manera la elaboración de una lista de necesidades, nos ayudara a obtener información acerca de las necesidades de los usuarios que requieren del espacio idóneo en el proyecto a realizar y que ellos emplearán.

NECESIDADES DEL USUARIO	ESPACIO
Informar y orientar al público Área para guiar y ayudar a los pacientes Área para consulta y valoración del paciente Ayuda para los consultorios Área para defecar Área para concentración y desalojo de desechos	ATENCIÓN AL PÚBLICO TRABAJO SOCIAL CONSULTORIOS SECRETARIAS SANITARIOS CUARTO DE ASEO Y SÉPTICO
<b>HIDROTERAPIA</b> Controlar el turno Área tratamiento de extremidades inferiores y sup. Área para tratamiento de todo el cuerpo, individual Área para tratamiento de todo el cuerpo, en grupo Área para tratamiento de manos, dedos y pies Cambio de ropa, guardado y aseo, al público y personal	CONTROL CUBÍCULOS DE TANQUES DE ASMOUINO TINA DE HUBBARD TANQUE TERAPÉUTICO TANQUES DE AERACIÓN Y COMPRESAS BAÑOS - VESTIDORES
<b>MECANOTERAPIA</b> Controlar el turno Esperar turno de tratamiento Área para terapia de movilización y fortalecimiento muscular Área exterior para terapia de entrenamiento de marcha y entrenamiento funcional Área para tratamiento a través de equipo electromecánico Área para exploración y realización de electromiografía Área para relajación	CONTROL SALA DE ESPERA GIMNASIO TRATAMIENTO AL AIRE LIBRE CUBÍCULOS DE ELECTROTERAPIA CUBÍCULOS DE ELECTROMIOGRAFÍA ÁREAS VERDES

## 8.1 PROGRAMA DE NECESIDADES

NECESIDADES DEL USUARIO	ESPACIO
<b>TERAPIA OCUPACIONAL</b> Controlar el turno Esperar turno de tratamiento Área para entrenamiento y enseñanzas al paciente en sus actividades de la vida diaria Área para rehabilitación de pacientes con problemas de lenguaje, voz o aprendizaje Área para tratamiento rehabilitatorio, individual o en grupo, por medio de juegos y con técnicas específicas en patología neuromusculoesqueléticas Área para valoración, entrevista y aplicación de actividades en las que se efectúen tareas dinámicas y similares a las que el paciente desarrolla en su ambiente laboral	CONTROL SALA DE ESPERA ACTIVIDADES DE LA VIDA DIARIA TERAPIA DE LENGUAJE TERAPIA RECREATIVA TALLERES
<b>SERVICIOS GENERALES</b> Oficina para controlar el personal del Centro Área para comer Área para guardar material Área para defecar Área para conservación y desalojo de los desechos Área para tratamiento de agua, planta eléctrica, equipo hidroneumático, bombas, calderas, sistema... Área para control de insumos de ropa del servicio Área para eventos especiales Circulaciones muy accesibles y cómodas para los pacientes y el personal, tanto internas como externas	INTENDENCIA CAFETERÍA BODEGA SANITARIOS CUARTO DE ASEO Y SÉPTICO CUARTO DE MÁQUINAS ROPERÍA SALÓN DE USOS MÚLTIPLES CIRCULACIÓN

CENTRO DE  
REHABILITACIÓN  
FÍSICA

en Tlalnepantla Edo. Mex



MAYRA LIZETH  
AVILA FLORES

Escuela Nacional de  
Estudios Profesionales  
ACATLAN

Universidad Nacional  
Autónoma de México

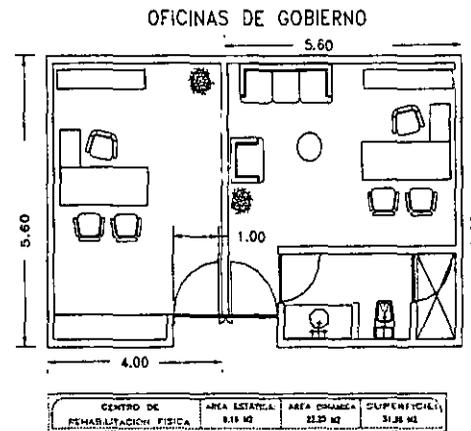
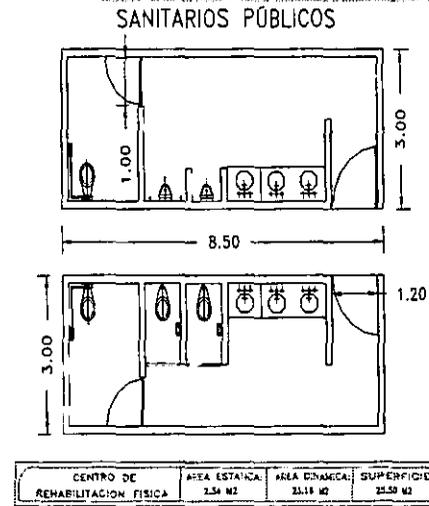
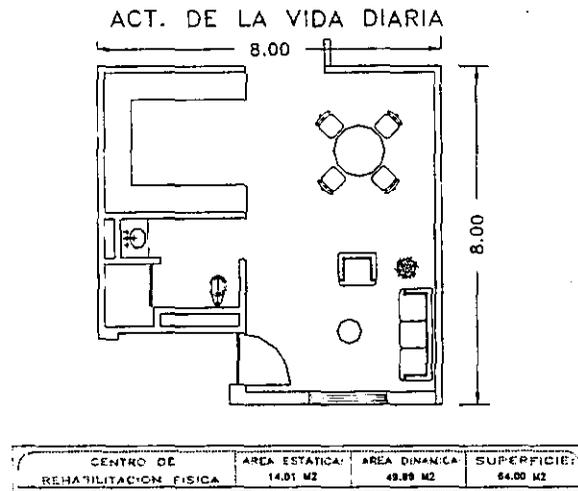
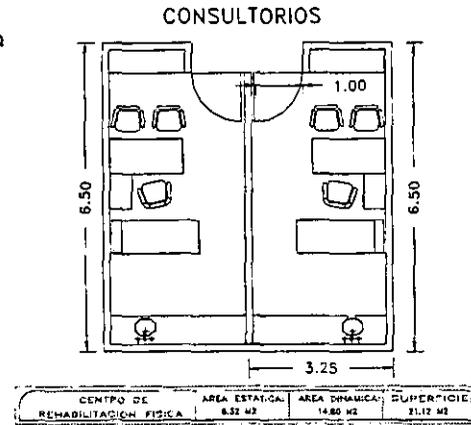
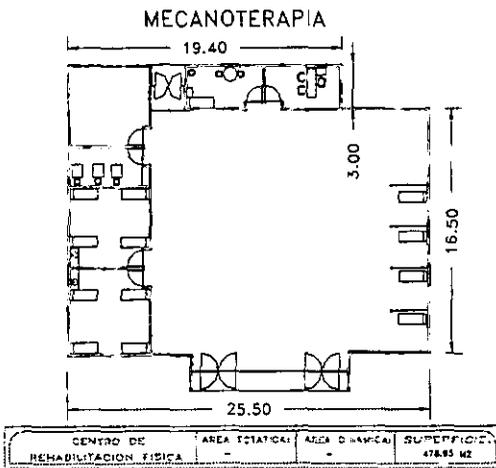
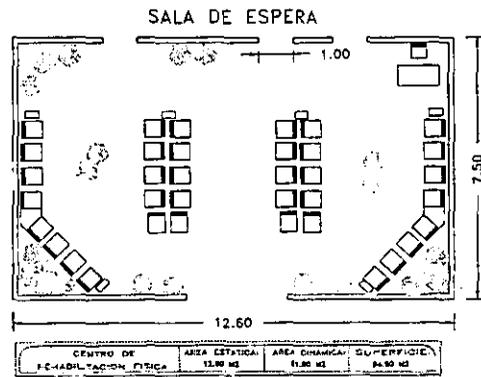
# 8.2 ESTUDIO DE ÁREAS

## ESTUDIO DE ÁREAS

El propósito es establecer el área útil que se pretende para cada exigencia y función específica de cada zona que conforma el proyecto arquitectónico.

Esto es dimensionar adecuadamente los espacios considerando las actividades, el mobiliario y las circulaciones dentro de ellos.

Es así como se estudian algunas áreas representativas basándose en la información ya presentada.



CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA

en Tlalnequillo Edo. Mex.



MAYRA LIZETH AVILA FLORES

Escuela Nacional de Estudios Profesionales ACATLAN

Universidad Nacional Autónoma de México

## PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

El programa arquitectónico es la recopilación de espacios requeridos para el proyecto con base en el cuadro de necesidades y el estudio de áreas.

La importancia de las dimensiones de los espacios en la tabla, nos ayudará a analizar las áreas y locales para lograr realizar el proyecto.

COMPONENTE ARQUITECTÓNICO		DIMENSIÓN CMS	ÁREA M <sup>2</sup>	ÁREA TOTAL	% DEL TOTAL
1.	EXTERIORES			9,640.90	76.31
1.1	Circulación Peatonal				
1.1.1	Plaza de acceso	4000 X 3500	1,400		
1.1.2	Pasos a cubierto		250		
1.1.3	Rampas		150		
1.2	Circulación Vehicular				
1.2.1	Control	150 X 220	33		
1.2.2	Estacionamiento Público	4000 X 3000	1,200		
1.3	Áreas Verdes		4,695.9		
2.	GOBIERNO			291.00	2.30
2.1	Dirección				
2.1.1	Oficina del Director	600 X 500	30		
2.1.2	Oficina Subdirector	600 X 400	24		
2.1.3	Oficinas Contab. y Admón. (2)	600 X 300	36		
2.1.4	Secretaría (3)	300 X 200	18		
2.1.5	Recepción	300 X 200	6		
2.1.6	Sala de espera	600 X 600	36		
2.1.7	Sala de juntas	700 X 500	35		
2.1.8	Sala de descanso	600 X 500	30		
2.1.9	Archivo	400 X 400	16		
2.1.10	Copias	300 X 200	6		
2.1.11	Acceso	300 X 300	9		
2.2	Sanitarias				
2.2.1	Personal Hombres	700 X 300	21		
2.2.2	Personal Mujeres	700 X 300	21		
2.2.3	Cuarto de aseo y séptico	150 X 200	3		

## 8.3 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

COMPONENTE ARQUITECTÓNICO		DIMENSIÓN CMS	ÁREA M <sup>2</sup>	ÁREA TOTAL	% DEL TOTAL
3.	ÁREA COMÚN			644.00	5.09
3.1	Acceso	800 X 900	72		
3.2	Vestíbulo	800 X 800	64		
3.3	Recepción	400 X 300	12		
3.4	Vóceo	300 X 300	9		
3.5	Caja	300 X 300	9		
3.6	Sala de espera	1000 X 1000	100		
3.7	Trabajo social	700 X 600	42		
3.8	Consultorios (4)	500 X 400	80		
3.9	Estadón de camillas	300 X 250	7		
3.10	Cafetería	900 X 1200	108		
3.11	Salón de usos múltiples	1000 X 900	90		
3.12	Sanitarias				
3.12.1	Público Hombres	800 X 300	24		
3.12.2	Público Mujeres	800 X 300	24		
3.13	Cuarto de aseo y séptico	150 X 200	3		
4.	HIDROTERAPIA			363.00	2.87
4.1	Recepción y Sala de espera	700 X 600	42		
4.2	Cubículos de tanque remolino (4)	300 X 300	36		
4.2.1	Utilería	300 X 300	9		
4.3	Tina de Hubbard	600 X 400	24		
4.4	Tanque terapéutico	1200 X 800	96		
4.5	Tanques de parafina y compresas	900 X 300	27		
4.6	Baño - Vestidor				
4.6.1	Público Hombres	900 X 650	58.5		
4.6.2	Público Mujeres	900 X 650	58.5		
4.7	Cuarto de aseo y séptico	150 X 200	3		

CENTRO DE  
REHABILITACION  
FÍSICA

en Tlalnequiltia Edo. Mex.



MAYRA LIZETH  
AVILA FLORES

Escuela Nacional de  
Estudios Profesionales  
ACATLAN

Universidad Nacional  
Autónoma de México

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

COMPONENTE ARQUITECTÓNICO		DIMENSIÓN CVS	ÁREA M <sup>2</sup>	ÁREA TOTAL	% DEL TOTAL
5.	MEGNOTERAPIA			405.00	3.20
5.1	Recepción y Sala de espera	700 X 600	42		
5.2	Gimnasio	1200 X 1200	144		
5.3	Cubículos de terapia individual (4)	200 X 300	24		
5.4	Electroterapia (4)	300 X 300	36		
5.5	Radiación (2)	300 X 300	18		
5.6	Oficina análisis de casos	500 X 320	16		
5.7	Laboratorio de movimiento	500 X 500	25		
5.8	Almacén	400 X 400	16		
5.9	Tratamiento al aire libre	4000 X 4000	1,600		
5.10	Sanitarios Públicos (2)	300 X 800	48		
5.11	Taller de Órtesis y Prótesis	600 X 600	36		
6.	TERAPIA OCUPACIONAL			582.00	4.13
6.1	Recepción y Sala de espera	700 X 600	42		
6.2	Psicología (2)	600 X 400	48		
6.3	Comunicación Humana	500 X 500	25		
6.4	Evaluación	600 X 300	18		
6.5	Actividades de la vida diaria	1500 X 600	90		
6.6	Terapia de lenguaje	600 X 500	30		
6.7	Terapia recreativa	600 X 600	36		
6.8	Terapia Invidentes	600 X 600	36		
6.9	Talleres				
6.9.1	Computación	500 X 250	12.50		
6.9.2	Mecanografía	500 X 250	12.50		
6.9.3	Carpintería	500 X 500	25		
6.9.4	Electricidad	500 X 500	25		
6.9.5	Tejido	600 X 300	18		
6.9.6	Música	500 X 400	20		
6.9.7	Artes plásticas	600 X 600	36		
6.10	Sanitarios				
6.10.1	Públicos Hombres	800 X 300	24		
6.10.2	Públicos Mujeres	800 X 300	24		
6.11	Multicancha	2000 X 1500	300		

# 8.3 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

COMPONENTE ARQUITECTÓNICO		DIMENSIÓN CVS	ÁREA M <sup>2</sup>	ÁREA TOTAL	% DEL TOTAL
7.	SERVICIOS GENERALES			447.00	3.53
7.1	Intendencia y control	400 X 300	12		
7.2	Mantenimiento	600 X 400	24		
7.3	Almacén	800 X 500	40		
7.4	Papería	500 X 300	15		
7.5	Sanitarios				
7.5.1	Personal Hombres	500 X 300	15		
7.5.2	Personal Mujeres	500 X 300	15		
7.6	Cuarto de aseo	150 X 200	3		
7.7	Patio de maniobras	1000 X 900	90		
7.8	Cuarto de máquinas	900 X 900	81		
7.9	Bosura	500 X 400	20		
7.10	Cisterna	600 X 700	42		
7.11	Subestación	1000 X 900	90		
8.	CIRCULACIÓN			380.00	2.53
8.1	General		380		

ÁREA TOTAL  
2992.00 m<sup>2</sup>

CENTRO DE  
REHABILITACIÓN  
FÍSICA

en Tlalnepantla Edo. Mex



MAYRA LIZETH  
AVILA FLORES

Escuela Nacional de  
Estudios Profesionales  
ACAYTLAN

Universidad Nacional  
Autónoma de México

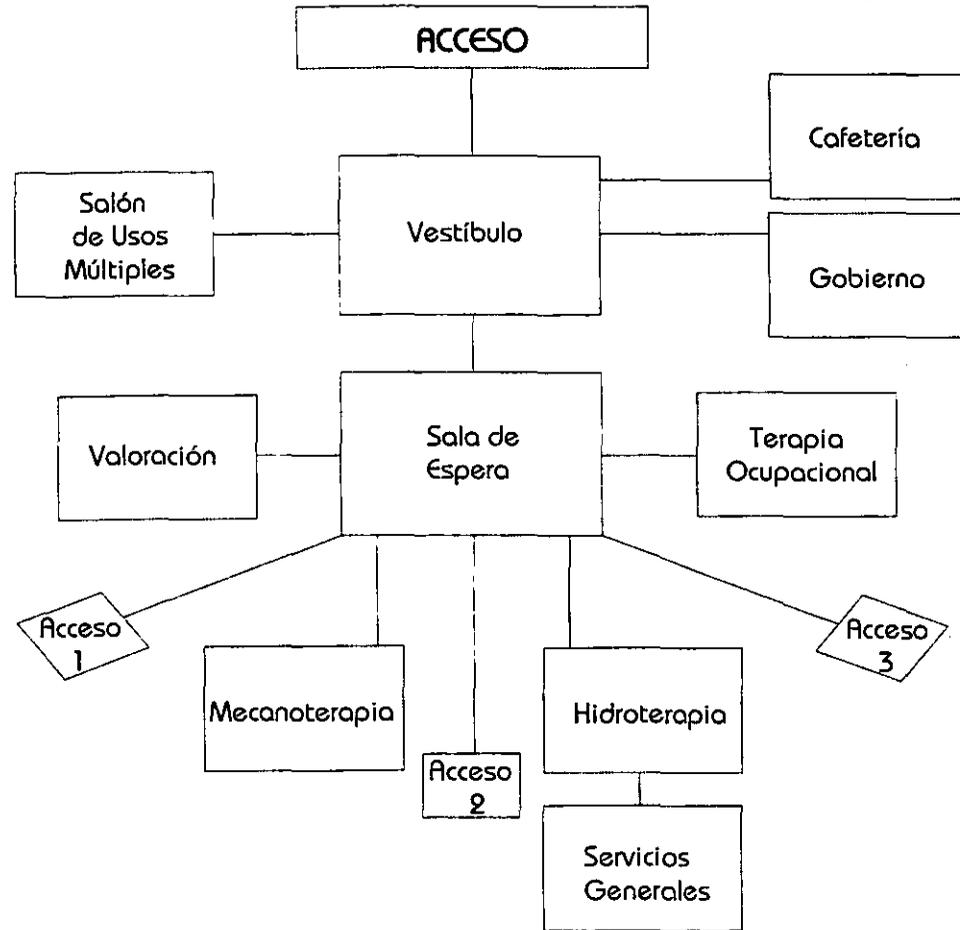
# 8.4 DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO

## DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO

En el diagrama se advierte la relación que existe entre las zonas, por medio de líneas o espacios que simbolizan circulaciones. Esto nos traslada a plantear la primera zonificación para el inicio del proyecto.

### DIAGRAMA GENERAL DE FUNCIONAMIENTO

### CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA



CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA

en Tlalnepantla Edo. Mex.



MAYRA LIZETH AVILA FLORES

Escuela Nacional de Estudios Profesionales ACATLAN

Universidad Nacional Autónoma de México

# 8.5 MATRICES DE INTERRELACION

## MATRICES DE INTERRELACION

A continuación se presenta un cuadro de correlación funcional de áreas, para todas las zonas que conforman el proyecto, como son: gobierno, valoración, mecanoterapia, hidroterapia, terapia ocupacional y servicios; siguiendo un listado de dichas zonas, se relaciona un espacio con otro, mediante un esquema en donde se cruzan una con otra para colocar un símbolo que nos indique su relación.

CENTRO DE REHABILITACION FISICA

en Tlalnepanlia Edo. Mex.

FUNCIONAMIENTO GENERAL

Acceso	
2	Área Común
1 1	Gobierno
1 2 1	Hidroterapia
1 2 1 1	Mecanoterapia
1 2 1 1 2	Terapia Ocup.
0 0 0 1 0 0	Serv. Generales
2 1 0 0 1 0 2	Exteriores
8 8 3 3 3 0 2	Total

SIMBOLOGIA

- 2 Relación Directo
- 1 Relación Indirecto
- 0 No existe Relación

HIDROTERAPIA

Acceso	
2	Vestibulo
2 2	Recepción
1 1 0	Cubiculos
0 1 0 2	Tina Hubbard
0 1 0 2 2	Tanques
0 2 0 2 2 2	Alberca
0 2 0 2 2 2 2	Vestidores
0 1 0 2 2 2 2 2	Tinas
5 10 0 10 8 6 4 2	Total



MAYRA LIZETH AVILA FLORES

Escuela Nacional de Estudios Profesionales ACATLAN

Universidad Nacional Autónoma de México

GOBIERNO

Acceso	
2	Vestibulo
2 2	Secretaria
2 2 2	Sala Espera
0 0 2 0	Ofic. Director
0 1 2 1 2	Sala Juntos
1 1 2 1 1 1	Oficinas
1 1 1 1 0 0 0	Sala Médicos
0 0 2 0 1 1 2 0	Copias
2 2 1 2 0 1 1 1 0	Sanitarios
10 9 12 5 4 3 3 1 0	Total

ÁREA COMÚN

Acceso	
2	Vestibulo
1 2	Información
2 2 2	S. Usos Mult.
1 2 1 1	Recepción
1 2 2 0 2	Sala Espera
1 2 1 2 1 2	Cafeteria
1 2 1 2 1 2 2	Sanitarios
0 1 0 0 1 2 0 2	Trabajo Social
0 1 0 0 1 2 0 2 2	Consultorios
9 14 7 5 6 8 2 4 2	Total

TERAPIA OCUPACIONAL

Acceso	
2	Vestibulo
1 2	Evaluación
0 2 2	Psicología
0 2 2 2	Act. Vida Diaria
0 2 2 2 2	Sanitarios
2 2 2 2 2 2	Terapias
0 2 2 2 2 2 2	Talleres
5 12 10 8 6 4 2	Total

SERVICIOS GENERALES

pat. de man.	
2	Vestibulo
2 2	Subestación
0 2 0	Sanitarios
1 2 0 0	Cto. Mca.
1 2 0 1 0	Roperia
1 2 0 2 1 0	Intendencia
2 2 1 0 2 0 2	Bodega
1 2 1 2 2 0 2 2	Mantenim.
10 14 2 5 5 0 4 2	Total

MECANOTERAPIA

Acceso	
2	Gimnasio
1 2	Oficina
0 2 2	Electroterapia
1 1 2 1	Tall. Ort. y Prot.
1 2 1 1 1	Sanitarios
1 1 1 0 1 0	Almacén
0 2 0 0 1 2 1	Trat. aire Libre
6 10 6 2 3 2 1	Total

## ZONIFICACIÓN DEL PROYECTO

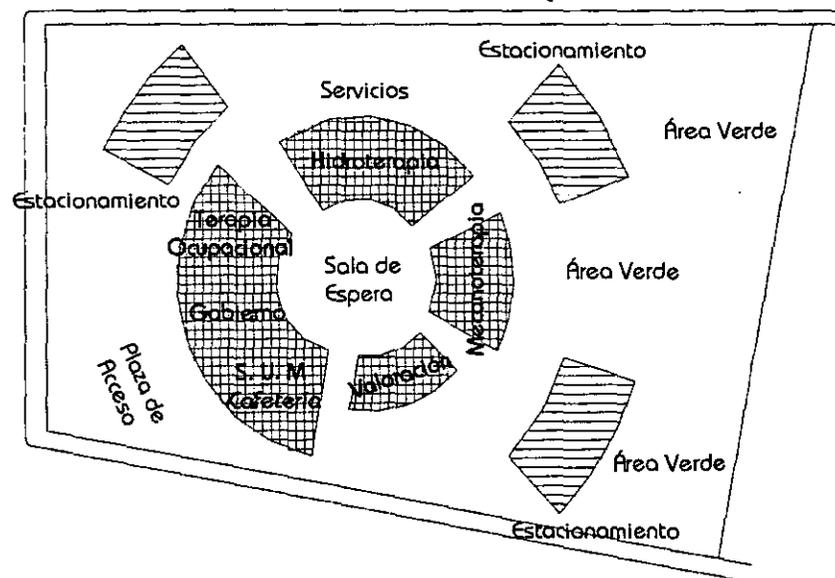
La zonificación nos conducirá a precisar los espacios del programa arquitectónico según su función y relación entre sí para determinar las grandes áreas y comenzar a desglosar los espacios de las mismas.

El terreno se localiza en esquina, por lo tanto cuenta con tres accesos que le proporcionan servicio, esto nos permite tener más posibilidad de separar los accesos tanto vehiculares como peatonales y de servicio. Por lo tanto los servicios del proyecto se ubicarán en la calle de Emilio Cárdenas por la disposición de la infraestructura, evitando el recorrido inadecuado en el tendido de las redes de instalaciones, además este acceso retoma la Av. Gustavo Baz y no se considera muy transitado. El acceso principal al proyecto se localizará sobre la calle Mariano Escobedo, ya que existe una restricción que señala el no tener acceso vehicular por la avenida principal que es la Gustavo Baz, únicamente por las calles secundarias.

El área de valoración y gobierno se ubicará cerca del acceso; los de mas tratamientos se localizarán cerca uno del otro e inmediatos con la sala de espera. Hidroterapia, se ubicará junto con los servicios generales, ya que en esta área se encuentran baños vestidores, alberca y tinas, las cuales requieren de varias instalaciones, y la cercanía a los servicios evita el recorrido innecesario de las mismas.

## 8.6 ZONIFICACIÓN DEL PROYECTO

### Proyecto Arquitectónico General



CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA

en Tlalnepantla Edo. Mex.



MAYRA LIZETH AVILA FLORES

Escuela Nacional de Estudios Profesionales ACATLAN

Universidad Nacional Autónoma de México

- 
- 9.1 Descripción del Proyecto
  - 9.2 Planta de Conjunto
  - 9.3 Planta Arquitectónica General
  - 9.4 Fachadas del Proyecto
  - 9.5 Cortes Generales del Proyecto

## Proyecto Arquitectónico

Se define como diseño arquitectónico a la acción creadora de espacios necesarios para alojar y satisfacer las necesidades del hábitat, se fundamenta en la ergonomía, en el estudio del medio ambiente, factores físicos, estudio del color y materiales; se apoya en el urbanismo para integrar la construcción al contexto y dotarlo de infraestructura y vías de comunicación para conseguir un proceso constructivo adecuado y obtener el costo de la obra.

A continuación se desarrolla el proyecto arquitectónico. En primera instancia se efectúa una descripción general de las zonas y espacios que forman parte del proyecto para después hacer la representación gráfica por medio de planos en los que se muestra la planta de conjunto, la planta arquitectónica, fachadas y cortes.

### 9.1.1 DESCRIPCIÓN ARQUITECTÓNICA

#### CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA

El Centro de Rehabilitación Física, se realizará en el terreno localizado sobre la Vía Gustavo Baz S/n, en el municipio de Tlalnepantla, Estado de México, colindando al este con la Clínica No 72.

El terreno cuenta con una superficie total de 12,632.90 m<sup>2</sup> y una superficie construida de 3,000.00 m<sup>2</sup>, distribuidos en secciones o áreas de edificación de una y dos plantas o niveles como máximo. La planta baja o nivel de acceso cuenta con un área de 1,903.39 m<sup>2</sup>, mientras que la planta alta se desarrolla en 777.63 m<sup>2</sup>. El edificio cuenta además con una planta de sótano con una superficie de 318.45 m<sup>2</sup>, que da cabida a los servicios generales de apoyo al Centro, que incluye cisterna, cuarto de máquinas, subestación, mantenimiento, almacén, ropería, vigilancia y patio de maniobras.

El proyecto cuenta con un estacionamiento a descubierto con una superficie aproximada de 4,589.00 m<sup>2</sup>, localizado en las calles de Mariano Escobedo y Emilio Cárdenas, en el que se ofrece espacio para 53 cajones normales y 11 cajones para discapacitados.

## 9.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Sobre la esquina de Gustavo Baz y Mariano Escobedo, se localiza una amplia plaza que se extiende frente al acceso principal del edificio. Esta plaza opera como el elemento distribuidor de los flujos peatonales que llegan al Centro de Rehabilitación Física. En este espacio abierto se ha previsto un paradero para autobuses y automóviles ubicado por fuera de la sección vial de la avenida y la calle, para realizar las operaciones de ascenso y descenso de personas. En la calles de Mariano Escobedo y Emilio Cárdenas se ubica el acceso y salida de vehículos para el estacionamiento a descubierto del Centro.

El gran espacio abierto de acceso cuenta con una amplia superficie de pavimentos para la circulación de personas y se ornamenta con la presencia de áreas jardinadas y arboladas y una fuente en medio de la plaza.

El proyecto cuenta con un pasaje a cubierto que liga a la plaza con el acceso principal del edificio. El proyecto ofrece también un área para la estación de camillas o sillas de ruedas, para la recepción y desplazamiento de pacientes por el centro. A un costado se localiza un salón de usos múltiples para diversos eventos del mismo Centro.

El pórtico de acceso que remata a la gran plaza de acceso, conduce al vestíbulo principal y recepción general del Centro de Rehabilitación Física. El vestíbulo se abre a través de una gran jardinera como remate a una sala de espera, la cual esta prevista para los pacientes de todos los tratamientos que se localizan alrededor de esta.

Del vestíbulo general del Centro se desprende la sala de espera en una forma circular, con doble altura, con una estructura de forma geodésica cubierta con laminas de policarbonato. Esta sala de espera es el elemento estructurador y articulador de las distintas áreas funcionales del proyecto. Desde ella se tiene acceso a todas y cada una de las áreas de terapia del Centro y desde ella puede accederse a cada área en forma independiente, esto es, sin pasar a través de otra u otras áreas. Además existen tres accesos secundarios por donde se accede a la sala de espera, que provienen de los estacionamientos del Centro.

### CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA

en Tlalnepantla Edo. Mex.



MAYRA LIZETH AVILA FLORES

Escuela Nacional de Estudios Profesionales  
ACATLAN

Universidad Nacional Autónoma de México

La disposición en planta de cada área o zona funcional del centro ha sido propuesta tomando como base la secuencia misma del tratamiento de rehabilitación de un paciente, es decir, Valoración, Terapias en Mecanoterapia e Hidroterapia, Terapia Ocupacional. Así, del vestíbulo principal se va girando ascendentemente, de terapia en terapia hasta volver finalmente al acceso.

Del vestíbulo general se accede primeramente al área de Valoración. Esta área cuenta con cuatro consultorios y cubículos de trabajo social; es decir, espacios que permitan desarrollar actividades de consulta, valoración y diagnóstico de los pacientes que requieren rehabilitación. Esta área cuenta también con espacios arquitectónicos para servicios de apoyo como sala de espera, recepción, control y sanitarios.

Adyacente al área de valoración se encuentra el área de terapias en las que se incluyen espacios e instalaciones para llevar a cabo las distintas terapias para la rehabilitación. En primera instancia se localiza Mecanoterapia con instalaciones para fluidoterapia, electroterapia y radiaciones, gimnasio y un espacio para marcha al aire libre (pavimentos, relieves y pasto), además un taller de órtesis y prótesis en el que se fabrican aparatos auxiliares para el tratamiento de los usuarios atendidos en el centro; en esta sección del proyecto en su parte exterior se localiza una cancha múltiple o Multicancha para la práctica de varios deportes. Esta sección se abre físicamente y se integra visualmente al jardín posterior del Centro de Rehabilitación Física. A continuación de mecanoterapia se localiza Hidroterapia que cuenta con alberca, tinas de tratamiento y sus correspondientes servicios de apoyo. Estas áreas de terapia cuentan también con espacios complementarios para sus servicios de apoyo, es decir, salas de espera, recepción y control, sanitarios, etc. Al final se localiza el último espacio de tratamiento denominado Terapia Ocupacional, con locales en los que se da capacitación al paciente en rehabilitación, para el aprendizaje y práctica de actividades, tareas, oficios o manualidades de utilidad en la vida diaria. Esta área de Terapia Ocupacional cuenta con áreas de Psicología y comunicación humana. También cuenta con un espacio dispuesto como si fuera una vivienda con objeto de capacitar al paciente en rehabilitación en las actividades cotidianas a las que se ha de enfrentar de regreso a su hogar una vez terminada su rehabilitación.

## 9.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En la planta alta se localiza la cafetería, la cual es un servicio complementario del Centro y las oficinas de gobierno. Se accede a través del núcleo principal de circulación vertical que comunica al vestíbulo principal en la planta baja y al área de gobierno en su planta alta o primer nivel. Este núcleo de circulación vertical cuenta con una cómoda escalera u con un elevador camillero con capacidad para 20 personas.

En esta planta se ubica la cafetería la cual cuenta con área de comensales y servicios complementarios a ella, a un costado se encuentra gobierno el cual posee oficinas administrativas del Centro de Rehabilitación Física. Dichas oficinas se han dispuesto a lo largo del área de gobierno en cubículos y privados. Cuenta con sala de espera, recepción y control, servicios sanitarios, área de archivo y fotocopiado, sala de juntas, etc. En este nivel se encuentran las principales oficinas del gobierno del Centro, como la del director y Subdirector.

Sobre el área de Hidroterapia que se encuentra en la parte este del Centro se localiza un sótano, en el cual se ha dispuesto espacios o locales destinados a servicios generales, mantenimiento y sistemas. Al sótano se accede por la calle Emilio Cárdenas a un patio de maniobras el cual nos conduce a los diversos locales de servicio de apoyo para el Centro tales como la Subestación, almacén, Sanitarios de empleados, ropería, Cuarto de Maquinas, etc. Al sótano también se accede por Hidroterapia y la sala de espera, encontrándose un núcleo de escalera en dicha área.

CENTRO DE  
REHABILITACIÓN  
FÍSICA

en Tlalnepantla Edo. Mex.



MAYRA LIZETH  
AVILA FLORES

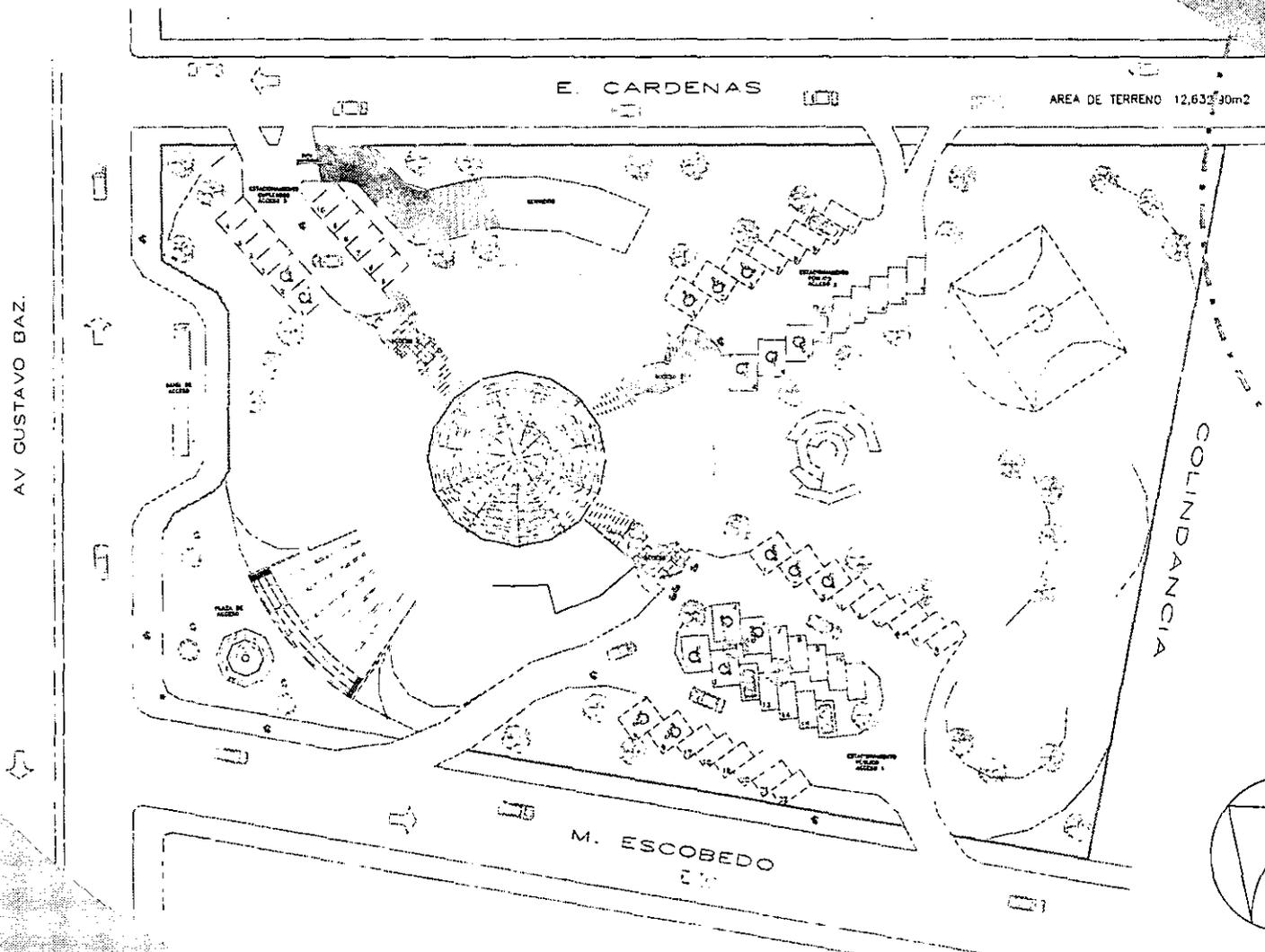
Escuela Nacional de  
Estudios Profesionales  
ACATLAN

Universidad Nacional  
Autónoma de México

# ARQUITECTÓNICOS

CENTRO DE  
REHABILITACION  
FISICA

en Tlalneantla Edo. Mex.



PLANO:  
PLANTA  
DE  
CONJUNTO

Escuela Nacional de  
Estudios Profesionales  
ACAYLAN

Universidad Nacional  
Autónoma de México

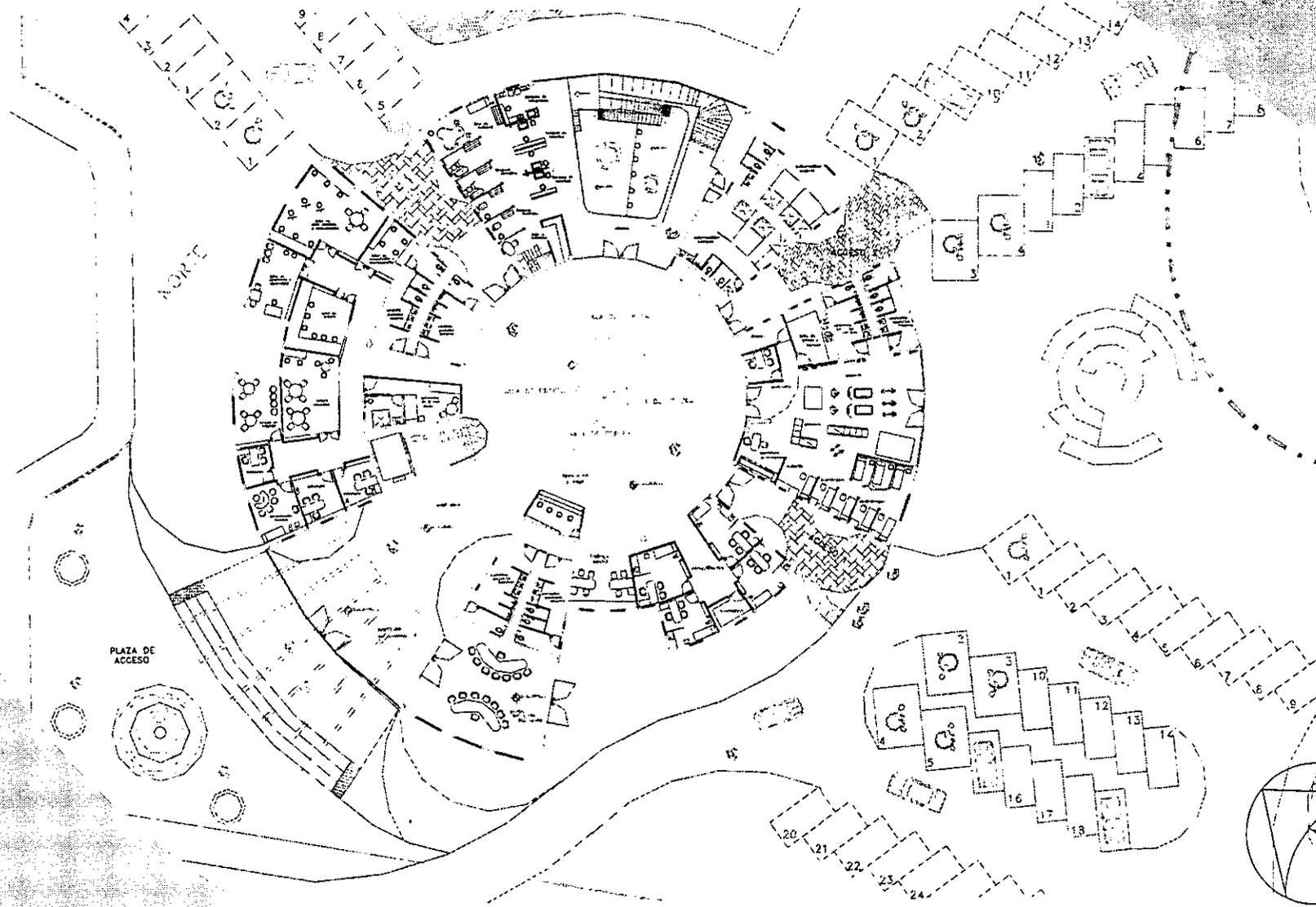
# ARQUITECTÓNICOS

CENTRO DE  
REHABILITACIÓN  
FÍSICA

en Tlalnepantla Edo. Méx.



PLANO:  
PLANTA ARQUITECTÓNICA  
GENERAL



Escuela Nacional de  
Estudios Profesionales  
ACATLAN

Universidad Nacional  
Autónoma de México

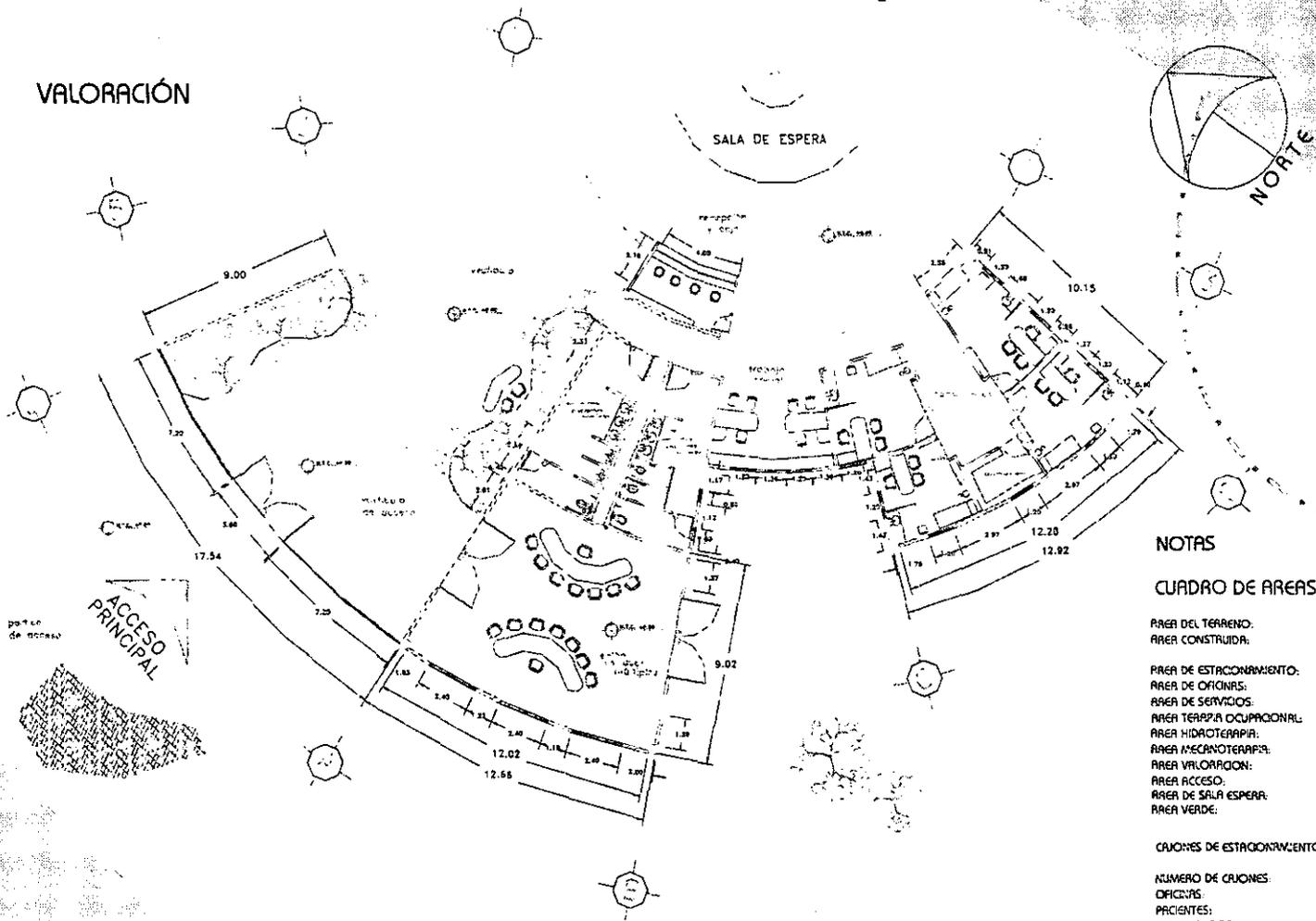
# ARQUITECTÓNICOS

CENTRO DE  
REHABILITACIÓN  
FÍSICA

en Tlalnepantla Edo. Méx.



VALORACIÓN



PLANO:  
PLANTA ARQUITECTÓNICA

VALORACIÓN  
P.B

## NOTAS

### CUADRO DE AREAS

AREA DEL TERRENO:	12.632.90 m <sup>2</sup>
AREA CONSTRUIDA:	3.000.00 m <sup>2</sup>
AREA DE ESTACIONAMIENTO:	4.569.00 m <sup>2</sup>
AREA DE OFICINAS:	447.76 m <sup>2</sup>
AREA DE SERVICIOS:	318.45 m <sup>2</sup>
AREA TERAPIA OCUPACIONAL:	447.76 m <sup>2</sup>
AREA HIDROTERAPIA:	289.58 m <sup>2</sup>
AREA MECANOTERAPIA:	231.79 m <sup>2</sup>
AREA VALORACION:	137.48 m <sup>2</sup>
AREA ACCESO:	329.87 m <sup>2</sup>
AREA DE SALA ESPERA:	466.01 m <sup>2</sup>
AREA VERDE:	2.543.90 m <sup>2</sup>

### CAJONES DE ESTACIONAMIENTO

NUMERO DE CAJONES:	76
OFICINAS:	12
PACIENTES:	47
MINUSVALIDOS:	17

Escuela Nacional de  
Estudios Profesionales  
ACATLAN

Universidad Nacional  
Autónoma de México



# ARQUITECTÓNICOS

CENTRO DE  
REHABILITACIÓN  
FÍSICA

en Tlalneantla Edo. Méx.

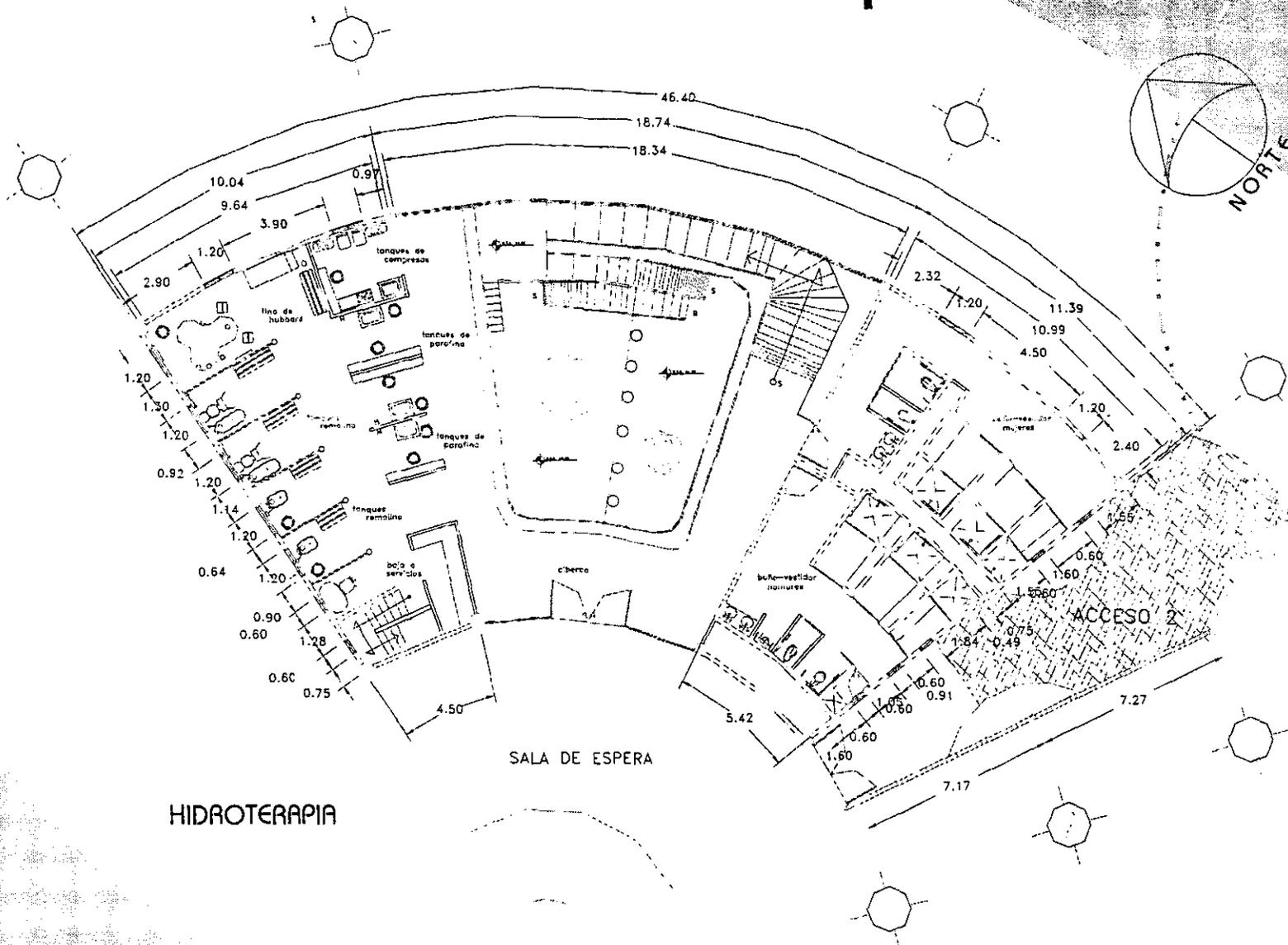


PLANO:  
PLANTA ARQUITECTÓNICO

HIDROTERAPIA  
P.B.

Escuela Nacional de  
Estudios Profesionales  
ACATLAN

Universidad Nacional  
Autónoma de México









# ARQUITECTÓNICOS

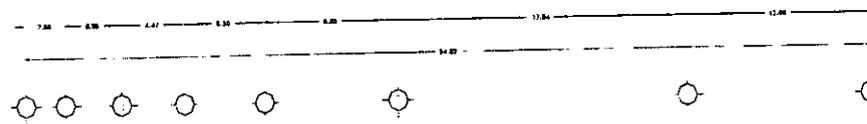
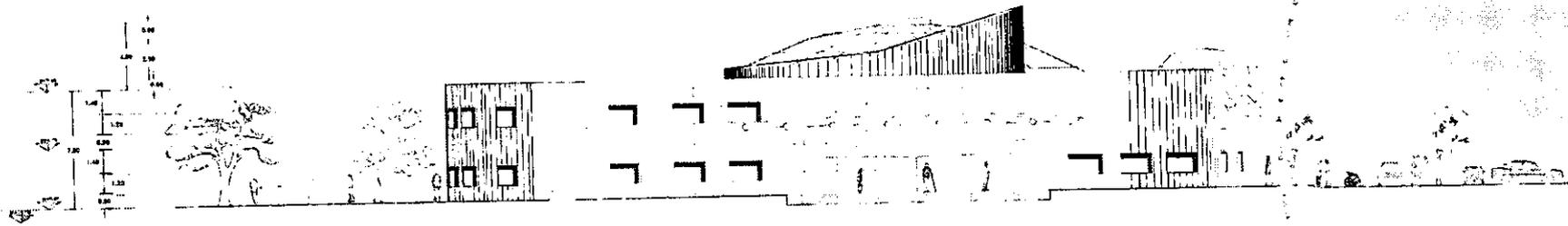
CENTRO DE  
REHABILITACIÓN  
FÍSICA

en Tlalnepanitla Edo. Méx.

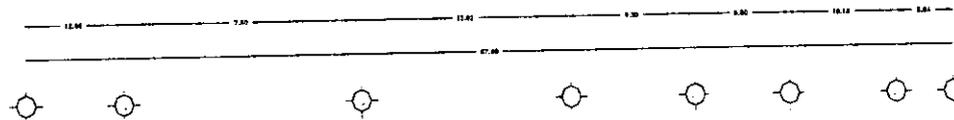
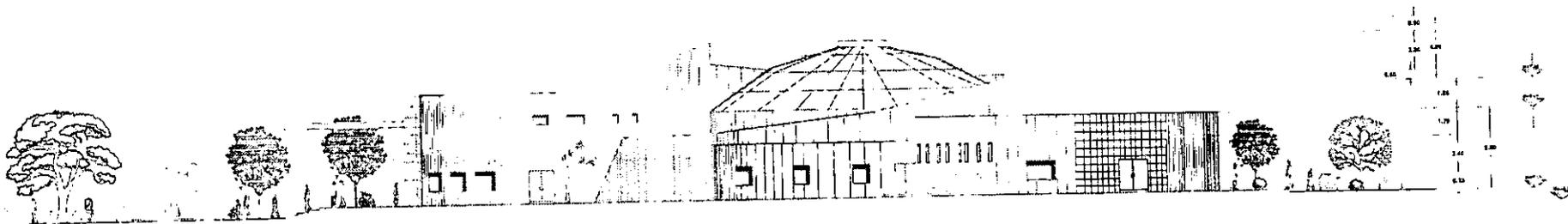


PLANO:

FACHADAS



FACHADA PRINCIPAL



FACHADA SUROESTE

Escuela Nacional de  
Estudios Profesionales  
ACATLÁN

Universidad Nacional  
Autónoma de México

# ARQUITECTÓNICOS

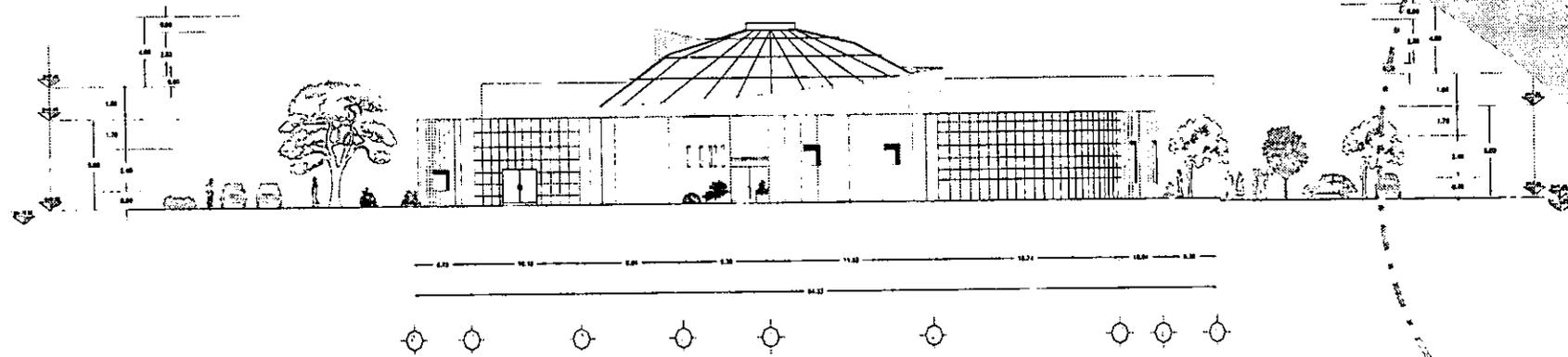
CENTRO DE  
REHABILITACIÓN  
FÍSICA

en Tlalnepantla Edo. Méx.

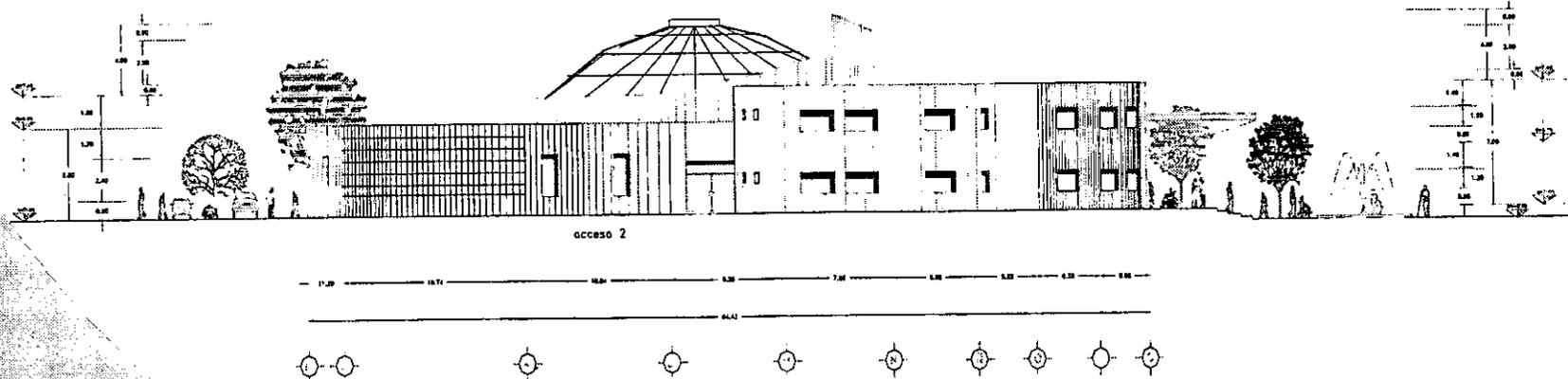


PLANO:

FACHADAS



FACHADA SURESTE



FACHADA ESTE

Escuela Nacional de  
Estudios Profesionales  
ACAPLAN

Universidad Nacional  
Autónoma de México

# ARQUITECTÓNICOS

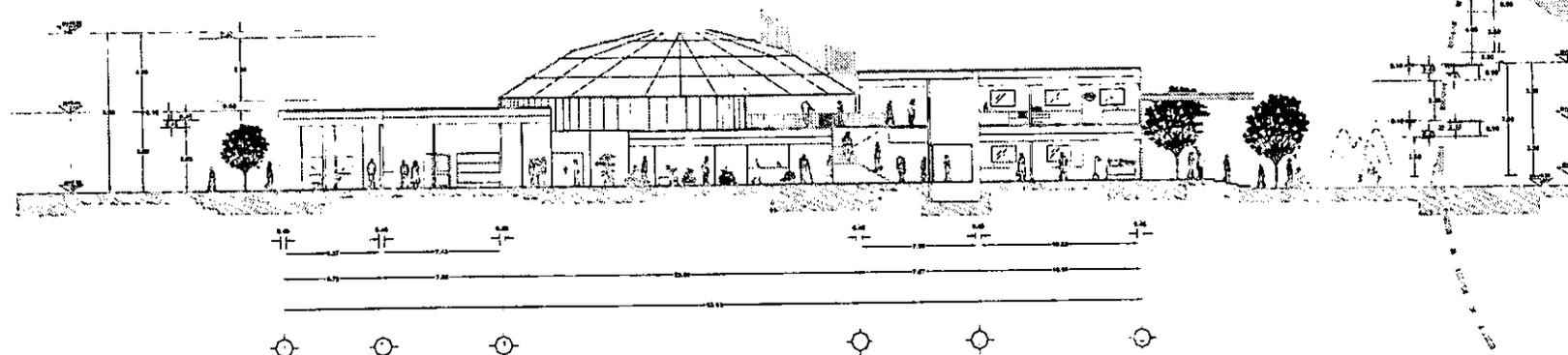
CENTRO DE  
REHABILITACIÓN  
FÍSICA

en Tlalnepantla Edo. Mex.

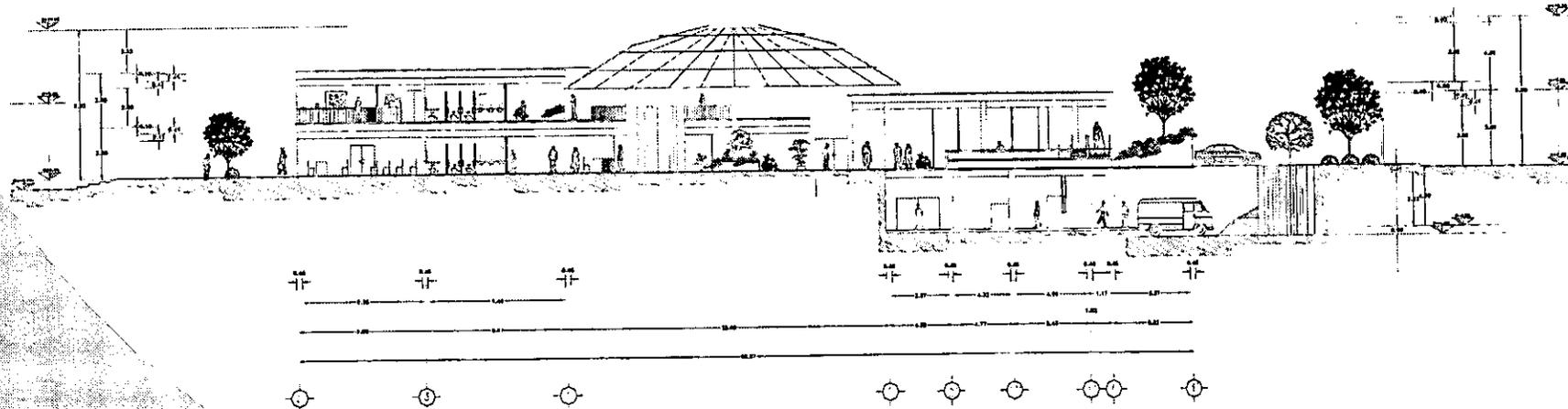


PLANO:

CORTES



CORTE A - A'



CORTE L - L'

Escuela Nacional de  
Estudios Profesionales  
ACATLAN

Universidad Nacional  
Autónoma de México

10.1 Descripción del Criterio Estructural

10.2 Memoria de Cálculo Estructural

10.3 Planos Estructurales

Estructura

## 10.1 DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO ESTRUCTURAL

CENTRO DE  
REHABILITACIÓN  
FÍSICA

en Tlalnepantla Edo. Mex

" El hombre, aún viendo, sufría  
de ceguera.... Y, para él encontré  
el número, la más pura invención "

" Prometeo Encadenado"  
(Esquilo).

### DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO ESTRUCTURAL

El proyecto, cuenta con algunos claros considerables (19.00 mts) por ello la Superestructura del edificio fue diseñada en acero, el cual ayuda aligerar el edificio y cubrir grandes claros. Además permite obtener un peralte reducido al que ofrece el concreto.

El Cálculo de la Estructura se desarrolla con la Teoría Elástica por el Método de Gaspar KANI, que permite conocer las cargas gravitacionales de los marcos rígidos. Este análisis se complementa con un sísmico realizado por el Método del Portal, considerando un coeficiente del 0.12 correspondiente para obras de Tipo A, ubicada en la Zona I.

Para globalizar el cálculo se considero el eje más desfavorecido pero común entre los demás ejes.

En lo que se refiere a la subestructura se planteo el uso de Zapatas Aisladas de concreto que están unidas con Contratrabes de liga. Este tipo de cimentación se determino debido a que la resistencia del terreno elegido para el proyecto es adecuada ( 7.5 Ton-m<sup>2</sup>), y a que se maneja una Estructura a base de Marcos y no de muros de carga.

En cuanto al sistema de la losa, se consideró el sistema Losacero, tanto para azotea como para entrepiso.



MAYRA LIZETH  
AVILA FLORES

Escuela Nacional de  
Estudios Profesionales  
ACAYLAN

Universidad Nacional  
Autónoma de México

Para realizar cada uno de los cálculos de los elementos de la estructura es necesario hacer el análisis de carga de la azotea y el entrepiso, para conocer el peso que tendrá que soportar la cimentación, las columnas y las vigas de acero.

## 1. BAJADA DE CARGAS

### AZOTEA

#### GRAVITACIONAL

Impermeabilizante	1.00 x 1.00 x 0.005 x 1500 kg/m <sup>3</sup>	7.50 kg/m <sup>2</sup>
Mortero	1.00 x 1.00 x 0.030 x 2000 kg/m <sup>3</sup>	60.0 kg/m <sup>2</sup>
Tezontle	1.00 x 1.00 x 0.140 x 1000 kg/m <sup>3</sup>	140.0 kg/m <sup>2</sup>
Sistema Losacero	SECCIÓN QL-99-M62 CAL. 20	265.60 kg/m <sup>2</sup>
Plafón de yeso	1.00 x 1.00 x 0.010 x 1500 kg/m <sup>3</sup>	15.0 kg/m <sup>2</sup>
		<hr/>
		488.10 kg/m <sup>2</sup>
		<hr/>
10% PESO PROPIO DE LA ESTRUCTURA		49.70 kg/m <sup>2</sup>
		<hr/>
CARGA PERMANENTE (Carga Muerta)		537.80 kg/m <sup>2</sup>
		<hr/>
CARGA VARIABLE (Carga Viva)		100.0 kg/m <sup>2</sup>
		<hr/>
PESO		637.80 kg/m <sup>2</sup>
FACTOR DE CARGA POR REG.		x 1.5
		<hr/>
WGA =		956.70 kg/m <sup>2</sup>

#### SISMO

CARGA PERMANENTE (Carga Muerta)	537.80 kg/m <sup>2</sup>
CARGA VARIABLE (Carga Viva)	70.0 kg/m <sup>2</sup>
	<hr/>
PESO	607.80 kg/m <sup>2</sup>
FACTOR DE CARGA POR REG.	x 1.1
	<hr/>
WSA =	668.58 kg/m <sup>2</sup>

# 10.2 MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL

## GRAVITACIONAL

Piso de Loseta Cerámica	1.00 x 1.00 x 0.005 x 1800 kg/m <sup>3</sup>	9.0 kg/m <sup>2</sup>
Aglutinante de fijación.	1.00 x 1.00 x 0.010 x 2000 kg/m <sup>3</sup>	20.0 kg/m <sup>2</sup>
Sistema Losacero	SECCIÓN QL-99-M62 CAL. 20	265.60 kg/m <sup>2</sup>
Plafón de yeso	1.00 x 1.00 x 0.010 x 1500 kg/m <sup>3</sup>	15.0 kg/m <sup>2</sup>
		<hr/>
		309.60 kg/m <sup>2</sup>
		<hr/>
10% PESO PROPIO DE LA ESTRUCTURA		30.96 kg/m <sup>2</sup>
		<hr/>
CARGA PERMANENTE (Carga Muerta)		340.56 kg/m <sup>2</sup>
		<hr/>
CARGA VARIABLE (Carga Viva)		170.0 kg/m <sup>2</sup>
		<hr/>
PESO		510.56 kg/m <sup>2</sup>
FACTOR DE CARGA POR REG.		x 1.5
		<hr/>
WGE =		765.84 kg/m <sup>2</sup>

## SISMO

CARGA PERMANENTE (Carga Muerta)	340.56 kg/m <sup>2</sup>
CARGA VARIABLE (Carga Viva)	90.0 kg/m <sup>2</sup>
	<hr/>
PESO	430.56 kg/m <sup>2</sup>
FACTOR DE CARGA POR REG.	x 1.1
	<hr/>
WSE =	473.61 kg/m <sup>2</sup>

## 2. ÁREA TRIBUTARIA

**PIRÓTEA**

28.35m<sup>2</sup> x 956.70 kg/m<sup>2</sup> = 27,122.44 kg  
 31.65m<sup>2</sup> x 956.70 kg/m<sup>2</sup> = 30,279.55 kg  
 23.20m<sup>2</sup> x 956.70 kg/m<sup>2</sup> = 22,195.44 kg

**ENTREPISO**

28.35m<sup>2</sup> x 765.84 kg/m<sup>2</sup> = 21,711.56 kg  
 31.65m<sup>2</sup> x 765.84 kg/m<sup>2</sup> = 24,238.83 kg  
 23.20m<sup>2</sup> x 765.84 kg/m<sup>2</sup> = 17,767.48 kg

CENTRO DE  
REHABILITACIÓN  
FÍSICA

en Tlalnepantla Edo. Mex.



MAYRA LIZETH  
AVILA FLORES

Escuela Nacional de  
Estudios Profesionales  
ACATLÁN

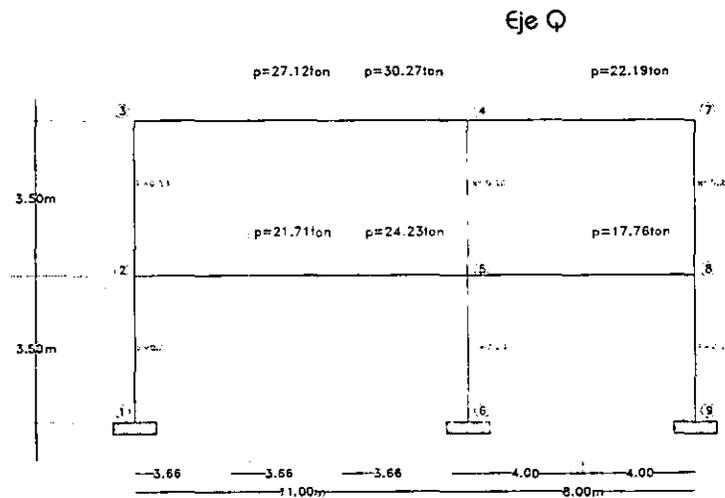
Universidad Nacional  
Autónoma de México

## ANÁLISIS DEL MARCO POR EL MÉTODO DE KANI

### PLANTEAMIENTO DEL MARCO

Para el cálculo estructural se analiza un eje crítico de la estructura, en este caso se escoge el eje Q, que corresponde a la zona arquitectónica de gobierno.

A través del método de KANI, se obtienen los diagramas de diseño por cortantes y momentos.



### 3. RIGIDEZ DE LAS SECCIONES

$$K = 1/L$$

K columnas Planta Baja (1-2, 5-6, 8-9)	=	1/3.5 = 0.28
K columnas Planta Alta (3-2, 4-5, 7-8)	=	1/3.5 = 0.28
K trabes (3-4, 2-5)	=	1/11 = 0.09
K trabes (4-7, 5-8)	=	1/8 = 0.12

Se calcula la rigidez (K) para cada columna y trabe.

## 10.2 MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL

### 4. FACTORES DE DISTRIBUCIÓN

Se obtienen los factores de distribución para cada nodo del eje analizado.

$$FD = \frac{K}{\sum K} \quad (-0.5)$$

Nodo 2

$$FD = \frac{0.28}{0.28 + 0.28 + 0.09} \quad (-0.5) = -0.22$$

$$FD = \frac{0.28}{0.28 + 0.28 + 0.09} \quad (-0.5) = -0.22$$

$$FD = \frac{0.09}{0.28 + 0.28 + 0.09} \quad (-0.5) = -0.06$$

$$0.28 + 0.28 + 0.09$$

Nodo 3

$$FD = -0.38 \quad (2-1)$$

$$FD = -0.12 \quad (2-5)$$

$$FD = -0.12 \quad (4-3)$$

$$FD = -0.12 \quad (2-3)$$

$$FD = -0.28 \quad (2-5)$$

$$FD = -0.28 \quad (2-5)$$

Nodo 5

$$FD = -0.06 \quad (5-2)$$

$$FD = -0.18 \quad (5-4)$$

$$FD = -0.18 \quad (5-6)$$

$$FD = -0.08 \quad (5-8)$$

$$FD = -0.08 \quad (5-8)$$

Nodo 7

$$FD = -0.15 \quad (7-4)$$

$$FD = -0.35 \quad (7-8)$$

Nodo 8

$$FD = -0.10 \quad (8-5)$$

$$FD = -0.20 \quad (8-7)$$

$$FD = -0.20 \quad (8-9)$$

### 5. FACTOR DE DISTRIBUCIÓN AL CORTANTE EN COLUMNAS

$$FD = \frac{K \text{ Columnas}}{K \text{ Columnas}} \quad (-1.5)$$

$$FD = \frac{0.28}{3 \times 0.28} \quad (-1.5) = \frac{-0.5}{-1.5}$$

Donde K = Rigidez propia  
 $\sum K$  = Suma de las Rigideces del Nodo.

-0.5

CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA

en Tlalnepantla Edo. Mex.



MAYRA LIZETH AVILA FLORES

Escuela Nacional de Estudios Profesionales ACATLÁN

Universidad Nacional Autónoma de México

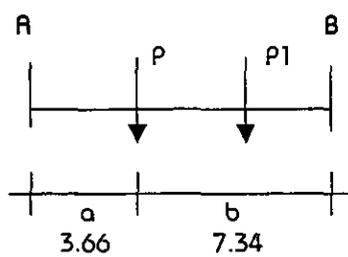
# 10.2 MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL

CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA

en Tlalnepantla Edo. Mex.

## 6. MOMENTOS DE EMPOTRAMIENTO

Se calculan los momentos de empotramiento para cada barra por ton-m.

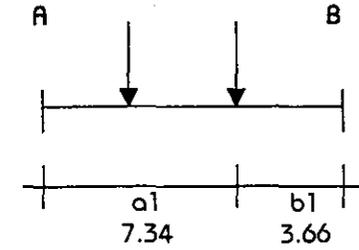


Fixotea

$$ME_A = \frac{Pab^2 + P1ab1^2}{l^2} = 68.78 \text{ tm}$$

Fixotea

$$ME_A = \frac{P\alpha^2 b + P1\alpha1^2 b1}{l^2} = 71.71 \text{ tm}$$

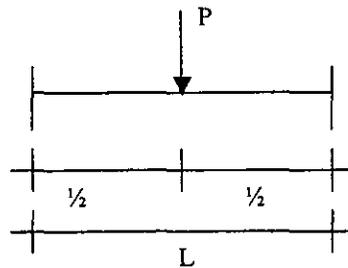


Entrepiso

$$ME_A = \frac{P\alpha b^2 + P1\alpha1b1^2}{l^2} = 55.05 \text{ tm}$$

Entrepiso

$$ME_A = \frac{P\alpha^2 b + P1\alpha1^2 b1}{l^2} = 71.71 \text{ tm}$$



Fixotea

$$ME_A = \frac{P\alpha^2 b}{l^2} = 22.19 \text{ tm}$$

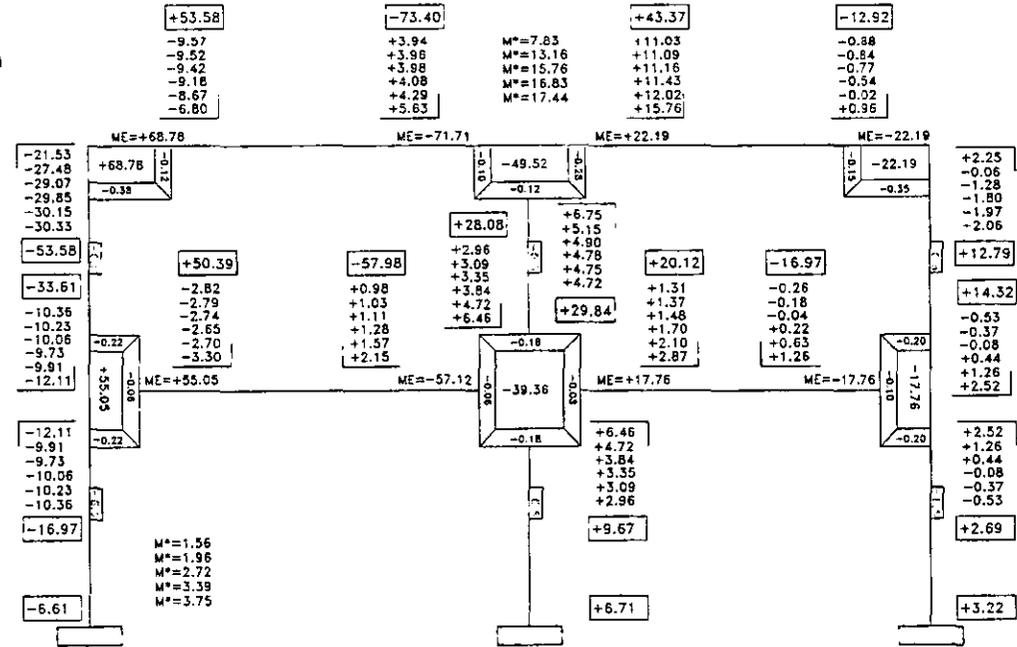
Entrepiso

$$ME_A = \frac{P\alpha^2 b}{l^2} = 17.76 \text{ tm}$$

## 7. MARCO POR EL MÉTODO DE KANI

Una vez calculados los factores de distribución y los momentos de empotramiento, el procedimiento será el siguiente:

El momento en desequilibrio más los momentos de giro externos correspondientes al nodo de estudio por el factor de distribución de cada elemento; después del primer ciclo se hace la corrección del desplazamiento horizontal en el marco mediante la suma de momentos de giro externos de todas las columnas de un mismo nivel, por el factor de distribución al cortante de cada columna. Los ciclos se finalizarán cuando se van igualando los valores de las correcciones.



MAYRA LIZETH AVILA FLORES

Escuela Nacional de Estudios Profesionales ACATLAN

Universidad Nacional Autónoma de México

MOMENTO DE DESPLAZAMIENTO (M\*)

$$M^* = -3.12 (-0.5) = 1.56$$

(1-2) (5-6) (8-9)

Planta Alta

$$-12.05 -21.44 + 6.66 + 6.42 + 2.32 + 2.51 = -15.58$$

$$M^* = -15.58 (-0.5) = 7.79$$

DESPLAZAMIENTO EN EL 2do CICLO

Planta Baja

$$-9.86 + 0 + 4.41 + 1.26 + 0 = -4.19$$

$$M^* = -3.12 (-0.5) = 1.56$$

Planta Alta

$$-27.93 -9.86 + 4.90 + 4.41 + 0.15 + 1.26 = -27.07$$

$$M^* = -27.07 (-0.5) = 13.53$$

SUMA DE MOMENTOS

NODO 2

Columna ΣM	Columna ΣM
(2-1) ME = 0.0	(2-3) ME = 0.0
2 MG Interno = 2 (-10.36)	2 MG Interno = 2 (-10.36)
MG Externo = 0.0	MG Externo = -30.33
M* = +3.75	M* = +17.44
<hr/>	<hr/>
-16.97	-33.61

NODO 2

Trabe ΣM	Trabe ΣM
(2-5) ME = +55.05	(2-5) ME = +55.05
2 MG Interno = 2 (-2.86)	2 MG Interno = 2 (-2.86)
MG Externo = +0.98	MG Externo = +0.98
<hr/>	<hr/>
+50.39	+50.39

# 10.2 MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL

SUMA DE MOMENTOS

NODO 3

Columna ΣM	Columna ΣM
(3-2) ΣM = -53.58	(3-2) ΣM = -53.58
Trabe ΣM = +53.58	Trabe ΣM = +53.58
(2-3)	(2-3)

NODO 5

Columna ΣM	Columna ΣM
(5-4) ΣM = +28.08	(5-4) ΣM = +28.08
Trabe ΣM = -57.98	Trabe ΣM = -57.98
(5-2)	(5-2)
Columna ΣM	Columna ΣM
(5-6) ΣM = +9.67	(5-6) ΣM = +9.67
Trabe ΣM = +20.12	Trabe ΣM = +20.12
(5-8)	(5-8)

NODO 8

Columna ΣM	Columna ΣM
(8-7) ΣM = +14.32	(8-7) ΣM = +14.32
Columna ΣM = +2.69	Columna ΣM = +2.69
(8-9)	(8-9)

SUMA DE MOMENTOS

BASE COLUMNNA	BASE COLUMNNA
ΣM	ΣM
(1-2) ME = 0.0	(1-2) ME = 0.0
2 MG Interno = 0.0	2 MG Interno = 0.0
MG Externo = -10.36	MG Externo = -10.36
M* = +3.75	M* = +3.75
<hr/>	<hr/>
-6.61	-6.61

ΣM

(9-8) ME = 0.0	(9-8) ME = 0.0
2 MG Interno = 0.0	2 MG Interno = 0.0
MG Externo = -0.53	MG Externo = -0.53
M* = +3.75	M* = +3.75
<hr/>	<hr/>
+3.22	+3.22

NODO 4

Columna ΣM	Columna ΣM
(4-5) ΣM = +29.84	(4-5) ΣM = +29.84
Trabe ΣM = +43.37	Trabe ΣM = +43.37
(4-7)	(4-7)
Trabe ΣM = -73.40	Trabe ΣM = -73.40
(4-3)	(4-3)

NODO 7

Columna ΣM	Columna ΣM
(7-8) ΣM = +12.79	(7-8) ΣM = +12.79
Trabe ΣM = -12.92	Trabe ΣM = -12.92
(7-4)	(7-4)

Trabe ΣM	Trabe ΣM
(8-5) ΣM = -16.97	(8-5) ΣM = -16.97

ΣM	ΣM
(6-5) ME = 0.0	(6-5) ME = 0.0
2 MG Interno = 0.0	2 MG Interno = 0.0
MG Externo = +2.96	MG Externo = +2.96
M* = +3.75	M* = +3.75
<hr/>	<hr/>
+6.71	+6.71

CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA

en Tlalnepantla Edo. Mex.

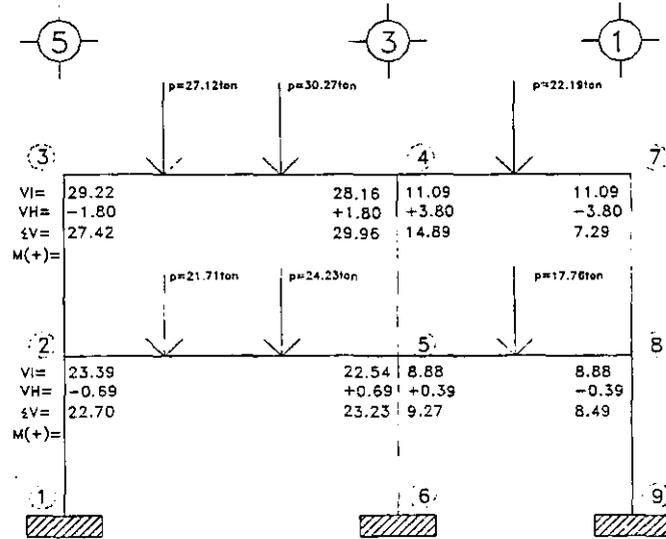


MAYRA LIZETH AVILA FLORES

Escuela Nacional de Estudios Profesionales ACAYULAN

Universidad Nacional Autónoma de México

## 8. VALORES DE DISEÑO EN TRABES



### CORTANTES ISOSTATICOS

$$V_i = \frac{P_b}{L} + \frac{P_l b_l}{L} = \frac{21.71}{11} + \frac{24.23(7.34)}{11} = 23.39$$

$$V_i = \frac{P_a}{L} + \frac{P_l a_l}{L} = \frac{21.71(7.34)}{11} + \frac{24.23(3.66)}{11} = 22.54$$

$$V_i = \frac{P_b}{L} + \frac{P_l b_l}{L} = \frac{27.12}{11} + \frac{30.27(7.34)}{11} = 29.22$$

$$V_i = \frac{P_a}{L} + \frac{P_l a_l}{L} = \frac{27.12(7.34)}{11} + \frac{30.27(3.66)}{11} = 28.16$$

$$V_i = \frac{P}{2} = \frac{22.19}{2} = 11.09$$

$$V_i = \frac{P}{2} = \frac{17.76}{2} = 8.88$$

## 10.2 MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL

### CORTANTES HIPERESTATICOS

$$V_h = \frac{\Sigma M}{L}$$

$$V_h = \frac{+50.39 - 57.98}{11} = -0.69 \text{ ton}$$

$$V_h = \frac{+53.58 - 73.40}{11} = -1.80 \text{ ton}$$

$$V_h = \frac{+43.37 - 12.92}{8} = +3.80 \text{ ton}$$

$$V_h = \frac{+20.12 - 16.97}{8} = +0.39 \text{ ton}$$

### 9. VALOR DE DISEÑO EN COLUMNAS

$$V_h = \frac{\Sigma M}{L}$$

$$V_h = \frac{-16.97 - 6.61}{3.5} = -6.73 \text{ ton}$$

$$V_h = \frac{-53.58 - 33.61}{3.5} = -24.91 \text{ ton}$$

$$V_h = \frac{+9.67 + 6.71}{3.5} = +4.68 \text{ ton}$$

$$V_h = \frac{+28.08 + 29.84}{3.5} = +16.54 \text{ ton}$$

$$V_h = \frac{+12.79 + 14.32}{3.5} = +7.74 \text{ ton}$$

$$V_h = \frac{+2.69 - 3.22}{3.5} = +1.68 \text{ ton}$$

CENTRO DE  
REHABILITACIÓN  
FÍSICA

en Tlalneantla Edo. Mex.



MAYRA LIZETH  
AVILA FLORES

Escuela Nacional de  
Estudios Profesionales  
ACATLAN

Universidad Nacional  
Autónoma de México

# 10.2 MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL

CENTRO DE  
REHABILITACIÓN  
FÍSICA

en Tlalnepantla Edo. Mex.

## 10. MOMENTO MÁXIMO

Trabe (3-4)  $b \times h$   
 $M(+)_p = (27.42 \times 3.66) - 53.58 = 46.77$   
 $M(+)_{p1} = [(27.42 \times 3.66) + (0.03 \times 3.66)] - 53.58 = 46.88$

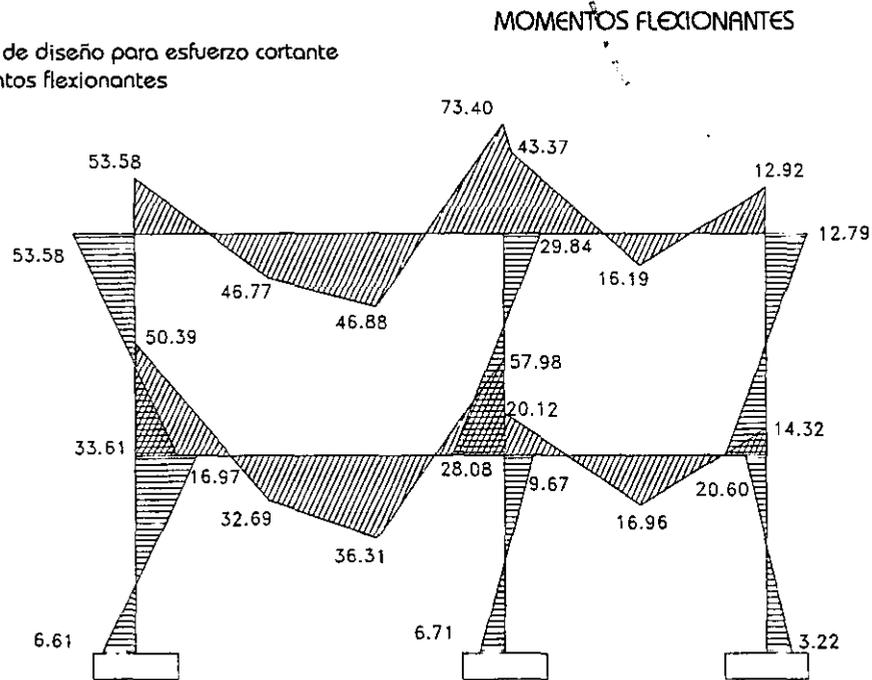
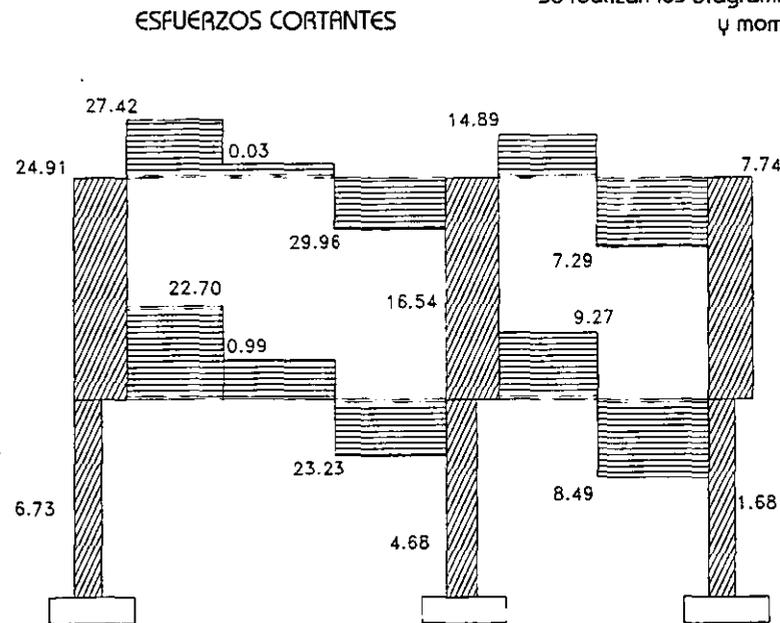
Trabe (2-5)  
 $M(+)_p = (22.70 \times 3.66) - 50.39 = 32.69$   
 $M(+)_{p1} = [(22.70 \times 3.66) + (0.99 \times 3.66)] - 50.39 = 36.31$

Trabe (4-7)  
 $M(+)_p = (14.89 \times 4) - 43.37 = 16.19$

Trabe (5-8)  
 $M(+)_p = (9.27 \times 4) - 20.12 = 16.96$

## DIAGRAMAS DE DISEÑO

Se realizan los diagramas de diseño para esfuerzo cortante  
y momentos flexionantes



MAYRA LIZETH  
AVILA FLORES

Escuela Nacional de  
Estudios Profesionales  
ACATLAN

Universidad Nacional  
Autónoma de México

## 11. DETERMINAR EL COEFICIENTE SÍSMICO

La obra se clasifica dentro del Grupo A (Art. 174 R.C.D.F).

El subsuelo donde se desplantara la obra se clasifica en la Zona I (Lomerío) (Art. 219 R.C.D.F).

El coeficiente sísmico para obras del Grupo A, ubicados en la Zona I de acuerdo con la clasificación del Reglamento de Construcción del DF, Art. 206, en su capítulo VI Diseño por Sismo es:

$$C = 0.16 \times 1.5 = 0.24$$

El factor de comportamiento sísmico de acuerdo a las características de estructuración será:

$$Q = 2$$

(Normas Técnicas Complementarias para Diseño Sísmico de Estructura)

El coeficiente sísmico definitivo será:

$$C_1 = \frac{C}{Q} \text{ es decir } C_1 = \frac{0.24}{2} = 0.12$$

Determinar el Peso Total del Marco en el Entre Eje Considerado

$$\text{Azotea} = 52.17 \times 668.58 = 34,883.16 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Entrepiso} = 52.17 \times 473.61 = 24,708.23 \text{ kg/m}^2$$

Se plantea una primera propuesta de sección IPR (12" x 8")

$$\begin{aligned} \text{Área} &= 94.84 \text{ m}^2 \\ \frac{0.65 (3.50)}{13.16} &= 17 \quad (\text{ver manual AHMSA Pág. 18}) \end{aligned}$$

$$1461 \times 94.84 \text{ m}^2 = 138.56 \text{ ton}$$

## 10.2 MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL

Columnas Superiores

$$\text{Peso} = 74.40 \text{ kg/ml} \times 3.50 \times 3 = 781.20 \text{ kg}$$

Columnas Inferiores

$$\text{Peso} = 74.40 \text{ kg/ml} \times 3.50 \times 3 = 781.20 \text{ kg}$$

Marco Superior

$$34,883.16 + 781.20 = 35,664.36 \text{ kg}$$

Marco Inferior

$$24,708.23 + 781.20 = 25,489.43 \text{ kg}$$

$$\text{Peso Total} = 61,153.79 \text{ kg}$$

Magnitud del Cortante Basal

Peso total del marco por coeficiente sísmico

$$V \text{ Sísmico Inferior} = 61,153.79 \text{ kg} \times 0.12 = 7,338.45 \text{ kg}$$

$$V \text{ Sísmico Superior} = 35,664.36 \text{ kg} \times 0.12 = 4,279.72 \text{ kg}$$

CENTRO DE  
REHABILITACIÓN  
FÍSICA

en Tlalnepantla Edo. Mex.



MAYRA LIZETH  
AVILA FLORES

Escuela Nacional de  
Estudios Profesionales  
ACATLAN

Universidad Nacional  
Autónoma de México

## 12. METODO DEL PORTAL

Los esfuerzos actuantes en el Marco se obtendrán mediante:

a) Esfuerzo Cortante en Columnas =

$$\frac{V \text{ Sísmico de Diseño}}{\Sigma K \text{ nodos}} \times K \text{ nodo}$$

b) Momento Flexionante en Columnas =

$$M_c = V \text{ Cortante en Columna} \times \frac{h \text{ Columna}}{2}$$

c) Momento Flexionante en Trabe =

$$M_T = M \text{ Flexionante en Columna} \times \text{Factor de Distribución.}$$

d) Esfuerzo Cortante en Trabe =

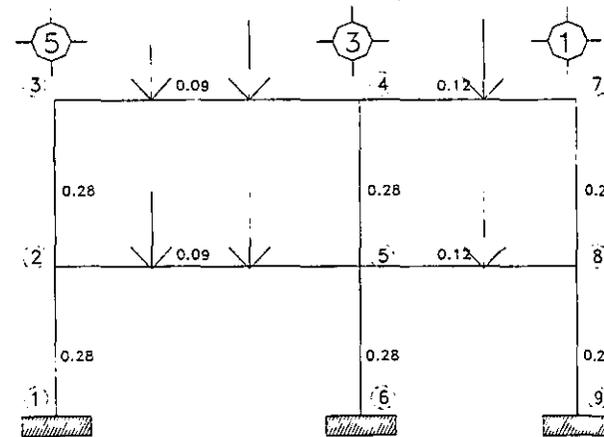
$$\frac{\Sigma M}{L}$$

## 10.2 MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL

### 3. RIGIDEZ DE LOS NODOS

Se determina la rigidez de cada nodo. (se retoman las rigideces obtenidas en el método de Kani).

$$K = K \text{ columna} \left[ \frac{K \text{ trabe}}{K \text{ trabe} + K \text{ columna}} \right]$$



$$K \text{ nodo 2} = 0.28 \left[ \frac{0.09}{0.09 + 0.28 + 0.28} \right] = 0.038$$

$$K \text{ nodo 3} = 0.28 \left[ \frac{0.09}{0.09 + 0.28} \right] = 0.068$$

$$K \text{ nodo 4} = 0.12$$

$$K \text{ nodo 5} = 0.038$$

$$K \text{ nodo 7} = 0.08$$

$$K \text{ nodo 8} = 0.049$$

CENTRO DE  
REHABILITACIÓN  
FÍSICA

en Tlalhepantla Edo. Mex.



MAYRA LIZETH  
AVILA FLORES

Escuela Nacional de  
Estudios Profesionales  
ACATLAN

Universidad Nacional  
Autónoma de México

# 10.2 MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL

CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA

en Tlalneapantla Edo. Mex.



MAYRA LIZETH AVILA FLORES

Escuela Nacional de Estudios Profesionales ACATLAN

Universidad Nacional Autónoma de México

## 14. SUMA DE RIGIDECES DE LOS NODOS

$\Sigma K$  nodos Superiores = 0.268

$\Sigma K$  nodos Intermedios = 0.163

	COLUMNAS	CORTANTES	MOMENTOS
Nodo 2	$\frac{7,281.77 \times 0.038}{0.163} = 1,697.59 \text{ kg}$	$1,697.59 \times \frac{3.50}{2} = 2,970.78 \text{ kg}$	
Nodo 3	$\frac{4,251.36 \times 0.068}{0.268} = 1,078.70 \text{ kg}$	$1,078.70 \times \frac{3.50}{2} = 1,887.72 \text{ kg}$	
Nodo 4	$\frac{4,251.36 \times 0.12}{0.268} = 1,903.59 \text{ kg}$	$1,903.59 \times \frac{3.50}{2} = 3,331.28 \text{ kg}$	
Nodo 5	$\frac{7,281.77 \times 0.076}{0.163} = 3,395.18 \text{ kg}$	$3,395.18 \times \frac{3.50}{2} = 5,941.56 \text{ kg}$	
Nodo 7	$\frac{4,251.36 \times 0.08}{0.268} = 1,269.06 \text{ kg}$	$1,269.06 \times \frac{3.50}{2} = 2,220.85 \text{ kg}$	
Nodo 8	$\frac{7,281.77 \times 0.049}{0.163} = 2,188.99 \text{ kg}$	$2,188.99 \times \frac{3.50}{2} = 3,830.74 \text{ kg}$	

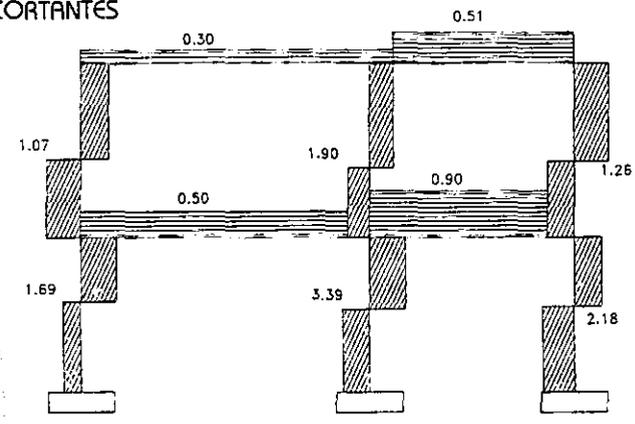
## 15. SUMA DE RIGIDECES DE LOS NODOS

	TRABES	MOMENTOS
Nodo 2	$2,970 \times 1$	$2,970 \text{ kg-m}$
Nodo 3	$1,887 \times 1$	$1,887 \text{ kg-m}$
Nodo 4,3	$3,331 \times 0.42$	$1,399 \text{ kg-m}$
4,7	$3,331 \times 0.58$	$1,931 \text{ kg-m}$
Nodo 5,2	$5,941 \times 0.42$	$2,495 \text{ kg-m}$
5,8	$5,941 \times 0.58$	$3,445 \text{ kg-m}$
Nodo 7	$2,220 \times 1$	$2,220 \text{ kg-m}$
Nodo 8	$3,830 \times 1$	$3,830 \text{ kg-m}$

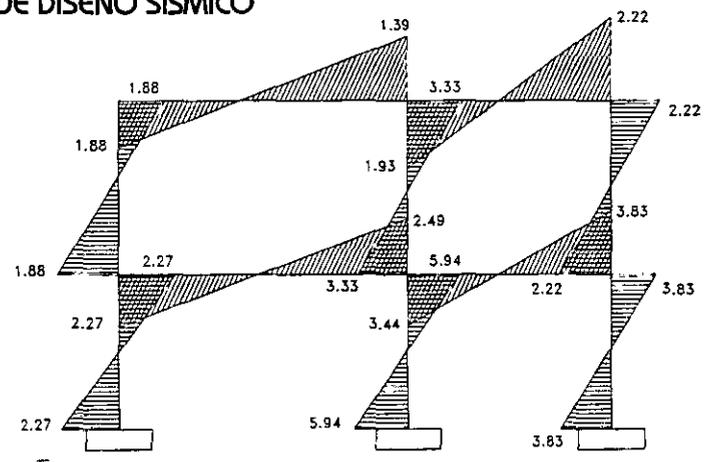
	CORTANTES
Nodo 2	$V_{25} \frac{2,970 + 2,495}{11} = 496$
Nodo 3	$V_{34} \frac{1,887 + 1,399}{11} = 298$
Nodo 4	$V_{47} \frac{1,931 + 2,920}{8} = 518$
Nodo 5	$V_{58} \frac{3,445 + 3,830}{8} = 909$

## DIAGRAMAS DE DISEÑO SÍSMICO

ESFUERZOS CORTANTES

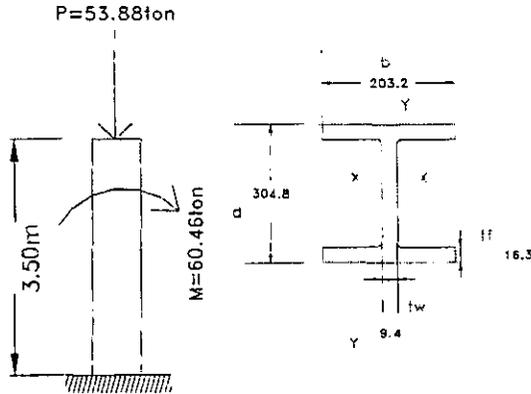


MOMENTOS FLEXIONANTES



## DISEÑO DE COLUMNA

A continuación se diseña la columna del nodo 2-3, por condiciones de trabajo más críticas, incluye sismo y gravitacional.



Columna IFA  
 12" x 8"  
 304.8 x 203.2  
 Peso: 74.10 kg/m  
 A= 94.84 cm<sup>2</sup>  
 Bx= 0.089  
 By= 0.416

$$* f_a = \frac{P}{A} = \frac{53,880 \text{ kg/cm}}{94.84 \text{ cm}^2} = 568.11 \text{ kg/cm}^2$$

$$* f_a = \frac{Kl}{r} = \frac{0.65 * (350 \text{ cm})}{13.16 \text{ cm}} = 17.28 ** \rightarrow 1461.0 \text{ kg/cm}^2$$

$$1461 \times 94.84 = 138,561.24 \text{ kg}$$

$$* \frac{f_a}{f_a} = \frac{568.11 \text{ kg/cm}^2}{138,561 \text{ kg}} = 0.004$$

$$0.004 > 0.15 \text{ OK}$$

Nota<sup>1</sup>: La carga Axial es sobrada, pero el perfil de viga ya esta establecido y quedaria mayor que la misma columna. Nota<sup>2</sup>: \* 0.65 es el valor recomendado para diseño de K, ya que nuestro apoyo es doblemente empotrado.

Nota<sup>3</sup>: \*\* Es la relación de Esbeltez y Esfuerzos de Fluencia.

\* Manual AHMSA para construcción, Ed. Julio de 1996, \*Pág. 17 y \*\* Pág. 18

## 10.2 MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL

Cuando  $f_a/f_a$  es menor o igual que 0.15 se utiliza la siguiente formula:

$$* \frac{f_a}{f_a} + \frac{f_{bx}}{f_{bx}} + \frac{f_{by}}{f_{by}} < 1.0$$

Para sacar  $f_{bx}$ ,  $f_{by}$ ,  $f_x$  y  $f_y$  se realizarán las siguientes expresiones:

$$* f_{bx} = \frac{M_x}{S_x} = \frac{60,460}{1,060} = 57.03 \text{ kg-cm}$$

$$* f_{by} = \frac{M_y}{S_y} = \frac{18,130}{228} = 79.51 \text{ kg-cm}$$

Nota:  $M_y$  es el 30% de  $M_x$

$$f_x = \frac{2531 \text{ kg/cm}^2}{\times 0.60} = 1,518.60$$

$$f_y = \frac{2531 \text{ kg/cm}^2}{\times 0.60} = 1,898.25$$

Nota: 2531 kg/cm<sup>2</sup> es el limite fluencia del Acero A-36  
 0.60 es una constante

Entonces la formula quedará

$$\frac{568.11 \text{ kg/cm}^2}{138,561 \text{ kg}} + \frac{57.03 \text{ kg}}{1,518.60} + \frac{79.51}{1,898.25} = 0.08 < 1.0 \text{ OK}$$

Nota:  $f_a$ = Carga Axial Actuante,  $f_a$ = Carga Axial Resistente,  $f_{bx}$ = Momento Flexionante Actuante en el eje X,  $f_{bx}$ = Momento Flexionante Resistente en el eje X,  $f_{by}$ = Momento Flexionante Actuante en el eje Y,  $f_{by}$ = Momento Flexionante Resistente en el eje Y.

CENTRO DE  
 REHABILITACION  
 FÍSICA

en Tlalneantla Edo. Mex.



MAYRA LIZETH  
 AVILA FLORES

Escuela Nacional de  
 Estudios Profesionales  
 ACATLAN

Universidad Nacional  
 Autónoma de México

**PLACA**

$F_p = (0.25 \text{ kg/cm}) f'c$ , ya que la placa cubre el 100% del área del concreto.  
 $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$   
 $300 \text{ kg/cm}^2 \times 0.25 \text{ kg/cm} = 75 \text{ kg/cm}^2$

$F_p = 75 \text{ kg/cm}^2$

$A = P = \frac{53,880 \text{ kg/cm}}{75 \text{ kg/cm}^2} = 718.40 \text{ cm}^2$

**Columna**

12' x 8" se considera un aumento 6" a cada lado  
 placa = 18" x 14"

$\sqrt{718.40} = 26.80 \text{ cm}$

$N \times B = 45.72 \times 35.56 = 1,625.80 \text{ cm}^2$

Tamaño de placa =  $1,625.80 \text{ cm}^2 > 718.40 \text{ cm}^2$  OK

**TORNILLOS**

$m = \frac{N - 0.95 d}{2} = \frac{45.72 - 0.95 (35.56)}{2} = 5.96 \text{ cm}$

$m = 5.96 \text{ cm}$

$n = \frac{B - 0.80 b}{2} = \frac{35.56 - 0.80 (30.48)}{2} = 7.11 \text{ cm}$

$n = 7.11 \text{ cm}$

$f_b = p / B \times N$

$\frac{53,880 \text{ kg}}{35.56 (45.72 \text{ cm})} = 33.41 \text{ kg/cm}^2$

$t = \sqrt{\frac{3 f_p n^2}{f_b}} = \sqrt{\frac{3 (75) (7.11)^2}{1,546}} = 2.712 \text{ cm} = \frac{1}{4}''$

tornillos de  $\frac{1}{4}''$

# 10.2 MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL

**ANCLAJE**

$\frac{V}{\# \text{ columnas}} = \frac{11.88}{6} = 1.98 \text{ ton}$

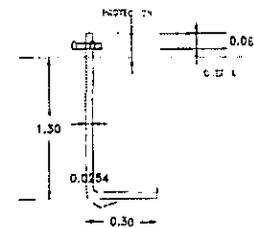
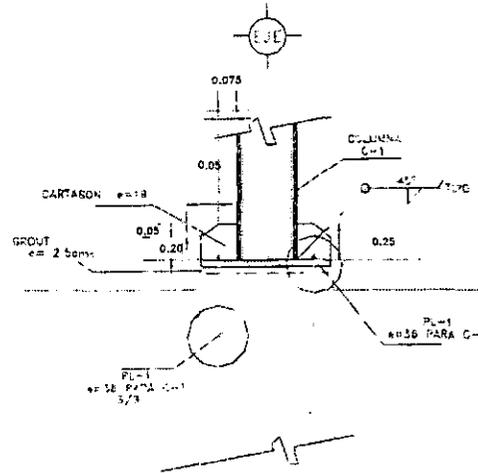
Tornillos  $\frac{1.98}{40} = 0.495 \text{ ton}$

$F_v \text{ acero A-36} = 1,012 \text{ kg/cm}^2$

$\frac{495}{1,012 \text{ kg/cm}^2} = 0.489 \text{ cm}^2 \rightarrow 48.9$

área para tornillo

$0.489 = \frac{3}{8}''$



**CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA**

en Tlalnepantla Edo. Mex



**MAYRA LIZETH AVILA FLORES**

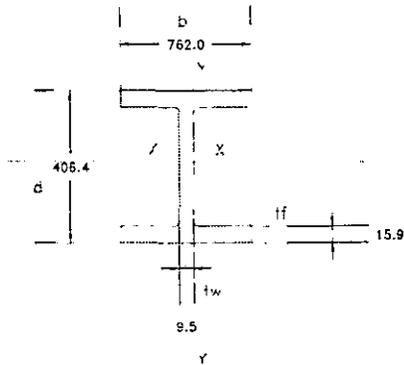
Escuela Nacional de Estudios Profesionales ACAPULCAN

Universidad Nacional Autónoma de México

DISEÑO DE VIGA

$$S = \frac{M}{F_b} = \frac{7,479,000 \text{ Kg.-cm}}{0.60 \times 2531 \text{ kg/cm}^2} = 4,924.93 \text{ cm}^3$$

$$S = 4,924.93 \text{ cm}^3 \rightarrow \text{Modulo de Sección}$$



Viga I Perfil Compuesto IPC  
30" x 16"  
S= 5,530 > 4,929.93  
P= 156.90 kg/m  
tw= 9.5 mm  
A= 198.60 cm<sup>2</sup>  
rx= 32.57 cm  
lx= 210.701 cm<sup>4</sup>

REVISIÓN AL CORTE

$$V = \frac{M}{L} = \frac{74,790 \text{ kg}}{2} = 37,395 \text{ kg}$$

$$\frac{V}{twH} < F_v \text{ (} F_v = 0.4 F_y \text{)} = 1,012.40 \text{ kg/cm}^2$$

$$\frac{V}{twH} = \frac{37,395 \text{ kg}}{0.95 \text{ cm} \times 76 \text{ cm}} = 517.93 \text{ kg/cm}^2$$

$$517.93 \text{ kg/cm}^2 > 1,012.40 \text{ kg/cm}^2 \text{ OK}$$

Nota: \*  $f_y = 2530 \text{ kg/cm}^2$  por tratarse de Acero A-36 (Estructural).

# 10.2 MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL

REVISIÓN POR APLASTAMIENTO DEL ALMA

$$\frac{V}{tw(N+2t_f)} = < 0.75 f_y * (2530) = 1,897.5 \text{ kg/cm}^2$$

$$\frac{37,395 \text{ kg}}{0.95(80+2(1.59))} = 1,698 \text{ kg/cm}^2 < 1,897.5 \text{ kg/cm}^2 \text{ OK}$$

REVISIÓN POR CORTANTE HORIZONTAL

$$V_m = \frac{VQ}{Ib} = < 0.40 f_y = 1,012$$

$$V_m = \frac{7,479,000 (10)}{16,400 \times 20.3} = 224.64 < 1,012 \text{ OK}$$

CÁLCULO DE CONEXIÓN

$$S_s = 2bd + \frac{d^2}{3}$$

$$2(76.20\text{cm})(40.64\text{cm}) + \frac{40.64^2}{3} = 6,744.07 \text{ kg/cm} \rightarrow \text{Modulo sección}$$

$$f = \frac{M}{S_s} = \frac{7,479,000 \text{ kg}}{6,744.07 \text{ kg/cm}} = 1,108.97 \text{ kg/m} \quad t_f = 15.90\text{mm}$$

Tamaño Mínimo del Cordón 7.9 mm (5/16") → 1290

Tamaño Máximo del Cordón 9.5 mm (3/8") → 1550

$$1,108.97 \text{ kg/cm} > 1550 \text{ kg/cm}^2 \text{ OK}$$

SIMBOLOGÍA:

S= Módulo de sección (Propiedad Geométrica).  
F<sub>B</sub>= Esfuerzos Permisibles a flexión sin esfuerzos axiales = 0.60 f<sub>y</sub> (resistencia real por factor de seguridad).  
V= Cortante Máximo.  
P= Peso de la sección por kg/m.  
I= Momento de Inercia.  
tw= Espesor del alma.

t<sub>f</sub>= Resistencia del Acero a la tensión.  
b= Base de la sección elegida.  
d= Peralte de la sección elegida.  
N= Longitud de apoyo de la trabe en la columna.  
w= Carga unitaria.  
L= Longitud de la sección.  
E= Modulo de elasticidad permitido.  
Q= Momento de inercia en las semisecciones

CENTRO DE REHABILITACION FÍSICA

en Tlalnepatlan Edo. Mex.



MAYRA LIZETH AVILA FLORES

Escuela Nacional de Estudios Profesionales ACATLAN

Universidad Nacional Autónoma de México

### CALCULO Y DISEÑO DE LA CIMENTACIÓN

Debido a que la Estructura esta formada por Marcos rígidos, la Cimentación se ha planteado con Zapatas aisladas.

#### BAJADA DE CARGAS A LA COLUMNA

\* Losa Azotea  
 $WG = 637.80 \text{ kg/m}^2$

Losa Entrepiso  
 $WG = 510.56 \text{ kg/m}^2$

#### ÁREA TRIBUTARIA

Cimiento eje N de 5 a 1

$\text{Área} = 7.30 \times 7.30 = 53.29 \text{ m}^2$

$AT = 53.29 \text{ m}^2$

Viga IPC 30"x 16" = 156.90 kg/m  
 Columna IPR 12"x 8" = 76.40 kg/m

#### BAJADA DE CARGAS A LA CIMENTACIÓN

Losa Azotea	=	$53.29 \text{ m}^2 \times 637.80 \text{ kg/m}^2$	=	33,988.36 kg
Viga	=	$17.00 \text{ ml} \times 156.90 \text{ kg/m}$	=	2,667.30 kg
Losa de Entrepiso	=	$53.29 \text{ m}^2 \times 510.56 \text{ kg/m}^2$	=	27,207.74 kg
Viga	=	$17.00 \text{ ml} \times 156.90 \text{ kg/m}$	=	2,667.30 kg
Columna	=		=	532.00 kg
				PT = 67,032.70 kg

NOTA\* = No se considera el factor de carga en la cimentación.

## 10.2 MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL

### DETERMINACIÓN DE LOS COEFICIENTES DE DISEÑO (Teoría Elástica)

$f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$   
 $f'y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$   
 $f_c = 90 \text{ kg/cm}^2$

Es el esfuerzo de trabajo del concreto y se obtiene multiplicando  $0.45 \times f'c$ .

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

Es el esfuerzo de trabajo del acero y se obtiene multiplicando  $f'y \times 0.50$ .

$n = 14$   
 $k = 0.38$

Relación de módulos  
 Distancia al eje neutro de la sección se obtiene mediante la expresión  $k = \frac{1 + f_s}{n f_c}$

$J = 0.87$

Se obtiene con la expresión  $J_c = \frac{1 - k}{3}$

$\phi = 15$

Constante mayor es igual a  $\phi = \frac{1}{2} f_c k J$

DETERMINACIÓN DE UN PRIMER ANCHO DE ZAPATAS, SIN CONSIDERAR PESO PROPIO DEL CIMIENTO, TOMANDO EN CUENTA 7,500 KG/M<sup>2</sup> DE RESISTENCIA DEL TERRENO.

$A = \frac{PT}{AT} = \frac{67,032.70 \text{ KG}}{7,500 \text{ kg/m}^2} = 8.94 \text{ m}^2 \rightarrow \text{Área de desplante}$

Determinación de los lados de la zapata. Relación de lados del dado.

$\frac{-0.80}{0.80} = 1.00 \text{ mts}$

CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA

en Tlalnepantla Edo. Mex.



MAYRA LIZETH AVILA FLORES

Escuela Nacional de Estudios Profesionales ACATLAN

Universidad Nacional Autónoma de México

Lados de la zapata

$$A \times B = C$$

Donde  $C = \frac{A}{B}$      $A = \frac{B}{C}$      $B = \frac{C}{A}$

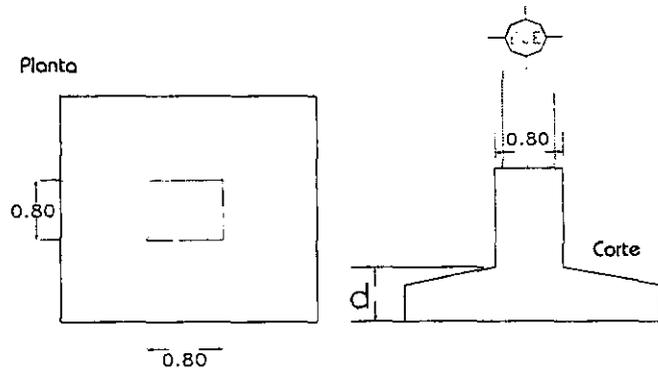
Donde "A" es una propuesta de 3.00 mts. y conocemos el valor de "C" que es igual 8.94 m<sup>2</sup>, entonces sustituimos en la expresión de "B"

$$B = \frac{8.94 \text{ m}^2}{3.00} = 2.98$$

Sustituimos los valores obtenidos en la expresión de relación de los lados del dado y verificamos que el resultado sea similar al obtenido en un inicio en el dado.

$$\frac{2.98}{3.00} = 0.993 \quad \text{OK}$$

Determinación del peralte de penetración



Perímetro de la sección crítica

$$\begin{aligned} S &= 2(80 + d) + 2(80 + d) \\ S &= 160 + 2d + 160 + 2d \\ S &= 4d + 320 \end{aligned}$$

## 10.2 MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL

Multipliquemos la expresión por el

$$Sd = 4d^2 + 320d$$

Determinación del perímetro de la sección crítica conforme a Reglamento.

$$Sd = \frac{PT}{0.5 f'c} = \frac{67,062.70}{0.5 \cdot 200} = 9,580.38$$

$$\begin{aligned} 9,580.38 &= 4d^2 + 320d = 0 \\ 4d^2 + 320d - 9,580.38 &= 0 \end{aligned}$$

2do grado.

Utilizamos la fórmula para la resolución de ecuaciones cuadráticas de

$$d = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$d = \frac{-320 + \sqrt{(320)^2 - 4(4)(-9,580.38)}}{2(4)}$$

$$d = 22.43 \longrightarrow \text{Peralte de Penetración es de } 22.43$$

Pero por Reglamento será de 35.00 m, ya que esto es el mínimo.

CENTRO DE  
REHABILITACIÓN  
FÍSICA

en Tlalnequiltla Edo. Mex.

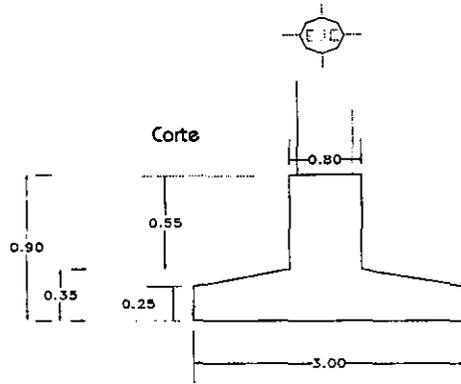


MAYRA LIZETH  
AVILA FLORES

Escuela Nacional de  
Estudios Profesionales  
ACATLAN

Universidad Nacional  
Autónoma de México

Determinación de peso propio de la zapata considerando una profundidad mínima de desplante de 0.90 mts y dimensiones en la base de 3.00 x 3.00 mts.



Peso propio del dado

$$0.80 \times 0.80 \times 0.55 \times 2,400 = 844.80 \text{ kgs.}$$

Peso de la zapata

$$\frac{0.35 + 0.25}{2.00} \times 3.00 \times 3.00 \times 2,400 = 10,260.0 \text{ kg}$$

Dimensiones definitivas de la zapata más el dado

$$PT = 78,167.50 \text{ kg}$$

$$RZ = \frac{78,167.50 \text{ kg}}{7,500 \text{ kg/m}} = 10.42$$

## 10.2 MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL

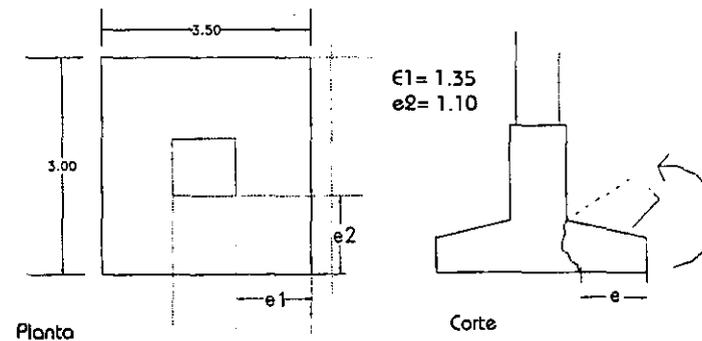
Dimensión de los lados

$$B = \frac{10.42}{3.00} = 3.47$$

Se sustituyen estos valores en la fórmula de relación de los lados del dado y el resultado debe ser similar.

$$\frac{3.47}{3.00} = 1.15 \rightarrow 0.993 \text{ OK}$$

Revisión del esfuerzo por flexión en la zapata



Determinación del empuje total.

$$Rn = \frac{PT}{RZ} = \frac{67,062.70}{10.42} = 6,435.95 \text{ kgs.}$$

Área de la zapata es igual

$$5.70 \times 3.10 = 17.67$$

CENTRO DE  
REHABILITACIÓN  
FÍSICA

en Tlalnepantla Edo. Mex.



MAYRA LIZETH  
AVILA FLORES

Escuela Nacional de  
Estudios Profesionales  
ACATLAN

Universidad Nacional  
Autónoma de México

# 10.2 MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL

CENTRO DE  
REHABILITACIÓN  
FÍSICA

en Tlalnepantla Edo. Mex.

Determinación del momento flexionante

$$M_{\text{máx}} = \frac{P_n \times e_1 (\varrho)}{\varrho}$$

M máx en el eje longitudinal

$$\frac{6,435.95 \times (1.35) \varrho}{\varrho} = 11,729.51 \text{ kg-m}$$

$$M_{\text{máx}} = \frac{P_n \times e_2 (\varrho)}{\varrho}$$

M máx en el eje transversal

$$\frac{6,435.95 \times (1.10) \varrho}{\varrho} = 7,787.49 \text{ kg-m}$$

Determinación del peralte por flexión

$$d = \frac{\sqrt{M_{\text{máx}}}}{\varphi b} = \frac{1,172,951}{15 (100)} = 27.96$$

Determinación de las áreas de acero

Eje longitudinal

$$A_s = \frac{M_{\text{máx}}}{F_s j d} = \frac{1,172,951}{2,100 \times 0.87 \times 27.96} = 22.96 \text{ cm}^2$$

Eje transversal

$$A_s = \frac{M_{\text{máx}}}{F_s j d} = \frac{778,749}{2,100 \times 0.87 \times 27.96} = 15.24 \text{ cm}^2$$

Proponemos varillas de 3/4"

Eje longitudinal

$$\frac{22.96}{2.87} = 8.0 = 8 \varnothing 3/4" \quad @ \quad \frac{100}{8} = 13 \text{ cms}$$

Proponemos varillas de 1/2"

Eje transversal

$$\frac{15.24}{1.27} = 12 = 12 \varnothing 1/2" \quad @ \quad \frac{100}{12} = 9 \text{ cms}$$

Revisión del esfuerzo por cortante

$$\begin{aligned} \text{Cortante} &= P_n \times \epsilon \\ 6,435.95 \times 1.35 &= 8,688.53 \end{aligned}$$

$$\text{Cortante actuante (V act)} = \frac{V}{b d}$$

despejando

$$d = \frac{V}{100 (7.07)} = \frac{8,688.53}{707} = 12.28$$

Revisión del esfuerzo de adherencia

$$M = \frac{V}{\epsilon_o j d}$$

$$M = \frac{8,688.53}{54 \times 0.87 \times 27.96} = 6.61 \text{ kg/cm}^2$$

$$6.61 < 9.99 \text{ OK}$$

$$M_{\text{perm}} = \frac{1.35 \sqrt{f'c}}{\varnothing} \quad \text{NO HAY FALLA POR ADHERENCIA}$$

$$M_{\text{perm}} = \frac{1.35 \sqrt{200}}{1.91 \text{ cm}} = 9.99 \text{ kg/cm}^2$$



MAYRA LIZETH  
AVILA FLORES

Escuela Nacional de  
Estudios Profesionales  
ACATLAN

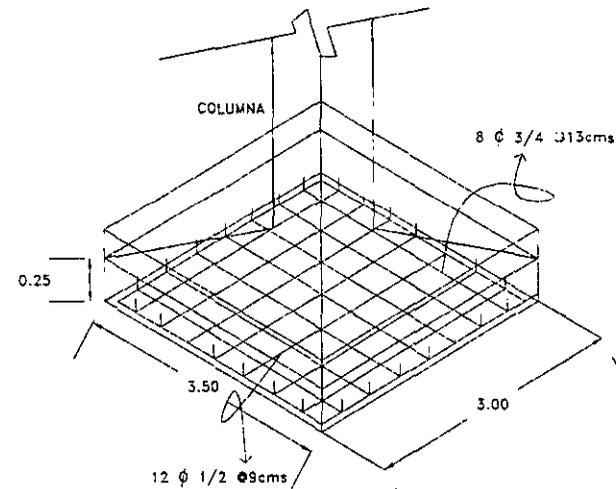
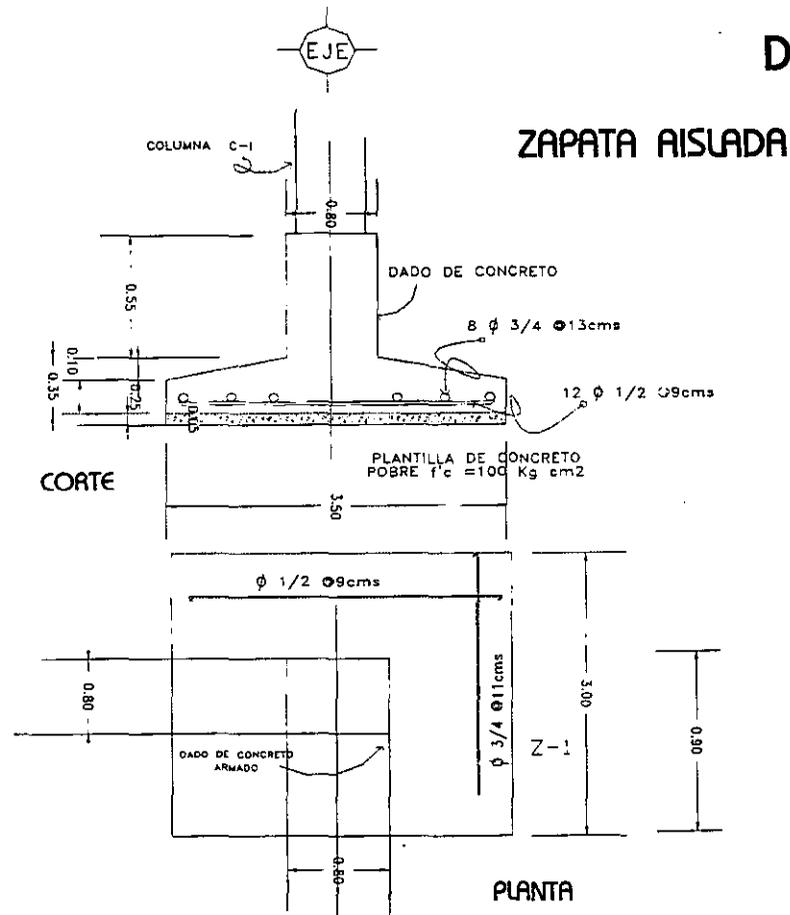
Universidad Nacional  
Autónoma de México

# 10.2 MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL

CENTRO DE  
REHABILITACIÓN  
FÍSICA

en Tlalneantla Edo. Mex.

## DISEÑO DE LA ZAPATA



ISOMÉTRICO



MAYRA LIZETH  
AVILA FLORES

Escuela Nacional de  
Estudios Profesionales  
ACATLAN

Universidad Nacional  
Autónoma de México

# ESTRUCTURALES

CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA

en Tlalnepantla Edo. Méx.



PLANO:

ESTRUCTURAL  
CIMENTACIÓN

NOTAS GENERALES

1. SE DEBE DEJAR UN ESPACIO PARA LA INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE VENTILACIÓN MECÁNICA EN EL CENTRO DEL EDIFICIO.

2. SE DEBE DEJAR UN ESPACIO PARA LA INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE VENTILACIÓN MECÁNICA EN EL CENTRO DEL EDIFICIO.

3. SE DEBE DEJAR UN ESPACIO PARA LA INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE VENTILACIÓN MECÁNICA EN EL CENTRO DEL EDIFICIO.

4. SE DEBE DEJAR UN ESPACIO PARA LA INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE VENTILACIÓN MECÁNICA EN EL CENTRO DEL EDIFICIO.

5. SE DEBE DEJAR UN ESPACIO PARA LA INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE VENTILACIÓN MECÁNICA EN EL CENTRO DEL EDIFICIO.

6. SE DEBE DEJAR UN ESPACIO PARA LA INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE VENTILACIÓN MECÁNICA EN EL CENTRO DEL EDIFICIO.

7. SE DEBE DEJAR UN ESPACIO PARA LA INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE VENTILACIÓN MECÁNICA EN EL CENTRO DEL EDIFICIO.

8. SE DEBE DEJAR UN ESPACIO PARA LA INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE VENTILACIÓN MECÁNICA EN EL CENTRO DEL EDIFICIO.

9. SE DEBE DEJAR UN ESPACIO PARA LA INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE VENTILACIÓN MECÁNICA EN EL CENTRO DEL EDIFICIO.

10. SE DEBE DEJAR UN ESPACIO PARA LA INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE VENTILACIÓN MECÁNICA EN EL CENTRO DEL EDIFICIO.

11. SE DEBE DEJAR UN ESPACIO PARA LA INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE VENTILACIÓN MECÁNICA EN EL CENTRO DEL EDIFICIO.

12. SE DEBE DEJAR UN ESPACIO PARA LA INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE VENTILACIÓN MECÁNICA EN EL CENTRO DEL EDIFICIO.

13. SE DEBE DEJAR UN ESPACIO PARA LA INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE VENTILACIÓN MECÁNICA EN EL CENTRO DEL EDIFICIO.

14. SE DEBE DEJAR UN ESPACIO PARA LA INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE VENTILACIÓN MECÁNICA EN EL CENTRO DEL EDIFICIO.

15. SE DEBE DEJAR UN ESPACIO PARA LA INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE VENTILACIÓN MECÁNICA EN EL CENTRO DEL EDIFICIO.

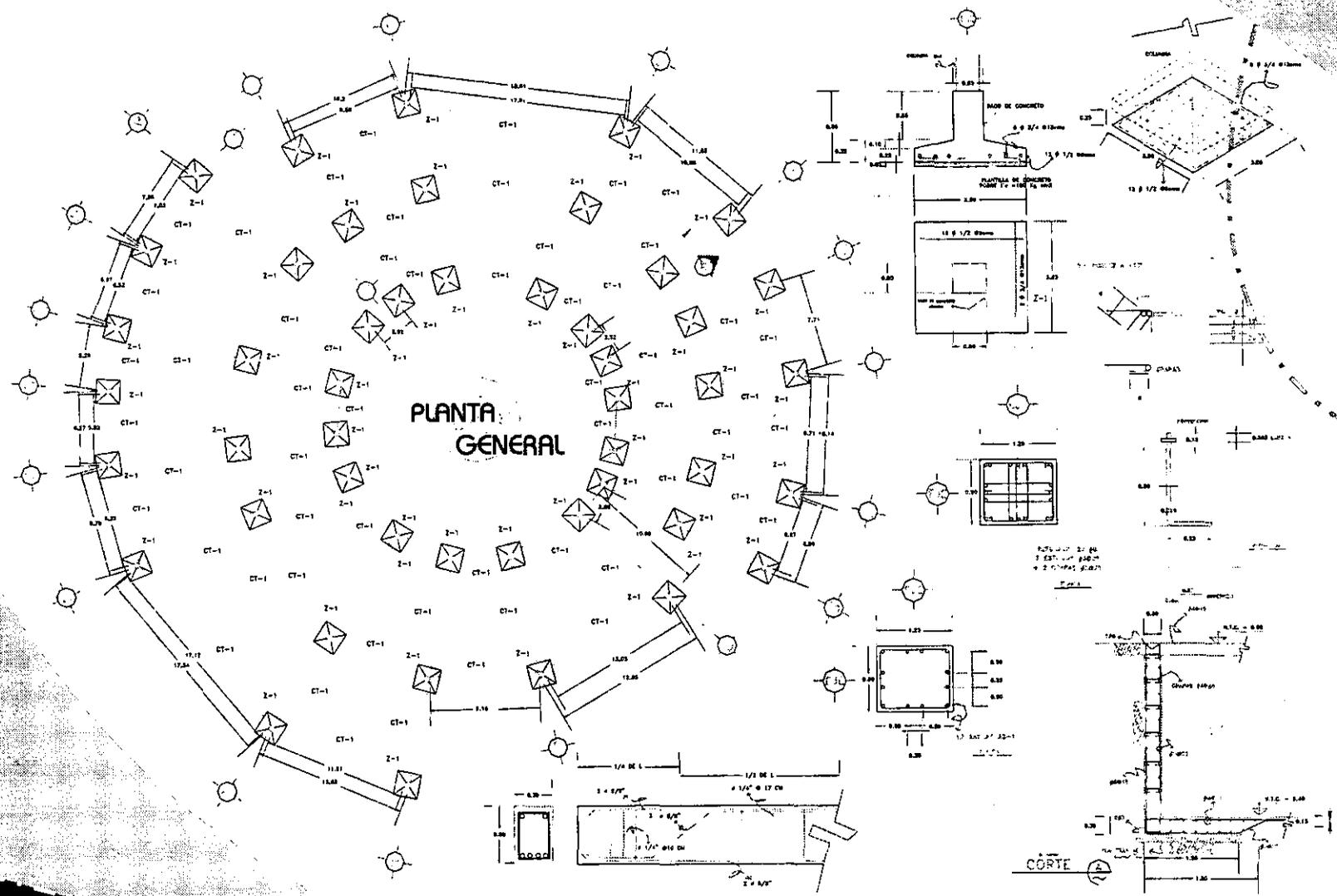
16. SE DEBE DEJAR UN ESPACIO PARA LA INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE VENTILACIÓN MECÁNICA EN EL CENTRO DEL EDIFICIO.

17. SE DEBE DEJAR UN ESPACIO PARA LA INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE VENTILACIÓN MECÁNICA EN EL CENTRO DEL EDIFICIO.

18. SE DEBE DEJAR UN ESPACIO PARA LA INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE VENTILACIÓN MECÁNICA EN EL CENTRO DEL EDIFICIO.

19. SE DEBE DEJAR UN ESPACIO PARA LA INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE VENTILACIÓN MECÁNICA EN EL CENTRO DEL EDIFICIO.

20. SE DEBE DEJAR UN ESPACIO PARA LA INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE VENTILACIÓN MECÁNICA EN EL CENTRO DEL EDIFICIO.



PLANTA GENERAL

CORTE

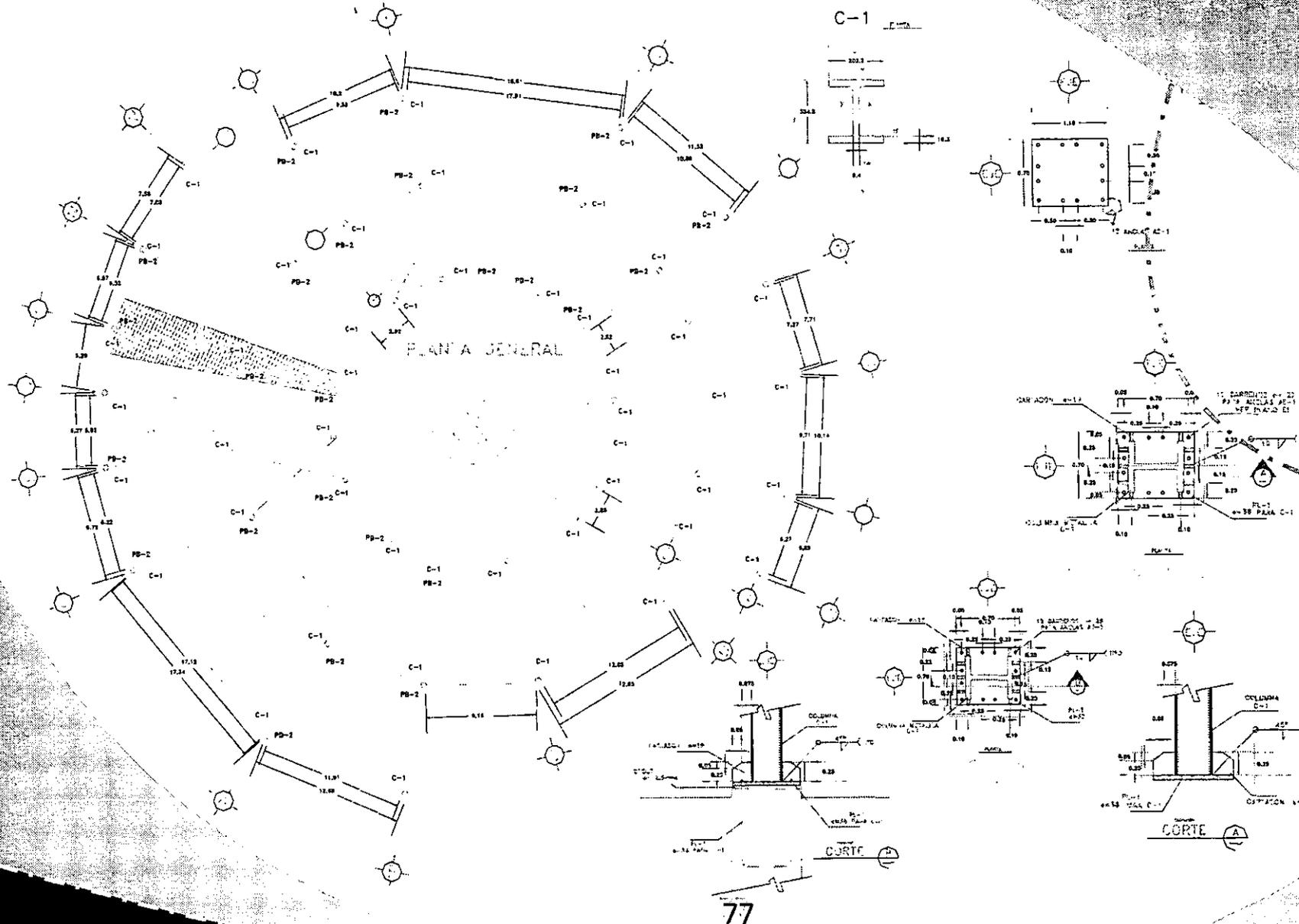
Escuela Nacional de Estudios Profesionales ACATLÁN

Universidad Nacional Autónoma de México

# ESTRUCTURALES

CENTRO DE  
REHABILITACIÓN  
FÍSICA

en Tlalhepantla Edo. Mex.



PLANO:

ESTRUCTURAL  
COLUMNAS

NOTAS GENERALES

1. EL DISEÑO DE ESTE PROYECTO SE REALIZÓ DE ACUERDO A LOS REQUISITOS DEL PROYECTO DE LEY DE CONSTRUCCIÓN DEL ESTADO DE MEXICO.
2. EL DISEÑO SE REALIZÓ DE ACUERDO A LOS REQUISITOS DEL PROYECTO DE LEY DE CONSTRUCCIÓN DEL ESTADO DE MEXICO.
3. EL DISEÑO SE REALIZÓ DE ACUERDO A LOS REQUISITOS DEL PROYECTO DE LEY DE CONSTRUCCIÓN DEL ESTADO DE MEXICO.
4. EL DISEÑO SE REALIZÓ DE ACUERDO A LOS REQUISITOS DEL PROYECTO DE LEY DE CONSTRUCCIÓN DEL ESTADO DE MEXICO.
5. EL DISEÑO SE REALIZÓ DE ACUERDO A LOS REQUISITOS DEL PROYECTO DE LEY DE CONSTRUCCIÓN DEL ESTADO DE MEXICO.
6. EL DISEÑO SE REALIZÓ DE ACUERDO A LOS REQUISITOS DEL PROYECTO DE LEY DE CONSTRUCCIÓN DEL ESTADO DE MEXICO.
7. EL DISEÑO SE REALIZÓ DE ACUERDO A LOS REQUISITOS DEL PROYECTO DE LEY DE CONSTRUCCIÓN DEL ESTADO DE MEXICO.
8. EL DISEÑO SE REALIZÓ DE ACUERDO A LOS REQUISITOS DEL PROYECTO DE LEY DE CONSTRUCCIÓN DEL ESTADO DE MEXICO.
9. EL DISEÑO SE REALIZÓ DE ACUERDO A LOS REQUISITOS DEL PROYECTO DE LEY DE CONSTRUCCIÓN DEL ESTADO DE MEXICO.
10. EL DISEÑO SE REALIZÓ DE ACUERDO A LOS REQUISITOS DEL PROYECTO DE LEY DE CONSTRUCCIÓN DEL ESTADO DE MEXICO.

SIMBOLOGIA

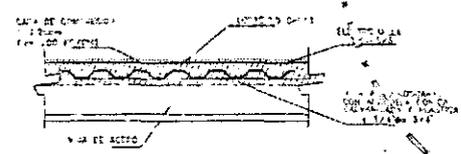
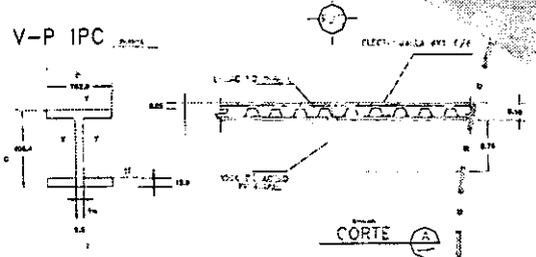
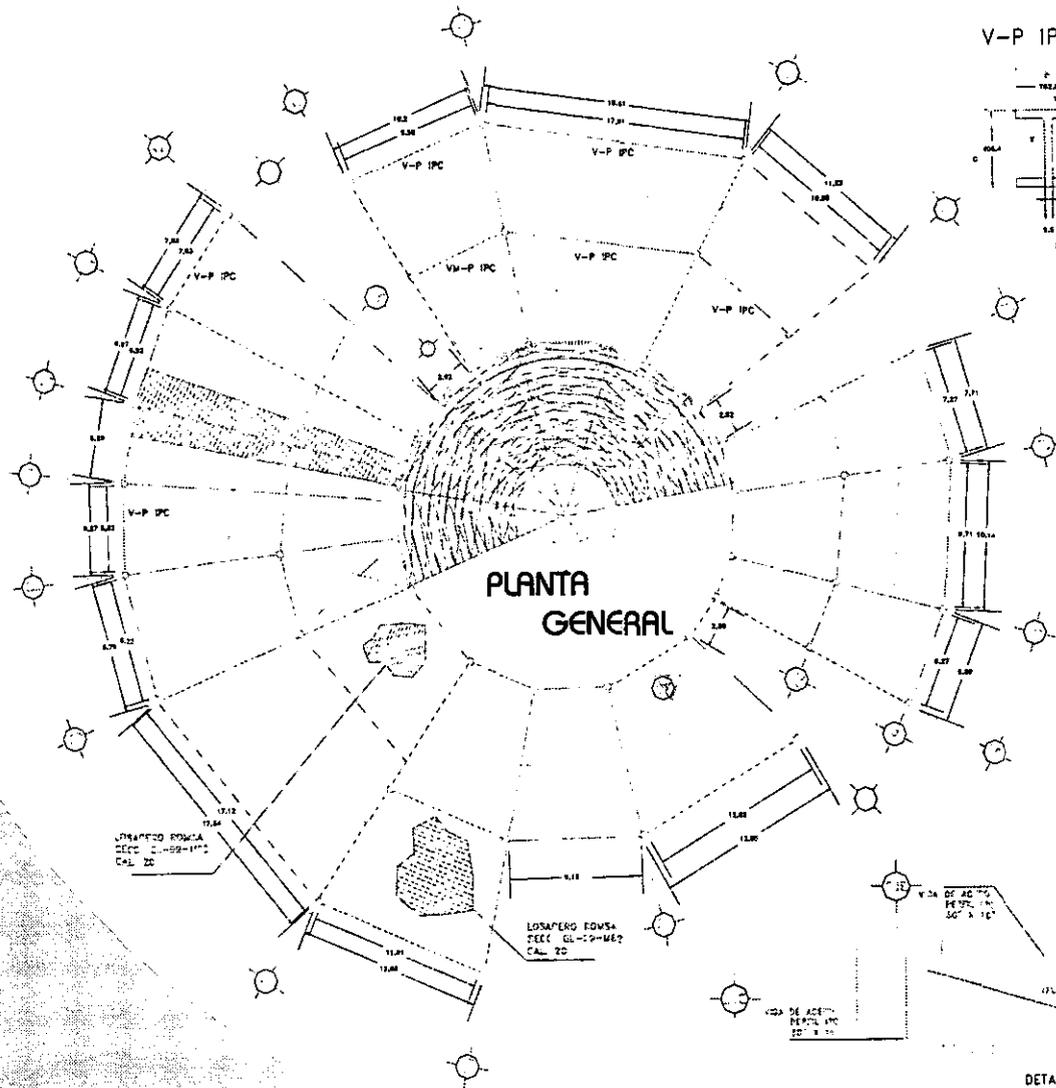
Escuela Nacional de  
Estudios Profesionales  
ACATLAN

Universidad Nacional  
Autónoma de México

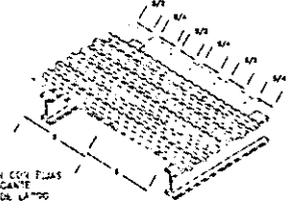
# ESTRUCTURALES

CENTRO DE  
REHABILITACIÓN  
FÍSICA

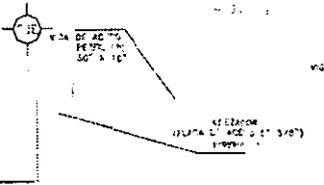
en Tlalneponitla Edo. Méx.



EN LOS TRASPASES LATERALES DEBERIA USARSE UN MISMO  
DE 2 PLAS ENPE ICL AFUCEL O BIEN A UN ESPACIAMEN  
MAY MA DE 45 CM



SE COLOCAN CON PLAS  
AUTOCENTRANTE  
AR 12 x 17 DEL 100



DETALLE DE UNION TIPO

NOTAS GENERALES

1. Sección de losapero...
2. Sección de losapero...
3. Sección de losapero...
4. Sección de losapero...
5. Sección de losapero...
6. Sección de losapero...
7. Sección de losapero...
8. Sección de losapero...
9. Sección de losapero...
10. Sección de losapero...

SIMBOLOGIA

LOSAPERO EOWSA  
UPMATECO EOWSA

PLANO:  
ESTRUCTURAL

VIGAS

Escuela Nacional de  
Estudios Profesionales  
ACATLAN

Universidad Nacional  
Autónoma de México





11.1 Descripción del Criterio  
Hidrosanitario

11.2 Memoria de Cálculo  
Hidrosanitario

11.3 Planos Hidráulicos y Sanitarios

# Instalación Hidrosanitaria

## 11.1 DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO HIDROSANITARIO

### INTRODUCCIÓN

La Instalación Hidrosanitaria tiene como objetivo dotar y desalojar agua de los muebles sanitarios y de más servicios, según se requiera en un proyecto arquitectónico específico. Dicha instalación se compone de elementos tales como cisternas, equipo de bombeo, tuberías de succión, descarga y distribución, Colectores, registros, bajantes, etc.

La instalación Hidrosanitaria se planteó de la siguiente manera:

- a) Cálculo de Cisterna para la dotación diaria y dotación contra incendio.
- b) Cálculo de Toma domiciliaria, sistema de riego y contra incendio.
- c) Equipo Hidroneumático con el cual se distribuirá el agua en el proyecto.
- d) Equipo de Bombeo y potencia de la bomba.
- e) Muebles que dan servicio a cada local.
- f) Cálculo de diámetros de tubería de cobre tipo "m", que alimenta a cada zona del Centro.
- g) Cálculo de Red sanitaria

La tubería se colocó sobre plafón para facilitar el registro y el mantenimiento de las redes de alimentación del agua.

Se planteó un sistema hidroneumático, ya que la distancia que existe entre la cisterna y los diferentes muebles es considerable; además el diseño del edificio no cuenta con la altura necesaria para colocar un tanque elevado.

CENTRO DE  
REHABILITACIÓN  
FÍSICA

en Tlalnepantla Edo. Mex.



MAYRA LIZETH  
AVILA FLORES

Escuela Nacional de  
Estudios Profesionales  
ACATLAN

Universidad Nacional  
Autónoma de México

## INSTALACIÓN HIDRÁULICA

El artículo 9 transitorio del Reglamento de Construcción del D.F. en el inciso C, indica las siguientes dotaciones de agua.

### DOTACIÓN DE AGUA

Espacio	Mts <sup>2</sup>	Dotación / Día	Total
Oficinas	3,000.0	20 lts/ m <sup>2</sup> /día	60,000.0
Estacionamiento	4,589.0	2 lts/ m <sup>2</sup> /día	9,178.0

Subtotal 69,178.0 lts  
Se Duplica 138,356.0 lts

La dotación total se multiplica por dos y se le suma el abastecimiento de agua del sistema Contra Incendios y sistema de Riego.

$$\begin{aligned} \text{Dotación Contra Incendio} \\ 3,000.0 \text{ m}^2 \times 5 \text{ lts/ m}^2 &= \\ &= 15,000.0 \text{ lts} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Dotación para Riego} \\ 2,545.90 \text{ m}^2 \times 5 \text{ lts/ m}^2 &= \\ &= 12,719.50 \text{ lts} \end{aligned}$$

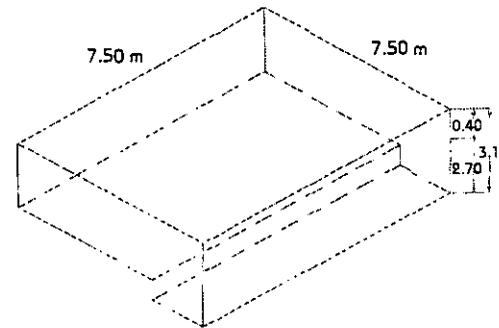
$$\text{TOTAL} = 166,075.50 \text{ lts}$$

## 11.2 MEMORIA DE CÁLCULO HIDROSANITARIO

### DIMENSIONES DE LA CISTERNA

$$\text{Capacidad de la Cisterna} \longrightarrow 166.07 \text{ m}^3$$

$$\text{Dimensiones: } 7.50 \times 7.50 \times 3.10 = 174.37 \text{ m}^3$$



### CÁLCULO DE TOMA DOMICILIARIA

$$\begin{aligned} \text{Gasto Medio} &= \frac{V}{\text{seg}} \\ \text{Total} &= \frac{Q = 69,178.0}{60 \times 60 \times 24} = 0.800 \text{ lts/seg} \end{aligned}$$

### SISTEMA DE RIEGO

$$\begin{aligned} V &= 12,719.50 \text{ lts} \\ \text{Gasto} &= \frac{12,719.50 \text{ lts}}{60 \times 60 \times 24} = 0.147 \text{ lts/seg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Potencia de Bomba} \\ C_p &= 0.75 (Q) = 0.75 (0.147) = 0.1102 \quad \frac{1}{4} \text{ Hp} \end{aligned}$$

### CONTRA INCENDIO

$$\begin{aligned} V &= 15,000.0 \text{ lts} \\ \text{Gasto} &= \frac{15,000.0 \text{ lts}}{60 \times 60 \times 24} = 0.173 \text{ lts/seg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Potencia de Bomba} \\ C_p &= 0.75 (Q) = 0.75 (0.173) = 0.129 \quad \frac{3}{4} \text{ Hp} \end{aligned}$$

CENTRO DE  
REHABILITACIÓN  
FÍSICA

en Tlalneantla Edo. Mex.



MAYRA LIZETH  
AVILA FLORES

Escuela Nacional de  
Estudios Profesionales  
ACATLAN

Universidad Nacional  
Autónoma de México

**CONSUMO MÁXIMO DIARIO (C.M.D)**

$$\text{Gasto} \times 1.20 = 0.800 \times 1.20 = 0.960 \text{ lts/seg.}$$

**DEMANDA HORARIA**

$$\text{C.M.D.} \times 1.50 = 0.960 \times 1.50 = 1.440 \text{ lts/seg.}$$

**FORMULA DE HUNTER**

$$D = \frac{\sqrt{4 \times m^3/h}}{\pi \times \text{VEL}}$$

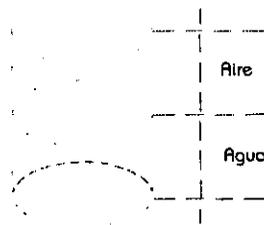
$$D = \frac{\sqrt{4 \times 0.000960}}{3.1416 \times 1.00} = 0.034 \text{ cm o comercial} \rightarrow 25 \text{ mm } 1''$$

- o Descarga 25 mm 1"
- o Succión 32 mm 1 1/4"

**VOLUMEN DE HIDRONEUMÁTICO**

$$V = 420 \times Q$$

$$V = 420 \times 0.800 = 336.0 \text{ m}^3$$



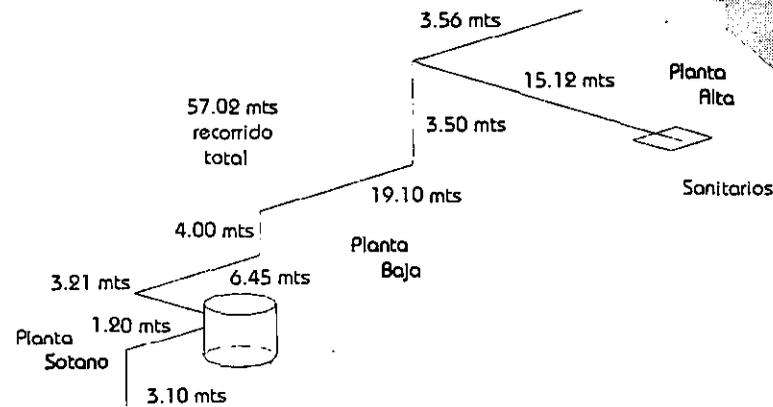
Las dimensiones se localizan en cualquier catalogo comercial

Diámetro de 56' ó 1.42 mts  
 Altura de 72.2' ó 1.93 mts

# 11.2 MEMORIA DE CÁLCULO HIDROSANITARIO

**EQUIPO DE BOMBEO**

Para conocer la capacidad de las bombas de transferencia, necesitamos establecer el recorrido del agua hasta el punto más lejano de nuestro sistema hidráulico.



Carga estática he	Carga de fricción hf	Altura de succión hs	Carga de trabajo ht	Carga Total H= he+hf+hs+ht
57.02mts	7.45mts	3.10 mts	5.00 mts	72.57

**POTENCIA DE BOMBA**

$$\varphi = \frac{H \times Q}{76 \times \epsilon}$$

$$\varphi = \frac{72.57 \times 0.800}{76 \times 0.548} = 1.393 = 2 \text{ HP}$$

Motobomba centrífuga horizontal "Aurora Pisca", mod. 1 1/4 x 1 1/2 x 7.341, Acoplada a motor eléctrico de 2HP 3500 RPM, 3F, 60HZ, 440v, para Q= 5.14 IPS y CDT= 41 a 55m.

Nota: Q= 0.800 lts/seg, ε = Eficiencia de 54.8

**CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA**

en Tlalneantla Edo. Mex.



**MAYRA LIZETH AVILA FLORES**

Escuela Nacional de Estudios Profesionales  
**ACATLAN**

Universidad Nacional Autónoma de México

## CÁLCULO DE DIÁMETROS

### UNIDADES MUEBLE

#### Planta Baja

MUEBLE	U.M	No. DE MUEBLES	TOTAL
Uk fluxometro	10	16	160
Uk tanque	5	1	5
Mingitorio	5	7	35
Fregadero	4	7	28
Tina de Hubard	8	1	8
Tina Remolino	6	4	24
Fibraa	10	1	10
Lavabo	2	25	50
Tarja	4	3	12
			332 U.M

#### Planta Alta

MUEBLE	U.M	No. DE MUEBLES	TOTAL
Uk fluxometro	10	7	70
Uk tanque	5	1	5
Mingitorio	5	3	15
Lavabo	2	10	20
Fregadero	4	1	4
Tarja	4	2	8
			122 U.M

## 11.2 MEMORIA DE CÁLCULO HIDROSANITARIO

### CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA

en Tlalnepantla Edo. Mex.

#### Planta Sótano-Servicios

MUEBLE	U.M	No. DE MUEBLES	TOTAL
Uk fluxometro	10	3	30
Mingitorio	5	1	5
Lavabo	2	4	8
Fregadero	4	1	4
Tarja	4	1	4
			51 U.M

#### Totales

MUEBLE	U.M	No. DE MUEBLES	TOTAL
Uk fluxometro	10	26	260
Uk tanque	5	2	10
Mingitorio	5	11	55
Fregadero	4	7	28
Tina de Hubard	8	1	8
Tina Remolino	6	4	24
Fibraa	10	1	10
Lavabo	2	39	78
Fregadero	4	2	8
Tarja	4	6	24
			505 U.M



MAYRA LIZETH  
AVILA FLORES

Escuela Nacional de  
Estudios Profesionales  
ACATLAN

Universidad Nacional  
Autónoma de México

Nota: U.M= Unidades Gasto por Mueble

# 11.2 MEMORIA DE CÁLCULO HIDROSANITARIO

## CÁLCULO DE DIÁMETROS

DIÁMETRO DE TUBERÍA DE COBRE  
TIPO "m"

CENTRO DE  
REHABILITACIÓN  
FÍSICA

en Tlalnepantla Edo. Mex.

ESPACIO	MUEBLES	U.M	O	No. DE MUEBLES	SUBTOTAL	TOTAL U.M
VALORACIÓN	Wc fluxometro	10	38 mm	4	40	70
	Mingitorio	5	19 mm	2	10	
	Lavabo	2	13 mm	10	20	
MECANOTERAPIA	Wc fluxometro	10	38 mm	4	40	66
	Mingitorio	5	19 mm	2	10	
	Lavabo	2	13 mm	4	8	
	Tarja	4	19 mm	2	8	
HIDROTERAPIA	Wc fluxometro	10	38 mm	4	40	123
	Mingitorio	5	19 mm	1	5	
	Regadera	4	19 mm	6	24	
	Tina de Hubard	8	32 mm	1	8	
	Tina Remolino	6	19 mm	4	24	
	Alberca	10	38 mm	1	10	
	Lavabo	2	13 mm	4	8	
	Tarja	4	19 mm	1	4	
TERAPIA OCUPACIONAL	Wc fluxometro	10	38 mm	4	40	73
	Wc tanque	5	19 mm	1	5	
	Mingitorio	5	19 mm	2	10	
	Lavabo	2	13 mm	7	14	
	Regadera	4	19 mm	1	4	
GOBIERNO	Wc fluxometro	10	38 mm	8	80	141
	Wc tanque	5	19 mm	1	5	
	Mingitorio	5	19 mm	4	20	
	Lavabo	2	13 mm	12	24	
	Tarja	4	19 mm	2	8	
	Fregadero	4	19 mm	1	4	
SÓTANO	Wc fluxometro	10	38 mm	3	30	51
	Mingitorio	5	19 mm	1	5	
	Lavabo	2	13 mm	4	8	
	Tarja	4	19 mm	1	4	
	Fregadero	4	19 mm	1	4	



MAYRA LIZETH  
AVILA FLORES

Escuela Nacional de  
Estudios Profesionales  
ACATLAN

Universidad Nacional  
Autónoma de México

# 11.2 MEMORIA DE CÁLCULO HIDROSANITARIO

## INSTALACIÓN SANITARIA

### CÁLCULO DE RED SANITARIA

ESPACIO	MUEBLES	U.D	Ø	SUBTOTAL	TOTAL U.M	DESAGÜE Foto
VALORACIÓN	Wk fluxometro	10	38 mm	4	40	Ramal de 2% de pend. de 100 mm *
	Mingitorio	5	19 mm	2	10	
	Lavabo	2	13 mm	10	20	
MECANOTERAPIA	Wk fluxometro	10	38 mm	4	40	Ramal de 2% de pend. de 100 mm *
	Mingitorio	5	19 mm	2	10	
	Lavabo	2	13 mm	4	8	
	Tarja	4	19 mm	2	8	
HIDROTERAPIA	Wk fluxometro	10	38 mm	4	40	Ramal de 2% de pend. de 100 mm *Columna de ventilación 50 mm
	Mingitorio	5	19 mm	1	5	
	Regadera	4	19 mm	6	24	
	Tina de Hubard	8	32 mm	1	8	
	Tina Remolino	6	19 mm	4	24	
	Lavabo	2	13 mm	4	8	
	Tarja	4	19 mm	1	4	
TERAPIA OCUPACIONAL	Wk fluxometro	10	38 mm	4	40	Ramal de 2% de pend. de 100 mm Columna de ventilación 50 mm
	Wk tanque	5	19 mm	1	5	
	Mingitorio	5	19 mm	2	10	
	Lavabo	2	13 mm	7	14	
	Regadera	4	19 mm	1	4	
GOBIERNO	Wk fluxometro	10	38 mm	8	80	Ramal de 2% de pend. de 100 mm Columna de ventilación 50 mm
	Wk tanque	5	19 mm	1	5	
	Mingitorio	5	19 mm	4	20	
	Lavabo	2	13 mm	12	24	
	Tarja	4	19 mm	2	8	
SÓTANO	Wk fluxometro	10	38 mm	3	30	Ramal de 2% de pend. de 100 mm Columna de ventilación 50 mm
	Mingitorio	5	19 mm	1	5	
	Lavabo	2	13 mm	4	8	
	Tarja	4	19 mm	1	4	
	Fregadero	4	19 mm	1	4	

CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA

en Tlalnequiltla Edo. Mex.



MAYRA LIZETH AVILA FLORES

Escuela Nacional de Estudios Profesionales ACATLAN

Universidad Nacional Autónoma de México

# INSTALACIÓN HIDRÁULICA

CENTRO DE  
REHABILITACIÓN  
FÍSICA

en Tlalneponitla Edo. Méx.



PLANO:  
PLANTA DE CONJUNTO

Escuela Nacional de  
Estudios Profesionales  
ACATLAN

Universidad Nacional  
Autónoma de México

## NOTAS SIMBOLOGÍA

	tubería de agua 1/2"
	tubería de agua caliente
	tubería de agua tratada
	tubería contra incendio
Sof	sube agua fría
Soc	sube agua caliente
Sot	sube agua tratada
Sd	sube contra incendio
Bof	baja agua fría
Boc	baja agua caliente
Bot	baja agua tratada
Bd	baja contra incendio
H.C.I.	hidrante contra incendio
	válvula compuesta res. o sold. LAFAR 02 o 702
	válvula check brida W-925F
	tubería de agua tratada

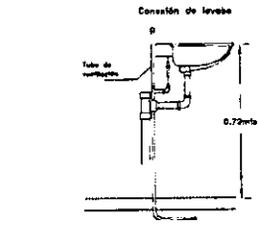
# INSTALACIÓN HIDRÁULICA

CENTRO DE  
REHABILITACIÓN  
FÍSICA

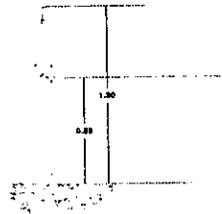
en Tlalnepanitla Edo. Méx.



PLANO:  
PLANTA DETALLE  
HIDROTERAPIA

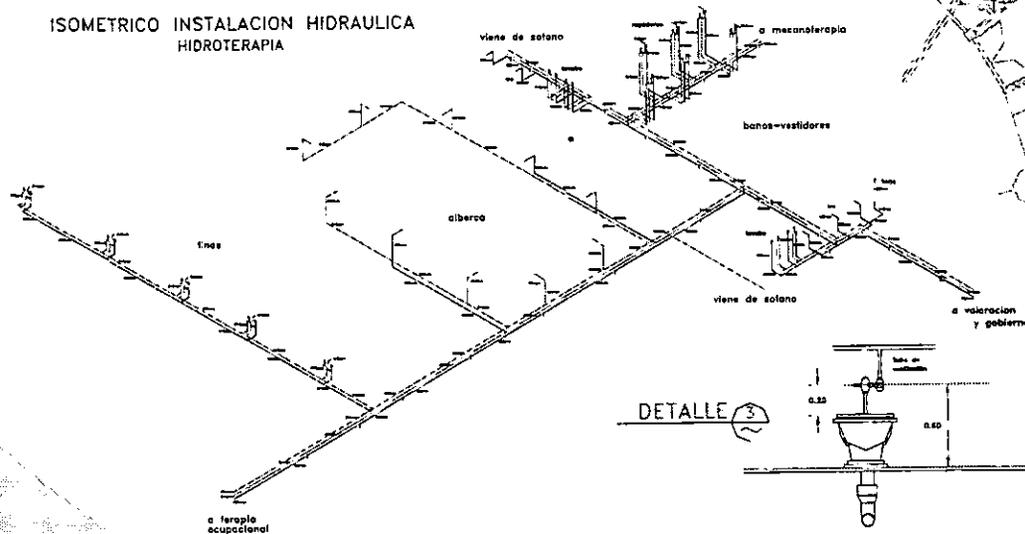


DETALLE 1

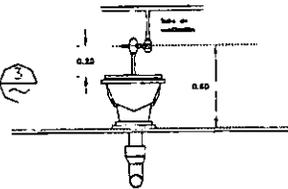


DETALLE 2

ISOMETRICO INSTALACION HIDRAULICA  
HIDROTERAPIA



DETALLE 3



## NOTAS SIMBOLOGÍA

	tubería de agua fría
	tubería de agua caliente
	tubería de agua tratada
	tubería contra incendio
<b>saf</b>	sube agua fría
<b>sac</b>	sube agua caliente
<b>sat</b>	sube agua tratada
<b>sci</b>	sube contra incendio
<b>baf</b>	baja agua fría
<b>bac</b>	baja agua caliente
<b>bat</b>	baja agua tratada
<b>bci</b>	baja contra incendio
<b>H.C.I.</b>	hidrante contra incendio
	valvula compuesta rosca. o sold. LARPER DE 6 702
	valvula check tratada W-953F
	tubería de agua tratada

Escuela Nacional de  
Estudios Profesionales  
ACATLAN

Universidad Nacional  
Autónoma de México

# INSTALACIÓN HIDRÁULICA

CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA

en Tlalnepantla Edo. Méx



PLANO:  
PLANTA SÓTANO  
CUARTO DE MÁQUINAS

## GUÍA MECÁNICA EN CUARTO DE MÁQUINAS

### HIDRONEUMÁTICO "DUPLEX" DE AGUA POTABLE

- 1.-Bombascentro centrifuga horizontal "Aguas Plenas" mod. 1/161 1/217-241, accionada a motor eléctrico de 3HP 3500 RPM, 2.50m, 440v para 0.811 m de altura y COT424 a 25m
- 2.-Tanque flotante vertical de 0.811 m, provisto con mecanismo interior intercambiable, marca "de JCB", mod. CA-225 de 221 lit. de capacidad.
- 3.-Tubos de sujeción automáticos mod. TSD-22-C

### EQUIPO DE BOMBEO CONTRA INCENDIO

- 4.-Bombascentro centrifuga horizontal "Aguas Plenas" mod. 1/161 1/217-241, accionada a motor eléctrico de 3HP 3500 RPM, 2.50m, 440v para 0.811 m de altura y COT424 a 25m
- 5.-Tanque de sujeción automáticos mod. TSD-22-C
- 6.-Bombascentro centrifuga horizontal "Aguas Plenas" mod. 1/161 1/217-241, accionada a motor de sujeción interna de sujeción, MCA-19-1600 de 12 HP a 3500 RPM, 2.50m, 440v

### 7.-Tubos de sujeción automáticos para motor 1/16

### EQUIPO DE BOMBEO TRASEVASE Y FILTRADO DE AGUA DE TINAS

- 8.-Bombascentro centrifuga horizontal "Aguas Plenas" mod. 2/161 1/217-241, accionada a motor eléctrico de 1HP, 3500 RPM, 2.50m, 440v para 0.811 m de altura y COT424 a 25m
- 9.-Tubos de sujeción automáticos mod. TSD-22-C
- 10.-Filtro de lecho profundo, MCA "ADAMPLUST" mod. 2/161 1/217-241, accionado a motor eléctrico de 124 lit
- 11.-Filtro de sujeción automáticos, MCA "ADAMPLUST" mod. CAF-24, automáticos para un punto fijo de 124 lit
- 12.-Hidroneumático "Duo a Wite" mod. 838 P.

### HIDRONEUMÁTICO "DUPLEX" DE AGUA TRATADA (DE TINAS)

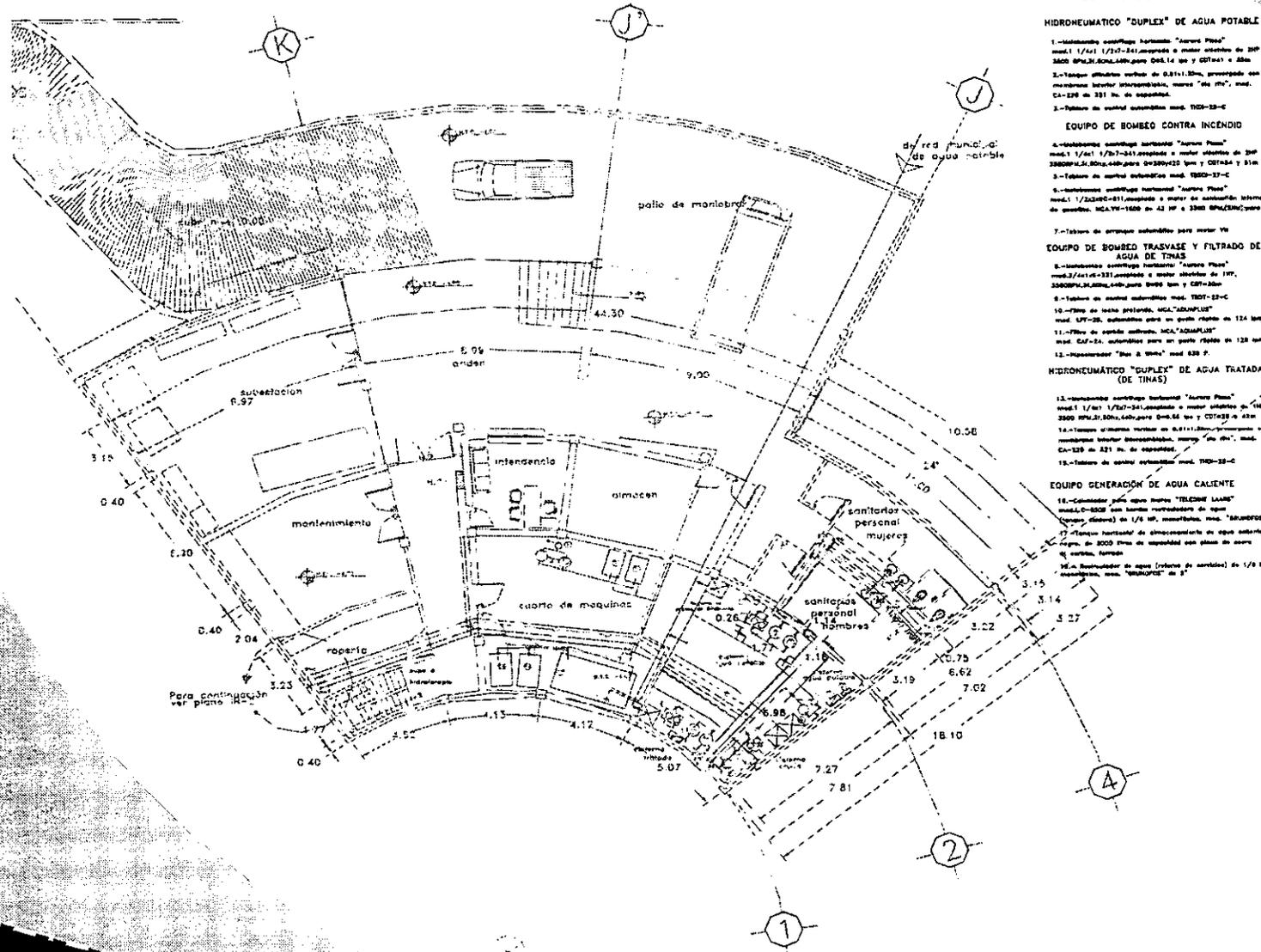
- 13.-Bombascentro centrifuga horizontal "Aguas Plenas" mod. 1/161 1/217-241, accionada a motor eléctrico de 3HP 3500 RPM, 2.50m, 440v para 0.811 m de altura y COT424 a 25m
- 14.-Tanque flotante vertical de 0.811 m, provisto con mecanismo interior intercambiable, marca "de JCB", mod. CA-225 de 221 lit. de capacidad.
- 15.-Tubos de sujeción automáticos mod. TSD-22-C

### EQUIPO GENERACIÓN DE AGUA CALIENTE

- 16.-Calentador para agua marca "TELCOM LUBRI" mod. 2-1000 con bomba recirculadora de agua (cuerpo general) de 1/8 HP, marca "de JCB", mod. "ADAMPLUST" de 2"
- 17.-Tanque horizontal de almacenamiento de agua caliente de 8000 litros de capacidad con plano de acero 1/2 pulgadas, marca "de JCB"
- 18.-Bombascentro de agua (retorno de circulación) de 1/8 HP, marca "de JCB", mod. "ADAMPLUST" de 2"

## NOTAS SIMBOLOGÍA

	tubería de agua fría
	tubería de agua caliente
	tubería de agua tratada
	tubería contra incendio
	sube agua fría
	sube agua caliente
	sube agua tratada
	sube contra incendio
	baja agua fría
	baja agua caliente
	baja agua tratada
	baja contra incendio
	hidrante contra incendio
	válvula compuerta ros. o sold. (APRERA 02 ó 702)
	válvula check bridada 1 1/2"
	tubería de agua bar



Escuela Nacional de Estudios Profesionales ACAPULCAN

Universidad Nacional Autónoma de México



# INSTALACIÓN SANITARIA

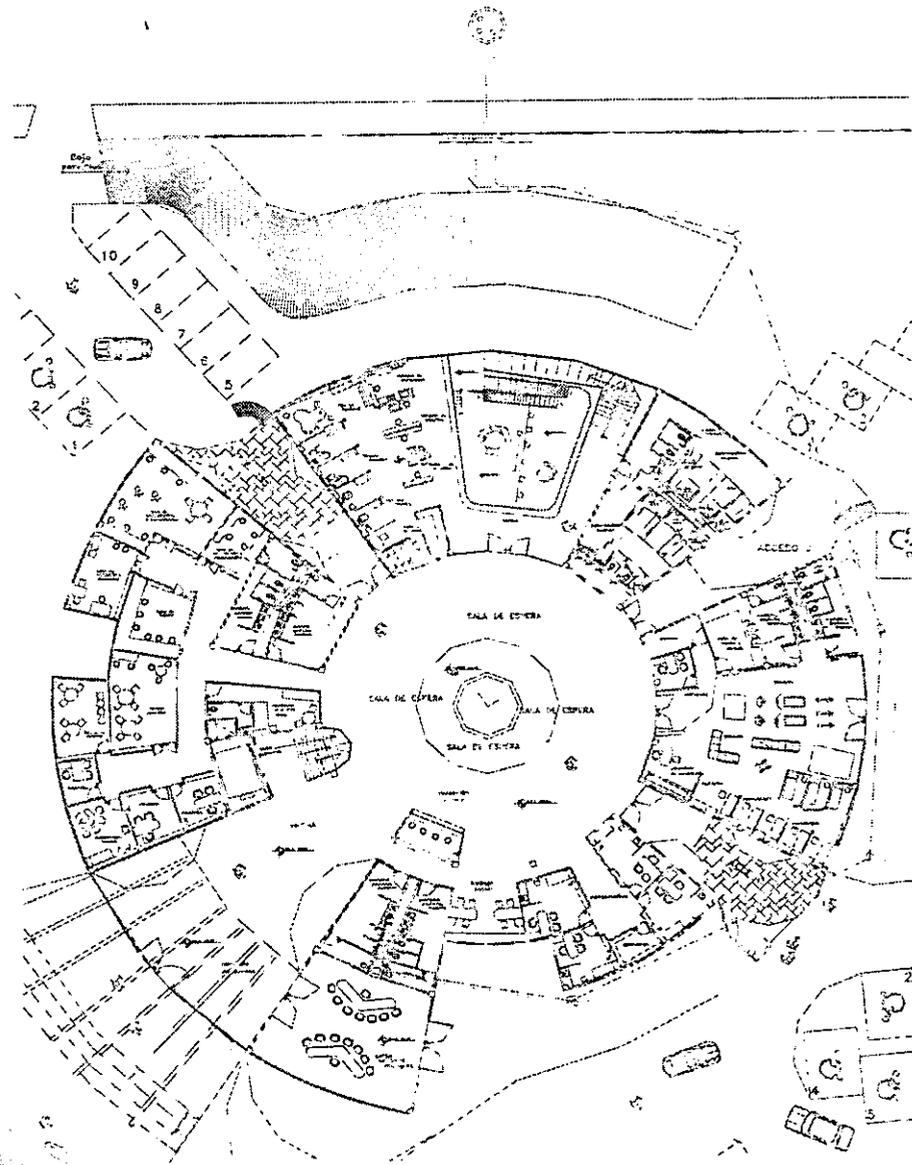
CENTRO DE  
REHABILITACIÓN  
FÍSICA

en Tlalnepondo Edo. Méx.



PLANO:

PLANTA GENERAL



NOTAS

SIMBOLOGIA

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

Escuela Nacional de  
Estudios Profesionales  
ACATLAN

Universidad Nacional  
Autónoma de México

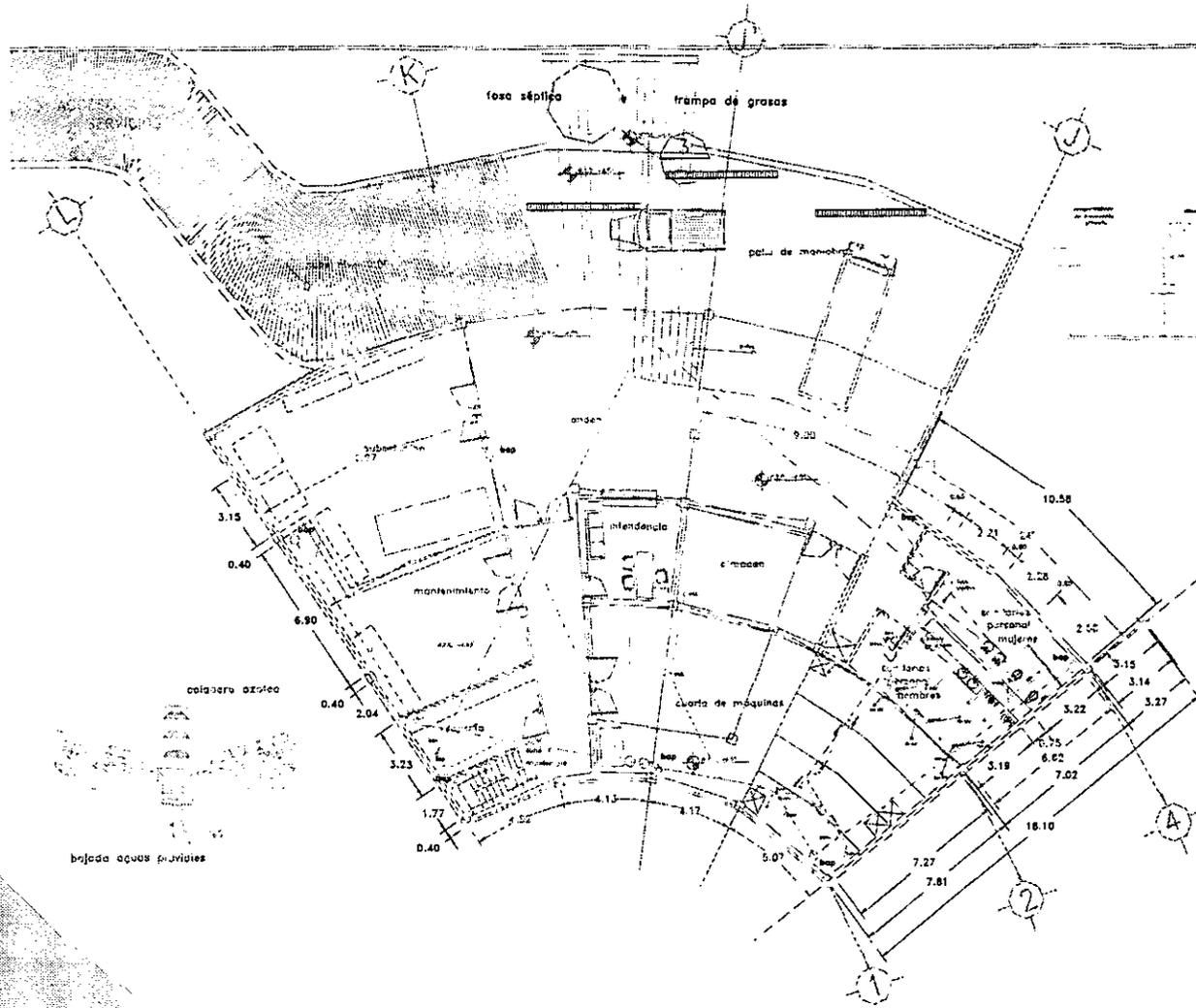
# INSTALACIÓN SANITARIA

CENTRO DE  
REHABILITACION  
FISICA

en Tlalnepantla Edo. Mex.



PLANO:  
PLANTA SÓTANO



NOTAS

SIMBOLOGIA

- (1) --- : Línea de alcantarillado
- (2) --- : Línea de agua fría
- (3) --- : Línea de agua caliente
- (4) --- : Línea de gas
- (5) --- : Línea de drenaje
- (6) --- : Línea de ventilación
- (7) --- : Línea de electricidad
- (8) --- : Línea de telefonía
- (9) --- : Línea de cableado de datos
- (10) --- : Línea de tubería de acero
- (11) --- : Línea de tubería de PVC
- (12) --- : Línea de tubería de hierro
- (13) --- : Línea de tubería de cobre
- (14) --- : Línea de tubería de aluminio
- (15) --- : Línea de tubería de polietileno
- (16) --- : Línea de tubería de polipropileno
- (17) --- : Línea de tubería de nylon
- (18) --- : Línea de tubería de teflón
- (19) --- : Línea de tubería de caucho
- (20) --- : Línea de tubería de goma
- (21) --- : Línea de tubería de plástico
- (22) --- : Línea de tubería de cerámica
- (23) --- : Línea de tubería de vidrio
- (24) --- : Línea de tubería de metal
- (25) --- : Línea de tubería de concreto
- (26) --- : Línea de tubería de ladrillo
- (27) --- : Línea de tubería de bloques
- (28) --- : Línea de tubería de piedra
- (29) --- : Línea de tubería de mamparas
- (30) --- : Línea de tubería de yeso
- (31) --- : Línea de tubería de cemento
- (32) --- : Línea de tubería de mortero
- (33) --- : Línea de tubería de argamasa
- (34) --- : Línea de tubería de albañilería
- (35) --- : Línea de tubería de mampara
- (36) --- : Línea de tubería de ladrillo
- (37) --- : Línea de tubería de bloques
- (38) --- : Línea de tubería de piedra
- (39) --- : Línea de tubería de mamparas
- (40) --- : Línea de tubería de yeso
- (41) --- : Línea de tubería de cemento
- (42) --- : Línea de tubería de mortero
- (43) --- : Línea de tubería de argamasa
- (44) --- : Línea de tubería de albañilería
- (45) --- : Línea de tubería de mampara
- (46) --- : Línea de tubería de ladrillo
- (47) --- : Línea de tubería de bloques
- (48) --- : Línea de tubería de piedra
- (49) --- : Línea de tubería de mamparas
- (50) --- : Línea de tubería de yeso
- (51) --- : Línea de tubería de cemento
- (52) --- : Línea de tubería de mortero
- (53) --- : Línea de tubería de argamasa
- (54) --- : Línea de tubería de albañilería
- (55) --- : Línea de tubería de mampara
- (56) --- : Línea de tubería de ladrillo
- (57) --- : Línea de tubería de bloques
- (58) --- : Línea de tubería de piedra
- (59) --- : Línea de tubería de mamparas
- (60) --- : Línea de tubería de yeso
- (61) --- : Línea de tubería de cemento
- (62) --- : Línea de tubería de mortero
- (63) --- : Línea de tubería de argamasa
- (64) --- : Línea de tubería de albañilería
- (65) --- : Línea de tubería de mampara
- (66) --- : Línea de tubería de ladrillo
- (67) --- : Línea de tubería de bloques
- (68) --- : Línea de tubería de piedra
- (69) --- : Línea de tubería de mamparas
- (70) --- : Línea de tubería de yeso
- (71) --- : Línea de tubería de cemento
- (72) --- : Línea de tubería de mortero
- (73) --- : Línea de tubería de argamasa
- (74) --- : Línea de tubería de albañilería
- (75) --- : Línea de tubería de mampara
- (76) --- : Línea de tubería de ladrillo
- (77) --- : Línea de tubería de bloques
- (78) --- : Línea de tubería de piedra
- (79) --- : Línea de tubería de mamparas
- (80) --- : Línea de tubería de yeso
- (81) --- : Línea de tubería de cemento
- (82) --- : Línea de tubería de mortero
- (83) --- : Línea de tubería de argamasa
- (84) --- : Línea de tubería de albañilería
- (85) --- : Línea de tubería de mampara
- (86) --- : Línea de tubería de ladrillo
- (87) --- : Línea de tubería de bloques
- (88) --- : Línea de tubería de piedra
- (89) --- : Línea de tubería de mamparas
- (90) --- : Línea de tubería de yeso
- (91) --- : Línea de tubería de cemento
- (92) --- : Línea de tubería de mortero
- (93) --- : Línea de tubería de argamasa
- (94) --- : Línea de tubería de albañilería
- (95) --- : Línea de tubería de mampara
- (96) --- : Línea de tubería de ladrillo
- (97) --- : Línea de tubería de bloques
- (98) --- : Línea de tubería de piedra
- (99) --- : Línea de tubería de mamparas
- (100) --- : Línea de tubería de yeso

Escuela Nacional de  
Estudios Profesionales  
ACATLAN

Universidad Nacional  
Autónoma de México





12.1 Descripción del Criterio Eléctrico

12.2 Memoria de Cálculo Eléctrico

12.3 Planos Eléctricos

A large, bold, black number '12' is centered on the right side of the page. The number is set against a circular background that has a halftone or stippled texture. The number itself is solid black with a slight shadow effect, making it stand out prominently.

Instalación  
Eléctrica

# 12.1 DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO ELÉCTRICO

CENTRO DE  
REHABILITACIÓN  
FÍSICA

en Tlalnepantla Edo. Mex.

## INTRODUCCIÓN

La instalación eléctrica es el conjunto de canalizaciones, accesorios y conductores que proporcionan energía eléctrica a las luminarias y aparatos que así lo requieran para su funcionamiento.

La instalación del proyecto se compone de manera general de los siguientes componentes:

1. Acometida (23 kV)
2. Medidores
3. Subestación eléctrica tipo interior
4. Interruptor general
5. Tableros generales
6. Tableros secundarios o centros de carga
7. Circuitos derivados de alumbrado
8. Circuitos derivados de fuerza

Debido a la carga total que se encuentra instalada en el Centro, fue necesaria una subestación eléctrica, la cual se encuentra enlazada con una planta de emergencia; dicha planta proporciona una estabilidad en la operación del Centro y hace que la energía del mismo sea en forma continua; esto debido al tipo de actividades que se realizan en el Centro de Rehabilitación Física.

El proyecto se divide en seis áreas, cada una de ellas cuenta con un tablero de iluminación y uno de fuerza.

Para la caída de tensión en los conductores por norma debe ser menor al 3% en el alimentador general y el 2% en los alimentadores secundarios



MAYRA LIZETH  
AVILA FLORES

Escuela Nacional de  
Estudios Profesionales  
ACATLAN

Universidad Nacional  
Autónoma de México

## CÁLCULO DE ILUMINACIÓN

### TERAPIA OCUPACIONAL:

- La iluminación es directa a la zona de trabajo, la reflectancia en el plafón es de 80%, puesto que es de color blanco, la reflectancia en muros es del 50%, siendo estos también de color blanco y la reflectancia en piso es del 10%.

- Coefficiente de utilización

$$C.U. = \frac{A * B}{H(A + B)}$$

Donde: A = Ancho del local  
B = Largo del local  
H = Altura de la luminaria sobre el punto de trabajo.

- Número de luminarias

$$N.L. = \frac{\text{Luxes} * \text{Área}}{\text{Lúmenes} * C.U. * F.M.}$$

Donde: F.M. = Factor de mantenimiento.

Para esta zona los luxes requeridos mínimos son los siguientes:

250 luxes para oficina  
160 luxes para baños y pasillos

Lúmenes dados por los dos tipos de lámparas fluorescentes a utilizar.

3150 lúmenes dados por una lámpara fluorescente 2 X 40 W. (Oficina 900 lúmenes dados por una lámpara fluorescente compacta de 2 X 13 W. (BAÑOS Y PASILLOS).

- Factor de Mantenimiento:

Este se obtiene en tablas y es del 0.70, donde el luminario debe permanecer limpio.

## 12.2 MEMORIA DE CÁLCULO ELÉCTRICO

### PSICOLOGÍA (2 cubículos)

Primer cubículo:

$$C.U. = \frac{4.45 * 3.35}{1.6(4.45 + 3.35)} = 1.19$$

Por medio de tablas con el valor de 1.19 y las reflectancias antes mencionadas el C.U. va a ser igual a 0.55

$$N.L. = \frac{250 * 13.57}{3150 * 0.55 * 0.7} = 2.79 = 2$$

Van a ser DC5 lámparas fluorescentes de 2X 40 W a 127 V

Segundo cubículo:

$$C.U. = \frac{3.45 * 3.3}{1.6(3.45 + 3.3)} = 1.05$$

Por medio de tablas con el valor de 1.05 y las reflectancias antes mencionadas el C.U. va a ser igual a 0.49

$$N.L. = \frac{250 * 11.38}{3150 * 0.49 * 0.7} = 2.63 = 2$$

Van a ser DC5 lámparas fluorescentes de 2X 40 W a 127 V

CENTRO DE  
REHABILITACIÓN  
FÍSICA

en Tlalnepantla Edo. Mex.



MAYRA LIZETH  
AVILA FLORES

Escuela Nacional de  
Estudios Profesionales  
ACATLÁN

Universidad Nacional  
Autónoma de México

### COMUNICACIÓN HUMANA

$$C.U. = \frac{4.95 * 3.84}{1.6 (4.95 + 3.84)} = 1.35$$

Por medio de tablas con el valor de 1.35 y las reflectancias antes mencionadas el C.U. va a ser igual a 0.55

$$N.L. = \frac{250 * 19}{3150 * 0.55 * 0.7} = 3.91 = 3$$

Van a ser TRES lámparas fluorescentes de 2 X 40 W a 127 V

### EVALUACIÓN

$$C.U. = \frac{2.75 * 3.28}{1.6 (2.75 + 3.84)} = 0.93$$

Por medio de tablas con el valor de 0.93 y las reflectancias antes mencionadas el C.U. va a ser igual a 0.49

$$N.L. = \frac{250 * 7.7}{3150 * 0.49 * 0.7} = 1.78 = 1$$

Van a ser UNA lámpara fluorescente de 2 X 40 W a 127 V

### TERAPIA DE LENGUAJE

$$C.U. = \frac{5.3 * 4}{1.6 (5.3 + 4)} = 1.42$$

Por medio de tablas con el valor de 1.42 y las reflectancias antes mencionadas el C.U. va a ser igual a 0.60

$$N.L. = \frac{250 * 21.2}{3150 * 0.60 * 0.7} = 4$$

Van a ser CUATRO lámparas fluorescentes de 2 X 40 W a 127 V

## 12.2 MEMORIA DE CÁLCULO ELÉCTRICO

### TERAPIA RECREATIVA

$$C.U. = \frac{6.5 * 4.5}{1.6 (6.5 + 4.5)} = 1.66$$

Por medio de tablas con el valor de 1.66 y las reflectancias antes mencionadas el C.U. va a ser igual a 0.60

$$N.L. = \frac{250 * 30}{3150 * 0.60 * 0.7} = 5.66 = 6$$

Van a ser SEIS lámparas fluorescentes de 2 X 40 W a 127 V

### MÚSICA

$$C.U. = \frac{5.5 * 4.65}{1.6 (5.5 + 4.65)} = 1.57$$

Por medio de tablas con el valor de 1.57 y las reflectancias antes mencionadas el C.U. va a ser igual a 0.60

$$N.L. = \frac{250 * 25.57}{3150 * 0.60 * 0.7} = 4.83 = 4$$

Van a ser SEIS lámparas fluorescentes de 2 X 40 W a 127 V

### ELECTRICIDAD Y CARPINTERÍA

$$C.U. = \frac{6 * 4}{1.6 (6 + 4)} = 1.5$$

Por medio de tablas con el valor de 1.5 y las reflectancias antes mencionadas el C.U. va a ser igual a 0.60

$$N.L. = \frac{250 * 24}{3150 * 0.60 * 0.7} = 4.53 = 4$$

Van a ser CUATRO lámparas fluorescentes de 2 X 40 W a 127 V

## CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA

en Tlalnepantla Edo. Mex.



MAYRA LIZETH  
AVILA FLORES

Escuela Nacional de  
Estudios Profesionales  
ACATLÁN

Universidad Nacional  
Autónoma de México

### PARTES PLÁSTICAS

$$C.U. = \frac{7 * 6}{1.6(7 + 6)} = 2.01$$

Por medio de tablas con el valor de 2.01 y las reflectancias antes mencionadas el C.U. va a ser igual a 0.65

$$N.L. = \frac{250 * 42}{3150 * 0.65 * 0.7} = 7.32 = 7$$

Van a ser SIETE lámparas fluorescentes de 2 X 40 W a 127 V

### COMPUTACIÓN Y MECANOGRAFÍA

$$C.U. = \frac{4.5 * 3.33}{1.6(4.5 + 3.33)} = 1.07$$

Por medio de tablas con el valor de 1.07 y las reflectancias antes mencionadas el C.U. va a ser igual a 0.42

$$N.L. = \frac{250 * 12}{3150 * 0.42 * 0.7} = 2.77 = 2$$

Van a ser DOS lámparas fluorescentes de 2 X 40 W a 127 V

### BAÑOS MUJERES

$$C.U. = \frac{8.5 * 3}{2.5(8.5 + 3)} = 1.23$$

Por medio de tablas con el valor de 1.23 y las reflectancias antes mencionadas el C.U. va a ser igual a 0.55

$$N.L. = \frac{160 * 25.5}{900 * 0.55 * 0.7} = 11.77 = 12$$

Van a ser DOCE lámparas fluorescentes de 2 X 13 W a 127 V

## 12.2 MEMORIA DE CÁLCULO ELÉCTRICO

### BAÑOS HOMBRES

$$C.U. = \frac{5.8 * 3}{2.5(5.8 + 3)} = 1.09$$

Por medio de tablas con el valor de 1.09 y las reflectancias antes mencionadas el C.U. va a ser igual a 0.42

$$N.L. = \frac{160 * 24}{900 * 0.60 * 0.7} = 10.9 = 10$$

Van a ser DIEZ lámparas fluorescentes de 2 X 13 W a 127 V

### PASILLO BAÑOS

$$C.U. = \frac{2 * 8.2}{2.5(2 + 8.2)} = 0.64$$

Por medio de tablas con el valor de 0.64 y las reflectancias antes mencionadas el C.U. va a ser igual a 0.34

$$N.L. = \frac{160 * 14.92}{900 * 0.34 * 0.7} = 10.5 = 10$$

Van a ser DIEZ lámparas fluorescentes de 2 X 13 W a 127 V

### ACTIVIDADES DE LA VIDA DIARIA

$$C.U. = \frac{3 * 4.4}{1.6(3 + 4.4)} = 1.11$$

Por medio de tablas con el valor de 1.11 y las reflectancias antes mencionadas el C.U. va a ser igual a 0.42

$$N.L. = \frac{250 * 13.2}{3150 * 0.42 * 0.7} = 3.05 = 2$$

Van a ser DOS lámparas fluorescentes de 2 X 40 W a 127 V

CENTRO DE  
REHABILITACIÓN  
FÍSICA

en Tlalneantla Edo. Mex.



MAYRA LIZETH  
AVILA FLORES

Escuela Nacional de  
Estudios Profesionales  
ACATLAN

Universidad Nacional  
Autónoma de México

### PASILLO DEL CONSULTORIO

$$C.U. = \frac{1.19 * 3.3}{2.5 (1.19 + 3.3)} = 0.34$$

Por medio de tablas con el valor de 0.34 y las reflectancias antes mencionadas el C.U. va a ser igual a 0.34

$$N.L. = \frac{160 * 3.78}{900 * 0.34 * 0.7} = 2.82 = 3$$

Van a ser TRES lámparas fluorescentes de 2 X 13 W a 127 V

### BAÑO DEL CONSULTORIO

$$C.U. = \frac{2.76 * 3.18}{2.5 (2.76 + 3.18)} = 0.74$$

Por medio de tablas con el valor de 0.74 y las reflectancias antes mencionadas el C.U. va a ser igual a 0.43

$$N.L. = \frac{160 * 7.62}{900 * 0.43 * 0.7} = 4.5 = 4$$

Van a ser CUATRO lámparas fluorescentes de 2 X 13 W a 127 V

### PASILLO DE EVALUACIÓN

$$C.U. = \frac{2.5 * 5.5}{2.5 (2.5 + 5.5)} = 0.68$$

Por medio de tablas con el valor de 0.68 y las reflectancias antes mencionadas el C.U. va a ser igual a 0.34

$$N.L. = \frac{160 * 13.75}{900 * 0.34 * 0.7} = 10.27 = 10$$

Van a ser DIEZ lámparas fluorescentes de 2 X 13 W a 127 V

## 12.2 MEMORIA DE CÁLCULO ELÉCTRICO

### PASILLO GENERAL

$$C.U. = \frac{14.5 * 2}{2.5 (14.5 + 2)} = 0.70$$

Por medio de tablas con el valor de 0.70 y las reflectancias antes mencionadas el C.U. va a ser igual a 0.43

$$N.L. = \frac{160 * 29}{900 * 0.43 * 0.7} = 19.12 = 20$$

Van a ser VEINTE lámparas fluorescentes de 2 X 13 W a 127 V

### PASILLO DE TALLERES

$$C.U. = \frac{3 * 4.7}{2.5 (3 + 4.7)} = 0.73$$

Por medio de tablas con el valor de 0.73 y las reflectancias antes mencionadas el C.U. va a ser igual a 0.43

$$N.L. = \frac{160 * 14.1}{900 * 0.43 * 0.7} = 9.32 = 10$$

Van a ser DIEZ lámparas fluorescentes de 2 X 13 W a 127 V

CENTRO DE  
REHABILITACIÓN  
FÍSICA

en Tlalnepanitla Edo. Mex.



MAYRA LIZETH  
AVILA FLORES

Escuela Nacional de  
Estudios Profesionales  
ACATLAN

Universidad Nacional  
Autónoma de México

**CARGA DEL ALUMBRADO DE TERAPIA OCUPACIONAL (TABLERO C)**

37 LÁMPARAS FLUORESCENTES DE 2 X 40 W  
 $37 * 80 W = 2960 W$

79 LÁMPARAS FLUORESCENTES DE 2 X 13 W  
 $79 * 26 W = 2054 W$

**CARGA TOTAL DEL ALUMBRADO**

$2960 + 2054 = 5014 W$

**CUADRO DE CARGAS**

No. do.	FASE A	FASE B	FASE C	Corriente	Protección
1	572			4.50 A	1 X 15 A
2	720			5.66 A	1 X 15 A
3			640	5.03 A	1 X 15 A
4		800		6.29 A	1 X 15 A
5			640	5.03 A	1 X 15 A
6	342			2.69 A	1 X 15 A
7			416	3.27 A	1 X 15 A
8		416		3.27 A	1 X 15 A
9		468		2.86 A	1 X 15 A
	1634 W	1684 W	1696 W		

$$\text{BALANCEO DE FASES} = \frac{\text{FASE MAYOR} - \text{FASE MENOR}}{\text{FASE MAYOR}} * 100$$

$$= \frac{1696 - 1634}{1696} * 100 = 3.65 \%$$

El balanceo de cargas de 3.65% es aceptable ya que en el calculo se pide que sea menor al 5%

# 12.2 MEMORIA DE CÁLCULO ELÉCTRICO

**CÁLCULO PARA EL INTERRUPTOR PRINCIPAL**

$I = 1.25 * I_{\text{mayor}} + \text{é ls restantes}$   
 $= 1.25 (6.29) + (4.50 + 5.66 + 5.03 + 5.03 + 2.69 + 3.27 + 3.27 + 2.86)$   
 $= 7.86 + 37.48 = 40.17 = 50 A$   
 El interruptor a emplear es de 3 X 50 A.

**CÁLCULO PARA LA DETERMINACIÓN DEL ALIMENTADOR POR CAÍDA DE TENSIÓN**

Para la capacidad de 50 A. un conductor del calibre 6 AWG la puede soportar, pero se tiene una distancia de 50 METROS por lo cual hay una caída de tensión.

**COMO EL SISTEMA ES TRIFÁSICO SE TIENE:**

$$e\% = \frac{2 LI}{5 V_N} \quad \text{DONDE: } e = \text{Caída de tensión dada en \%}$$

$L = \text{Longitud del tablero general al tablero de distribución.}$   
 $I = \text{Corriente total}$   
 $S = \text{Sección transversal del conductor}$   
 $V_N = \text{Voltaje entre fase y neutro.}$

NOTA: Se toma la sección transversal del conductor calibre 6 AWG por medio de tablas.

$$e\% = \frac{2 * 20 * 50}{120 * 13.30} = 1.25$$

Por lo tanto se tiene que  $1.25 < 2.0$ , dado que lo máximo permisible es del 2.0% para el alimentador.

**ENTONCES SE TIENE:**

- 1 Conductor del calibre 6 AWG por fase
- 1 Conductor del calibre 6 AWG para el neutro
- 1 Conductor desnudo del calibre 10

Para el calculo de la tubería se obtiene por medio de tablas el cual, nos indica, tomando ya en cuenta el factor de relleno que para una: **TUBERÍA DE 1 1/4" (32 MM)**

Se pueden alojar 7 conductores del calibre 6 AWG, en nuestro caso tenemos 4 conductores del 6 AWG y un desnudo del calibre 10 AWG. Por normas una tubería no debe ocuparse en su totalidad se toma solamente el 60%.

**CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA**

en Tlalneantla Edo. Mex.



**MAYRA LIZETH AVILA FLORES**

Escuela Nacional de Estudios Profesionales **ACATLAN**

Universidad Nacional Autónoma de México

**CARGA TOTAL DE FUERZA EN TERAPIA OCUPACIONAL ( TABLERO C )**

36 Contactos dobles polarizados a 200 W 127 V.

3 Equipos de extracción para baños.

CARGA TOTAL (CONTACTOS) 36 \* 200 W = 7200 W

CARGA TOTAL (EXTRACCIÓN) 3 \* 373 W = 1119 W

Por norma se tiene que para un CENTRO DE REHABILITACIÓN O CENTRO DE SALUD la carga por metro cuadrado debe ser por mínimo 20 W/m<sup>2</sup>

EL ÁREA REAL PARA LA ATENCIÓN DE PACIENTES ES DE

355 m<sup>2</sup>

CARGA MÍNIMA NECESARIA:

355 m<sup>2</sup> \* 20 W/m<sup>2</sup> = 7100 W

**CUADRO DE CARGAS**

No. Cto.	FASE A	FASE B	FASE C	Corriente	Protección
1	800			6.29 A	1X15A
2		800		6.29 A	1X15A
3			800	6.29 A	1X15A
4	800			6.29 A	1X15A
5		800		6.29 A	1X15A
6			800	6.29 A	1X15A
7	800			6.29 A	1X15A
8		800		6.29 A	1X15A
9			800	6.29 A	1X15A
10	373			3.10 A	1X15A
11		373		3.10 A	1X15A
12			373	3.10 A	1X15A
	2773 W	2773 W	2773 W		

# 12.2 MEMORIA DE CÁLCULO ELÉCTRICO

**CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA**

en Tlalneantla Edo. Mex.

$$\text{BALANCEO DE FASES} = \frac{\text{FASE MAYOR} - \text{FASE MENOR}}{\text{FASE MAYOR}} * 100$$

$$= \frac{2773 - 2773}{2773} * 100 = 0.0 \%$$

**CÁLCULO PARA EL INTERRUPTOR PRINCIPAL**

$$I = 1.25 * I_{\text{mayor}} + \sum I_{\text{s restantes}}$$

$$= 1.25 ( 6.29 ) + ( 6.29 + 6.29 + 6.29 + 6.29 + 6.29 + 6.29 + 6.29 + 6.29 + 3.10 + 3.10 + 3.10 )$$

$$= 7.86 + 59.62 = 67.48 = 70 \text{ A.}$$

EL INTERRUPTOR A EMPLEAR ES DE 3 X 70 A

**CÁLCULO PARA LA DETERMINACIÓN DEL ALIMENTADOR POR CAÍDA DE TENSIÓN**

Para la capacidad de 70 A. Un conductor del calibre 4 AWG la puede soportar, pero se tiene una distancia de 20 metros por lo cual hay una caída de tensión a continuación se determina si el calibre No. 4 es el adecuado.

COMO EL SISTEMA ES TRIFÁSICO SE TIENE:

$$e\% = \frac{2 L I}{S V_N}$$

DONDE: e = Caída de tensión dada en %  
 L = Longitud del tablero general al tablero de distribución.  
 I = Corriente total  
 S = Sección transversal del conductor  
 V<sub>N</sub> = Voltaje entre fase y neutro

NOTA: Se toma la sección transversal del conductor calibre 4 AWG por medio de tablas.



MAYRA LIZETH AVILA FLORES

Escuela Nacional de Estudios Profesionales ACATLAN

Universidad Nacional Autónoma de México

$$e\% = \frac{2 * 20 * 60}{120 * 21.15} = 0.94$$

Por lo tanto se tiene que  $0.94 < 2.0$ , dado que lo máximo permisible es del 2.0% para el alimentador.

ENTONCES SE TIENE:

- 1 Conductor del calibre 4 AWG por fase
- 1 Conductor del calibre 4 AWG para el neutro
- 1 Conductor desnudo del calibre 10

Para el calculo de la tubería se obtiene por medio de tablas el cual, nos indica, tomando ya en cuenta el factor de relleno que para una:

TUBERÍA DE 1 ¼ " (32 MM)

Se pueden alojar 7 conductores del calibre 6 AWG, en nuestro caso tenemos 4 conductores del 6 AWG y un desnudo del calibre 10 AWG.

Por normas una tubería no debe ocuparse en su totalidad se toma solamente el 60%.

#### DETERMINACIÓN DE LOS CIRCUITOS DERIVADOS EN TERAPIA OCUPACIONAL

Determinación de las tuberías y calibres de los conductores para el sistema de alumbrado.

Para este sistema se tienen 3 trayectorias dividiendo así los 9 circuitos, quedando 3 circuitos por tubería.

El calibre va a ser del 12 AWG THW a 60 °C, ya que por caída de tensión un calibre 14 AWG no soporta esta corriente a más de 31 METROS, el circuito más lejano se encuentra a 38 METROS de distancia del tablero.

Una tubería de 3/4 " puede alojar hasta 8 conductores del calibre 12 AWG, en nuestro caso solo llevaremos 6 conductores del calibre AWG y un conductor desnudo de calibre 12.

## 12.2 MEMORIA DE CÁLCULO ELÉCTRICO

### DETERMINACIÓN DE LAS TUBERÍAS Y CALIBRES DE LOS CONDUCTORES PARA EL SISTEMA DE CONTACTOS.

Para este sistema se tienen 4 trayectorias dividiendo así los 12 circuitos quedando 3 circuitos por tubería.

El calibre va a ser del 10 AWG THW a 75 °C, ya que por lo general se toma para recompensar cualquier caída de tensión. Una tubería de 1 " puede alojar hasta 7 conductores del calibre 10 AWG, en nuestro caso solo llevaremos 6 del calibre 10 AWG y un conductor desnudo del calibre 12.

### CARGA RESTANTE DE TODO EL CENTRO PARA EL CALCULO DEL TRANSFORMADOR TANTO DE ALUMBRADO, FUERZA (CONTACTOS, EQUIPOS DE BOMBEO Y AIRE ACONDICIONADO)

#### CARGA TOTAL EN GOBIERNO (TABLERO F Y FC)

ALUMBRADO = 9002 WATTS

FUERZA = 6600 WATTS

TOTAL = 15602 WATTS

PARA ALUMBRADO SE TIENE UN INTERRUPTOR GENERAL  
3 X 80 A.

EL ALIMENTADOR ES DEL CALIBRE No. 2

ENTONCES SE TIENE:

- 1 CONDUCTOR DEL CALIBRE 2 AWG POR FASE
- 1 CONDUCTOR DEL CALIBRE 2 AWG PARA EL NEUTRO
- 1 CONDUCTOR DESNUDO DEL CALIBRE 8

TUBERÍA DE 1 ½ " (39 MM)

PARA FUERZA SE TIENE UN INTERRUPTOR GENERAL  
3 X 60 A.

EL ALIMENTADOR ES DEL CALIBRE No. 4

ENTONCES SE TIENE:

- 1 CONDUCTOR DEL CALIBRE 4 AWG POR FASE
- 1 CONDUCTOR DEL CALIBRE 4 AWG PARA EL NEUTRO
- 1 CONDUCTOR DESNUDO DEL CALIBRE 10

TUBERÍA DE 1 ½ " (39 MM)

CENTRO DE  
REHABILITACIÓN  
FÍSICA

en Tlalnepantla Edo. Mex.



MAYRA LIZETH  
AVILA FLORES

Escuela Nacional de  
Estudios Profesionales  
ACATLAN

Universidad Nacional  
Autónoma de México

### CARGA TOTAL EN HIDROTERAPIA (TABLERO B Y BC)

ALUMBRADO = 4080 WATTS  
FUERZA = 19812 WATTS  
TOTAL = 23892 WATTS

PARA ALUMBRADO SE TIENE UN INTERRUPTOR GENERAL

3 X 40 A.

EL ALIMENTADOR ES DEL CALIBRE No. 6  
ENTONCES SE TIENE:

1 CONDUCTOR DEL CALIBRE 6 AWG POR FASE  
1 CONDUCTOR DEL CALIBRE 6 AWG PARA EL NEUTRO  
1 CONDUCTOR DESNUDO DEL CALIBRE 12

TUBERÍA DE 1 ¼ " (32 MM)

PARA FUERZA SE TIENE UN INTERRUPTOR GENERAL

3 X 175 A.

EL ALIMENTADOR ES DEL CALIBRE No. 4/0  
ENTONCES SE TIENE:

1 CONDUCTOR DEL CALIBRE 4/0 AWG POR FASE  
1 CONDUCTOR DEL CALIBRE 4/0 AWG PARA EL NEUTRO  
1 CONDUCTOR DESNUDO DEL CALIBRE 2

TUBERÍA DE 3 " (75 MM)

## 12.2 MEMORIA DE CÁLCULO ELÉCTRICO

### CARGA TOTAL EN VALORACIÓN ( TABLERO E Y EC )

ALUMBRADO = 4758 WATTS  
FUERZA = 4773 WATTS  
TOTAL = 9531 WATTS

PARA ALUMBRADO SE TIENE UN INTERRUPTOR GENERAL  
3 X 50 A.

EL ALIMENTADOR ES DEL CALIBRE No. 4  
ENTONCES SE TIENE:

1 CONDUCTOR DEL CALIBRE 4 AWG POR FASE  
1 CONDUCTOR DEL CALIBRE 4 AWG PARA EL NEUTRO  
1 CONDUCTOR DESNUDO DEL CALIBRE 10

TUBERÍA DE 1 ½ " (39 MM)  
PARA FUERZA SE TIENE UN INTERRUPTOR GENERAL  
3 X 50 A.

EL ALIMENTADOR ES DEL CALIBRE No. 4  
ENTONCES SE TIENE:

1 CONDUCTOR DEL CALIBRE 4 AWG POR FASE  
1 CONDUCTOR DEL CALIBRE 4 AWG PARA EL NEUTRO  
1 CONDUCTOR DESNUDO DEL CALIBRE 10

TUBERÍA DE 1 ½ " (39 MM)

### CARGA TOTAL EN MECANOTERAPIA (TABLERO D Y DC)

ALUMBRADO = 8042 WATTS  
FUERZA = 6827 WATTS  
TOTAL = 14869 WATTS

PARA ALUMBRADO SE TIENE UN INTERRUPTOR GENERAL  
3 X 70 A.

EL ALIMENTADOR ES DEL CALIBRE No. 2

CENTRO DE  
REHABILITACIÓN  
FÍSICA

en Tlalnepantla Edo. Mex.



MAYRA LIZETH  
AVILA FLORES

Escuela Nacional de  
Estudios Profesionales  
ACATLAN

Universidad Nacional  
Autónoma de México

ENTONCES SE TIENE:

- 1 CONDUCTOR DEL CALIBRE 2 AWG POR FASE
- 1 CONDUCTOR DEL CALIBRE 2 AWG PARA EL NEUTRO
- 1 CONDUCTOR DESNUDO DEL CALIBRE 8

NOTA: EN EL CASO DE TERAPIA OCUPACIONAL SE TIENE UN ALIMENTADOR DEL CALIBRE No. 4 PARA 70 A., DADO QUE AQUÍ LA DISTANCIA ES MAYOR SE EMPLEA EL CALIBRE SIGUIENTE EN ESTE CASO DEL CALIBRE No. 2

TUBERÍA DE 1 1/2" (39 MM)

PARA FUERZA SE TIENE UN INTERRUPTOR GENERAL  
3 X 60 A.

EL ALIMENTADOR ES DEL CALIBRE No. 4

ENTONCES SE TIENE:

- 1 CONDUCTOR DEL CALIBRE 4 AWG POR FASE
- 1 CONDUCTOR DEL CALIBRE 4 AWG PARA EL NEUTRO
- 1 CONDUCTOR DESNUDO DEL CALIBRE 10

TUBERÍA DE 1 1/2" (39 MM)

CARGA TOTAL EN SERVICIOS (TABLERO A Y AC)

ALUMBRADO = 5600 WATTS  
FUERZA = 8944 WATTS  
TOTAL = 14544 WATTS

PARA ALUMBRADO SE TIENE UN INTERRUPTOR GENERAL  
3 X 40 A.

EL ALIMENTADOR ES DEL CALIBRE No. 6

ENTONCES SE TIENE:

- 1 CONDUCTOR DEL CALIBRE 6 AWG POR FASE
- 1 CONDUCTOR DEL CALIBRE 6 AWG PARA EL NEUTRO
- 1 CONDUCTOR DESNUDO DEL CALIBRE 10

TUBERÍA DE 1 1/4" (32 MM)

## 12.2 MEMORIA DE CÁLCULO ELÉCTRICO

PARA FUERZA SE TIENE UN INTERRUPTOR GENERAL  
3 X 80 A.

EL ALIMENTADOR ES DEL CALIBRE No. 2

ENTONCES SE TIENE:

- 1 CONDUCTOR DEL CALIBRE 2 AWG POR FASE
- 1 CONDUCTOR DEL CALIBRE 2 AWG PARA EL NEUTRO
- 1 CONDUCTOR DESNUDO DEL CALIBRE 8

TUBERÍA DE 1 1/2" (39 MM)

CARGA TOTAL EXTERIOR (G Y GC)

ALUMBRADO = 18000 WATTS  
FUERZA = 9000 WATTS  
TOTAL = 27000

PARA ALUMBRADO SE TIENE UN INTERRUPTOR GENERAL  
3 X 175 A.

EL ALIMENTADOR ES DEL CALIBRE No. 3/0

ENTONCES SE TIENE:

- 1 CONDUCTOR DEL CALIBRE 3/0 AWG POR FASE
- 1 CONDUCTOR DEL CALIBRE 3/0 AWG PARA EL NEUTRO
- 1 CONDUCTOR DESNUDO DEL CALIBRE 2

TUBERÍA DE 2 1/2" (63 MM)

PARA FUERZA SE TIENE UN INTERRUPTOR GENERAL  
3 X 80 A.

EL ALIMENTADOR ES DEL CALIBRE No. 2

ENTONCES SE TIENE:

- 1 CONDUCTOR DEL CALIBRE 2 AWG POR FASE
- 1 CONDUCTOR DEL CALIBRE 2 AWG PARA EL NEUTRO
- 1 CONDUCTOR DESNUDO DEL CALIBRE 8

TUBERÍA DE 1 1/2" (39 MM)

CENTRO DE  
REHABILITACIÓN  
FÍSICA

en Tlalnepantla Edo. Mex.



MAYRA LIZETH  
AVILA FLORES

Escuela Nacional de  
Estudios Profesionales  
ACATLÁN

Universidad Nacional  
Autónoma de México

# INSTALACIÓN ELÉCTRICA

CENTRO DE  
REHABILITACION  
FISICA

en Tlalneponitla Edo. Mex.



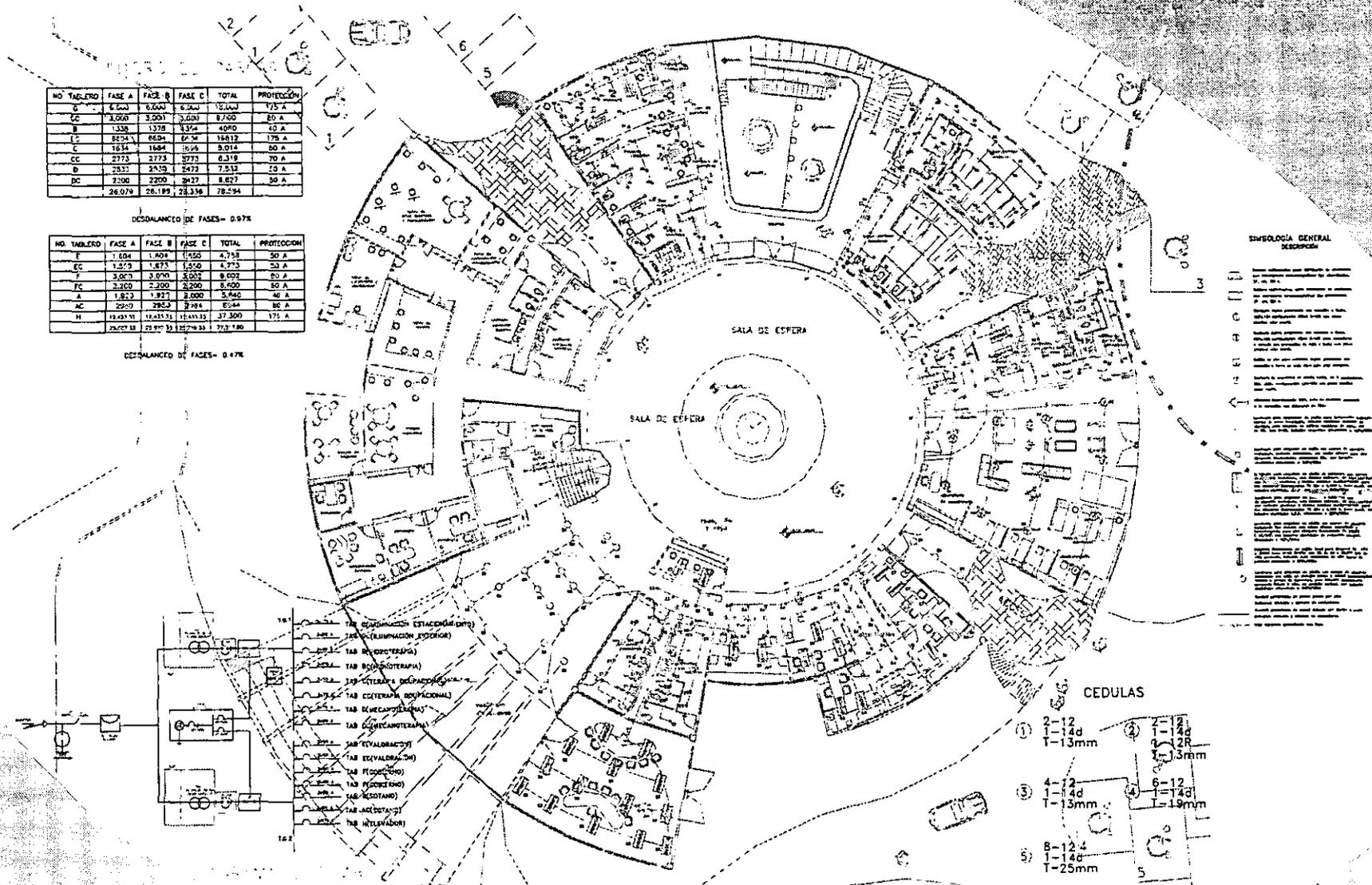
PLANO:  
PLANTA GENERAL  
ALUMBRADO

NO TABLERO	FASE A	FASE B	FASE C	TOTAL	PROTECCIÓN
C	4,600	6,000	8,500	19,100	75 A
CC	3,000	3,000	3,000	9,000	40 A
B	1,350	1,370	1,370	4,090	40 A
TC	8,500	6,000	6,000	20,500	75 A
C	1,650	1,650	1,650	4,950	30 A
CC	2,770	2,770	2,770	8,310	70 A
D	2,830	2,450	2,470	7,750	50 A
DC	2,300	2,300	2,420	7,020	30 A
	26,070	26,180	28,330	78,580	

DESBALANCE DE FASES= 0.97%

NO TABLERO	FASE A	FASE B	FASE C	TOTAL	PROTECCIÓN
F	1,000	1,400	1,550	4,750	30 A
EC	1,570	1,870	1,500	4,940	20 A
F	3,000	3,000	3,000	9,000	40 A
FC	2,200	2,200	2,200	6,600	40 A
A	1,820	1,820	2,000	5,640	40 A
AC	290	290	300	880	30 A
H	18,450	17,450	17,450	53,350	175 A
	26,070	26,180	28,330	78,580	

DESBALANCE DE FASES= 0.47%



- ENVELOPEA GENERAL DESCRIPCION
- 1. ...
  - 2. ...
  - 3. ...
  - 4. ...
  - 5. ...
  - 6. ...
  - 7. ...
  - 8. ...
  - 9. ...
  - 10. ...
  - 11. ...
  - 12. ...
  - 13. ...
  - 14. ...
  - 15. ...
  - 16. ...
  - 17. ...
  - 18. ...
  - 19. ...
  - 20. ...
  - 21. ...
  - 22. ...
  - 23. ...
  - 24. ...
  - 25. ...
  - 26. ...
  - 27. ...
  - 28. ...
  - 29. ...
  - 30. ...
  - 31. ...
  - 32. ...
  - 33. ...
  - 34. ...
  - 35. ...
  - 36. ...
  - 37. ...
  - 38. ...
  - 39. ...
  - 40. ...
  - 41. ...
  - 42. ...
  - 43. ...
  - 44. ...
  - 45. ...
  - 46. ...
  - 47. ...
  - 48. ...
  - 49. ...
  - 50. ...

- CEDULAS
- 1) 2-12  
1-4d  
T-13mm
  - 2) 2-12  
1-14d  
T-13mm
  - 3) 4-12  
1-4d  
T-13mm
  - 4) 6-12  
1-14d  
T-19mm
  - 5) 8-12  
1-14d  
T-25mm

Escuela Nacional de  
Estudios Profesionales  
ACATLAN

Universidad Nacional  
Autónoma de México







# INSTALACIÓN ELÉCTRICA

CENTRO DE  
REHABILITACION  
FÍSICA

en Tlalnepantla Edo. Mex



PLANO:  
• PLANTA GENERAL  
CONTACTOS

NO. TABLERO	FASE A	FASE B	FASE C	TOTAL	PROTECCION
G	8,200	8,600	8,500	25,300	175 A
GC	3,000	3,000	3,000	9,000	80 A
F	1,535	1,578	1,584	4,697	49 A
FC	4,004	4,004	4,004	12,012	174 A
C	1,834	1,884	1,836	5,554	50 A
CC	2,773	2,773	2,773	8,319	70 A
D	25,30	25,30	24,77	75,37	59 A
DC	7,200	7,200	7,277	21,677	59 A
	26,079	26,161	26,036	78,276	

DESBALANCE DE FASES= 0.97%

NO. TABLERO	FASE A	FASE B	FASE C	TOTAL	PROTECCION
E	1,604	1,604	1,600	4,808	75 A
EC	1,950	1,871	1,850	4,771	70 A
F	3,000	3,000	3,000	9,000	80 A
FC	2,200	2,200	2,200	6,600	71 A
G	1,920	1,920	1,920	5,760	45 A
AC	3,200	3,200	3,200	9,600	49 A
H	19,433	19,433	19,433	58,300	59 A
	26,887	26,887	26,887	80,661	

DESBALANCE DE FASES= 0.47%

SIMBOLOGIA DE ALUMBRADO  
RECOPIÓN

- 1. [Symbol] [Text]
- 2. [Symbol] [Text]
- 3. [Symbol] [Text]
- 4. [Symbol] [Text]
- 5. [Symbol] [Text]
- 6. [Symbol] [Text]
- 7. [Symbol] [Text]
- 8. [Symbol] [Text]
- 9. [Symbol] [Text]
- 10. [Symbol] [Text]
- 11. [Symbol] [Text]
- 12. [Symbol] [Text]
- 13. [Symbol] [Text]
- 14. [Symbol] [Text]
- 15. [Symbol] [Text]
- 16. [Symbol] [Text]
- 17. [Symbol] [Text]
- 18. [Symbol] [Text]
- 19. [Symbol] [Text]
- 20. [Symbol] [Text]
- 21. [Symbol] [Text]
- 22. [Symbol] [Text]
- 23. [Symbol] [Text]
- 24. [Symbol] [Text]
- 25. [Symbol] [Text]
- 26. [Symbol] [Text]
- 27. [Symbol] [Text]
- 28. [Symbol] [Text]
- 29. [Symbol] [Text]
- 30. [Symbol] [Text]
- 31. [Symbol] [Text]
- 32. [Symbol] [Text]
- 33. [Symbol] [Text]
- 34. [Symbol] [Text]
- 35. [Symbol] [Text]
- 36. [Symbol] [Text]
- 37. [Symbol] [Text]
- 38. [Symbol] [Text]
- 39. [Symbol] [Text]
- 40. [Symbol] [Text]
- 41. [Symbol] [Text]
- 42. [Symbol] [Text]
- 43. [Symbol] [Text]
- 44. [Symbol] [Text]
- 45. [Symbol] [Text]
- 46. [Symbol] [Text]
- 47. [Symbol] [Text]
- 48. [Symbol] [Text]
- 49. [Symbol] [Text]
- 50. [Symbol] [Text]

CEDULAS

- 1. 2-12  
1-13mm
- 2. 1-14d  
1-12R  
1-13mm
- 3. 4-12  
1-14d  
1-13mm
- 4. 6-12  
1-14d  
1-18mm
- 5. 8-12  
1-14d  
1-25mm

Escuela Nacional de  
Estudios Profesionales  
ACATLAN

Universidad Nacional  
Autónoma de México







## 13.1 Planos de Acabados

# 13

Acabados

# 13.1 ACABADOS

CENTRO DE  
REHABILITACIÓN  
FÍSICA

en Tlalneantla Edo. Mex.

## INTRODUCCIÓN

El criterio general de los acabados cumple a las necesidades estética, apariencia, durabilidad, mantenimiento y función.

Se utilizan acabados de acuerdo al tipo de actividad que se realice; es decir, los colores o el tipo de material tratarán de ambientar dichos espacios, para el confort del paciente.

Los acabados contienen las siguientes características:

- Acabados de colores claros, tenues, mates.
- Acabados en pisos de loseta y mármol.
- Acabados en muros de pintura y pasta.
- Acabados en exteriores en pisos, adocreto, estampados de concreto y muros en cerroteado y pintura.
- En áreas con acceso al agua se utilizan antiderrapantes.
- Acabados resistentes al fuego
- Materiales resistentes al desgaste
- Fácil mantenimiento y limpieza



MAYRA LIZETH  
AVILA FLORES

Escuela Nacional de  
Estudios Profesionales  
ACATLAN

Universidad Nacional  
Autónoma de México

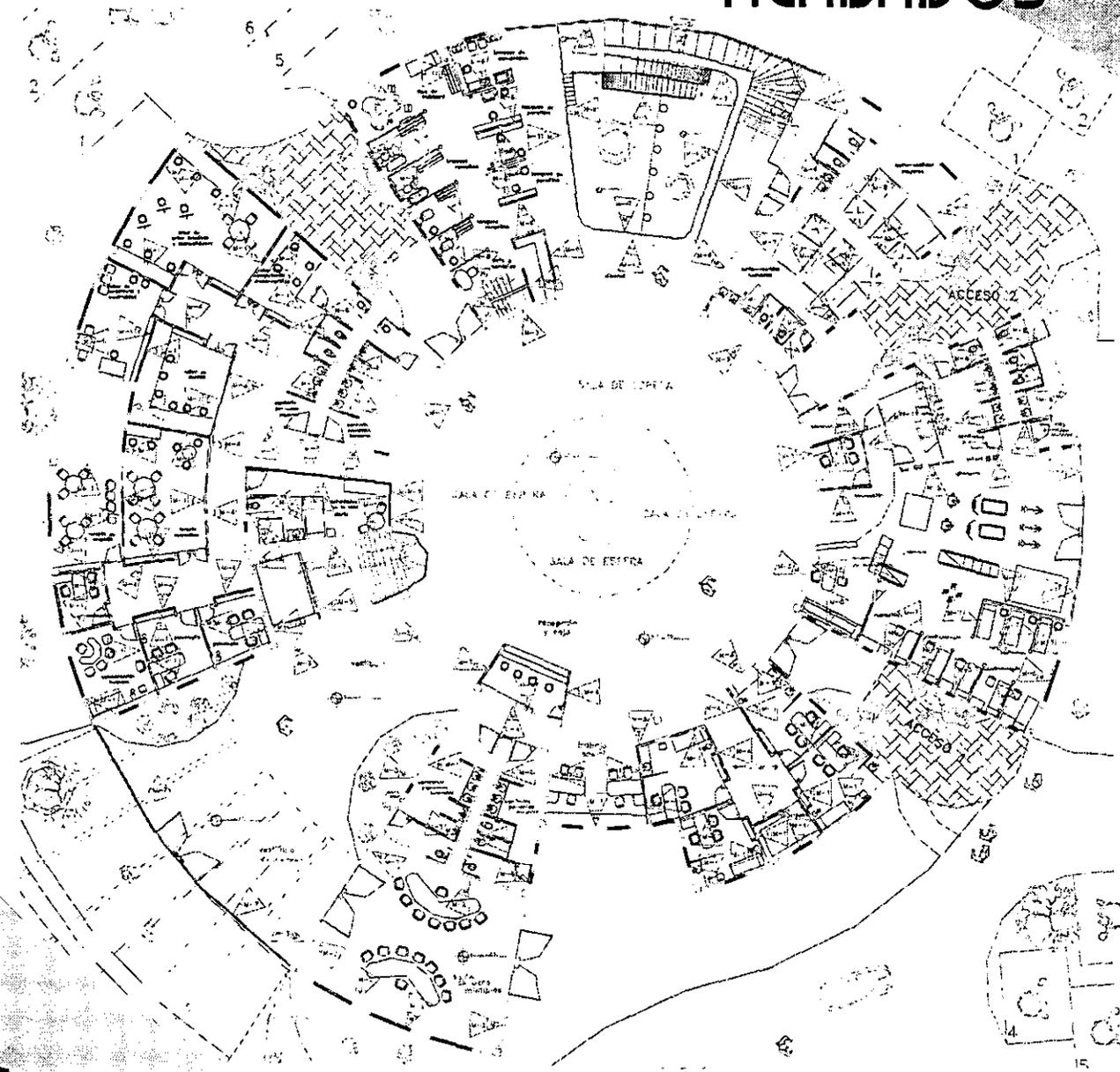
# ACABADOS

## CENTRO DE REHABILITACION FÍSICA

en Tlalnopantla Edo. Méx.



PLANO:  
• PLANTA GENERAL



### NOTAS SIMBOLOGIA EN ACABADOS

- M-1 Mu. de tabique rojo rasado
- M-2 Tipo de acabado en muro Tablaroca para muros divisorios
- M-3 Tipo de acabado en tablaroca

MUROS

CLAVE	DESCRIPCION
M-1	Tela de fibra de vidrio "manitas"
M-2	Marmol
M-3	Aplomado de yeso y pintura vitilica con textura color marfil
M-4	Aplomado de yeso y pintura vitilica con textura color madera
M-5	Aplomado de yeso y pintura vitilica con textura color verde manzana
M-6	Aplomado y pintura acanalada
M-7	Vidrio dividido y color
M-8	Marmol dorado tipo pulido
M-9	Marmol veneciano 3x3
M-10	Espesa de 3 mm
M-11	Aplomado y pintura vitilica blanca
M-12	Antideslizante
M-13	Aplomado y pintura vitilica blanca
M-14	Aplomado esmalte-arena
M-15	Herraje

MUROS

Escuela Nacional de Estudios Profesionales  
ACATLAN

Universidad Nacional Autónoma de México

# ACABADOS

CENTRO DE  
REHABILITACIÓN  
FÍSICA

en Tlalnepantla Edo. Mex.



PLANO:  
PLANTA ALTA Y SÓTANO  
MUROS



## NOTAS SIMBOLOGIA EN ACABADOS

- Muro de tabique rojo recocido
- Tipo de acabado en muro
- Tabiroteca para muros de foros
- Tipo de acabado en tabiroteca

CLAVE	DESCRIPCIÓN
M-1	Tela de fibra de vidrio "serena"
M-2	Acabado de yeso y pintura blanca con textura color marfil
M-3	Acabado de yeso y pintura blanca con textura color marfil
M-4	Acabado de yeso y pintura blanca con textura color marfil
M-5	Acabado de yeso y pintura blanca con textura color verde marfil
M-6	Acabado y pintura blanca
M-7	Módulo (cubo) y color
M-8	Módulo (cubo) tipo 2 pulido
M-9	Módulo (cubo) tipo 2
M-10	Espejo de 3 mm
M-11	Acabado y pintura blanca mate
M-12	Antigranizo
M-13	Acabado y pintura blanca mate
M-14	Acabado cemento-gran
M-15	Madera

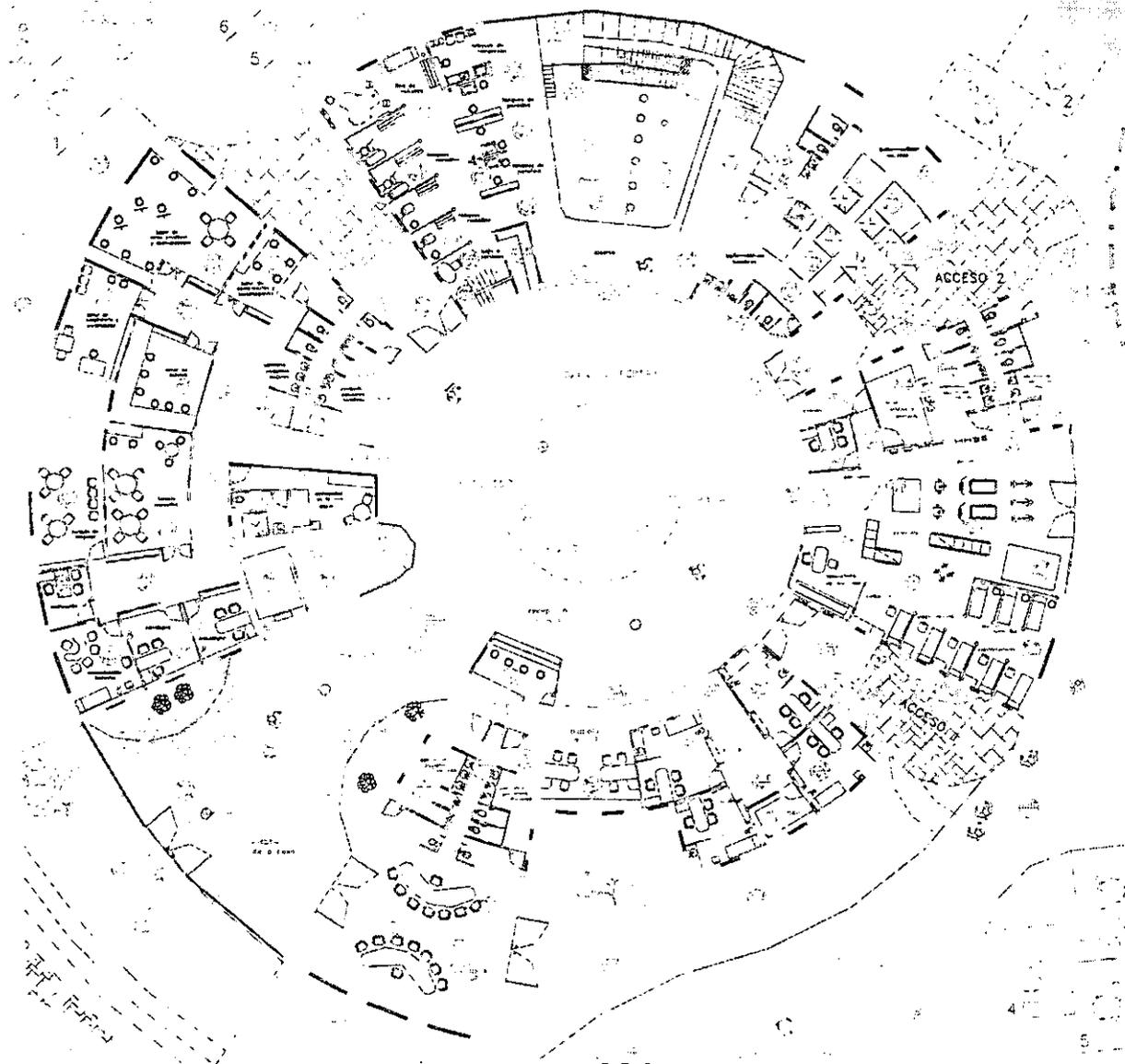
Escuela Nacional de  
Estudios Profesionales  
ACATLAN

Universidad Nacional  
Autónoma de México

# ACABADOS

## CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA

en Tlalnepanitla Edo. Méx.



### NOTAS SIMBOLOGÍA EN ACABADOS

tipo de acabado en piso

tipo de acabado en plafón

FISOS + PLAFONES

CLAVE	DESCRIPCIÓN
P-1	Marmol color marfil med. 120 30x30
P-2	Marmol color beige med. 104 30x30
P-3	Losa ceramica color celeste tamaño 30x30
P-4	Losa ceramica vitrol antideslizante color fuego de 30x30
P-5	Cerám. durado tipo, tamaño de 30x30
P-6	Alfombra y uso rudo color gris marino azul
P-7	Duico color gris 1"
P-8	Alfombra tipo color blanco celeste
P-9	Antiderrame
P-10	Revest. cerámico vitrol
P-11	Revest. mosaico de 6x6 color azul celeste
P-12	Block Puzos Circular
P-13	Block de abstracción
P-14	Pavimento
P-15	concreto lavado
PL-1	Plafón de puzos con pintura color blanco
PL-2	pintura de esmalte color blanco
PL-3	Culicoma empotrada en el subsuelo (Trombador) Inter-Lux
PL-4	Paredado tubular con pintura de esmalte color rojo

PLANO:

PLANTA GENERAL

PISOS Y SÓTANO

Escuela Nacional de Estudios Profesionales  
ACATLAN

Universidad Nacional Autónoma de México



# ACABADOS

CENTRO DE  
REHABILITACIÓN  
FÍSICA

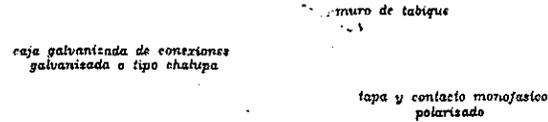
en Tlalnequanta Edo. Méx.



PLANO:  
DETALLES

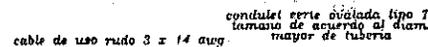
Escuela Nacional de  
Estudios Profesionales  
ACATLAN

Universidad Nacional  
Autónoma de México



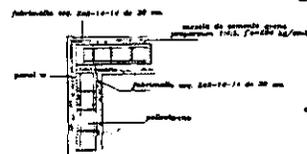
SALIDA PARA CONTACTOS  
EN MUROS

losa plana

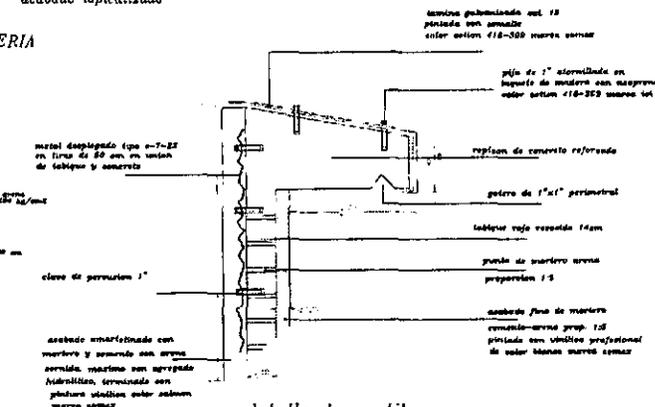


unidad de iluminación  
acabado tipicizado

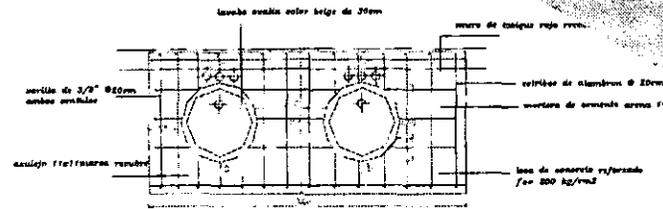
ELEMENTO DE SOPORTERIA



unión de muros en esquina  
visto en planta



detalle de pretil



detalle de lavabo

huelo para paso de contacto

vernahe de presión  
contra y monitor

contacto doble polarizado

tubería conduit pared gruesa galvanizada diámetro según requiera

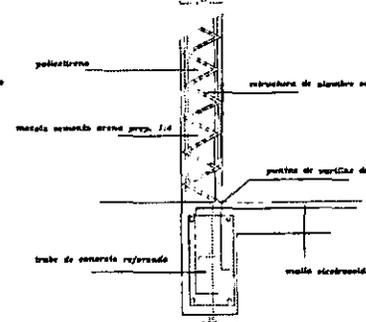
relleno

soporte de canaleta horizontal

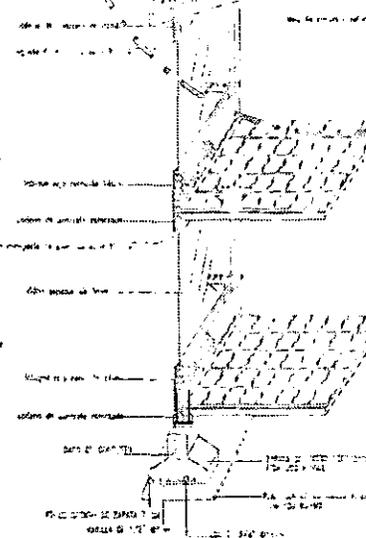
tubería conduit pared gruesa galvanizada de diámetro instalación por piso

SALIDA EN MURO DE TABLAROCA

INTERRUPTOR DE NOSE QUE



corte de muro divisorio



14.1 Presupuesto

14.2 financiamiento

14

Presupuesto  
y financiamiento

## PRESUPUESTO

Enseguida se exponen los factores económicos que intervienen directamente en el proceso arquitectónico.

Estos están conformados por el presupuesto general basado en m<sup>2</sup> de construcción según la tipología del área, el financiamiento del proyecto arquitectónico y la recuperación del mismo en el futuro.

En la siguiente tabla se calcula el presupuesto total de la obra.

ESPACIO	ÁREA	COSTO M <sup>2</sup>	IMPORTE
Plaza de Acceso	2,500.00 m <sup>2</sup>	\$248.00	\$620,000.00
Acceso Área Común	329.87 m <sup>2</sup>	\$3,000.00	\$989,610.00
Valoración	137.48 m <sup>2</sup>	\$3,041.00	\$418,076.68
Mecanoterapia	231.79 m <sup>2</sup>	\$3,120.00	\$723,184.80
Hidroterapia	289.58 m <sup>2</sup>	\$3,120.00	\$903,489.60
Terapia ocupacional	447.76 m <sup>2</sup>	\$3,240.00	\$1,450,742.40
Sala Espera	466.91 m <sup>2</sup>	\$3,041.00	\$1,419,873.31
Gobierno	447.76 m <sup>2</sup>	\$3,362.00	\$1,505,369.12
Cafetería	329.87 m <sup>2</sup>	\$3,090.00	\$1,019,298.30
Área verde	2,543.90 m <sup>2</sup>	\$248.00	\$630,887.20
Estacionamiento	4,589.00 m <sup>2</sup>	\$189.00	\$867,321.00
Servicio	289.00 m <sup>2</sup>	\$3,258.00	\$941,562.00
TOTAL			\$11,489,414.41

NOTA: A ESTA CANTIDAD SE LE SUMA LA QUE RESULTE DEL TERRENO, LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO, GASTOS Y TRÁMITES ADMINISTRATIVOS, EL EQUIPO Y LOS GASTOS INDIRECTOS ESTIMADOS EN UN 30% DEL TOTAL.

## 14.1 PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO

### FINANCIAMIENTO

Como se percibe en el presupuesto, el costo total de una obra arquitectónica de esta dimensión es muy elevada, no obstante como ya se señaló, el Centro de Rehabilitación Física es del sector público, es por ello que la inversión será subsidiada por parte de las autoridades estatales y federales, es decir el ISEM y el gobierno federal del Estado de México.

La recuperación de la inversión esta proyectada a largo plazo, ya que el objetivo del edificio no es lucrativo sino el de conceder un servicio a la comunidad más necesitada.

Sin embargo a través de las cuotas del paciente, eventos como conferencias o quermés se podrá compensar un porcentaje del costo de la obra.

La manutención del Centro se efectuará con el subsidio del ISEM del estado, asistidos por aportaciones voluntarias de la asistencia privada y pública.

## CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA

en Tlalneantla Edo. Mex.



MAYRA LIZETH  
AVILA FLORES

Escuela Nacional de  
Estudios Profesionales  
ACAYTLAN

Universidad Nacional  
Autónoma de México

## BIBLIOGRAFÍA

- Plan estratégico del Municipio de Tlalneponitla  
Edit. Municipio de Tlalneponitla Edic. 1994  
p.p. 1 - 4
- Carta Geográfica del Municipio de Tlalneponitla  
Edit. Municipio de Tlalneponitla Edic. 1994  
p.p. 1 - 6
- Gaceta de Tlalneponitla  
Edit. Municipio de Tlalneponitla Edic. 1996 en Toluca Edo. de México  
p.p. 51 - 55
- Sistemas Normativo de Equipamiento Urbano  
Salud y asistencia social Volumen 2  
Edit. SEDESOL año 1995  
p.p. 3 - 163
- Normas de Diseño de Arquitectura  
Medicina Física y Rehabilitación. Volumen 2  
Edit. IMSS año 1996 p.p. 1 - 62
- Elementos de Apoyo al Discapacitado  
Edit. IMSS año 1994  
p.p. 7 - 98
- Cuaderno Estadístico de Tlalneponitla Gob. de México  
Edit. INEGI año 1996  
p.p. 3 - 32, 41 - 52

## BIBLIOGRAFÍA

- Arquitectura Habitacional  
Plazola Cisneros Alfredo  
Edit. Limusa, 1979.  
p.p. 510 - 593
- Hospitales de Seguridad Social  
Yañez Enrique  
Edit. Limusa año 1996  
p.p. 62 - 120
- Detalles y Detallado del Acero de Refuerzo I MC  
Edit. Como Impresores S.A. de C.V. año 1992  
p.p. 81 - 130
- Reglamento de las Construcciones del Concreto Reforzado  
Edit. Fondo Editorial I MCHC año 1991  
p.p. 9 - 11, 27 - 39, 63 - 70, 159 - 200, 227 - 238
- Diseño de Edificios de Concreto de poca altura I MCHC  
Edit. Limusa, año 1990  
p.p. 25 - 55, 61 - 104, 113 - 140, 167 - 201, 239 - 262, 265 - 284
- Especificaciones para el concreto estructural en edificios  
Edit. C.N.D. año 1994  
p.p. 30 - 38, 109 - 128
- Reglamento de construcciones para el D.F.  
Amal, Simon Luis  
Edit. Trillas año 1996
- Revista PRISMA costos y presupuestos  
año Octubre 2000

## CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA

en Tlalneponitla Edo. Mex.



MAYRA LIZETH  
AVILA FLORES

Escuela Nacional de  
Estudios Profesionales  
ACATLAN

Universidad Nacional  
Autónoma de México