

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES

" A C A T L A N "



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AVENIDA DE  
MEXICO

CURSO TALLER DE TESIS Y TITULACION

TESIS QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

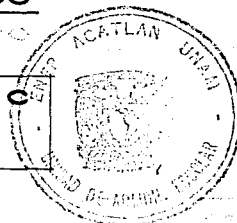
A R Q U I T E C T O

PRESENTA: ARIZMENDI ESTRADA ALFREDO

GIMNASIO EN TEZOZOMO C

(AZCAPOTZALCO D. F.)

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



NOVIEMBRE 1993



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

## I N D I C E .

-INTRODUCCION.	1
-CONTENIDO.	2
I.-OBJETIVOS Y FUNDAMENTACION.	3
II.-ANTECEDENTES.	
II.1 HISTORICOS.	4
II.2 FISICOS.	7
II.3 POBLACIONALES.	11
II.4 ANALOGICOS.	16
III.-METODOLOGIA DEL PROYECTO.	
III.1 PROGRAMA ARQUITECTONICO.	18
III.2 PROGRAMA DE NECESIDADES.	
III.3 ANALISIS DE AREAS Y VOLUMENES.	19
III.4 DIAGRAMAS DE FUNCIONAMIENTO.	25
III.5 ZONIFICACION.	25
III.6 PROYECTO EJECUTIVO.	
III.6.1 PROYECTO ESTRUCTURAL.	26
III.6.2 PROYECTO DE INSTALACIONES.	48
IV.-MEMORIA DESCRIPTIVA.	53
IV.1 CONCLUSIONES.	
IV.2 COSTO, FINANCIAMIENTO Y UTILIDAD.	57
-BIBLIOGRAFIA.	58

La necesidad del hombre para so  
brevivir, ha sido siempre el esfuerzo  
físico.

En tiempos primitivos tuvo que  
recurrir a su fuerza para conseguir -  
alimentos, ropa y habitación; en compe  
tencia desigual con los animales, Por  
tal razón, tuvo que desarrollar su in-  
genio para suplir la falta de garras y  
colmillos en la defensa y el ataque, -  
de pelaje, para soportar las inclemen-  
cias del tiempo y de velocidad para -  
perseguir a su presa.

Así con el tiempo y dado el avan  
ce de la tecnología, cada día fué recu  
rriendo menos a su fuerza, bastándole  
en la actualidad con apretar un botón  
para que una infinidad de servidores -  
electro-mecánicos efectúe rápida y efí  
cazmente sus tareas.

Pero terminada su necesidad de -  
esfuerzo corporal para vivir, el hom -  
bre siguió utilizando este para conser  
var su salud y prevenir el deterioro -

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

anticipado de su cuerpo, como conse -  
cuencia de la obligada molición. Enton  
ces recurrió al deporte como medio -  
normal de desfogue y entretenimiento,  
elemento indispensable de la educa -  
ción, Este fué ganando adeptos y hoy  
día lo practican por igual ricos y po  
bres, jóvenes y viejos, de todas las  
naciones.

Sea cual fuere la manera como se  
entienda el deporte en un país, la re  
glamentación del mismo es compleja de  
por sí, y pocas son las personas que -  
a fondo conocen sus diferentes espe -  
cialidades.

El presente trabajo, consiste en proyectar un gimnasio de usos múltiples dentro del parque Tezozomoc en la delegación Azcapotzalco, tendrá una capacidad de 4500 a 5000 espectadores en tribunas, filas y 1500 más en asientos móviles. A continuación, enlistaremos el contenido del trabajo:

Iniciamos con una introducción y una breve historia del deporte, además se habla del espectáculo y de sus orientaciones de los diferentes grupos de actividades deportivas., también de como esta organizado el deporte en el país.

A continuación, tenemos a la población para la cual esta diseñado este proyecto, un estudio socio-económico en el cual se incluye el estudio del medio físico artificial y vialidades.

También el programa de necesidades, las normas de uso del suelo, el estudio de analogías relacionadas con

## C O N T E N I D O .

el tema para poder obtener un partido lo más adecuado posible.

Después el análisis de áreas y volúmenes, diagramas de funcionamiento, zonificación para poder realizar la primer propuesta formal.

Además; el desarrollo del proyecto (planos Arquitectónicos, Estructurales y de Instalaciones), presupuestos, financiamiento y por último conclusiones generales del trabajo.

## OBJETIVOS.

para la misma y para el Distrito Federal.

El objetivo de la presente tesis es Diseñar, Proyectar y crear un espacio para el desarrollo físico y mental del cuerpo en unas instalaciones adecuadas y apropiadas para practicar el deporte.

Se plantea diseñar un Gimnasio a cubierto en el cual se realizarán - eventos deportivos de muy variadas categorías, se practicarán solo como deporte o también como eventos de competencias locales, Nacionales e incluso Internacionales.

En base al estudio y análisis realizado por la Delegación de Azcapotzalco en coordinación con el Departamento del Distrito Federal, resuelve que es necesario un Gimnasio con instalaciones completas, también se plantea que en el Parque Tezozomoc es factible dicho diseño ya que es un parque joven que no cuenta con este tipo de instalaciones y por su ubicación dentro de la Delegación. Este parque está catalogado como un pulmón primordial

El parque Tezozomoc se ubica en una parte fundamental dentro de la misma Delegación ya que se localiza al Noroeste, contrarrestando la influencia de la zona industrial de Naucalpan.

También se pretende que dicho parque sirva con mayor eficiencia a los cada vez más deportistas que hay dentro de la Delegación. Actualmente cuenta en el medio recreativo y deportivo con muy pocos espacios y áreas para el esparcimiento general.

Psicológicamente hablando, se puede pensar que este Gimnasio ayude a la juventud a encausar sus inquietudes para un beneficio de su propia persona, el de su familia y el de la sociedad desarrollando una actividad deportiva constante.

## HISTORIA DEL DEPORTE.

DEPORTE. La palabra deporte se deriva de una voz inglesa tomada del vo cablo francés "Desport". La Real Academia lo define como recreación, *pasa - tiempo, placer, diversión o ejercicio físico, generalmente al aire libre.*

El deporte es el esfuerzo muscular más o menos intenso, según sea la clase de ejercicio de que se trate.

Las partes constitutivas de la educación física son la gimnasia educativa, la de aplicación y los deportes.

En la vida moderna, el deporte se ha hecho indispensable; por lo tanto se han creado clubs; instituciones, federaciones regionales, nacionales e internacionales.

Este, a ido evolucionando a través del tiempo, primero se le conoció como CIRCO, después como COLISEO, siguió como MARATON y por último como lo conocemos en la actualidad, OLIMPIADA.

A través del tiempo se han dado infinidad de muestras deportivas con

animos de fomentar el deporte, en diversos eventos y organizaciones que hasta nuestros días conservan el espíritu deportivo.

## O R I E N T A C I O N E S Y E S P E C T A C U L O S .

El deporte se divide a grandes rasgos en 4 grupos:

GRUPO 1. Deportes que se llevan a cabo a "cielo abierto" y que en sí, su práctica, no requiere observar una orientación determinada: En este grupo están el automovilismo, ciclismo, equitación, golf, montañismo, pesca, yatismo, etc.,.

GRUPO 2. Deportes que se llevan a cabo a "cielo abierto" y que su práctica obliga a tener orientación Norte: Arquería, beisbol, natación, charrería tiro, waterpolo, etc.,.

GRUPO 3. Deportes que se llevan a cabo a "cielo abierto" y que su práctica obliga a la orientación Norte-Sur dentro de estos deportes se encuentran los que se practican en los estadios, como el atletismo, badmíngtón, basquetbol, fútbol americano, fútbol soccer, hockey, tenis, volibol, rugby.

GRUPO 4. Deportes que se llevan

a cabo a cubierto y que por esta razón no es necesario observar orientación alguna de la cancha de juego, por estar iluminada artificialmente. Dentro de estos, están el badmíngtón, el basquetbol, billar, boliché, boxeo, esgrima, gimnasia, hockey, judo, levantamiento de pesas, lucha grecorromana y libre, ping-pong, squash, tenis, volibol.

El deporte en el país está dividido en diferentes especialidades y se les conoce como federaciones; las hay de basquetbol, de fútbol, de beisbol, voleibol, de natación etc., y cuentan con sus propios reglamentos y estatutos. Por lo que se refiere al tema hay dos tipos de actores, los que actúan haciendo uso de sus habilidades, y la inmensa mayoría cuyo papel principal es gozar del espectáculo y premiar con aplausos numerosos o aislados, las suertes observadas.



En las circunstancias anteriores, es necesario fijar prioridad para el actor ó actores que están representando un papel, para que lo ejecuten en las mejores condiciones.

M E D I O F I S I C O  
N A T U R A L.

-Clima: El Clima predominante para la Delegación es templado-Semiseco con lluvias en Verano.

-Temperaturas: Media Anual 15° C.

Máxima Extrema 32.4° C.

Mínima Extrema 2.4° C.

Temperatura Mínima Extrema

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Promedio	2.4	3.1	5.3	7.7	10.0	10.5	10.0	10.3	9.0	6.9	5.6	3.4

Temperatura Media.

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Promedio	15.0	15.9	18.8	19.6	20.1	19.1	18.3	18.2	18.1	17.4	16.7	14.8

Temperatura Máxima Extrema

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Promedio	28.4	29.2	32.1	32.2	32.4	29.6	28	26.9	27.4	25.3	27.3	26.3

Meses más calurosos.

Mayo, Junio y Julio.

Meses más fríos.

Noviembre, Diciembre, Enero y Febrero.

Meses de primeras Heladas.

Noviembre.

Meses de últimas Heladas.

Febrero.

- Precipitación pluvial.

Media Anual.

381.5 mm.

Meses de primeras lluvias.

Mayo.

Meses de últimas lluvias.

Septiembre.

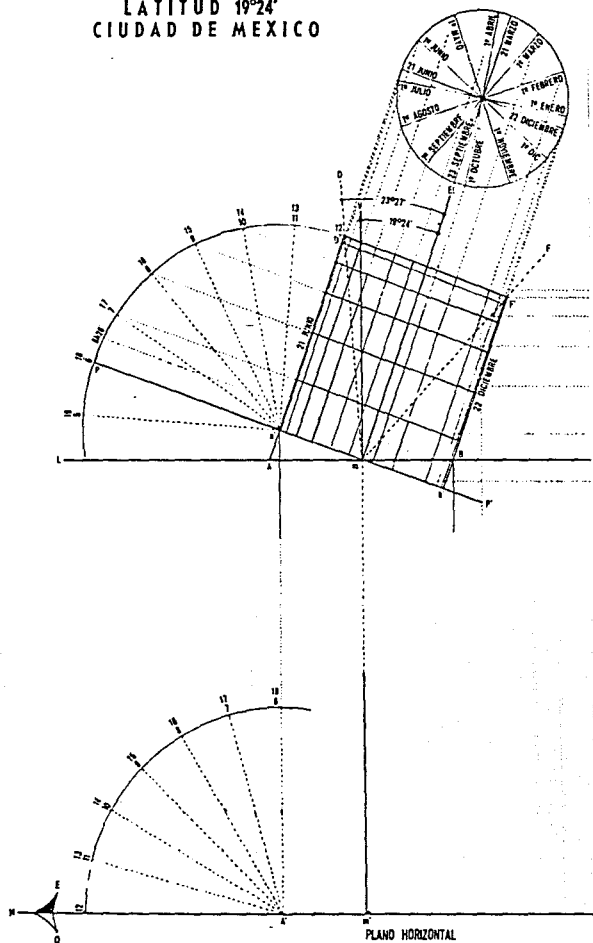
- Vientos Dominantes.

Los vientos dominantes provienen del noroeste y noreste en forma de vientos razantes y convectivos, velocidad de 0.3 hasta 3.5 m/seg. con un promedio de 2.5m/seg.

En conclusión, se trata de un clima agradable para el ejercitamiento del cuerpo con temperaturas promedio de 15 a 20°C., con vientos dominantes que van en promedio de 2.5 m/seg. En sí, se trata de una región que no presenta climas extremos.

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional, Boletín Climatológico 1990.

LATITUD 19°24'  
CIUDAD DE MEXICO



MONTEA SOLAR.

COORDENADAS. 19° 24' LAT. NTE.

- PRIMAVERA (21 Marzo)
- OTOÑO (20 Sept.)  
Amanece 6.00 a. m.  
Anochece 18.00 p. m.
- VERANO. (22 Junio)  
Amanece 5.28 a. m.  
Anochece 18.32 p. m.
- INVIERNO. (21 Diciembre)  
Amanece 6.28 a. m.  
Anochece 17.32 p. m.

MONTEA SOLAR

La Delegación de Azcapotzalco se sitúa en el rincón Noroccidental del Distrito Federal, abarcando una extensión plana de 36.51 km<sup>2</sup>.

Con una Altitud de 2,240 mts./snm.

Limites:

Al Norte : Municipio de Tlalnepantla Edo. de Méx.

Al Sur : Delegación Miguel Hidalgo y Municipio de Naucalpan Edo. de Méx.

Al Este : Delegación Gustavo A. Madero. (Calzada Vallejo).

Al Oeste : Municipio de Naucalpan y Municipio de Tlalnepantla en el Edo. de Méx.

Al Sureste : Delegación Cuauhtemoc (Av. Río Consulado).

La Delegación Azcapotzalco esta comprendida por :  
43 Colonias, 9 Pueblos, 4 Unidades Habitacionales (\*), 1 Conjunto popular, 1 Conjunto Habitacional (\*), 2 Fraccionamientos (\*) y 17 Barrios.

## ESTUDIO SOCIOECONOMICO .

Los elementos indicados con (\*), nos señalan el marco de estudio en donde se ubica el parque Tezozomoc, o sea las Colonias, Fraccionamientos y Unidades Habitacionales a las que dara servicio más directamente, por estar ubicadas a su alrededor.

## USO DEL SUELO .

La Delegación presenta zonas de muy diversas fisonomías; Extensas áreas destinadas a la actividad industrial, grandes áreas destinadas a usos metropolitanos, áreas verdes en proporción escasa, zonas densamente pobladas conjuntos habitacionales recientes y de diversos usos habitacionales, desde el plurifamiliar de materiales perecederos hasta el residencial de buena calidad.

Hablando de porcentajes, el uso dominante es el habitacional, siguiendole el industrial, comercial y de servicios.

En base a este análisis de uso del suelo encontramos que el parque Tezozomoc se ubica en una zona de uso recreativo rodeado por una zona de uso unifamiliar homogénea de alta densidad, de valores comerciales y de infraestructura altos en buenas y regulares condiciones, tomando muy en cuenta que se ubica a un costado de la zona industrial de baja densidad de Naucalpan.

Las Normas de equipamiento Urbano nos marcan lo siguiente en cuanto a la ubicación, el nivel de servicios debe ser medio, radio de influencia intraurbano sera de 670 mts. Uso del Suelo, Recreativo. Posición en la manzana, manzana completa.

## POBLACION .

Debido a que la mancha urbana no presenta limitaciones al crecimiento, se han comenzado a presentar síntomas en los diferentes usos de suelos, Así como que el equipamiento urbano sea insuficiente para cubrir las necesidades de la población.

Dicho Equipamiento presenta insuficiencias en educación, cultura , salud, así como en comercio, comunicaciones, transporte, Administración, servicios y deportes. Este último punto va a ser donde enfocaremos el presente trabajo.

Como es del conocimiento gral., el ser humano en la actualidad requiere satisfacer determinadas necesidades como son el alimentarse, trabajar, dormir y recrearse entre otras, y Esta última para que se pueda llevar a cabo en una forma completa, requiere de espacios ade-

cuados para su realización como son: áreas abiertas donde despejarse de la tensión nerviosa cotidiana ó también espacios a cubierto acondicionados para actividades físicas específicas.

Para este fin, el presente trabajo muestra la adecuación y acondicionamiento de áreas y espacios en los cuales se puedan realizar actividades de recreación y ejercicios físicos, tales como: Basquetbol, Voleibol, Gimnasia, Box, Artes marciales, etc. entre otras.

Para poder determinar el tamaño del establecimiento, es necesario determinar la población potencialmente apta para practicar un deporte, se dice que el 45% del total de la población es considerada apta.

Otra manera de saber la cantidad de población, y que resulta ser la mas firme y verídica es:



La que se basa en la pirámide de edades imperantes en la delegación, - contando con los datos poblacionales en las diferentes edades, tomamos los habitantes de 6 a 25 años, según la - dirección-general de promociones deportivas del D.F. De este total el - 20% no es considerado, por acudir a - un tipo de Club's particulares.

La densidad de población que existe es aproximadamente de 18,547 Hab/  $\text{km}^2$ .

La procedencia de la población - es: Nacidos en el D.F., 87.8%, Otros 28.2%.

Habitación y servicios: Rentadas 65.6%, propias 34.4%.

Agua: Sin entubar 1.1%, entubada 98.9%.

Con drenaje 99.0%, Sin drenaje - 1.0%.

P O B L A C I O N P O R E D A D Y S E X O .

	%	AÑOS	%	
	43.2	55 MAS	56.8	
H	47.7	45 - 54	52.3	M
O	48.3	35 - 44	51.7	U
M	49.8	25 - 34	50.2	J
B	48.5	15 - 24	51.5	E
R	49.3	10 - 14	50.7	R
E	50.4	5 - 9	49.6	E
S	50.9	0 - 4	49.1	S

POBLACION POR SEXOS:

HOMBRES 49.12 %  
MUJERES 50.88 %

El estudio de diferentes Gimnasios nos dió como resultado este proyecto con templando lo que a los demás les faltaba tratando de que fuera lo más completo - posible.

El Gimnasio Olímpico "Juan de la-Barrera" tiene una cancha de usos múlti ples en forma de Ovalo, pero su cubierta y sus muros laterales son los de un-cubo, ó sea que en un cubo se metió una forma oval teniendo mucho desperdicio - de áreas en las esquinas, lo que signi-fica que la forma no corresponde con la funci3n, ya que si se quita la cubierta no influye en nada a la cancha y grade-ria, tiene una capacidad para 5000 es - pectadores tanto en tribunas fijas como en móviles.

El palacio de los deportes es un edificio bastante grande en el cual se pueden realizar los más variados even-tos deportivos y culturales como: box, lucha, volibol, judo, gimnasia, levanta-miento de pesas, campo para atletis-mo, hockey sobre hielo, pruebas ciclis

tas, exposiciones, convenciones, repre-sentaciones teatrales, actos circunques etc, etc. Cuenta con una capacidad para 23000 espectadores en tribunas fijas y desmontables., Para tomarse como refe-rencia es un edificio muy grande para utilizarse como gimnasio simplemente - debido a su capacidad.

El Gimnasio de la Unidad Cuauh - tēmoc del IMSS, es un local muy peque-ño donde se practican diferentes acti-vidades incluso a nivel Internacional, el problema de este edificio es su po-ca capacidad de espectadores, que será de 1000 a 1500, y lo reducido de sus - butacas y pasillos.

El gimnasio del plan Sexenal al igual que el de la Unidad Cuauhtēmoc, - es un local muy pequeño en el cual no se pueden realizar muchos eventos ya - que no cuenta con espacio suficiente - para su cancha y para su graderío, ya- que tendrá una capacidad de 300 espec-tadores aproximadamente.

De estos Gimnasios que se han es

tudiado, ninguno cumple con lo que se necesita y el que se acerca un poco - sería el Gimnasio Olímpico pero está retirado de la Delegación de Azcapotzalco, y no le correspondería por su ubicación.

De estas analogías, se tomó la forma del Gimnasio Olímpico "Juan de la Barrera", su cancha y sus gradas - pero se le dió otro tratamiento a la cubierta para que fuera funcional o - sea que la forma corresponda a la función. Otra de las razones por la que se tomó la forma oval fué que al existir un evento completo de Gimnasia se desarrollarán todas las disciplinas al mismo tiempo, el acomodo de dichos aparatos nos da forma circular o la forma que estamos manejando que es la forma oval para tener una visión perfecta de todos los ejercicios.

## P R O G R A M A .

### 1.- ZONAS ADMINISTRATIVAS

#### - ADMINISTRACION

- Administrador
- Contador
- Secretarías
- Sala de Juntas
- Archivo
- Secretarías P/Inscripciones.
- Sanitarios

#### - SERVICIOS DE COMUNICACION.

- Cabina de transmisión
- Bodega
- Sala de fotografía
- Oficinas
- Cafetería
- Sala de entrevistas
- Sanitarios

### 2.- ZONAS DE ACTIVIDADES

#### -VESTIDORES GENERALES.

- Equipo de visitante
- Equipo local

#### -CANCHA DE USOS MULTIPLES

#### - 2 CANCHAS DE ENTRENAMIENTOS

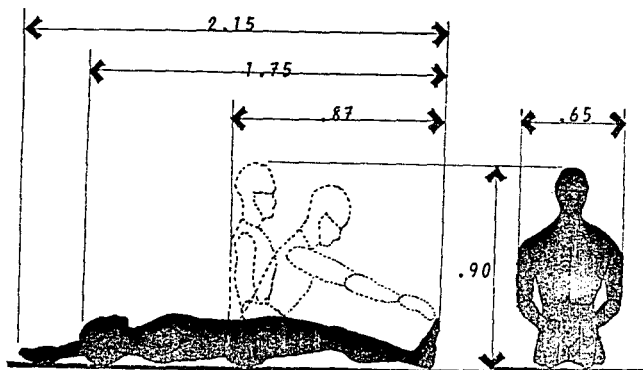
- Baños vestidores
- Oficina para jueces

### 3.- ZONAS DE SERVICIOS.

- Vestidores para entrenadores
- Gradas
- Dulcerías
- Sanitarios Generales.
- Plazoletas
- Estacionamiento

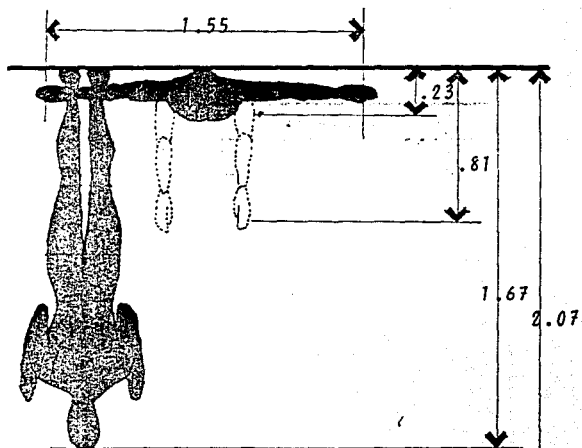
### 4.- ZONAS COMPLEMENTARIAS.

- Bodega
- Cuarto de Máquinas
- Taller de mantenimiento.

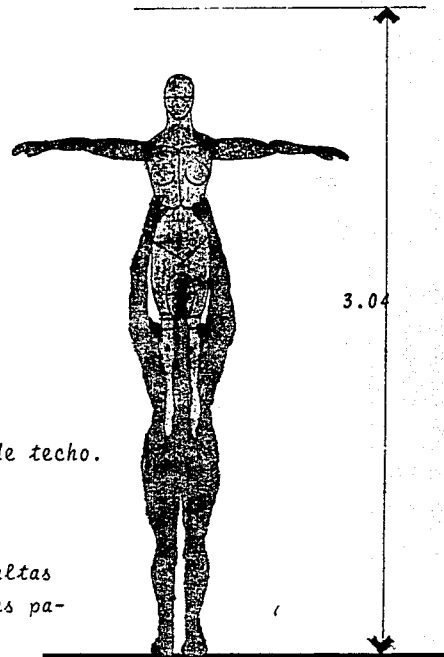
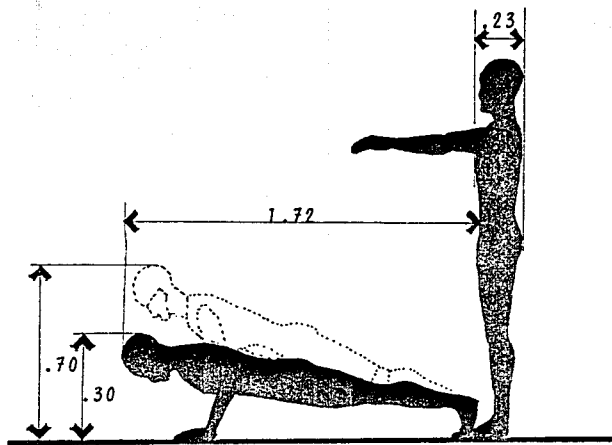


## ANÁLISIS DE ÁREAS Y VOLUMENES.

Áreas necesarias para la  
realización de ejercicios de pi-  
so y de Gimnasia.

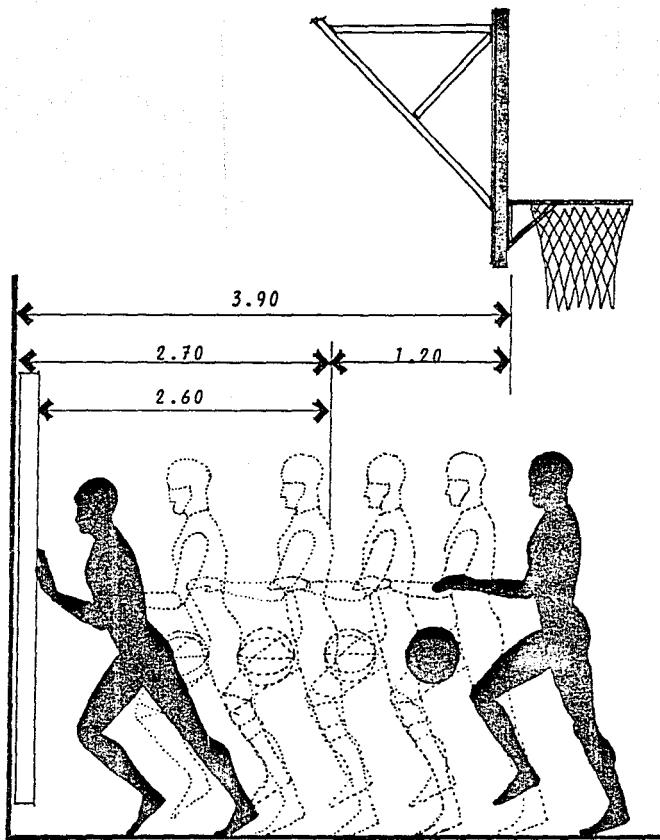


Separación recomendable entre filas.



*Altura mínima de techo.*

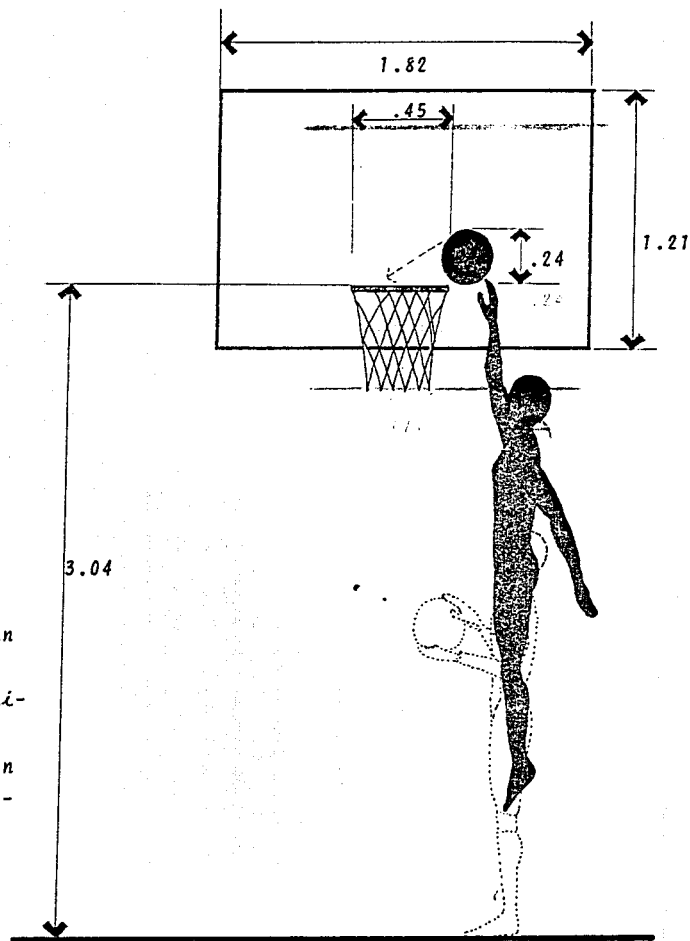
*Estas medidas son en promedio entre las más altas y las más bajas, o sea que son las recomendables para la realización de cualquier ejercicio.*



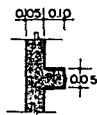
Areas recomendables para  
la practica del Basquet-bol  
que es uno de los deportes -  
que más se practican en los  
Gimnasios.



Estas medidas que se acaban de presentar son las necesarias para que una persona pueda realizar sus ejercicios y practicar el deporte de su preferencia con el espacio suficiente y cómodamente.

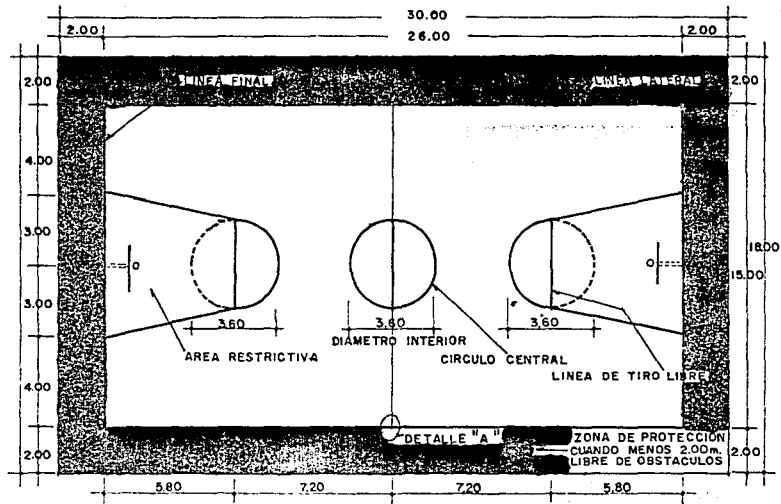
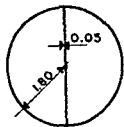


Dimensiones óptimas de la cancha de basquet-bol.

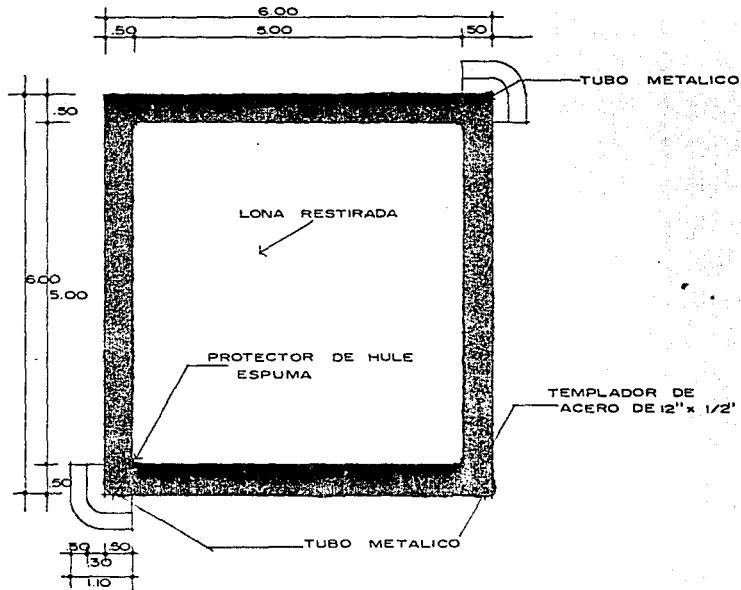


DETALLE "A"

CIRCULO CENTRAL

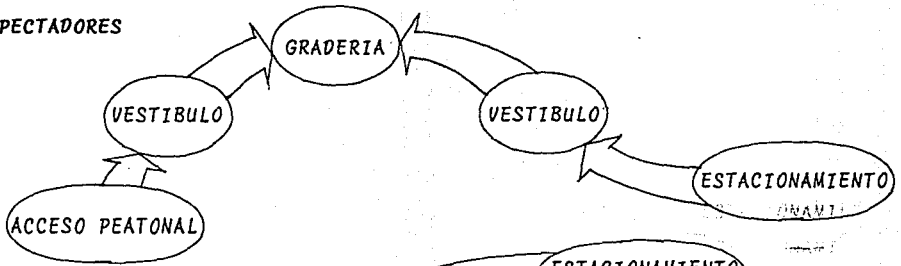


Cancha reglamentaria para la  
práctica del boxeo.

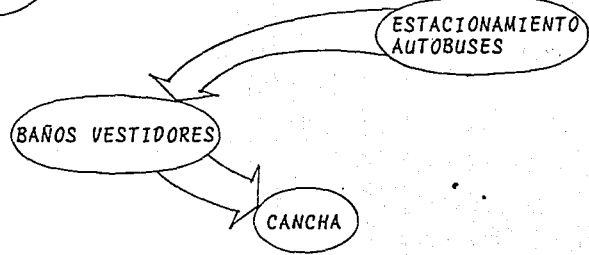


DIAGRAMAS .

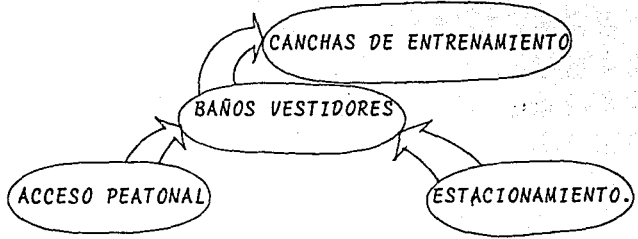
ESPECTADORES

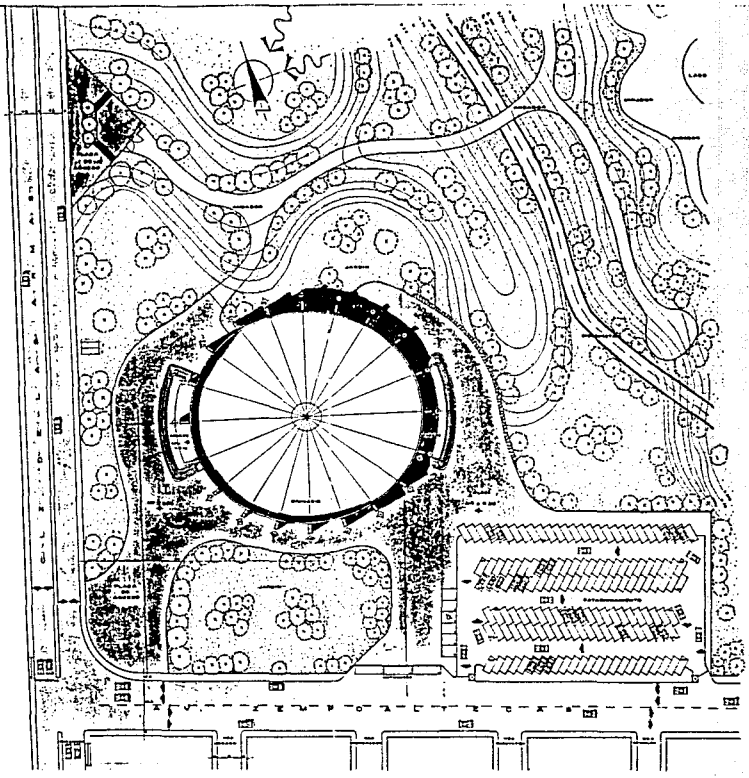
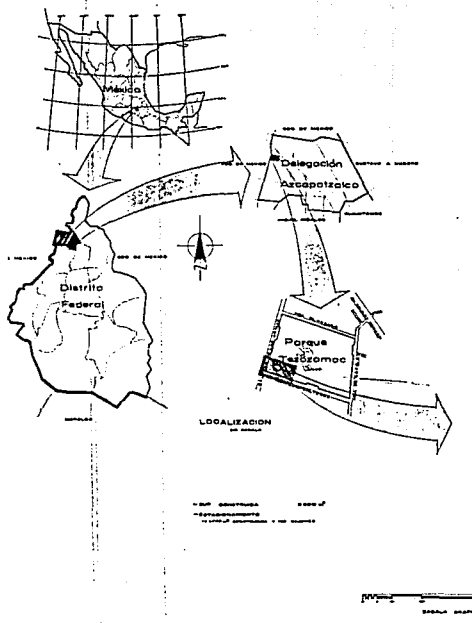


EQUIPOS



ACTIVIDADES DEPORTIVAS.

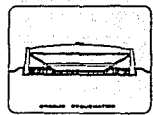
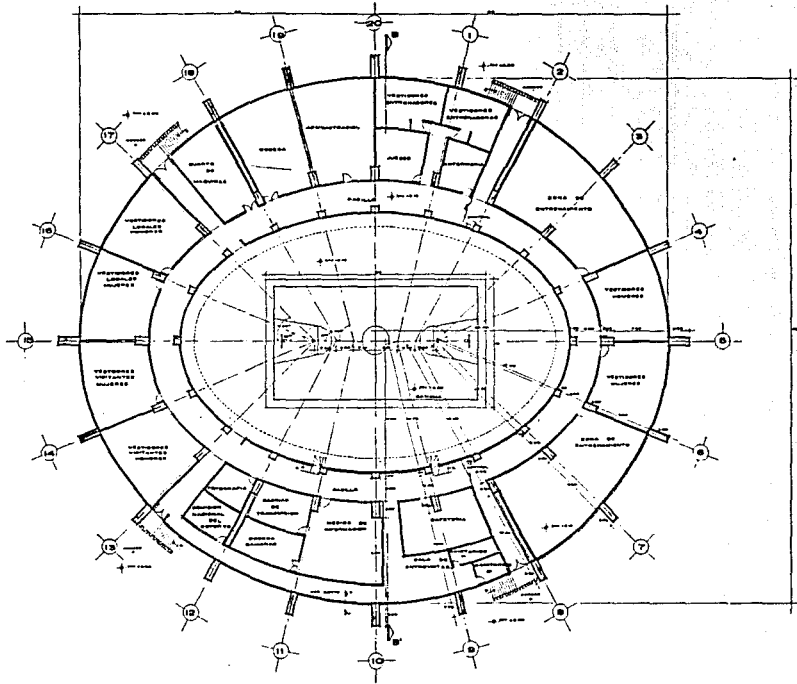




**GIMNASIO EN TEZOZOMOC**  
**AZCAPOTZALCO D.F.**  
**TESIS PROFESIONAL ALFREDO ARIZMENDI ESTRADA**



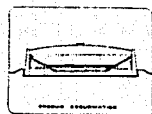
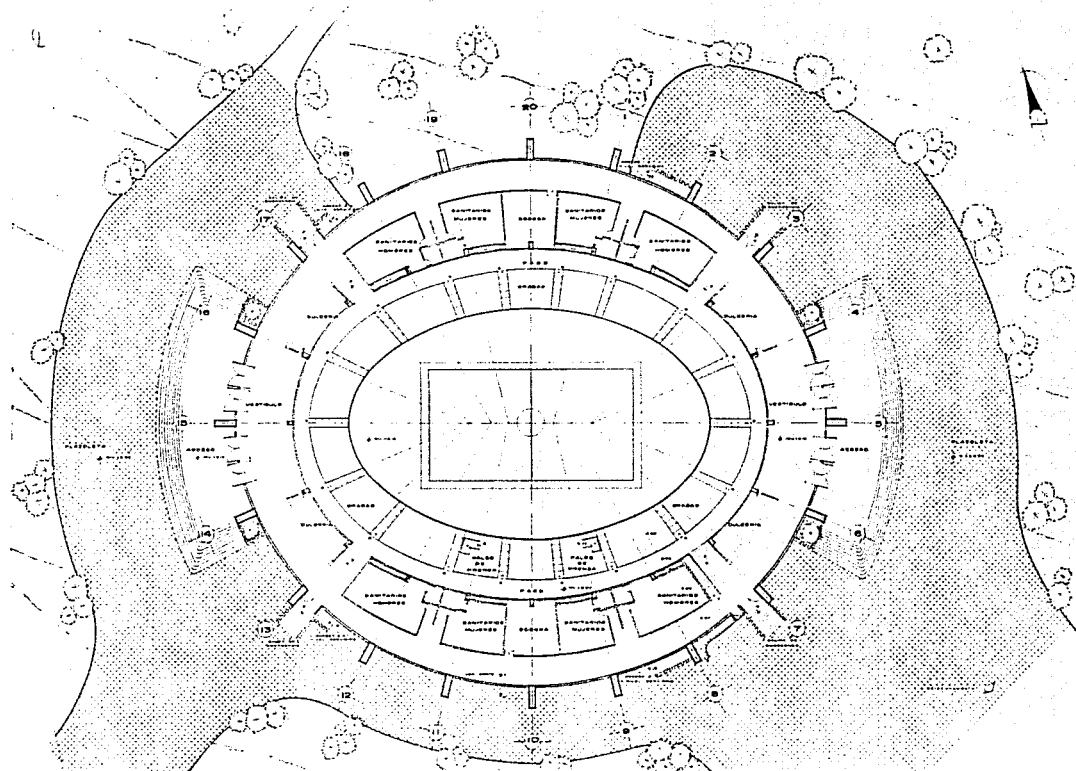
CONJUNTO		A-1
1:500	Mts.	
SEPT.-OCT. 93		



**GIMNASIO EN TEZOZOMOC**  
 AZCAPOTZALCO D. F.  
 TESIS PROFESIONAL ALFREDO ARIZMENDI ESTRADA



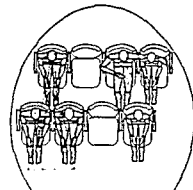
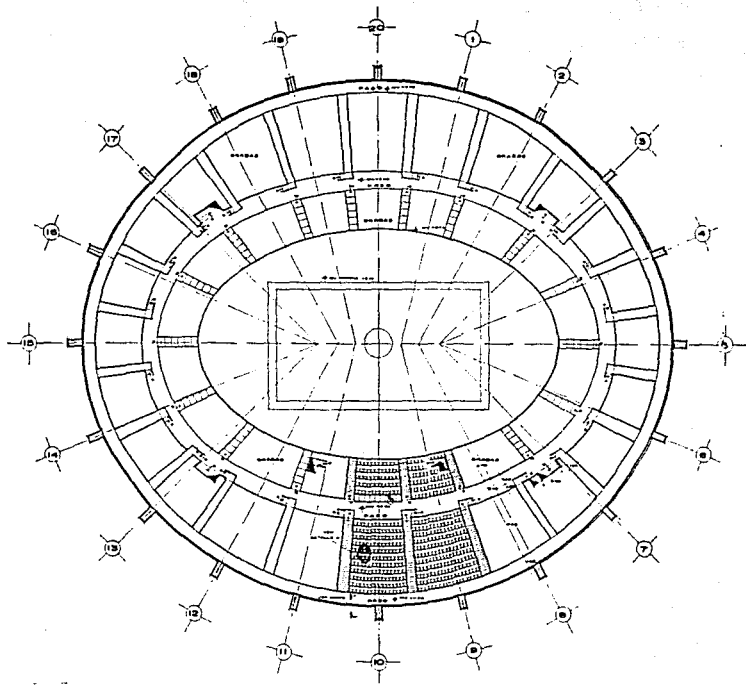
NIVEL SERVICIOS	
1:200 Mts.	A-2
SEPT.-OCT. 93	



**GIMNASIO EN TEZOZOMOC**  
**AZCAPOTZALCO D.F.**  
 TESIS PROFESIONAL ALFREDO ARIZMENDI ESTRADA

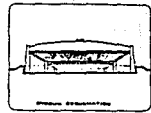


NIVEL ACCESOS	
1-200	Mts. A-3
SEPT.-OCT. 93	



DETALLE "A"

ASIENTOS EN ESCALA ALTERNADA



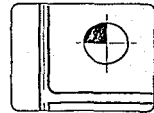
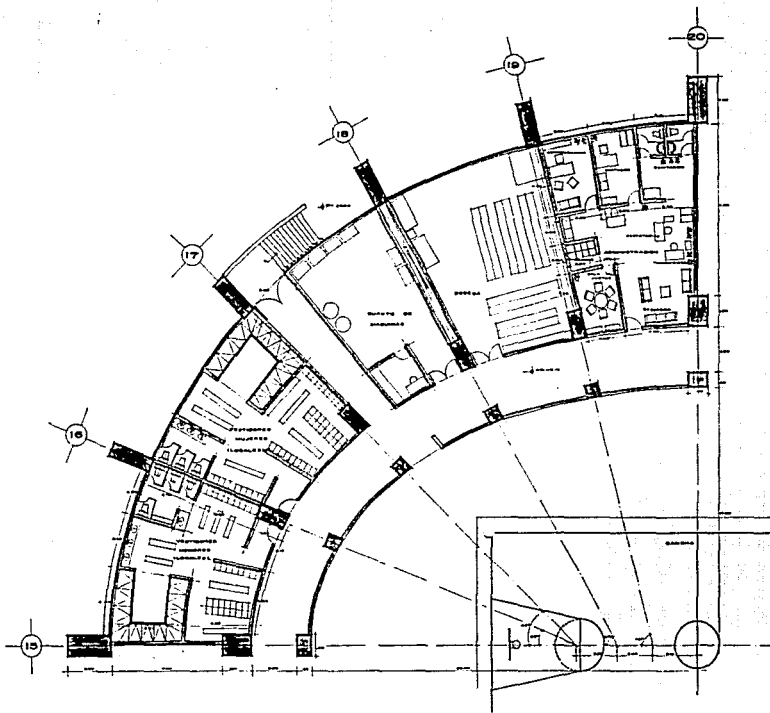
**GIMNASIO EN TEZOZOMOC**  
**AZCAPOTZALCO D. F.**  
**TESIS PROFESIONAL ALFREDO ARIZMENDI ESTRADA**



NIVEL GRADERIA	
1:200	Mts. A-4
SEPT.-OCT. 93	



8

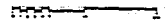
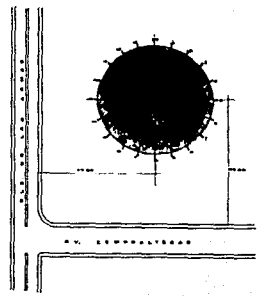
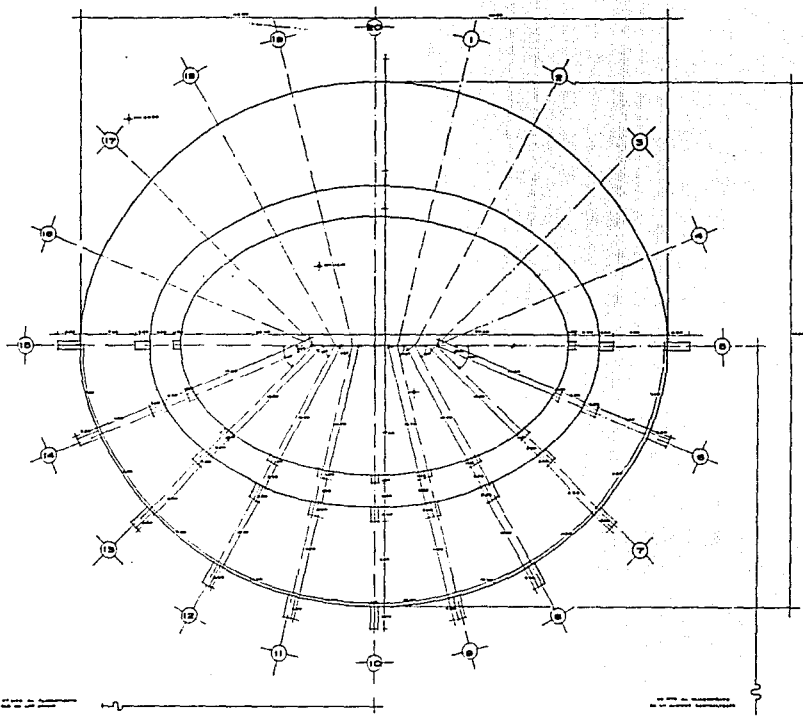


**GIMNASIO EN TEZOZOMOC**  
 AZCAPOTZALCO D. F.  
 TESIS PROFESIONAL ALFREDO ARIZMENDI ESTRADA



PLANTA AMPL.		
1:100	Mts.	A-5
SEPT.-OCT. 93		

8

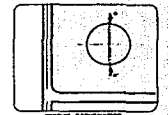
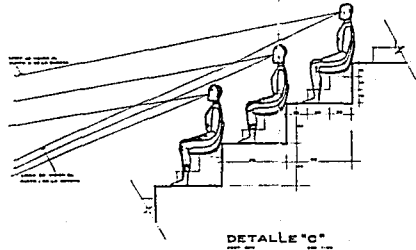
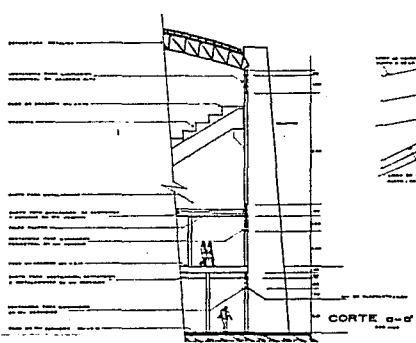
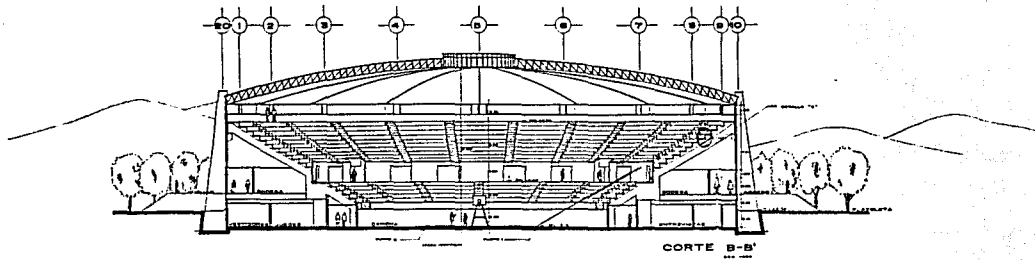


**GIMNASIO EN TEZOZOMOC**  
 AZCAPOTZALCO D. F.  
 TESIS PROFESIONAL ALFREDO ARIZMENDI ESTRADA



PLANTA DE TRAZO	A-6
1:200 Mts.	
SEPT-OCT. 93	

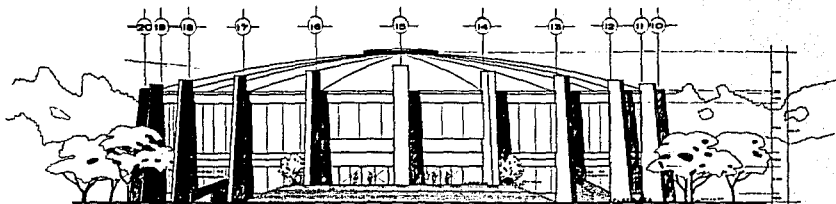
8



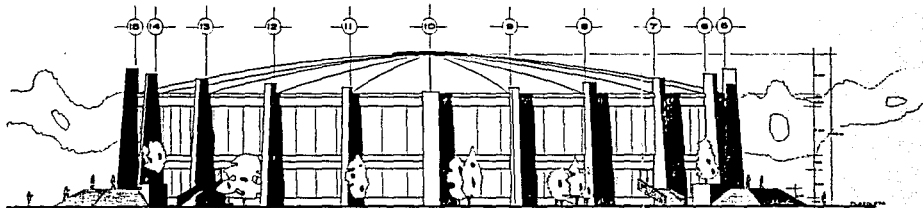
**GIMNASIO EN TEZOSOMOC**  
**AZCAPOTZALCO D.F.**  
 TESIS PROFESIONAL ALFREDO ARIZMENDI ESTRADA



CORTES	
INDICADA	Mts. A-7
SEPT.-OCT. 93	



FACHADA PRINCIPAL  
(ACCESOS)



FACHADA LATERAL

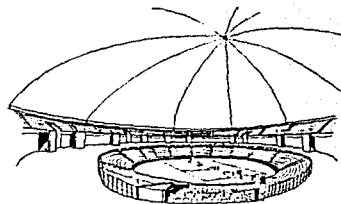


GIMNASIO EN TEZOZOMOC  
AZCAPOTZALCO D.F.  
TESIS PROFESIONAL ALFREDO ARIZMENDI ESTRADA

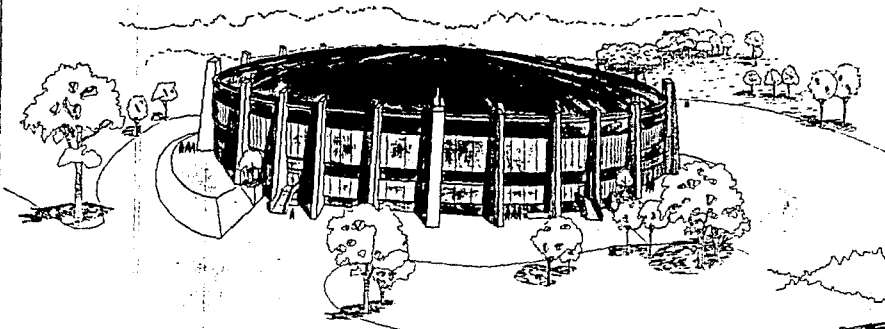


FACHADAS		A-B
1:200	MIA	
SEPT.-OCT. 93		

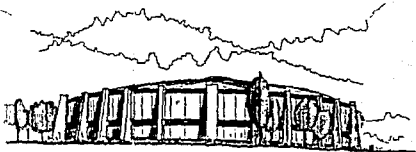
8



PERSPECTIVA INTERIOR



PERSPECTIVA EXTERIOR



PERSPECTIVA EXTERIOR



GIMNASIO EN TEZOZOMOC  
 AZCAPOTZALCO D.F.  
 TESIS PROFESIONAL ALFREDO ARIZMENDI ESTRADA



PERSPECTIVAS		
S/N	S/N	A-9
SEPT-OCT. 93		

## MEMORIA DE CALCULO .

El proyecto consiste en un Gimnasio con una capacidad aproximada de 4500 a 5000 espectadores, tiene un nivel de servicios en donde se ubican los baños vestidos generales, canchas de entrenamiento, administración, bodega y cuarto de máquinas; un nivel de accesos en donde están 2 entradas principales, núcleos de baños para espectadores y dulcerías, bomitorios a un pasillo perimetral para distribuirse a las gradas.

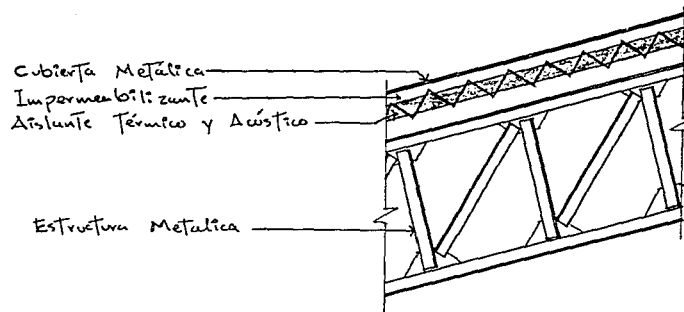
Este Gimnasio, está ubicado dentro del parque tezozómoc, que se localiza en la delegación de azcapotzalco en el D.F., la clasificación de la construcción pertenece al grupo "A" de la zona I.

Para el análisis estructural se consideraron los siguientes elementos:

Concreto estructural	$f'c=2500 \text{ kg/cm}^2$
Acero de Refuerzo	$f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$
$f_c=113 \text{ kg/cm}^2$	$f_s=2100 \text{ kg/cm}^2$
$K=0.40$ $n=13$ $J=0.87$ $Q=20.00 \text{ k/cm}^2$	
Resistencia del terreno	$=7000 \text{ kg/m}^2$

además se utilizará diseño elástico.

El análisis de carga para los diferentes elementos se tomaron del reglamento de construcciones del D.D.F. y son :



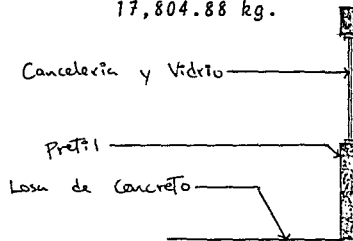
Area tributaria =  $294\text{m}^2$

Cubierta =  $294\text{m}^2 \times 22.72 \text{ kg/m}^2 = 6,679.68 \text{ kg.}$

+ carga viva.

Armadura =  $40 \text{ ml} \times 278.13 \text{ kg/ml} = 11,125.20 \text{ kg.}$

TOTAL 17,804.88 kg.



Area tributaria de gradas grandes =  $102.60\text{m}^2$

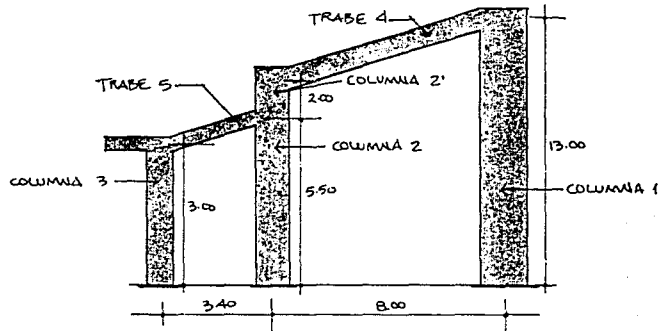
Carga viva =  $450\text{kg/m}^2$

= 70,794kg.

Gradas pequeñas, área tributaria  $45\text{m}^2$

= 31,050kg.

El elemento a analizar será un marco a base de columnas de diferentes dimensiones y traveses para recibir la gradería.

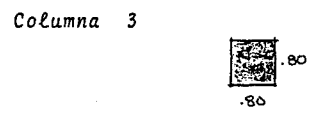
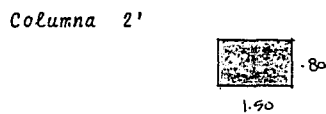


**PREDIMENSIONAMIENTO.**

Análisis estructural del marco más desfavorable.

Eje 15

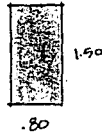
\*Propuesta de Secciones.



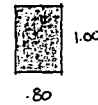


TRABES.

Trabe 4



Trabe 5



DETERMINACION DE LOS MOMENTOS DE INERCIA.

$$I = \frac{b \times h^3}{12} \quad (\text{Las unidades se manejarán en decímetros}^3)$$

$$I_{C1} = \frac{8 \times 8000}{12} = 5333 \text{ d}^4 ; \quad I_{C2} = \frac{8 \times 3375}{12} = 2250 \text{ d}^4 ; \quad I_{C2'} = \frac{8 \times 3375}{12} = 2250$$

$$I_{C3} = \frac{8 \times 512}{12} = 341 ; \quad I_{T4} = \frac{8 \times 3375}{12} = 2250 ; \quad I_{T5} = \frac{8 \times 1000}{12} = 666$$

Determinación de las rigideces del marco.

$$K = \frac{4EI}{l}$$

Donde  $4E = \text{Constante} = 1$

$$K_{C1} = \frac{1 \times 5333}{130} = 41.02 ; \quad K_{C2} = \frac{2250}{55} = 40.90 ; \quad K_{C2'} = \frac{2250}{20} = 112.50$$

$$K_{C3} = \frac{341}{30} = 11.36 ; \quad K_{T4} = \frac{2250}{80} = 28.12 ; \quad K_{T5} = \frac{666}{34} = 19.58$$

### Determinación de los factores de Distribución

$$f_d = \frac{K}{\sum K's}$$

Nodo 2

$$f_{d_{2-1}} = \frac{11.36}{11.36 + 17.58} = 0.37$$

$$f_{d_{2-3}} = \frac{17.58}{11.36 + 17.58} = 0.63$$

Nodo 3

$$f_{d_{3-2}} = \frac{17.58}{17.58 + 112.50 + 40.90} = 0.12$$

$$f_{d_{3-4}} = \frac{40.90}{172.98} = 0.23$$

$$f_{d_{3-5}} = \frac{112.50}{172.98} = 0.65$$

Nodo 5

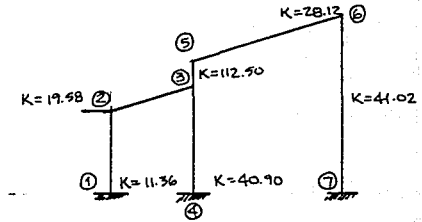
$$f_{d_{5-3}} = \frac{112.50}{112.50 + 28.12} = 0.80$$

$$f_{d_{5-6}} = \frac{28.12}{140.62} = 0.20$$

Nodo 6

$$f_{d_{6-5}} = \frac{28.12}{28.12 + 41.02} = 0.40$$

$$f_{d_{6-7}} = \frac{41.02}{69.14} = 0.60$$



Determinación de los momentos de empotramiento en el marco. Momento debido a la carga puntual de la cubierta.

Carga puntual.

$$P \times \text{sen } 30^\circ$$

$$17,804 \times 0.5 = 8,902 \approx 8.9 \text{ T} = P_x$$

$$P_y = P \times \text{Cos } 30^\circ = 17,804 \times 0.86 = 15,311 \approx 15.31 \text{ T}$$

$$P \times L = 15.31 \times 2 = 30.62$$

Momento de empotramiento en trabe 4

$$\text{Carga lineal sobre la viga} = \frac{70.774 \text{ kg}}{8 \text{ m}} = 8,847 \approx 8.84 \text{ T/m}$$

$$M_E = \frac{wL^2}{12} = \frac{8.84 \times 64}{12} = 47.14 \text{ T}$$

$$\text{TRABE 5} \quad \frac{31.050}{3.40} = 9132 \approx 9.13 \text{ T/m} \quad M_{E\text{Ts}} = \frac{wL^2}{12} = \frac{9.13 \times 11.56}{12} = 8.79 \text{ T}$$

Momento de empotramiento de la ménsula de nodo 2

$$P = 1.28 \text{ T}$$

$$P \times L = 1.28 \text{ T} \times 1.2 = 1.53$$

$$\Sigma M = +44.36$$

- 4<sup>th</sup> D = -0.011
- 4<sup>th</sup> T = +0.029
- 3<sup>rd</sup> D = -0.070
- 3<sup>rd</sup> T = -0.177
- 2<sup>nd</sup> D = -0.437
- 2<sup>nd</sup> T = +1.078
- 1<sup>st</sup> D = -8.637
- 1<sup>st</sup> T = +5.073
- ME = 47.14

$$ME = -30.62$$

$$\Sigma M = 38.962$$

- 4<sup>th</sup> D = +0.235
- 4<sup>th</sup> T = -0.259
- 3<sup>rd</sup> D = +1.417
- 3<sup>rd</sup> T = -1.553
- 2<sup>nd</sup> D = +8.785
- 2<sup>nd</sup> T = -6.663
- 1<sup>st</sup> D = +40.59
- 1<sup>st</sup> T = -3.59

$$\Sigma M = -38.964$$

- 4<sup>th</sup> D = +0.058
- 4<sup>th</sup> T = -0.035
- 3<sup>rd</sup> D = +0.354
- 3<sup>rd</sup> T = -0.219
- 2<sup>nd</sup> D = +2.198
- 2<sup>nd</sup> T = -4.318
- 1<sup>st</sup> D = +10.14

$$\Sigma M = +7.305$$

- 4<sup>th</sup> D = -0.095
- 4<sup>th</sup> T = +0.070
- 3<sup>rd</sup> D = -0.573
- 3<sup>rd</sup> T = +0.387
- 2<sup>nd</sup> D = -2.460
- 2<sup>nd</sup> T = +0.209
- 1<sup>st</sup> D = -1.329
- 1<sup>st</sup> T = +2.286
- ME = +8.79

$$ME = -47.14$$

$$\Sigma M = +1.25$$

- 4<sup>th</sup> D = -0.518
- 4<sup>th</sup> T = +0.708
- 3<sup>rd</sup> D = -3.106
- 3<sup>rd</sup> T = +4.392
- 2<sup>nd</sup> D = -13.32
- 2<sup>nd</sup> T = +20.295
- 1<sup>st</sup> D = -7.199

$$\Sigma M = -5.025$$

- 4<sup>th</sup> D = +0.180
- 4<sup>th</sup> T = -0.286
- 3<sup>rd</sup> D = +0.774
- 3<sup>rd</sup> T = -1.230
- 2<sup>nd</sup> D = +0.418
- 2<sup>nd</sup> T = -0.664
- 1<sup>st</sup> D = +4.573
- ME = -8.79

$$\Sigma M = -13.731$$

ME = +1.53

0.63

0.37

1<sup>st</sup> D = +2.686

2<sup>nd</sup> D = +0.245

3<sup>rd</sup> D = +0.455

4<sup>th</sup> D = +0.105

$\Sigma M = +3.491$

0.20

0.80

0.65

0.12

0.23

1<sup>st</sup> D = -2.547

2<sup>nd</sup> D = -4.715

3<sup>rd</sup> D = -1.099

4<sup>th</sup> D = -0.183

$\Sigma M = -8.544$

1<sup>st</sup> T = +1.343

2<sup>nd</sup> T = +0.122

3<sup>rd</sup> T = +0.227

4<sup>th</sup> T = +0.052

$\Sigma M = +1.744$

1<sup>st</sup> T = -1.273

2<sup>nd</sup> T = -2.357

3<sup>rd</sup> T = -0.549

4<sup>th</sup> T = -0.091

$\Sigma M = -4.27$

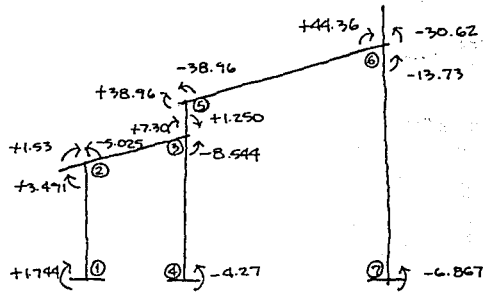
1<sup>st</sup> T = -6.477

2<sup>nd</sup> T = -0.329

3<sup>rd</sup> T = -0.053

4<sup>th</sup> T = -0.008

$\Sigma M = -6.867$



Determinación del desplazamiento horizontal en el marco.

Obtención de los cortantes hiperestáticos en columnas.

$$V_{h_{c3}} = \frac{+3.471 + 1.744}{3} = +1.745$$

$$V_h = \frac{\sum M}{l} \text{ Suma de momentos en columnas.}$$

l Claro.

$$V_{h_{c-2}} = \frac{-8.544 - 4.27}{5.5} = -2.327$$

$$V_{h_{c-2'}} = \frac{+1.250 + 38.96}{2} = +20.100$$

$$V_{h_{c1}} = \frac{-6.867 - 13.73}{13} = -1.584$$

$$\boxed{FH = +17.93}$$

OBTENCION DEL FACTOR DE CORRECCION.

$$f_i = \frac{M_i \times l^2}{6EI}$$

$$f_{c1} = f_{c2} = f_{c2'} = f_{c3}$$

$$\text{DONDE: } f_{c1} = \frac{M_{c1} l}{6EK} \therefore M_{c1} = \frac{f_{c1} 6EK}{l} = M_{c1} = \frac{6f_{c1}}{13}$$

$$\times \frac{5333}{130} = M_{c1} = \frac{31978 f_{c1} E}{1690} = \frac{M(1690)}{31978} = \underline{\underline{0.092 c1}}$$

$$f_{c2} = \frac{M_{3-4} l}{6EK} \therefore M_{3-4} = \frac{f_{c2} 6EK}{l} = M_{3-4} = \frac{6f_{c2} E}{5.50} \times \frac{2250}{55} = \frac{13500 f_{c2} E}{302.5} = \frac{M_{3-4} (302.5)}{13900} = \underline{\underline{0.022 c2}}$$

$$f_{c2'} = \frac{M_{3-5} l}{6EK} \therefore M_{3-5} = \frac{f_{c2'} 6EK}{l} = M_{3-5} = \frac{6f_{c2'} E}{200} \times \frac{2250}{20} = M_{3-5} = \frac{13500 f_{c2'} E}{40} = \frac{M_{3-5} (40)}{13500} = \underline{\underline{0.002 c2'}}$$

$$f_{c3} = \frac{M_{1-2} l}{6EK} \therefore M_{1-2} = \frac{f_{c3} 6EK}{l} = M_{1-2} = \frac{6f_{c3} E}{3} \times \frac{341}{30} = M_{1-2} = \frac{2046 f_{c3} E}{90} = \frac{M_{1-2} (90)}{2046} = \underline{\underline{0.043 c3}}$$

SUPONIENDO PARA LA DEFORMACION 6 - 7 UN VALOR INICIAL DE 100 A TENDREMOS:

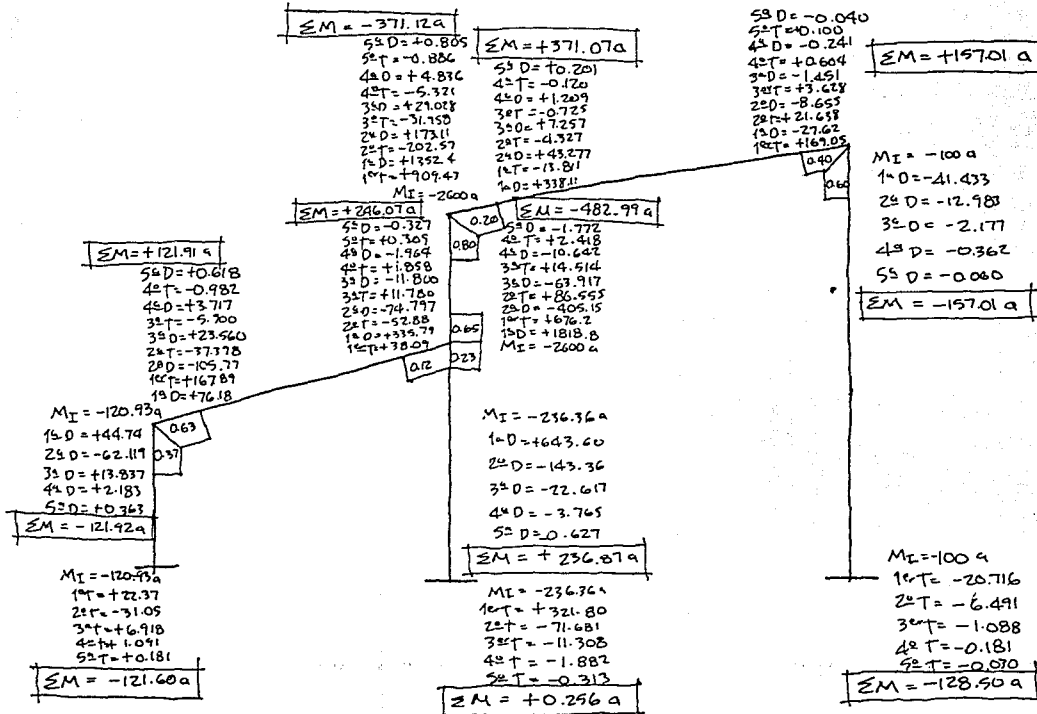
si  $M_{a-7} = 100 \text{ a } \dots \text{ a}$

$$f_{c1} = f_{c2} = 5.2 = 0.022 M_{3-4} = M_{3-4} = \frac{5.2}{0.022} = 236.36 \text{ a}$$

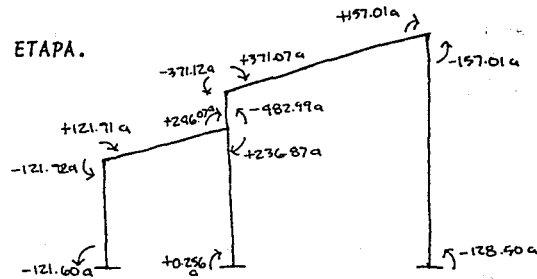
$$f_{c1} = f_{c2} = 5.2 = 0.002 M_{3-5} = M_{3-5} = \frac{5.2}{0.002} = 2600 \text{ a}$$

$$f_{c1} = f_{c3} = 5.2 = 0.043 M_{1-2} = M_{1-2} = \frac{5.2}{0.043} = 120.93 \text{ a}$$

DETERMINACION DE LOS MOMENTOS DE CORRECCION EN LA 2a. ETAPA.



MOMENTOS 2a. ETAPA.



OBTENCION DE LOS CORTANTES HIPERESTATICOS (2a. ETAPA).

$$V_{hc3} = \frac{-121.92a - 121.60a}{3} = -81.173a$$

$$V_{hc2} = \frac{+236.87a + 0.256a}{5.5} = +43.113a$$

$$V_{hc1} = \frac{-482.99a - 371.12a}{2} = -427.05a$$

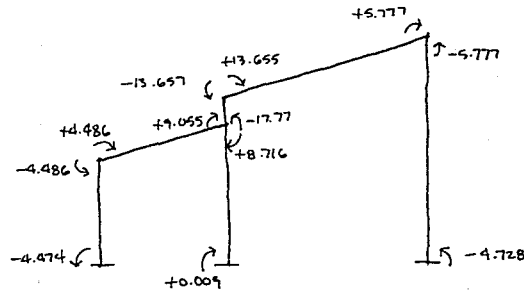
$$V_{hc1} = \frac{-197.01a - 128.50a}{13} = -21.962a$$

$$= \underline{\underline{-487.07a}}$$

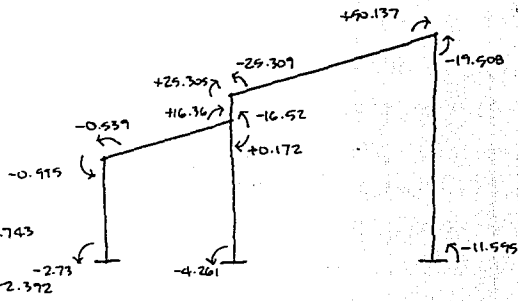
FACTOR DE CORRECCION : (a)

$$FH = +17.93 = -487.07 \quad a = \frac{17.93}{487.07} = 0.0368$$

MOMENTOS DE LA 2a. ETAPA POR EL FACTOR DE CORRECCION:



DETERMINACION DE LOS MOMENTOS FINALES Y DETERMINACION DEL DESPLAZAMIENTO HORIZONTAL EN EL MARCO. (SUMA DEL PRIMER ANALISIS Y 2a. ETAPA).



COMPROBACION.

$$V_{C3} = \frac{-0.915 - 2.73}{3} = -1.241$$

$$V_{C2} = \frac{+0.172 - 4.261}{5.5} = -0.743$$

$$V_{C2'} = \frac{-16.52 + 25.305}{2} = +4.392$$

$$V_{C1} = \frac{-17.508 - 11.595}{13} = -2.392$$

$$FH = +0.016 T$$

DETERMINACION DE LOS VALORES DE DISEÑO PARA VIGAS.

TRABE 4

	⊕	⊖
$V_i =$	35.36 ↓	↓ 35.36
$V_h =$	3.10 ↑	↓ 3.10
$\Sigma V =$	32.26	38.46
$M(+)$	+33.55	

$$V_i = \frac{wL}{2} = \frac{8.84(8)}{2} = 35.36$$

$$V_h = \frac{\Sigma M}{L} = \frac{-25.309 + 50.137}{8} = +3.10 \uparrow$$

$$M(+)= \frac{\Sigma V^2}{2W} - \frac{\Sigma M}{2(8.84)} = \frac{(32.26)^2}{2(8.84)} - 25.309 = 33.55$$

TRABE 5

	⊕	⊖
$V_i =$	15.52 ↓	↓ 15.52
$V_h =$	4.653 ↑	↓ 4.653
$\Sigma V =$	10.867	20.173
$M(+)$	+5.928	

$$V_i = \frac{wL}{2} = \frac{9.13(3.4)}{2} = 15.52$$

$$V_h = \frac{-0.539 + 16.36}{3.4} = +4.653 \uparrow$$

$$M(+)= \frac{(10.867)^2}{2(9.13)} = 0.539 = 5.928$$



DIAGRAMAS DE ESFUERZOS CORTANTES Y MOMENTOS FLEXIONANTES.

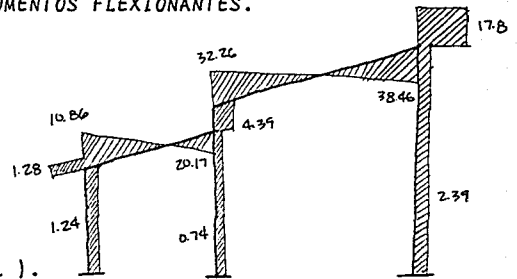


DIAGRAMA DE CORTANTES ( GRAVITACIONAL ).

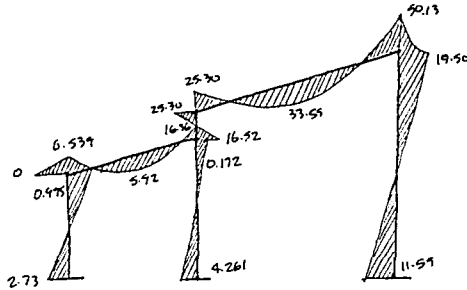


DIAGRAMA DE MOMENTOS (GRAVITACIONALES).

Clasificación Grupo A. Zona I.

### Determinación del análisis sísmico

Análisis de carga  $\times m^2$  de losa.

Carga muerta	24,624kg.		10,800kg.
Trabe 4 =		Trabe 5 = +	
Carga viva (sismo)	<u>35,910kg.</u>		<u>15,750kg.</u>
	60,534kg.		26,550kg.

Peso de cargas puntuales

$$P1 = 8,902 \text{ kg.}$$

(Cubierta)

$$P2 = 5,346 \text{ kg.}$$

$$P3 = 1,285 \text{ Kg.}$$

Peso correspondiente a columnas.

$$C1 = 49,920 \text{ kg.}$$

$$C2 + C2' = C2 = 21,600 \text{ kg.}$$

$$C3 = 4,600 \text{ kg.}$$

$$\text{Peso total de Análisis (Sismico)} \quad 178,737 \text{ kg.} = 178.73 \text{ T} = \text{WT}$$

Determinación del coeficiente sísmico.

Clasificación de la construcción Grupo A ubicación Zona I.

El factor de comportamiento sísmico según estructuración será.  $Q=2$

El coeficiente sísmico para estructuras del grupo A Zona I. es :

$$C = 0.16 \times 1.5 = 0.24 \text{ donde } C1 = \frac{C}{Q} = \frac{0.24}{2} = 0.12$$

Fuerza cortante Horizontal máxima en la base de la estructura

$$V = C1 \text{ WT} = 0.12 \times 178.73 \text{ T} = 21.44 \text{ T}$$

Determinación de la rigidez de los nodos en el marco.

$$K_{C1} = 41.02 \quad K_{C2} = 40.90 \quad K_{C3} = 112.90 \quad K_{C4} = 11.36 \quad K_{T4} = 28.12 \quad K_{T5} = 19.58$$

$$K_{\text{Nodo } 2} = 11.36 \left( \frac{19.58}{19.58 + 11.36} \right) = 7.18$$

$$K_{\text{Nodo } 3} = 40.90 \left( \frac{19.58}{19.58 + 40.90 + 112.90} \right) = 4.62$$

$$K_{\text{Nodo } 5} = 112.90 \left( \frac{28.12}{28.12 + 112.90} \right) = 22.49$$

$$K_{\text{Nodo } 6} = 41.02 \left( \frac{28.12}{41.02 + 28.12} \right) = 16.68$$

$$\Sigma K_{\text{Nodos}} = 90.97$$

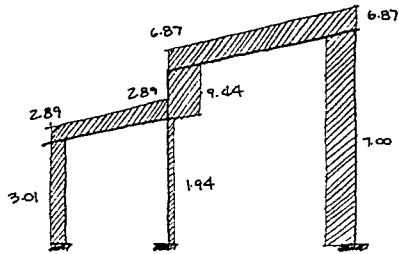
Determinación del esfuerzo en el marco.

$$V_T = \frac{\text{Cortante Sísmico}}{\Sigma K_{\text{Nodos}}} = \frac{21.44}{90.97} = 0.42$$

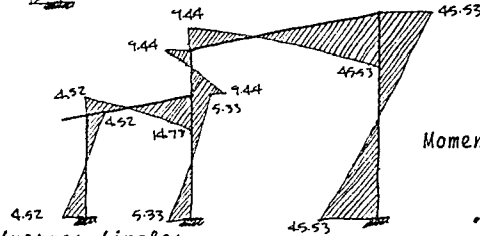
Determinación de esfuerzos en columnas y trabes.

COLUMNAS	=	CORTANTES	MOMENTOS
Nodo 2 = 0.42 x 7.18	=	3.01	$\frac{3.01 \times 3}{2} = 4.52$
Nodo 3 = 0.42 x 4.62	=	1.94	$\frac{1.94 \times 5.5}{2} = 5.33$
Nodo 5 = 0.42 x 22.49	=	9.44	$(9.44 \times 2) \div 2 = 9.44$
Nodo 6 = 0.42 x 16.68	=	7.00	$(7 \times 3) \div 2 = 45.53$
VIGAS	=	MOMENTOS	CORTANTES.
Nodo 2	=	4.52	$V_{23} = \frac{4.52 + 5.33}{3.90} = 2.87$
Nodo 3	=	14.77	$V_{36} = \frac{9.44 + 45.53}{8} = 6.87$
Nodo 5	=	9.44	
Nodo 6	=	45.53	

Diagramas de Esfuerzos Cortantes y momentos flexionantes sismicos.



Cortantes (Sismicos).



Momentos (Sismicos)

Diagrama de esfuerzos finales.

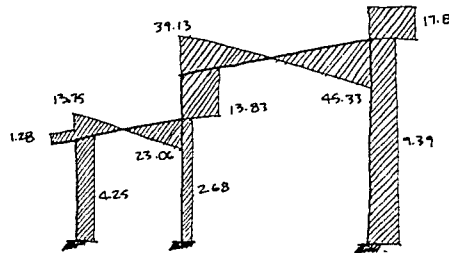
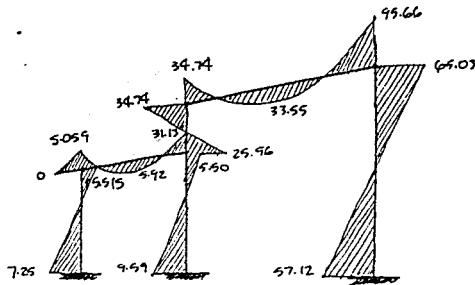


Diagrama de cortantes  
Finales



Diagramas de momentos finales.

Diseño de las travesas.

Determinación del peralte de  $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$   $K = 0.42$   $J = 0.86$   $f'c = 112.50$   $\phi = 20.31$

$$T_4 = d = \sqrt{\frac{M_{\text{max}}}{\phi b}} = \sqrt{\frac{9\,566\,000 \text{ Kg}}{20.3 \times 50}} = 97.08$$

$$T_0 = d = \sqrt{\frac{3\,130\,000}{20.3 \times 40}} = 62.08$$

Determinación de los armados de las travesas:

$$T_4 \text{ Apoyos} = \frac{M_{\text{max}}}{f_s J d} = \frac{9\,566\,000}{2100 \times 0.86 \times 97.08} = \underline{54.60 \text{ cm}^2}$$

$$T_4 \text{ Apoyos} = \frac{3\,474,000}{175,182} = \underline{19.83 \text{ cm}^2}$$

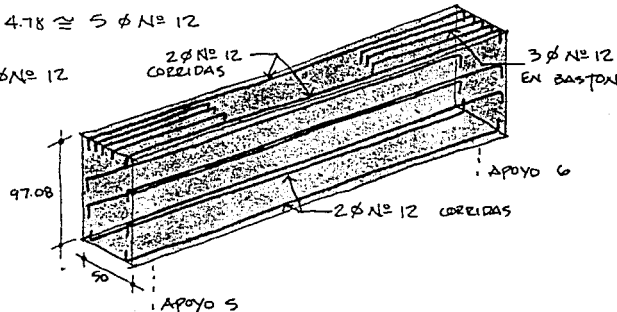
$$T_4 \text{ centro del claro} = \frac{3\,355\,000}{175,182} = \underline{19.15 \text{ cm}^2}$$

Proporcionando varilla del # 12 p/apoyo 6

$$\frac{54.60}{11.40} = 4.78 \cong 5 \phi N^{\circ} 12$$

$$\frac{19.83}{11.40} = 1.73 \cong 2 \phi N^{\circ} 12$$

$$\frac{19.15}{11.40} = 1.67 \cong 2 \phi N^{\circ} 12$$



Armado en el centro del claro.

$$\frac{19.15}{11.40} = 1.67 \approx 2 \phi N^{\circ} 12$$

Diseño de trabe 5 armado

$$T_s \text{ apoyo 3} = \frac{3113000}{2100 \times 86 \times 62} = \underline{27.80 \text{ cm}^2}$$

$$T_s \text{ apoyo 2} = \frac{505900}{111.972} = \underline{4.51 \text{ cm}^2}$$

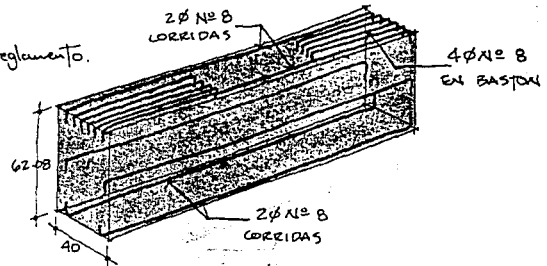
$$T_s \text{ centro del claro} = \frac{592000}{111.972} = \underline{5.28 \text{ cm}^2}$$

proponiendo varilla del N° 8

$$\text{apoyo 3} \quad \frac{27.80}{5.07} = 5.48 \approx 6 \phi N^{\circ} 8$$

$$\text{apoyo 2} \quad \frac{4.51}{5.07} = 0.88 \approx 1 \text{ se deben colocar } 2 \phi \text{ corridas por reglamento}$$

$$\text{centro del claro} \quad \frac{5.28}{5.07} = 1.04 \approx 2 \phi N^{\circ} 8 \text{ corridas X reglamento.}$$



Revisión del esfuerzo cortante:

Cortante actuante en la viga 4

$$V_{act.} = \frac{!VD}{bd} = \frac{45,330.00}{50 \times 97.08} = 9.33 \text{ ton.}$$

Determinación del esfuerzo cortante permisible X reglamento

(Normas técnicas complementarias) 2.1.5.

Que toma el concreto.

Revisión de relación  $h/b$  no excede de 6-  
 97.08 + 5 (rebarrimiento).  $h$  de Trabe es  $> 70$  cms. (se reduce el 30%).

$$\frac{103.08}{50} = 2.06 < 6$$

$$\frac{L}{h} = \frac{8.00}{1.03} = 7.76 > 5$$

Determinación del porcentaje de acero en la Sección

$$P = \frac{As}{bd} (\text{TRABES}) = \frac{54.60}{50 \times 97.08} = 0.111 \therefore$$

$V_{CR} = 0.5 F_R b d \sqrt{F'_C}$  Determinación de  $\sqrt{F'_C} = F'_C = 0.8 f'_c = 200$   
 $F_R = 0.8$  para esfuerzos cortantes.

$$V_{CR} = 0.5 (0.8) 50 (97.08) \sqrt{200} = 27454.22 \div 1000 = 27.45 \text{ T}$$

$$\text{se reduce el } 30\% = 27.45 - 30\% = 19.21 \text{ T} > 9.33 \text{ T}$$

no requiere estribos por cálculo.

Separación de estribos X especificación =

$$\frac{d}{2} = \frac{97.08}{2} = 48.54 \cong @ 48 \text{ cm} \quad E N^{\circ} 2.5$$

TRABE 5

$$V_{act} = \frac{VD}{bd} = \frac{23060}{40 \times 62.08} = 9.28 \text{ T.}$$

Determinación del esfuerzo cortante permisible X reglamento 2.1.5.

(Normas técnicas y complementarias que toma el concreto)

$$h/b < 6 \quad \frac{67.08}{40} = 1.67 < 6$$

Relación  $\frac{L}{h} = \frac{3.40}{.40} = 8.5 > 5$

Determinación del porcentaje de acero.

$$p = \frac{A_s}{bd} (\text{TRABES}) = \frac{27.80}{40 \times 62.08} = 0.011 \%$$

$$V_{cr} = 0.5 f_r b d \sqrt{F^* c}$$

$$F^* c = 0.8 f'_c = 200$$

$f_r = 0.8$  Para esfuerzos cortantes.

$$= 0.5 (0.8) 40 (62.08) \sqrt{200} = 14,044 = 14.04 T > 9.28 T.$$

No requiere estribos X cálculo.

Separación de estribos X especificación

$$\frac{d}{2} = \frac{62.08}{2} = 31.04 = @31 \text{ cm.}$$

-Diseño de columnas

Columna 1

COLUMNA		GRAVITACIONAL						SISMO			
h	Sección	V Long	V Transv.	Peso Propio	Suma	M Long	M Transv.	V Long	V Transv.	M Long	M Transv.
13.00	200 x 80	2.39	2.39	49.92	54.70	19.90	17.90	7.00	7.00	45.53	45.53

Sección 2.00 X 1.00 = 2.0 m<sup>2</sup>

Proponiendo 4Ø 1 1/2 " X 11.40 = 45.60 cm<sup>2</sup>  
 6Ø 1" X 5.07 = 30.42 cm<sup>2</sup>  
 76.02 cm<sup>2</sup>

Aceró estructural 50%

Concreto 33%

Concreto 0.28 X 200 X 100 X 250 kg/cm<sup>2</sup> = 1400 GRAVITACIONAL INCREMENTO GRAV. + SISMO

Aceró	A>T (f <sub>r</sub> - 0.28 f <sub>s</sub> )	1400	1.33	1862
	= 76.02 (2.100 - 0.28 (290)) =	154.32	1.50	231.48
		≅ 1554.32		≅ 2093.48



MOMENTO RESISTENTE (LONG)

GRAVITACIONAL INCREMENTO GRAV. + SISMO

Concreto  $M_c = \phi b d^2 = 20.31 (100) (195)^2 = 772.28 \quad 1.33 \quad 1027.00$

Acero  $M_s = A_s (2n-1) (K - \frac{2d'}{d} \div K) f'_c (d - 2d') =$

$A_s = 38.01 \quad = 38.01 (2(14)-1) (\frac{0.42 - \frac{5}{195}}{0.42}) 112.50 (195-5) = 204.00 \quad 1.50 \quad 306.00$   
 $\geq \boxed{976.28} \quad \geq \boxed{1333.00}$

MOMENTO TRANSVERSAL

Concreto  $= 20.31 (200) (95)^2 = 366.59 \quad 1.33 \quad 487.57$

$A_s = 32.94$   
 Acero  $= 32.94 (2(14)-1) (\frac{0.42 - \frac{5}{95}}{0.42}) 112.50 (95-5) = 78.34 \quad 1.50 \quad 117.51$

Acero A Tensión

$M_s = \frac{\text{Eje Long.}}{A_s f_s d} = \frac{38.01 (2100) 0.86 (195)}{444.93} = 133.85 \quad 1.50 \quad 200.78$

$M_s = \frac{\text{Eje trans.}}{A_s f_s d} = \frac{32.94 (2100) 0.86 (95)}{56.51} = 84.77 \quad 1.50 \quad 127.16$

Revisión de la Columna

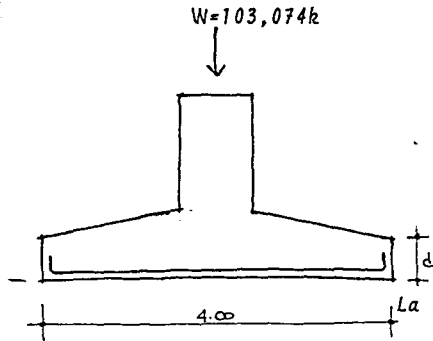
$\frac{N_G}{N_R} + \frac{M (Grav) Transv.}{M_R} + \frac{M (Grav) Long.}{M_R} \leq 1$   
 Gravitacional  $\left[ \frac{54.70}{976.28} + \frac{17.90}{444.93} + \frac{17.90}{976.28} \right] \leq 1 \quad 0.05 + 0.04 + 0.01 = 0.10 \leq 1$

Gravitacional + Sismo  $\left[ \frac{54.70+7}{2093.48} + \frac{17.90+45.53}{605.08} + \frac{17.90}{1333} \right] \leq 1 \quad 0.02 + 0.10 + 0.01 = 0.13 \leq 1$

Gravitacional Acero A tensión  $\left[ \frac{54.70}{976.28} - \frac{17.90}{56.51} - \frac{17.90}{133.85} \right] \leq 1 \quad -0.05 - 0.34 - 0.14 = -0.53 \leq 1$

Gravit. Acero A tensión + Sismo  $\left[ \frac{54.70+7}{2093.48} - \frac{17.90+45.53}{84.77} - \frac{17.90}{84.77} \right] \leq 1 \quad -0.02 - 0.76 - 0.23 = -1.01 \leq 1$

## ZAPATA CORRIDA CON CONTRABASE



Datos

$$f'c = 250 \text{ k/cm}^2$$

$$fc = 113 \text{ k/cm}^2$$

$$k = 0.40$$

$$n = 13$$

$$fy = 4200 \text{ k/cm}^2$$

$$fs = 2100 \text{ k/cm}^2$$

$$j = 0.87$$

$$Q = 20.00 \text{ k/cm}^2$$

La reacción del terreno la suponemos en :

$$Rt = 7000 \text{ k/m}^2 \text{ (arena compacta).}$$

Peso del cemento  $700 \text{ k/m}^2$

La reacción neta será de :

$$Rn = 7000 - 700 = 6300 \text{ k/m}^2$$

$$Az = \frac{103,074 \text{ k}}{6,300 \text{ k/m}^2} = 16.36 \text{ m}^2$$

$$a = \frac{16.36 \text{ m}}{5 \text{ m}} = 3.27 \text{ m (ancho)} = 4 \text{ m}$$

El momento máximo valdrá

$$M \text{ max} = \frac{-Rn \cdot X^2}{2} = \frac{6300 \times 1^2}{2} = 3150 \text{ kg.m}$$

Cálculo del peralte

$$d = \sqrt{\frac{M \text{ max}}{Q \cdot b}} = \sqrt{\frac{315000}{20 \times 100}} = 12.54 \text{ cms.}$$

Revisión a esfuerzo cortante

$$V = R_n X = 6700 \text{ K/m}^2 / X 1.00 = 6700 \text{ K.}$$
$$\therefore v = \frac{V}{bd} = \frac{6700 \text{ K}}{100 \times 12.54} = 5.34 \text{ k/cm}^2$$

El concreto toma :

$$c = 0.0 \sqrt{f'c} = 0.50 \sqrt{250} = 7.90 \text{ k/cm}^2 > 5.34 \text{ k/cm}^2 \text{ (no hay falla)}$$

Cálculo del área de acero

$$A_s = \frac{M_{\max}}{f_s V_d} = \frac{315\,000 \text{ km.}}{2100 \times 0.87 \times 12.54} = \frac{315\,000}{22,910.58} = 13.74 \text{ cm}^2$$

Si armamos la zapata con varilla de 1/2"  $\phi$  se tendrá:

$$\text{No. } \phi = \frac{13.73}{1.27} = 10.81 \phi = 11 \phi \text{ 1/2" @ } 9.09 = 10 \text{ cms.}$$

Revisión al esfuerzo por adherencia.

$$u = 2.25 \sqrt{f'c} / \phi = 2.25 \sqrt{250} / 127 = 28.00 \text{ kg/cm}^2$$

$$u = \frac{V}{\sum O_j d} = \frac{6700 \text{ k}}{(11 \times 4) \cdot 87 \times 12.54} = \frac{6700}{480.03} = 13.95 \text{ k/cm}^2 < 28$$

La zapata no falla a la adherencia.

Cálculo de la contratrabe.

$$M_{\max} = \frac{6300 \times 3.27 \times 10^2}{12} = 171,675 \text{ km.}$$

$$d = \sqrt{\frac{M_{\max}}{Q b}} = \sqrt{\frac{17\,167\,500}{20 \times 80}} = \sqrt{10729.68} = 103.58 \text{ cms}$$

$$d = \sqrt{\frac{17167500}{20 \times 80}} = \sqrt{\frac{17167500}{1600}} = 103.58 \text{ cms.}$$

$$V = \frac{6300 \times 3.27 \times 10}{2} = \frac{206,010}{2} = 103,005^k$$

$$v = \frac{V}{bd} = \frac{103,005}{80 \times 103.58} = \frac{103,005}{8286.40} = 12.43 \text{ k/cm}^2$$

El concreto toma.

$$V_c = 0.25 \sqrt{f'_c} = 0.25 \sqrt{250} = 0.25 \times 15.81 = 3.95 \text{ k/cm}^2$$

Vamos a diseñar el peralte de tal manera que  $V$  sea igual a  $2V_c$

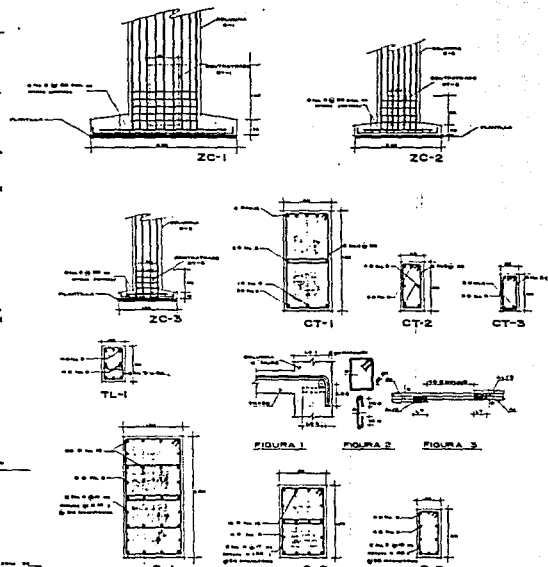
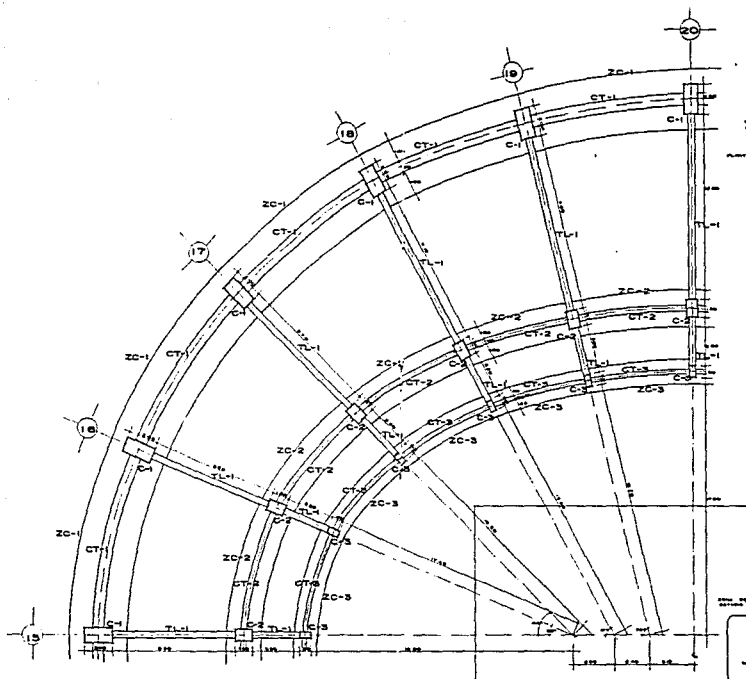
$$dv = \frac{103,005}{80 \times 7.90} = \frac{103,005}{632} = 162.98 \text{ cms.}$$

Cálculo del acero

$$A_s = \frac{M_{\max}}{f_s J d} = \frac{17167500}{2100 \times 0.87 \times 162.98} = \frac{17167500}{297,764.46} = 57.65 \text{ cm}^2$$

$\emptyset$  1 1/2"

$$N^{\circ} \emptyset = \frac{57.65}{11.40} = 5.05 = 5 \emptyset 1\frac{1}{2}''$$



**NOTAS DE CIMENTACION, FIRME Y RELLENOS**

1. En todas las cimentaciones de este proyecto se utilizará el tipo de concreto y el tipo de acero que se especifica en el programa de especificaciones de este proyecto.

2. El tipo de acero que se utilizará en este proyecto es el tipo de acero que se especifica en el programa de especificaciones de este proyecto.

3. En todas las cimentaciones de este proyecto se utilizará el tipo de concreto y el tipo de acero que se especifica en el programa de especificaciones de este proyecto.

4. En todas las cimentaciones de este proyecto se utilizará el tipo de concreto y el tipo de acero que se especifica en el programa de especificaciones de este proyecto.

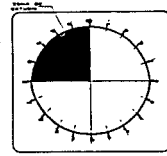
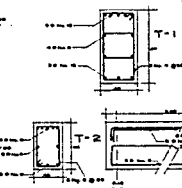
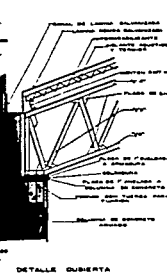
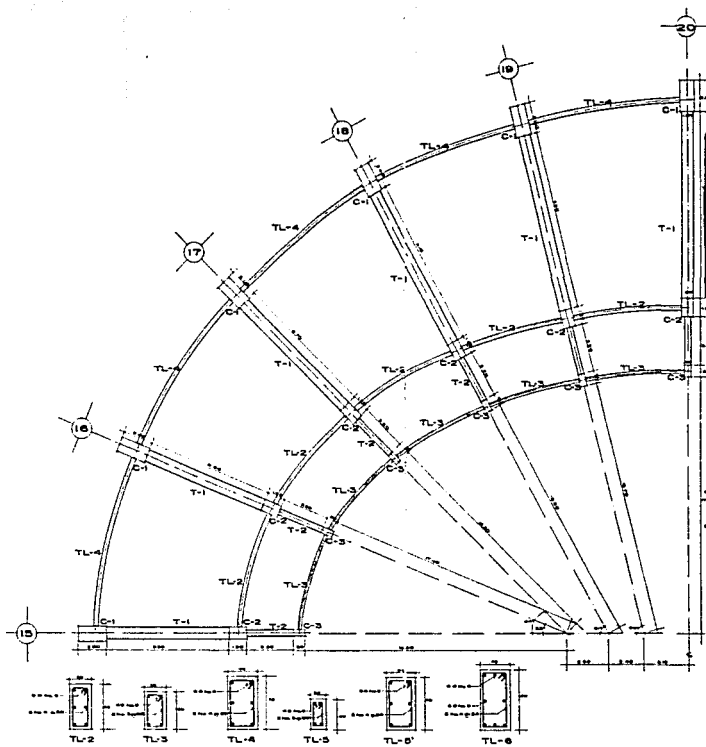
5. En todas las cimentaciones de este proyecto se utilizará el tipo de concreto y el tipo de acero que se especifica en el programa de especificaciones de este proyecto.



**GIMNASIO EN TEZOZOMOC**  
 AZCAPOTZALCO D.F.  
 TESIS PROFESIONAL ALFREDO ARIZMENDI ESTRADA

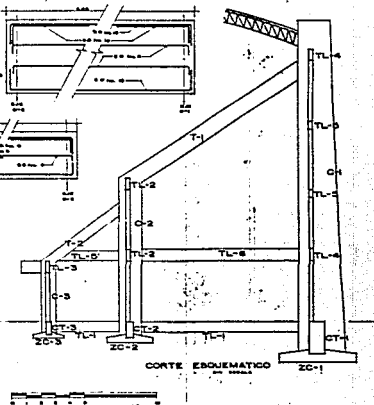


CIMENTACION		
1:100	Mts.	E-1
OCTUBRE-93		



**NOTAS GENERALES**

- 1.- El propietario de este proyecto es el Sr. ALFONSO...
- 2.- Toda las dimensiones, tanto para materiales como para los trabajos de construcción y de obra...
- 3.- Las medidas de los trabajos de construcción se darán en metros de acuerdo al sistema métrico decimal.
- 4.- Se deberá tener en cuenta...
- 5.- El propietario se reserva el derecho de modificar...
- 6.- El presente proyecto es válido para el terreno...
- 7.- Se deberá tener en cuenta...
- 8.- Las dimensiones de los trabajos de construcción...
- 9.- El presente proyecto es válido para el terreno...
- 10.- Se deberá tener en cuenta...
- 11.- El presente proyecto es válido para el terreno...
- 12.- Se deberá tener en cuenta...
- 13.- Se deberá tener en cuenta...



**GIMNASIO EN TEZOZOMOC**  
 AZCAPOTZALCO D.F.  
 TESIS PROFESIONAL ALFREDO ARIZMENDI ESTRADA



ESTRUCTURAL		
HOO	Mts.	E-2
OCTUBRE-93		

## CALCULO DE INSTALACION HIDRAULICA.

### DATOS HIDRAULICOS. (REGLAMENTO)

ESTADIOS 10 lts/asiento/día.  $10 \times 5000 = 50,000 \text{ lts.} = 50 \text{ m}^3$ .

### ALMACENAMIENTO

#### MEDIDAS DE CISTERNA.

CISTERNAS DE  $5 \times 5 \times 2 = 50 \text{ m}^3$ .

Se construirán 2 cisternas de  $3 \times 3 \times 2$  c/u. para captar aguas pluviales, 1 cisterna se utilizará para riego y otra contra incendio, con capacidad de 25,000 lts.

El cálculo de agua para riego no se realiza ya que dentro del parque, existe un sistema para el área verde.

#### Cálculo de Diámetros por método de hunter.

El funcionamiento de muebles será a base de fluxómetros.

#### Relación de Muebles.

El área de consumo se dividirá en 2 partes formando 1 circuito P/c/ parte.

#### Planta Nivel servicios.

Baños Vest. Hombres	12 Reg. X 2 u.m. = 24 u.m.
	3 wc. X 10 u.m. = 30 u.m.
	2 ming X 5 u.m. = 10 u.m.
	3 Lav. X 2 u.m. = 6 u.m.

Baños Vest. Mujeres	12 Reg.	X 2 u.m.	= 24 u.m.	
	3 w.c.	X 10 u.m.	= 30 u.m.	60
	3 Lav.	X 2 u.m.	= 6 u.m.	

*Planta Nivel Accesos.*

Sanitarios Hombres	15 Wc.	X 10 u.m.	= 150 u.m.	
	5 ming	X 5 u.m.	= 25 u.m.	195
	10 Lav.	X 2 u.m.	= 20 u.m.	

Sanitarios Mujeres	20 wc.	X 10 u.m.	= 200 u.m.	220
	10 Lav.	X 2 u.m.	= 20 u.m.	

*Nivel Servicios.*

Sanitarios Hombres	1 wc.	X 10 u.m.	= 10 u.m.	
(Información y Administración)	1 ming	X 5 u.m.	= 5 u.m.	17
	1 Lav.	X 2 u.m.	= 2 u.m.	

Sanitarios Mujeres	1 wc.	X 10 u.m.	= 10 u.m.	12
	1 Lav.	X 2 u.m.	= 2 u.m.	

*(Baños Vestidores Entrenadores)*

*Hombres*

2 Reg.	X 2 u.m.	= 4 u.m.	
1 Wc.	X 10 u.m.	= 10 u.m.	
1 Ming.	X 5 u.m.	= 5 u.m.	
2 Lav.	X 2 u.m.	= 4 u.m.	

23



Mujeres

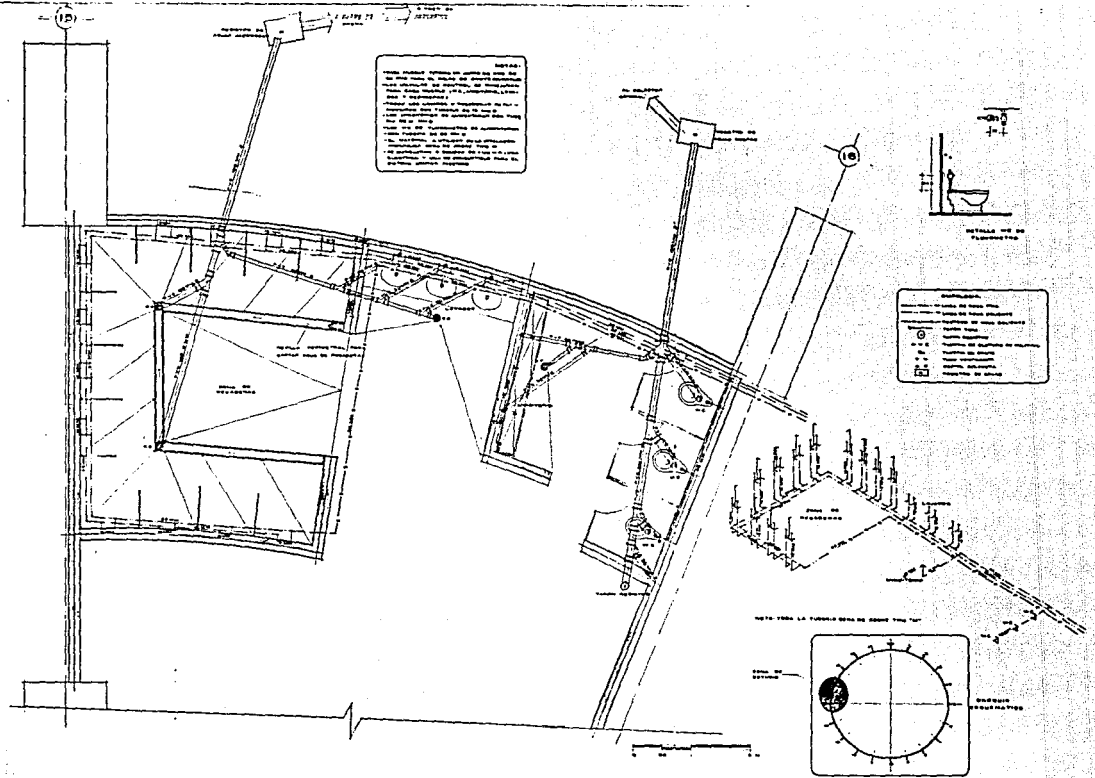
2 Reg. X 2 u.m. = 4 u.m.

2 Wc. X 10 u.m. = 20 u.m.

28

2 Lav. X 2 u.m. = 3 u.m.

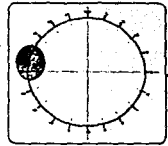
TANQUE HIDRONEUMATICO.



**NOTAS:**  
 Este edificio contiene un sistema de agua fría y caliente para el uso de los baños de señoras y señores. El sistema de agua fría es de tipo convencional y el de agua caliente es de tipo instantáneo. El agua fría es suministrada por la red pública de la ciudad y el agua caliente es suministrada por un calentador de agua instantáneo. El sistema de agua fría es de tipo convencional y el de agua caliente es de tipo instantáneo. El agua fría es suministrada por la red pública de la ciudad y el agua caliente es suministrada por un calentador de agua instantáneo.

**LEYENDA:**  
 (Círculo con línea) : Señal de agua fría  
 (Círculo con punto) : Señal de agua caliente  
 (Círculo con X) : Señal de drenaje  
 (Círculo con triángulo) : Señal de ventilación  
 (Círculo con asterisco) : Señal de gas

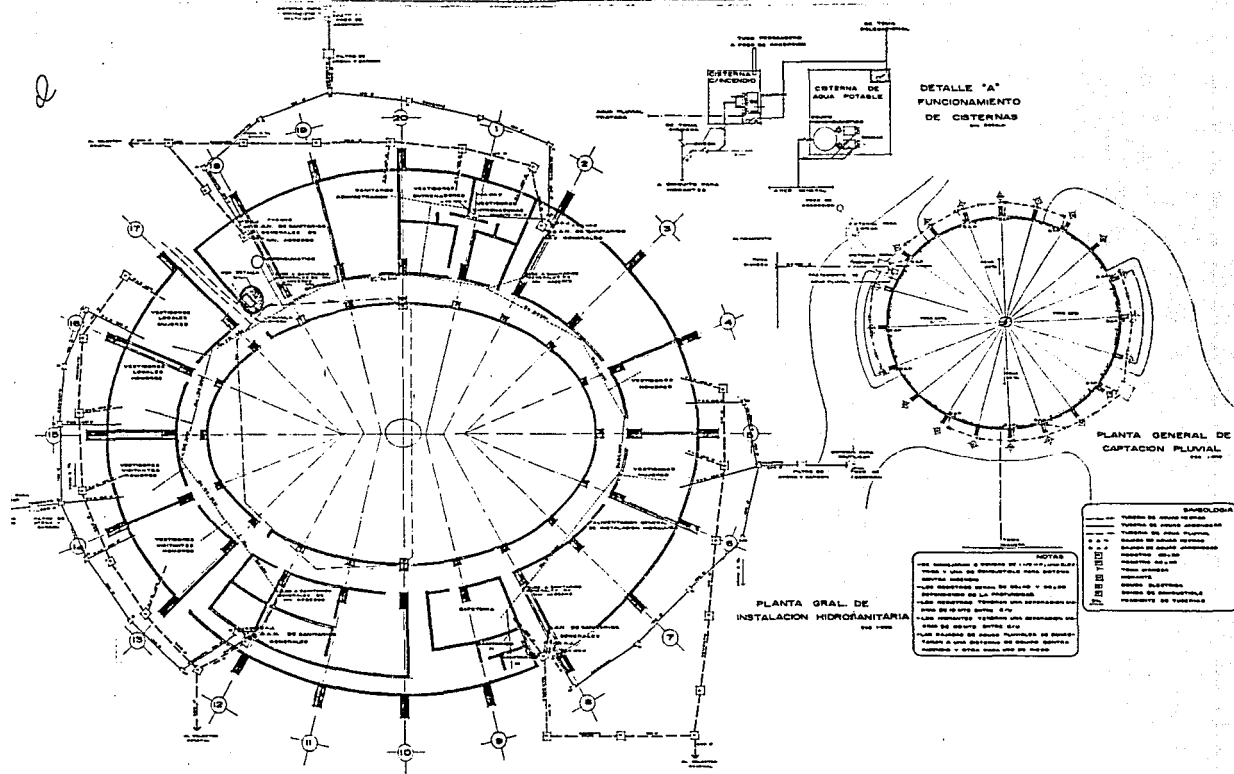
NOTA: VER LA TUBERÍA DE AGUA FRÍA EN EL PLANO DE LA PÁGINA SIGUIENTE.



**GIMNASIO EN TEZOZOMOC**  
 AZCAPOTZALCO D. F.  
 TESIS PROFESIONAL ALFREDO ARIZMENDI ESTRADA



**INSTITUTO HIDRO-SANITARIO**  
 1-25 Mts. S-1  
 OCTUBRE-93



**GIMNASIO EN TEZOZOMOC**  
**AZCAPOTZALCO D. F.**  
**TESIS PROFESIONAL ALFREDO ARIZMENDI ESTRADA**



**INSTALACIONES**

INDICADA Mts.  
 OCTUBRE-93

S-2

## INSTALACION ELECTRICA.

La iluminación será por medio de luz flourecente para el área de vestidores, oficinas y lámparas de vapor de mercurio para la cancha y gradas.

Para el diseño y el cálculo del número de lámparas son importantes los siguientes aspectos: La función a desarrollar dentro del local nos determinará el nivel de iluminación, el área por iluminar, la altura del local y del montaje de las lámparas, los coeficientes de mantenimiento y utilización que le corresponde al tipo de lámpara, así como los acabados y colores de los elementos de reflexión (muros y Plafones).

Cálculo de iluminación (Método Lumen).

Area            540.    mts.<sup>2</sup>  
Nivel de Iluminación    300    Luxes.  
Altura de montaje        2.50    mts.

Lámparas tipo flourescentes abiertas (2 tubos de 1.22 mts. de largo por 3.8 cms. Ø), de 40 Watts c/tubo y una cantidad de 6200 lumenes.

Indice de local        =    " E "

El factor de mantenimiento y coeficiente de utilización y depresión para el tipo de lámpara serán :

$F_m = 0.70$              $C_N = 0.61$              $C_D = 1.3$

No. de lumenes =  $\frac{\text{Luxes} \times \text{Area}}{C_M \times C_U \times C_D}$

$\frac{540 \text{ mts.}^2 \times 300 \text{ Luxes}}{0.70 \times 0.61 \times 1.3} = 162000$   
Lumenes.

No. de Lámparas

162000 (total de lúmenes requeridos)

6200 (Lúmenes que proporciona la lámpara). = 42 Lámparas.

No. de Circuitos

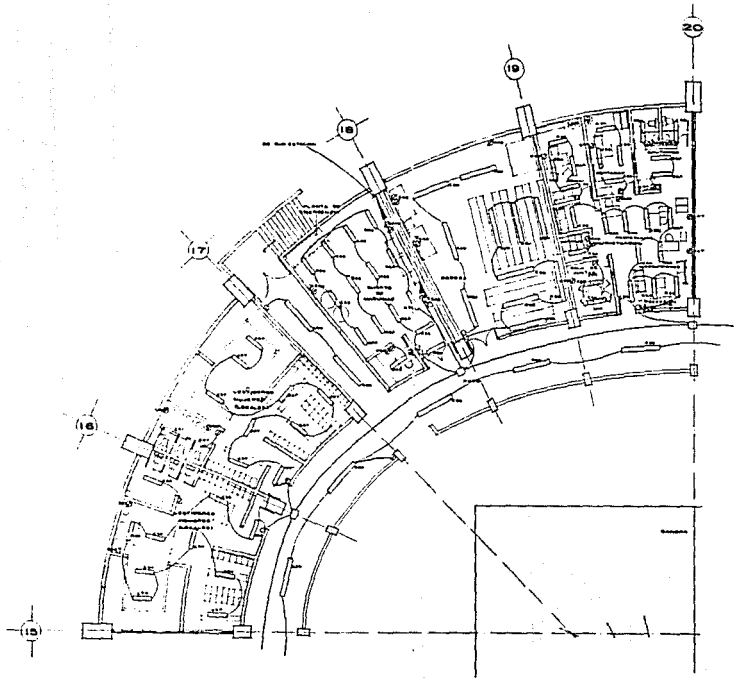
No. de Lámparas X Watts.  $\frac{42 \times 80}{1500} = 3$  Circuitos.

Bajo este criterio de diseño, se calcularán las demás zonas del conjunto.

Para la cancha se requieren 16 lámparas de vapor de Mercurio de 1000 Watts - c/u. Los baños vestidores generales requieren 10 equipos fluorescentes de 2 lámparas c/u. de 20 Watts.

Las zonas de entrenamiento utilizan 14 equipos fluorescentes de 2 lámparas de 40 Watts c/u. El pasillo perimetral general necesita 20 equipos fluorescentes - de 2 lámparas de 40 Watts c/u. El total de Watts que se requieren para todo el Gimnasio será aproximadamente de 71,400 divididos en 3 fases y en 52 circuitos.

Debido a la magnitud del conjunto será necesario instalar una subestación - eléctrica, además de una planta de emergencia.

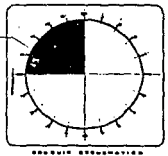


**CUADRO DE CARGAS**

No.	CARGAS							Ponderación	E	S	D	C
	1	2	3	4	5	6	7					
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												

**SIMBOLOGIA**

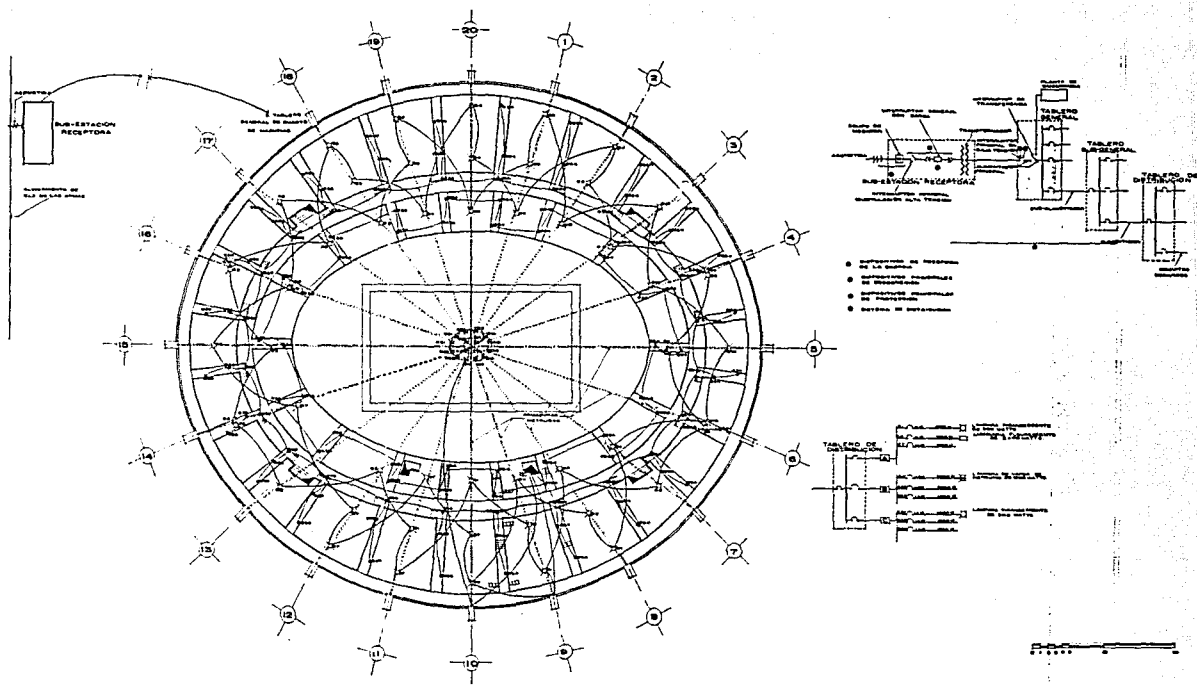
1	Alfabeto
2	Alfabeto
3	Alfabeto
4	Alfabeto
5	Alfabeto
6	Alfabeto
7	Alfabeto
8	Alfabeto
9	Alfabeto
10	Alfabeto
11	Alfabeto
12	Alfabeto
13	Alfabeto
14	Alfabeto
15	Alfabeto
16	Alfabeto
17	Alfabeto
18	Alfabeto
19	Alfabeto
20	Alfabeto
21	Alfabeto
22	Alfabeto
23	Alfabeto
24	Alfabeto
25	Alfabeto
26	Alfabeto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



**GIMNASIO EN TEZOZOMOC**  
**AZCAPOTZALCO D.F.**  
**TESIS PROFESIONAL ALFREDO ARIZMENDI ESTRADA**



**INST. ELECTRICA**  
 1100 Mts. IE-1  
 OCTUBRE-93



**GIMNASIO EN TEZOMOC**  
**AZCAPOTZALCO D. F.**  
**TESIS PROFESIONAL ALFREDO ARIZMENDI ESTRADA**



INST. ELECTRICA		
1:200	Mtl.	1E-2
OCTUBRE - 83		

## ESPECIFICACIONES GENERALES.

**PRELIMINARES.** Previamente al inicio de cualquier partida de trabajo, el constructor se asegurará que el terreno cuente con acometida de la Cía. de Luz que suministre la electricidad así como toma de agua y drenaje, a fin de llevar a cabo sin dificultades las diversas actividades que componen el proceso de construcción del proyecto.

**LIMPIEZA DEL TERRENO.** Se procederá a despejar el terreno de cualquier tipo de matorrales, cascajo, basura y desperdicios que puedan interferir con los trabajos a realizar. También se retirará la capa de tierra vegetal que se localice en el área donde se va a construir, debiendo retirarse todo este material fuera del lugar de la obra.

**LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO.** Se realizará un levantamiento topográfico del terreno, a fin de determinar los niveles naturales, así como de sus dimensiones exactas de alineamiento y

colindancias.

**INSTALACIONES PROVISIONALES.** Se realizarán las instalaciones necesarias para oficinas, bodegas, sanitarios, casetas de control y vigilancia almacén para materiales y herramientas.

**TRAZO Y NIVELACION.** Se determinarán los bancos de nivel y mojonearas de modo tal que no se destruyan durante la construcción. Se marcarán los ejes de cimentación con líneas de cal de acuerdo a lo indicado en los planos. Se aceptarán tolerancias en cualquier sentido respecto a la posición indicada en los planos de un máximo de 1 cm.

**EXCAVACION.** Esta se realizará a mano con pico y pala, la profundidad de esta será de acuerdo a lo especificado en los planos de cimentación. La superficie de la excavación se compactará a un 90% con un rodillo manual



a base de tepetate mojado.

RELLENO. Se procederá a nivelar antes y después de colocar el relleno para cuantificar el volumen del material. Este se realizará por capas no mayores a 20 cms. a base de tepetate mojado hasta lograr el nivel requerido.

PLANTILLAS. Estas serán de concreto  $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$ , con agregado máximo de 38 mm. Tendrá un espesor de 5 cm. y servirá para desplantar las contratraves y zapatas, según lo indicado en el plano.

CIMBRA. Esta será de madera (tríplay impermeable) y metálica según se requiera, la de madera se usará un máximo de 9 veces por lado, se le darán los refuerzos necesarios para que durante el armado y colado no sufra deformaciones y desplazamientos. Antes de proceder al armado se aplicará una capa de aceite mineral o diesel a la cara que estará en contacto con

el concreto. El descimbrado se realizará una vez que el concreto haya adquirido la resistencia para soportar las cargas a que se verá sometido. Cuando la resistencia del concreto en el cilindro corresponda a un 75% del  $f'c$ , podrá procederse al descimbrado.

ACERO DE REFUERZO. Se usará acero con  $f'y = 4\ 000 \text{ kg/cm}^2$ . y  $f_y = 2320$  en varillas # 2. Esta deberá llegar a la obra libre de oxidación, grietas, aceites y deformaciones. Las varillas se doblarán y cortarán en frío. Los dobles, ganchos y bastones que se hagan estarán en función al diámetro de la varilla, conforme a lo especificado en los planos estructurales. No se permitirá el redoblado de varillas. Las longitudes y posición de las varillas en los diferentes elementos, así como los traslapes se harán conforme a lo indicado en los planos estructurales, no debiendo traslapar más del 50% de la varilla. El traslape será de 40 Ø,

excepto en diámetros mayores 1 1/8" - que por norma deberán soldarse. El re cubrimiento mínimo para el armado será como sigue: Losas 1.5 cm., Trabes y contratrabes 2.5 cm. y Columnas 2.0 cm.

CONCRETO. Los elementos de concreto reforzado se realizarán con cemento portland de  $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ . tipo I, de marca y calidad reconocida.

a). Agregados: Los agregados formados por grava y arena deberán estar libres de arcilla, materia orgánica y cualquier sustancia que altere la resistencia del concreto.

b). Agua: Esta debe ser limpia, sin sales, ácidos o materias orgánicas que perjudiquen al acero o concreto. Su proporción será de acuerdo a la resistencia y magnitud del elemento a colar.

CIMENTOS DE CONCRETO. Estos se construirán con concreto reforzado respetando las características anotadas en los planos estructurales correspon

dientes. Su trazo y nivelación se hará conforme a lo anotado en ese concepto. Se utilizará acero de  $f'y = 4000 \text{ kg/cm}^2$  y  $f'y = 2320 \text{ kg/cm}^2$ , así como concreto con  $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$ . con sus respectivas características.

FIRMES DE CONCRETO. Estos se harán con concreto de  $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$ . y un emparrillado formado por varillas de  $f'y = 4000 \text{ kg/cm}^2$ . Tendrá un espesor de 10 cm. con las características observadas en los planos de cimentación correspondientes. Previo al colado, se compactará el relleno que será de tepepate. Antes de colocar la mezcla en el terreno, éste se humedecerá para evitar pérdidas de agua durante el fraguado.

TRABES Y COLUMNAS DE CONCRETO. Estas tendrán las características y dimensiones anotadas en los planos estructurales. Se usará cimbra de madera. acero con  $f'y = 4000 \text{ kg/cm}^2$ . y concreto con  $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$ . con las especificaciones anotadas para cada concepto.

**MUROS.** En su mayoría serán de tabique rojo recocido de 7 X 14 X 28 con una resistencia de 50 kg/cm<sup>2</sup>. mínimo, su color, textura y dimensiones deberán ser uniformes. Previo a su colocación se saturarán de agua los tabiques uniendolos entre sí, con mortero hecho de cemento-cal-arena (1:3:6) con juntas de 1.5 cm. El desplome máximo será de 0.5 cm. por metro de altura. En los muros en donde se especifique tabique de barro comprimido de 5 x 10 x 20 cm. estos serán de color, textura y acabado aparente y seguirán los procedimientos constructivos recomendados por el fabricante.

**CUBIERTA DE ACERO.** Se utilizará una cubierta a base de armaduras de acero, las cuales tendrán las características estructurales que el propio claro, las condiciones de carga, tipo de apoyo, así como otros elementos sísmico, viento, etc. Esta armadura se apoyará sobre las columnas en donde se anclarán de acuerdo

a las necesidades estructurales. Sobre las armaduras se colocarán canales de acero perpendicularmente y estos servirán para fijar la cubierta a la propia armadura. La longitud, el alma de acero y los elementos de fijación los proporcionará el diseño estructural. La cubierta que soportará la armadura será a base de lámina Pintro tipo R-90 cal. 22 en color blanca. Estas Láminas se fijarán a la canal por medio de pija metálica, se rematará en sus costados con una canal colectora de agua pluvial hecha de lámina galvanizada y fijada a la armadura conforme a las especificaciones correspondientes.

## COSTOS Y FINANCIAMIENTO .

### COSTOS.

El criterio a utilizar para la determinación del costo aproximado del proyecto, será en base a las especificaciones, al sistema constructivo a utilizar, tipo - de materiales, precios unitarios, mano de obra, equipo y herramienta, así como el - volumen de obra. Una vez considerados estos puntos, se procederá a obtener el costo total mediante la aplicación de los precios al volumen total de obra.

Para tal efecto, se toman en consideración los precios de la gaceta oficial - para este tipo de obra.

M <sup>2</sup> de construcción		N\$1,400.00	
M <sup>2</sup> de área exterior		N\$ 450.00	
5600 m <sup>2</sup> de Const. x N\$1,400.00	=	N\$7'840,000.00	
4675 m <sup>2</sup> de Const. x N\$ 45.00	=	<u>N\$ 210,375.00</u>	
		N\$8'050,375.00	

### FINANCIAMIENTO.

Para el financiamiento de la construcción del Gimnasio en Tezozōmoc, ubicado en azcapotzalco, D.F. la comisión nacional del deporte cuenta con recursos presu - puestales que el gobierno federal otorga a la misma por medio de la Sñla. de progra - mación y presupuesto los que a su vez son otorgados por el Banco de México.

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

Artes de México

La Arquitectura y el Deporte.

D. D. F.

Reglamento de Construcciones del D.F.  
02/Agosto/1993.

Panero Julius, Zelnik Martín

Las Dimensiones humanas en los espacios interiores.

Pérez Alamá, Vicente

El concreto armado en las estructuras.

Plazola Cisneros, Alfredo

Arquitectura Deportiva

Plazola Cisneros, Alfredo

Arquitectura Habitacional

Zepeda Sergio, Ing.

Manual helvex de Instalaciones.