

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
" ARAGÓN "**

**ALBERCA OLIMPICA EN LA DEPORTIVA DE  
NETZAHUALCÓYOTL**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
ARQUITECTO**

**PRESENTA :  
GERARDO CARBONEY GALVE**

**SINODO:  
ARQ. EDUARDO MORALES RICO  
ARQ. CARLOS MERCADO MARÍN  
ARQ. JOSÉ ALDO PADILLA HDEZ.  
ARQ. GABINO BALANDRÁN DÍAZ  
ARQ. CÁNDIDO GARRIDO VÁZQUEZ**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**MEXICO 2003**

**A**



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.

---

**A MIS PADRES  
MAX Y REME**

POR EL GRAN AMOR  
EL APOYO DE TODA LA VIDA  
Y POR ADMIRACIÓN A ELLOS

**A MIS HIJOS  
OSMAR Y VANESSA**

POR EL CARIÑO  
LA FELICIDAD  
QUE ME DAN

**A LUISA**

POR SU AYUDA  
Y PACIENCIA

**A MIS HERMANOS**

POR SU CARIÑO  
POR SU APOYO INCONDICIONAL

# Nezahualcóyotl



Coyote que Ayuna

## INTRODUCCIÓN

La natación es uno de los deportes más atractivos. En la antigüedad la practicaron por diferentes motivos: placer, higiene, como parte de la educación; para otros era un arte, pero siempre fue parte importante en la vida de las personas.

En México, en Tenochtitlán, por su localización geográfica, al estar rodeada de lagos y por ser el indígena muy limpio, la natación era muy importante.

Actualmente, la natación en México ha tomado más

importancia, pero todavía no ha logrado alcanzar un completo reconocimiento de sus valores. Queda por satisfacer una necesidad no solo para el desarrollo de campeones, sino para dar instrucción a las personas con fines de salud y educativos, así ayudando a obtener una mejor calidad de vida.

La natación es educación física y por lo tanto, parte de la educación general, su razón de ser es la de complementarla. Su objetivo es desarrollar armónicamente el cuerpo.

Establecer una política de desarrollo social que mejore la calidad y amplie la cobertura de servicios asistenciales de salud, educación, cultura y recreación se ha propuesto el ayuntamiento de Nezahualcóyotl para crear mejores condiciones para el desarrollo de las actividades formativas, culturales, deportivas y de recreación.

El municipio de Nezahualcóyotl se habitó con personas que emigraron de diferentes entidades de una forma desmesurada convirtiéndose en la zona más poblada del Estado de México en un territorio que en la actualidad está densamente poblado.

Es importante proveerle de lugares en donde la comunidad pueda convivir y recrearse y así ayudar a esta a obtener una mejor calidad de vida.

medicina natural

4  
medio social  
+1 medicina natural  
+2 patrimonio cultural inmaterial  
+3 educación

índice

Introducción  
Índice

5  
medicina natural

2

1

6

7

6

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**1**

## OBJETIVOS

### ACADÉMICOS

El objetivo de la carrera de arquitectura es formar profesionales con la capacidad de crear espacios-forma que satisfagan las necesidades del hombre.

El plan de estudios de la carrera de arquitectura de la E.N.E.P. Aragón requiere para la tesis desarrollar un tema real de difícil comprensión y gran envergadura.

### DEL TEMA

Este trabajo de tesis ofrece la propuesta de un espacio-forma donde los habitantes de Nezahualcóyotl puedan participar de diversas actividades acuáticas, para desarrollar, desenvolver y encausar sus aptitudes tanto físicas como intelectuales (instintos, hábitos, voluntad y carácter), e instruirlos, esto es dotarlos de conocimientos.

### PERSONALES

Aplicar los conocimientos adquiridos en la escuela para obtener el título de arquitecto por medio del proyecto de Alberca Olímpica en la Ciudad Deportiva de Ciudad Nezahualcóyotl.

## JUSTIFICACIÓN

El municipio de Ciudad Nezahualcóyotl con una extensión territorial de 63.44 Km<sup>2</sup> y una población de más de 1'225,000 habitantes, según el censo del año 2000 del INEGI, es uno de los municipios con mayor concentración poblacional del territorio comprendido por el Estado de México.

La extensión territorial del municipio, ha sobrepasado en los últimos años a las administraciones en material de beneficio a la comunidad, por tal motivo han sido no pocas las ocasiones que la zona Norte del mismo ha expresado la necesidad de separarse de su limitación.

A través de los años y con una ya considerable antigüedad, este municipio se ha caracterizado por un rezago muy importante en material de satisfactores sociales y lugares dedicados a la recreación, el deporte y en general, de espacios dedicados a la convivencia de su comunidad. Esta situación es complicada en razón de la gran población existente y por encontrarse enclavado en la demarcación correspondiente a la zona metropolitana, y a los municipios de Chalco, Valle de Chalco, los Reyes, la Paz, Chimalhuacán y otros.

Esta situación y la demanda de la población que pide espacios de esparcimiento y de fomento tanto para

la cultura como para la práctica de los deportes, se vincula con los altos índices de delincuencia que azota inclusive a todo el país. De continuar esta situación en el municipio, su futuro ya muy próximo se agravará y desencadenará un retroceso en los niveles sociales y culturales de la población.

Repercutirá además en una mayor demanda de espacios dedicados al beneficio de la población y como es notorio en la actualidad, los lugares que se han construido a la fecha resultarán obsoletos y poco adecuados.

La administración de Nezahualcóyotl se ha propuesto dar impulso a la inversión de capitales y la modernización de la infraestructura existente, esto enfocado a lograr el desarrollo industrial, comercial y de servicios. Para establecer una política de desarrollo social que mejore los servicios asistenciales de educación, cultura, recreación y salud y así dar una mejor calidad de vida a sus habitantes. Creando mejores condiciones para el desarrollo de las actividades formativas, culturales, deportivas y de recreación. Promover la actualización y capacitación de los recursos humanos dedicados a la educación física y al deporte. Acondicionar y modernizar los espacios deportivos para la práctica de las diferentes disciplinas de mejoramiento físico.

## ESPACIO ANÁLOGO

### ALBERCA OLÍMPICA DE LA CD. DE MÉXICO FRANCISCO MÁRQUEZ

El proyecto que se construyó fue el diseñado como un conjunto en el que se integran dos grandes volúmenes con soluciones estructurales semejantes, unidos por medio de un eje de columnas común del que cuelgan sus respectivas cubiertas.

El conjunto de la alberca Olímpica y Gimnasio es una construcción cuya principal característica reside en



*Alberca Olímpica Francisco Márquez. Vista de la Av. Churubusco*

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

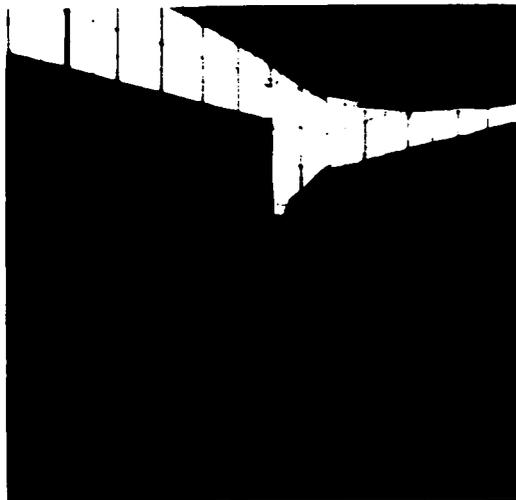


*Columnas que unen a la alberca y el gimnasio,  
con tensores.*

el contraste existente entre su cubierta colgante y los elementos rectilíneos de sus fachadas.

Las cubiertas están colgadas de tres ejes de columnas, de los cuales uno es el común, ya mencionado, y el otro forma la fachada sur.

En cada eje las columnas tienen una altura uniforme sobresaliente de la cubierta y están ligadas entre sí por medio de una trabe de 12.90 m de desplante en el eje común y de 6.90 m en los exteriores.



Las columnas son de concreto armado y tienen las siguientes secciones: en el eje común, 3.00 x 5.00 m y en el exterior, 2.00 x 3.00 m.

La fachada sur esta totalmente cerrada con tabique rojo prensado destacando los volúmenes de concreto correspondientes a las rampas de emergencia. Las fachadas longitudinales son de vidrio oscuro del que emergen grandes volúmenes de concreto que siguen las líneas de la construcción y enfatizan las entradas del público.

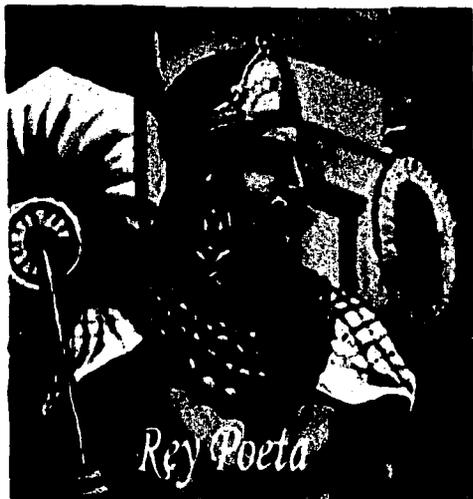
Fue construida en una superficie de 111.90 x 101.60 m. Cuenta con una alberca de calentamiento, oficinas, baños, vestidores, servicios para prensa, radio y televisión; servicios de cafetería y sanitarios para el público.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

*Alberca de competencia 50 x 21 m.*

# 2

## **ANTECEDENTES HISTORICOS**



## ANTECEDENTES HISTÓRICOS

El municipio de Ciudad Nezahualcóyotl, lleva el nombre del rey poeta, filósofo de Acolhuacán. Fue el organizador de la alianza de los señoríos de Texcoco, Tlacopan y Tenochtitlán, el séptimo y más importante de los reyes de Texcoco; el arquitecto que planeó el Bosque de Chapultepec y los canales para introducir el agua potable a la gran ciudad Azteca. Promovió las ciencias, las artes y los oficios.

Era hijo de Ixtlixochitl y Matlakihuatzin y cultivó especialmente la poesía, la astronomía y el urbanismo, aun cuando la mayor parte de su obra fue destruida por los conquistadores españoles.

En honor a él, se dio nombre al municipio 120 del Estado de México, erigido el 23 de abril de 1963, luego de una intensa lucha de los primeros pobladores que se asentaron en las entonces conocidas colonias del ex-vaso de Texcoco, donde se encontraba el lago del mismo nombre.

Nezahualcóyotl es una palabra que viene del chichimeca Netzahuall, que significa ayuno y Cóyotl, que significa coyote que al traducirse su significado es "Coyote en Ayuno".

En 1940, los pastizales pantanosos del lago de Texcoco comenzaron a poblarse con los inmigrantes de diversos estados de la república que al llegar al Distrito Federal no encuentran lugares para asentarse, toda vez que la política gubernamental tiende a desplazarlos hacia las orillas de la ciudad de México donde se ofrecían lotes con servicios y grandes facilidades de pago.

Estos terrenos dada su colindancia con el Distrito Federal, se convierten en una zona de alojamiento para la población que llega al área metropolitana, principalmente gente de diferentes estados de la República Mexicana. Es

de reconocer que este municipio recibía en su mayoría a inmigrantes, ahora al no existir un suelo disponible y barato para habitar se

ha constituido en una ciudad que expulsa a las nuevas generaciones hacia otros municipios conurbados, tales como Chimalhuacán, Ixtapaluca, Texcoco y Chalco.

Ciudad Nezahualcóyotl cuenta con una extensión territorial de 63.44 Km<sup>2</sup>. y está constituida por 86 colonias presentándose una división de la zona centro a la zona norte por el vaso de Texcoco.

Para satisfacer el alta demanda de necesidades que exige su población, en mayo de 1975 se inauguró como delegación la Unidad Administrativa Zona Norte (U.A.Z.N.), como un órgano de apoyo a la presidencia municipal, con el objeto de atender con oportunidad y eficiencia las necesidades y demandas de los servicios públicos. Esta zona tiene una superficie aproximada de 12.48 Km<sup>2</sup>.

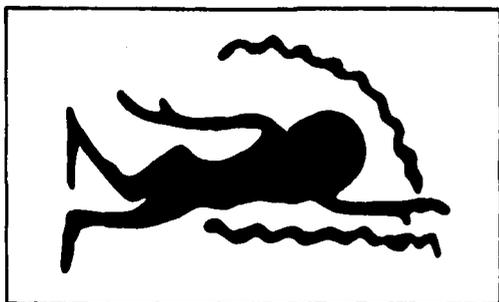


*Glorieta sobre Av. Pantitlán.*



*Unidad Administrativa Zona Norte.*

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



## HISTORIA DE LA NATACIÓN

Desde el principio de la historia, la natación ha sido considerada como parte importante e indispensable en la vida de las personas, aunque en la mayoría de ocasiones, se ha aprendido de forma indirecta y por motivos muy diferentes. Entre los egipcios, los miles de canales construidos a partir del flujo del río Nilo constituían un gran riesgo para aquellas personas que tenían que atravesarlos sin haberse familiarizado aún con sus aguas. Nadar en ese entonces, era un arte y formaba parte de uno de los aspectos más esenciales de la educación pública.

Entre los fenicios, importantes navegantes y comerciantes, tuvo mucha tradición de formación de un

equipo de grandes nadadores, que ayudaban a apartar obstáculos de tierra o piedras para que los barcos llegaran bien a los puertos, actuando también como rescatadores de posibles naufragios.

Se dice de los persas que despreciaban la natación por el gran respeto que tenían a los ríos, los cuales eran considerados como elementos de culto. Era difícil que se metieran en ellos de cuerpo entero o únicamente se mojaran las manos.

Antiguamente, en Grecia, cuando una persona no era lo suficientemente culta se decía de ella de forma despectiva, que no sabía ni nadar ni leer. Así Platón (355 A. C.), en su capítulo de leyes (III, 689) se preguntaba "¿Debería confiarse un cargo oficial a personas que son lo contrario de la gente culta, los cuales no saben ni nadar ni leer?".

Los japoneses, en época del emperador Sugiu (38 A.C.), realizaban anualmente competencias varias. En 1603, la natación fue impuesta en las escuelas por edicto del emperador Go-Yo-Zei (1586- 1611).

En la antigua India, la natación era un arte recogido dentro del libro Kamasutra (el arte de amar), donde los juegos acuáticos eran muy apropiados para la relación entre ambos sexos.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

En Gran Bretaña, las competencias de natación comenzaron a finales del siglo XVIII, la primera piscina fue la de Pearless, Londres Norte, inaugurada en 1743.

Las carreras de natación estuvieron especialmente en boga a partir de 1820, la primera piscina de Liverpool se abrió en Saint George's Pier Head en 1828.

La natación practicada por el hombre es un arte. Los peces, los anfibios y casi todos los cuadrúpedos nacen con habilidad o bien, la adquieren instintivamente al adoptar en el agua la forma de locomoción que emplean en tierra.

Si el hombre poseyera una de esas características, la natación no sería para él un arte, no habría que aconsejarle un método, ni necesitaría ser enseñado a nadar, sin embargo, por su estructura y hábitos se encuentra impedido, cuando entra en el agua, para sostenerse en ella flotando o avanzando. Su posición para caminar es vertical y lo hace apoyándose con fuerza en una pequeña área de terreno ocupada por sus pies, pero esa posición no es adecuada para nadar, no sólo por la resistencia que ofrece, sino por la dificultad que presenta para conservarse a flote, debido a que la gravedad específica del cuerpo lo haría sumergirse por lo menos hasta el nivel de los ojos quedando imposibilitado para respirar. De esta manera como el hombre no puede emplear en el agua su posición natural ni sus movimientos de locomoción, debe adoptar otros muy diferentes. Esa

posición y los movimientos adecuados fueron descubiertos por el ser humano desde que entró en el agua y tuvo en ellas sus primeras experiencias, las cuales nacieron de la razón, progresaron gracias a una práctica constante y finalmente al pasar de generación en generación, han convertido al hombre en una de las más versátiles criaturas dentro del agua.

El hombre empezó por saber que para nadar tenía que asumir la posición horizontal, crear sus movimientos, descubrir cuáles de ellos le daban propulsión y cuáles lo hundían, y cómo podía coordinar unos y evitar los otros. Así, cuando se estableció la coordinación de movimientos en el agua nació la natación.

#### Evolución de la forma de nadar

En los primeros tiempos se habla que el hombre prehistórico aprendió a nadar de forma natural, por intuición y asimilación del estilo de algunos animales que chapoteaban y golpeaban el agua como lo hacen los perros en la actualidad.

A esta relación de movimientos de chapoteo le siguió el aprendizaje del estilo rana (actualmente estilo braza) realizado a semejanza de la imitación del movimiento de piernas y brazos de la rana.

De la espalda se dice que se aprendió a partir de realizar movimientos de palmeteo flotando desde la posición tumbado de espaldas. A esta posición se le llamaba hacer plancha, y a los movimientos propulsivos con las piernas (estirándolas y encogiéndolas) se le llamaba nadar de espalda.

En algunos monumentos antiguos (egipcios, asirios, babilonios, etc.), ya se observan figuras sorprendentes de personas nadando en posiciones diversas, asemejándose algunas a lo que hoy se conoce como el estilo crol. Este término proviene de la palabra inglesa *crawl*, que significa reptar. Tuvo sus orígenes en Australia en 1883, al observar a nativos que desarrollaban una técnica de nado compartido vertical de piernas y un movimiento combinado de brazos.

La mariposa es el estilo más reciente. En 1927, aprovechando una imprecisión del reglamento original de la braza *Rademacher*, en el curso de una serie de competiciones, llevó los brazos fuera del agua al final de cada largo. Se le denominó braza-mariposa para diferenciarla de braza normal, llamada ortodoxa.

En la actualidad

En la segunda mitad de siglo xx se le empezó a dar una gran importancia a las competiciones de natación, y

dentro de las mismas, a cómo se ha de nadar para ir más rápido en diversas posiciones.

A estas posiciones y sus diferentes movimientos propulsivos escogidos como más eficaces para obtener mayor velocidad, se les ha denominado estilos de natación.

La enseñanza de estos estilos ha sufrido una evolución. Así, antes era indispensable enseñarlos primero en seco y después a coordinar esos movimientos dentro del agua, ahora se busca una enseñanza más global, a partir del aprendizaje inicial en contacto con el medio acuático.

Pero cuando más ha evolucionado, de una forma científica, el concepto de la mecánica de la brazada en los estilos, ha sido a finales de los años setenta, con la aparición de las publicaciones de Counsilman (1968) y Silva (1970), respecto a sus teorías sobre la propulsión hidrodinámica.

Estas teorías relacionaban el movimiento en el agua a partir de la 3a. Ley de Newton: " A cada acción se opone una reacción igual y contraria ". De esta manera, la acción de empujar el agua hacia atrás era la causa de que el nadador se viera propulsado hacia delante. En estos estudios se compara el movimiento de manos y pies con el de un remo que empuja el agua directamente hacia atrás.

Pero poco a poco cobran importancia otras teorías: la de la trayectoria ondulante de la brazada al empujar el agua hacia atrás, de forma que los nadadores siempre se apoyen en agua quieta en sus movimientos; o la de la fuerza ascensional por la cual los movimientos han de ser laterales y verticales a la vez, para mantener el cuerpo cerca de la superficie y poder realizar las acciones de una forma más efectiva.

La práctica de la natación ha ido adquiriendo en los últimos años unas características más globalizadoras y tendentes a utilizar el agua de una forma más lúdica. Incluso en el aprendizaje de la natación competitiva cada vez se incluyen más ejercicios o formas jugadas. De ahí la importancia que en la actualidad han ido adquiriendo todas las actividades planteadas de una forma recreativa.

Estos planteamientos recreativos no solo hacen referencia a actividades relativas al juego que se puedan representar en el agua, sino que van más allá, con la creación de espacios destinados exclusivamente a realizar

estas actividades. Estas actividades surgieron hace 20-25 años como consecuencia de buscar una nueva forma de captar practicantes para la actividad física.

Según Jardí (1996) son los países del norte y del centro de Europa, en los que el clima es frío y húmedo y los

veranos son cortos, los que iniciaron estos planteamientos. Empezaron a construir a finales de los 70 una serie de centros lúdicos donde cualquier persona pudiera utilizar de diversas formas: disfrutando de un día de playa (sin tenerla) entrenando (sin ser molestado por otros usuarios), participando en un cursillo de mantenimiento o de iniciación (de forma organizada), o en las actividades recreativas que puntualmente se van celebrando durante la jornada.

Estos centros deportivos complementan las diferentes piscinas que la componen (piscinas de olas, de toboganes, de corrientes, térmicas, cubiertas y descubiertas, de competición, etc.) con espacios destinados al reposo, al solarium, a guarderías e incluso a tiendas, bares y restaurantes, que facilitan una larga estancia en ellos con las máximas comodidades y servicios para el usuario.

La primera competencia Internacional de Natación se celebró en la Olimpiada de 1986, a raíz de haberse creado la F.I.N.A. (Federación Internacional de Natación Amateur). En esa ocasión se consideraron las competencias de 100 m., 500 m. y 1,200 m. en estilo libre. En la de 1908, el programa fue más completo, hubo 100 m., 400 m. y 1,500 m. de nado libre, 100 m. de espalda; 200 m. de espalda; 200 m. de brazo, relevos de 4 x 200 m.; saltos de trampolín y también se consideró el waterpolo.

Hoy en día, la práctica de natación reglamentaria abarca 4 formas:

- De Pecho
- Crawl
- Mariposa
- Espalda

La natación deportiva comprende:

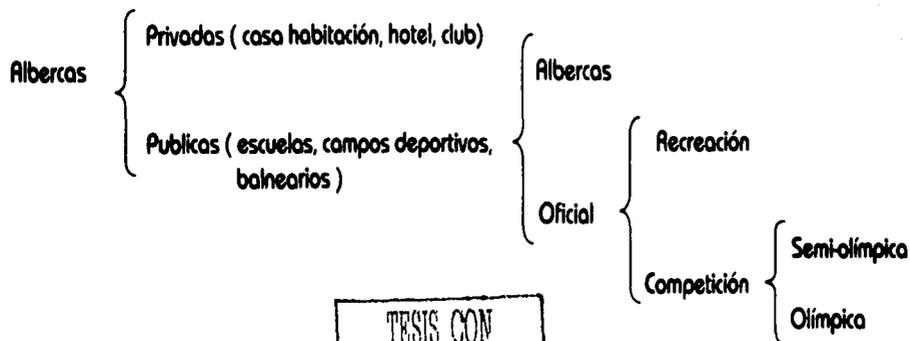
- Carreras: pueden ser libres o de algún estilo determinado
- Saltos: obligados o voluntarios
- Waterpolo

El buceo es otra rama de la natación que consiste en nadar y mantenerse debajo del agua conteniendo la respiración. La natación puede ejecutarse en ríos, lagos, mares y a cubierto o descubierto en albercas y piscinas.

El significado de estas dos últimas es:

- Alberca: Depósito de agua con muros y fondo de fábrica
- Piscina: Estanque para nadar.

### CLASIFICACIÓN DE ALBERCAS



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**3**

**MEDIO NATURAL**





## TERRENO

El terreno se ubica dentro de la Ciudad Deportiva de Nezahuacóyotl, en la zona sur del municipio, entre la Av. Bordo de Xochiaca y Av. Nezahuacóyotl.

Se encuentra a 120 m. al norte del acceso principal de la Ciudad Deportiva y a 59 m. al oriente del gimnasio. Tiene una dimensión de 154 x 154 m., con un área de 23,716 m<sup>2</sup>.

### La Ciudad Deportiva de Nezahuacóyotl

La Ciudad Deportiva cuenta actualmente con un gimnasio, canchas de básquetbol, voleibol, tenis, frontones, fútbol soccer, fútbol rápido, juegos infantiles, estacionamiento y áreas verdes.



*Acceso principal de la Cd. Deportiva.*

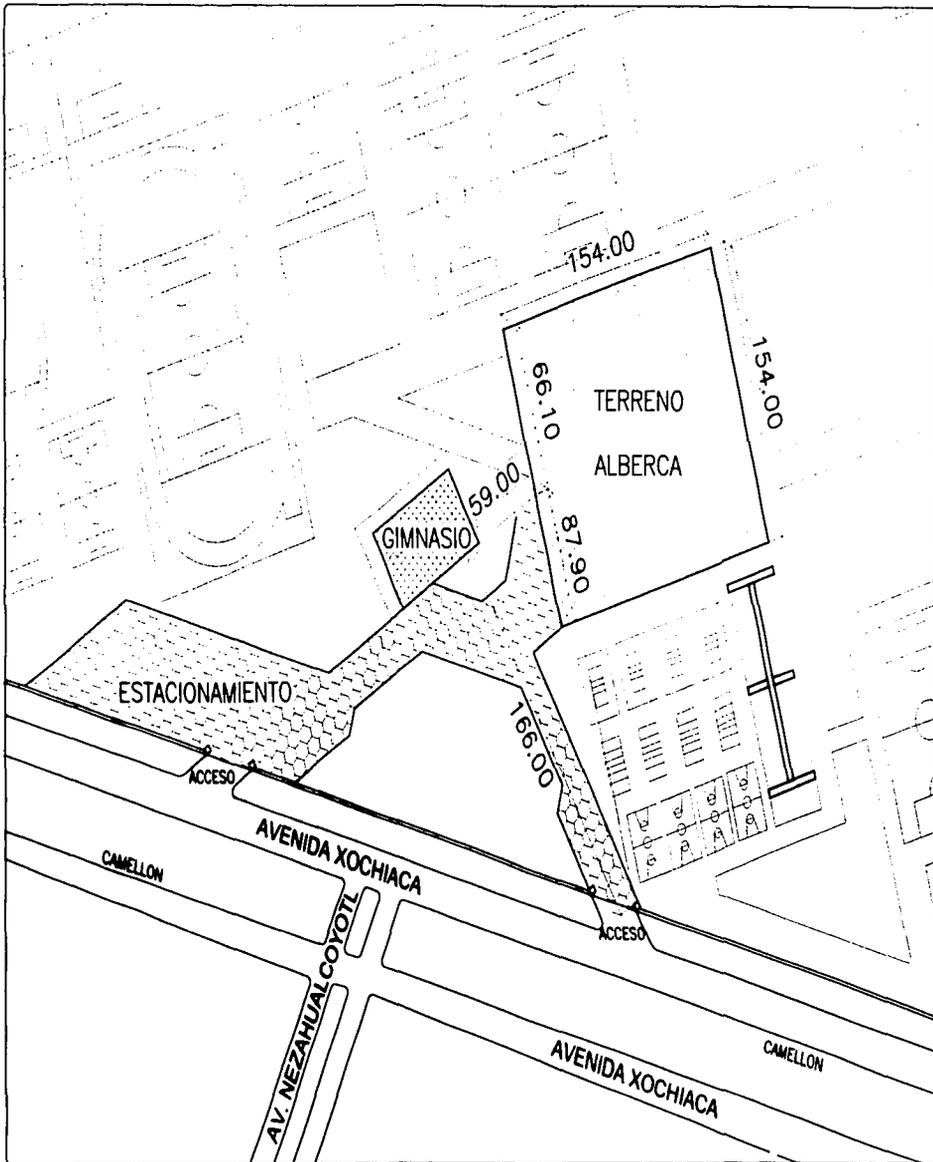


*Vista sureste del terreno propuesto.*

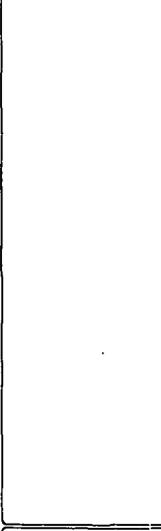
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



*Estacionamiento.*



SIMBOLOGIA



TERRENO

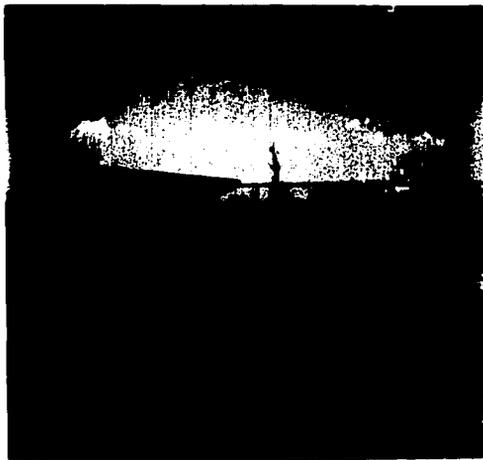
ALBERCA OLIMPICA

CIUDAD DEPORTIVA DE NEZAHUALCOYOTL

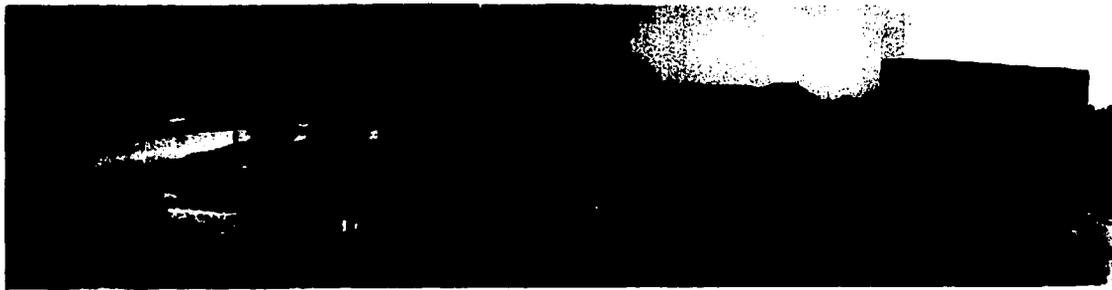
TESIS CON  
FALTA DE ORIGEN



*Canchas de básquetbol y frontones al fondo.*



*Cancho de fútbol con tribunas.*



*Gimnasio y canchas de fútbol.*

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

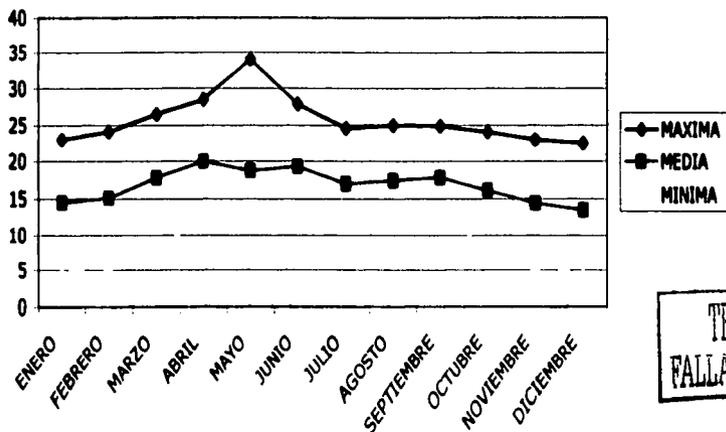
## CLIMA

El municipio de ciudad Nezahualcóyotl al estar ubicado en el nor-orienté del Valle de México goza de un clima templado semiseco con lluvias en los meses de Junio, Julio y Agosto, teniendo una precipitación pluvial media anual de 580 mm. Esta es de menor precipitación pluvial

promedio, con respecto de la zona metropolitana de la Ciudad de México, la temperatura medio anual es de 16 grados centígrados con una máxima de 34 grados centígrados y una mínima de 4.5 grados centígrados.

### TEMPERATURAS EN GRADOS CENTÍGRADOS

ENE	FEF	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
23.	24.1	26.5	28.5	34	27.9	24.6	25	24.9	24.1	23	22.5	MÁXIMA
14.5	15.1	17.8	20	18.7	19.3	17	17.4	17.8	16.1	14.4	13.5	MEDIA
4.7	5.6	8.8	11.5	12.7	11.4	11.5	11.1	11.9	8.8	5.7	4.5	MÍNIMA



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

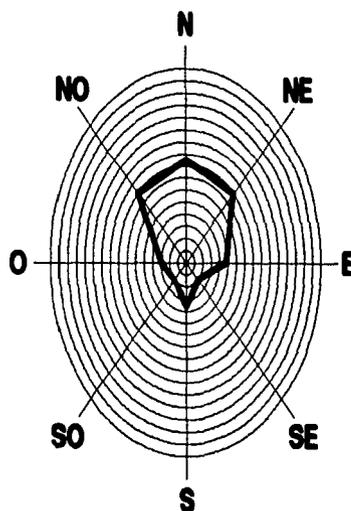
## VIENTOS DOMINANTES

Los vientos provienen del norte en los meses de Mayo, y de nororiente en los meses de Junio a Diciembre. Con referencia a su velocidad, esta llega a ser de 13.9 Km/hr. como máximo. La intensidad de los vientos es mayor en primavera y otoño cuando los cambios de temperatura originan dentro del mismo Valle de México grandes masas de viento con direcciones indeterminadas.

Basándonos en el reglamento de construcción para la zona metropolitana que abarca Ciudad Nezahualcóyotl toma como base 80 Km/hr para efecto de cálculo por viento. El proyecto estará orientado norte-sur, los vientos de este lugar son de considerable velocidad y que arrastran mucho polvo y debido a las partículas que contiene el aire y salitre no es benéfico para nuestro edificio.

Por lo que se deberán tomar las debidas precauciones en el diseño estructural para una perfecta estabilidad tanto de la estructura, como de la cubierta.

Para contrarrestar y desviar los efectos del viento se colocara una cortina de árboles.



*Rosa de los Vientos.*

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## FLORA Y FAUNA

La vegetación en Ciudad Nezahualcóyotl es muy escasa, ya que son muy pocas las áreas donde existe debido a que no son atendidas o cuidadas. Los lugares con mayor conservación son por lo general parques recreativos o zonas deportivas, teniendo en cuenta que existen pequeños jardines que sirven de plazas para las iglesias.

Debido a la condición altamente salitrosa de los terrenos de la zona existe poca variedad de flora, al mismo tiempo que se dificulta la introducción de especies foráneas.



*El Parque del Pueblo.*

En la actualidad existen aproximadamente 500,000 árboles en el municipio, entre los que destacan los eucaliptos, casuarinas, fresnos, cedros, y sauces llorones.

En la actualidad, en Nezahualcóyotl existen pocas especies silvestres que habitan en la zona inundable del municipio; éstas se limitan a algunas aves como el zanate, el gorrión, y la gallareta; en primavera se observan aves migratorias como las golondrinas, el tordo, algunos patos, algunos anfibios como ranas, así como ajolotes. Entre los reptiles podemos encontrar pequeñas lagartijas y algunas culebras.

Los mamíferos están representados por pequeños roedores que son considerados como fauna nativa, asimismo, se pueden encontrar insectos como chapulines, grillos y arañas.

Las zonas con mayor área verde son: la ENEP Aragón, la Ciudad Deportiva de Ciudad Nezahualcóyotl, el Parque del Pueblo y el Estadio de Fútbol Neza 86.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## TOPOGRAFÍA

Lago de Texcoco a 2,240 m.s.n.m., no tiene alteraciones topográficas. Asentado en las áreas que el lago de Texcoco dejó en su desecación, la orografía del municipio de Nezahualcóyotl no cuenta con desniveles significativos, el suelo se compone de arcillas con un alto índice de salinidad y humedad.

## COMPOSICIÓN GEOLÓGICA

Origen lacustre salino, con altos índices de arcilla y limo. Su clasificación es de Gleización y Salinización, el primero se presenta en los lugares que tienen un desagüe deficiente, y en consecuencia se forman los pantanos y las ciénegas, donde se acumulan materias orgánicas (una capa llamada gley) típico de este proceso de suelos. El segundo tipo se encuentra en las regiones en las que se presenta una invasión de aguas salinas, por lo que los terrenos mencionados son de alta compresibilidad.

El manto freático del terreno se encuentra a 0.70 m. de profundidad teniendo su punto más crítico en el verano, el suelo tiene una resistencia de  $2tn/m^2$ .



*Esta zona carece de accidentes topográficos.*

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

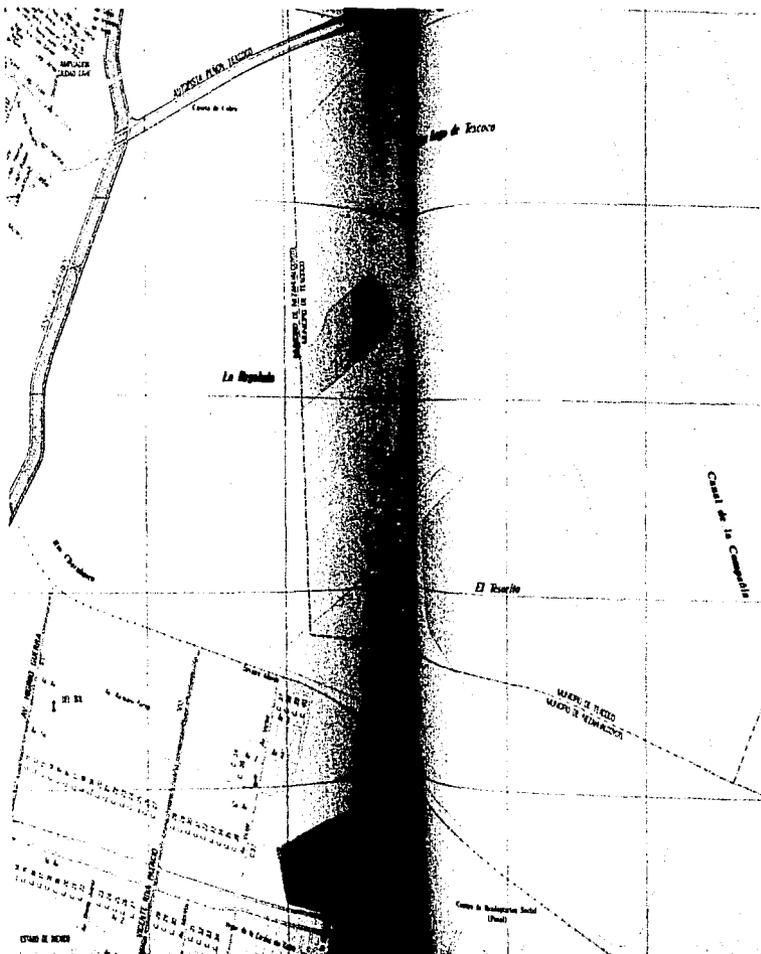
## HIDROLOGÍA

# TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Los ríos se convirtieron en canales de aguas negras, la hidrografía del lugar se compone de tres importantes ríos que cruzan el territorio: el de Churubusco, el de la Compañía y el de los Remedios.

La región se incluye en el ex-lago de Texcoco, sobresalen los cuerpos de agua conocidos como Cola de Pato, La Regalada y El Tesorito.

La región Norte del Municipio, se encuentra protegida de posibles inundaciones por el Bordo de Xochiaca, que impide que el agua del lago inunde las áreas habitadas, durante la temporada de lluvias.



Ríos de la Compañía, Churubusco y de los Remedios. Los lagos El Regalado y El Tesorito.

# 4

## MEDIO SOCIAL

## POBLACIÓN DE NEZAHUALCÓYOTL

En el censo del INEGI del año 2000 se informa que el municipio de Nezahualcóyotl contaba con una población de 1'225,972 habitantes, de los cuales 355,193 son menores de 14 años, 368,180 tienen entre 15 y 29 años de edad, 418,462 tienen entre 30 y 59, y 84,137 son mayores de 60 años.

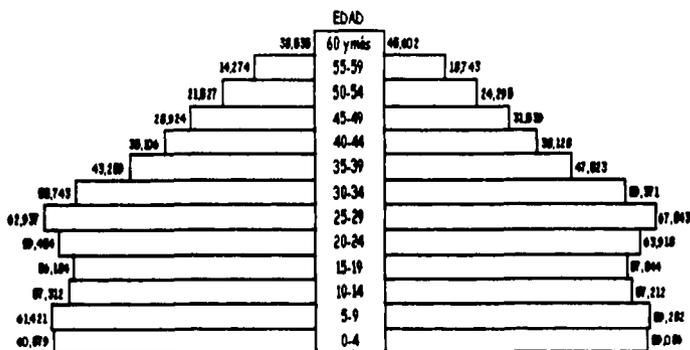
El censo del INEGI realizado en 1990 mostró que la población absoluta y total era de 1'256,115 habitantes, con una tasa de crecimiento anual de -0.65 que contrasta con la tasa de crecimiento registrada en 1980 que fue de 8.74 anual y con una población de 1'341,230 habitantes para ese año.

La fuerte caída que ha experimentado el municipio, en lo que a la población se refiere, se debe fundamentalmente al flujo migratorio hacia otros municipios, es decir que hoy los pobladores de este municipio se desplazan hacia asentamientos periféricos como Chimalhuacán, La Paz, Chalco, Texcoco e Ixtapaluca, entre otros. En épocas anteriores el índice de emigración era muy inferior al de inmigración.

Debido que la mayoría de la población es joven es necesario generar áreas de recreación y deporte para ofrecerles lugares que motiven su desarrollo físico y cultural.



**TOTAL DE HOMBRES**  
595,585  
48.6 %



**TOTAL DE MUJERES**  
630,387  
51.4 %

TOTAL = 1'225,972 habitantes

*Pirámide de población por edad y sexo.*

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA

Anteriormente el índice de emigración era inferior al de inmigración. Afortunadamente la tendencia se ha revertido durante los últimos años, razón por la cual la tasa de desempleo se ha reducido.

De acuerdo al último censo de población y vivienda del 2000, el número total de habitantes, que

representa el 100% de la población del municipio es de 1'225,972, de los cuales 904,665 conforman la población de 12 años y más; de éstos, la PEA es del orden de 478,479; la población ocupada asciende a 470,588; y la población desocupada es de 7,891.

CONCEPTO	POBLACIÓN	% DEL TOTAL
TOTAL	904,665	100.00
Población económicamente activa	478,479	52.90
Ocupados	470,588	52.00
Desocupados	7,891	0.90
Población económicamente inactiva	423,508	46.80
No indicada	2,678	0.30

*Población según condición de actividad económica.*

TESIS CON  
FALLA DE CUBIEN

## EDUCACIÓN

La situación actual que presenta el municipio en el sector educativo, que incluye desde guarderías, preescolar, primaria, secundaria, nivel medio superior y superior, pone en evidencia grandes carencias sobre todo en cuanto a infraestructura, equipamiento y capacitación.

Existen jardines de niños y guarderías privadas que no son avalados por la Secretaría de Educación Pública; existen 123 escuelas a nivel preescolar que atienden a 14,239 alumnos, lo cual es insuficiente. A nivel de primaria hay un total de 407 escuelas que atienden a 148,785 alumnos, con lo cual la demanda está aparentemente satisfecha.

El nivel de secundaria cuenta con 134 escuelas a las que asisten 54,352 alumnos que rebasan la capacidad

NIVEL DE EDUCACIÓN	ALUMNOS	% DE POB.
Preescolar	14,239	1.2
Primaria	148,785	12.1
Secundario	54,352	4.5
Medio profesional	5,490	0.4
Bachillerato	22,555	1.8
Profesional	16,759	1.3
TOTAL	262,182	21.3

*Alumnos inscritos.*



*E.N.E.P. Aragón*

de atención. A nivel medio superior, el problema es la falta de captación del personal docente, la escasez de material bibliográfico. En cuanto a la infraestructura educativa es adecuada pero no suficiente.

La Escuela Nacional de Estudios Profesionales Aragón tiene una población escolar de 14,609 alumnos a nivel licenciatura y maestría, la Universidad Tecnológica cuenta con una población escolar de 2,150 alumnos. Sin embargo, estas instituciones no son capaces de absorber la demanda existente en el municipio. Existe también un Centro Psicopedagógico.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**5**

**MEDIO URBANO**

## EQUIPAMIENTO

Por lo que se refiere al equipamiento urbano y servicios de Ciudad Nezahualcóyotl, se caracterizan por presentar en los sectores una organización especial diferente en la dotación de equipamiento urbano.

Los sectores oriente y poniente, presentan una estructura que se basa en la concentración de equipamiento de niveles similares, presentando diferencias en las colonias de mayor antigüedad, en el sector centro se presenta la rehabilitación del Bordo de Xochiaca para canchas deportivas.

Las ligas de interdependencia y relación que guarda el municipio con el D.F. y otros municipios, hacen difícil el cuantificar algunos requerimientos y déficit, como sucede en el caso de elementos educativos, ya que a diario se realizan 308,980 viajes fuera del municipio por motivos educativos y 8,237 llegan al municipio por igual razón.

El equipamiento que hay alrededor de la Cd. Deportiva es una clínica de la S.S.A., un jardín de niños, dos escuelas primarias, una escuela secundaria, una escuela preparatoria, un centro cultural, una central telefónica y habitación con comercio sobre la Av. Nezahualcóyotl.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



*Escuela primaria.*

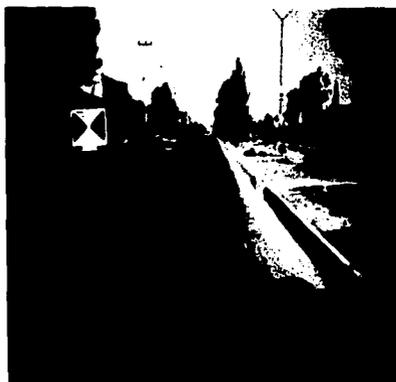


*Centro de Salud. S. S. A.*

EQUIPAMIENTO CERCANO AL ACCESO PRINCIPAL  
DE LA CIUDAD NEZAHUALCÓYOTL.



*Av. Bordo de Xochiaca, circulación oriente poniente.*



*Av. Nezahuacóyotl. Habitación con comercio.*

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



*Comercio en calle Clavel.*



*Paradero de colectivos,  
Av. Xochiaca y Av. Nezahuacóyotl.*



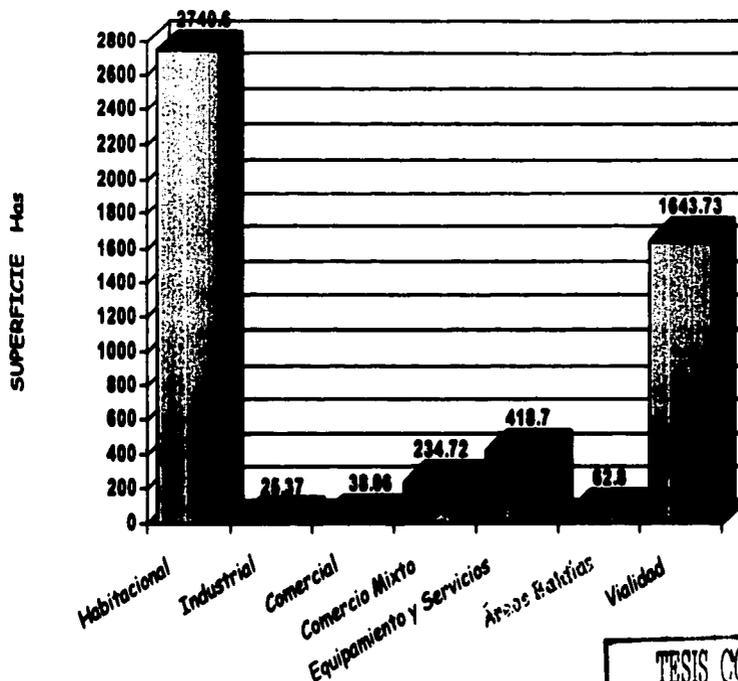




## USO DE SUELO

El uso de suelo continúa siendo habitacional predominantemente, con un 43.2%, en segundo lugar esta la vialidad con 25.9% de área total; la zona desocupada no habitacional ocupa un 18.6 % como se

menciona más adelante, esta zona ya ha sido modificada por las construcciones que en ella se han realizado. La tierra en el municipio esta constituida de la forma siguiente:



Uso de suelo.

TESIS CON  
FALLA DE CARGEN

Los terrenos del municipio en su mayoría están regularizados constituyéndose como propiedad privada, en sus diversos usos de suelo es notorio que existe un bajo porcentaje que aun no regulariza su situación de propiedad.

A continuación se presentan las características generales de los usos del suelo en el municipio, según la gaceta del gobierno de Estado de México de 1986.

**HABITACIONAL.** Agrupa las áreas ocupadas por las colonias ya establecidas que están saturadas y en proceso de saturación, comprendiendo así la vivienda, los lotes baldíos, los corredores de uso habitacional mixto, los servicios que se encuentran diseminados entre la vivienda y la industria.

**COMERCIAL.** Comprende las áreas de los corredores urbanos que presentan un porcentaje mayor de comercio, oficinas y servicios que de uso habitacional, están localizadas fundamentalmente sobre las vías primarias como son: en la zona norte en la Av. Central con mayor concentración de comercios, en la zona del centro en las avenidas que corren de oriente a poniente, tales como: Av.

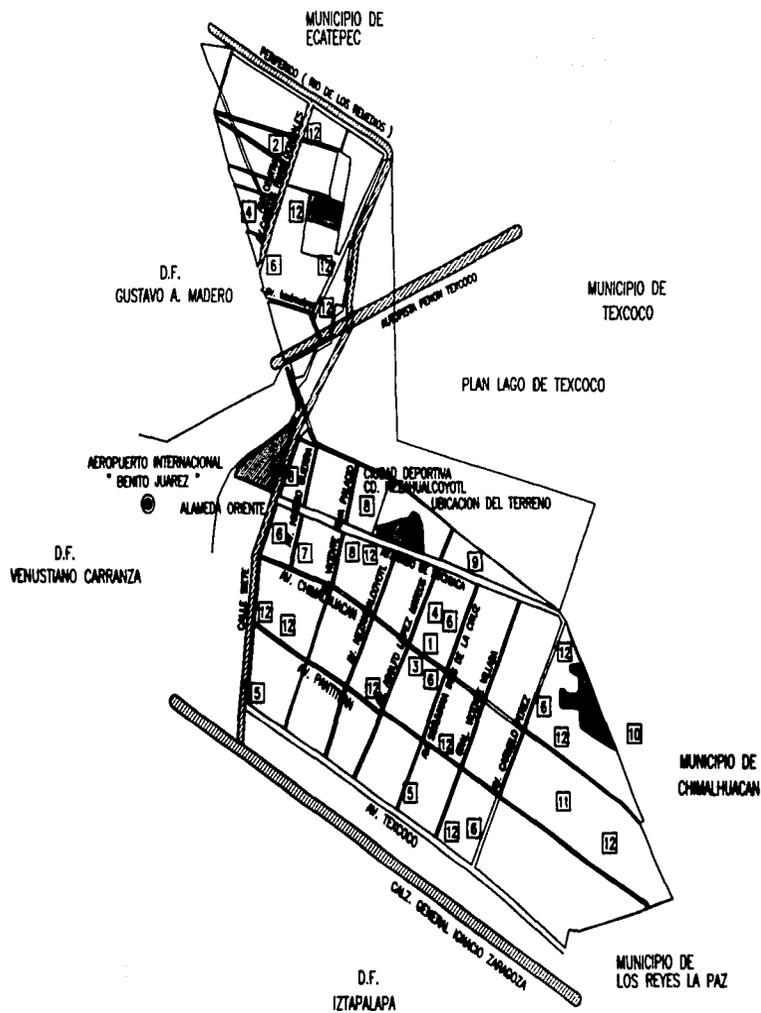
Chimalhuacán, Av. Pantitlán, Av. Texcoco, calle Siete, Av. Adolfo López Mateos, Carmelo Pérez, Tepozanes y Floresta.

**USO INDUSTRIAL.** Agrupa únicamente el parque industrial Izcalli Nezahualcóyotl y talleres que se localizan mezclados con la vivienda o como parte de la misma.

**EQUIPAMIENTO Y SERVICIOS PÚBLICOS.** Se agrupan las áreas correspondientes a educación, salud, clínicas y centros de salud, abasto, recreación, cultura y servicios públicos. Los cuales se encuentran concentrados en la zona sur del municipio y mezclados dentro del sector norte.

**VIALIDAD.** Se refiere a la superficie territorial destinada a calles y avenidas, comprendiendo todas las jerarquías viales y las vías pavimentadas o de terracería.

**BALDIOS URBANOS.** El término se refiere a los grandes espacios que quedan sin ocupar o en proceso de urbanización dentro del área de posible aprovechamiento urbano.



UNAM

ENEP  
ARAGON



NORTE

SIMBOLOGIA

- 1 PALACIO MUNICIPAL
- 2 DELEGACION ADMINISTRATIVA
- 3 OFICINAS CATASTRO
- 4 RECEPTORIA DE RENTAS
- 5 OFICINAS DE TELEFONOS
- 6 OFICINAS DE CORREOS
- 7 CENTRAL DE BOMBEROS
- 8 MODULOS DE VIGILANCIA
- 9 RECLUSORIO
- 10 CEMENTERIO
- 11 CENTRO DE REHABILITACION PARA MENORES
- 12 CENTRAL TELEFONICA

SERVICIOS

ALBERCA  
OLIMPICA

CIUDAD DEPORTIVA DE  
NEZAHUALCOYOTL

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## VIALIDAD

El Municipio de Nezahualcóyotl cuenta con una amplia infraestructura reticular de carretera de 280 Km. pavimentados, equivalente al 85%.

ASFALTADAS 88.5%

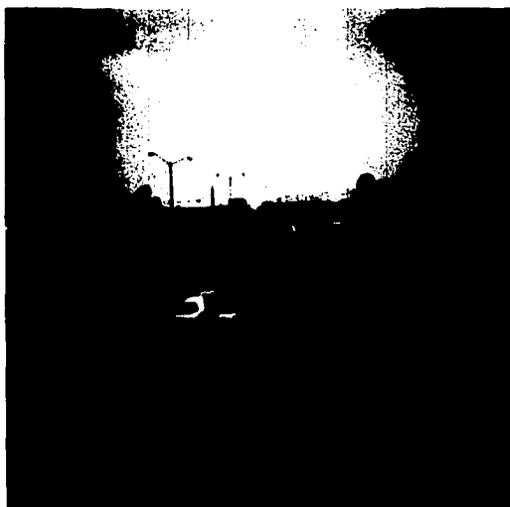
TERRACEAÍAS 11.5%

BANQUETAS  
Y GUARNICIÓN 88.5%

BANQUETAS  
SIN GUARNICIÓN 10.0%

En este sentido podemos darnos cuenta que no existe rezago de consideración, siendo notable el desahogo que el sistema de transporte colectivo ha posibilitado, contando con las estaciones La Paz, Los Reyes, Santa Martha Acatitla, Peñón Viejo, Guelatao, Tepalcates y San Juan del metro ligero a menos de 500 m. de distancia del límite entre el municipio y el D.F., contando a su vez con 5 puentes vehiculares que comunican al municipio con el Distrito Federal, esto es en su zona sur, y la avenida Bordo de Xochiaca comunica al norte con los municipios de Ecatepec y Texcoco. Existe también la vía corta a Texcoco.

Al lado poniente es notable la agilidad en tiempo y distancia que el periférico ha significado, desde su creación y funcionamiento para este municipio, siendo también de relevancia la extensión de la línea "B" del metro que apoya de manera decisiva la reorientación urbana de las colonias del norte de Nezahualcóyotl, hacia el D.F. y Ecatepec.



*Av. Bordo de Xochiaca.*



## TRANSPORTE

Este se divide en transporte público y privado. El público se caracteriza principalmente por peseros (microbuses y combis.) También existe el transporte troncal que parte de dos puntos de salida, el primero del metro Pantitlán que se ubica en el poniente de este municipio hacia el oriente entre los límites del municipio de Chimalhuacán utilizando las diferentes avenidas principales tales como Bordo Xochiaca, Chimalhuacán, Benito Juárez o Pantitlán y Texcoco, así como la Calle Siete y Periférico, para acceder a Neza Norte.



*Transporte particular y público.*



*Paradero de combis en el Estadio Neza o metro Pantitlán.*

Los 280 Km. de red carretera con que cuenta Nezahualcóyotl requieren constantemente de mantenimiento.

No existe rezago de consideración, siendo notable que el desahogo que el sistema de transporte colectivo ha posibilitado, contando con la línea A del tren ligero a menos de 500 m. de distancia, en cuyo recorrido de poniente a oriente existen siete estaciones para el acceso. A menos de un kilómetro se encuentra el paradero Pantitlán, y de la línea B de la estación Villa de Aragón a Ciudad Azteca. Cuenta con 21 terminales de autobuses foráneos y urbanos, 12 terminales de colectivos y 10 sitios de taxis.

## DEPORTE Y RECREACIÓN

El deporte juega un papel muy importante en la vida del ser humano, la infraestructura con la que cuenta nuestra ciudad, es precaria y desordenada, es necesario organizar y tratar de combinar el deporte y la convivencia familiar.

El Municipio de Nezahuacóyotl cuenta con espacios abiertos y zonas deportivas, canchas de fútbol, juegos de niños, el Estadio Neza 86.



*Estadio Neza 86.*

Ciudad Deportiva, ubicada en el Bordo de Xochiaca, es una de las instalaciones construidas recientemente, es

un complejo que abarca espacios para la práctica de varias disciplinas. Esta Ciudad Deportiva aún no ha sido entregada en su totalidad.



*Canchas en el camellon de la Av. Bordo de Xochiaca.*

El Corredor Bordo de Xochiaca es un espacio propio del ayuntamiento que ha pasado a ser parte de la Ciudad Deportiva en materia de coordinación, las canchas de fútbol soccer, que comprenden en su totalidad este espacio, son todo un legado de la cultura deportiva en el municipio y que hasta ahora han servido como un espacio de práctica cotidiana pese a sus irregulares condiciones.

El Estadio Metropolitano es una instalación donde se ubicó el primer campo empastado del municipio y actualmente es considerado un espacio con un buen nivel competitivo en cuanto a la práctica del fútbol soccer.

El Deportivo Metropolitano, anexo al Estadio, es de los espacios deportivos con más deterioro.

El Deportivo Nezahuacóyotl, anexo al Parque del Pueblo, es también utilizado para bailes y espectáculos populares.



*Parque del Pueblo.*

Club Deportivo La Perla proviene de un proceso de concesión por parte del gobierno del Estado.

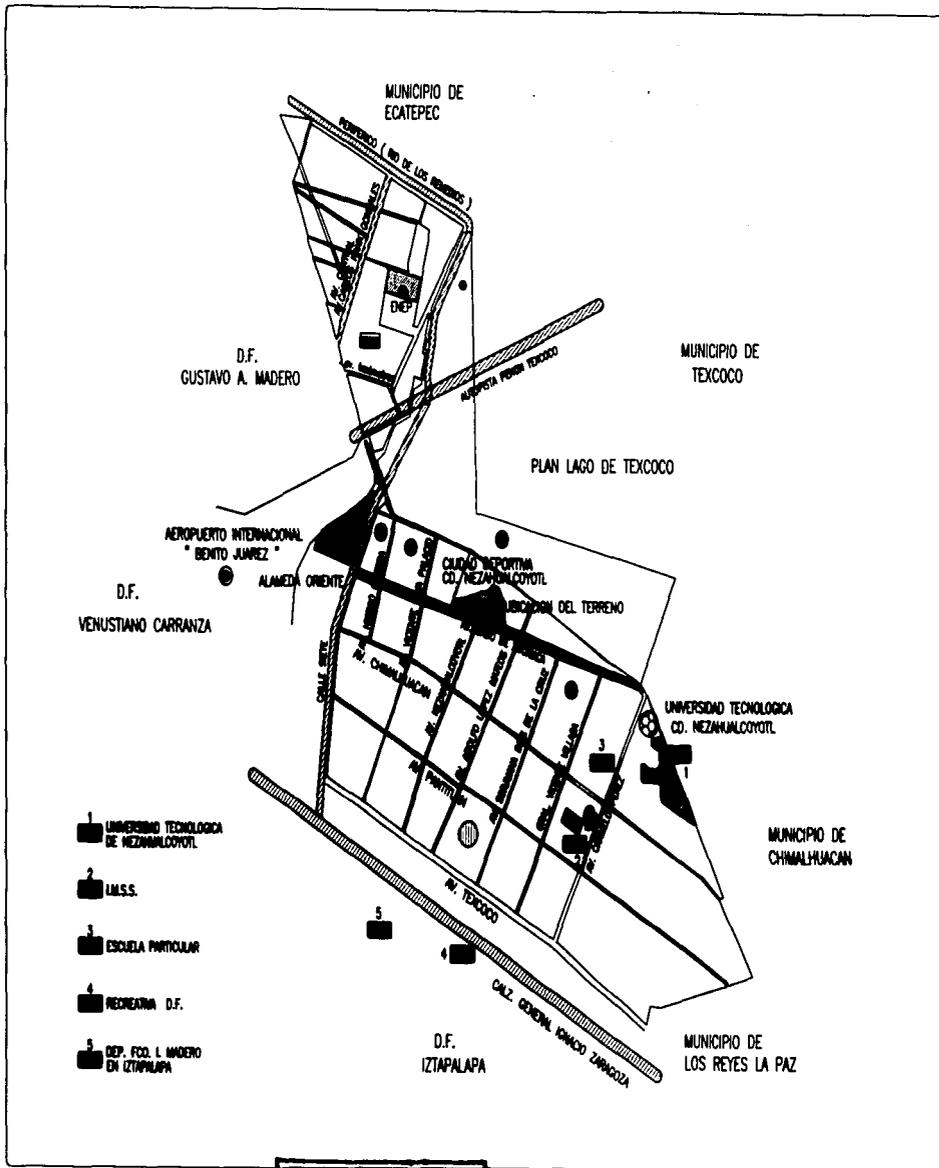
Por lo que respecta a los espacios deportivos ubicados en los camellones de las principales avenidas de este municipio, la mayoría ha operado conforme a convenios con la administración. Los otros espacios de tipo abierto a la población en general se encuentran en deplorable situación, lo que hace urgente su acondicionamiento y su rehabilitación.



*Arena de Box y Lucha.*

Otros espacios que más atienden a la población son el Parque del Pueblo y los campos deportivos del Bordo de Xochiaca. Así como también la arena de box y lucha, una Casa de la Cultura, un teatro, algunas salas de cine. Existen también bibliotecas y auditorios.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



UNAM



ENEP  
ARAGON



NORTE

**SIMBOLOGIA**



ESTADIO DE FÚTBOL



ESTADIO METROPOLITANO



ESPACIOS ABIERTOS



ARENA DE Béisbol



PARQUE DEL PUEBLO



ALBERCAS



CANCHAS DE FÚTBOL  
Y BÁSQUETBOL SOBRE  
CALLEJÓN DE LA  
AV. BORDO DE XOCHACA.

**RECREACION**

**ALBERCA  
OLIMPICA**

CIUDAD DEPORTIVA DE  
NEZHUALCOYOTL

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## AGUA POTABLE

El Municipio de Nezahualcóyotl cuenta con los siguientes pozos.

POZO 3	Col. Vicente Villada
POZO 4	Col. Metropolitana secc. II
POZO 5	Col. Vicente Villada
POZO 7	Col. Vicente Villada
POZO 8	Col. Metropolitana secc. III
POZO 303	Col. Esperanza
POZO 329	Condominio Rey Neza.
POZO 330	Col. Esperanza

Las fuentes de abastecimiento por bombeo son de dos tipos: de pozo profundo y de tanque de bombeo.

Los pozos profundos poseen dos tipos de bombas sumergibles, que se encuentran en los pozos 3 y 5 y bombas de turbina que se ubican en los pozos 4, 7, 8, 303, 329 y 330.

Se tiene 3 tanques de bombeo:

- Carmelo Pérez ( Bomba de turbina de 10" de Diámetro ).
- Tanque Pantitlán ( Tres bombas de turbina de 10" de Diámetro ).

- Tanque Rey Neza ( Tres bombas horizontales de 2 1/2" de diámetro ).

La zona centro tiene tres tanques de bombeo: en la Carmelo Pérez (una bomba de turbina de 10" pulgadas de diámetro) tanque Pantitlán (tres bombas de turbina de 10" de diámetro) tanque Rey Neza ( tres bombas horizontales de 2 1/2 pulgadas de diámetro).

En la zona norte de Ciudad Nezahualcóyotl tenemos dos bombeos, una planta presurizadora en la colonia Ciudad Lago (dos bombas horizontales de 10" de diámetro) y otra en Los Torres. El municipio se abastece de agua potable de fuentes federales, estatales y municipales. La zona norte recibe el caudal de la explotación de 8 pozos profundos, ubicados dentro del lago Navor Carrillo, operados por la Comisión Estatal de agua y saneamiento, y en la zona centro y oriente se recibe el caudal del tanque la caldera, abastecida por pozos estatales.

Actualmente O.D.A.P.A.S. cuenta con tres pozos entregados por la C.E.A.S., 5 pozos más de la C.N.A. ubicados a orillas del municipio; tiene además una planta de bombeo transferida del caudal Sistema Cutzamala mediante la planta del D.F. a la planta de bombeo Pantitlán.

Se plantea a mediano plazo, la introducción de la red de distribución, para así solucionar la problemática en colonias marginadas.

inundación debido a la saturación de aguas negras en el interior de la red y acumulación de azolve por los deflexionamientos.

Los principales problemas en este rubro son:

1. Las instalaciones de alcantarillado y agua potable carecen de mantenimiento preventivo y correctivo.
2. El conjunto de tubería de agua potable y drenaje están en una zona lacustre y se ven seriamente afectadas por ser en su mayoría de asbesto y cemento.
3. La instalación de alcantarillado tiene una antigüedad de casi 30 años, por lo que ha sufrido de deflexionamientos, rupturas, fisuras, generándose zonas de contra pendiente.
4. La red de subcolectores, colectores y atarjeas trabajan saturados, no existe descarga óptima a los diferentes cárcamos de bombeo de aguas negras, caso concreto: Colector Villada y zonas aledañas.
5. Los diez cárcamos con que cuenta el municipio operan a un 50% de su capacidad debido a la falta de mantenimiento preventivo-correctivo en forma adecuada y calendarizada, propiciando zonas de

## DAENAJE

El manejo del drenaje se hace a través de los sistemas al igual que el agua potable, es decir, existe una red independiente para el sector norte, controlada por la gerencia Cuautitlán Oriente, y otra red para la zona sur a cargo de la gerencia Valle de México sur. El sistema de la zona sur, que atañe a este proyecto, es combinado teniendo colectores principales que corren de sur a norte, hasta descargar en 8 cárcamos y plantas de bombeo que a su vez depositan las aguas negras y pluviales principalmente en el Río Churubusco, en el ex - vaso de Texcoco y en el Río de la Compañía.

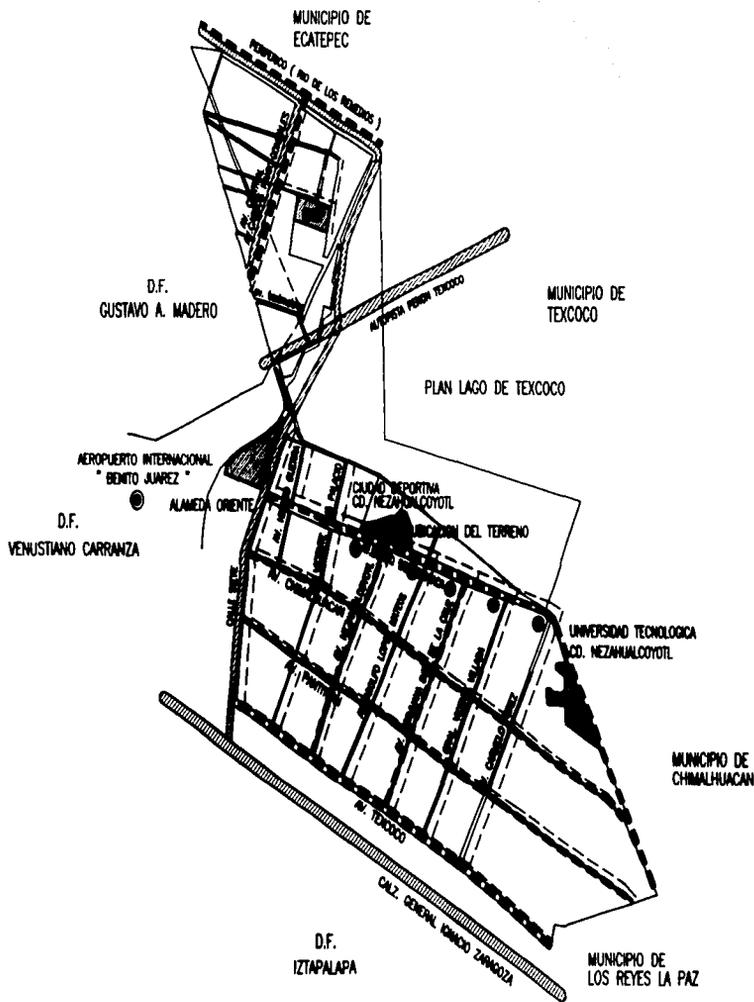
### RED GENERAL ZONA SUR.

- PLANTA No. 1 CHIMALHUACÁN
- PLANTA No 2 MARAVILLAS
- PLANTA No 3 CENTRAL
- PLANTA No 4 SOFÍA JUANA
- PLANTA No 6 CARMELO PÉREZ
- PLANTA No 7 ESPERANZA
- PLANTA No 9 LOS REYES

RIO CHURUBUSCO  
EX VASO DE TEXCOCO  
RIO DE LA COMPAÑÍA

Los principales problemas en la red estriban en la falta de mantenimiento de la misma, permaneciendo azolvado por largos periodos de tiempo, ya que además, el desazolve en pozos, atarjeas y colectores, generalmente se hace por medios manuales, y no con el equipo eductor, lo que agilizaría notablemente los trabajos de mantenimiento; incluso no se atienden las secciones en mal estado ni se ha cambiado la red de las secciones II y IV del sector poniente en donde el diámetro de la red es insuficiente para atender dicha zona en donde se edificaron unidades habitacionales que afectaron considerablemente las descargas al drenaje.

Sobre la avenida Bordo de Xochiaca se ubica la red primaria de esta zona la cual conduce al colector de la planta número uno cuya descarga es al Río Churubusco, que está conectado al sistema del drenaje profundo de la Ciudad de México. La tubería que corre sobre la Av. Bordo de Xochiaca, es actualmente suficiente en cuanto a su diámetro y se encuentra a 1.85 metros de profundidad.



UNAM



ENEP  
ARAGON



NORTE

SIMBOLOGIA

RED DE AGUA POTABLE

●  
PLANTA DE BOMBEO  
DE AGUAS NEGRIAS

-----  
RED DE DRENAJE

AGUA POTABLE Y DRENAJE

ALBERCA  
OLIMPICA

CIUDAD DEPORTIVA DE  
NEZAHUALCOYOTL

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## ENERGÍA ELÉCTRICA

Aunque el municipio se encuentra electrificado prácticamente en su totalidad, el reto fundamental en este rubro se circunscribe a, por una parte, reducir el consumo de energía eléctrica que impacte positivamente las

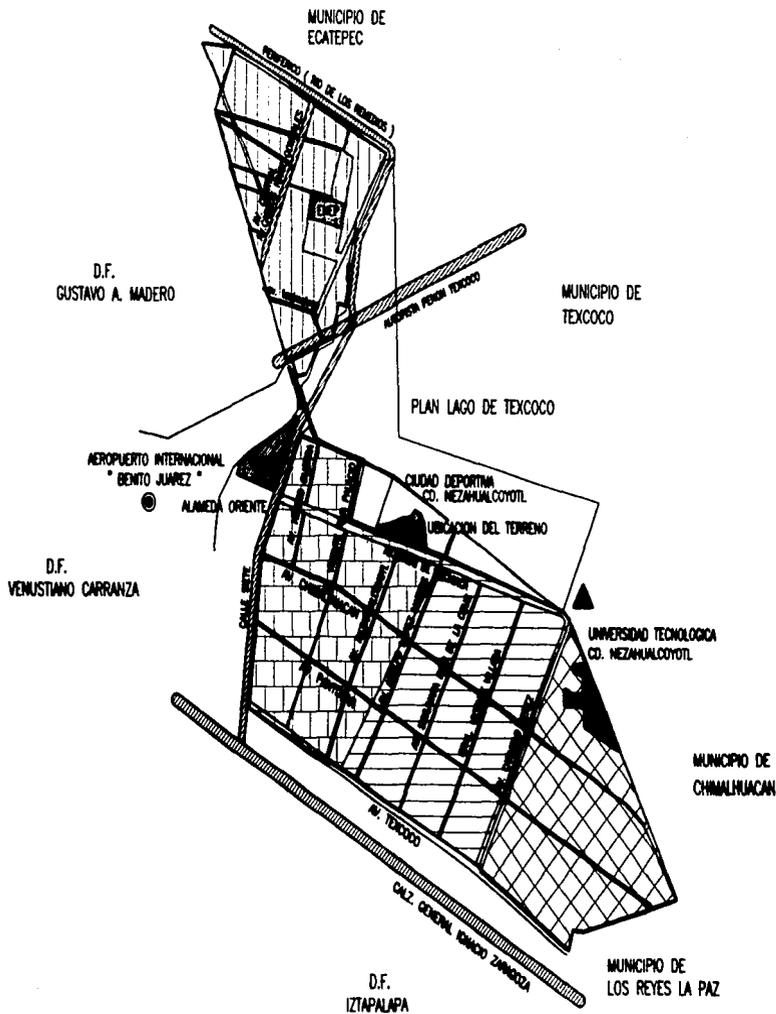
finanzas municipales y por otra parte, ampliar y mejorar el servicio de alumbrado público en el territorio municipal.

El servicio de electricidad y alumbrado es suministrado totalmente al municipio por 5 subestaciones, que atienden a la totalidad de la población regularmente.



*El municipio se encuentra electrificado.*

SUBESTACIÓN	SECCIONES QUE ATIENDE	No. DE LÍNEAS DE CONDUCCIÓN DE 23 Kv C/U
Madero	Norte I y II	13 Líneas 299 Kv
Pantitlán	Poniente I, II y IV	25 Líneas 575 Kv
Nezahualcóyotl	Poniente I y II Centro I, II y III	20 Líneas 260 Kv
Los Reyes	Oriente I, II y III	19 Líneas 247 Kv
Aurora II	Subestación reductora, sistema hidráulico	
TOTAL		77 Líneas 1 381 Kv



UNAM

ENEP  
ARAGON



NORTE

SIMBOLOGIA

- ▲ SUB-ESTACION ELECTRICA
- ⊗ SECCION CENTRO NEZAHUALCOYOTL 10 LINEAS DE 247 kv.
- ⊗ SECCION ORIENTE CHIMALHUACAN 10 LINEAS DE 197 kv.
- ⊗ SECCION NORTE LOS REYES LA PAZ 10 LINEAS DE 197 kv.
- ⊗ SECCION PONIENTE CHIMALHUACAN 25 LINEAS DE 975 kv.

ELECTRIFICACION

ALBERCA OLIMPICA

CIUDAD DEPORTIVA DE NEZAHUALCOYOTL

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## NORMATIVIDAD

### CIUDAD DEPORTIVA (CONADE)

Conjunto de gran extensión de terreno, constituido por las instalaciones deportivas a cubierto y descubierta, destinadas principalmente a la práctica organizada del deporte y a realizar competencias deportivas; así como por esas áreas adecuadas para la recreación de los niños.

Esta integrada por canchas de usos múltiples, canchas de fútbol, béisbol, tenis, frontón, gimnasio, juegos infantiles, etc.

Su dotación se recomienda en ciudades mayores de 1,000,000 de habitantes, con un terreno de 15.8 hectáreas. El tipo y cantidad de canchas que conforman la ciudad deportiva, así como la superficie de terreno necesaria, pueden variar de acuerdo a las preferencias deportivas de la población y del interés de las autoridades por impulsarias. Asimismo, cuenta con accesos principales y secundarios, administración, servicios, medicina deportiva, cafetería, almacén y mantenimiento, plaza cívica, estacionamiento y áreas verdes y libres.

### ALBERCA OLÍMPICA

Inmueble y conjunto de instalaciones destinados a la práctica formal de los deportes acuáticos como la natación en sus diversas modalidades, clavados, waterpolo y nado sincronizado entre otros. Esto es con fines competitivos y de espectáculo.

Las instalaciones más importantes que la integran son: alberca olímpica o semi-olímpica, fosa de clavados y plataformas con sus alturas reglamentarias, botadores, sistemas de alumbrado, baños y vestidores, servicio médico, administración y control, vestíbulo general y graderías para el público, así como plaza de acceso y áreas verdes.

Las áreas de albercas y graderías para el público pueden ser cubiertas o descubiertas; su dotación puede ser como elemento independiente o integrado a otras instalaciones deportivas, recomendándose su establecimiento en localidades a partir de 100,000 habitantes.

Estos equipamientos son atribución específica de los gobiernos estatales y municipales se incluyen aquí como criterios de apoyo para la Planeación del Desarrollo Urbano; y con carácter de indicativos para su aplicación por las autoridades locales.

**SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO URBANO  
(SEDESOL)**

**SUBSISTEMA: DEPORTE  
ELEMENTO: ALBERCA DEPORTIVA**

**1. NORMAS DE LOCALIZACIÓN.**

- 1.1. Nivel de servicios de la localidad receptora; recomendable REGIONAL
- 1.2. Radio de influencia regional recomendable: 15 Km
- 1.3. Radio de influencia intraurbano recomendable: 1,500 m
- 1.4. Uso de suelo: COMERCIO, OFICINAS Y SERVICIO
- 1.5. Vialidad de acceso recomendable: PRINCIPAL Y SECUNDARIA

**2. NORMAS DE DIMENSIONAMIENTO.**

- 2.1. Población a atender: TOTAL DE LA POBLACIÓN.
- 2.2. Porcentaje respecto a la población total: 60%
- 2.3. Unidad básica de servicio: m<sup>2</sup>
- 2.4. Capacidad de diseño de la unidad de servicio: VARIABLE
- 2.5. Usuarios por unidad de servicio: 2
- 2.6. Habitantes por unidad de servicio: 40
- 2.7. Superficie de terreno por unidad de servicio: 2 m<sup>2</sup>
- 2.8. Superficie construida por unidad de servicio: 1 m<sup>2</sup>
- 2.9. Cojones de estacionamiento por unidad de servicio: 1 cada 50 m<sup>2</sup>

### 3. DIMENSIONAMIENTO DE ELEMENTOS TIPO.

3.1. Numero de unidades de servicio: 7,500 m<sup>2</sup> de terreno

3.2 Superficie de terreno: 7,500 m<sup>2</sup>; sup. de construcción: 3,750 m<sup>2</sup>

3.3. Población mínima que justifica la dotación: 500,000 habitantes.

### NORMA PARA LA DOTACIÓN DEL SUELO PARA EL EQUIPAMIENTO URBANO

Elemento	Nivel de servicios	Radio de influencia	Loc. Escala Urbana	Unidad básica de servicio UBS	Población atendida	Población por UBS	Sup. de terreno	Sup. de Construc.	Usuarios por UBS	Elemento mínimo recomendable	Elemento recomendable
Alberca Deportiva	Regional	1,500 m	Subcentro urbano	m <sup>2</sup> construc.	60%	40 habitantes	2 m <sup>2</sup>	1 m <sup>2</sup>	variable	1,875 m <sup>2</sup> construc.	3,750 m <sup>2</sup> construc.

## RESTRICCIONES.

El terreno tiene su uso restringido por el reglamento de uso del suelo correspondiente a la zona.

A) **VÍAS FERREAS:** Tiene base jurídica en la ley de vías generales de comunicación, artículo 2, fracciones I y II que indican que se debe considerar una sección de 20 m. a cada lado del eje de la vía.

B) **CANALES:** Con fundamento judicial en las normas técnicas de la ley federal de aguas, artículo 4, fracciones IV y VII que indican que se deben considerar 10 m. a partir del nivel máximo de aguas.

C) **LÍNEAS ELÉCTRICAS:** Con fundamento legal en las normas técnicas de instalaciones eléctricas, parte II, sección 2207 de derecho de vía, de la Secretaría de Comercio. Dentro del espacio que ocupa el derecho de vía, no deben existir obstáculos de ninguna naturaleza para protección del público y de la misma línea, así como poder operar ésta con un grado de confiabilidad adecuado, la sección de derecho es variable al voltaje de la línea, en este caso será de 25 m. por tratarse de cables de 85Kva.

## CONCLUSIÓN

Ciudad Nezahualcóyotl está prácticamente saturada, sobre la Av. Bordo de Xochiaca existe una franja de terrenos que es de los pocos que hay sin construir.

El suelo esta constituido por material limo-arcilloso y tiene una resistencia de 2 ton/m<sup>2</sup>, se deberá mejorar el terreno con tepetate para dar mayor resistencia.

Se colocara una cortina de árboles en su lado norte para crear una barrera que evite la llegada directa de los vientos que vienen arrastrando tierra y otras partículas.

La vialidad que presenta el lugar donde se encuentra ubicado el terreno se considera primaria, la cual no presenta afectaciones con respecto a trafico, ni puntos conflictivos de circulación. Es importante mencionar que la avenida Bordo de Xochiaca tiene conexión vial tanto con el Distrito Federal como con los municipios colindantes, Ecatepec, Chaco, Texcoco, etc.

El transporte que circula sobre esta avenida es de taxis del Estado de México, peseros y camiones de diferentes rutas cuyo principal destino es el paradero de la estación del metro Pantitón.

El equipamiento es uno de los aspectos que en general, está cubierto en cuanto a la necesidades básicas, pero todavía hay una demanda importante de algunos servicios, como es el caso del área del deporte y recreación.

La ubicación donde se encuentra nuestro terreno cuenta con la infraestructura necesaria para su funcionamiento. El drenaje se conectará a la red primaria que corre sobre el Bordo de Xochiaca, la cual conduce al colector de la planta número uno, cuya descarga es al Río Churubusco. Existe una red hidráulica que corre sobre el Bordo de Xochiaca que suministra agua a la Ciudad Deportiva. En cuanto a la energía eléctrica que suministra al municipio, hay 4 subestaciones, las cuales llevan líneas de conducción de 23kv de forma aérea.

# 6

## **ESTUDIOS PRELIMINARES**

## CONCEPTO

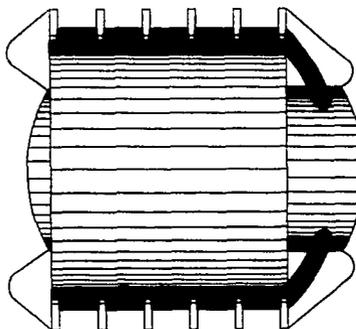
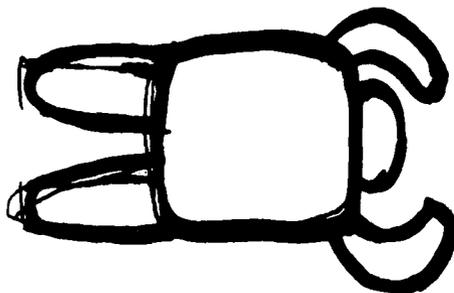
La alberca será un lugar de reunión en donde se desarrolle la educación y la formación deportiva, en un ambiente de convivencia. Este espacio propiciará el desarrollo físico de los visitantes.

Tendrá espacios amplios, extrovertidos y agradables que despierten el interés de la comunidad.

Esta alberca esta dirigida en especial a la niñez y a la juventud, aunque los usuarios serán de todas las edades.

La natación es un deporte de movimiento constante y por lo tanto será un espacio que refleje DINAMISMO.

## IMAGEN CONCEPTUAL



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## PROGRAMA DE REQUERIMIENTOS

### 1. ZONA PÚBLICA

#### 1.1. Accesos

1.1.1. Vestíbulo 500.00 m<sup>2</sup>

1.1.2. Taquilla 5.00 m<sup>2</sup>

1.1.3. Teléfonos 10.00 m<sup>2</sup>

1.1.4. Acceso a foros 25.00 m<sup>2</sup>

1.1.5. Acceso a parkos 25.00 m<sup>2</sup>

#### 1.2. Público

1.2.1. Concesiones 100.00 m<sup>2</sup>  
(4 de 25 m<sup>2</sup> c/u)

1.2.2. Sanitarios mujeres 120.00 m<sup>2</sup>  
(4 de 30 m<sup>2</sup> c/u)

1.2.3. Sanitarios hombres 120.00 m<sup>2</sup>  
(4 de 30 m<sup>2</sup> c/u)

#### 1.3. Foros

1.3.1. Rampas y escaleras 350.00 m<sup>2</sup>

1.3.2. Graderías 1,800.00 m<sup>2</sup>

### 2. ZONA DEPORTIVA

#### 2.1. Escenarios

2.1.1. Área de calentamiento 280.00 m<sup>2</sup>

2.1.2. Alberca olímpica 2,400.00 m<sup>2</sup>

2.1.3. Fosa de clavados 1,200.00 m<sup>2</sup>

2.1.4. Plataforma 75.00 m<sup>2</sup>

2.1.5. Tina de reposo 30.00 m<sup>2</sup>

2.1.6. Espera de turno de deportistas 60.00 m<sup>2</sup>

2.1.6. Jurados 40.00 m<sup>2</sup>

#### 2.2. Servicios deportistas

2.2.1. Vestidores mujeres 200.00 m<sup>2</sup>

2.2.2. Vestidores hombres	200.00 m²	3.1.2. Bodega	100.00 m²
2.2.3. Regaderas preliminares	15.00 m²	3.1.3. Zona de filtros	190.00 m²
2.2.4. Sanitarios mujeres	40.00 m²	3.1.4. Cuarto de maquinas	120.00 m²
2.2.5. Sanitarios hombres	40.00 m²	3.1.5. Subestación eléctrica	70.00 m²
		3.1.6. Planta de emergencia	10.00 m²
2.3. Coordinación deportiva			
2.3.1. Oficinas	60.00 m²	3.2. Servicios exteriores	
2.3.2. Cubículos profesores	70.00 m²	3.2.1. Deposito de combustible	16.00 m²
2.3.3. Enfermería	40.00 m²	3.2.2. Deposito de basura	16.00 m²
2.3.4. Federaciones	70.00 m²	3.3. Servicios exteriores	
2.3.5. Radio y televisión	60.00 m²	3.3.1. Estacionamiento	2,500.00 m²
2.3.6. Entrevistas	35.00 m²	3.3.2. Plaza de acceso	4,200.00 m²
2.3.7. Prensa	50.00 m²	3.3.3. Jardines	2,500.00 m²
2.3.8. Cafetería	70.00 m²	3.3.4. Circulaciones exteriores	6,000.00 m²
3. SERVICIOS			
3.1. Generales		TOTAL	23,912.00 m²
3.1.1. Almacón	100.00 m²		

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN

# MATRIZ DE RELACIONES

ZONA DEPORTIVA	GIMNASIO	
	ALBERCA OLIMPICA	Directa
	FOSA DE CLAVADOS	Directa
	PLATAFORMA	Directa
	TINA DE REPOSO	Directa
	ESPERA DE COMPETIDORES	Directa
	JUADOS	Directa
	VESTIDORES MUJERES	Directa
	VESTIDORES HOMBRES	Directa
	REGADERAS PRELIMINARES	Directa
	SANITARIOS HOMBRES	Directa
	SANITARIOS MUJERES	Directa
	OFICINAS	Indirecta
	CUBICULO PROFESORES	Indirecta
	ENFERMERIA	Indirecta
	FEDERACIONES	Indirecta
	RADIO Y T.V.	Indirecta
	ENTREVISTAS	Indirecta
	PRENSA	Indirecta
	CAFETERIA	Indirecta

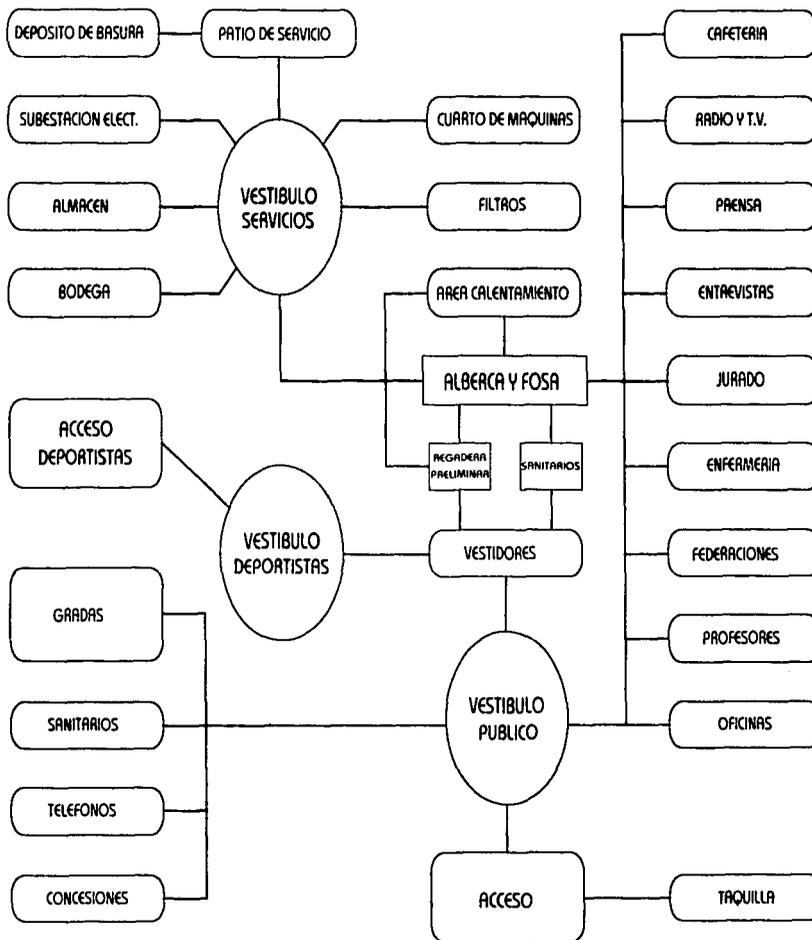
ZONA PUBLICA	ACCESO	
	VESTIBULO	Directa
	TAQUILLA	Directa
	TELEFONOS	Directa
	CONCESIONES	Directa
	SANITARIOS MUJERES	Directa
	SANITARIOS HOMBRES	Directa
	TRIBUNAS	Indirecta
	GRADERIAS	Indirecta



EXTERIORES	ESTACIONAMIENTO	
	PLAZA DE ACCESO	Directa
	PARRADERO AUTOS Y AUTOBUSES	Directa
	JARDINES	Indirecta
	COMBUSTIBLE	Indirecta
	BASURA	Indirecta

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN

# DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**7**

**MEMORIAS**

## MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO

La ubicación para el proyecto de esta Alberca Olímpica se localizará a 150 m. dentro del acceso principal de la Ciudad Deportiva de Nezahualcóyotl, en la esquina de Av. Bordo de Xochiaco y Av. Nezahualcóyotl, en Cd. Nezahualcóyotl, Edo. De México.

Actualmente existe un estacionamiento con acceso sobre la Av. Xochiaco para llegar por transporte privado. Se añadirá otro estacionamiento junto al edificio de la alberca con capacidad de 160 autos y 20 camiones para complementar el existente.

En cuanto a transporte público, se puede llegar por autobús, colectivos y taxis. Habrá un paradero cercano al acceso principal de la Cd. Deportiva sobre la Av. Xochiaco.

Los usuarios accederán al edificio caminando, ya sea desde el estacionamiento ó desde el acceso principal de la Cd. Deportiva, si llegan en transporte público.

Diez grandes elementos triangulares que están alineados, cinco de un lado y cinco del otro, apoyarán a cinco arcos de sección triangular. Estos se rigidizarán con largueros hechos de armaduras de acero en donde fijará la cubierta. Estos elementos triangulares son atravesados por un cilindro transparente, que en uno de sus extremos remata en la fachada norte y en el otro hace

una curva que se incrusta en la cubierta del vestíbulo. Esta curva, también de forma cilíndrica, tiene en su interior una rampa que conecta al vestíbulo.

Las cubiertas del edificio serán de lámina, La de mayor altura abarcará el área de las albercas y de las gradas.

La cubierta del vestíbulo tiene la forma de medio cañón truncado, está estructurada con arcos de sección triangular que se apoyan en el piso de este.

En la parte posterior al edificio hay otra cubierta similar a la del edificio pero más pequeña, esta tiene la misma altura que el vestíbulo.

Tanto la fachada del acceso como la posterior estarán conformadas por cristales que partirán desde el piso y rematarán curvándose en la cubierta.

Habrá un acceso para los espectadores en la parte sur del edificio con áreas ajardinadas laterales., También se plantarán áreas verdes perimetralmente al edificio.

Se accederá a un vestíbulo en donde habrá una taquilla, servicios sanitarios, teléfonos y dos rampas laterales que conducirán a las personas por unos pasillos

al siguiente nivel, en donde se localizan las concesiones, además, dos núcleos de sanitarios para hombres y dos para mujeres.

También habrá tres accesos a la zona de gradas y escaleras de emergencia en cada pasillo. En la zona de gradas, un pasillo a lo largo de estas distribuye a los espectadores por varias escaleras hacia las butacas, donde 2,400 espectadores tendrán una correcta isóptica.

La fachada oriente poseerá un acceso para los deportistas, que por medio de un pasillo llegarán a los baños-vestidores, y de ahí lograrán acceder al área de albercas.

3 albercas conformarán la sede, una de competencia con medidas de 50 x 25 x 1.80 m., una de calentamiento de 12 x 7.5 x 1.80 m. y una fosa de clavados de 25 x 25 x 5.00 m. de profundidad. Adicionalmente habrá una tina de reposo de 4 x 3 x 0.70 m., templada a 28 grados centígrados.

Se dispondrán plataformas de 5 m., 7.5 m., y 10 m. de altura, por 3m. de anchura. También dos trampolines de 3 m. y dos de 1 m. de altura.

En la parte posterior se dispondrá de un patio de maniobras, con una rampa para que camiones se puedan estacionar, ya sea para recoger la basura, para abastecer

los materiales necesarios para el mantenimiento o para descargar el equipo de las albercas.

## MEMORIA ESTRUCTURAL

Para dar solución a los sistemas y procedimientos de construcción, así como a la elección de los materiales utilizados dentro del proyecto, se tomaron en cuenta los siguientes factores que han sido determinantes en el desarrollo adecuado de un proceso constructivo:

1. Resistencia del suelo.
2. Rapidez en el proceso constructivo.
3. Materiales en función de la imagen deseada.
4. Mantenimiento a largo plazo.

Nuestro terreno esta ubicado en la zona III.  
La resistencia del terreno es de 2.5 ton/m<sup>2</sup>.

Este pertenece al grupo A porque su falla estructural podría causar la pérdida de un número elevado de personas (Art. 174 del Reglamento de Construcciones del D. F.)

### SUBESTRUCTURA

Son los elementos cuya función es transmitir las cargas del edificio al suelo.

Se propone una cimentación superficial como es la de una losa de cimentación, con contratraves de concreto

armado y dados de concreto armado para recibir a las columnas. Se aplicará concreto de resistencia de  $f'c=250$  Kg/cm<sup>2</sup>.

Se ha propuesto una losa de cimentación debido a la baja capacidad de resistencia del terreno y así repartir las cargas en un área más grande.

En el frente y la parte posterior se elaborarán zapatas de concreto armado, ligadas por contratraves de concreto armado para apoyar la estructura metálica que fija a los cristales por medio de arañas de acero.

### SUPERESTRUCTURA

Algunas de las características del acero son su ligereza, versatilidad, facilidad constructiva, sencillez y rapidez en el armado, capacidad para salvar grandes claros y posibilidades de reciclaje. La soldadura o los tornillos como alternativa será el sistema de fijación empleado..

Una característica del acero es que ha de ser trabajado fuera de la obra. Un factor importante en contra es su debilidad ante el fuego.

La estructura esta formada por columnas rectangulares construidas con placas de acero, en estas se apoyan armaduras primarias de acero de alma abierta, que a su vez apoyan a las armaduras secundarias.

Para los entrepisos se empleara losa-acero por su economía y rapidez de construcción. Este sistema esta elaborado con hojas de lamina galvanizada acanalada, que se fija a las armaduras y recibe una capa de compresión de concreto reforzado con una malla de alambre 6,6-10,10.

Los muros divisorios serán de tabique esmaltado por dos caras, perforado, color miel, marca Santa Julia, desplantados directamente del piso o entrepiso, reforzado con dalas de concreto armado y castillos de concreto armado.

Los gradas son elementos prefabricados de concreto armado apoyados unos sobre otros y fijados con anclas de acero soldadas a las armaduras de alma abierta que tienen la misma pendiente de las gradas.

El recubrimiento de los muros de los elementos triangulares será de una estructura metálica de PTA cubierta con panel de cemento, con aplonado cemento-arena.

Los accesos a el área de las gradas tienen una

estructura en forma de cañón procesada a base de tubos de acero cubierta con policarbonato.

Las columnas de acero apoyan a unos grandes arcos de sección triangular elaborados de tubo, articulados en sus extremos. Estos arcos están unidos por largueros de armaduras de acero. La cubierta es de lámina de aluminio fijada a los arcos y armaduras transversales.

Los arcos son elementos estructurales que trabajan a la compresión. Para que este pueda resistir tal estado de esfuerzos, es necesario que tenga cierta rigidez. Son estructuras muy eficientes. En este sistema se transmiten fuerza verticales y horizontales a los apoyos. El acero, debido a su eficiencia, permite obtener grandes claros, no obstante, durante la construcción ha de evitarse el pandeo de las piezas o del conjunto.

Los elementos triangulares que apoyarán a los arcos y al cañón. Se estructuraran con columnas y armaduras de acero PTA. Formaran una estructura para ser forrados con paneles de cemento, oplanados con cemento-arena.

## MEMORIA DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA

El agua potable ha de ser tomada en consideración para dar abasto a lavabos, regaderas y fregaderos, tanto agua fría como caliente, así mismo el sistema contra incendios, deberá ser abastecido de ella. El material a utilizarse para las tuberías será de cobre rígido tipo M. Se colocaran válvulas de cierre en los sanitarios y en algunas secciones que se consideren necesarias para controlar el abastecimiento de agua bajo el criterio de no privar a otros locales del servicio cuando se esté efectuando alguna reparación o mantenimiento. Se usaran conexiones de bronce fundido o de cobre forjado para uso en sistemas de agua, el material de unión entre tuberías y conexiones será soldadura de baja temperatura de fusión con aleación de 50% plomo y 50% estaño, utilizando para su aplicación fundente no corrosivo, según lo establecen las normas técnicas del Instituto Mexicano del Seguro Social.

La toma de agua llegara a la cisterna, por medio de una tubería de cobre de 50 mm. La cisterna se encuentra en la parte posterior de la alberca.

El agua será suministrada por un sistema hidroneumático que dará servicio a baños, sanitarios, riego, sistema contra incendio y cafetería.

## CALCULO DE CISTERNA

Para proveer un apropiado suministro de agua al edificio se requiere de una cisterna con una capacidad tal que resguarde la dotación de agua asignada a cada tipo de servicio. Dicha cisterna cumpliendo con lo establecido en el art. 150 del Reglamento de Construcciones del Distrito Federal debe ser además completamente permeable, con cierre hermético y sanitario.

## DOTACIÓN

Concepto	Dotación diaria	Población	Lts.
Espectadores	6 lts./asiento	2,400 esp.	14,400
Locales	6 lts./m <sup>2</sup>	103 m <sup>2</sup>	618
Baño-vestidor	150 lts./asistente	2,000 asis.	300,000
Oficinas	20 lts./m <sup>2</sup>	412 m <sup>2</sup>	8,240
Cafetería	15 lts./comensal	30 comens.	450
Trabajadores	100 lts./trab.	20 trab.	2,000
Sist. Contra inc.	5 lts./m <sup>2</sup>	13,784m <sup>2</sup>	68,920
Total			394,628

CAPACIDAD DE CISTERNA

395 m<sup>3</sup>

## CALCULO DEL DIÁMETRO DE LA TOMA

La localidad a donde está designado este proyecto depende de una red municipal de distribución de agua que es capaz de satisfacer sus necesidades, se abastecerá de ella por medio de una toma domiciliaria. Esta toma deberá ser del diámetro requerido para llenar la cisterna en 24 horas. Se empleara la fórmula de Las Normas Técnicas Complementarias para la Construcción que es la siguiente:

$$D = \sqrt{\frac{4Q}{9TV}}$$

D = Diámetro nominal de la tubería (mts.)

Q = Gasto hidráulico en m<sup>3</sup> / seg.

V = 1.0 m / seg.

$$D = \sqrt{\frac{4Q}{9TV}} = \sqrt{\frac{4 \times 0.0055}{3.1416 \times 1.0 \times 3.1416}} = \frac{0.022}{3.1416} = 0.047 \text{ m}$$

= 47 mm    ó    D = 50 mm

## DATOS

Gasto medio diario = lts. / 86,400 seg.

Gasto medio diario = 394,628 lts. / 86,400 seg.

Gasto medio diario = 4.6 lts. / seg.

Gasto máximo diario = Gasto medio diario  
x 1.2 (Coeficiente de Variación térmica)

Gasto máximo diario = 4.6 lts. / seg. x 1.2

Gasto máximo diario = 5.52 lts. / seg.

## SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

Los gastos y los diámetros, velocidades y pérdidas por fricción de las redes de agua se determinaron por el método del Dr. Hunter ó de unidades mueble, establecidas en las Normas de Ingeniería del I.M.S.S. Para poder determinar cada uno de estos factores, se consideraron los muebles requeridos en el proyecto y las limitantes de cada uno; para los diámetros se realizo un calculo según el mueble y el tramo, tomando en cuenta no rebasar las velocidades y las pérdidas permisibles.

### CALCULO DE DIÁMETROS DE TUBERÍA AGUA FRÍA MÉTODO DE HUNTER DE LOS BAÑOS VESTIDORES

TRAMO	UM	UMA	GASTO	Ø mm	V m/seg
1 REG	1.5	1.5	1.30	25	2.305
2 REG	1.5	3	1.30	25	2.305
3 LAV	1.5	1.5	1.30	25	2.305
4 LAV	1.5	3	1.30	25	2.305
5 LAV	1.5	4.5	1.30	25	2.305
6 LAV	1.5	6	1.39	25	2.465
7 LAV	1.5	7.5	1.56	25	2.766
8 MING	3	3	1.30	25	2.305
9 MING	3	6	1.39	25	2.465
10 MING	3	9	1.63	25	2.908
11 MING	3	12	1.82	32	2.155

TRAMO	UM	UMA	GASTO	Ø mm	V m/seg
12 7+11	7.5+12	19.5	2.21	32	2.629
13 2+12	3+19.5	22.5	2.33	32	2.771
14 WC	5	5	1.30	25	2.305
15 WC	5	10	1.70	32	2.013
16 WC	5	15	1.98	32	2.345
17 WC	5	20	2.21	32	2.629
18 REG	1.5	1.5	1.30	25	2.305
19 REG	1.5	3	1.30	25	2.305
20 REG	1.5	4.5	1.30	25	2.305
21 REG	1.5	6	1.39	25	2.465
22 REG	1.5	1.5	1.30	25	2.305
23 REG	1.5	3	1.30	25	2.305
24 REG	1.5	4.5	1.30	25	2.305
25 REG	1.5	6	1.39	25	2.465
26 REG	1.5	7.5	1.56	25	2.766
27 21+26	6+7.5	13.5	1.93	32	2.297
28 REG	1.5	1.5	1.30	25	2.305
29 REG	1.5	3	1.30	25	2.305
30 REG	1.5	4.5	1.30	25	2.305
31 REG	1.5	6	1.39	25	2.465
32 REG	1.5	7.5	1.56	25	2.766
33 REG	1.5	1.5	1.30	25	2.305
34 REG	1.5	3	1.30	25	2.305
35 REG	1.5	4.5	1.30	25	2.305
36 REG	1.5	6	1.39	25	2.465

CALCULO DE DIÁMETROS DE TUBERÍA AGUA FRÍA  
MÉTODO DE HUNTER DE LOS BAÑOS VESTIDORES

TRAMO	UM	UMA	GASTO	Ø mm	V m/seg
37 REG	1.5	7.5	1.56	25	2.766
38 32+37	7.5+7.5	15	1.98	32	2.235
39 17+38	20+15	35	2.76	38	2.336
40 WC	5	5	1.30	25	2.305
41 WC	5	10	1.70	32	2.013
42 WC	5	15	1.98	32	2.345
43 WC	5	20	2.21	32	2.629
44 WC	5	25	2.41	32	2.866
45 TAJA	3	28	2.53	32	2.984
46 39+45	35+28	63	3.48	38	2.945
47 13+46	22.5+63	85.5	3.92	50	1.917
48 LAV	1.5	1.5	1.30	25	2.305
49 LAV	1.5	3	1.30	25	2.305
50 LAV	1.5	4.5	1.30	25	2.305
51 LAV	1.5	6	1.39	25	2.465
52 LAV	1.5	7.5	1.56	25	2.766
53 47+52	85.5+7.5	93	4.08	50	1.995
54 REG	1.5	1.5	1.30	25	2.305
55 REG	1.5	3	1.30	25	2.305
56 53+55	93+3	96	4.12	50	2.015

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## INSTALACIÓN DE AGUA CALIENTE

El material a utilizarse será de cobre rígido tipo M con conexiones de bronce fundido y uniones de soldadura de baja temperatura de fusión con aleación de 50% plomo y 50% estaño, utilizando para su aplicación fundente no corrosivo.

Para esta instalación se calculo un núcleo de baños-vestidores conformado por 23 regaderas, contemplando un factor de demanda de 0.25 y un factor de almacenamiento de 1.0. Obteniéndose un consumo total de 3,640 lts. / hora.

El servicio de agua caliente se hará a través de un intercambiador de calor por medio de vapor que se obtendrá de la caldera ubicado en el cuarto de maquinas, y que será la misma que dará servicio a las albercas.

### CALCULO DE DIÁMETROS DE TUBERÍA AGUA CALIENTE POR EL MÉTODO DE HUNTER DE LOS BAÑOS VESTIDORES

TAMMO	UM	UMA	GASTO	Ø mm	V m/seg
57 REG	1.5	1.5	1.30	25	2.305
58 REG	1.5	3	1.30	25	2.305
59 REG	1.5	1.5	1.30	25	2.305

TAMMO	UM	UMA	GASTO	Ø mm	V m/seg
60 REG	1.5	3	1.30	25	2.305
61 REG	1.5	4.5	1.30	25	2.305
62 REG	1.5	6	1.39	25	2.465
63 REG	1.5	1.5	1.30	25	2.305
64 REG	1.5	3	1.30	25	2.305
65 REG	1.5	4.5	1.30	25	2.305
66 REG	1.5	6	1.39	25	2.465
67 REG	1.5	7.5	1.56	25	2.766
68 62+67	6+7.5	13.5	1.93	32	2.297
69 REG	1.5	1.5	1.30	25	2.305
70 REG	1.5	3	1.30	25	2.305
71 REG	1.5	4.5	1.30	25	2.305
72 REG	1.5	6	1.39	25	2.465
73 REG	1.5	7.5	1.56	25	2.766
74 REG	1.5	1.5	1.30	25	2.305
75 REG	1.5	3	1.30	25	2.305
76 REG	1.5	4.5	1.30	25	2.305
77 REG	1.5	6	1.39	25	2.465
78 REG	1.5	7.5	1.56	25	2.766
79 73+78	7.5+7.5	15	1.98	32	2.345
80 58+79	3+15	18	2.13	32	2.534
81 REG	1.5	1.5	1.30	25	2.305
82 REG	1.5	3	1.30	25	2.305
83 80+82	18+3	21	2.25	32	2.676

## SISTEMA HIDRONEUMÁTICO

De acuerdo a las Normas de Diseño de Ingeniería del I.M.S.S. si el gasto máximo probable es menor de 13 lts./seg. (en este caso es de 5.4 lts./seg.) se utilizara un sistema hidroneumático con 2 bombas con capacidad cada una del 100%, requerirá de una compresora con su equipo de control.

Para determinar el espacio que ocupa el tanque hidroneumático se usara la siguiente expresión:

$$V = 590 Q$$

V = Volumen del tanque en litros

Q = Gasto máximo en litros por segundo

$$V = 590 \times 5.52 = 3,256 \text{ lts./seg.}$$

Se requiere un tanque de 1.25 m de diámetro por 3.08 m de largo con una capacidad de 3,256 lts. y un gasto de bombeo de 6 lts./seg.

El motor de la compresora para el tanque hidroneumático se considerara de 0.75 c.p.

## POTENCIA DE LAS BOMBAS

Los probables caballos de potencia del motor de cada una de las bombas del sistema se considerara igual a:

$$C.P. = 0.024 Q \times H$$

$$C.P. = 0.024 \times 5.52 \times 29.28 = 3.87$$

2 BOMBAS DE 4 H.P.

$$H = h_e + h_f + h_t + h_s$$

$$h_e = 3.60$$

$$h_f = 12\% (114) = 13.68$$

$$h_t = 7 \text{ m (para muebles con fluxómetro)}$$

$$h_s = 4 \text{ m}$$

$$H = 3.60 + 13.68 + 7 + 5$$

$$H = 29.28$$



## EQUIPO CONTRA INCENDIO

Las edificaciones deberán contar con las instalaciones y los equipos necesarios para prevenir y combatir los incendios. Las medidas de prevención y control del fuego tienen por objeto proteger vidas humanas y bienes inmuebles.

Para este efecto se considero un edificio de riesgo mayor establecido en el artículo 117 inciso II del Reglamento de Construcciones. De riesgo mayor son las edificaciones de más de 25 m de altura, de más de 250 ocupantes o más de 3,000 m<sup>2</sup>. El art. 122, las edificaciones de riesgo mayor deberán disponer de redes de hidrantes con las siguientes características, tanques o cisternas para almacenar agua en proporción a 5 lts. por metro cuadrado construido, reservada exclusivamente a surtir a la red interna para combatir incendios. La capacidad mínima para este efecto será de 20,000 lts., dos bombas automáticas, una eléctrica y otra con motor de combustión interna, con succiones independientes para surtir a la red con una presión constante entre 2.5 y 4.2 kg./cm<sup>2</sup>. Una red hidráulica para alimentar directa y exclusivamente las mangueras contra incendio, dotadas de tomas siamesas de 64 mm de diámetro. Se colocara por lo menos una toma de este tipo en cada fachada, y, en su caso una cada 90 m lineales de fachada. La tubería de red hidráulica deberá ser de acero

soldable o hierro galvanizado C-40, y pintadas con pintura de esmalte color rojo. En cada piso gabinetes con salida contra incendios dotados con conexión para mangueras, las que deberán ser en numero tal que cada manguera cubra un área de 30 m de radio y su separación no sea mayor de 60 m. Uno de los gabinetes estará lo más cercano posible a los cubos de las escaleras. La manguera será de 38 mm de diámetro de material sintético. Deberán instalarse los reductores de presión necesarios para evitar que en cualquier toma de salida para manguera de 38 mm se exceda la presión de 4.2 kg./cm<sup>2</sup>.

El gasto se considerara de 2.333 litros por segundo por hidrante y el no. de estos en uso simultaneo se basara en el área construida. Aquí se requerirán 4 hidrantes, según la Normas del I.M.S.S.

$$C.P. = 0.024 Q \times H$$

$$C.P. = 0.024 \times 2.333 \times 48.05 = 2.69$$

1 BOMBA DE 3 H.P.



$$H = h_e + h_f + h_t + h_s$$

H = La carga total de bombeo, es la suma de las cuatro cargas

$h_e$  = Altura en metros, entre el eje de las bombas y la válvula angular del hidrante más desfavorable

$h_f$  = Se considerara igual al 5.5% de la longitud entre el equipo de bombeo en casa de maquinas y la válvula angular de hidrante más desfavorable

$h_t$  = Es la presión requerida en la válvula angular considerada como más desfavorable, ya sea por su altura, por su lejanía o por ambas, se deberá considerar 37.5 m, de los cuales 35 se requieren para la operación correcta de chiflón de niebla y 2.5 a la pérdida de fricción en la manguera

$h_s$  = altura del eje de la bomba a la pichancho

$$h_e = 1.60$$

$$h_f = 5.5\% (90) = 4.95$$

$$h_t = 37.5$$

$$h_s = 4m$$

$$H = 1.60 + 4.95 + 37.5 + 4$$

$$H = 48.05$$

## SISTEMA DE RIEGO

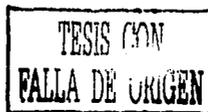
El sistema de riego esta diseñado para dar servicio y abasto a los jardines que contiene el proyecto, de tal manera que será por medio de mangueras de 15 m de longitud y 19 mm de diámetro, hechas de P.V.C. rígido hidráulico, con extremos lisos para cementar, clasificación AD 13.5 para diámetros de 25 mm y como material de unión se utilizara limpiador y cemento especial. Como la magnitud del área lo amerita se proyectaran válvulas de seccionamiento para aislar zonas de riego sin que afecte el resto del área.

Se considerara como máximo 5 mangueras en uso simultaneo, con un gasto de 0.6 lts./seg. por manguera.

$$C.P. = 0.024 Q \times H$$

$$C.P. = 0.024 \times 3 \times 23.9 = 1.72$$

1 BOMBA DE 2 H.P.



## MEMORIA DE INSTALACIÓN SANITARIA

### INSTALACIÓN DE AGUAS NEGRAS

Las tuberías para red de aguas negras dentro de del edificio serán de P.V.C. con una pendiente de 2%, con los diámetros indicados en los planos, tendrán tapones registro de 100 mm de diámetro y tubo de ventilación de cobre rígido tipo M de 50 mm de diámetro.

Las coladeras serán de 100 mm de diámetro con rejilla cromada, removible, atornillada al cuerpo cilíndrico de fierro fundido.

El desalojo de las aguas negras se conectara a la red del drenaje, formada por registros, que serán colocados a 10 m máximo, y pozos de visita. El cambio de materiales, dirección y diámetros se hará por medio de registros, que serán de 40 x 60 cm mínimo. Para tuberías de diámetros de 15 a 45 cm se utilizará tubería de albañal de concreto simple. En zonas de tránsito de vehículos se dará un colchón mínimo de 90 cm.

Los diámetros de la tubería están indicados en los planos. Los diámetros irán aumentando hasta conectar con la red municipal que se encuentra sobre la Av. Bordo de Xochiaca.

### INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

El desalojo de las aguas pluviales se soluciono con una red independiente y paralela a las agua negras, solucionada en su conjunto por una red de albañal, registros, pozos de visita con profundidad variable y una pendiente del 1%.

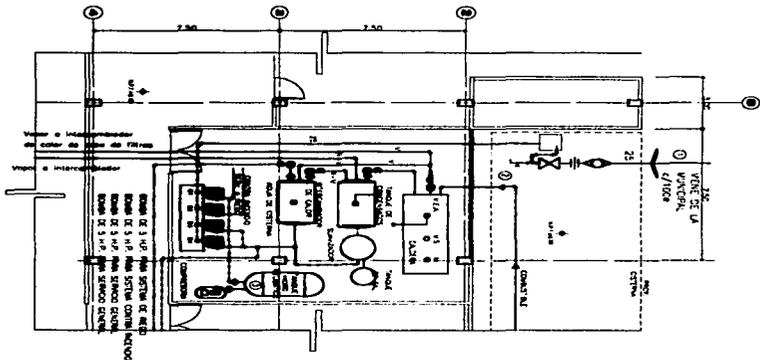
La bajada de aguas pluviales esta solucionada a base de canalones de lámina galvanizada que tiene una pendiente y desembocan en un embudo conectado a la tubería vertical de fierro fundido sujetos con abrazaderas a la estructura donde sea necesario.

Las tuberías verticales y horizontales que forman la red serán de fierro fundido con extremos lisos para unir con coples, abrazaderas o campanas.

Las coladeras pluviales serán de fierro fundido con pintura especial anticorrosiva, rejilla removible, cúpula y canastilla de sedimentos en una sola pieza y removible con anillo especial para la colocación del impermeabilización y salida inferior con rosca interior de 150 mm de diámetro. En la plaza y el estacionamiento las aguas se captaran por medio de coladeras de fierro fundido y se colocaran planas en lugares de transito y laterales cuando se instalen en banquetas.



# CUARTO DE MAQUINAS



CUARTO DE MAQUINAS

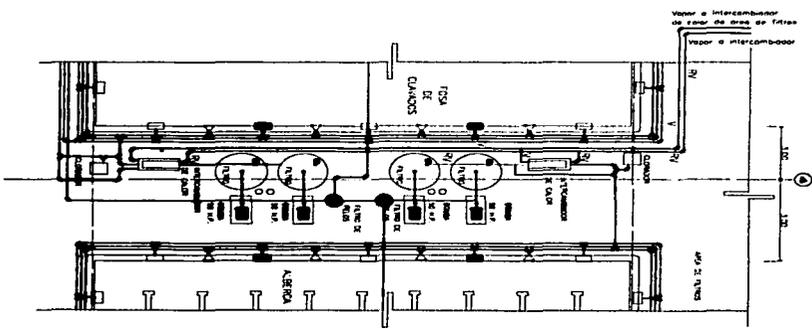
# AREA DE FILTROS

EN ESTA SE LLEVA CABO LA LIMPIEZA DEL AGUA DE LA ALBERCA. EL AGUA DE ESTA BUENDE CONSERVARSE POR MUCHOS AÑOS EL CICLO DEL AGUA INICIA EN LAS CALDERAS DEL BARRIO DE LAS ALBERCAS. ESTAS SON DE TIPO VORTICAL Y SU FUNCION ES EVITAR LOS SEDIMENTOS. EL AGUA ES DIRIGIDA A UNOS FILTROS QUE DE TIENEN MASHINA GRANANTE Y DE AHI BOMBAS DE AGUA DE 20 H.P. DIRIGEN EL AGUA A UNOS FILTROS DE ANENA, Y DE AHI A UN INTERCAMBIADOR DE CALOR, DONDE SE CALIENTA EL AGUA DE LAS ALBERCAS. EL INTERCAMBIADOR ES ABASTECIDO DE VAPOR POR LA CALDERA QUE SE ENCUENTRA EN EL CUARTO DE MAQUINAS. EL AGUA LA CALIENTE SIGUE SU CIRCULACION Y PASA POR UN CILDRADOR, DONDE SE MEZCLA CON PRODUCTOS QUIMICOS Y DE AHI SE INYECTA AREDEDOR DE LA ALBERCA. AREDEDOR DE LA ALBERCA HAY 3 LINEAS DE TUBERIA, UNA ES PARA LA INYECCION DEL AGUA LIMPIA, OTRA ES PARA CONECTAR POR MEDIO DE BOQUILLAS MANGUERAS PARA ASPIRAR LA ALBERCA Y POR

EL AGUA LLEGA DE LA TUBA MUNICIPAL YA DEPOSITA EN UNA CISTERNA DE 20 M3 DE CAPACIDAD. UN EQUIPO INTERCAMBIADOR DE CALOR DE UNA COMBUSTION QUE INYECTA AIRE AL TUBO PARA INYECTARLE LAS BOMBAS DE AGUA DIRIGEN EL AGUA DE LA CISTERNA Y CON EL EQUIPO INTERCAMBIADOR DE CALOR PASA AL AGUA PARA PASARSELA A TENDR. LOS TENDR SON DEL TIPO DE TIPO BOMBAS, SON ENTO BOMBAS PARA EL CENSO EN AGUA DE 100 H.P. VERTICALES Y CANTINERAS, UNA BOMBA PARA EL AGUA DE CALOR DE 100 H.P. Y LA OTRA ES PARA EL SISTEMA DE BOMBAS DE LA CALDERA DEL AGUA DE LAS ALBERCAS. SE DETIENE EN TENDR POR LA TUBERIA PASANDO POR UN ALTO ENTO POR MEDIO DE VAPOR Y AHI ENTO EL AGUA PARA PASARSELA A LA CISTERNA DE 20 M3. EL VAPOR QUE LLEVA AL INTERCAMBIADOR DE CALOR ES DIRIGIDO POR UNA CALDERA AL CENSO DEL AGUA EN EL INTERCAMBIADOR, EL VAPOR DE CALOR Y PASA AL TENDR DE CALOR PARA Y DE AHI RECIENDE A LA CALDERA PARA ENTO POR LA TUBERIA PASANDO POR UN ALTO ENTO POR MEDIO DE VAPOR Y AHI ENTO EL AGUA PARA PASARSELA A LA CISTERNA DE 20 M3.

**TESIS CON PALA DE ORIGEN**

# AREA DE FILTROS



## INSTALACIÓN ELÉCTRICA

El proyecto de instalación eléctrica comprende la distribución de alumbrado y fuerza para alimentar y distribuir energía a todo el edificio.

El suministro de energía eléctrica será por La Compañía de Luz y Fuerza.

La energía eléctrica llegara a la acometida de alto voltaje, llegando a la subestación eléctrica donde será reducida a baja tensión. De ahí se derivara en sectores, a través de tableros de zona que están controlados por un tablero general conectado al gabinete de transferencia automático para la distribución de baja tensión, para el servicio de emergencia se contara con la planta generadora de energía eléctrica, funcionando a los 10 segundos de la interrupción del servicio normal. Esta funcionara automáticamente a través de un motor de diesel acoplado a un generador.

Los tableros de distribución contenidos en el interior, se ubicaran de manera que el público no tenga acceso a ellos; están fabricados con lamina de acero rolada en frío cal. 14, tratados con pintura de base anticorrosiva. Las barras alimentadoras son de cobre.

Para el servicio interior, las canalizaciones se harán con tubo conduit galvanizado de pared gruesa, en

el exterior se usara ducto de asbesto-cemento o P.V.C. servicio pesado. Se usara condulets en cambios de dirección y uniones de tubería. La instalación visible será esmaltada al color de la estructura. La tubería se sujetara a la estructura con abrazaderas de fierro galvanizado. Se empleara alambre del no. 12 como mínimo en luminarias y del no. 10 en contactos.

Para dar una adecuada iluminación se utilizara el método de Lúmenes, con este método se determinara los lúmenes necesarios para proporcionar una intensidad de iluminación de acuerdo a la actividad que se realice en cada uno de ellos.

El método considera la superficie del local, la altura de montaje, las reflectancias de paredes, techo y piso.

Fórmula :

$$\text{Lúmenes} = \frac{A \times \text{Luxes}}{F.u. \times F.m.}$$

Donde :

A = Área del local en metros cuadrados

Se utilizaran lámparas fluorescentes de :

Luxes = Flujo luminoso que se requiere para iluminar adecuadamente un espacio por metro cuadrado ( dado por tablas ).

Watts

Flujo luminoso inicial  
Lúmenes

15

495

F.u. = Factor de utilidad  
( 0.75 constante )

40

1,700

100

3,350

250

8,375

F.m. = Factor de mantenimiento  
(0.75 constante )

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA

Local	Largo	Ancho	Área	Luxes	F.u.	F.m.	Lúmenes	No. luminarias	No. luminarias	No. luminarias	No. luminarias	Lámpara	No.
<b>PLANTA BAJA</b>													
Radio y t.v.	8.60	6.60	58.50	300	0.75	0.75	31200.00			9.31=10		2x100w	6
Entrevistas	8.60	3.80	32.70	300	0.75	0.75	17,440.00			5.20 = 6		2x100w	3
Prensa	8.60	5.30	45.60	300	0.75	0.75	13,680.00		8.00=8			2x40w	4
Jurados	8.60	4.30	37.00	250	0.75	0.75	9,250.00		5.44=6			2x40w	3
Pasillo 1	8.60	5.80	49.90	50	0.75	0.75	4,435.55	8.96=10				1x15	10 spot
Federaciones (6)	2.90	2.80	8.12 c/u	110	0.75	0.75	1,587.91		0.93=1			2x40	1
Cafetería	8.60	8.20	60.10	100	0.75	0.75	10,684.44		6.28=8			2x40	5
Barra	4.00	2.600	10.40	200	0.75	0.75	3,697.77		2.17=2			1x40	2 spot
Sanitarios hombres	4.20	2.80	11.75	100	0.75	0.75	2,088.90		1.22=2			1x40	2 spot
Sanitarios mujeres	4.20	2.80	11.75	100	0.75	0.75	2,088.90		1.22=2			1x40	2 spot
Enfermería	8.60	4.30	37.00	300	0.75	0.75	19,733.33			5.89=6		2x100	3
Mantenimiento	4.50	4.10	18.45	110	0.75	0.75	3,608.00		2.12=2			2x40	1
Administración	4.50	4.10	18.45	200	0.75	0.75	6,560.00		3.85=4			2x40	2
Secretaría	8.40	4.20	35.30	200	0.75	0.75	12,551.11		7.38=8			2x40	4
Profesores (6)	2.90	2.80	8.12	110	0.75	0.75	1,587.91		0.93=1			2x40	1
Pasillo 2	5.80	2.00	11.60	50	0.75	0.75	1,022.22	2.06=2				1x15	2 spot
Pasillo 3	8.60	4.40	87.85	50	0.75	0.75	3,383.55	6.80=8				1x15	8 spot
Pasillo 4	5.80	2.00	11.60	50	0.75	0.75	1,031.11	2.06=2				1x15	2 spot
Pasillo 5	3.30	0.90	297.00	50	0.75	0.75	26,400.00		15.52=16			1x100	16 spot
Área 1	15.00	12.10	181.50	50	0.75	0.75	16,133.33		9.49=10			2x40	6
Patio de maniobras	10.10	15.00	151.50	50	0.75	0.75	13,488.88		7.92=8			2x40	4
Subestación	7.50	10.00	75.00	100	0.75	0.75	13,333.33		7.84=8			2x40	4
Cuarto de máquinas	11.90	9.80	118.82	100	0.75	0.75	20,732.45		12.19=12			2x40	6
Almacén	11.90	7.80	92.80	50	0.75	0.75	8,250.86		4.85=6			2x40	4
Bodega	11.90	8.80	104.72	50	0.75	0.75	9,308.44		5.47=6			2x40	4
Pasillo 6	11.90	6.00	71.40	50	0.75	0.75	6,346.86	12.82=14					14 spot
Baños-Vest-mujeres	17.80	11.90	211.82	100	0.75	0.75	37,656.90		22.15=24			2x40	12
Baños-Vest-hombre	17.80	11.90	211.82	100	0.75	0.75	37,656.90		22.15=24			2x40	12

Local	Largo	Ancho	Área	Luxes	F.u.	F.m.	Lúmenes	No. luminarias	No. luminarias	No. luminarias	No. luminarias	Lámpara	No.
Pasillo 7	72.00	3.00	216.00	50	0.75	0.75	19,200.00		11.29=12			2x40	6
Pasillo 8	10.10	7.20											
	-3.80	4.00	57.50	50	0.75	0.75	5,117.11		3.00=4			2x40	2
Teléfonos			8.26	100	0.75	0.75	1,468.45	2.67=3				1x15	3 spot
Taguilla			7.45	100			1,324.45	2.67=3				1x15	3 spot
Sanitarios hombres			26.55	100	0.75	0.75	4,720.00		2.77=4			2x40	2
Sanitarios mujeres			26.55	100	0.75	0.75	4,720.00		2.77=4			2x40	2
Vestibulo de acceso			578.52	150	0.75	0.75	154,272.00				18.42=18	1x250	18 reflect.
PL. 1ER. NIVEL													
Pasillo 1	15.00	7.00	105.00	50	0.75	0.75	9,333.33		5.49=6			2x40	3
2	15.00	7.00	105.00	50	0.75	0.75	9,333.33		5.49=6			2x40	3
3	15.00	7.00	105.00	50	0.75	0.75	9,333.33		5.49=6			2x40	3
4	93.20	5.70	531.24	50	0.75	0.75	47,221.33		27.77=28			2x40	14
Concesiones	5.50	4.40	20.90	200	0.75	0.75	7,431.11		4.37=6			2x40	3
Sanitarios mujeres	4.60	4.60	21.16	100	0.75	0.75	3,761.77		2.21=4			2x40	2
Sanitarios hombres	4.60	4.60	21.16	100	0.75	0.75	3,761.77		2.21=4			2x40	2
Pasillo 1	15.00	7.00	105.00	50	0.75	0.75	9,333.33		5.49=6			2x40	3
Pasillo 2	15.00	7.00	105.00	50	0.75	0.75	9,333.33		5.49=6			2x40	3
Pasillo 3	15.00	7.00	105.00	50	0.75	0.75	9,333.33		5.49=6			2x40	3
Pasillo 4	93.20	5.70	531.24	50	0.75	0.75	47,221.33		27.77=28			2x40	14
Concesiones	5.50	4.40	20.90	200	0.75	0.75	7,431.11		4.37=6			2x40	3
Sanitarios mujeres	4.60	4.60	21.16	100	0.75	0.75	3,761.77		2.21=4			2x40	2
Sanitarios hombres	4.60	4.60	21.16	100	0.75	0.75	3,761.77		2.21=4			2x40	2
PLANTA 2º nivel													
Fosa de clavados	64.50	18.00	1,161.00	65	0.75	0.75	134,160.00				16.01=16	1x250	16 pzas. reflector
Alberca y grates													
Alberca calent.			213.60	65	0.75	0.75	24,682.00				2.94=3	1x250	3 pzas. reflector

Circuito No.							reflector 250w				Total Watts	Fases		
	2x40w	2x100w	15w	100w	400w	300w	250w	180w	250w	5 h.p.		A	B	C
C-1	14										1,120	1,120		
C-2		3						3	2		1,860	1,860		
C-3		3						3			1,500	1,500		
C-4		3							2		960	960		
C-5	4							6			2,120	2,120		
C-6	3		7						3		885	885		
C-7	6		2						6		1,590	1,590		
C-8	5					2	2				1,060	1,060		
C-9		2				12			3		1,420	1,420		
C-10	7								8		2,000	2,000		
C-11	3								6		1,320	1,320		
C-12	3								6		1,320	1,320		
C-13	4		12								500		500	
C-14	10								2		1,160		1,160	
C-15	16						2				980		980	
C-16	8		14						4		1,570		1,570	
C-17	12		2				2				1,040		1,040	
C-18	12		2				2				1,040		1,040	
C-19	6										480		480	
C-20	23										1,840		1,840	
C-21	14								4		1,840		1,840	
C-22	23										1,840			1,840
C-23	14								4		1,840		1,840	
C-24										3	750		750	
C-25										8	2,000		2,000	
C-26										8	2,000		2,000	
C-27										8	2,000			2,000
C-28										8	2,000			2,000
C-29										8	2,000			2,000
C-30										8	2,000			2,000
C-31										8	2,000			2,000
C-32										8	2,000			2,000
C-33										8	2,000			2,000
C-34										8	2,000			2,000
<b>TOTAL</b>	<b>187</b>	<b>11</b>	<b>39</b>		<b>14</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>50</b>	<b>83</b>		<b>52,035</b>	<b>17,155</b>	<b>17,040</b>	<b>17,840</b>
C-35										1	3,730			
C-36										1	3,730			
C-37										1	3,730			
C-38										1	3,730			
<b>TOTAL</b>											<b>14,920</b>			

Desbalanceo máximo en las fases

$$\frac{\text{carga mayor} - \text{carga menor}}{\text{carga mayor}} \times 100 =$$

$$\frac{17,840 - 17,040}{17,840} \times 100 = 4.48 < 5\%$$

carga conectada = 52,035 watts

carga demandada = 70%

carga real = 36,424.50 watts

Fase "A" = 17,030 w

Fase "B" = 17,830 w

Fase "C" = 17,324 w

$$I = \frac{w}{127 \times 0.85} = \text{amperes}$$

$$\text{Fase A} = \frac{17,030}{127 \times 0.85} = \frac{17,030}{107.95} = 157.75 \text{ amperes} = 3 \times 175 \text{ A.}$$

$$\text{Fase B} = \frac{17,830}{127 \times 0.85} = \frac{17,830}{107.95} = 165.16 \text{ amperes} = 3 \times 175 \text{ A.}$$

$$\text{Fase C} = \frac{17,324}{127 \times 0.85} = \frac{17,324}{107.95} = 0.48 \text{ amperes} = 3 \times 175 \text{ A.}$$

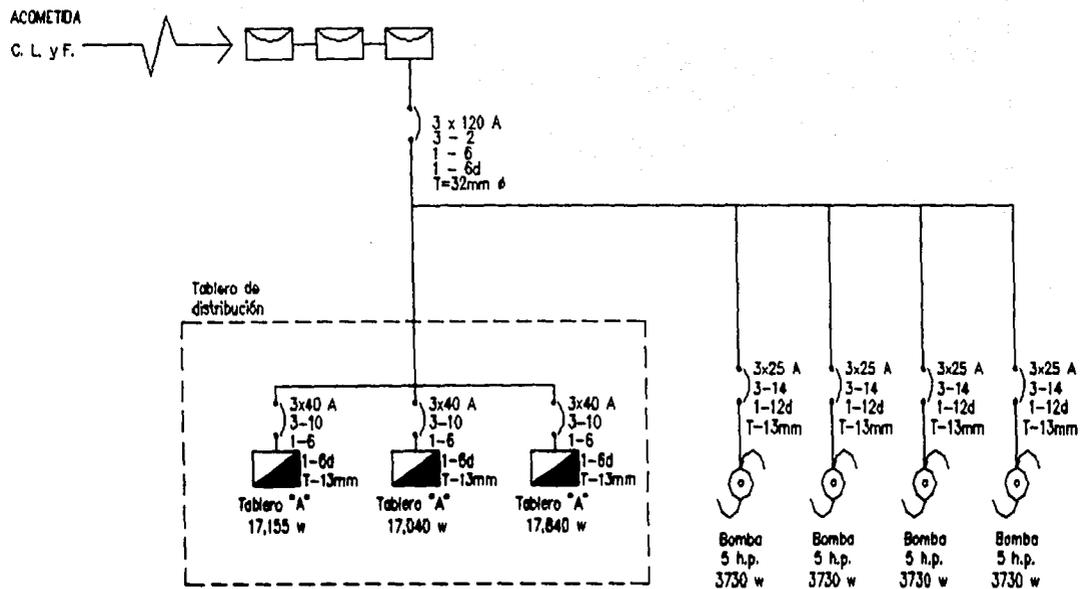
Nota:

0.85 representa el % de la energía que sea aprovechada de la proporcionada por la empresa que suministra el servicio.

Las luminarias requeridas en cada uno de los espacios de acuerdo al cálculo se distribuirán equidistantes una de otra para que el nivel de iluminación sea el mismo en toda el área. Una vez determinadas las salidas eléctricas por zonas y de acuerdo al proyecto arquitectónico, se determinaron los circuitos y las cargas de los mismos.



# DIAGRAMA UNIFILAR



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## MEMORIA DE COSTOS

### PRESUPUESTO

El presupuesto es la suposición del costo de un producto con condiciones definidas en un tiempo inmediato. La finalidad de un presupuesto es la de aproximarse lo más posible al costo real del mismo, de esta manera como avanza la obra, tener los menos cambios ó ajustes posibles.

El estudio de un presupuesto se elabora de la siguiente manera:

1. Se elabora un catálogo de conceptos, basándose en las especificaciones del proyecto, deberá contener todos los trabajos que integran la obra, se agruparan en partidas de trabajo asignándoles una clave para su clasificación y rápida localización.
2. Se realiza la cuantificación de la obra, midiendo cada trabajo establecido; con el apoyo de planos del proyecto y los formatos llamados hojas generadoras, obteniendo de esta forma las cantidades totales de obra.
3. Se analizan los precios unitarios de cada concepto, en base a los precios básicos de materiales, mano de obra, equipo y herramienta que marcan el costo directo.

4. Se desarrolla un formato para el presupuesto detallado de la obra que deberá contener: clave, concepto, unidad, cantidad, precio unitario y total.

5. El importe es el precio que tendrá cada concepto por cantidades totales de obra, se obtiene: multiplicando el precio unitario por la cantidad de obra.

### INTEGRACIÓN DE UN PRECIO UNITARIO

Es el que se da por unidad de obra para una estructuración y control de erogaciones. El precio unitario esta integrado por: costos directos, costos indirectos y utilidad.

El costo directo es la suma de gastos de mano de obra, materiales y herramienta necesarios para la realización de un proceso productivo.

Costo indirecto es la suma de gastos técnicos y administrativos necesarios para la realización de un proceso productivo.

Utilidad es la ganancia que obtiene el contratista, sobre la base del aprovechamiento máximo de los

recursos humanos y materiales que permiten un ahorro en el costo de la obra y un avance en el tiempo de elaboración. La utilidad puede verse afectada con respecto a otros cargos por el incumplimiento de obligaciones marcadas en el contrato.

#### FINANCIAMIENTO DE LA OBRA

Para la ejecución de la obra de la Alberca Olímpica, el terreno será donado por el Municipio de Nezahualcóyotl. El 80 % del costo de la obra lo aportará el Gobierno del Estado de México y el 20% será donado por la iniciativa privada.

#### REALIZACIÓN DE LA OBRA

Para que las dependencias ó entidades puedan realizar obras y servicios relacionados con las mismas es indispensable que los servidores públicos responsables de la adjudicación, contratación y ejecución verifiquen que se cuente con la disponibilidad presupuestal correspondiente.

En dichas obras se deberá prever los impactos económicos sociales y ecológicos que se originen en su

ejecución de realizarse cerca de ó en un centro de población, deberá ser de acuerdo a los programas de desarrollo urbano que determine la ley de la materia, contando para ello con las autoridades correspondientes.

La ejecución de la obra se contratara mediante concurso de licitación pública, el contrato de obra pública puede basarse en precios unitarios; que presentan el pago por unidades de concepto ejecutadas, o bien por precio alzado en cuyo caso se efectúa por actividades principales (precios paramétricos por partida), el precio alzado es fijo sin disponibilidad de ajustar los costos, y será el único que se utilice en los casos en que el contratista vaya a realizar el proyecto integral (proyecto y obra).

Esta obra se contratara por PRECIOS UNITARIOS, los cuales se podrán ajustar, cuando la dependencia así lo especifique, ya que en ocasiones se han dado índices inflacionarios importantes, los cuales se traducen en incrementos significativos en todos los costos; esta modificación se aplicara sobre los insumos con respecto al índice que la misma determine, el incremento será autorizado únicamente sobre los conceptos pendientes, siempre y cuando el contratista no se haya atrasado por causas imputables a él. La ejecución de la obra deberá planearse por etapas, se terminara totalmente una parte de la obra, para comenzar la siguiente.

## ANTICIPOS Y FORMAS DE AMORTIZACIÓN

En el contrato derivado de al licitación se pactara un anticipo del 10 % para la iniciación de trabajos, más un 20% para la adquisición de materiales, del monto de la asignación aprobada para el ejercicio del contrato.

El art. 27 del Reglamento de la Ley de Obras Públicas, determina los siguientes bases:

1. Los importes de los anticipos concedidos deberán ser puestos a disposición del contratista con anticipación a la fecha para inicio de trabajos; el atraso en la entrega del anticipo será motivo para diferir sin modificar el programa de ejecución y formalizar mediante un convenio la nueva fecha de inicio de trabajos.
2. Para que el contratista realice la construcción de sus oficinas, almacenes, bodegas e instalaciones, gastos de traslado de maquinaria, equipo de construcción e inicio de los trabajos, la contratante deberá otorgar un 10% de la asignación presupuestal en el primer ejercicio del programa.
3. Para la compra y producción de materiales de construcción, adquisición de equipos y demás insumos; además del anticipo se deberá aprobar un 20 % y cuando la obra lo requiera el porcentaje será mayor, autorizándolo por escrito la dependencia, entidad o

persona a quien se le haya delegado tal factura.

4. En las convocatorias para la adjudicación de contratos de obras públicas y en la invitación, deberá indicarse los porcentajes que se otorgan por cada concepto de anticipo.
5. El porcentaje inicial de amortización será el resultado de dividir la cantidad recibida por concepto de anticipo entre el importe de la obra; para la amortización de exhibiciones subsecuentes, deberá sumarse al porcentaje anterior lo que resulte de dividir el monto de la cantidad recibida entre el importe de la obra no ejecutada.
6. En los casos de rescisión de contrato, el saldo por amortizar se reintegrara a la dependencia o entidad, en un plazo no mayor de 15 días a partir de la fecha que sea comunicada la rescisión al contratista. Para lo cual se reconocerán los materiales que tenga en obra ó en proceso de adquisición. En caso de que el contratista no reintegre el saldo por amortizar, deberá pagar gastos financieros conforme a una tasa establecida por la ley de ingresos de la federación, en caso de prorroga para el pago de crédito fiscal los gastos se colularan sobre el saldo no amortizado y se computaran por días calendario, desde que se venció el plazo hasta la fecha en que se ponga la cantidad a disposición del contratante.

HONORARIOS DEL PROYECTO POR EL ARANCEL DEL  
COLEGIO DE ARQUITECTOS DE MÉXICO

POR PROYECTO ARQUITECTÓNICO

Formula  $H = f_{sx} \times C.D. / 100$

$$f_{sx} = f_{sa} - (S_x - L_{sa}) (f_{sa} - f_{sb}) (L_{sb} - L_{sa})$$

Donde :

H = Honorarios en moneda nacional.

$f_{sx}$  = Factor de superficie ( Arancel ).

C.D. = Costo directo total.

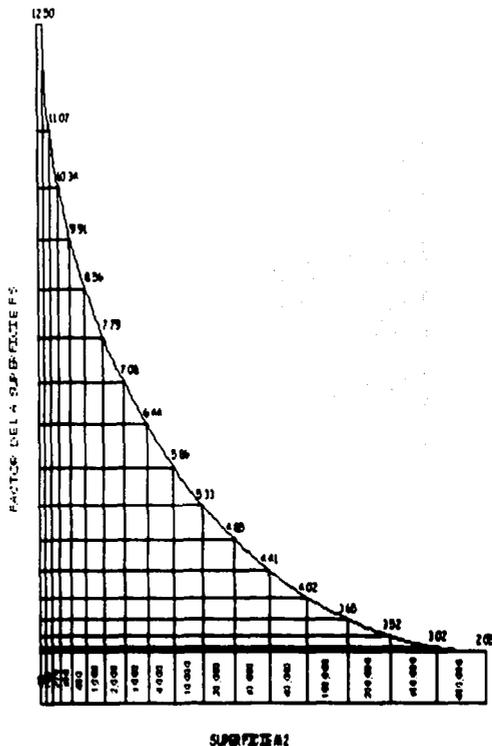
$S_x$  = Área construida total.

$L_{sa}$  = Límite de la superficie menor más aproximada a  $S_x$

$L_{sb}$  = Límite de la superficie mayor más aproximada a  $S_x$

$f_{sa}$  = Factor de superficie en gráfico ( Arancel )  
correspondientes a  $L_{sa}$ .

$f_{sb}$  = Factor de superficie en gráfico ( Arancel )  
correspondiente a  $L_{sb}$ .



$$f_{sx} = 5.33 - ((13,584 \text{ m}^2 - 10,000) (5.33 - 4.85) / (20,000 - 10,000))$$

$$f_{sx} = 5.33 - ((3,584 \times 0.48) / 10,000) = 5.33 - 0.172$$

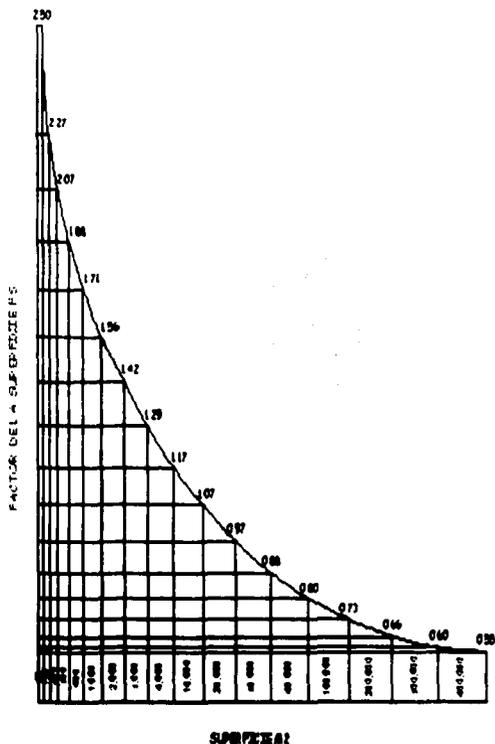
$$f_{sx} = 5.15H = 5.15 \times 130,948,000 / 100 = 6,743,822$$



**FALTA**  
**PAGINA**

**89**

## HONORARIOS POR PROYECTO INST. ELÉCTRICA



$$F_{sx} = 1.07 - ((13,584 \text{ m}^2 - 10,000) (1.07 - 0.97) / (20,000 - 10,000))$$

$$F_{sx} = 1.07 - ((3,584 \times 0.1) / 10,000) = 1.07 - 0.035$$

$$F_{sx} = 1.03$$

$$H = 1.03 \times 130,948,000 / 100 = 1,348,764$$

## RESUMEN

Proyecto arquitectónico	6,743,822
Proyecto estructural	1,217,816
Proyecto inst. hidro-san.	1,165,437
Proyecto inst. eléctrico	1,348,764

Total del proyecto	<u>10,475,839</u>
--------------------	-------------------

## TRAMITES

1. Alineación y número oficial.  
Desarrollo Urbano de Nezahualcóyotl.
2. Licencia de uso de suelo.  
Desarrollo Urbano de Nezahualcóyotl.
3. Licencia de construcción.  
Desarrollo Urbano de Nezahualcóyotl.
4. Licencia de siniestros y rescate.  
Protección civil del Nezahualcóyotl.
5. Acometida de energía eléctrica.  
Compañía de Luz y Fuerza.
6. Conexión de albañal.  
O.D.A.P.A.S.
7. Acometida de agua potable.  
O.D.A.P.A.S.
8. Solicitud de línea telefónica.  
Compañía telefónica.

CATALOGO DE CONCEPTOS

	CONCEPTO	UNIDAD	P. U.	CANTIDAD	COSTO
1	Trazo y nivelación para desplante de estructuras, estableciendo ejes auxiliares, pasos referencias definitivos, crucetas, mojoneros, incluye aparatos topográficos, materiales, mano de obra y herramientas	m2	\$ 2.08	19.90	\$ 41.39
2	Excavación por medio mecánicos en caja, con extracción al borde, en seco en material tipo II de 0.00 a 3.00 m de profundidad. Incluye: afine de fondo y taludes, mano de obra y herramienta.	m3	\$ 23.66	9.77	\$ 231.16
3	Carga mecánica y acarreo libre de material producto de extracción en bancos, cortes, excavaciones u otros en camión de volteo, libre de un Km.	m3	\$ 33.65	6.87	\$ 231.18
4	Sobre acarreo en camión de material producto de excavación, por cada Km. posterior al acarreo libre, en zona urbana (20 Km.).	m3/Km.	\$ 3.39	137.40	\$ 465.79
5	Suelo mejorado, con tepetate compactación al 95 % prodror con rodillo vibratorio, para mejorar la base de cimentaciones de estructuras.	m3	\$ 148.16	3.96	\$ 586.71
6	Plantilla de 6 cm de espesor, concreto de $f_c=100$ km/cm2, agregado máximo de 40 mm. Incluye: preparación de desplante, nivelación y compactación.	m2	\$ 61.85	2.68	\$ 165.76
7	Cimbra y desámbra, acabado común en cimentación (zapatas, muros, contratrabes y dados). Incluye material, mano de obra y herramienta.	m2	\$ 79.95	23.80	\$ 1,902.81
8	Cimbra común y desámbra aparente en codenas, costillos, cerramientos, cejas y repisones cuya sección tenga una superficie mayor que 0.02 m2.	m2	\$ 62.62	3.60	\$ 225.43

9	Contratare de concreto de $f'c=250$ kg/cm <sup>2</sup> , armada con acero de refuerzo de 12.7 mm (1/2") de diámetro. Incluye: material, acarrees, habilitado, colocación, amarres, ganchos, traslapes, desperdicios, vibrado y curado.	m <sup>l</sup>	\$ 577.54	8.93	\$ 5,157.43
10	Relleno de excavaciones para estructuras, en capas de 20 cm de espesor compactado con pison al 85% proctor, previa la incorporación de agua necesaria, medido compacto. Incluye: acarreo libre a 20 m.	m <sup>3</sup>	\$ 20.23	2.90	\$ 58.67
11	Suministro y colocación de losa de cimentación de 20 cm de peralte, armada con varilla del no. 4. Incluye: material, mano de obra, herramienta, amarres, ganchos, desperdicios, vibrado y curado.	m <sup>2</sup>	\$ 448.64	19.90	\$ 8,927.94
12	Elaboración de castillo de concreto $f'c=200$ kg/cm <sup>2</sup> , armado con 4 varillas del No. 4 y estribos del No. 2 a cada 15 cm de separación. Incluye: cimbra, descimbra, habilitado, de sección de 20 x 20 cm.	m <sup>l</sup>	\$ 146.31	21.00	\$ 3,072.51
13	Suministro y colocación de muro de tabique esmaltado tipo Santa Julia, perforado, aparente, dos caras, color miel, de 6 x 12 x 24 cm de espesor, juntado con mortero cemento arena prop. 1:4, con castillos ahogados a cada 90 cm, de concreto de $f'c=150$ kg/cm <sup>2</sup> , t.m.a. 20 mm y una varilla del no. 2.5. Incluye: anclaje, material, juntado, mano de obra y herramienta.	m <sup>2</sup>	\$ 753.58	48.03	\$ 36,194.45
14	Dolos de concreto reforzado sobre muro de tabique o bloca de $f'c = 150$ kg/cm <sup>2</sup> reforzado con 4 varillas de 9.52 mm (3/8") y estribos de 6.35 mm (1/4") de diámetro @ 20 cm, acabado aparente, incluye: cimbra y descimbra, armado, colocación, vibrado y curado, sección de 20 x 25 cm.	m <sup>l</sup>	\$ 133.32	16.00	\$ 2,133.12
15	Firme de concreto de un $f'c=150$ kg/cm <sup>2</sup> elaborado en obra de 5 cm de espesor, pulido integral con llana metálica. Incluye: preparación de la base y curado.	m <sup>2</sup>	\$ 86.59	19.90	\$ 1,723.14

16	Suministro y colocación de tablaroca, de 13 mm de espesor en plafón, suspendido con alambre galvanizado del no. 10, canal listón a cada 60 cm y canoleta de 38 mm a cada 1.22 m en un sentido. Incluye: material, mano de obra y herramienta.	m2	\$ 109.60	19.90	\$ 2,181.04
17	Suministro y colocación de piso de loseta modelo Florencia de 30 x 30, fijado con pega-azulejo. Incluye: material, mano de obra, herramienta. .	m2	\$ 196.20	19.90	\$ 3,904.38
18	Suministro y colocación zoclo de loseta modelo Florencia fijado con pega-azulejo. Incluye: material, mano de obra, herramienta.	ml	\$ 28.67	16.00	\$ 458.72
19	Suministro y aplicación de pintura vinilica Vinimex o similar, aplicada a dos capas, en muros y plafones. Incluye preparación de la superficie y una base de sellador.	m2	\$ 21.71	19.90	\$ 432.03
20	Tubo conduit delgado esmaltado de 13 mm de diámetro.	ml	\$ 18.51	18.98	\$ 351.32
21	Caja cuadrada de lámina galvanizada para ducto de 13 mm (1/2") de diámetro.	pieza	\$ 15.93	2.00	\$ 31.86
22	Suministro , instalación, conexión y pruebas de contactos y tapa Qziño o similar.	pieza	\$ 57.96	2.00	\$ 115.92
23	Suministro , instalación, conexión y pruebas de apagadores, 1 polo y tapa Qziño o similar.	pieza	\$ 57.96	2.00	\$ 115.92
24	Suministro, colocación, conexión y prueba de luminarios fluorescentes tipo empotrar con bisel Integral, con difusor, lámpara tipo Slim-Line de 2 x 38 watts.	pieza	\$ 378.56	2.00	\$ 757.12
25	Suministro y colocación de conceria de perfil de aluminio anodizado natural de 3" y cristal claro de 9 mm. Incluye: suministro, habilitado y colocación, materiales de fijación, pijos, anclas de sujeción, recortes, ajustes y desperdicios.	m2	\$ 1,320.00	7.80	\$ 10,296.00

26	Fabricación y colocación de puerta de madera a base de bastidor de madera de pino de 1ra. De 19 X 25 mm, peñazos a cada 30 cm en ambos sentidos, cubierto de triplay de 6 mm de espesor, de 0.90 x 2.10 m, forrada con laminado plástico color azul con tope y cerradura marca Yale. Incluye: material, mano de obra y herramienta.	pieza	\$ 1,614.00	1.00	\$ 1,614.00
27	Suministro y colocación de entepiso de losa-acero, a base de lamina galvatec calibre 22, capa de compresión de 7 cm de espesor, con mallo de alambre 6,6-10,10. Incluye: material, herramienta y mano de obra.	m <sup>2</sup>	\$ 454.00	19.90	\$ 9,034.60
28	Suministro y colocación de armadura de acero a base de ángulos, de 60 x 20 cm. x 8.93	Kg.	\$ 17.50	241.00	\$ 4,217.50
				TOTAL	\$ 94,627.89
				PROMEDIO x m <sup>2</sup>	\$ 4,755.17

## COSTO DEL PROYECTO

El costo del proyecto se elaboró tomando los costos paramétricos por m<sup>2</sup> de construcción.

SUPERFICIE DEL TERRENO	23,716 m <sup>2</sup>	ALBERCA OLÍMPICA	12,215.00 m <sup>2</sup>
SUPERFICIE DE CONSTRUCCIÓN	12,215 m <sup>2</sup>	COSTO PARAMETRAICO	9,500.00 m <sup>2</sup>

TOTAL \$ 116,042,500.00

ÁREA	m <sup>2</sup>	COSTO/m <sup>2</sup>	IMPORTE
Vestibulo	835.00	\$ 7,100.00	\$ 5,928,500.00
Albercos	4,280.00	\$ 9,850.00	\$ 42,158,000.00
Oficinas	408.00	\$ 4,756.00	\$ 1,940,448.00
Enfermería	40.30	\$ 5,670.00	\$ 228,501.00
Cofetería	70.60	\$ 5,180.00	\$ 365,708.00
Sonitorios	262.10	\$ 6,650.00	\$ 1,742,965.00
Vestidores	460.00	\$ 6,840.00	\$ 3,146,400.00
Almacén y bodega	203.00	\$ 4,920.00	\$ 998,760.00
Cta. De maquinas	119.00	\$ 26,640.00	\$ 3,170,160.00
Subestación	78.00	\$ 14,790.00	\$ 1,153,620.00
Patio de maniobras	156.00	\$ 4,618.00	\$ 720,408.00
Circulación sótano	468.00	\$ 6,250.00	\$ 2,925,000.00
Circulaciones p.b.	747.00	\$ 4,540.00	\$ 3,391,380.00
Área de filtros	205.00	\$ 29,210.00	\$ 5,988,050.00
Grados	2,176.00	\$ 6,830.00	\$ 14,862,080.00
Concesiones	103.00	\$ 5,270.00	\$ 542,810.00
Circulaciones p.o.	1,604.00	\$ 4,540.00	\$ 7,282,160.00
Áreas verdes	2,131.00	\$ 400.00	\$ 852,400.00
Obras Exteriores	12,430.10	\$ 1,500.00	\$ 18,645,150.00
		TOTAL	\$ 116,042,500.00

## COSTO DEL PROYECTO

El costo del proyecto se elaboró tomando los costos paramétricos por metro cuadrado de construcción.

SUPERFICIE DE TERRENO	23,716.00 m2	SUP. CONST. ALBERCA OLÍMPICA	12,215.00
SUPERFICIE DE CONSTRUCCIÓN	12,215.00 m2	COSTO PARAMETRICO POR M2 DE CONST.	\$ 9,500.00
		COSTO TOTAL	\$ 116,042,500.00

### PRESUPUESTO POR PARTIDAS

PARTIDAS	PORCENTAJE	IMPORTE
PRELIMINARES	0.72%	\$ 835,506.00
CIMENTACIÓN	10.50%	\$ 12,184,462.50
ESTRUCTURA	20.80%	\$ 24,136,840.00
ALBANILERÍA	12.70%	\$ 14,737,397.50
ACABADOS	11.24%	\$ 13,043,177.00
INST. HIDRO-SANITARIA	3.82%	\$ 4,432,823.50
INST. ELÉCTRICA	5.46%	\$ 6,335,920.50
INST. ESPECIALES	13.95%	\$ 16,187,928.75
CARPINTERÍA	0.51%	\$ 591,816.75
HEBERRÍA Y CANCELARÍA	5.12%	\$ 5,941,376.00
OBRA EXTERIOR	12.98%	\$ 15,062,316.50
JARDINERÍA	1.20%	\$ 1,392,510.00
LIMPIEZA	1.00%	\$ 1,160,425.00
TOTAL	100.00%	\$ 116,042,500.00

**8**

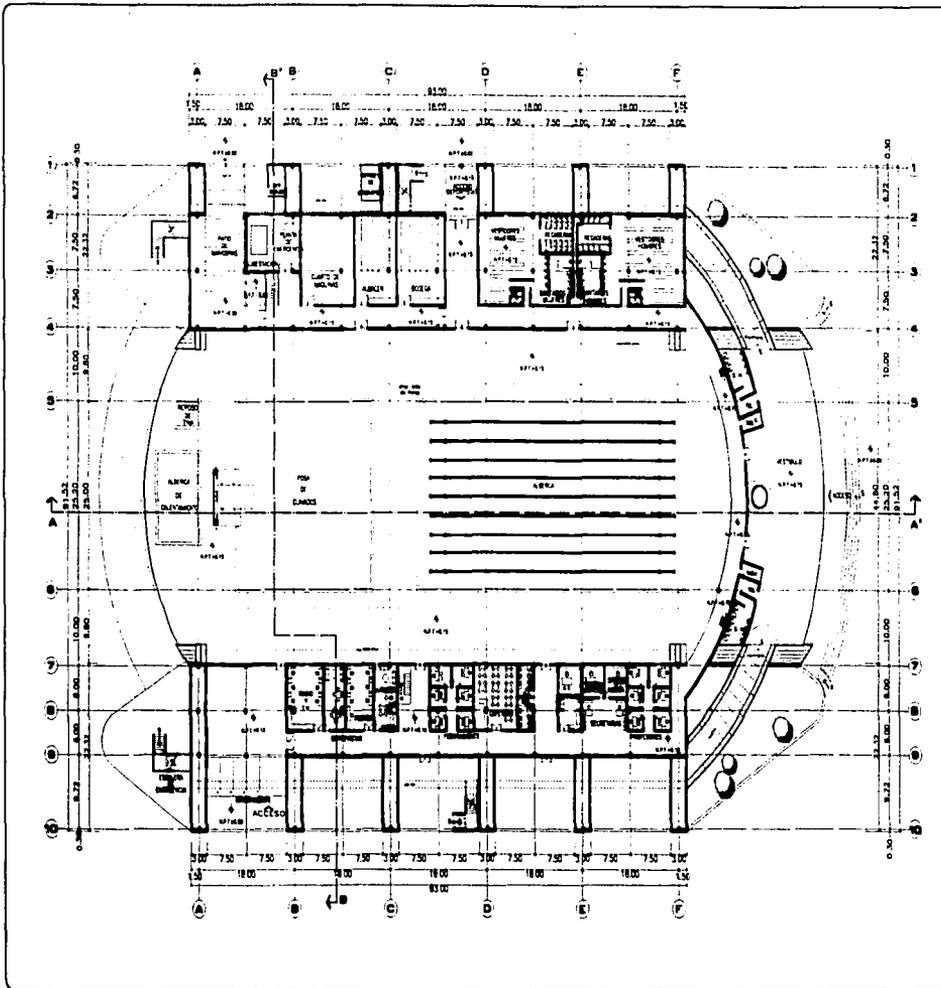
**PROYECTO**

PARTIDAS	%	COSTO	ANTICIPO	COSTO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTU
00000000			5%						
00000000	0.72%	\$835,506.00	\$250,651.80	\$584,854.20					
2 CEMENTOS	10.50%	\$12,184,462.50	\$3,655,338.75	\$8,529,123.75	\$1,130,000.00 2.83%	\$4,804,561.00 7.00%	\$1,130,000.00 2.83%		
3 CEMENTOS	20.80%	\$24,136,840.00	\$7,241,052.00	\$16,895,788.00					
4 ALUMINUM	12.70%	\$14,737,397.50	\$4,421,219.25	\$10,316,178.25		\$1,146,842.00 1.41%	\$2,992,404.00 2.80%	\$2,992,404.00 2.80%	\$2,992,404.00 2.80%
5 CEMENTOS	11.84%	\$13,043,177.00	\$3,912,953.10	\$9,130,223.90			\$1,100,000.00 1.00%	\$2,992,404.00 2.80%	\$2,992,404.00 2.80%
6 INST. HIDROELECTRICA	3.82%	\$4,432,823.50	\$1,329,847.05	\$3,102,976.45			\$480,595.89 0.76%	\$480,595.89 0.76%	\$480,595.89 0.76%
7 CEMENTOS	5.46%	\$6,335,980.50	\$1,900,776.15	\$4,435,144.35					
8 INST. ESPECIALES	13.95%	\$16,187,988.75	\$4,856,378.63	\$11,331,550.13				\$2,518,182.25 3.10%	
9 CEMENTOS	0.51%	\$591,816.75	\$177,545.03	\$414,271.73					
10 HERRAMIENTAS Y OROZCALADA	5.12%	\$5,941,374.00	\$1,788,412.80	\$4,152,961.20					
11 CEMENTOS	12.98%	\$15,062,316.50	\$4,518,694.95	\$10,543,621.55					
12 HERRAMIENTAS	1.80%	\$1,392,510.00	\$417,753.00	\$974,757.00					
13 CEMENTOS	1.00%	\$1,160,485.00	\$348,187.50	\$812,297.50					
TOTAL	100.00%	\$ 116,042,500.00	\$34,812,750.00	\$81,229,750.00					
GRUPO DE INVERSIONES MUNICIPALES					\$2,717,135.14	\$9,634,751.02	\$10,883,776.73	\$11,684,087.38	\$10,874
GRUPO DE INVERSIONES COMUNALES					\$2,717,135.14	\$12,351,886.16	\$22,635,662.89	\$34,319,750.88	\$44,594
GRUPO DE INVERSIONES ESTADUALES					\$649,483.24	\$3,083,180.33	\$3,290,808.55	\$3,738,907.96	\$3,887
GRUPO DE INVERSIONES NACIONALES					\$649,483.24	\$3,952,603.57	\$7,243,412.13	\$10,982,320.09	\$14,270
GRUPO DE INVERSIONES INTERNACIONALES					\$1,847,651.89	\$6,551,630.70	\$6,992,968.18	\$7,945,179.42	\$4,986
GRUPO DE INVERSIONES EXTRANJERAS					\$1,847,651.89	\$8,399,282.59	\$15,392,250.77	\$23,337,430.19	\$30,324

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

ABRIL	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	
							\$584,854.80 0.72%
							\$8,589,123.75 10.50%
							\$16,895,788.00 20.80%
							\$10,316,178.25 12.70%
							\$9,130,223.90 11.24%
							\$3,102,976.45 3.82%
							\$4,435,148.35 5.46%
							\$11,331,550.13 13.95%
							\$414,871.73 0.51%
							\$4,158,963.80 5.12%
							\$10,543,621.55 12.98%
							\$649,838.00 0.80%
							\$812,297.50 1.00%
							\$81,229,750.00 100.00%
751.80	\$8,568,926.43	\$7,454,973.72	\$5,982,571.16	\$5,813,342.51	\$4,164,378.57	\$2,894,486.79	
501.48	\$5,163,487.91	\$4,061,770.14	\$2,600,272.80	\$72,413,615.31	\$76,577,993.88	\$79,472,480.67	
981.99	\$2,748,056.46	\$2,385,367.59	\$1,914,422.77	\$1,860,899.60	\$1,332,601.14	\$904,235.77	
840.47	\$17,012,296.93	\$19,397,664.59	\$21,312,027.30	\$23,172,356.90	\$24,504,958.04	\$25,431,193.81	
300.00	\$5,886,869.97	\$5,068,906.15	\$4,068,148.39	\$3,953,072.91	\$2,831,777.42	\$1,968,251.02	
1,861.01	\$36,151,130.98	\$41,220,037.11	\$45,228,185.50	\$49,241,258.41	\$52,073,035.84	\$54,041,286.86	

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



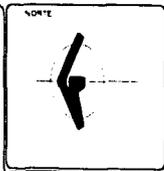
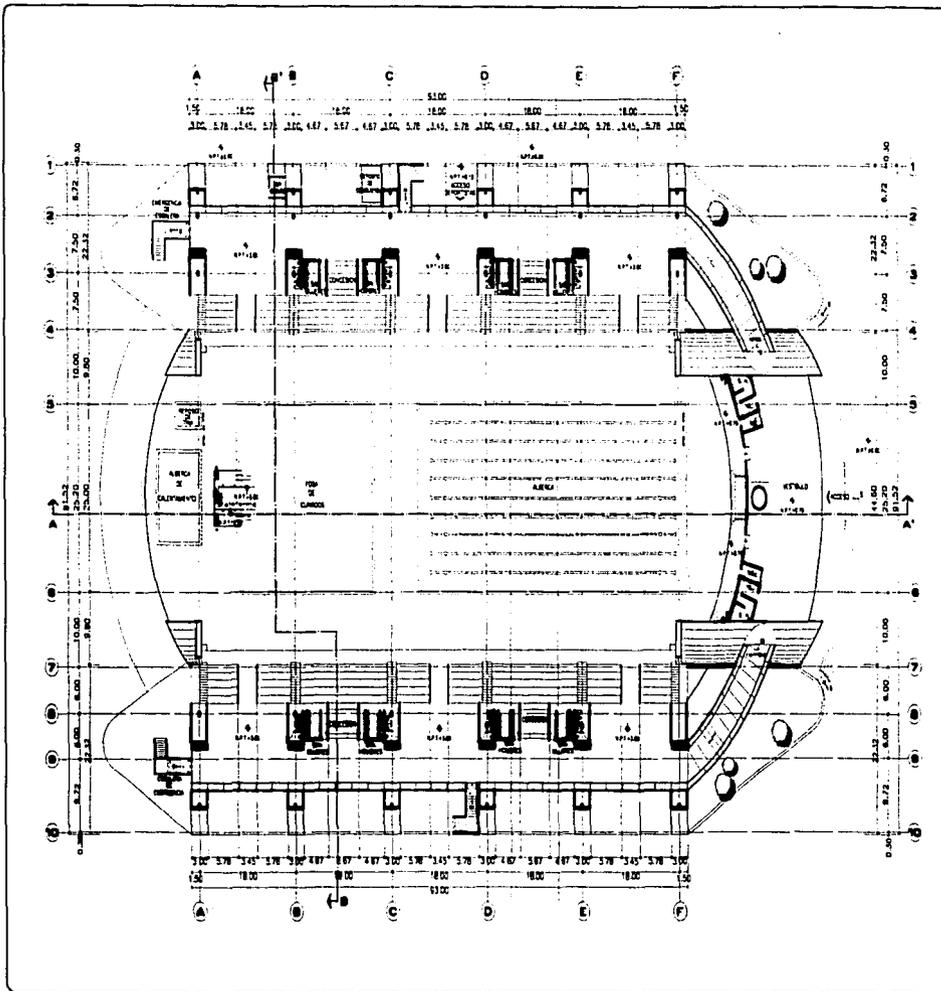
TESIS DE ARQUITECTURA  
PRESENTADA POR  
**EDUARDO OSORIO GALVE**

**PLANTA BASA  
ARQUITECTONICO**

**ALBERCA  
OLIMPICA**

ESCALA: 1/500  
AUTORIA: EDUARDO OSORIO GALVE  
FECHA: 1980-1981





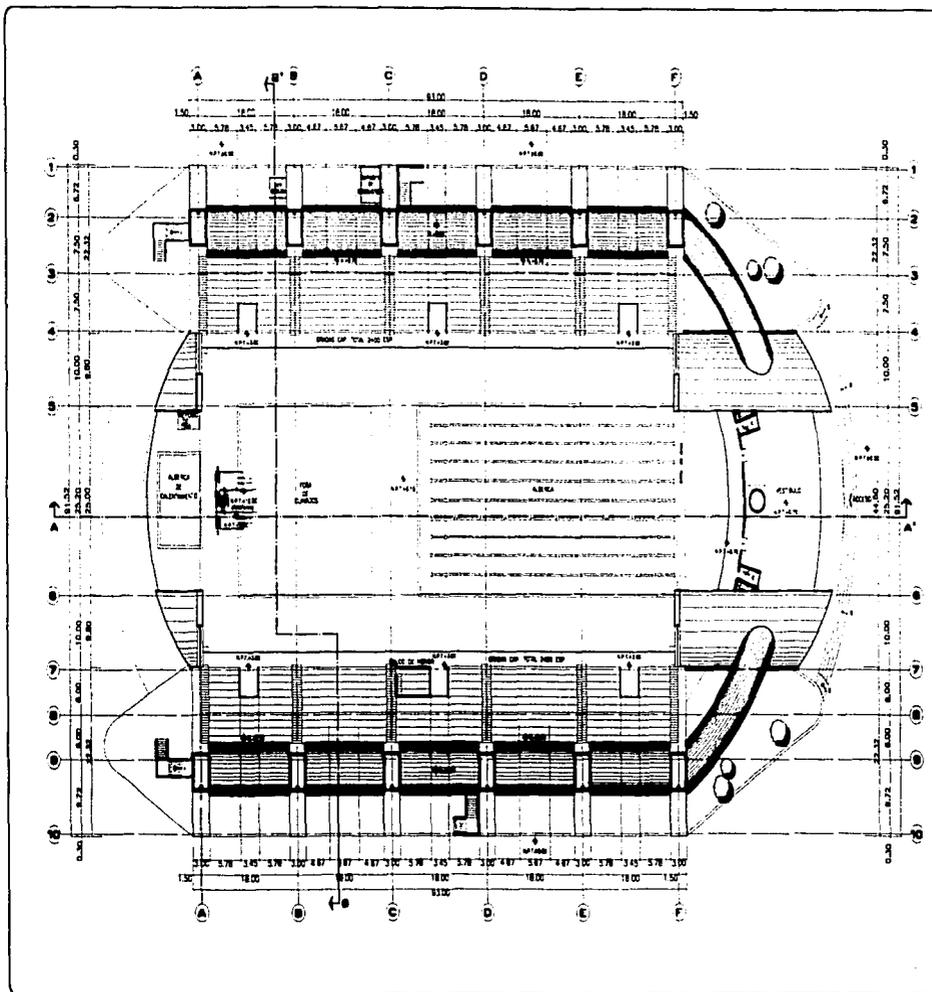
TES DE ARQUITECTURA  
PRESENTADA POR  
SERGIO CARBONER GALT

PLANTA 1st  
ARQUITECTONICO

ALBERCA OLIMPICA

REALIZADO POR: SERGIO CARBONER GALT





TESIS DE ARQUITECTURA  
 PRESENTADA POR  
**EDUARDO GARDUÑO GALVE**

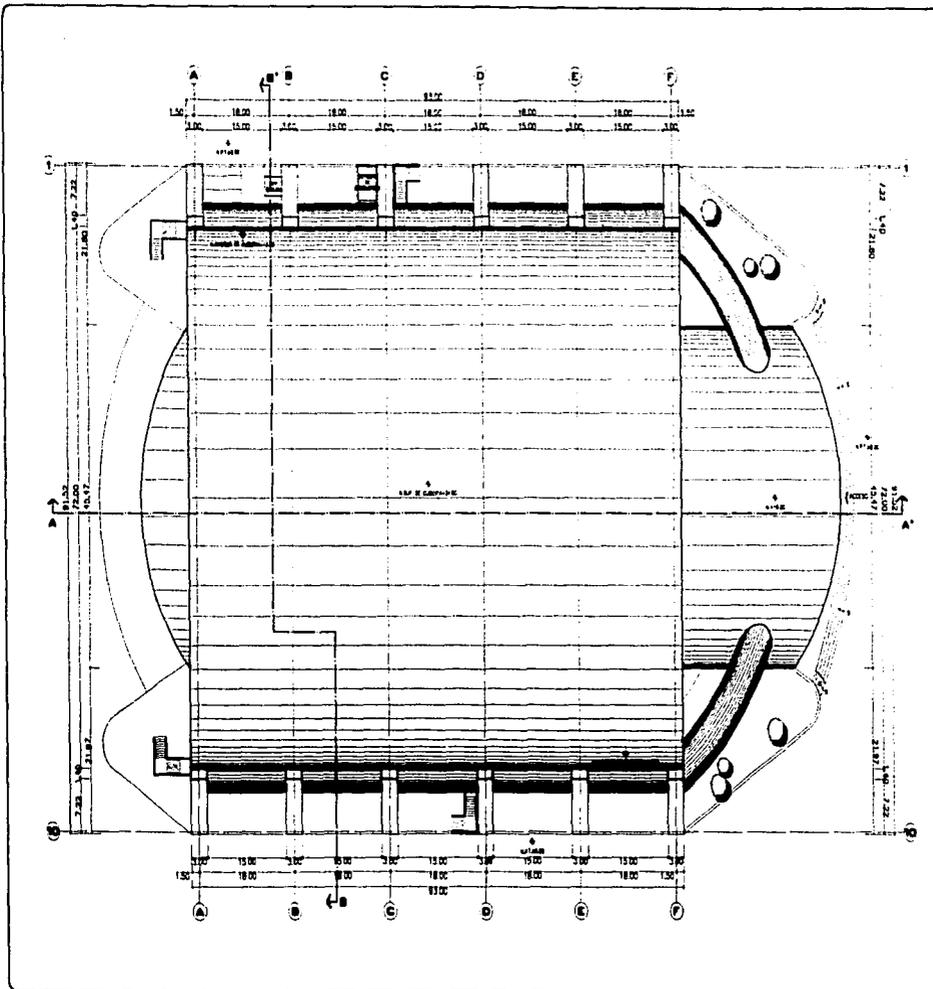
PLANTA DE GRADOS  
 ARQUITECTÓNICO

**ALBERCA OLÍMPICA**

AR 03

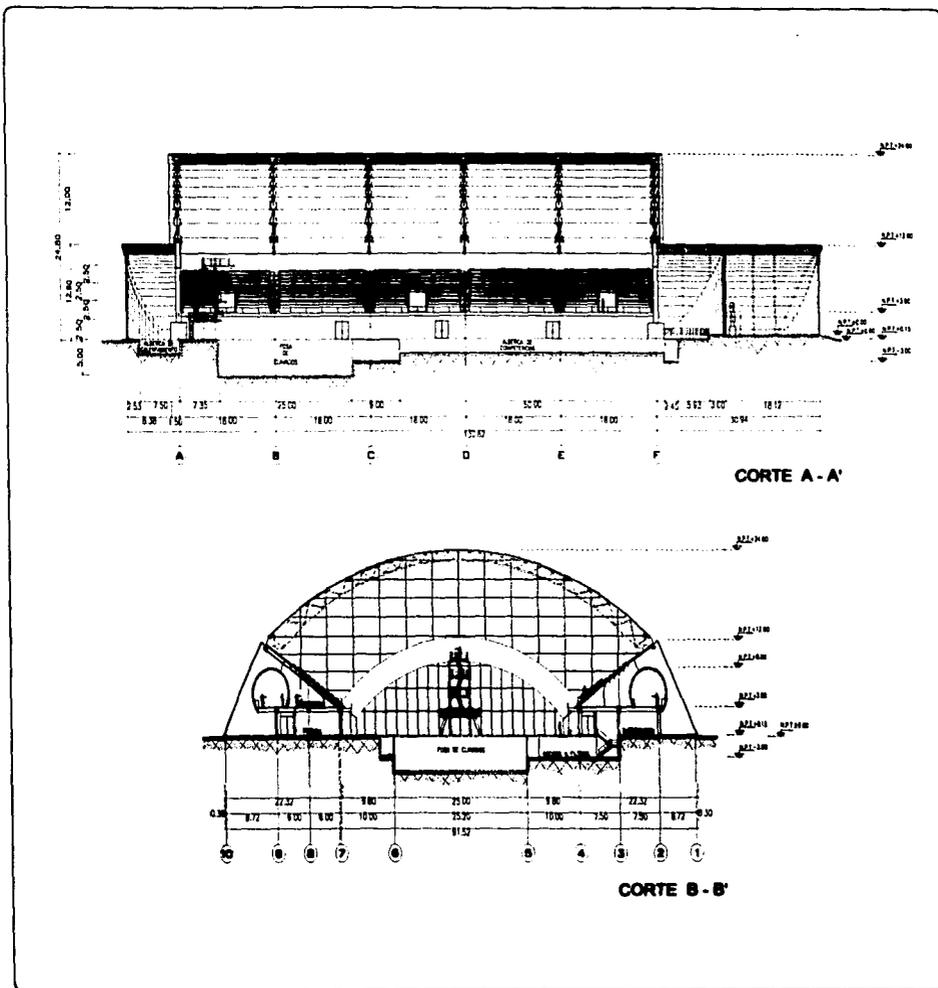


TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN



NORTH  
  
 CROQUIS DE LOCALIZACION  
  
 TESIS DE ARQUITECTURA  
 PRESENTADA POR  
**BERNARDO CARRERA GALVE**  
 PLANTA DE TECHOS  
 ARQUITECTONIC  
**ALBERCA OLIMPICA** AR 04  
 ESCALA: 1:500  
 REPRESENTADO EN: 1974  
 FOLIO: 102  


TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN



NORTE

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN

TESIS DE ARQUITECTURA  
PRESENTADA POR  
**GERARDO CARREY BALVE**

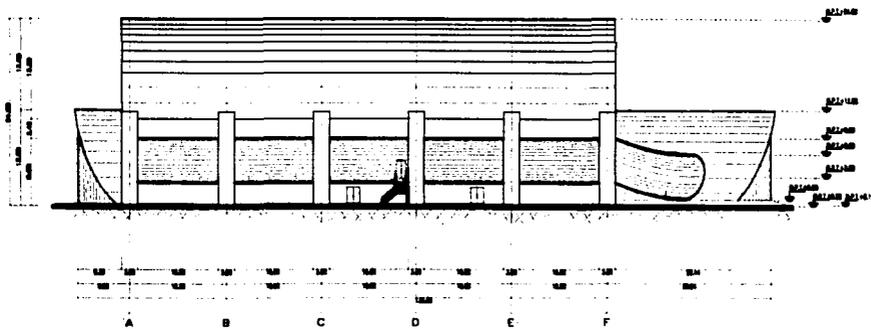
CORTES  
ARQUITECTONICO

**ALBERCA OLÍMPICA**

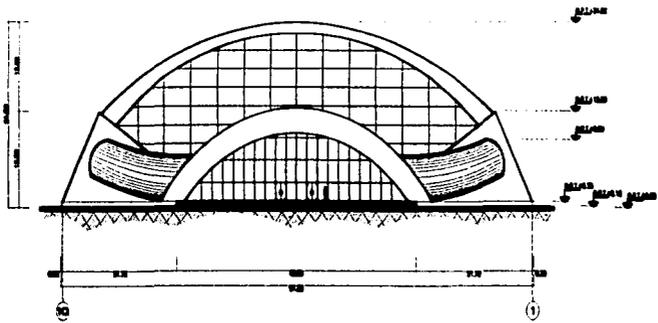
AR 05

UNAM  
CAMPUS  
ARAGON

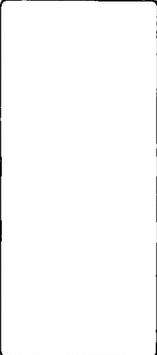
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



FACHADA LATERAL



FACHADA ACCESO



TRABAJO DE ARQUITECTURA  
PRESENTADO POR  
EDUARDO OSORIO OLIVE

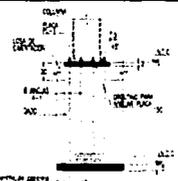
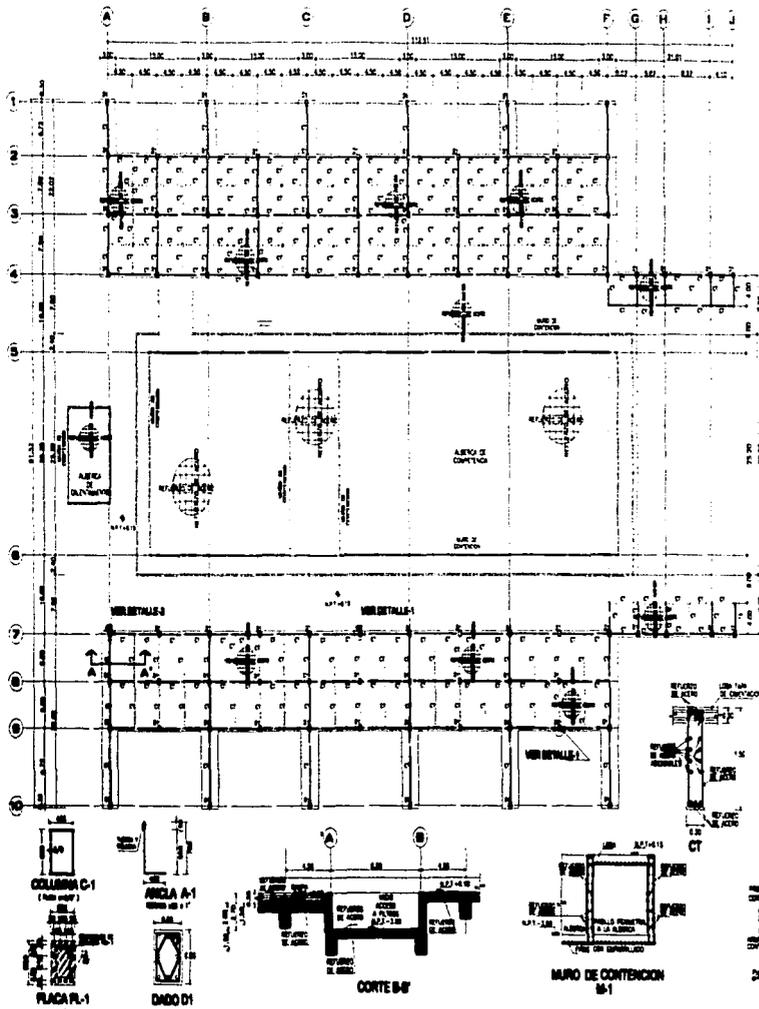
FACHADAS  
ARQUITECTONICO

ALBERCA OLIMPICA AR 06

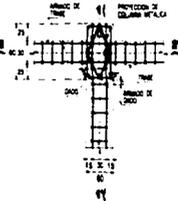
UNAM CAMPUS ARAGON



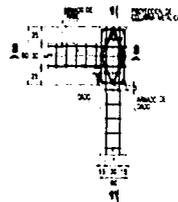
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



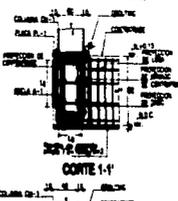
**DETALLE TIPO PARA DESPLANTE**



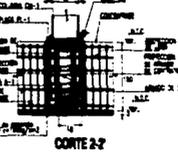
**DETALLE-1**  
(Corte B-B)



**DETALLE-2**  
(Corte 1-1)



**CORTE 1-1'**



**CORTE 2-2'**



**LEYENDA**

1. ALBERCA OLÍMPICA  
2. ALBERCA OLÍMPICA  
3. ALBERCA OLÍMPICA  
4. ALBERCA OLÍMPICA  
5. ALBERCA OLÍMPICA  
6. ALBERCA OLÍMPICA  
7. ALBERCA OLÍMPICA  
8. ALBERCA OLÍMPICA  
9. ALBERCA OLÍMPICA  
10. ALBERCA OLÍMPICA

**NOTAS GENERALES**

1. Dimensiones en milímetros - todas en milímetros
2. Sección de concreto - 2500 kg/cm<sup>2</sup>
3. Sección de acero - 4200 kg/cm<sup>2</sup>
4. Sección de acero - 4200 kg/cm<sup>2</sup>
5. Sección de acero - 4200 kg/cm<sup>2</sup>
6. Sección de acero - 4200 kg/cm<sup>2</sup>
7. Sección de acero - 4200 kg/cm<sup>2</sup>
8. Sección de acero - 4200 kg/cm<sup>2</sup>
9. Sección de acero - 4200 kg/cm<sup>2</sup>
10. Sección de acero - 4200 kg/cm<sup>2</sup>

**NOTAS DE MATERIALES**

1. Concreto: 2500 kg/cm<sup>2</sup> - 2500 kg/cm<sup>2</sup>
2. Acero: 4200 kg/cm<sup>2</sup> - 4200 kg/cm<sup>2</sup>
3. Acero: 4200 kg/cm<sup>2</sup> - 4200 kg/cm<sup>2</sup>
4. Acero: 4200 kg/cm<sup>2</sup> - 4200 kg/cm<sup>2</sup>
5. Acero: 4200 kg/cm<sup>2</sup> - 4200 kg/cm<sup>2</sup>
6. Acero: 4200 kg/cm<sup>2</sup> - 4200 kg/cm<sup>2</sup>
7. Acero: 4200 kg/cm<sup>2</sup> - 4200 kg/cm<sup>2</sup>
8. Acero: 4200 kg/cm<sup>2</sup> - 4200 kg/cm<sup>2</sup>
9. Acero: 4200 kg/cm<sup>2</sup> - 4200 kg/cm<sup>2</sup>
10. Acero: 4200 kg/cm<sup>2</sup> - 4200 kg/cm<sup>2</sup>

**NOTAS DE ARMADO**

1. Sección de acero - 4200 kg/cm<sup>2</sup> - 4200 kg/cm<sup>2</sup>
2. Sección de acero - 4200 kg/cm<sup>2</sup> - 4200 kg/cm<sup>2</sup>
3. Sección de acero - 4200 kg/cm<sup>2</sup> - 4200 kg/cm<sup>2</sup>
4. Sección de acero - 4200 kg/cm<sup>2</sup> - 4200 kg/cm<sup>2</sup>
5. Sección de acero - 4200 kg/cm<sup>2</sup> - 4200 kg/cm<sup>2</sup>
6. Sección de acero - 4200 kg/cm<sup>2</sup> - 4200 kg/cm<sup>2</sup>
7. Sección de acero - 4200 kg/cm<sup>2</sup> - 4200 kg/cm<sup>2</sup>
8. Sección de acero - 4200 kg/cm<sup>2</sup> - 4200 kg/cm<sup>2</sup>
9. Sección de acero - 4200 kg/cm<sup>2</sup> - 4200 kg/cm<sup>2</sup>
10. Sección de acero - 4200 kg/cm<sup>2</sup> - 4200 kg/cm<sup>2</sup>

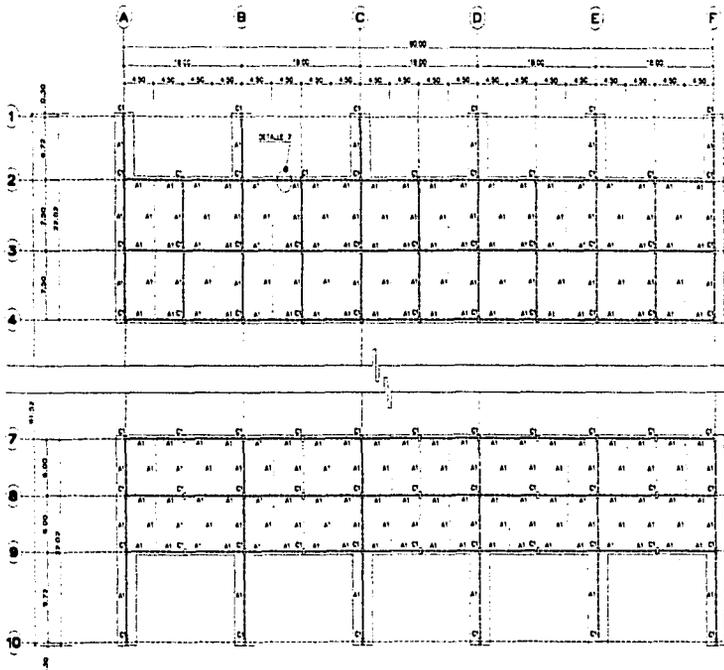
**TÍTULO DE ARQUITECTURA**  
PRESENTADA POR  
**GERARDO CÁRDENAS GALVE**

**PLANTA DE CIMENTACIÓN ESTRUCTURAL**

**ALBERCA OLÍMPICA**



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

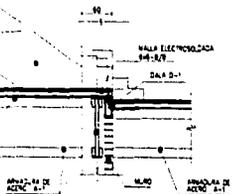
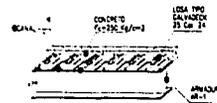


**NOTAS GENERALES:**

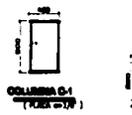
- 1- LAS ACOTACIONES EN LOS DETALLES SON EN CENTIMETROS. LOS MUEBLES EN METROS Y LA ESTRUCTURA METALICA EN MILIMETROS.
- 2- TODOS LOS LBS Y MUEBLES DEBERAN VERIFICARSE CON LOS PLANOS ARQUITECTONICOS Y ORIENTAMENTOS EN DONA.
- NOTAS DE MATERIALES:
- 1- EL ACERO ESTRUCTURAL EN PLACAS, ANCLAS Y PERFILES SERA DE "A" A-36 CON UN  $f_{y(235)} = 48/50$  MPa.
- NOTAS DE LSA:
- 1- SE USARA LSA TIPO CALVAZCO DE CALIBRE 24.
- 2- ANCHURA EN 100 CM. DE ESPESOR DEL CONCRETO.



**DETALLE 5**  
CORTE TIPO DE LOSA  
(CALVAZCO PL. CAL. 24)



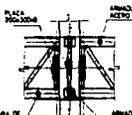
**DETALLE 6**



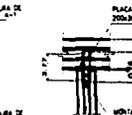
**COLUMNA C-1**  
(200 CM Ø)



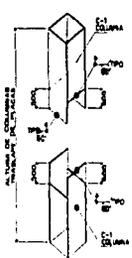
**PLACA PL-1**



**DETALLE 1**

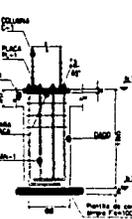


**DETALLE 2**

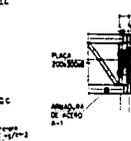


**DETALLE DE TRASLAPSE DE PLACAS EN COLUMNA**

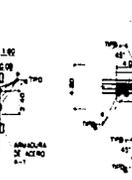
NOTA: SE DEBERA REFORZAR LAS CLAVES DE PLACA EN UNA VISTA SECCION.



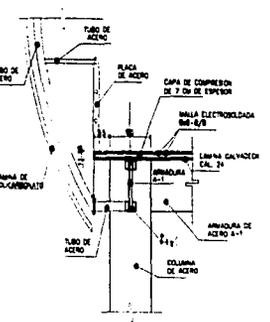
**DETALLE TIPO PARA DESPLANTE**



**DETALLE 3**

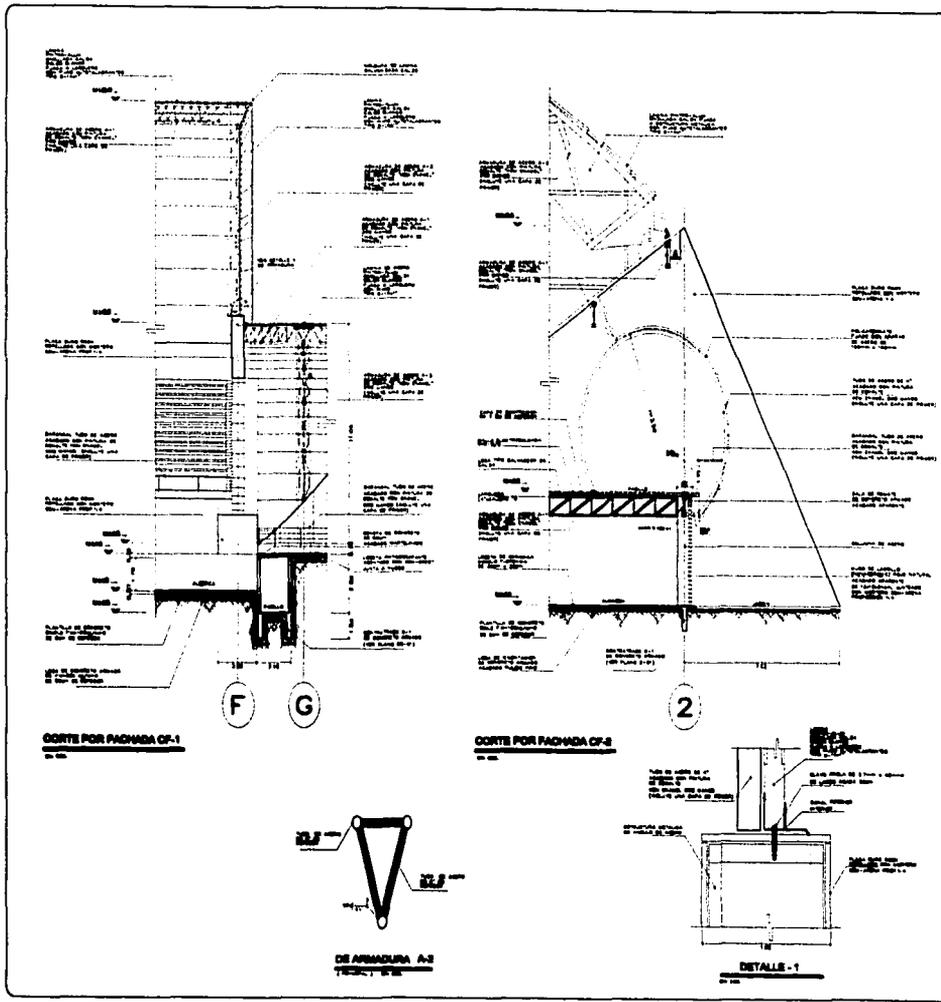


**DETALLE 4**



**DETALLE 7**

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



NORTE

CRUCES DE LOCALIZACION

1:1000

TEMA DE ARQUITECTURA PRESENTADA POR GERARDO CHARRREY BALVE

CORTES POR FACHADA ESTRUCTURAL

**ALBERCA OLIMPICA**

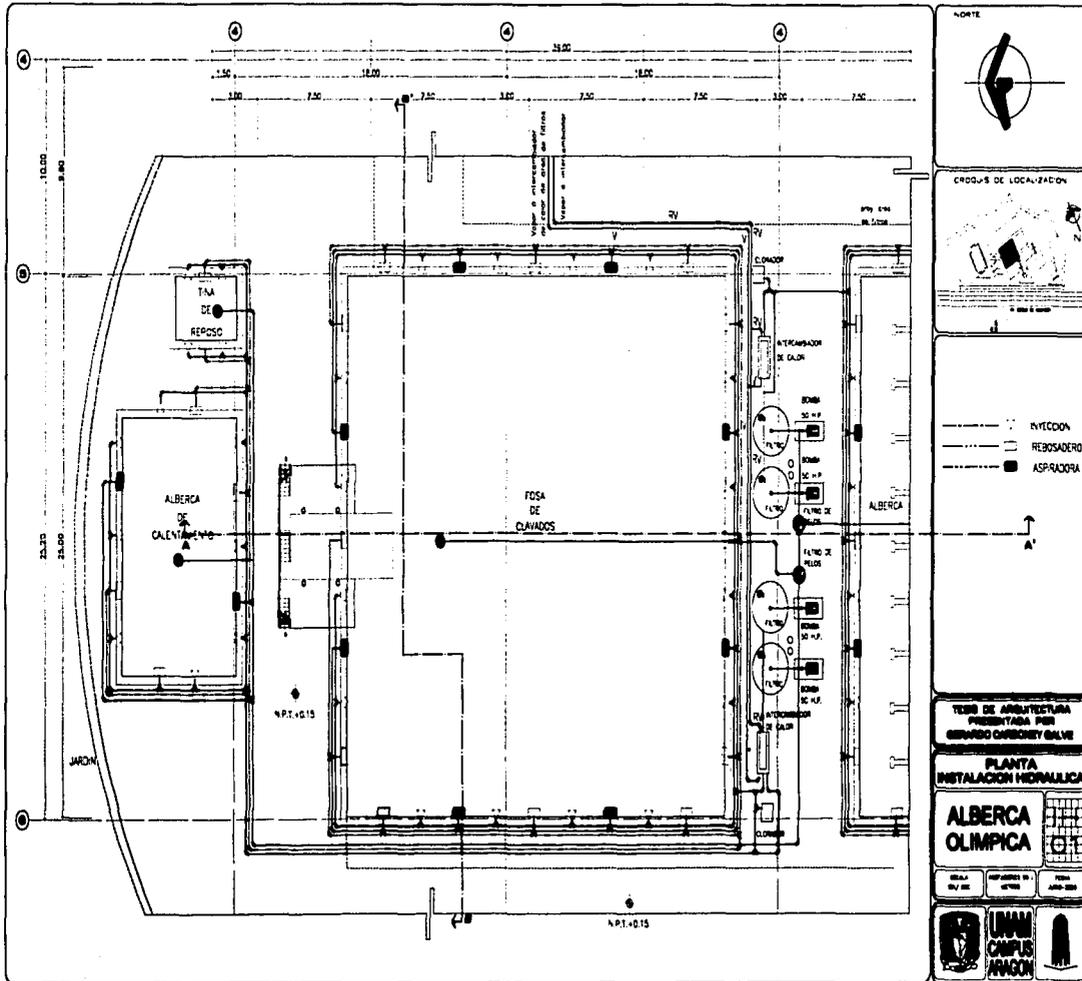
ESCALA 1/20

FECHA 1978

UNAM CAMPUS ARAGON

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN





NORTE

CRUCES DE LOCALIZACION

LEYENDA:

- INYECCION
- REPOSADERO
- ASPIRADORA

TESIS DE ARQUITECTURA  
PRESENTADA POR  
SERVARO CARBONER GOMEZ

PLANTA  
INSTALACION HIDRAULICA

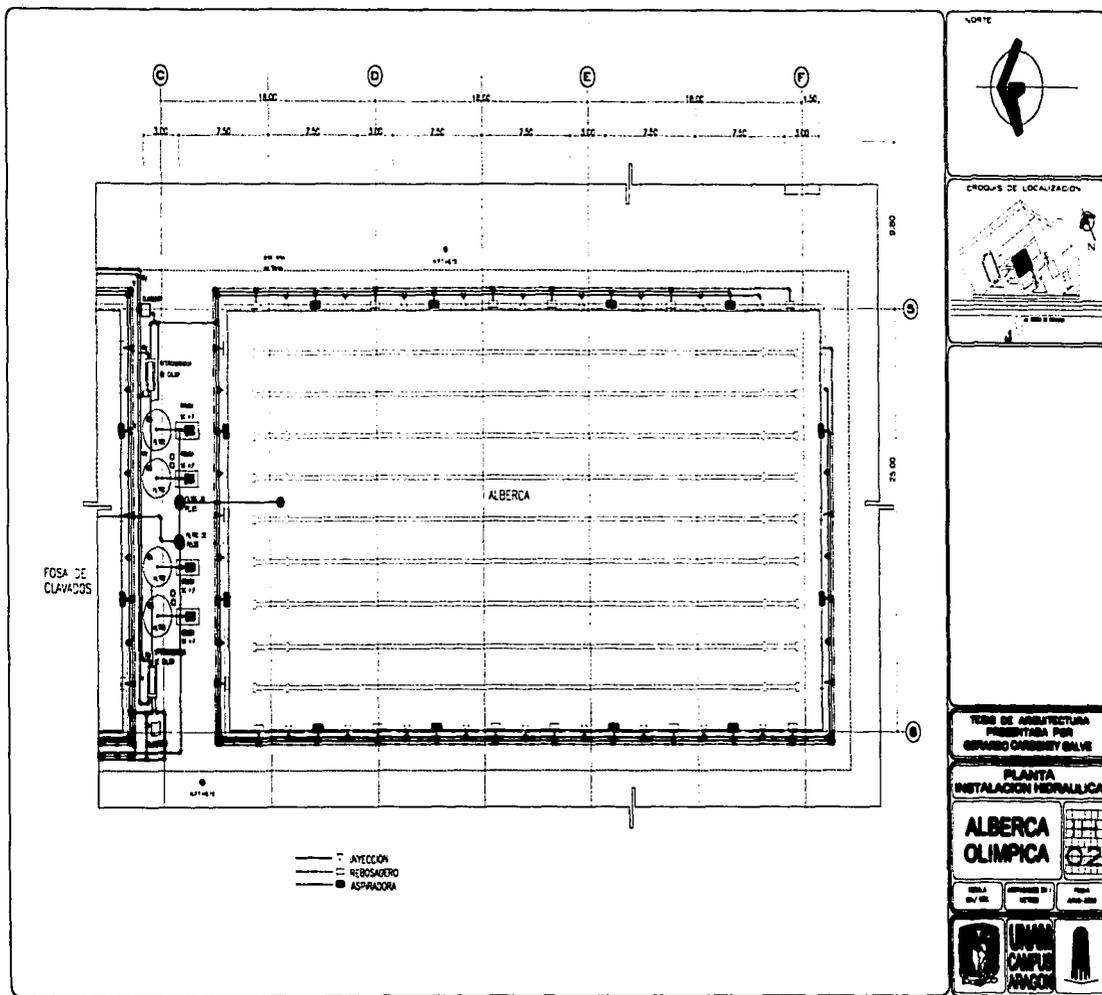
**ALBERCA OLIMPICA**

ESCALA: 1/500

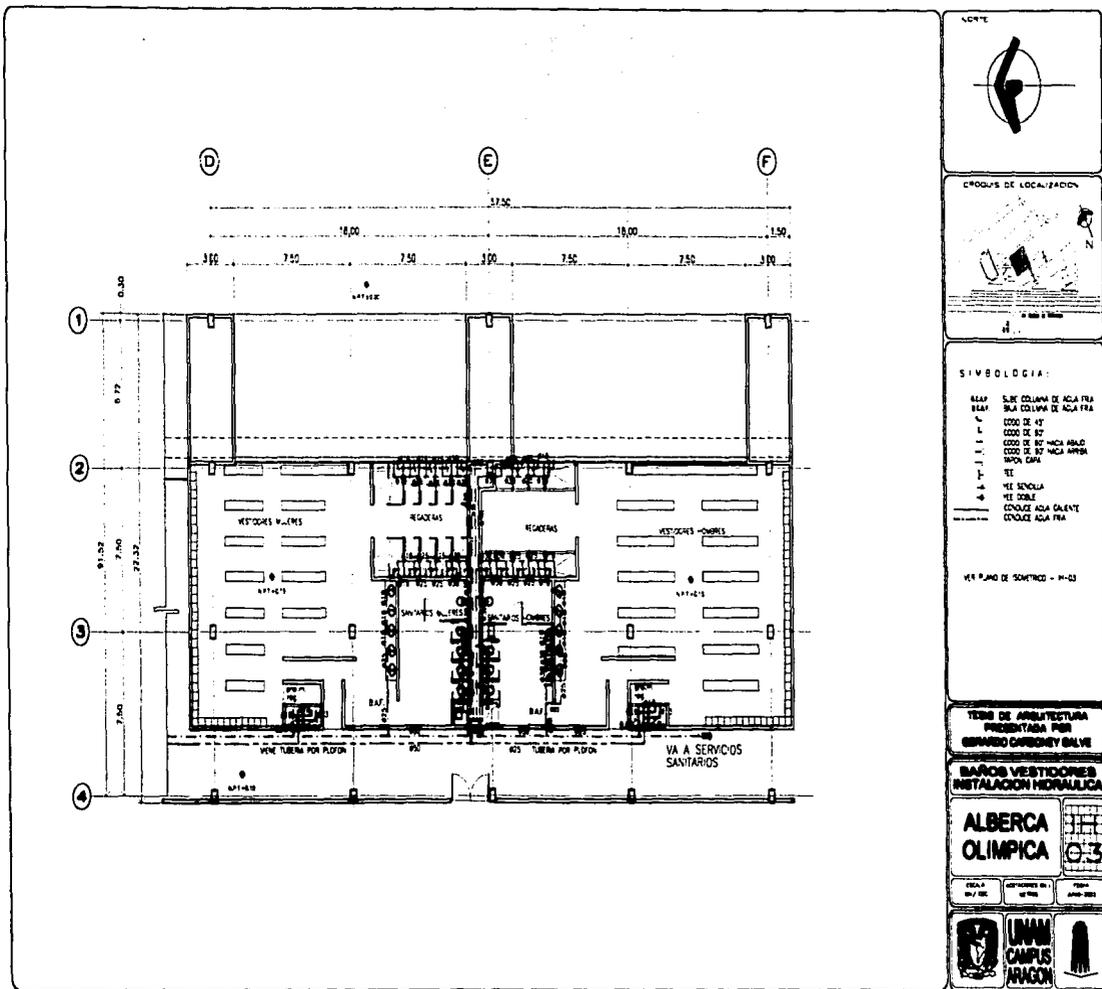
FECHA: 1980-1981

UNAM  
CAMPUS  
MEXICO

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



**SIMBOLOGIA:**

REAP	SUB. COLUMN DE AGUA FRIA
REAF	SUB. COLUMN DE AGUA FRIA
~	CODO DE 45°
L	CODO DE 90°
—	CODO DE 90° MUDA ABRIG
—	CODO DE 90° MUDA ABRIG
—	IMPON. CAPA
—	TE
—	VE SENCILLA
—	VE DOBLE
—	CODOLE ADA DALENTE
—	CODOLE AGUA FRIA

VER PLANO DE SIMETRICO - M-03

TEMA DE ARQUITECTURA  
PRESENTADA POR  
SERGIO GARDUÑO GALVE

BAÑOS VESTIDOS  
INSTALACION HIDRAULICA

**ALBERCA  
OLIMPICA**

SEAL A  
M/1/88

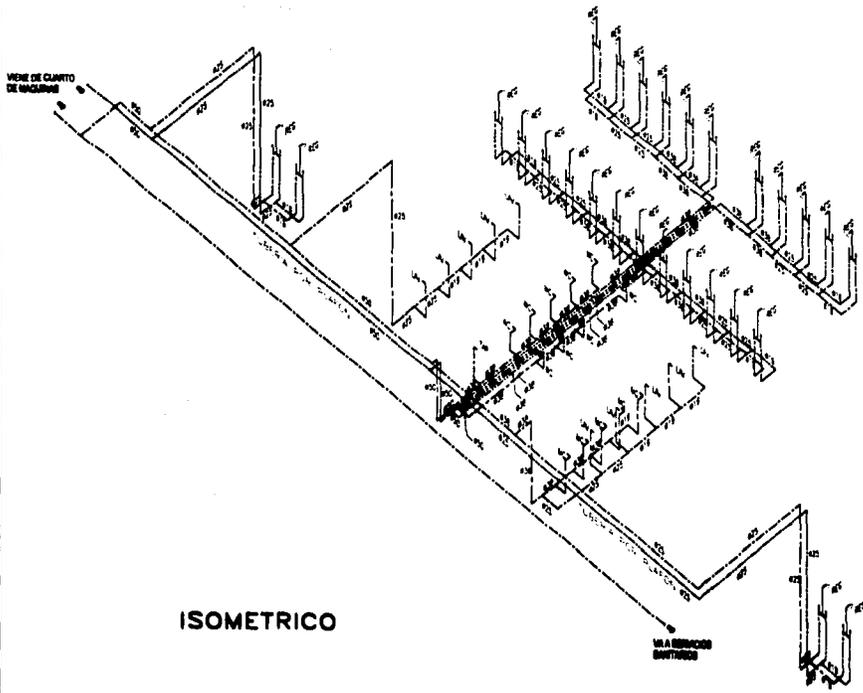
APROBADO EN  
M/7/88

PLAN  
JUN-2003



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

VENE DE CUARTO DE MADERAS



ISOMETRICO

**SIMBOLOGIA:**

- S.E. COLUMNA DE AGUA FRIA
- S.M. COLUMNA DE AGUA FRIA
- CODO DE 45°
- CODO DE 90°
- CODO DE 90° MICA NEGRO
- CODO DE 90° MICA BRUNO
- TUBO CADA
- TEE
- VEE BOMBA
- VEE ZORILE
- CODOLE AGUA CALIENTE
- CODOLE AGUA FRIA

VENA DE ARQUITECTURA  
PRESENTADA POR  
SERGIO GARDNER SALVE

ISOMETRICO  
INSTALACION HIDRAULICA

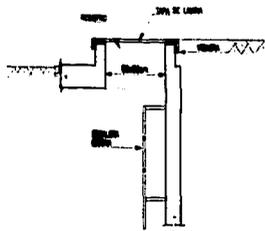
ALBERCA  
OLIMPICA

SEALA  
SERVICIO

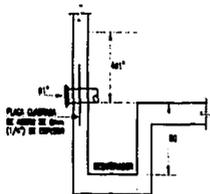


TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN





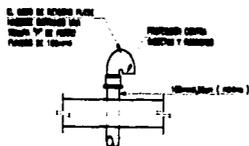
DETALLE DE REGISTRO PARA  
ACCESO A CISTERNA



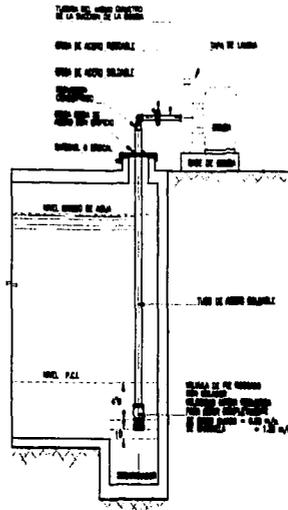
DETALLE DE SALIDA  
PARA SUCCION



DETALLE DE LA PLACA



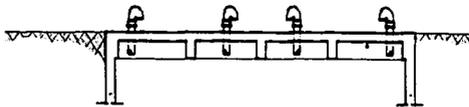
DETALLE DE VENTILACION  
DE CISTERNA



DETALLE DE SUCCION DE CISTERNA  
CON SUCCIONES INDIVIDUALES POR BOMBA



DETALLE DE TAPA DE CISTERNA CON  
VENTILACIONES EN LOS EXTREMOS



DETALLE DE TAPA DE CISTERNA CON  
VENTILACIONES EN CADA CABELON QUE  
FORMAN LAS TRABES

TRABAJO DE ARQUITECTURA  
PRESENTADO POR  
SERGIO CASARETO GALVE

DETALLES DE  
CISTERNA

ALBERCA  
OLIMPICA

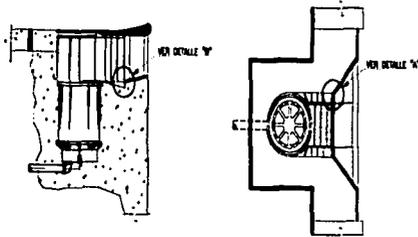


ESCALA: 1/100  
FECHA: 1980  
AUTOR: SERGIO CASARETO GALVE



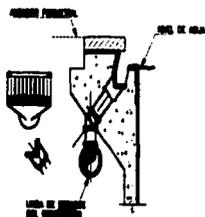
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



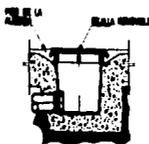


DETALLE "A"      DETALLE "B"

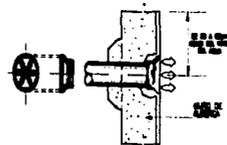
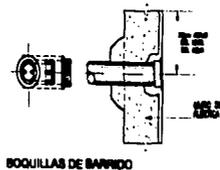
**DETALLE DE DESNATADORES**



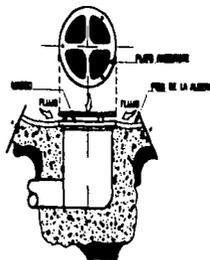
**DETALLES DE DESGUE EN EL REBOADERO PERIMETRAL**



**BOQUILLAS DE FONDO ANTIVORTICE**



**BOQUILLAS DE BARRIDO Y DE INYECCION**



**ORDEN DE LOCALIZACION**

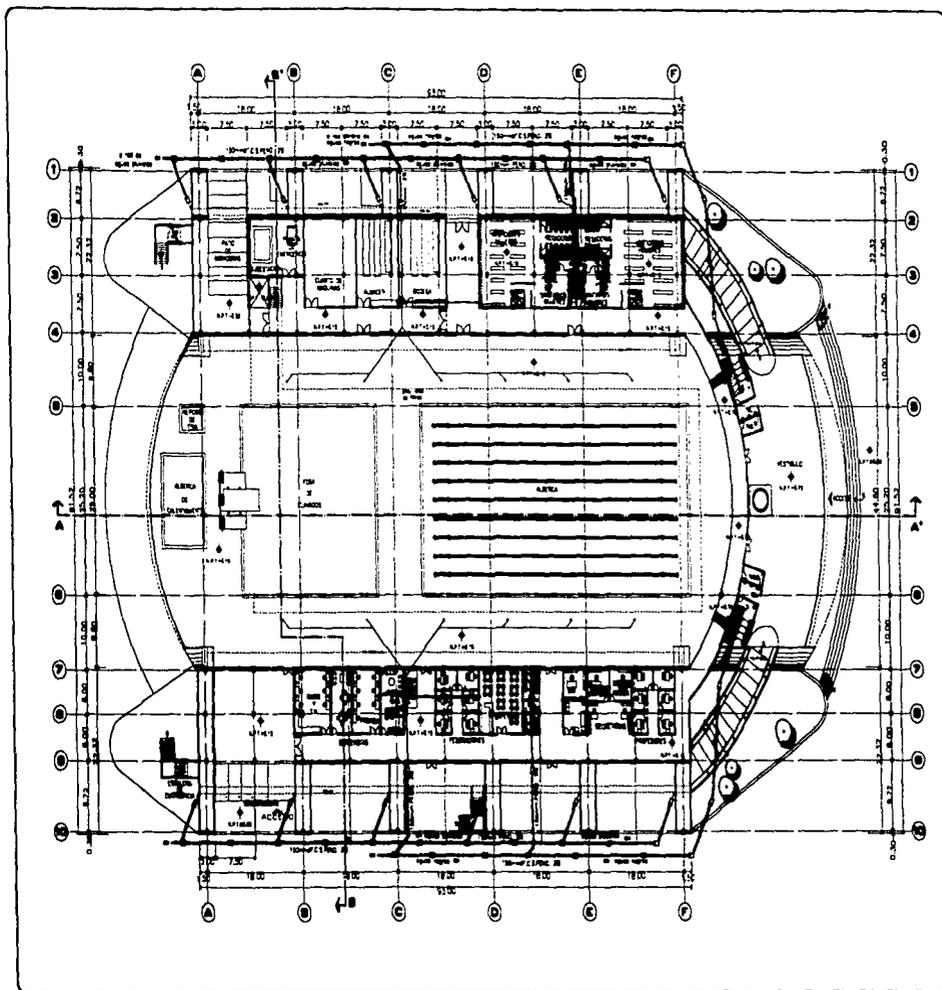
**TIPO DE ARQUITECTURA PRESENTADA POR GONZALO CARDENERO GILVE**

**DETALLES DE BOQUILLAS**

**ALBERCA OLIMPICA**

**UNAM CAMPUS ARAGON**

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



NORTE

CRONOGRAMA DE LOCALIZACIÓN

TESIS DE ARQUITECTURA  
PRESENTADA POR  
GERARDO CARDOCHY SILVE

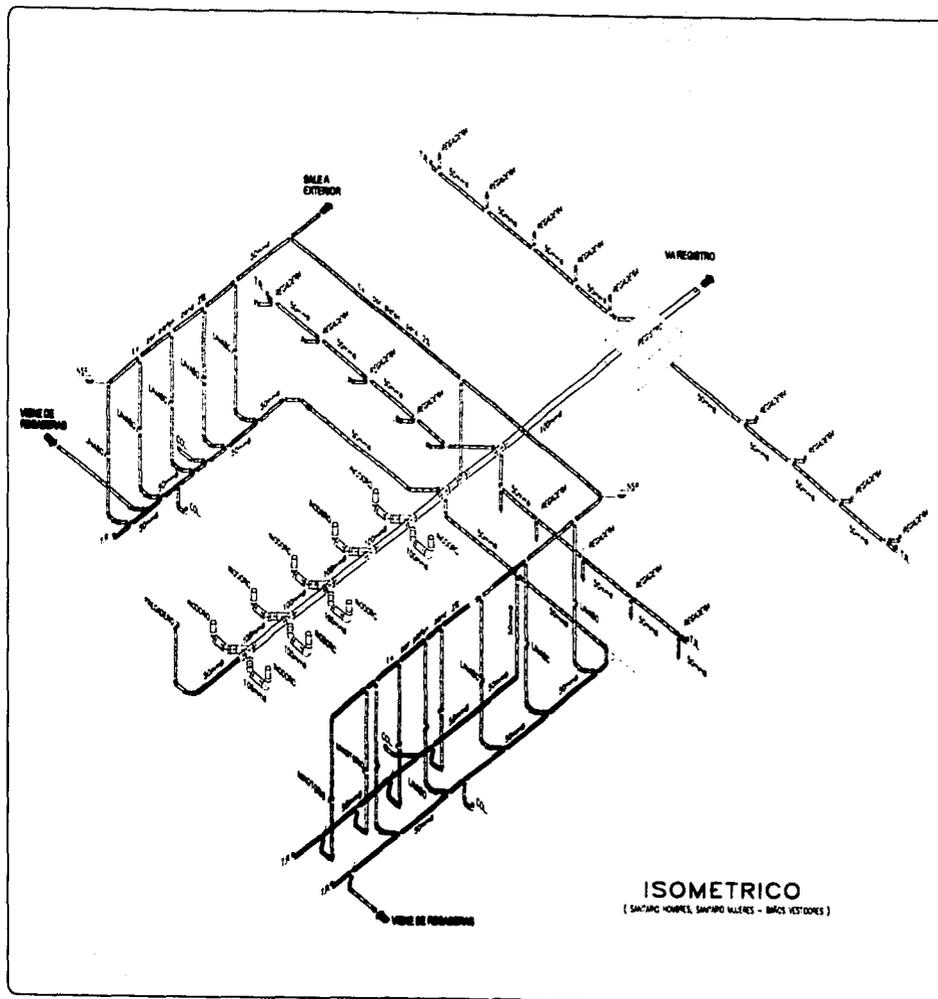
PLANTA BAJA  
INSTALACION SANITARIA

**ALBERCA  
OLIMPICA**

MAY 1971	AUTORIZADO EN	FOLIO
107	14	107

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN





ISOMETRICO  
( SANTIAGO HOMBRES, SANTIAGO ALERRES - BANCOS VESTIDORES )

NORTE



CRUCES DE LOCALIZACION



BIBLIOLOGIA:

- 1. CODI DE VE 5000-4
- 2. CODI DE VE 5000-4
- 3. VE SINGLA 1000-4
- 4. VE SINGLA 1000-4
- 5. COLAZEN CON DOBLE VALV 1000-4
- 6. COLAZEN CON DOBLE VALV 1000-4
- 7. 1000-4
- 8. 1000-4

INSTITUTO DE ARQUITECTURA  
PRESENTADA POR  
SERGIO GONZALEZ GALVE

ISOMETRICO  
INSTALACION SANITARIA

ALBERCA  
OLIMPICA



ESCALA 1:1000



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN







## **BIBLIOGRAFÍA**

**JUEGOS OLÍMPICOS 68**  
SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS

**ARQUITECTURA DEPORTIVA**  
PLAZOLA CISNEROS

**THE ART OF STRUCTURE ENGINEERING**  
ALAN HOLGATE

**INSTALACIONES DEPORTIVAS**

**PLAN DE DESARROLLO DE NEZAHUALCÓYOTL**  
**1997-2000**

**NATACIÓN**  
JOAQUÍN PEREA PADRÓN

**LOS JUEGOS OLÍMPICOS**  
MERCE VARELA

**ACTIVIDADES ACUÁTICAS**  
CARLOS A. GONZÁLEZ

**ALBERCAS**  
JUAN VILLORO

**NORMAS DE DISEÑO DE INGENIERÍA**  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

**REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES DEL D.F.**

**NORMAS TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS**  
**PARA CONSTRUCCIÓN**

**MANUAL DE INSTALACIONES ELECTROMECÁNICAS**  
ENRÍQUEZ HARPER

**TABULADOR DE PRECIOS UNITARIOS**  
GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL

**PAGINAS DE INTERNET CONSULTADAS**

[WWW.INEGI.GOB.MX](http://WWW.INEGI.GOB.MX)

[WWW.NEZA.GOB.MX](http://WWW.NEZA.GOB.MX)

[WWW.EDOMEX.GOB.MX](http://WWW.EDOMEX.GOB.MX)

[WWW.SEDESOL.MX](http://WWW.SEDESOL.MX)