

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



CENTRO ACUÁTICO DE NEZAHUALCOYOTL



PRESENTA:

MENDEZ RODRIGUEZ NORMA ANGELICA

PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTA

SINODOS:

- ARQ. SERGIO ESTRADA NIEVES
- ARQ. MARIO DEL ARCO
- ARQ. ALDO PADILLA HERNANDEZ
- ARQ. GABRIEL G. LOPEZ CAMACHO
- ARQ. RIGOBERTO MORON LARA

FES ARAGON MEXICO 2006

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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



## I. DEDICATORIA

### A MIS PADRES

Dionicia Rodríguez Flores y Manuel Méndez Luna.

Por la dedicación, apoyo y cariño que me han dado, por inculcar en mí los valores necesarios para enfrentar la vida con honestidad, porque los quiero y admiro y agradezco su amor que siempre tengo presente en mí.

### A MIS HERMANOS

Porque la vida a su lado me enseñó el amor, apoyo y confianza con que se integra una familia. Por su cariño, por el tiempo que estuvieron a mi lado, por sus cuidados y enseñanzas.

### A MI ESPOSO

Josué Hernández de la Cruz

Por la ayuda y conocimiento que me brindo, por sus críticas y consejos, porque siempre he contado con su apoyo porque me da fortaleza y confianza, por brindarme su cariño y compartir parte de su vida conmigo.

### A MI HIJA

Nelly Hernández Méndez

Por la alegría que se refleja en su mirada, porque con su sonrisa ilumina mi alma y la fortalece.

### A LOS PROFESORES QUE ME ASESORARON

Porque gracias a su apoyo fue posible el desarrollo y culminación de esta tesis.

## 2. INDICE

1. Dedicatoria .....	I
2. Índice.....	2
3. Introducción .....	5
4. Objetvos Personales y Academicos .....	6
5. Esquema de Diseño.....	7
6. Información .....	8
<b>7. Capitulo 1 Investigacion.....</b>	<b>9</b>
7.1 Antecedentes Históricos del Tema.....	10
7.2 Sujeto .....	12
7.3 Objeto .....	16
7.3.1 Alberca.....	16
7.3.2 Analogías .....	24
7.4 Medio.....	34
7.4.1 Medio Físico Natural .....	34
7.4.1.1 Localización Geográfica .....	34
7.4.1.2 Localización del Terreno .....	35
7.4.1.3 Suelo.....	37
7.4.1.4 Hidrografía.....	37
7.4.1.5 Clima.....	38
7.4.1.6 Flora y Fauna .....	39
7.4.2 Medio Socio- Economico .....	40
7.4.2.1 Población total .....	40
7.4.2.2 Proyeccion Programatica de Población.....	42

7.4.2.3 Medio Economico .....	43
7.4.2.4 Salud.....	45
7.4.2.5 Educacion. ....	45
7.4.2.6 Recreacion y Cultura. ....	46
7.4.2.7 Vivienda. ....	48
7.4.3 Medio Urbano o Artificial.....	49
7.4.3.1 Antecedentes Historicos del Municipio.....	49
7.4.3.2 Imagen Urbana .....	52
7.4.3.3 Contaminación Visual .....	55
7.4.3.4 Equipamiento Deportivo.....	56
7.4.3.5 Uso de Suelo .....	58
7.4.3.6 Infraestructura .....	59
<b>8. Capitulo II Analisis .....</b>	<b>66</b>
8.1 Diagnostico.....	67
8.2 Sustentación del Tema .....	68
8.3 Normatividad.....	69
8.4 Espacios requeridos.....	70
<b>9. Capitulo III Sintesis .....</b>	<b>72</b>
9.1 Estrategia.....	73
9.2 Concepto e Imagen Conceptual .....	74
9.3 Matriz de Relaciones .....	77
9.4 Diagrama General de Funcionamiento.....	78
9.5 Diagrama de Funcionamiento por Zonas.....	79
9.6 Zonificación .....	80

<b>10. Capítulo IV Proyecto .....</b>	<b>81</b>
10.1 Memoria Descriptiva del Proyecto.....	82
10.1.1 Planos Arquitectónicos .....	84
10.2 Los Espacios.....	90
10.3 Memoria Estructural .....	97
10.3.1 Planos Estructurales.....	99
10.4 Memoria de Instalación Hidráulica.....	104
10.4.1 Planos de Instalaciones .....	113
10.5 Presupuesto .....	117
10.5.1 Presupuesto por Partidas .....	118
10.5.2 Programa de Obra.....	119
10.5.3 Flujo de Caja .....	120
10.5.4 Honorarios Profesionales .....	121
<b>11. Bibliografía.....</b>	<b>123</b>

### 3. INTRODUCCIÓN

Existen teorías sobre como los seres humanos perdieron el pelo corporal durante el proceso de su evolución, una de las mas importantes trata sobre el modo en que nuestros antepasados recolectaban frutos en los manglares pasando de un lugar a otro, sumergiendo el cuerpo dentro de ese liquido de vida, llamado agua, que hasta hoy nos es de vital importancia.

No conocemos lo que en realidad sucedió, sin embargo los orígenes del desplazamiento acuático de los seres humanos se remontan al inicio de los tiempos. El instinto de supervivencia desarrolló en el hombre las facultades para enfrentarse a la naturaleza, ya que así como el correr era una práctica para perseguir o escapar, la lucha contra el agua obligo al hombre a aprender a nadar.

A través del tiempo el nadar se convirtió en práctica obligatoria para algunas culturas, como lo fue la griega y romana al utilizarse en las estrategias militares, sin embargo no fue considerada para los Juegos Olímpicos desarrollados en Grecia, y si como deporte para los romanos.

Fue hasta el siglo XIX que se celebro la primera competencia internacional de natación en la Olimpiada de 1896, a raíz de haberse creado en Londres la F.I.N.A., (Federación Internacional de Natación Amateur), que la natación empezó a practicarse como especialidad deportiva creándose las técnicas y métodos modernos.

Al modernizarse los deportes acuáticos, se volvieron un espectáculo, la arquitectura entro en escena buscando adaptar sitios especiales para los valientes nadadores y sus asombrados espectadores, creando colosales obras de interiores sin limitantes visuales, abiertos o cerrados, geométricos u orgánicos, audaces o sencillos; es por eso que esta tesis cobra un valor significativo tratando de continuar con el equilibrio de arquitectura, deporte y H2O.

## 4. OBJETIVOS

### PERSONALES

Hacer una recopilación de los conocimientos adquiridos durante la carrera de arquitectura, e integrarlos en un proyecto que permita reflejar parte de mi identidad y gustos por el diseño arquitectónico, tomando en cuenta los aspectos tecnológicos de actualidad así como la utilización de materiales de vanguardia, de manera que me permita expresar mi sentir y mi entendimiento sobre el significado de lo contemporáneo en la arquitectura, y de esta manera obtener el título de arquitecta al completar satisfactoriamente el desarrollo de un proyecto tan complejo como es una alberca olímpica.

### ACADEMICOS

El alumno estará capacitado para concebir, determinar y realizar los espacios internos y externos, para satisfacer las necesidades del hombre en su cualidad física y espiritual expresada como individuo y como miembro de la comunidad.

El tema seleccionado permite cumplir con las normas establecidas para el examen profesional, considerando el costo y tiempo como condicionantes de la realización de todo espacio forma arquitectónico, así como se trata de un tema real.

## 5. ESQUEMA DE DISEÑO

Para lograr diseñar y crear de la nada un espacio arquitectónico, en este caso una Alberca Olímpica, es necesario tener una sucesión de pasos que dirijan el proceso del diseño de la manera que uno crea conveniente y le sea de mayor eficacia durante el transcurso de la misma, utilizando un sistema como lo es el método científico, en mi caso utilice el siguiente sistema:

- **INFORMACIÓN.** Que hay que diseñar.
- **INVESTIGACIÓN.** Todo lo referente al elemento a diseñar, se subdivide a su vez en:
  - a) **SUJETO.** A quien esta destinado el espacio arquitectónico.
  - b) **OBJETO.** Que es lo que estoy diseñando, así como algunas analogías del espacio arquitectónico.
  - c) **MEDIO.** Se subdivide en medio Físico, Urbano y Socio-Económico, del lugar donde se ubicara el proyecto
- **ANALISIS.** El resultado de la investigación así como el ordenamiento de los espacios que contendrá el diseño arquitectónico.
- **SINTESIS.** Surge un concepto y una idea planteada de la forma del espacio a proyectar, apoyándose en los resultados obtenidos; se crean la matriz de relaciones, diagrama de flujo y zonificación.
- **EL DISEÑO.** (Resultado). Es el planeamiento general del proyecto arquitectónico, en el encontramos la solución de diseño arquitectónico, de estructura, de instalaciones, de costo y tiempo.

## 6. INFORMACION.

Se requiere de un espacio deportivo donde se realicen actividades acuáticas de alto rendimiento, esto es, la practica de la natación en sus diferentes especialidades como: clavados, nado sincronizado, water polo, y estilos de nado.

Y que a la vez sirva de escenario para la realización de las competencias generadas por este deporte, debe contar con gradas y ser accesible a todo tipo de público.

Principalmente se debe resolver la cubierta, ya que se pretende cubrir un gran claro que albergue las instalaciones necesarias como : fosa de clavados, alberca olímpica, zona administrativa , zona de prensa, gimnasio, etc.

El terreno donde se construirá la alberca dispone de un espacio dentro de la Ciudad Deportiva ubicado sobre Av. Bordo de Xochiaca en el Municipio de Nezahualcoyotl, Estado de México.

# CAPITULO I INVESTIGACION

## 7.1 ANTECEDENTES HISTORICOS DEL TEMA

El entorno físico ha moldeado en el hombre unas necesidades que condicionan su existencia en el planeta tierra. Frente a la naturaleza, el hombre se vio impelido a desarrollar facultades que le permitieran sobrevivir a los peligros y a la afrenta de un mundo difícil.

Aunque correr ocupa la primera posición en el hipotético balance de necesidades de supervivencia –para escapar, para perseguir-, nadar también resulta imprescindible para pasar ríos o sostenerse en el mar a fin de salir a flote en tierra firme, la lucha contra el líquido elemento obligo al hombre a aprender a nadar.

Al paso de los milenios, con la aparición de las primeras civilizaciones, nadar comenzó a convertirse en una obligación por motivos puramente militares. El desplazamiento de los grandes ejércitos se veía muchas veces enfrentado a ríos y lagos que era menester sortear hasta dar con el enemigo.

Las primeras citas sobre el valor de la natación llegan de la Grecia clásica, en la que era un complemento de la formación de los jóvenes. Curiosamente y a pesar de ellos, la natación nunca formo parte del programa en los juegos olímpicos de la antigüedad. Tampoco los romanos practicaron la natación en el plano deportivo, si bien sus poderosas legiones eran especialistas en cruzar obstáculos acuáticos, y no había personaje importante en la capital del imperio que no contase con una piscina en su residencia.

Por el contrario, la natación tuvo mayor relevancia en los que hoy conocemos como Japón, y en tiempos pasados como Cipango. Debido a su condición de isleños, los japoneses tuvieron siempre a la natación como una actividad importantísima. O en vano era obligada en su aspiración de dominar el territorio.

Se cuenta que en años anteriores al nacimiento de Jesucristo, ya existían competencias que eran presenciadas por los emperadores.

Muchos siglos después, en 1603, llegó a publicarse un edicto por el que la natación pasó a ser disciplina obligada en las escuelas. No obstante y precisamente por su alejamiento, las actividades acuáticas niponas no cuajaron en otras civilizaciones, aunque, en contrapartida, explica la saga de sus campeones en los juegos de la era moderna.

No obstante, durante la edad media en Europa su práctica quedó casi olvidada, ya que la inmersión en agua se asociaba con las constantes enfermedades epidémicas de la época.

No fue hasta el siglo diecinueve que la natación se comenzó a practicar como actividad deportiva. En la era moderna, la natación de competición se instituyó en Gran Bretaña a finales del siglo XVIII. La primera organización de este tipo fue la National Swimming Society, fundada en Londres en 1837. En 1869 se creó la Metropolitan Swimming Clubs Association, que después se convirtió en la Amateur Swimming Association.

Hasta 1873 se nadaba lo que se denominó braza de pecho, con un movimiento de piernas similar al de una rana. Era un estilo lento pero práctico.



En el XX, la natación se ha llegado a considerar un sistema valioso de terapia física y la forma de ejercicio físico general más beneficiosa que existe. Ningún otro ejercicio utiliza tantos músculos del cuerpo y de modo tan intenso. Además, la mayor afluencia de nadadores, así como las mejores técnicas de construcción y calefacción, han aumentado enormemente el número de piscinas públicas al aire libre y cubiertas en todo el mundo.

En México, los estadios y las instalaciones olímpicas, tuvieron a un responsable, el Arquitecto Pedro Ramírez Vázquez, quien fungió como organizador de los juegos olímpicos de México, y que presentó instalaciones novedosas y materiales que pusieron a prueba en las competencias como el tartan para las pruebas de atletismo, o las maderas empinadas para el velódromo, o la cúpula del estadio de la Ciudad Deportiva.

## 7.2 SUJETO

Las instalaciones acuáticas van dirigidas a todo tipo de individuos, como bebés, niños, jóvenes, adultos y personas de la tercera edad que se interesen por su acondicionamiento físico y una vida mas sana, o pretendan realizar actividades acuáticas encaminadas a un nivel competitivo nacional e internacional.

La natación es uno de los mejores deportes que integra el ejercicio aeróbico y anaeróbico, donde se considera la mayor cantidad de movimientos realizados por los músculos convirtiéndolo en uno de los más completos, que permite a personas de diferentes capacidades físicas, como minusvalidos o personas de la tercera edad entrenamientos que lleven a su rehabilitación enfocándolos si es de su agrado a competencias en su misma categoría.

Al manejarse por niveles en las diferentes actividades especializadas como natación, nado sincronizado, water polo, clavados y práctica de buceo la cantidad de personal que labora es variado de esta manera será utilizado por: entrenadores y sus auxiliares, salvavidas, médicos en medicina deportiva, personal de limpieza, personal administrativo, personal técnico.



## FUNDAMENTOS MÉDICOS

Aunque ha sido sólo en las últimas décadas que la medicina se ha preocupado profundamente de la natación, esta actividad deportiva siempre ha estado considerada como una de las básicas para la salud del hombre. Fisiólogos y médicos deportivos se han incorporado para investigar las condiciones físicas del nadador de alta competición.

Por el hecho de desarrollarse en un medio atípico como es el agua, la natación estaba considerada como una rama aparte dentro de los deportes "terrestres", que son la inmensa mayoría. Sin embargo, y como demuestran los estudios científicos, la aparición de la vida en nuestro planeta se dio en el agua. El ser unicelular más elemental, la ameba, nació en el agua. De ella, a través de multiplicaciones celulares, se llegó a los primeros vertebrados, los peces. Luego aparecieron los anfibios y reptiles, hasta llegar a los mamíferos y las aves, que (salvo excepciones) se separaron del líquido elemento. En definitiva: el hombre no es un extraño en el agua, aunque se pueda pensar lo contrario a primera vista.

Siguiendo con las comparaciones, baste recordar que el feto humano permanece envuelto en una bolsa de agua ligeramente salada (líquido amniótico), necesitándose su rotura para que el niño nazca; de alguna manera lo hace "nadando". De hecho, los niños son los seres humanos que menos extrañan el agua.

La natación -y esto es algo digno de destacar- es el único deporte cuya práctica requiere la posición horizontal, lo cual va, en principio, en contra de la evolución típica del hombre hacia la verticalidad. Ésta, en el fondo, tiene sus inconvenientes: la columna vertebral debe soportar una sobrecarga en las vértebras lumbares; la respiración obliga a vencer la fuerza de la gravedad; el corazón recibe la sangre de la parte superior del cuerpo a mayor velocidad que la de la parte inferior. Estas tres cuestiones no se dan en la posición horizontal.

Todo esto permite suponer que el nadador consigue tener un buen estado de forma, con un menor esfuerzo cardiopulmonar que el requerido por otros deportes practicados en posición erecta. Ésta podría ser también la explicación al hecho de que sea en la natación donde se dé el mayor número de campeones precoces, ya que son capaces de soportar entrenamientos más duros de lo normal que en otras disciplinas deportivas.

La flotabilidad es una cuestión especial a la hora de practicar la natación. Hay hombres que flotan como el corcho y otros que se hunden sin remisión. Poseer la primera cualidad facilita la capacidad acuática.

La flotabilidad viene determinada por el peso específico del cuerpo más el aire que almacenan las vísceras huecas. El porcentaje de agua en el cuerpo del niño es del 95 por ciento, en tanto que en el adulto disminuye hasta el 75; es decir, que en condiciones normales flota más un joven que un viejo. Por otra parte, hay personas cuya morfología les acerca más a la condición de "pez". Por ejemplo, se ha dicho muchas veces que las piernas arqueadas de Mark Spitz eran ideales para emular el batido de cola de los delfines. Así que la flotabilidad y la facilidad en los movimientos articulares derivados de la morfología permiten que haya gente con más proclividad a sobresalir en la natación, lo cual no quiere decir que cualquiera no puede batir récords mundiales si se lo propone.

¿Cuánto gasta el cuerpo humano para nadar? Depende de la rapidez de desplazamiento. En estilo libre (crawl), el gasto de energía es proporcional al cuadrado de la velocidad. El estilo que más gasta es la mariposa. Estudios experimentales han demostrado que la energía consumida por nadadores de primera línea es comparable a la de corredores terrestres.

Volviendo a los movimientos articulares, éstos definen lo que se conoce como flexibilidad. Es en las zonas limitadas por tejidos blandos donde la flexibilidad puede ser mejorada, a fin de nadar mejor y más rápido. Una buena flotación y una buena flexibilidad de movimientos nos presentan a un buen nadador. Y en este sentido, hay que notar que las mujeres son más flexibles que los hombres, al igual que los niños en general; de ahí, una vez más, su facilidad para estar en el agua.

Los músculos son la base que debe trabajar un nadador para ir más rápido en el líquido elemento. El ejercicio muscular requiere un aumento de energía, que se consigue gracias a las reacciones químicas que tienen lugar en el cuerpo. Esto se llama metabolismo. Mediante dichas reacciones, las células adquieren energía. Las reacciones son de dos tipos: aeróbicas (con requerimiento de oxígeno) y anaeróbicas (sin necesidad de oxígeno). Este último es de gran importancia porque permite continuar la actividad cuando el aporte de oxígeno es insuficiente para desarrollar la energía del aeróbico.

En el metabolismo aeróbico, el resultado final de la transformación de las sustancias metabolizadas es anhídrido carbónico y agua. En el músculo, esa sustancia está representada por el glucógeno, un hidrato de carbono que acaba liberando gran cantidad de energía. En el metabolismo anaeróbico, el resultado final es ácido láctico y la liberación de energía es menor.

La deuda de oxígeno es una absorción deficitaria de oxígeno durante la realización de una actividad intensa. Esta deuda la paga el organismo durante la recuperación. Así, el máximo esfuerzo que puede realizar un nadador está limitado por la cantidad máxima de oxígeno que pueda absorber por minuto y por la máxima deuda de oxígeno que es capaz de contraer.

Para un nadador es importante una alimentación rica en proteínas que permita un desarrollo del músculo acorde con el entrenamiento. También son necesarias reservas de glucógeno en el propio músculo entrenado para que colabore a la liberación de la energía requerida.

El ejercicio muscular realizado de forma metódica y progresiva perfecciona la estructura del músculo, lográndose un rendimiento más económico y una menor fatiga. La diferencia entre un músculo normal y uno entrenado consiste en que en el primero, el aumento de trabajo comporta un aumento del consumo de oxígeno, mientras que en el segundo se mantiene.

Los nadadores, que llevan a cabo un entrenamiento duro y completo, pasan por ser de los deportistas mejor preparados.

## 7.3 OBJETO.

### 7.3.1 ALBERCA

Como definición se entiende que una alberca es un depósito de agua con muros y fondo fabricados artificialmente con el propósito de proveer entretenimiento deportivo a usuarios y espectadores.

Las albercas se clasifican en privadas (casa habitación, hotel, club, etc.).

Y publicas en escuelas, campo deportivo, balnearios, y a su vez se clasifican en particulares y oficiales, estas ultimas en albercas de recreación y competencia olímpica y semiolímpica.



La alberca es el escenario de las prácticas de competición, todas son variables pero deben reunir los requisitos exigidos por la Federación Internacional de Natación Amateur (FINA), a fin de que puedan homologarse las marcas y en su caso los récords que se consigan en ella.

Las instalaciones acuáticas se pueden diferenciar en cuanto a su construcción ya que pueden ser instalaciones al aire libre y o en cubierto, la forma de la alberca también varia puesto que hay redondas, ovaladas, o de alguna otra forma geométrica u orgánica. Sin embargo

para el estudio se requiere de albercas de forma rectangular y con las medidas oficiales para realizarse competencias, siendo estas olímpicas y semi-olímpicas.

No existe reglamentación que exija una instalación acuática al aire libre o cubierta. En todo caso, las que se encuentran bajo techado tienen la virtud de poder ser utilizadas durante todo el año, mientras que las primeras sólo durante los meses de buen tiempo, claro que la diferencia de presupuestos para su construcción es muy distinta.

La otra condición para que se pueda nadar es, obviamente, el agua. Hoy en día casi todas las albercas poseen los medios necesarios para que el agua sea dulce, depurada (cloro), atemperada y filtrada. El proceso y mantenimiento son claros, sobre todo si se trata de una piscina cubierta. Por otra parte, el agua debe permanecer "muerta", sin corrientes.

La decisión más importante en relación a los récords y su homologación la tomó la FINA en 1956, cuando decidió que sólo reconocería aquellos conseguidos en albercas de 50 metros de largo. Esto obligó a que, a partir de entonces, las albercas cubiertas (generalmente de 25 metros) se empezaran a construir sobre esa distancia, aunque hoy en día se sigue compitiendo en lo que se llama "alberca corta" de 25 metros, cuyos récords son llamados plusmarcas aunque no tienen valor oficial. Haciendo un paralelismo, habría que decir que se trata de la misma cuestión que se da en el atletismo, donde se diferencia entre récords obtenidos al aire libre y en pista cubierta.

Aunque se han modificado algunos puntos, puede decirse que la ordenación establecida por la FINA, sobre las características que deben reunir las albercas de competición, se encuentra en el artículo 63 de las reglas 1972-1976. Veámoslas:

- 1) Longitud: 50 metros. Si se utilizan paneles de cronometraje electrónico, tanto en una como en otra pared, la diferencia entre ambos debe ser exactamente de 50 metros.
- 2) Dimensiones: sobre la longitud de 50 metros, sólo se tolera un máximo de 3 centímetros más por encima de la superficie del agua y de 8 por debajo. Las medidas deben ser homologadas por un agrimensor u otro oficial autorizado por el organismo directivo del país, que luego deberá solicitar la homologación de un técnico federativo.
- 3) Ancho: 21 metros como mínimo.

#### 4) Paredes:

a) Deben ser paralelas y verticales. La profundidad de la piscina debe ser de un mínimo de 1,80 metros en toda su área. Las paredes finales han de formar ángulo recto con la superficie del agua y estar construidas con un material sólido, con una superficie no deslizante, que se extienda por lo menos 80 centímetros por debajo de la superficie del agua, de manera que permitan al competidor tocar y tomar impulso en los virajes sin peligro.

b) Los paneles del toque electrónico cubrirán la totalidad de la pared de llegada y se extenderán 30 centímetros por debajo de la superficie del agua. El equipo electrónico de cada calle debe ser conectado independientemente, de manera que pueda controlarse individualmente. La superficie de los paneles de toque debe ser de color brillante y estar señalizada con las líneas aprobadas para las paredes de llegada.

c) Se permite la existencia de escalones de descanso a lo largo de los muros de la piscina. Deben estar situados por lo menos a 1,20 metros por debajo de la superficie del agua, y pueden tener una anchura entre 10 y 15 centímetros.

d) Los rebosaderos pueden situarse en las cuatro paredes de la piscina. Si los hay en la pared de llegada, han de permitir la instalación de los paneles de toque hasta 30 centímetros por encima de la superficie del agua. Se cubren con una reja y se equipan con una válvula, de modo que el agua pueda mantenerse a un nivel constante.

#### 5) Número de calles: 8

6) Ancho de las calles: 2,50 metros cada una, con dos espacios de 50 centímetros en el lado exterior de las calles 1 y 8, que se separan con hileras de flotadores de corcho.

7) Corcheras: Se extienden a lo largo de la piscina y están aseguradas en cada muro final con soportes anclados en cada pared. El diámetro de los flotadores será de 5 a 10 centímetros. El color de los situados a 5 metros de cada final de piscina debe de ser distinto del resto.

8) Plataforma de salida: Ha de estar a una altura comprendida entre 50 y 75 centímetros por encima del agua. Su superficie debe ser como mínimo de 50 x 50 centímetros y estar cubierta por un material no deslizante. Su inclinación máxima no puede exceder los 10 grados.

Los agarraderos para la salida en estilo espalda se sitúan entre los 30 y 60 centímetros sobre la superficie del agua, horizontal y verticalmente. Se colocan paralelos a la superficie del muro final, sin sobresalir. Los bloques de salida se numeran por los cuatro lados, de manera visible, para conocer la calle. El número uno ha de estar siempre a la derecha de la salida.

9) Indicadores para el viraje de espalda: Debe haber una línea de banderines suspendida sobre la piscina, a una altura de 1,80 metros sobre la superficie del agua, sostenida por soportes fijos a 5 metros de cada extremo de la piscina.

10) Cuerda de salidas falsas: Se suspende cruzando sobre la piscina desde soportes fijos, situados a 15 metros del lugar de salidas. Debe estar sujeta a los soportes por medio de un fácil y rápido mecanismo.

11) Agua: a) La temperatura deberá ser de 24 grados centígrados de mínima. Su nivel durante la competición ha de mantenerse constante. Sólo se permite la entrada y salida de agua sin que origine corrientes o turbulencias.

12) Iluminación: Sobre las paredes de salida y virajes no puede ser menor de 100 bujías/pie.

13) Líneas de señalización: Son de color oscuro, para contrastar. Se trazan en el fondo de la piscina, justo en el centro de cada calle. Normalmente se utilizan baldosas de color. Su anchura está comprendida entre los 20 centímetros y los 31, y su longitud de 46 centímetros. Las líneas terminan a 2 metros de los muros finales de la piscina, con una línea cruzada de 1 metro de longitud y de la misma anchura que la línea de fondo. La distancia entre los puntos centrales de cada línea debe ser de 2,50 metros. Han de extenderse sin interrupción desde el borde del muro hasta el piso de la piscina, cruzadas por una línea de 50 centímetros de largo, colocada a 30 por debajo de la superficie del agua, medida al punto central del cruce.

Las líneas de llegada se marcan en las paredes finales o sobre los paneles electrónicos, en el centro de cada calle, y con la misma anchura que la línea de fondo.

14) Distancia que debe separar la piscina de natación del fondo de saltos: mínimo, 5 metros.

Estas especificaciones de la FINA deben cumplirse obligatoriamente para aquellos organizadores que pretendan que en su piscina se puedan homologar récords y competiciones. Actualmente existen empresas especialmente dedicadas a la construcción de piscinas o de instalaciones acuáticas, a fin de dotarlas de soluciones que, además de cumplir la reglamentación, mejoren asimismo el rendimiento de los nadadores. De ahí que en el mundo de la natación se hable de albercas "rápidas" o albercas "lentas" atendiendo al número de récords batidos en ellas. Existe incluso una organización internacional de arquitectos e ingenieros dedicada a la cuestión.

Se estima que desde los Juegos Olímpicos de Munich, en 1972, se puso de moda construir albercas con sistemas de absorción de oleaje a fin de eliminar el choque producido por los nadadores. Ello redundó en la consecución de más récords, aunque, por ejemplo, nada se puede hacer cuando se compite en altitud (México'68), cuando las pruebas de velocidad se ven favorecidas y las de fondo perjudicadas debido al oxígeno y a la presión. Se ha llegado a aventurar

que en el futuro se construirán albercas atendiendo a la mecánica física y psicológica de los movimientos de los nadadores.

Puede ocurrir que algunas albercas no alcancen o sobrepasen los 50 metros justos exigidos. Un centímetro más o menos (e incluso un milímetro más o menos) pueden ser decisivos entre las calles 1 y 8. De hecho, en la misma cita olímpica de Munich se dio un caso de empate en crono hasta centésima, dándose la medalla de oro a tenor de la milésima. Este procedimiento fue variado por la FINA, que hoy en día otorga dos medallas iguales en caso de igualdad, como ocurrió en la final de los 100 m. libres femeninos de Los Ángeles-84, cuando los estadounidenses Carrie Steinseifer y Nancy Hogshead lograron la misma marca y compartieron el oro.

## NORMAS OFICIALES DE NATACION

Las competiciones de natación están sujetas, como queda dicho, a la reglamentación de la Federación Internacional. Existen una serie de normas que atañen a diferentes puntos, como la actuación de los oficiales, las salidas, las reclamaciones y la homologación de récords. La reglamentación específica de cada estilo la dejamos incluida a la hora de hablar de estos en su concepción técnica.

1) Oficiales: el Jurado encargado de controlar las competiciones es nombrado por el comité organizador y está sometido a la aprobación de la FINA o autoridad correspondiente. En las grandes competiciones es necesario que el jurado esté integrado por un mínimo de un juez árbitro, un juez de salidas, un jefe de cronometradores, un jefe de jueces, tres jueces de llegada por calle, tres cronometradores por calle, un inspector de virajes por cada calle en cada extremo de la piscina, dos jueces de estilos, un registrador de récords y un secretario. El comité organizador tiene autoridad sobre el jurado en todo lo que no atañe a los reglamentos.

2) Salidas: son en salto en las pruebas de estilo libre, braza y mariposa; la espalda se efectúa en el agua. En las primeras, el juez árbitro indica con una señal sonora al juez de salidas que está preparado, mientras los participantes se colocan detrás de los bloques de salida. A la voz de "preparados" ("take your marks"), los nadadores toman la posición de partida en la parte frontal de los podiums. El juez de salida efectúa la señal cuando todos están quietos. En espalda, permanecen de cara a la pared de salida, tomados al borde en las asas y apoyados en la pared. Tanto el juez árbitro como el de salidas pueden detener la salida (falsa) si consideran que ha habido una infracción. Actualmente, si un nadador provoca dos salidas es descalificado, en tanto que, una vez producidas dos de nadadores diferentes, a la tercera queda excluido el provocador.

3) Posiciones de series y finales: La distribución de las calles es la siguiente: a) En las series eliminatorias, los competidores son colocados por orden de tiempos acreditados en la hoja de inscripción; si no los tiene, quedan en los últimos lugares; en caso de igualdad de marcas presentadas, se decide por sorteo. El nadador más rápido queda incluido en la última serie (la "buena"); el siguiente mejor, en la penúltima, y así hasta el final. El segundo nadador en cada serie se designa de la misma manera, y así hasta completar las ocho calles. b) La atribución de calles ofrece, al mejor tiempo, la calle central (la 4); el segundo mejor se sitúa a su izquierda (la 3), el tercero a su derecha (la 5), y así se van alternando hasta completar las 8 calles. c) En las finales, los nadadores son ordenados por los tiempos que lograron en las eliminatorias, empleando el mismo sistema de adjudicación.

4) La carrera: no está permitido andar sobre el fondo, y todo nadador debe completar su carrera en el mismo callejón por el que salió. Está prohibido obstruir a un rival, y si se diera el caso, el infractor es descalificado, en tanto que el afectado podría nadar en la siguiente serie. Si se tratara de una final, ésta se repetiría. En relevos, un equipo sería descalificado cuando uno de sus componentes, que no sea el designado para nadar en aquel relevo, entra en el agua mientras se disputa la prueba y antes de que los otros participantes hayan finalizado.

5) Reclamaciones: todas deben ser presentadas al juez árbitro por escrito, con un margen de 30 minutos después de que finalice la prueba. Las reclamaciones son examinadas y falladas por la federación que organiza la competición o, en el caso de encuentros internacionales de primera categoría, por el "bureau" de la FINA. Las decisiones son inapelables.

6) Récords del mundo: las condiciones que debe reunir la piscina son: medir 50 metros de largo; pendiente máxima de salida de 10 grados, y la altura máxima, entre ésta y el nivel del agua, de 75 centímetros. Los récords sólo pueden establecerse en aguas muertas y en una prueba individual en línea, en un intento individual hecho público con 72 horas de antelación como mínimo y en la primera fracción de una prueba de relevos. El nadador debe utilizar un traje de baño homologado y no le podrá ser dada ninguna indicación durante el intento. Su tiempo deberá ser tomado con un aparato electrónico aprobado por la FINA y por 3 cronometradores. Las solicitudes de homologación deben dirigirse, en una hoja oficial y dentro de los 21 días siguientes a la consecución, a la federación nacional correspondiente. En el caso de un récord del mundo, deben comunicarse al secretario general de la FINA dentro de los 14 días siguientes a la consecución. Los tiempos que igualen un récord del mundo ya homologado serán considerados como tales.

Actualmente, la FINA reconoce las siguientes distancias y estilos para el establecimiento de récords del mundo en ambos sexos:

a) Pruebas individuales:

- 1) estilo libre: 50, 100, 200, 400, 800 Y 1.500 metros;
- 2) espalda: 100 y 200 metros;
- 3) braza: 100 y 200 metros;
- 4) mariposa: 100 y 200 metros;
- 5) estilos: 200 y 400 metros.

b) Pruebas por equipos:

- 1) estilo libre: 4 x 100 y 4 x 200 metros;
- 2) estilos: 4 x 100 metros.

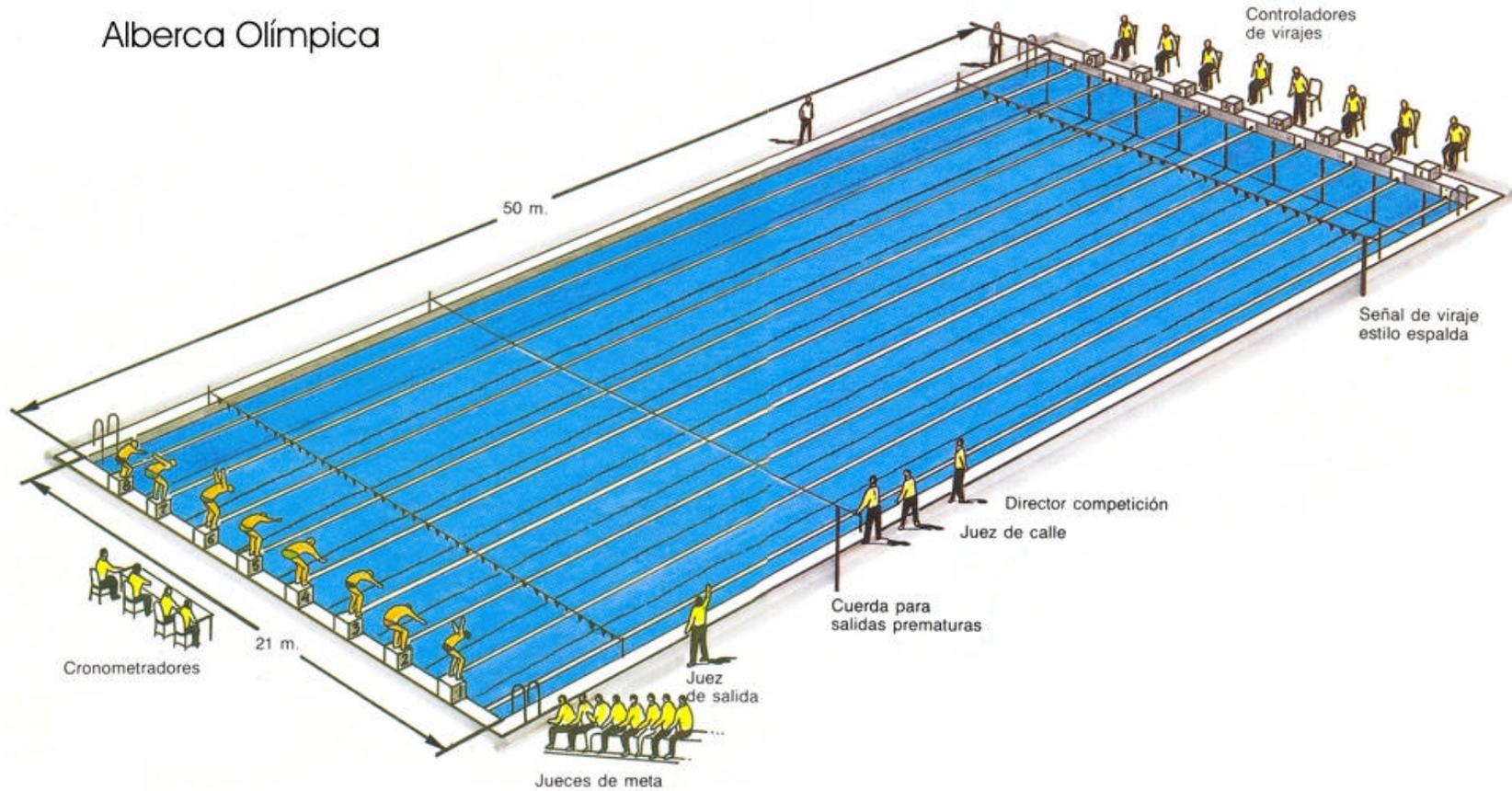
Las últimas incorporaciones han sido los 50 metros libres y el 4 x 200 metros libres femeninas. A continuación indicamos las fechas básicas que han determinado la homologación de récords mundiales: - 1 de enero de 1953: separación de los tiempos de braza y mariposa. - 1 de mayo de 1957: sólo se reconocen los tiempos registrados en piscinas de 50 metros ó 55 yardas.

- 1 de mayo de 1959: sólo se reconocen los tiempos registrados en piscinas de 50 metros.

- 1 de "enero de 1972: se reconocen los tiempos registrados en centésimas de segundo (utilización de marcador electrónico).

Aunque no los considera como récords, la FINA acepta que existan marcas mundiales y continentales en competiciones que se disputen en piscinas de 25 metros de largo, debido a que son las que normalmente se utilizan durante las temporadas invernales. Se les llama "plusmarcas" o "mejores marcas". Últimamente se han incluido pruebas sobre 50 metros de cada estilo.

# Alberca Olímpica



## 7.3.2 ANALOGÍAS

### ALBERCA UNIVERSITARIA

La alberca de la Ciudad Universitaria, proyectada por los arquitectos Félix T. Nuncio M., Ignacio López Bancalari y Enrique Molinar, se ubica en el circuito interior frente a las facultades de Arquitectura e Ingeniería y, en vista aérea, semeja la forma de la República Mexicana.

Es una instalación de usos múltiples que se divide en varias secciones: olímpica, área de entrenamientos, fosa de clavados o zona para waterpolo (polo acuático) y áreas de uso recreativo, además de grandes zonas verdes y canchas donde se practican diversas actividades. Cuenta con dos tribunas con capacidad para 6,100 espectadores. En ésta, se llevan a cabo actividades de diversa índole, como son:

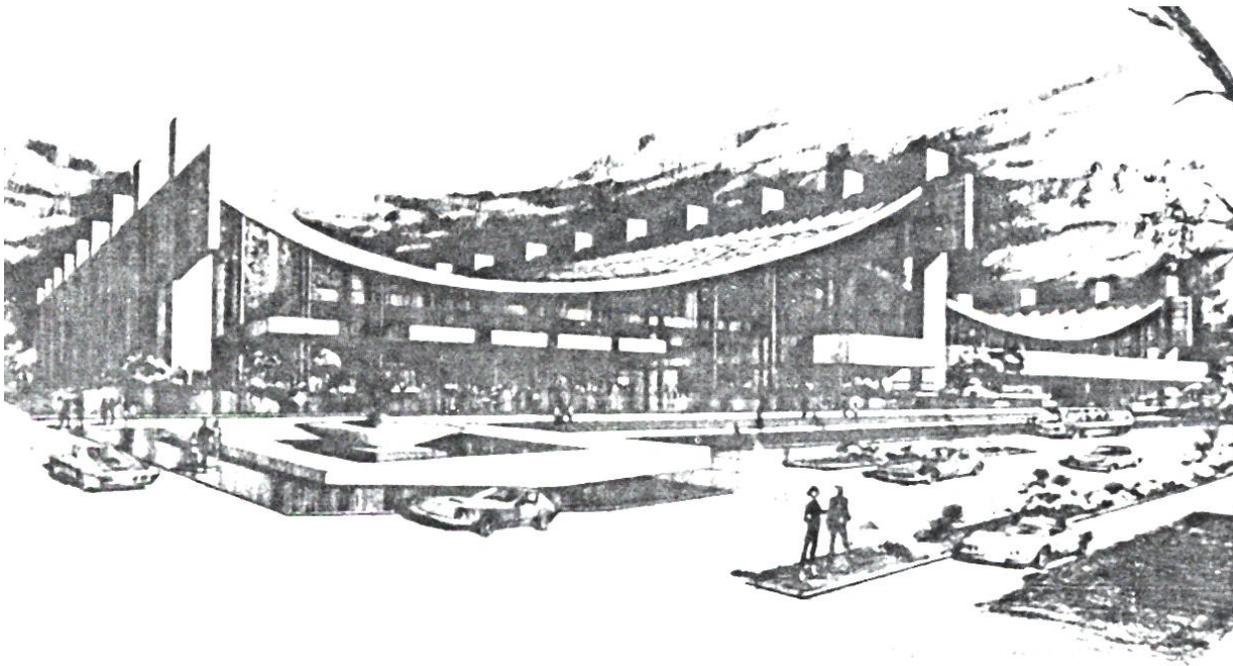
Entrenamientos, competencias y selectivos de Natación, Clavados, Nado Sincronizado, Waterpolo (polo acuático) y Nado con Aletas. Entrenamientos de Buceo. Deportes sobre Silla de ruedas. Programas de Acondicionamiento Físico Acuático, Aeróbico y Ludoteca.

La alberca cuenta con las instalaciones necesarias para practicar los diversos deportes acuáticos que la universidad ofrece. Tiene un túnel de observación con ventanales que dan a la zona de carriles y fosa de clavados.

Otra área muy importante es la zona reservada para vestidores, tanto para mujeres como para hombres, los que en conjunto dan servicio simultáneo para doscientas personas; esta área también cuenta con sanitarios, regaderas y guardarropa. Hay una clínica médica deportiva que proporciona servicio regular y de urgencia a los atletas.

## ALBERCA OLIMPICA DE LA CIUDAD DE MEXICO FRANCISCO MARQUEZ

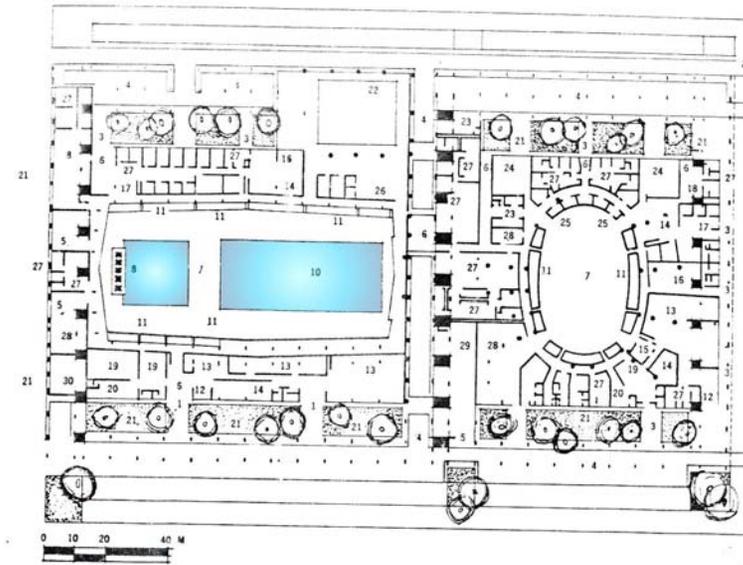
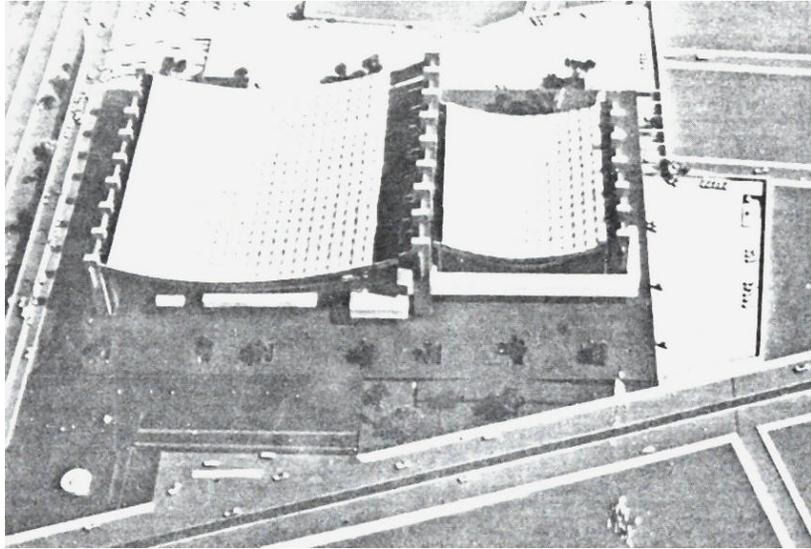
El diseño de La Alberca Olímpica estuvo a cargo del arquitecto Pedro Ramírez Vázquez. Esta formado por dos estructuras una en donde se localiza la alberca y la fosa de clavados con las siguientes medidas: 21 m de ancho, 50 m de largo y 1.80 m de profundidad, y 20 m por 20 m y 5.50 m para el foso, las gradas tienen una capacidad de 10,571 espectadores.



Cuenta con una alberca de calentamiento, oficinas, baños, vestidores, servicios completos para prensa, radio y televisión; cafetería y sanitarios para el público.

La otra estructura alberga el gimnasio. Ambas se unen por medio un eje de columnas de donde cuelgan cables anclados que servirán para sostener sus respectivas cubiertas.

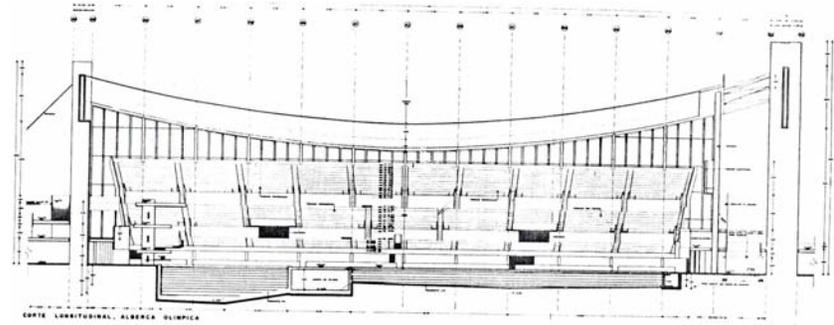
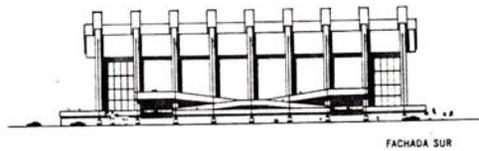
Las columnas son de concreto armado y tienen las siguientes dimensiones: en el eje común, 3.00 m por 5.00 m y en el exterior, 2.00 por 3.00 metros.



ALBERCA OLIMPICA Y GIMNASIO A



ESCALA GRAFICA  
0 10 20 30  
5 15 30  
50 MTS.



## CENTRO ACUÁTICO INTERNACIONAL DE SYDNEY



Es una de las instalaciones acuáticas que emplea técnicas constructivas de vanguardia, se localiza en Australia, e influyo en la concesión de los juegos olímpicos del año 2000 en la candidatura australiana.



Se trata de una instalación especializada en deportes acuáticos de alta competición y a la vez funciona como centro recreativo.

El acceso se localiza a un nivel intermedio, y a través de un puente que conecta los lados laterales de las gradas, divide la zona de competición con la recreativa.

Un elemento que identifica su estructura es un gran arco el cual sustenta la cubierta, aunque su magnitud se disminuye por el talud que forma el terreno natural.



## IMSS NEZA

Podemos encontrar dentro del municipio, instalaciones acuáticas como la unidad deportiva Nezahualcóyotl que cuenta con una alberca semiolímpica al aire libre, donde se imparten cursos de natación, rehabilitación, y entretenimiento de alto nivel; consta de baños vestidores para hombres y para mujeres.



## UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE NEZAHUALCÓYOTL

Es la encargada de ofrecer educación y deporte a su comunidad estudiantil, siendo esta la mejor opción para practicar la natación en el municipio.

Este núcleo deportivo esta disponible solo para estudiantes de la UTN.



## ACUÁTICAS NELSON VARGAS

Existe una cadena de Centros acuáticos cuyo dueño es el actual secretario del deporte, Nelson Vargas ha ubicado estratégicamente centros deportivos, importando entrenadores y nadadores para mejorar los ingresos de sus clubes.

Estos son algunos ejemplos:

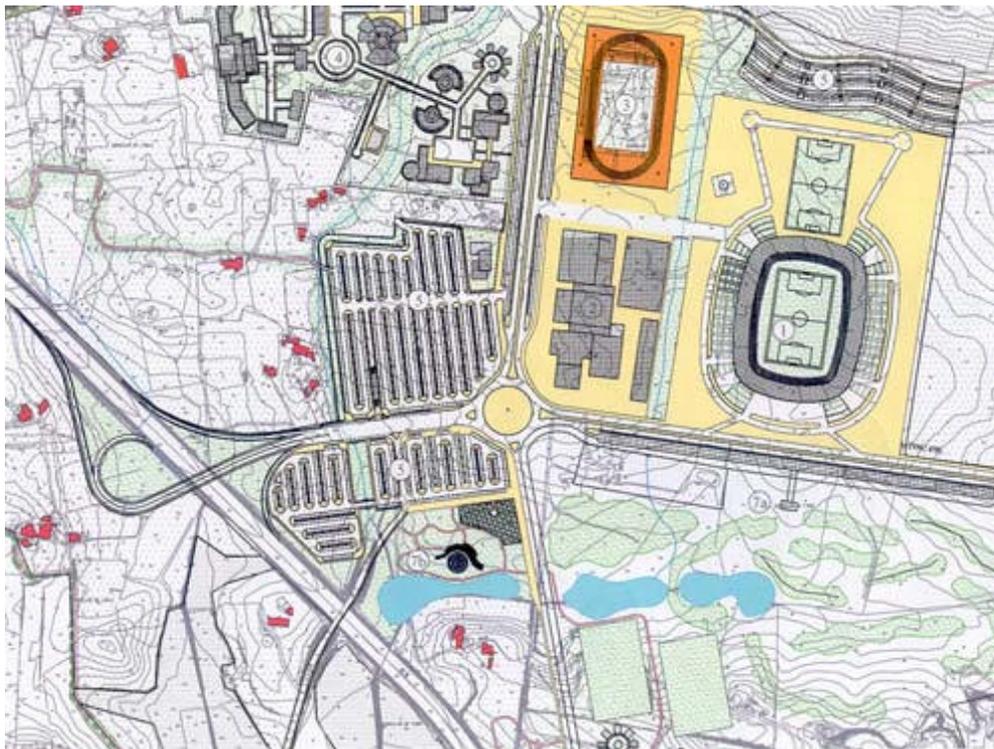


Interiores:



## ESTÁDIO INTER-MUNICIPAL FARO – LOULÉ, PORTUGAL.

Para el diseño del estadio intermunicipal se lanzó una convocatoria donde se eligieron siete proyectos que fueron debidamente analizados, eligiendo el que mejor satisfaga los requisitos definidos: construir una referencia arquitectónica para la región, garantizar polivalencia de usos y funciones y el aprovechamiento de este espacio en futuros eventos.



Las áreas verdes comprenden 31.5 ha, donde se prevé la realización de actividades lúdicas, culturales, deportivas, religiosas.

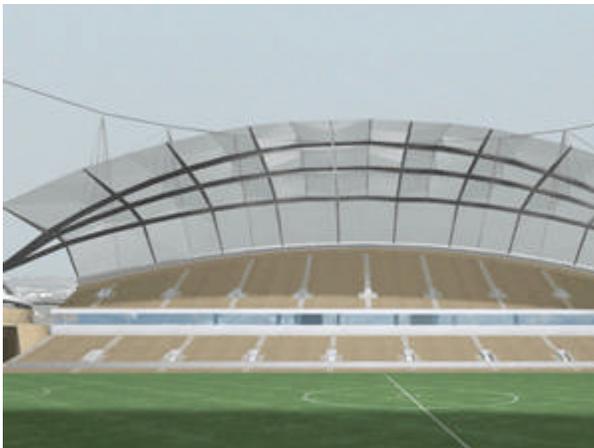
Cuenta con el siguiente equipamiento:

- Jardín Botánico;
- Espacios ajardinados, para lazer;
- Lago
- Pista de Cross;
- Campo de Golf, para aprendizaje
- Parque Infantil;
- Edificios de apoyo, incluyendo, restaurant, club de golf, kiosco;
- Campos de entrenamiento (futbol, beisbol);
- Anfiteatro Polivalente (culto ecuménico).

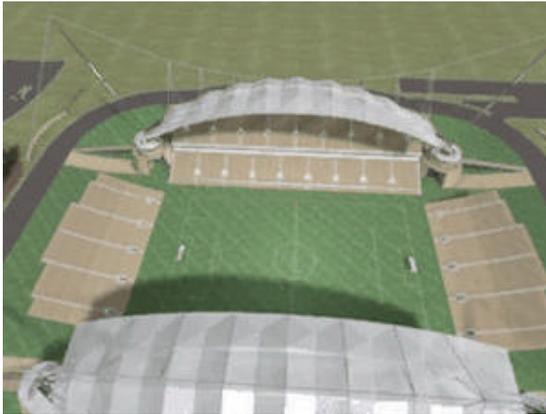


La propuesta elegida fue presentada por el despacho arquitectónico HOK SPORT, ubicado en Londres.

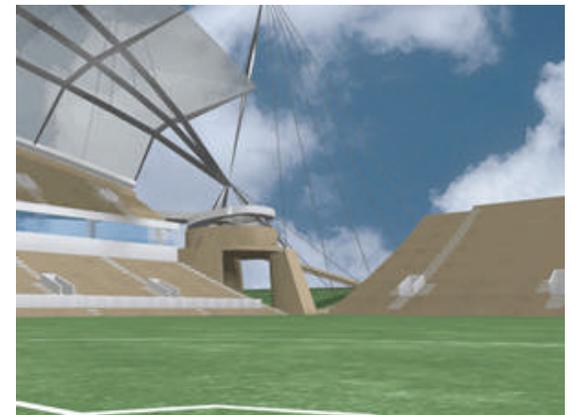
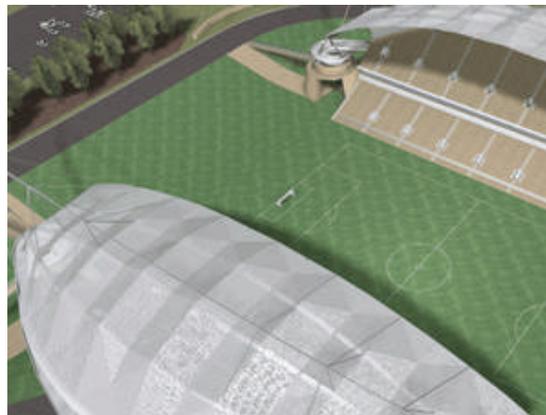
Un concepto del proyecto considera la utilización del estadio como un espacio flexible que pueda ser utilizado tanto para el fútbol, pista de atletismo, u otros eventos deportivos, 'o la realización de conciertos y espectáculos.



La capacidad esta proyectada para 30 000 espectadores, 20 000 permanentemente cubiertos, se estimo un tiempo de evacuación de 8 minutos de todos los espectadores cumpliendo con las normas de seguridad.



La cubierta se estructura por medio de soportes metálicos tensados, siendo leve, blanca y translúcida, formando una vista elegante en equilibrio formal con los dos cuerpos de las bancadas, siendo estos volúmenes estáticos y la cubierta con un desenvolvimiento oval.



## 7.4 MEDIO.

### 7.4.1 MEDIO FÍSICO NATURAL.

#### 7.4.1.1 LOCALIZACION GEOGRAFICA DEL MUNICIPIO

El proyecto a elaborarse se localiza en la zona oriente del Valle de México, en lo que fuera la planicie lacustre del Lago de Texcoco, a 9 kilómetros del centro de la Republica Mexicana.

Dentro del municipio de Nezahualcóyotl perteneciente al Estado de México y que actualmente ocupa una extensión territorial de 63.44 kilómetros cuadrados de superficie.

Sus límites municipales son

Al norte con los municipios de Ecatepec y Texcoco;

Al oriente con los municipios de Texcoco, Chimalhuacán y Los Reyes la Paz;

Al poniente con la delegación Venustiano Carranza,

Y al sur con las delegaciones Iztapalapa e Iztacalco.

La cabecera municipal se encuentra a 19 grados latitud norte y 99 grados de longitud oeste del meridiano de Greenwich.

Tiene una altitud media de 2,232 metros sobre el nivel del mar.

Sus coordenadas Geográficas son:

Norte: 19° 30'

Sur: 19° 22' de latitud norte.

Este: 98° 58'

Oeste: 99° 04' de longitud oeste.



### 7.4.1.2 LOCALIZACIÓN DEL TERRENO.

El proyecto se ubicara dentro de la Ciudad Deportiva de Nezahualcoyotl, localizada sobre la avenida Bordo de Xochiaca.

Las características que presenta el terreno son: resistencia de 2 ton / m2 debido a su alta compresibilidad, no presenta elevaciones de ninguna especie, resultando en una superficie horizontal casi perfecta.





Acceso a Ciudad deportiva de Nezahualcoyotl



Vista frontal del terreno



Estacionamiento General



Gimnasio de Básquet Ball

#### 7.4.1.3 SUELO.

Composición geológica: terreno de origen lacustre con depósitos superficiales, consistentes en arcillas altamente hidratadas en el 100% de la superficie.

Al noroeste, sur y sureste predomina el suelo Solonchack mólico, al norte y noroeste Solonchack gleyco, que presenta una capa color gris o azulosa en la que el agua se estanca. Son suelos salinos con un periodo de inundación estacional.

Su profundidad puede estimarse hasta más allá de los 800 metros bajo su actual nivel.

#### 7.4.1.4 HIDROGRAFIA.

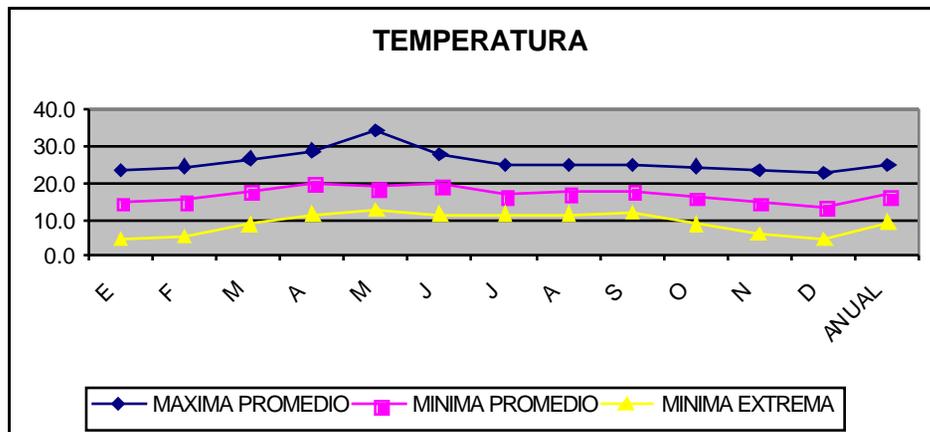
Se constituye principalmente por el lago de Texcoco, Al limite norte del municipio, donde se localiza el bordo de Xochiaca que impide que el agua del lago inunde la zona urbana en tiempo de lluvias, así como el lago del Parque del Pueblo que sirve como zona lacustre y ecológica.

Como parte del exlago de Texcoco, en la región sobresalen los cuerpos de agua: la Regalada, El tesorito y Cola de pato.

En el límite norte del municipio de poniente a oriente cruza el río de Los Remedios, de sur a noreste una rama del río Churubusco, y el río de la compañía que nace en las faldas del Iztaccíhuatl, cruza los municipios de Chalco, Nezahualcoyotl y La paz, desembocando en el Lago de Texcoco.

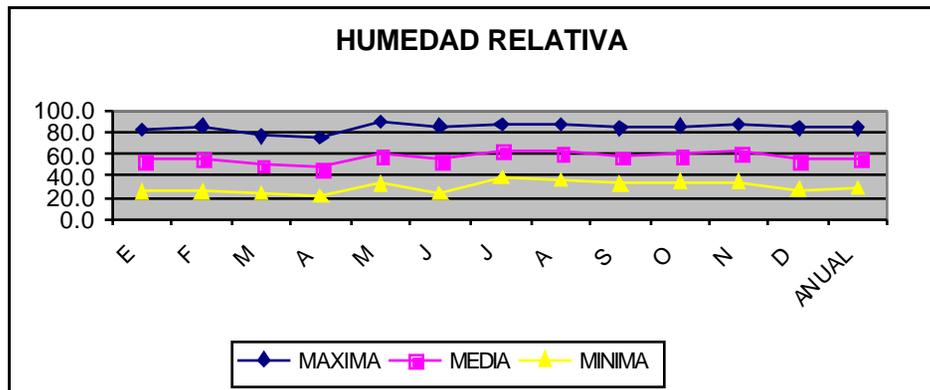
### 7.4.1.5 CLIMA

Presenta clima semiárido-templado, con lluvias en verano y escasas en primavera con verano cálido en un 99.65 % de la superficie y precipitación pluvial de 582 milímetros en promedio anual.



La temperatura promedio anual es de 15.8°C, con una máxima de 34°C y una mínima de -5°C.

La humedad aumenta durante las lluvias de verano sobre todo por las tardes y noches.



Se registran heladas en los meses de noviembre a marzo.

Los vientos dominantes se presentan principalmente entre los meses de febrero y abril y predominan los de sur a norte.

#### 7.4.1.6 FLORA Y FAUNA.

Existe poca variedad de flora debido a la composición salitrosa del terreno que dificulta la introducción de especies. Aproximadamente existen en la actualidad 500 mil árboles entre los que destacan: eucaliptos (eucaliptos spp. ) , Casuarinas (*Casuarina equisetifolia*), Fresnos (*Fraxinus udhei*) , Cedros (*Cupressus lindleyi*), y Sauces llorones (*Salix babilonica*).

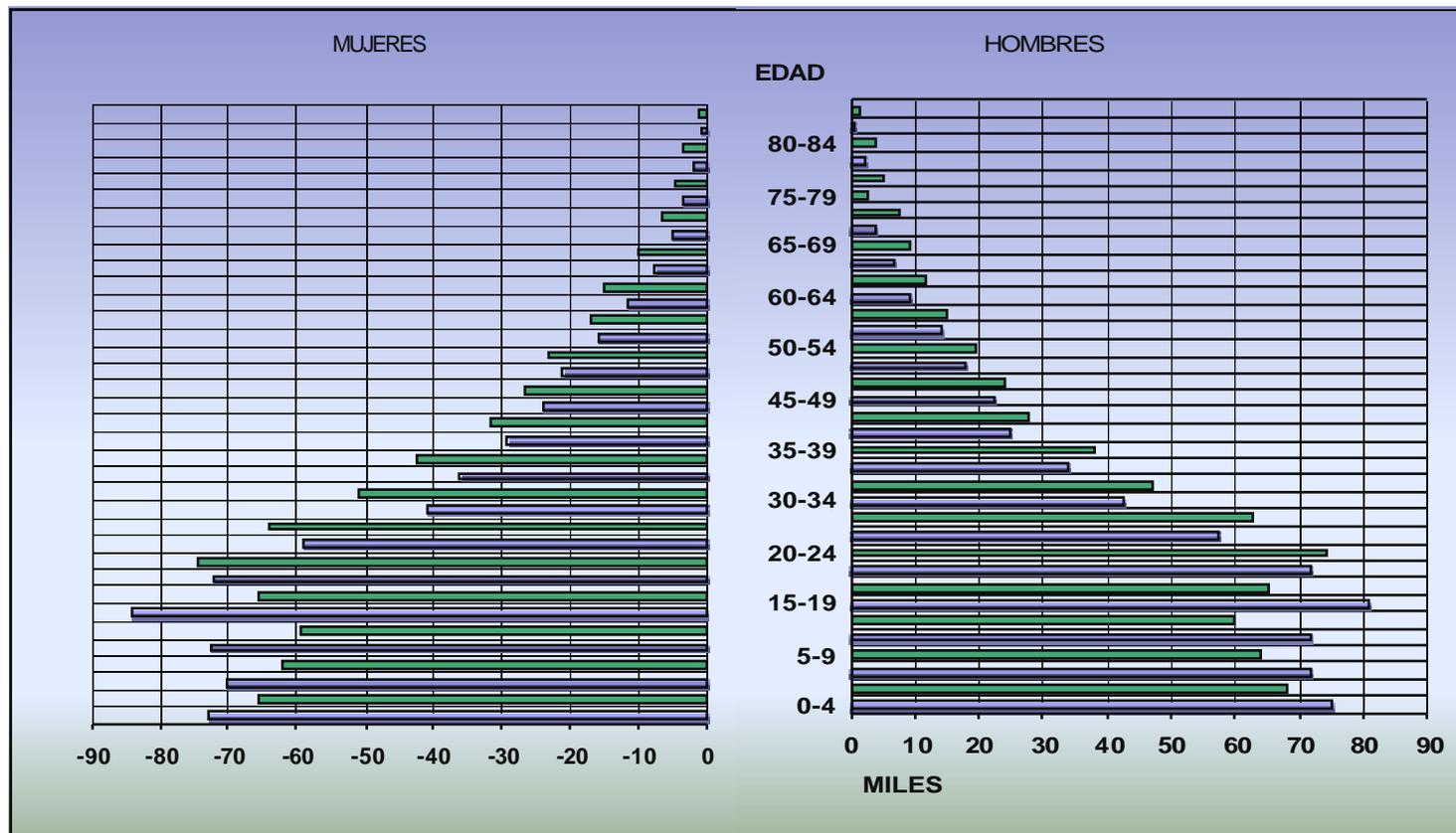
La fauna es representada por pocas especies silvestres que habitan en la zona inundable del municipio; éstas se limitan a algunas aves como el zanate (*Quiscalus mexicanus*), el gorrión (*Passer sp.*), y la gallareta (*Fulica americana*); en primavera se observan aves migratorias como las golondrinas (*Hirundo rústica*), el tordo (*Agelaius phoeniceus*), algunos patos (*Anas sp.*) y cercetas (*Anas sp.*), algunos anfibios como ranas del género *Hyla sp.*, así como ajolotes. Entre los reptiles podemos encontrar pequeñas lagartijas (*Sceloporus scalaris*) y algunas culebras, Dentro de los mamíferos se encuentran pequeños roedores que son considerados como fauna nociva, así mismo, insectos como chapulines, grillos y arañas, entre otros.



### 7.4.2 MEDIO SOCIO - ECONOMICO.

De acuerdo al último Censo de Población y Vivienda, realizado en el año 2000 por el Instituto de Estadística Geografía e Informática (INEGI), la población de Nezahualcoyotl es de 1' 224, 924 habitantes, de los cuales 632, 177 son mujeres y 592, 747 hombres, representando el 52% y 48% respectivamente, y de los cuales el 64% se ubica entre los 15 y 60 años de edad y el 31 % menores de 15 años.

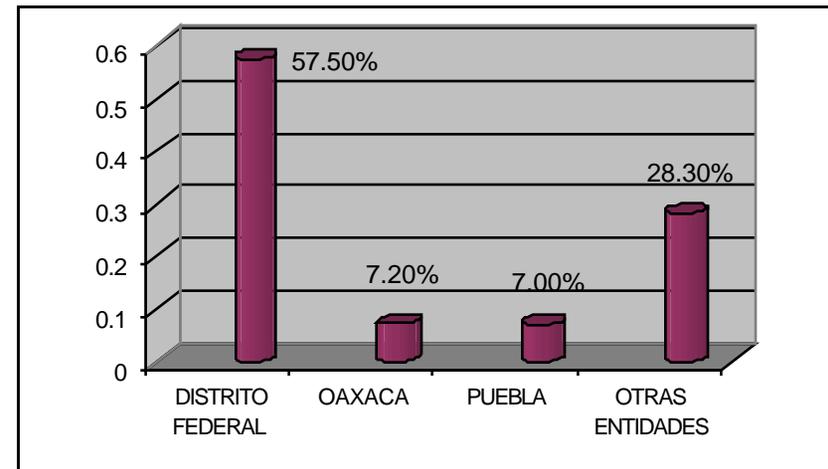
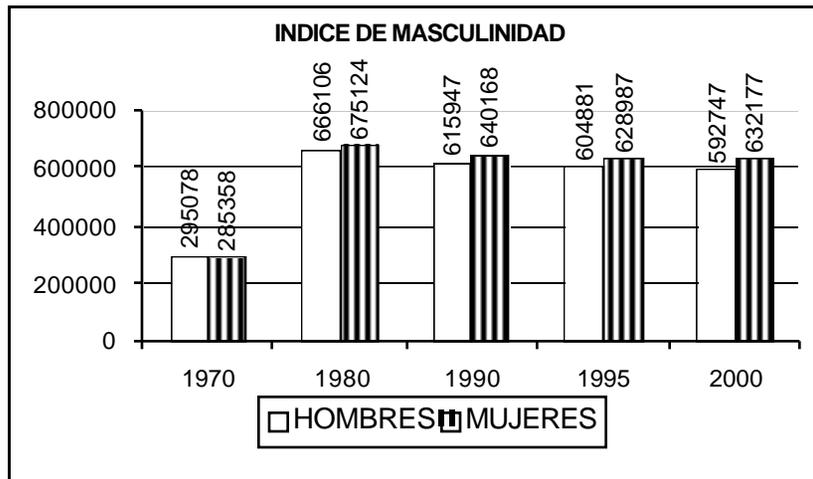
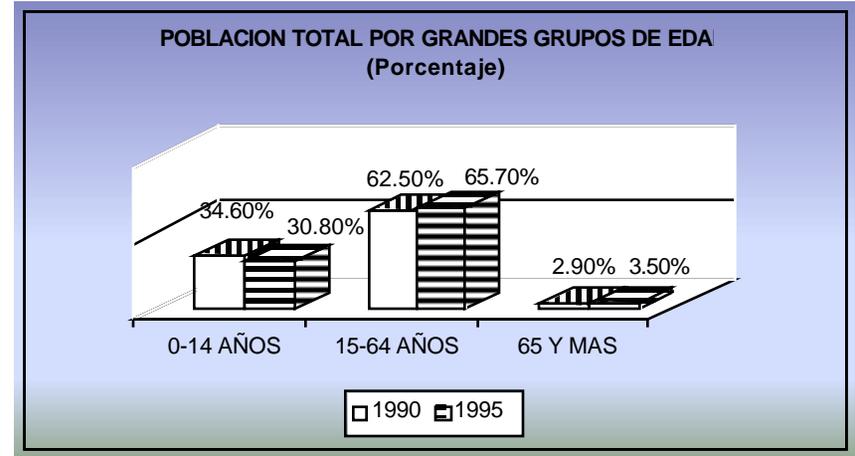
#### 7.4.2.1 POBLACION TOTAL POR SEXO SEGÚN GRUPO QUI NQUENAL DE EDAD 1990-1995



La densidad de población es de 19, 290 habitantes por kilómetro cuadrado, mayor a muchos municipios del estado y de la república, como: Tlaxcala, Aguas Calientes, Nayarit, Quintana Roo, Campeche ,Colima, y Baja California.

Debido al proceso migratorio hacia la ciudad, sus habitantes provienen de otros estados de la república o del Distrito Federal, predominando los del estado de Oaxaca, por lo que en el municipio hasta 1990 el 59.46 por ciento había nacido fuera de el.

Sin embargo, este proceso se ha detenido debido a que la urbanización de Nezahualcóyotl llegó a su límite y ahora los emigrantes se asientan en otros municipios conurbados que cuentan con espacios de crecimiento poblacional como son Chimalhuacán, Chalco, Valle de Chalco, Ixtapaluca y Ecatepec, entre otros



## 7.4.2.2 PROYECCION PROGRAMATICA DE POBLACIÓN

## TASA DE CRECIMIENTO MEDIA ANUAL.

AÑO	POBLACION	PERIODO	PORCENTAJE
2000	1,225,277	00-05	0.14
2005	1,233,981	05-10	0.59
2010	1,270,803	10-15	-0.09
2015	1,264,827	15-20	-0.75
2020	1,218,339	00-20	-0.03

FUENTE: Estimaciones COESPO (Consejo Estatal de Población).

Actualmente, el municipio de Nezahualcáyotl esta compuesto por 86 colonias en un territorio de 63.44 kilómetros cuadrados. Cuenta con una unidad administrativa denominada Zona Norte (UAZN), en los límites con la Delegación Gustavo A. Madero, y el municipio de Ecatepec.

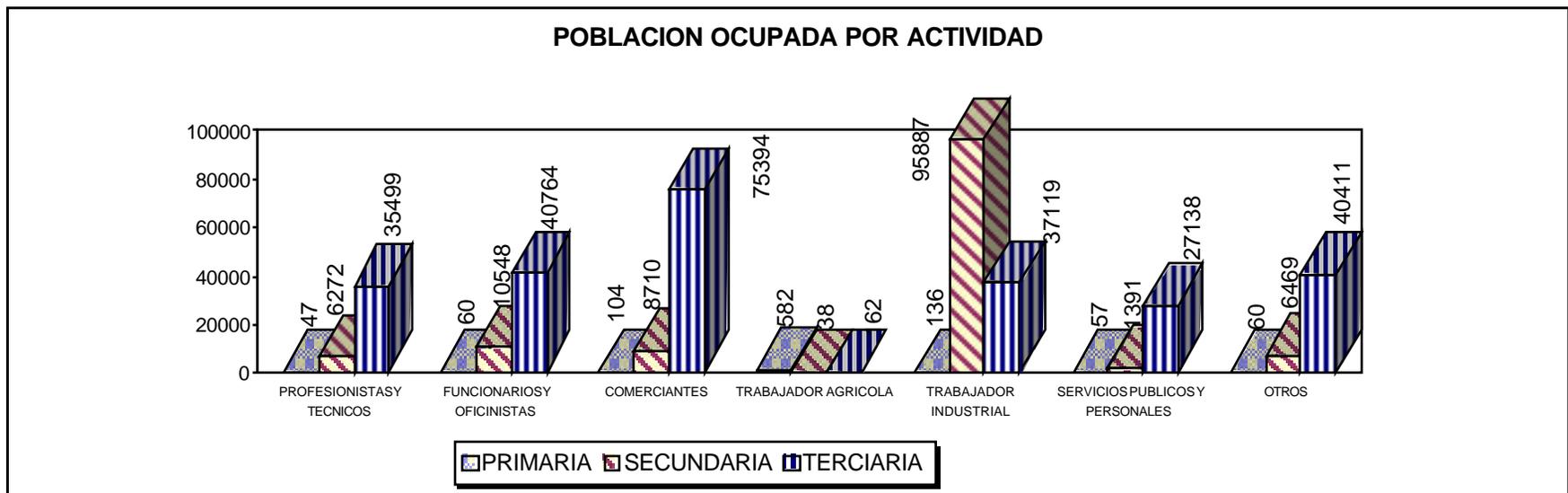
El territorio municipal de Nezahualcáyotl está conformado de la siguiente manera: Cabecera municipal, con asiento en Ciudad Nezahualcáyotl y las delegaciones administrativas Neza II y Carlos Hank González.

Está dividido en dos grandes zonas: norte y sur, en la cabecera municipal radica el 99.98% de la población con una densidad de 19 mil 901 habitantes por kilómetro cuadrado. De ahí que si el criterio para definir a las principales localidades es poblacional, se puede afirmar que todas las colonias son importantes

Cuenta con 5 mil 165 manzanas y 220 mil predios distribuidos en las 86 colonias, de los cuales 187 mil están registrados en el padrón de contribuyentes y los 33 mil predios restantes no están regularizados. Entre los predios que permanecen sin regularizar sobresalen los de la franja denominada "Canal de Sales", en la colonia Ampliación Ciudad Lago, en el que se encuentran asentadas 2 mil 500 familias, aproximadamente, así como otra franja en la Colonia Sol, invadida por 300 familias.

7.4.2.3 MEDIO ECONOMICO.

La población económicamente activa (PEA), según estudio del INEGI realizado en 1998 era de 412 mil 307 habitantes, de los cuales 399,767 se encontraban ocupados (96.96%) y 12,510 desocupados (3.03%), siendo el sector terciario (comercios y servicios) la principal ocupación en un 64.15%, le sigue el sector secundario (manufactura e industrial) con 34.33%, el sector primario apenas con un 0.27% y por ultimo un 3.24% no especificado.



Dentro del sector primario el municipio de Nezahualcóyotl no es de mucha importancia dado que por ser una zona urbanizada únicamente cuenta con establos y pequeñas granjas.

La industria establecida en el municipio es principalmente pequeña y microindustria dedicadas a la maquila y otros giros mercantiles, representan un potencial importante, generador de empleo, ingresos e impuestos.

En el sector terciario el comercio es la principal actividad económica del municipio, siguiéndole el área de servicios, que se ha ido incrementando.

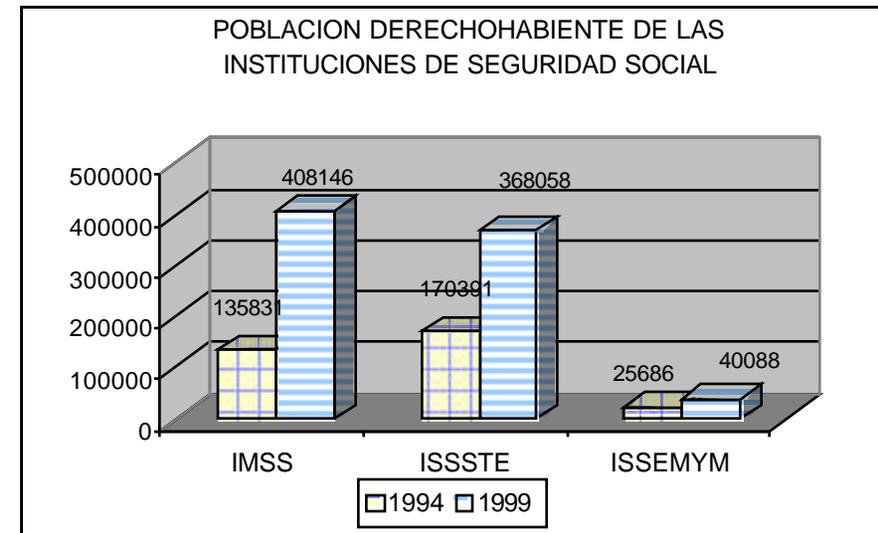
#### Población Económicamente Activa por Sector

En 1998, la Población Económicamente Activa era de 412,307 personas de las cuales 399,797 estaban ocupadas y 12,510 desocupados, ubicándose el desempleo en 3%. en el renglón servicios, tiene 46 instituciones bancarias, casas de cambio, 67 mercados, dos modernos centros comerciales, uno ubicado en la zona norte del municipio y otro en la zona centro en colindancia con el municipio de Chimalhuacán conocido como "plaza neza". También existe un parque industrial, donde se han establecido 50 empresas, en Izcalli Nezahualcóyotl, cuenta con alrededor de 37 mil giros comerciales, industriales y de servicios.

#### 7.4.2.4 SALUD.

Existen servicios de salud públicos y privados

En 1995 había 36 unidades del sector salud: 33 de consulta externa y 3 de hospitalización general, de los 237 mil 597 derechohabientes: 122 mil 695 eran del IMSS; 86 mil 435 del ISSSTE y 28 mil 467 del YSSEMYM.



#### 7.4.2.5 EDUCACION.

No obstante los problemas económicos que enfrenta, Nezahualcóyotl es una ciudad moderna, con todos los servicios; Actualmente se cuenta con 11 bibliotecas públicas municipales, 4 casas de cultura y dos centros culturales, 540 escuelas públicas de los niveles preescolar, primaria, secundaria, preparatoria y normal y licenciatura. entre las que destacan la Escuela Nacional de Estudios Profesionales (ENEP) Aragón de la UNAM, que se ubica en la Zona Norte del municipio y la Universidad Tecnológica de Nezahualcóyotl (UTN) que se localiza en la Zona Centro, además tiene innumerables academias y escuelas privadas, un Centro de Información y Documentación de Nezahualcóyotl (CIDNE).

El total de alumnos inscritos en el ciclo escolar 1994-1995 fue de 256 mil 120 alumnos: 14,694 de preescolar; 163,577 de primaria; 2,917 capacitaciones para el trabajo; 55,810 de secundaria; 3,439 de profesional medio y 15,683 de bachillerato.

De las 728 escuelas: 132 son de preescolar; 406 de primaria; 136 de secundaria; 9 de profesional medio y 45 de bachillerato. El analfabetismo en el municipio es de 4% al contar con 34,057 analfabetas de una población de 851,954 habitantes mayores de 15 años.

#### 7.4.2.6 RECREACION Y CULTURA.

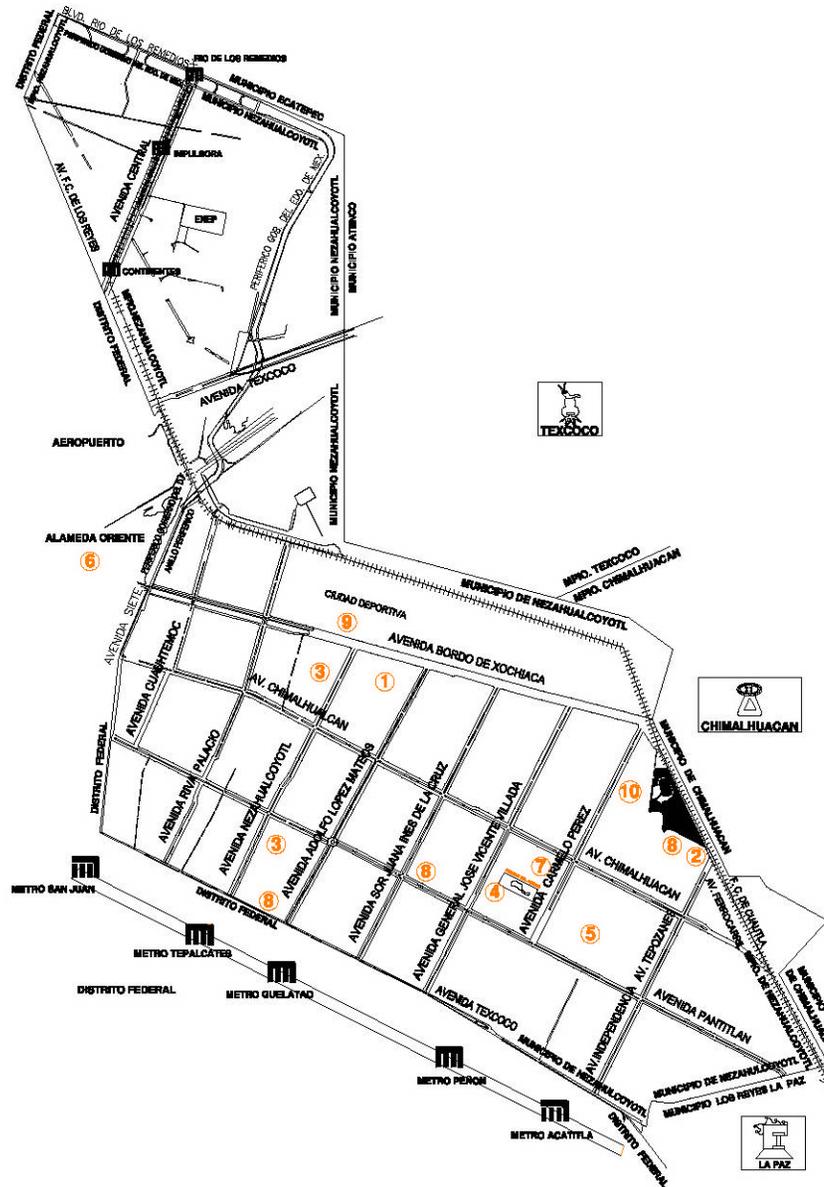
Al tratarse de un municipio de reciente creación, no cuenta con monumentos históricos. Sin embargo, hay monumentos de personajes históricos tales como el erigido a Nezahualcóyotl en la glorieta que forma el cruce de las avenidas Adolfo López Mateos y Pantitlán; el monumento a Sor Juana Inés de la Cruz en el cruce de la avenida del mismo nombre y Chimalhuacán; el monumento a Benito Juárez en la avenida Adolfo López Mateos y Chimalhuacán.

Los monumentos de Nezahualcóyotl, Cuauhtémoc, Cuitlahuac y Miguel Hidalgo y Costilla ubicados enfrente de la Plaza Unión de Fuerzas del palacio municipal. Asimismo, cuenta con dos catedrales, una en el centro y la otra al norte.

Museos destacan los murales del palacio municipal y de la Casa de Cultura. En el Centro Cultural José Martín se encuentra la galería José Guadalupe Posadas en donde se presentan exposiciones sobre diferentes tópicos.

Tiene también lugares de diversión y esparcimiento como el parque del pueblo, la ciudad deportiva de Nezahualcóyotl, el estadio Neza 86 y cuatro nuevas casas de culturas municipales y una estatal, y diversas salas cinematográficas





**CULTURA Y RECREACION**

- 1.- CASA DE LA CULTURA
- 2.- BIBLIOTECA PUBLICA
- 3.- AUDITORIO
- 4.- PARQUE DEL PUEBLO
- 5.- CLUB DEPORTIVO LA PERLA
- 6.- ALAMEDA ORIENTE
- 7.- ARENA DE BOX
- 8.- SALAS DE CINE
- 9.- CIUDAD DEPORTIVA
- 10.- ESTADIO METROPOLITANO

#### 7.4.2.7 VIVIENDA.

La vivienda del municipio es diversa con respecto a imagen urbana, ya que no existen restricciones en su construcción , dadas por el acelerado crecimiento en el territorio iniciándose por una falta de planeación, se puede observar un tipo de vivienda deteriorada en las orillas del Bordo de Xochica pero adentrándose a las calles perpendiculares a ella se localiza un tipo de vivienda de nivel medio , en la actualidad según Censo General de Población y Vivienda en el año 2000, efectuado por el INEGI , existen en el municipio 282,206 viviendas de las cuales en promedio habitan 4.34 personas en cada una.

De ellas 282,176 viviendas son particulares y 30 colectivas. Con respecto a materiales de construcción el 95% utiliza cimentaciones de mampostería, muros de tabique y techo de concreto armado. El 5% es de material perecedero como lamina, cartón, etc.

Los servicios con que cuentan las viviendas son los siguientes:

Agua entubada	280,964	99.56%
Con drenaje	280,597	99.43%
Con energía eléctrica	281,867	99.88%

### 7.4.3 MEDIO URBANO O ARTIFICIAL

#### 7.4.3.1 ANTECEDENTES HISTORICOS DEL MUNICIPIO DE NEZAHUALCOYOTL

El municipio lleva el nombre de Nezahualcóyotl (1402-1472), rey poeta, historiador y político, 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. Su nombre significa "Coyote hambriento". Era hijo de Ixtlixóchitl y Matlalcihuáztin y cultivó especialmente la poesía, la astronomía y el urbanismo, aún cuando la mayor parte de su obra fue destruida por los conquistadores españoles.



En honor a él, se dio el 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 formando parte de el y cuya jurisdicción dependía de los municipios de Ecatepec, Atenco, Texcoco y Chimalhuacan; siendo este ultimo mas de la mitad de la parte sur del lago.

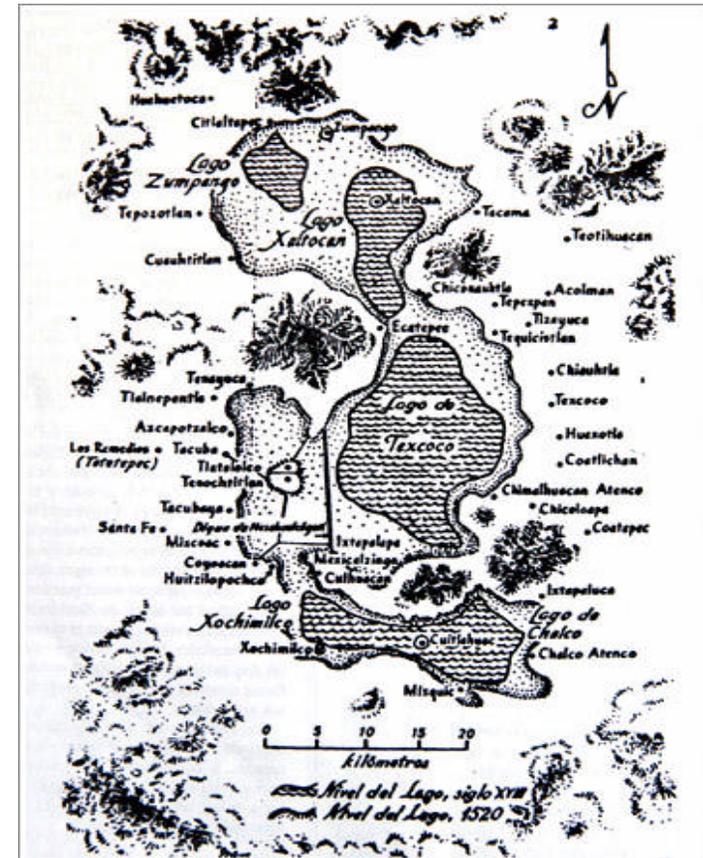
Las grandes obras hidráulicas del Valle de México convirtieron las orillas del Lago de Texcoco en zonas de crecimiento urbano que aliviaron las presiones sobre la ciudad de México de manera tal que los 6,000 habitantes registrados en el Censo de población de 1950, pasaron a ser 610,000 en 1970; 1,950,000 en 1985 y 1,224,924 en el año 2000 según datos del Censo.

## RESEÑA HISTÓRICA

Epoca prehispánica A partir del siglo XIV por la influencia de la cultura tolteca se consolidaron dos grandes señoríos: el mexica en la ciudad de Tenochtitlán y el acolhua en Texcoco, donde nació Acolmiztli-Nezahualcóyotl, (1402-1472) el más grande arquitecto que construyó teocallis, palacios, jardines, acueductos y una mansión de recreo en Tezcuitzinco, quien construyó un albarrada para separar las aguas saladas de las dulces.

Siglos XVI al XX Para salvar de las inundaciones a la ciudad de México se inicia el desagüe de los lagos de la cuenca de México: Zumpango, Xaltocan, San Cristóbal, Xochimilco, Chalco y la zona lacustre.

En 1917 el presidente Venustiano Carranza mando hacer un levantamiento de los terrenos desecados del lago de Texcoco para determinar la propiedad que correspondía a la Federación con el objeto de poder utilizarlos o venderlos, dando así el inicio de la historia de los asentamientos humanos en el antiguo vaso de Texcoco.



Hacia el año de 1919, terminado el deslinde de los terrenos, éstos fueron puestos a la venta para fines agrícolas y el precio de cada hectárea era de 60.00 pesos oro nacional. El 23 de mayo de 1932 el precio de cada hectárea era de un peso. Los títulos de propiedad se entregarían cuando se realizaran las labores de bonificación y cultivo agrícola. Hubo adquisición masiva y Filiberto Gómez inicia la ciudad radial en los terrenos desecados.

En 1945 se construyó el bordo de Xochiaca y el túnel de Tequixquiac. Esto propició la afluencia de más habitantes formándose las primeras colonias, entre las que se encuentran: Juárez Pantitlán, México, el Sol y el barrio de Juárez Pantitlán o San Juan.

El 18 de abril de 1963 se expidió el decreto 93 de la XLI Legislatura por el que se erige el municipio de Nezahualcóyotl. El primer presidente municipal, el señor Jorge Sáenz Gómez Knoth, realizó la construcción del edificio destinado al palacio municipal, así como la construcción de mercados y centros de salud.

De 1969 a 1975 el gobernador Carlos Hank González, dotó de agua potable y alcantarillado, luz, pavimento de calles a los ejidos, bienes comunales, bienes nacionales y de común repartimiento. En materia de tenencia de la tierra creó Plantécnica, el Programa de Regeneración Integral de la Zona Oriente (PRI ZO) y el Instituto de Acción Urbana e Integración Social (AURI S), con el objeto de regularizar los asentamientos urbanos.

Para el año 1974 se pueden destacar las siguientes obras: el vivero municipal, el Colegio de la Comunidad de Nezahualcóyotl, el edificio de la Cruz Roja; el hospital del ISSSTE; el hospital del Centro Piloto de la Procuraduría; la clínica del Seguro Social Tipo "A", 26 pozos y un gran tanque de agua potable.

En 1980, las principales obras fueron: el alumbrado de 58 colonias, construcción de mercados y rastros en varias colonias; 365 aulas para escuelas con capacidad para 45 mil alumnos, la Casa Municipal de Cultura, la Escuela Municipal de Arte, el Museo Arqueológico e Histórico y cuatro bibliotecas.

En 1981 se construyó la unidad deportiva sobre el relleno sanitario en el bordo de Xochiaca. En materia de población, en 1983 el Distrito Federal y la zona conurbada del Estado de México, incluido el municipio de Nezahualcóyotl representaban el 22% del total de la población del país.



### 7.4.3.2 IMAGEN URBANA

El aspecto físico del municipio de Nezahualcóyotl es totalmente urbanizado, con excepción de algunos parques y áreas verdes en camellones, los cuales son insuficientes para la población que habita el lugar., se calcula un total de áreas verdes en 167 hectáreas, las principales son el parque del pueblo y el parque la esperanza, el resto se concentra en camellones y glorietas a lo largo y ancho del municipio.

La imagen que se observa en la zona es variada ya que por un lado se encuentran construcciones descuidadas aun sin acabados, donde se pueden ver los materiales con que se construyeron como el tabique.

El acceso principal del deportivo muestra un deterioro en las banquetas, y aunque hay árboles no existen jardineras. Los muros del deportivo disponen de espacios para la creación de graffiti, se utilizan como una manera de expresión para los jóvenes.



Acceso principal Deportivo Nezahualcoyotl.



Muros del deportivo con Graffiti.

Sin embargo el aspecto empieza a modificarse al realizarse nuevas obras dentro del municipio donde se están utilizando materiales que permiten construcciones ligeras y de mayor dimensión, sobre el bordo a un costado del deportivo se lleva acabo la construcción de una iglesia.



Acceso a estacionamiento del Deportivo Nezahualcoyotl.



Templo católico a un costado del deportivo.



Av. Bordo de Xochiaca, se presenta un constante flujo de vehículos.



Centro cultural sobre camellón de Av. Bordo de Xochiaca.



Jardineras a lo largo de la Av. Nezahualcoyotl.



Paradero de transporte colectivo.

### 7.4.3.3 CONTAMINACION VISUAL.

A medida que avanza la utilización de la mercadotecnia, la instalación de anuncios propagandísticos crece sin mesura. Actualmente es tal la inundación en algunas arterias principales con carteles publicitarios, que se convierten en una agresión visual por el paisaje antiestético. Esta contaminación que avanza silenciosa y en forma exponencial, exige medidas y reglamentación adecuadas para que la ciudad no sea transformada en un basurero mercadológico. Asimismo la propaganda en bardas, postes, glorietas, y camellones y que inexorablemente crece sin control alguno debe ser normada y controlada en forma urgente.



Los vehículos que circulan por las vialidades del municipio emiten una gran cantidad de gases contaminantes lo que origina un aspecto desfavorable en la zona. Los tianguis y comercios generan una gran cantidad de desechos sólidos que en muchas ocasiones son arrojados a las vías públicas.

### 7.4.3.4 EQUIPAMIENTO DEPORTIVO Y RECREATIVO.

Dentro del municipio se pueden localizar instalaciones modernas para realizar actividades deportivas que constituyen un factor importante en el desarrollo físico y psicológico del ser humano. se cuenta con la Ciudad Deportiva ubicada en el Bordo de Xochiaca , el estadio metropolitano, el deportivo Nezahualcóyotl, ubicado a un costado del parque del pueblo, el deportivo Lázaro Cárdenas , el club deportivo la perla, y canchas y módulos deportivos ubicados en los camellones de principales avenidas del municipio



Entre las actividades deportivas mas frecuentes que se practican se puede mencionar el fútbol, básquetbol; en menor escala box, lucha libre, ciclismo y atletismo.

Para la practica de deportes acuáticos se cuenta con las instalaciones del IMSS, la Universidad Tecnológica, el club deportivo La perla, que sin embargo al ser de carácter particular y reducida capacidad no proporcionan un entrenamiento constante que permita un mayor en foque hacia la competitividad nacional e internacional.

INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA	
CIUDAD DEPORTIVA	1
DEPORTIVO MUNICIPAL	4
CANCHAS Y MODULOS	235
GIMNASIOS	1



## 7.4.3.5 USO DE SUELO.

Tipo de suelo urbano, aproximadamente en un 83.63% de la superficie, con un predominio del uso habitacional de 43.20%, el uso comercial que cuenta con un mayor porcentaje de comercios, servicios y oficinas localizadas principalmente en las avenidas Chimalhuacan, Sor Juana, López Mateos, Pantitlan,

Uso industrial tiene un porcentaje de 0.4%, de la superficie urbana, concentrado en Izcalli Nezahualcóyotl, donde se han establecido 50 empresas, cuenta con alrededor de 37 mil giros comerciales, industriales y de servicios.

Las vialidades ocupan un 25.90%, comprendidas por vías primarias, secundarias, terciarias y de terracería.

USOS	AREA TOTAL HECTAREAS	PORCENTAJE %
HABITACIONAL	2694.60	43.20
COMERCIAL	39.50	0.16
COMERCIAL MIXTO	232.50	3.70
INDUSTRIAL CONCENTRADO	25.00	0.40
EQUIPAMIENTO Y SERVICIOS	410.50	6.60
VIALIDAD	1617.10	25.90
BALDIOS URBANOS	85.00	1.40
ZONA DESOCUPADA NO HABITACIONAL	1135.00	18.20
TOTAL	6240.00	100.00

Zona desocupada no urbana ocupa un porcentaje del 18.2% , del cual el 9% es destinado a áreas verdes la cual se calcula en 167 hectáreas , las principales son el parque del pueblo y el parque la esperanza, el resto se concentra en camellones y glorietas a lo largo y ancho del municipio.

Aunque en gran parte la superficie del municipio es de uso urbano, el uso potencial del suelo es:

En la zona norte de tipo pastizal halófilo, resistente a la salinidad de los suelos; en el centro es tipo tular, vegetación que se desarrolla en suelos de fácil inundación y al sur plantas halófilas subarborescentes, propicias para la reforestación.

### 7.4.3.6 INFRESTRUCTURA

#### AGUA POTABLE

El municipio se abastece de agua potable de fuentes federales, estatales y municipales. Se distribuye a través de dos sistemas, existiendo una red independiente para el sector norte y otra red para la zona sur a cargo de la gerencia del Valle de México

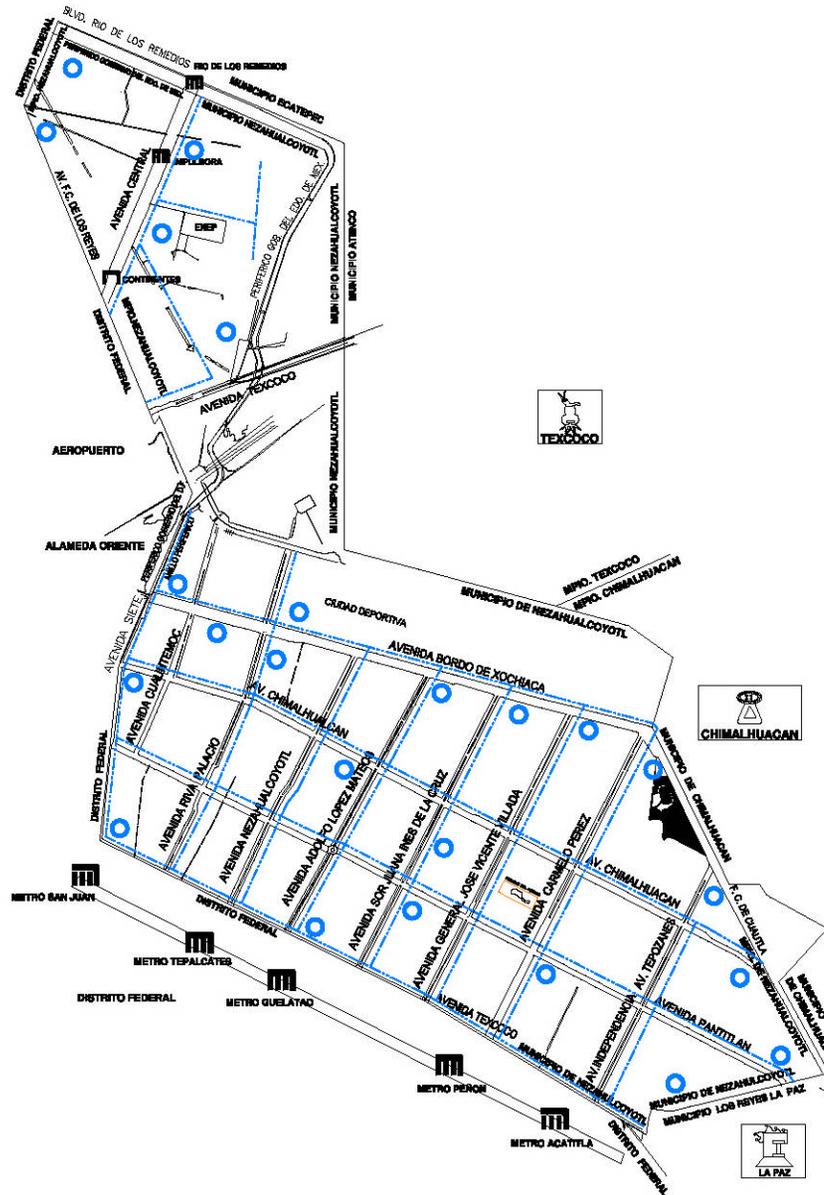
La zona norte recibe el caudal de la explotación de 8 pozos profundos.

Las fuentes de abastecimiento por bombeo son de dos tipos: pozo profundo y por medio de rebombeo. Los pozos profundos poseen dos tipos de bombas: sumergibles que se encuentran en los pozos 3 y 5 ( colonia Vicente Villada) ; y bombas de turbina, que se ubican en los pozos :

- Pozo 4 colonia Metropolitana, 2° sección
- Pozo 7 colonia Vicente Villada
- Pozo 8 colonia metropolitana, 3° sección
- Pozo 303 colonia esperanza
- Pozo 329 condominio Rey Neza
- Pozo 330 colonia Esperanza

Se tienen 3 tanques de rebombeo: Carmelo Pérez (bomba de turbina de 10" de diámetro) y el tanque Rey Neza (tres bombas horizontales de 2.5" de diámetro). La zona norte tiene dos rebombes, una planta presurizada en ciudad Lago, con dos bombas horizontales de 10" de diámetro y otra en avenida de las Torres.

Las redes de distribución de agua potable corren por las principales avenidas del municipio abasteciendo a la población con dotaciones que varían entre 120 y 140 litros por habitante por día.



### INFRAESTRUCTURA AGUA POTABLE

— RED DE AGUA POTABLE

○ POZO DE AGUA

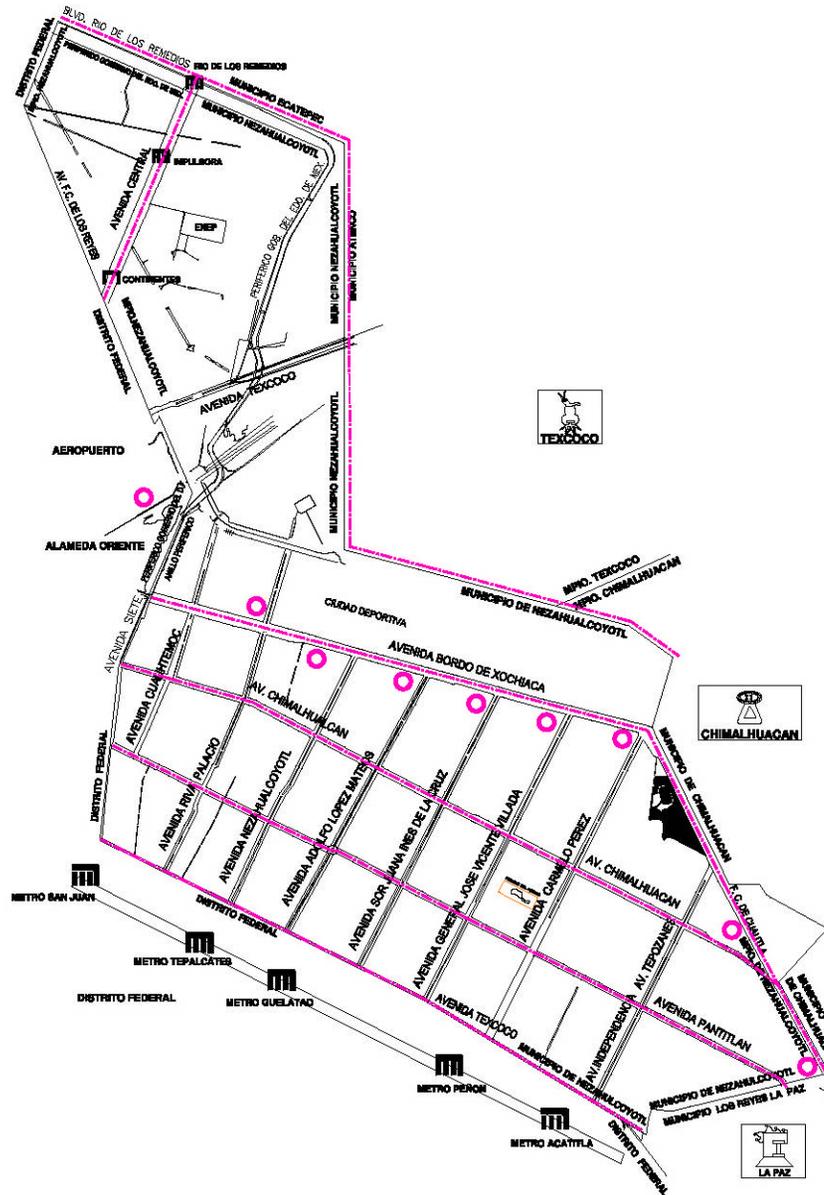
## DRENAJE

De la misma manera que la distribución de agua potable, el drenaje se compone de dos sistemas una red para el sector norte y otra para la zona sur que se encuentra a cargo de la gerencia del Valle de México.

El municipio cuenta con diez carcamos por los que se realiza el desalojo de aguas negras, dos de ellos descargan al Río de los Remedios, 3 a la Laguna de Oxidación y finalmente al Río de la Compañía y 5 directamente al Río de la Compañía. En la zona norte la descarga es de oriente a poniente, mediante colectores principales a lo largo de las avenidas Pantitlan, torres del canal, hasta el colector final que descarga en el Río de los Remedios.

En la zona sur, el sistema es combinado a través de colectores que van de sur a norte y descargan en 8 carcamos y plantas de bombeo. En épocas de estiaje la descarga se realiza al canal de Churubusco (carcamo 1 a 6), mientras que en la temporada de lluvias la descarga es al ex Lago de Texcoco.

Existe una planta tratadora de agua en los terrenos del organismo operador de agua, que tiene una capacidad de diseño de 200 litros por segundo y una capacidad nominal de 70 litros por segundo.



### INFRAESTRUCTURA DRENAJE

- RED DE DRENAJE
- PLANTA DE BOMBO

## ENERGÍA ELECTRICA

Cuenta con cinco subestaciones que abastecen casi en su totalidad el servicio de electricidad y alumbrado a la población del municipio, ya que el 99.88% de las viviendas habitadas cuentan con energía eléctrica.

Cada una de las subestaciones atiende las siguientes secciones:

Subestación	Sección que atiende	no. de líneas de
Conducción		
Madero	Norte I y I	13 líneas 299 kv
Pantitlan	Poniente I, II y IV	25 líneas 575 kv
Nezahualcóyotl	Poniente I Y II	20 líneas 260 kv
Los reyes	Oriente I, II y III	19 líneas 247 kv
Aurora	Subestación reductora	

Existe alumbrado en la zona elegida para realizarse el diseño, aunque se requiere de mantenimiento.



## TRANSPORTE

Respecto a este rubro, el municipio cuenta con servicio de transporte público que se compone principalmente de microbuses y combis, así como un sistema troncal en Pantitlán que abarca de poniente a oriente y cubre las principales avenidas como Bordo de Xochiaca , Chimalhuacan , Pantitlan, Texcoco, pasando por Calle Siete conectando de esta manera hacia el Periferico y así acceder a la zona norte de Nezahualcoyotl .

Cuenta también con el transporte del metro en la línea "B" que va de Buenavista a Ciudad Azteca. Y servicio de taxis que han proliferado de manera que ha sobrepasado la demanda creando un conflicto de saturación.

En la zona de estudio se localiza la avenida Bordo de Xochiaca una de las principales, por lo que existe una variedad de rutas de transporte (microbuses, combis, autobuses y taxis). Esta avenida se enlaza con la Av. Nezahualcoyotl, la cual cuenta con rutas de transporte independientes, los colectivos tienen su base cerca del acceso de la Ciudad Deportiva.



Paradero de transporte colectivo frente a Ciudad deportiva

# CAPITULO II

## ANALISIS

## 8. ANALISIS

### 8.1 DIAGNOSTICO

El municipio de Nezahualcoyotl, es hoy el segundo de los más poblado del estado de México y posee mayor población que algunos estados del país. En el se ofrecen todos los servicios públicos como agua potable, drenaje, luz; la mayoría de la población es dueña de los predios y casas que habita.

El problema que enfrenta hoy Nezahualcoyotl es principalmente el de seguridad pública, siendo uno de los temas más señalados por los habitantes, así como la educación, la cultura, asistencia social y el deporte.

Este último, es un punto muy importante para enfrentar las actividades ilícitas (delincuencia, consumo de drogas), originadas por el ocio y la vagancia. El deporte es una práctica fundamental en la formación integral de las personas, evita el ocio y el sedentarismo que son los estados que desencadenan enfermedades y conductas antisociales.

De no realizarse acciones reales e inmediatas para disminuir los altos índices de delincuencia, atendiendo las necesidades de esparcimiento y recreación de niños y jóvenes, incitándolos e invitándolos a la integración de actividades deportivas que fomenten en ellos una cultura de salud física en instalaciones adecuadas y modernas, la inseguridad seguirá prevaleciendo en el municipio originada por la apatía, el ocio y la vagancia.

## 8.2 SUSTENTACION DEL TEMA.

El deporte y la recreación constituyen un factor importante en el desarrollo del ser humano. Los niños, jóvenes y adultos encuentran en el un espacio de diversión y relajamiento que les permite realizar otras actividades con mayor dinamismo.

La natación es uno de los deportes más completos que integran el ejercicio aeróbico, y permite como parte integral en el desarrollo físico y emocional del hombre la competencia sana, desvinculándolo de los vicios que propicia el ocio, así como fortaleciendo una sociedad sana que integra el deporte y la recreación.

Su ubicación responde principalmente a la necesidad de un centro acuático dentro de un espacio dispuesto para la recreación y el deporte como lo es la Ciudad Deportiva de Nezahualcóyotl, municipio que hoy es uno de los mas poblados del Estado de México, y sin embargo cuenta con una infraestructura deportiva incapaz de cubrir las necesidades de la población limitándola a un tipo de deporte en instalaciones precarias , o en el caso de la natación en instalaciones insuficientes donde solo la población de nivel medio puede hacer uso de ellas ,lo que no permite un desenvolvimiento físico y constante enfocado a la competitividad nacional e internacional.

Uno de los objetivos que señala el plan de desarrollo urbano de Nezahualcóyotl es fomentar la cultura física para sustentar el desarrollo de valores, habilidades y conductas tendientes a favorecer la salud individual y colectiva.

La práctica de las actividades físico-deportivas se convertirá en una herramienta eficaz en la lucha contra conductas antisociales y las enfermedades originadas en el sedentarismo.

El financiamiento de las actividades deportivas y mantenimiento de las instalaciones será corresponsabilidad del ayuntamiento, el sector productivo y la sociedad civil.

## 8.3 NORMATIVIDAD

## NORMA PARA LA DOTACION 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	Superficie de terreno	Superficie de construcción	Usuarios por UBS	Elemento mínimo recomendable	Elemento recomendable
Alberca deportiva	Regional	1,500 m	Subcentro urbano	M <sup>2</sup> construcción	60 %	40 habitantes	2 m <sup>2</sup>	1 m <sup>2</sup>	Variable	1,875 m <sup>2</sup> construcción	3,750 m <sup>2</sup> construcción

## 8.4 ESPACIOS REQUERIDOS

### 1.- Zona publica.

#### 1.1.- accesos

- § Vestíbulo
- § Taquilla
- § Teléfono
- § A. de foros

#### 1.2.-Publico

- § Concesiones
- § Sanitarios de mujeres
- § Sanitarios de hombres

#### 1.3.-Foros

- § Rampas y escaleras
- § Tribunas
- § Graderías

### 2.- zona deportiva

#### 2.1.- Escenarios

- § Gimnasio
- § Alberca olímpica
- § Trampolines
- § Fosa de clavados
- § Hidromasaje (reposo)
- § Dog out
- § Jurados

#### 2.2.-Servicio a deportistas

- § Vestidores de mujeres
- § Vestidores de hombres
- § Regaderas preliminares
- § Sanitarios de hombres
- § Sanitarios de mujeres

## 2.3.- coordinación deportiva.

- § Cubículos de profesores
- § Oficinas
- § Enfermería
- § Federaciones
- § Radio y t.v.
- § Entrevistas
- § Prensa
- § Cafetería

## 3.2.- exteriores

- § Estacionamiento
- § Paradero de autos y autobuses
- § Plaza de acceso
- § Jardines
- § Basura

## 3.- Servicios

## 3.1.-generales

- § Bodega de almacenamiento
- § Bodega de mantenimiento
- § Zona de filtros
- § Zona de calderas
- § Subestación eléctrica
- § Planta de emergencia
- § Hidroneumatico
- § Zona de carcamo

# CAPITULO III

## SINTESIS

## 9.1 ESTRATEGIA

Se cuenta ya con la Ciudad Deportiva de Nezahualcoyotl , pero es necesario , mejorar sus instalaciones y promover los eventos deportivos que en ella se ofrecen .

La creación de una alberca olímpica con todo lo necesario para que en ella se realicen actividades de alto nivel y permita la realización de competencias internacionales promoverá por si sola el interés de integrarse a sus actividades, y con ello captara la atención de aproximadamente 800 personas ya sean niños, jóvenes y adultos, que recibirán instrucciones para la practica de la natación, clavados, buceo, waterpolo o nado sincronizado.

Atraerá a nadadores nacionales e internacionales, A su vez será un espacio de esparcimiento para todo público que guste de asistir a eventos deportivos.

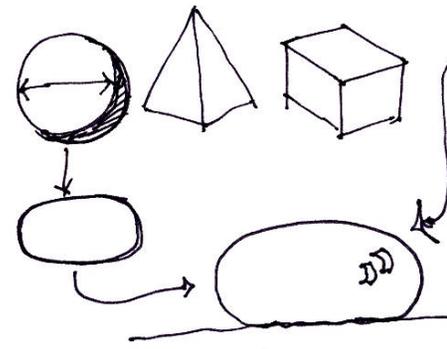
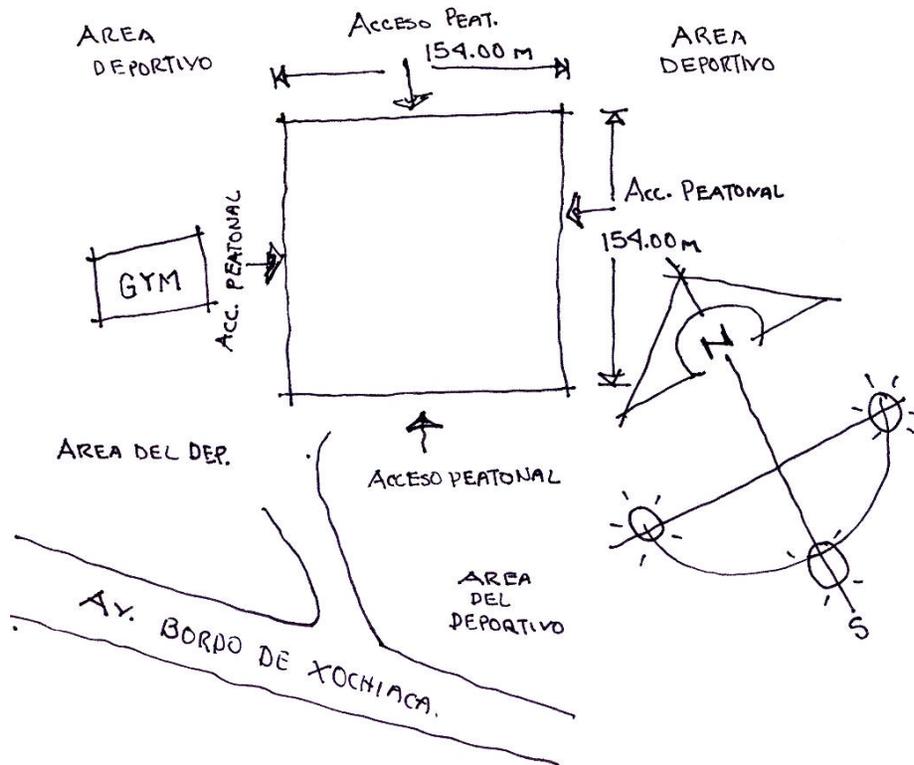
Con la alberca se creara un hito para atraer a las personas a Ciudad Deportiva en otras actividades, así se tendrá que mejorar la infraestructura deportiva actual, mejorando la imagen urbana en esta zona.

## 9.2 CONCEPTO E IMAGEN CONCEPTUAL

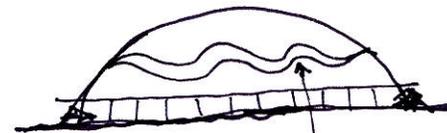
El agua es la base que define este proyecto, su significado es lo que envuelve al diseño arquitectónico. La pureza, la transparencia y ligereza deberán estar plasmadas en el espacio-forma a diseñar.

**TERRENO.** Se localiza en la zona norte del Municipio de Nezahualcoyotl, es de origen lacustre, con una resistencia de 2 ton/m<sup>2</sup>.

**ESQUEMAS BASICOS.** El diseño se basa en formas geométricas puras. El círculo, triángulo y cuadrado, los cuales al proyectarse tridimensionalmente se obtienen la esfera, la pirámide y el cubo.



La envolvente simulara una gota de agua reposando sobre la superficie del terreno, de aquí retomare la forma elíptica originada por una esfera.



La cubierta es una media elipse.

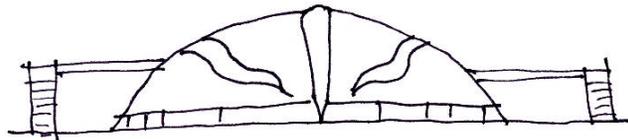


Las ventanas simulan el movimiento del agua en forma de olas, indicando la existencia del agua en el recinto.

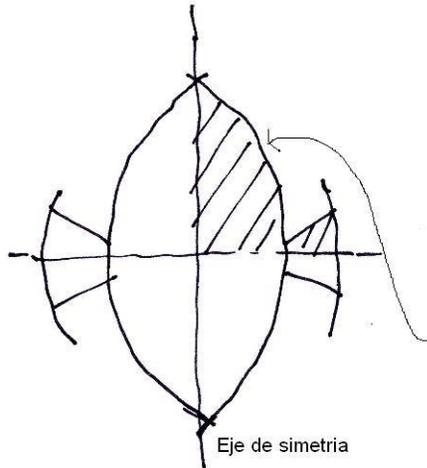
Transparencia y movimiento.

**ESQUEMA COMPOSITIVO.** La base representa una forma elíptica con dos ejes de simetría que dividen la alberca olímpica y la fosa de clavados.

El movimiento del agua que se provoca al entrar en contacto con las partículas del cuerpo, las ondulaciones, translación, ritmo, así como su sonido que provoca una sensación de confort y relajación en los sentidos del hombre, forma parte de la intención visual que pretendo reflejar en la estructura curva y ondulada de sus ventilas en la cubierta.



ALZADO



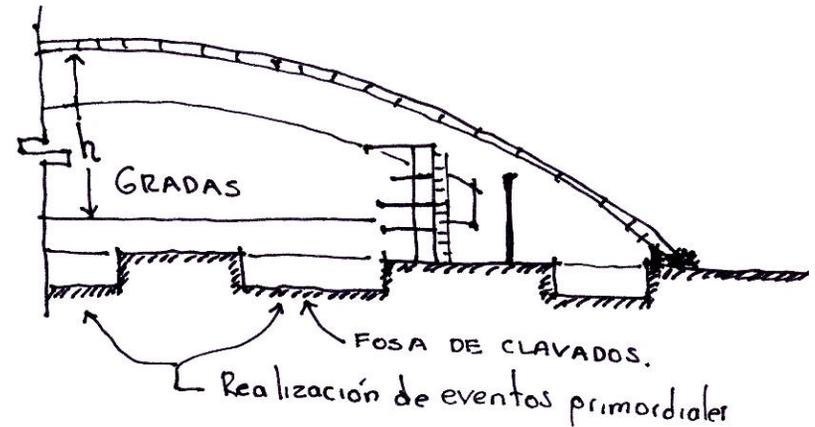
La alta tecnología "Hig Tech", permite lograr este efecto en la estructura, cubrir un gran claro, con ligereza en el espacio.

La planta representa una forma elíptica con ejes de simetría.

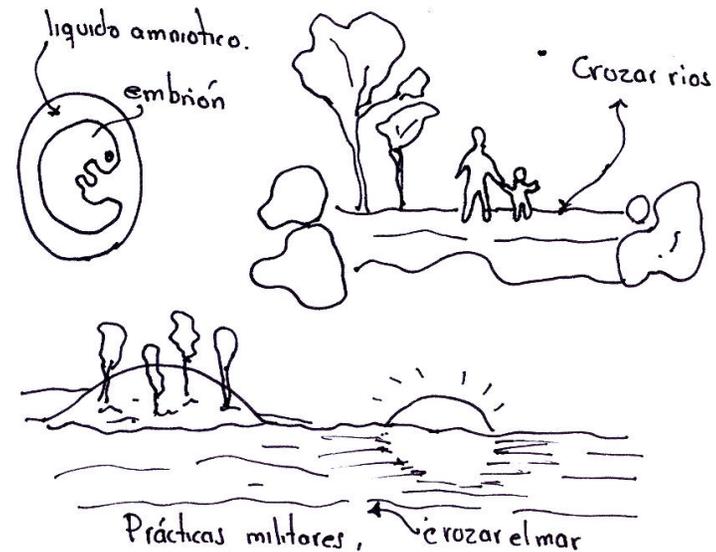
De acuerdo a la disposición de los espacios que se manejan, el proyecto tiene una composición mixta, Por una parte, con sus grandes accesos invita al público a introducirse en él, de esta manera es extrovertido. Sin embargo al realizarse las actividades deportivas y acuáticas dentro del edificio, se vuelve introvertido.

Arquitectura

**ESPACIOS CARACTERÍSTICOS.** Siendo la natación la principal actividad que se realiza dentro de este espacio, por jerarquía será la zona de las albercas y gradas los espacios característicos sobresaliendo por la altura de su plataforma la fosa de clavados.



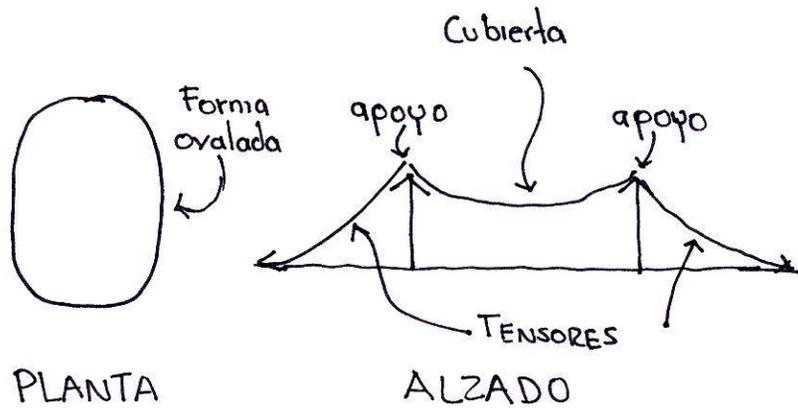
**ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA NATACIÓN**



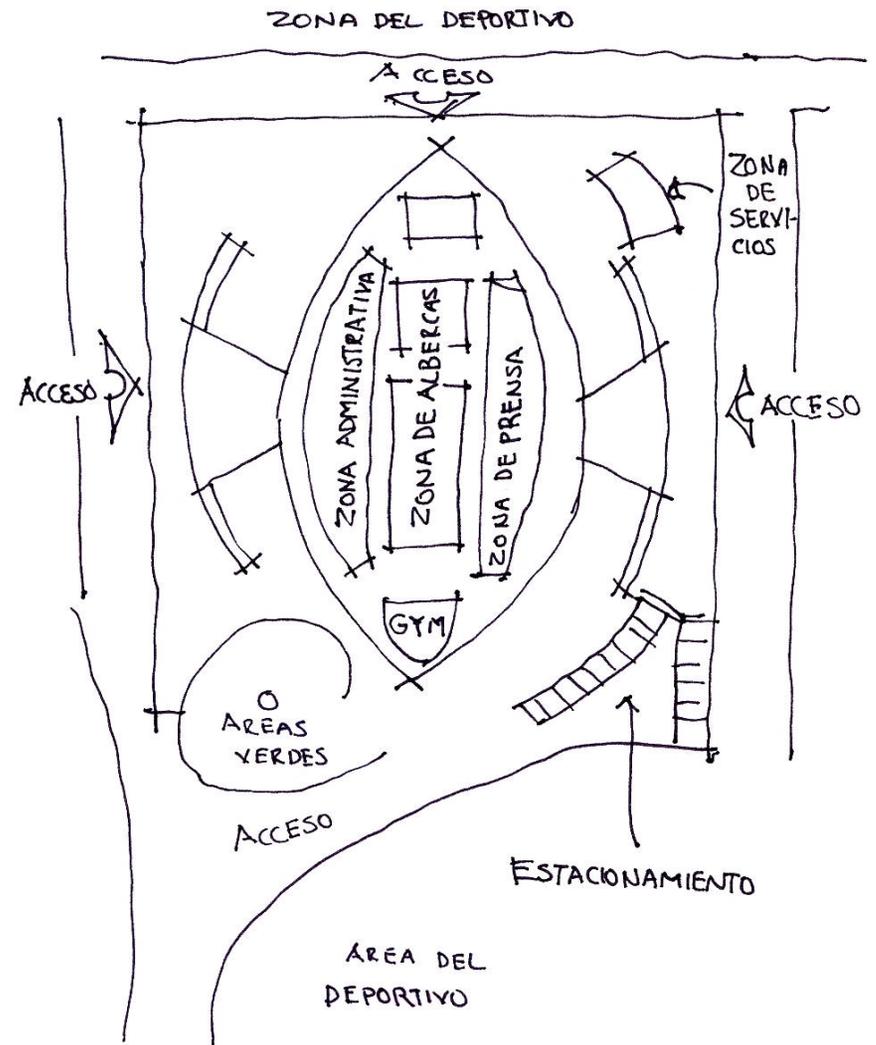
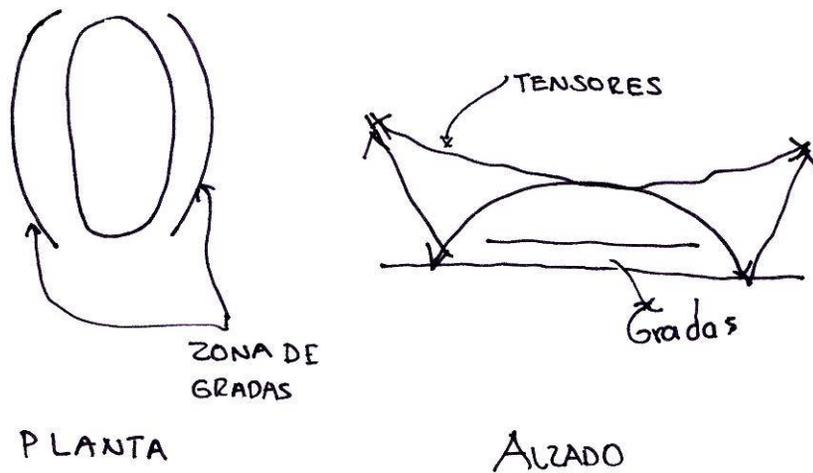
IDENTIDADES.

ZONIFICACION

ALBERCA OLIMPICA DE LA CIUDAD DE MEXICO.

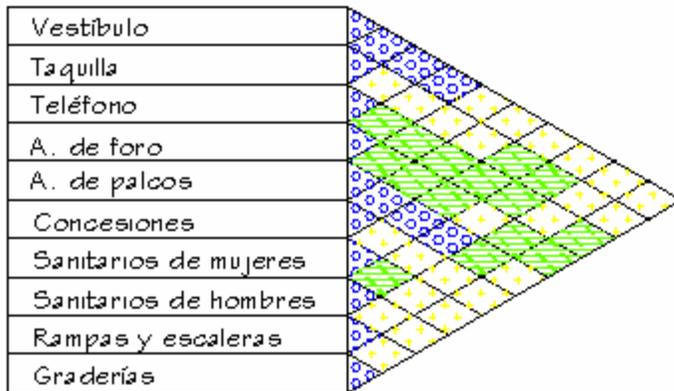


ESTADIO MUNICIPAL FARO LOULE - PORTUGAL

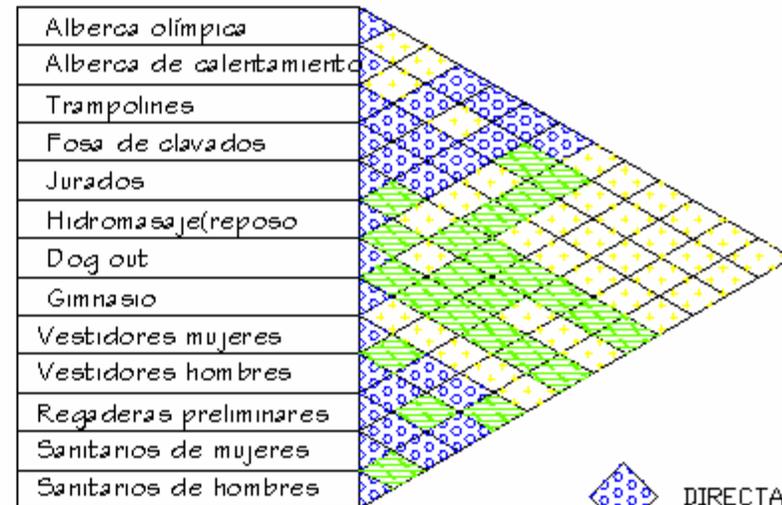


### 9.3 MATRIZ DE RELACIONES

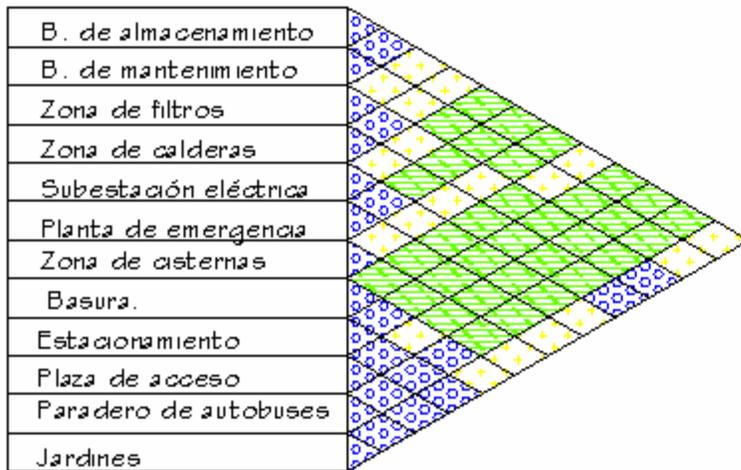
Acceso a público y foros



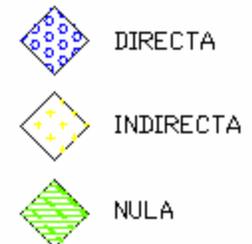
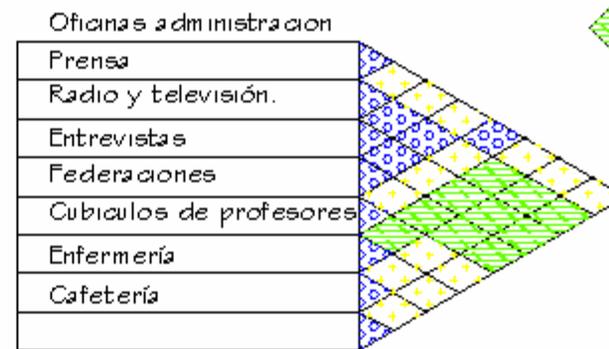
Zona deportiva.



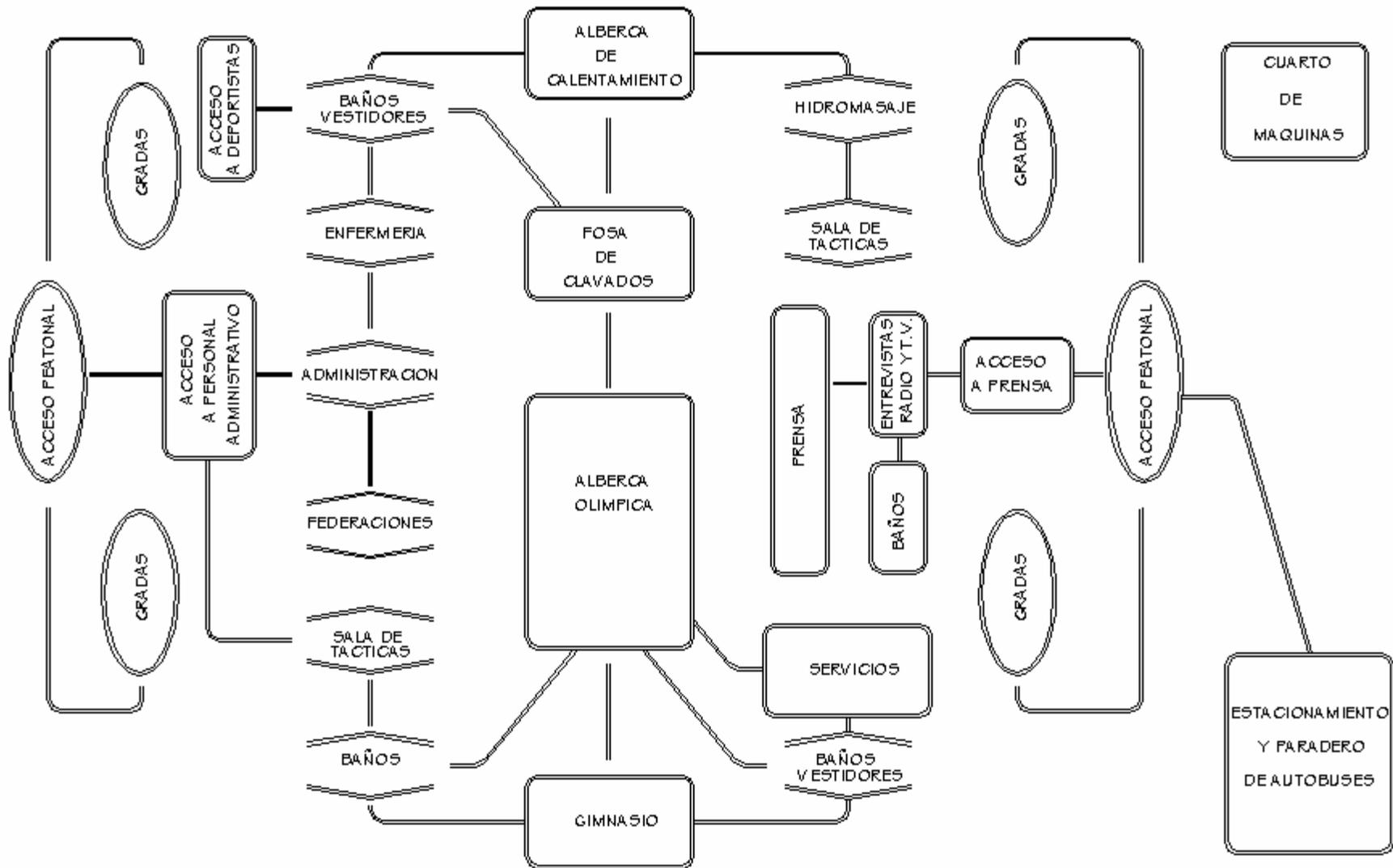
Servicios Generales



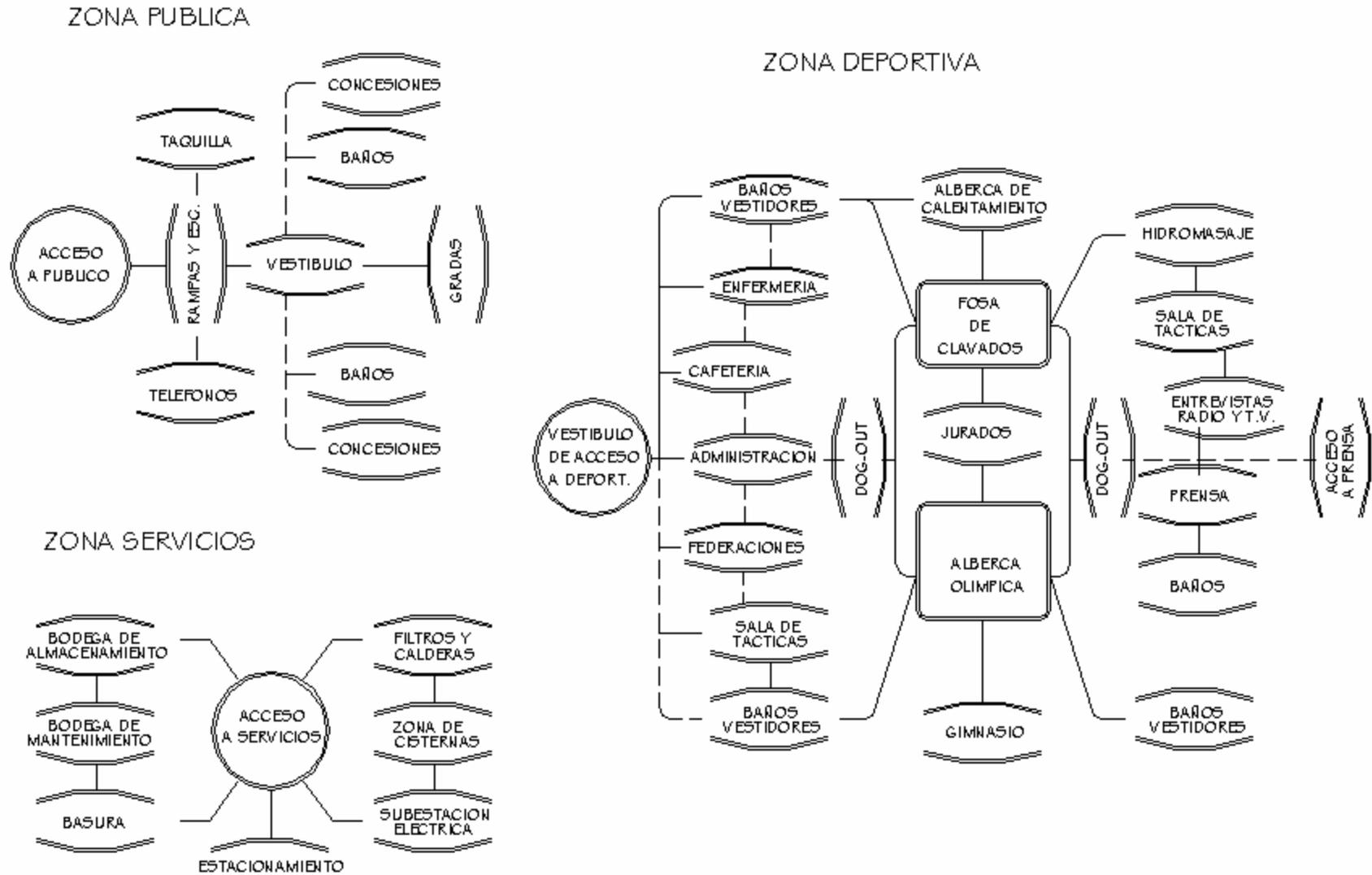
Coordinación deportiva



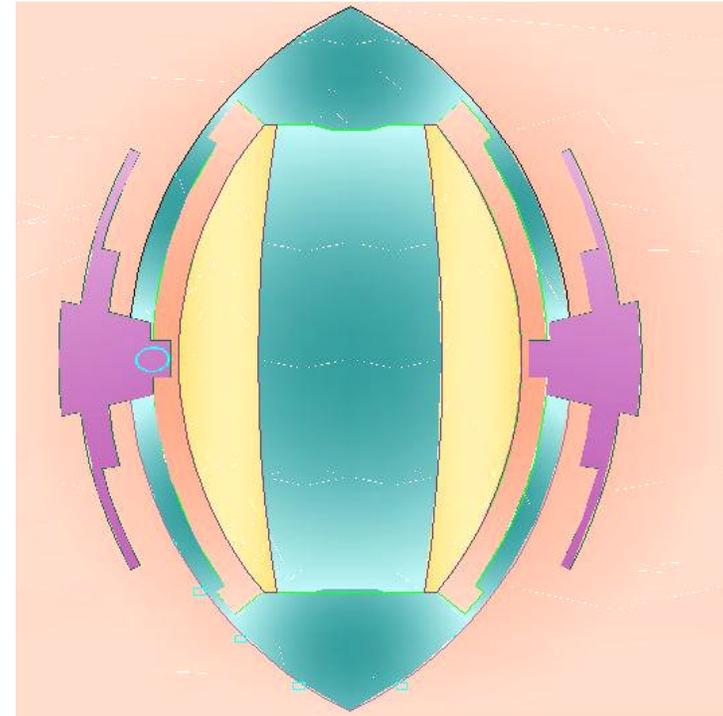
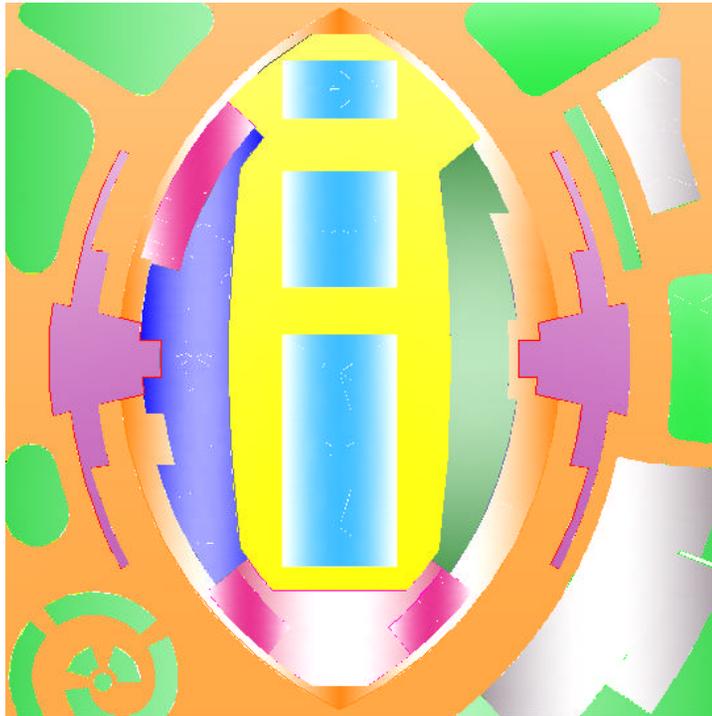
### 9.4 DIAGRAMA GENERAL DE FUNCIONAMIENTO



### 9.5 DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO POR ZONAS



### 9.6 ZONIFICACIÓN



- |   |   |  |
|---|---|--|
|  ZONA DE ACCESO A GRADAS |  GIMNASIO                |  ZONA DE GRADAS |
|  ZONA ADMINISTRATIVA     |  ZONA DE BAÑOS           |  VACIO INTERIOR |
|  ZONA PRENSA             |  CIRCULACION EXTERIOR    |  VACIO EXTERIOR |
|  ESCENARIOS              |  ESTACIONAMIENTO Y SERV. |  |
|  ALBERCAS                |  ZONA DE JARDINES        |  |

# CAPITULO IV PROYECTO

## 10.1 MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO

### CAN CENTRO ACUÁTICO DE NEZAHUALCOYOTL

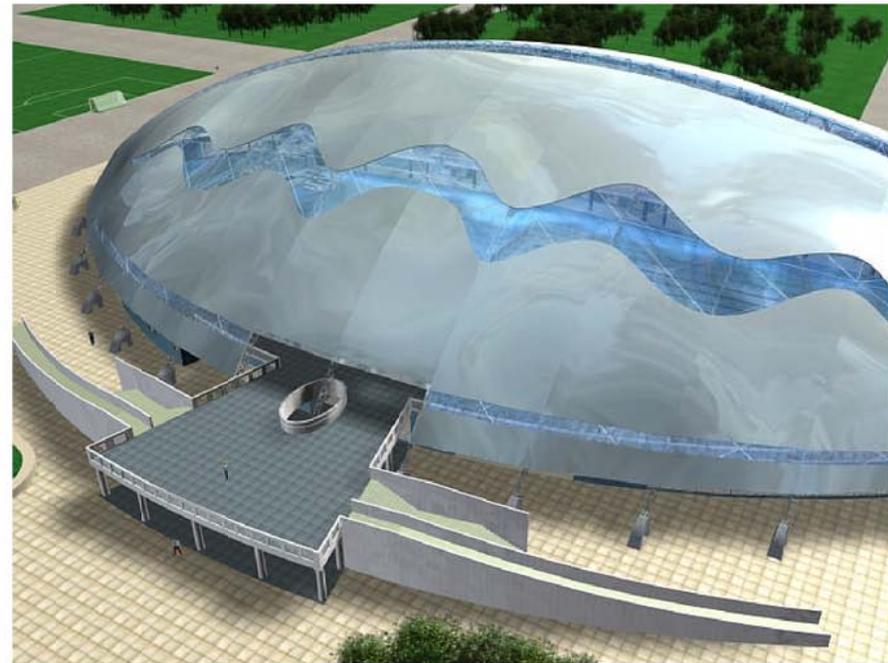
El nuevo centro acuático de Nezahualcoyotl, pretende, a través de un dialogo formal entre su planta elíptica, la curvatura de su cubierta y los acabados de alta tecnología, continuar con una identidad contemporánea que poco a poco ha ido emergiendo en la cultura general del municipio, reflejando el interés por el avance tecnológico de los nuevos servicios que este ofrece.

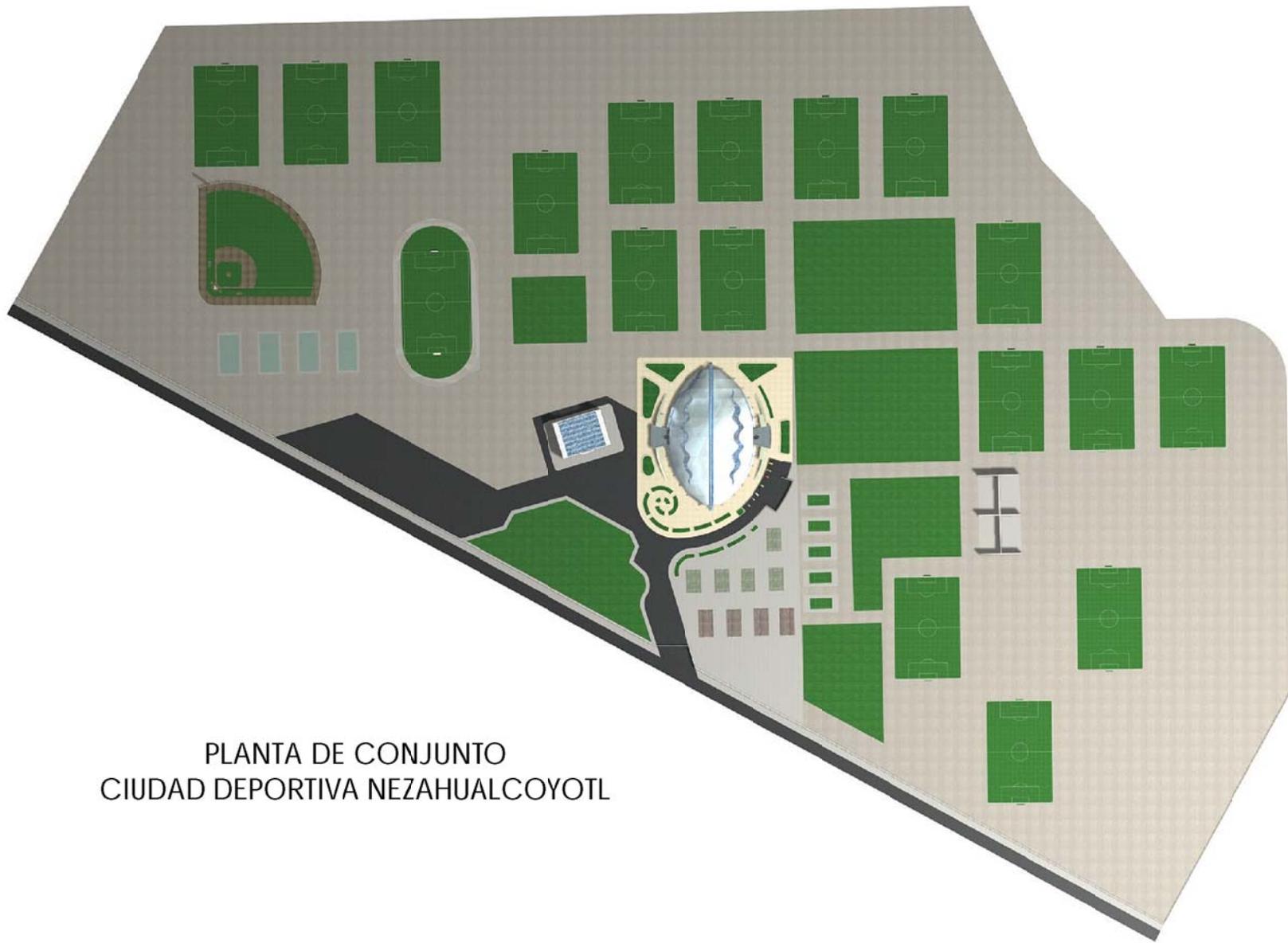
El centro acuático se encuentra ubicado al norte de municipio, tomando como referencia el centro del mismo.

Para acceder al complejo, hay que ingresar a la ciudad deportiva de Nezahualcoyotl, ya que el centro acuático se localiza en su interior; también se encuentra a unos pocos metros del CAN, el gimnasio, cuyo diseño arquitectónico reflejó un estilo novedoso en la época en que fue construido; debido al tiempo y a la falta de mantenimiento se vuelve indispensable adaptar y adecuar el espacio envolvente al nuevo proyecto arquitectónico.

El CAN se divide en cuatro zonas principales:

- ❖ Accesos a público y foros
- ❖ Zona acuática y gimnasios
- ❖ Coordinación deportiva
- ❖ Servicios generales



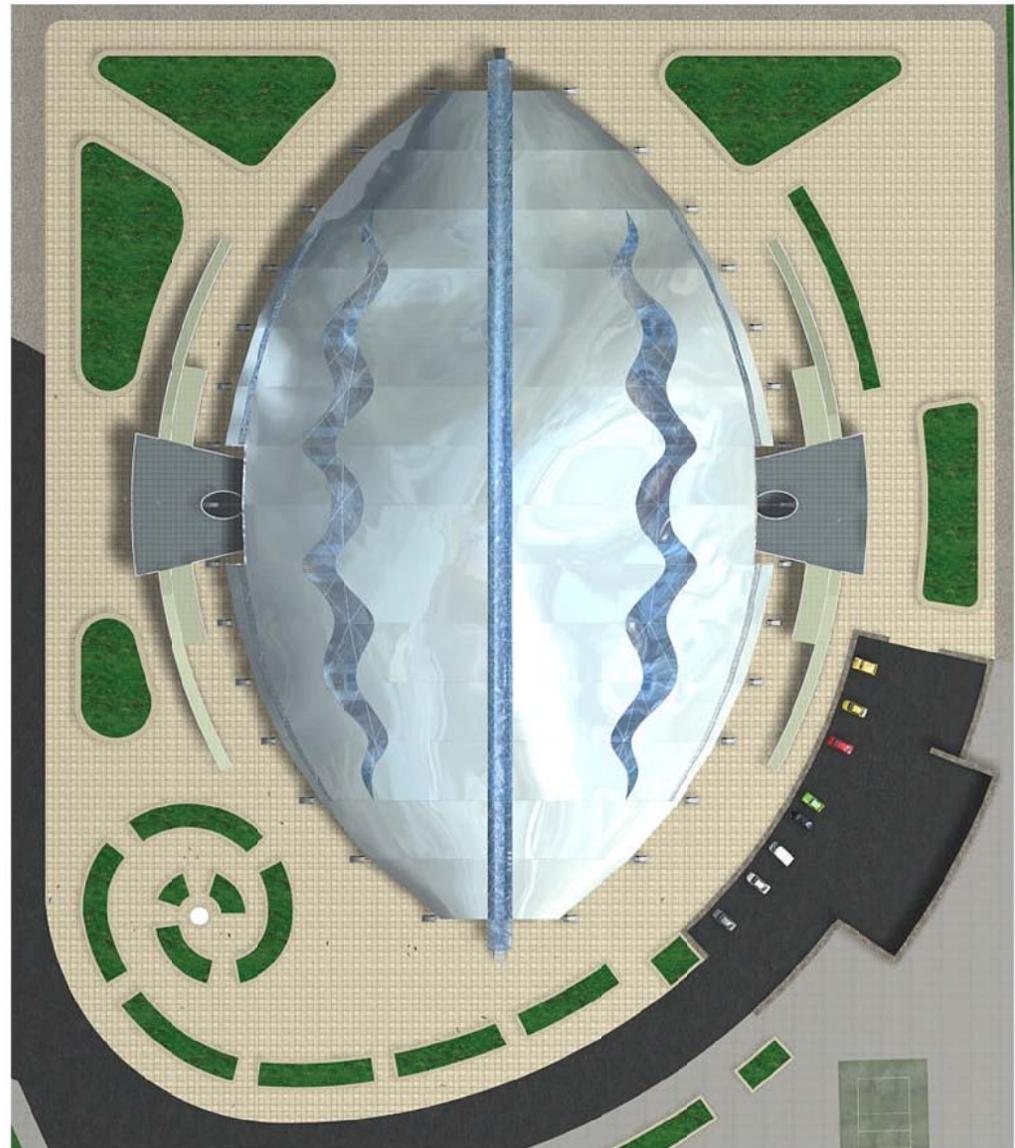


PLANTA DE CONJUNTO  
CIUDAD DEPORTIVA NEZAHUALCOYOTL

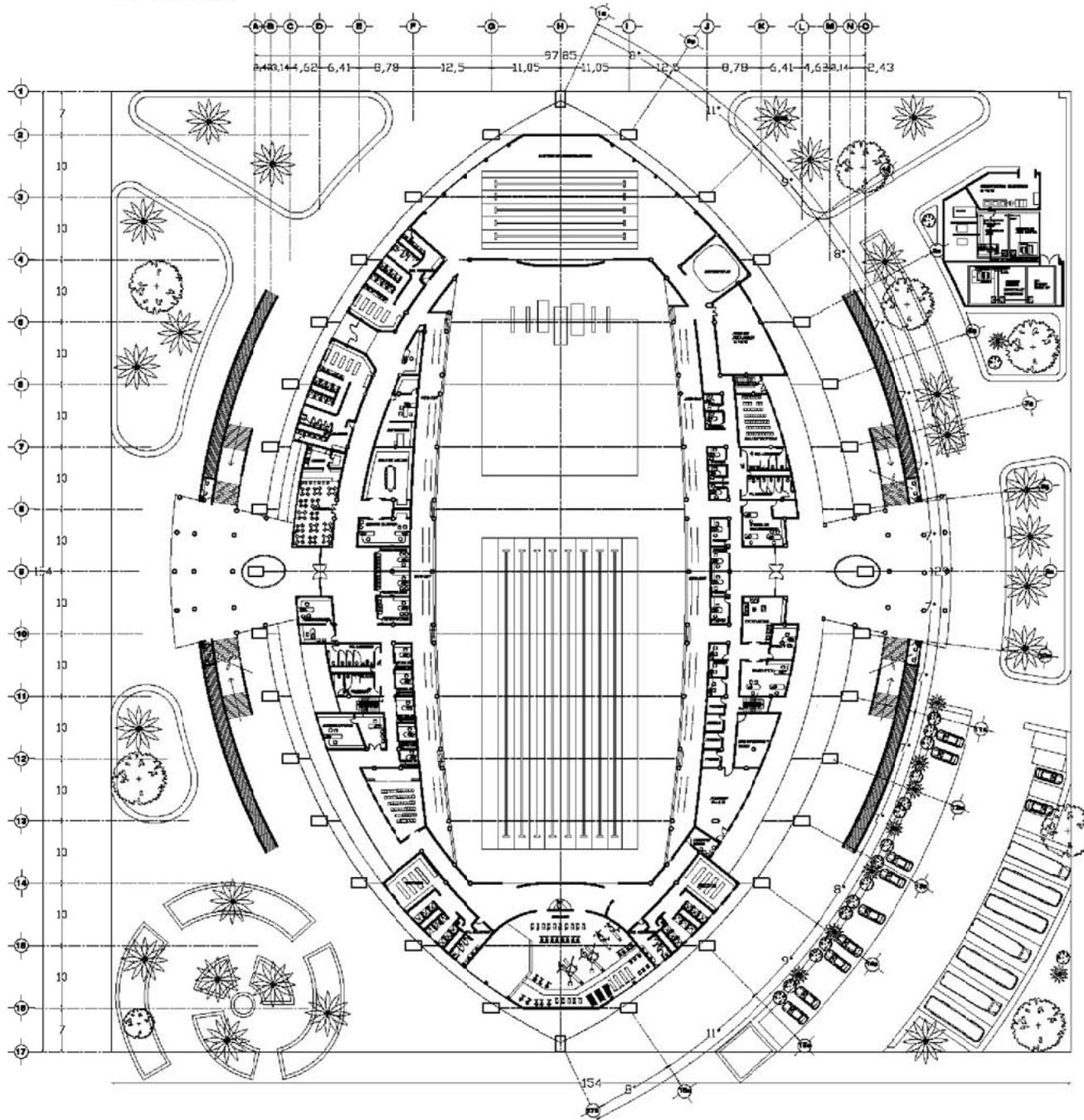


Gimnasio y Alberca Olímpica

PLANTA DE CONJUNTO  
CENTRO ACUATICO DE NEZAHUALCOYOTL



Planta de techos de la Alberca Olímpica



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGON

CENTRO ACUATICO DE NEZAHUALCOYOTL

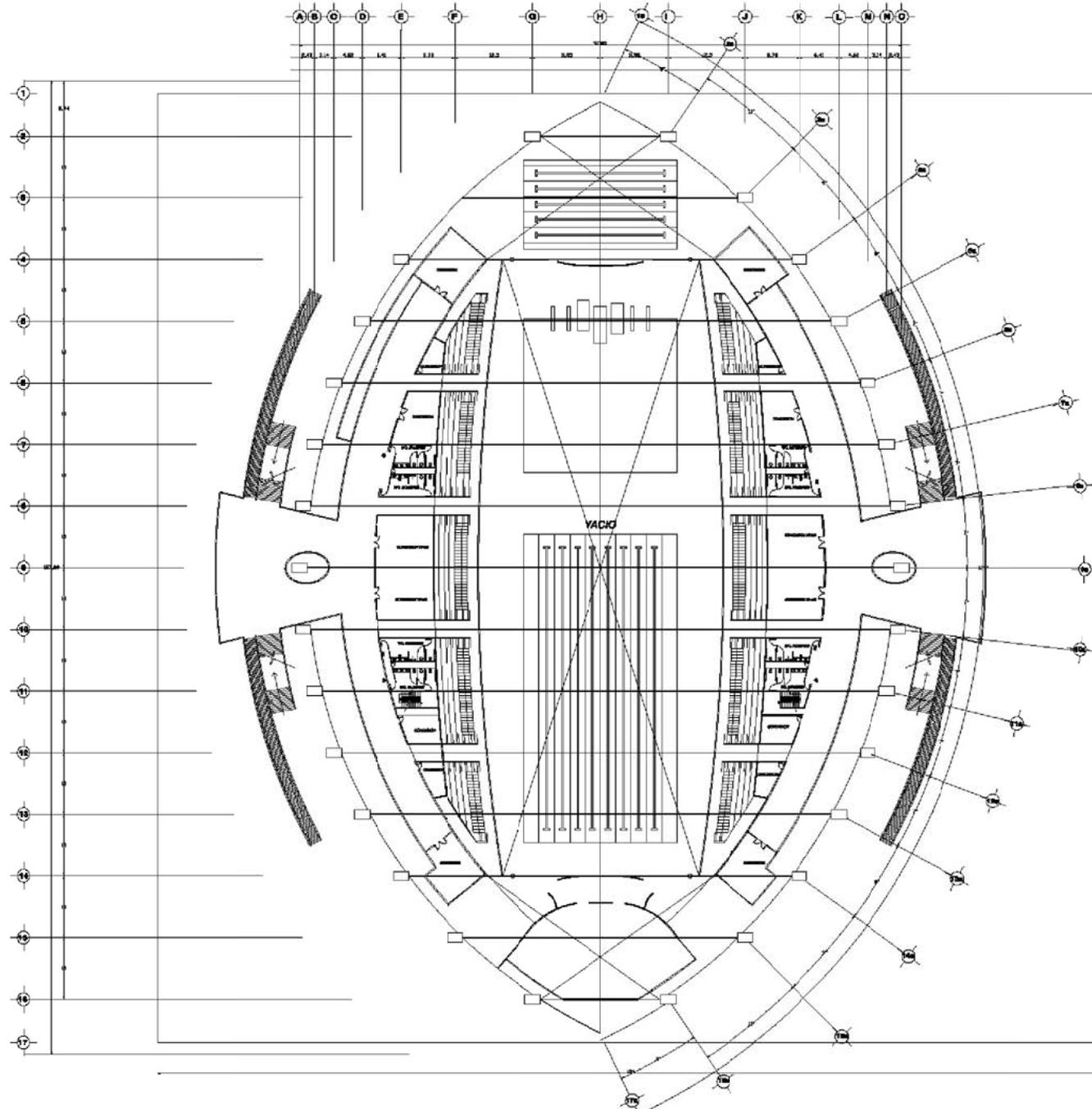
SIMBOLOGIA



PROYECTO: MENDEZ RODRIGUEZ NORMA ANGELICA

CORTADO: PLANTA BAJA  
 ESCALA GRAFICA:  
 INVENIO: ARG. ESTRADA ARIEVA SERGIO  
 FECHA: JULIO DE 2008  
 ESCALA: 1:1000

A-1



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGON

CENTRO ACUATICO DE NEZAHUALCOYOTL

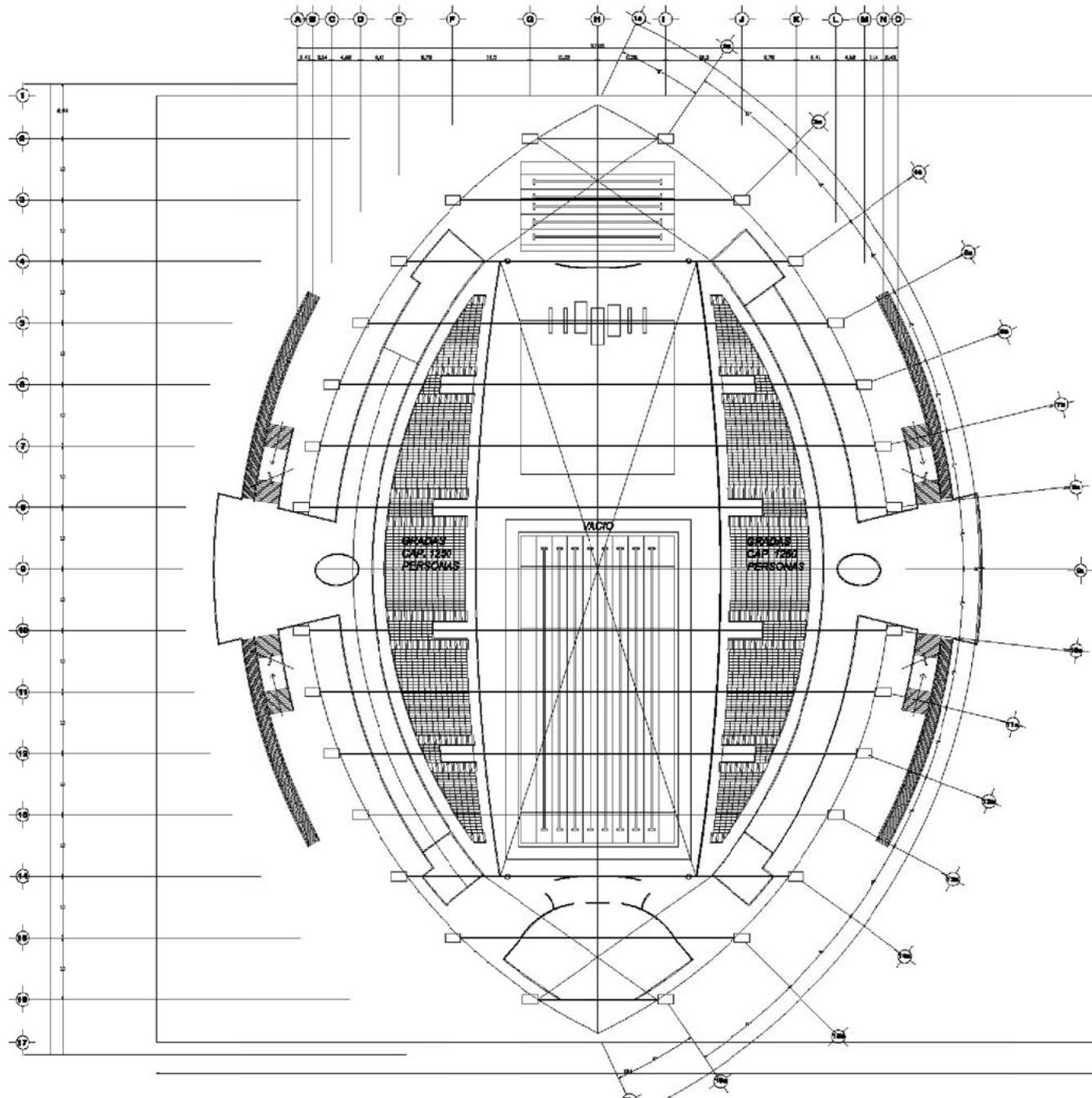
SIMBOLOGIA



PROYECTO: MENDEZ RODRIGUEZ NORMA ANGELICA

CORRINCO: PLANTA 1ER NIVEL CONCESIONES  
 ESCALA GRABICA: 1:1000  
 DISEÑO: ARG. ESTRADA NEVES SERGIO  
 BOCA: JULIO DE 2006  
 LICENCIA: 1:1000

A-2



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGON

CENTRO ACUATICO DE NEZAHUALCOYOTL

SIMBOLOGIA



Proyecto:  
MENDEZ RODRIGUEZ NORMA ANGELICA

CONTENIDO:  
PLANTA 2DO NIVEL GRACAS

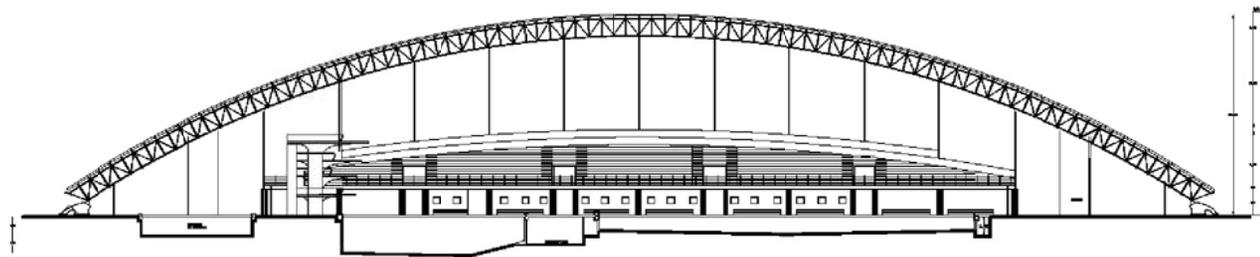
ESCALA GRAFICA:  
1:1000

REVISOR:  
ARG. ESTRADA NIEVES BERRO

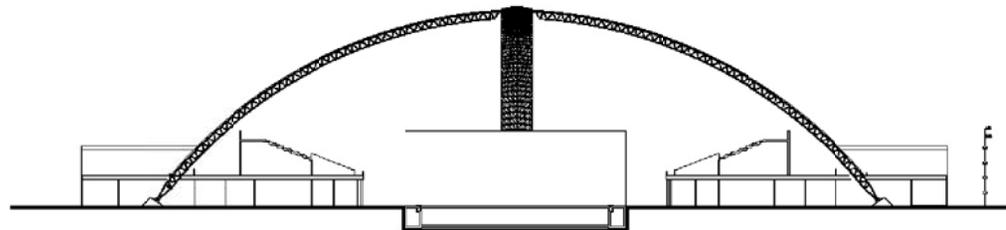
FECHA:  
JULIO DE 2008

ESCALA:  
1:1000

A-3



CORTE LONGITUDINAL



CORTE TRANSVERSAL

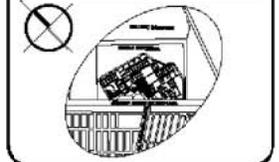


FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGON

CENTRO ACUATICO DE NEZAHUALCOYOTL

SIMBOLOGIA

CROQUIS DE LOCALIZACION



PROYECTO: MENDEZ RODRIGUEZ NORMA ANGELICA

CONTENIDO: CORTE LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL

ESCALA GRÁFICA:  
1:1000

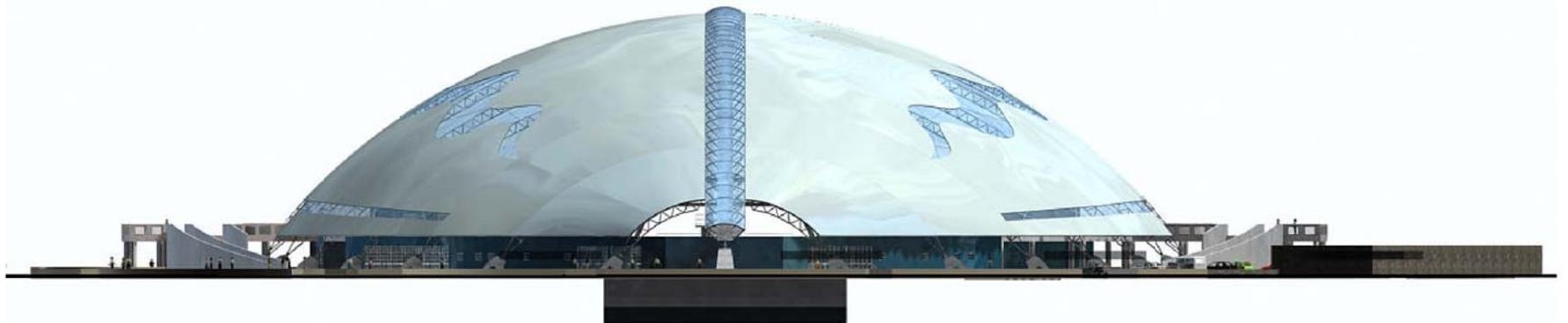
INSC. ARQ. ESTRADA NIEVES SERGIO

NOVA. JULIO DE 2008 ESCALA 1: 1000

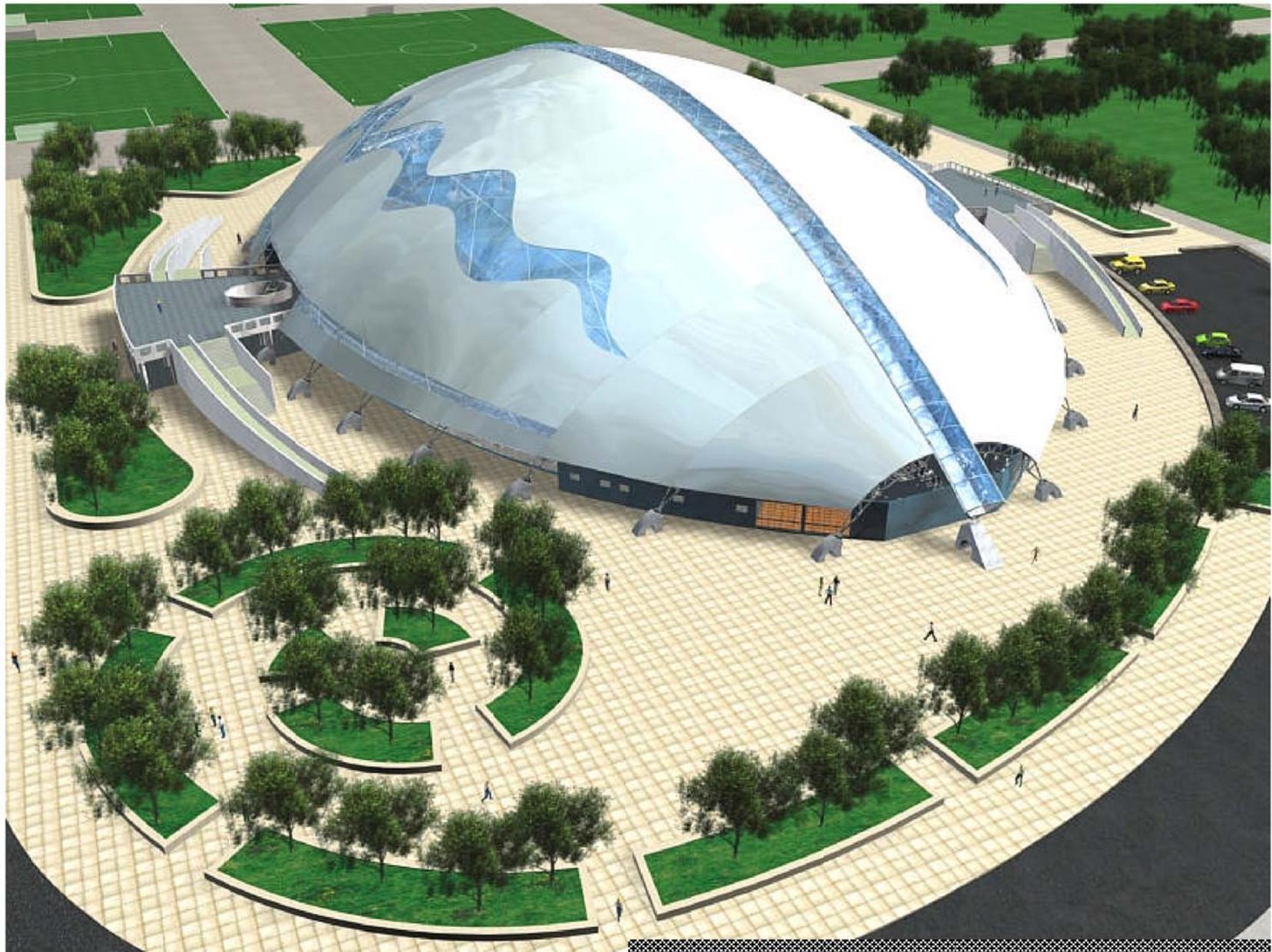
**A-4**



FACHADA LATERAL



FACHADA FRONTAL



CENTRO ACUÁTICO DE NEZAHUALCOYOTL

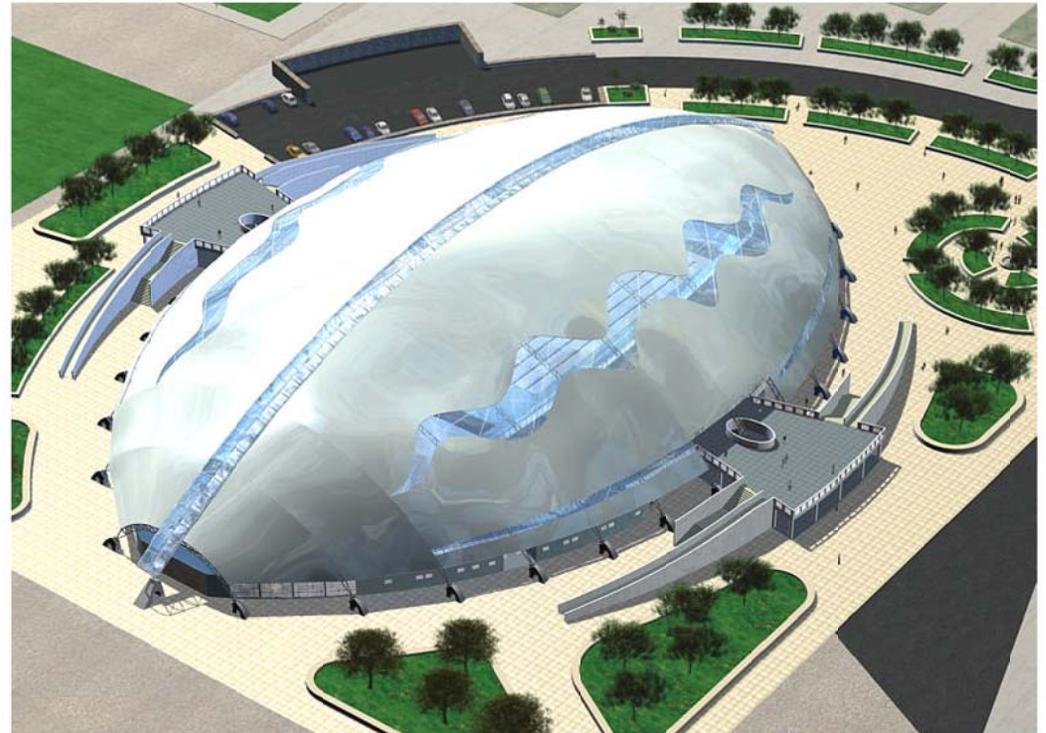
## 10.2 LOS ESPACIOS

Una de las características que pretendo reflejar en el diseño es la libertad de acceder a él a través de dos vestíbulos exteriores para el público en general que involucren e inviten a los espectadores a introducirse, por anchas escaleras y rampas con una pendiente adecuada para personas con silla de ruedas, a un nivel de 4.00 metros hacia una gran explanada que conduce a la zona de gradas.



Escaleras y rampa de acceso a zona de gradas

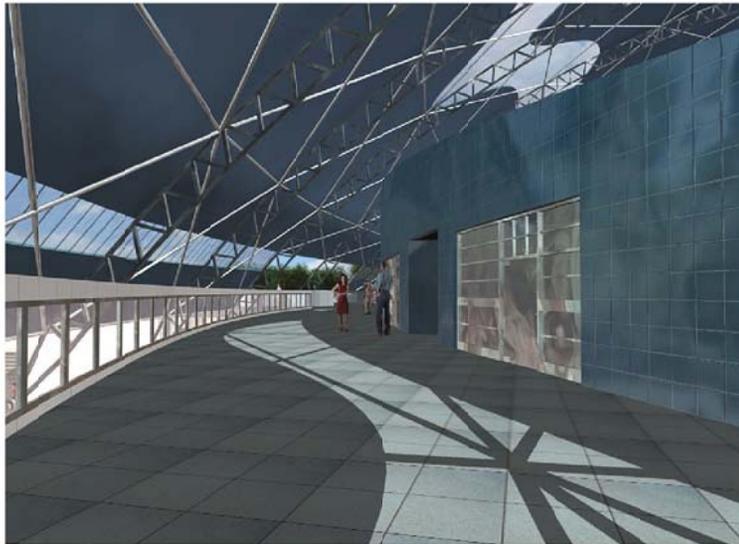
Arquitectura



Vista superior

Los accesos principales dividen de forma simétrica el diseño oval del centro acuático.

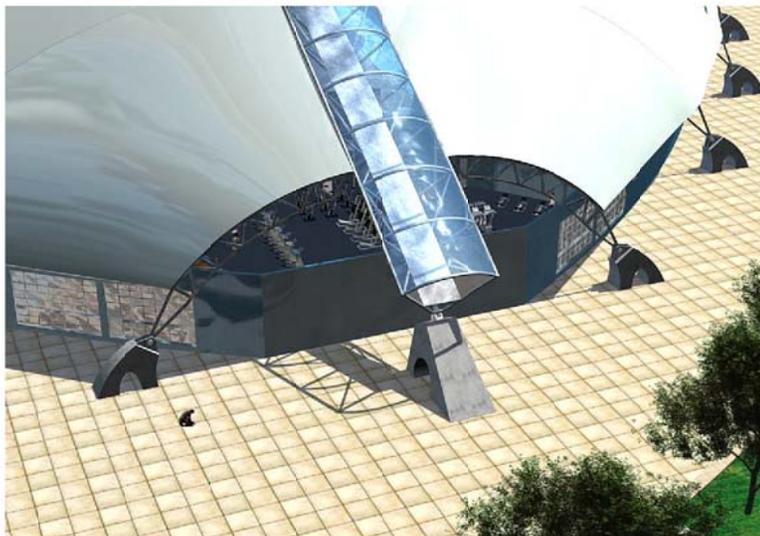




Vista de pasillo y tiendas concesionadas



Escalera, rampa y explanada de acceso a gradas



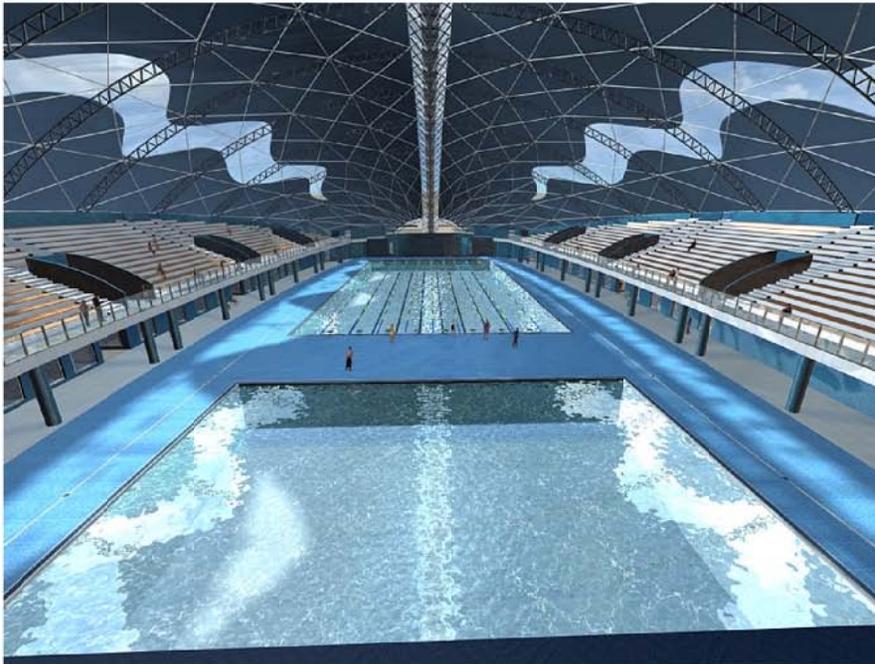
Arquitectura

Vista del apoyo de la armadura principal



Vista del pasillo iluminado de manera natural

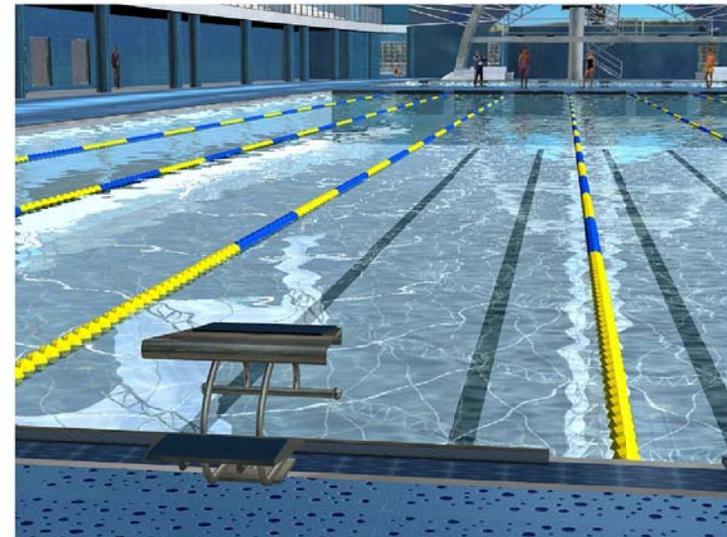
Y a su vez esta explanada sirve como cubierta en su primer nivel al acceso de usuarios de las instalaciones interiores que alberga principalmente a una alberca de dimensiones olímpicas de 50 metros de largo y 25 metros de ancho en una orientación norte-sur.



Interior, se observan las gradas, fosa de clavados, alberca olímpica y la cubierta, vista desde la plataforma de clavados



Explanada de acceso al público

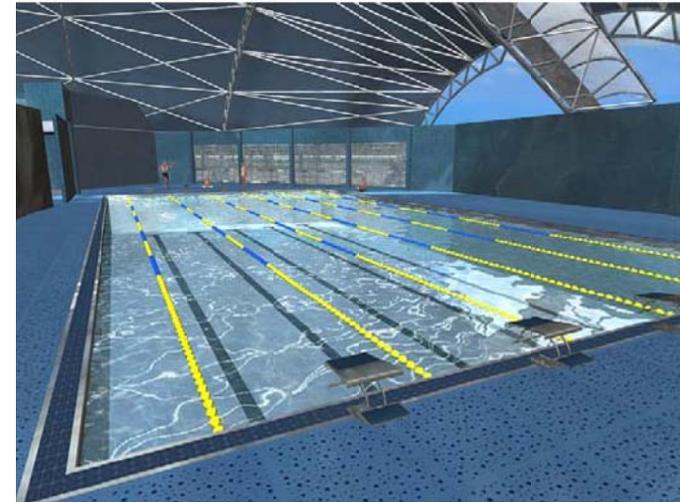


Alberca olímpica. Banco de salida.

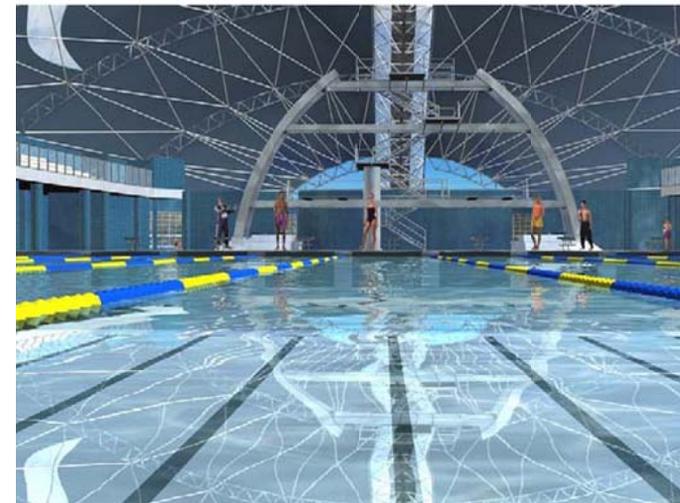
Al norte de ella se encuentra la fosa de clavados de 25 metros por 25 metros con su respectiva plataforma, y separada por un muro transparente de poli carbonato y estructura metálica que lo soporta, se localiza una alberca de calentamiento de 25 metros de ancho por 12.50 metros de largo divididos en 5 carriles, todo ello pretende atender aproximadamente a 800 personas.



Plataforma de clavados



Alberca de calentamiento.



Vista de frente de plataforma de clavados

Por el lado oeste encontraremos la cafetería, y frente a ella a la oficina del comité olímpico con su sala de juntas, la enfermería y los baños vestidores para hombres y mujeres que se comunican directamente a la zona de las albercas.

Dirigiéndose al sur se encontraran los cubículos de las federaciones, sanitarios, administración y cubículo de entrenadores, así como un auditorio donde se presentaran tácticas de entrenamiento.

Del lado este el acceso conducirá hacia el norte a una zona de prensa, radio, televisión y sala de entrevistas.



Vista interior zona administrativa



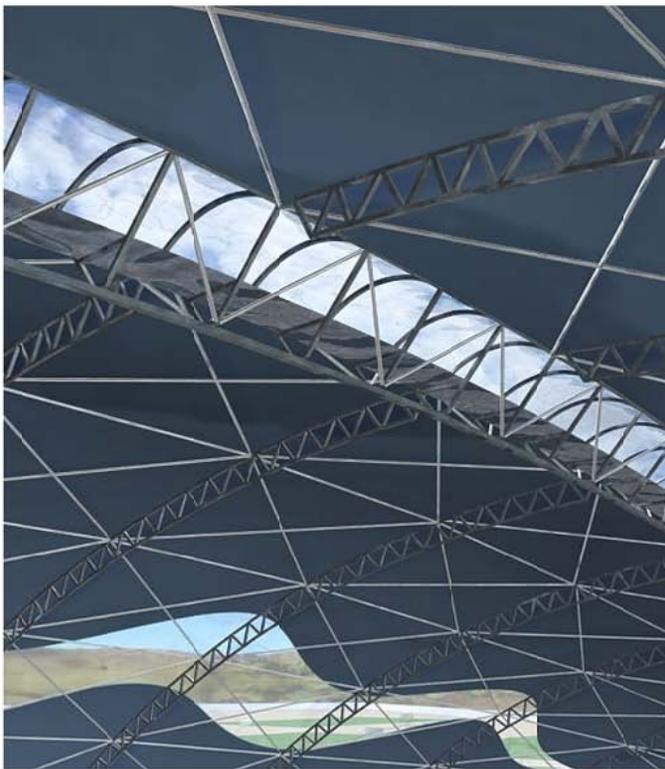
Gimnasio

A un costado de la fosa de clavados se localiza un área de relajación y más al norte una pequeña alberca con hidromasaje.

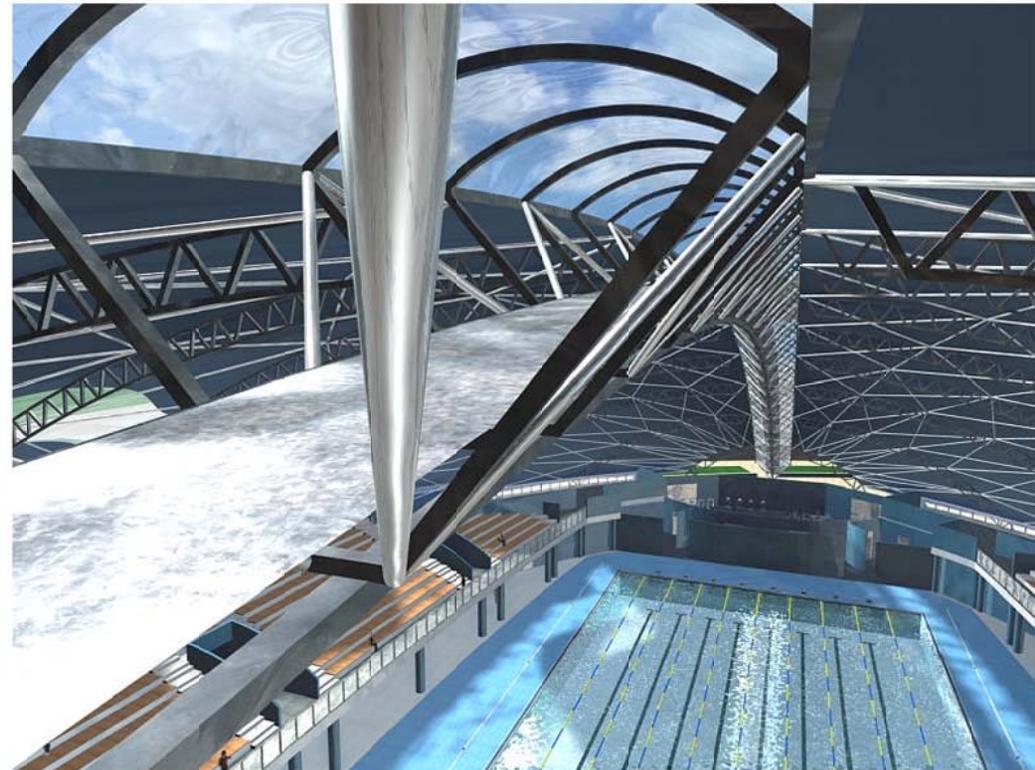
A lo largo de la alberca olímpica y tomando la curvatura del diseño se encuentran los cubículos de la prensa.

Al sur de la alberca, y también dividido por un gran muro se encuentra el gimnasio y a sus costados los sanitarios con regaderas y vestidores para hombres y mujeres.

Todas estas instalaciones son cubiertas por una gran estructura de paneles soportada por armaduras de diferentes dimensiones y alturas que se ligan a una principal de mayor tamaño y forma triangular que sobresaldrá al caparazón metálico y a su vez se cubrirá de poli carbonatos para permitir una iluminación cenital, así como también a los costados de esta gran estructura evocando las olas del agua.



Vista de la cubierta y armaduras .

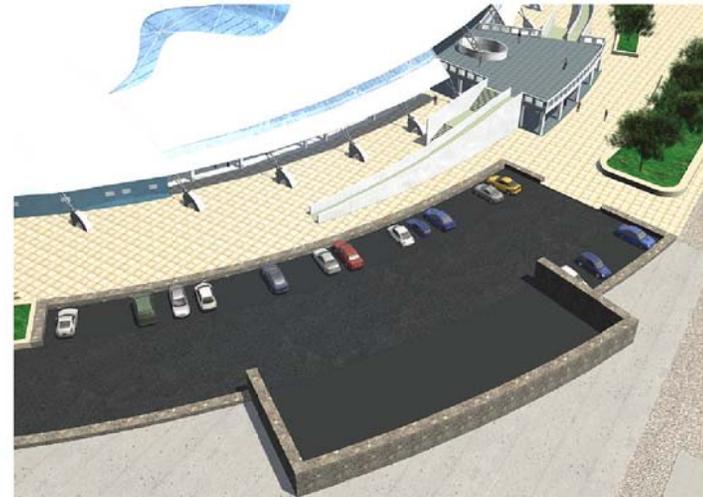


Armadura longitudinal se observa la iluminación cenital.

En el exterior se localiza el cuarto de maquinas que contiene una subestación eléctrica así como las cisternas con su equipo hidroneumático. Las áreas verdes y el estacionamiento son limitantes del terreno adaptándose a la forma ovalada del diseño.



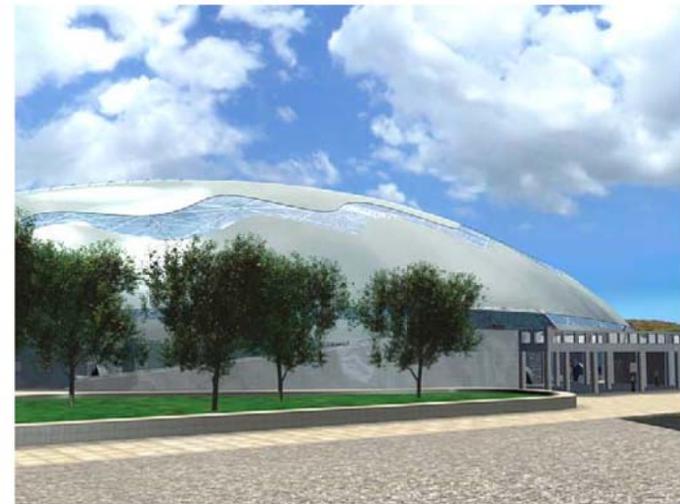
Exterior área ajardinada y fuente



Zona de estacionamiento



Zona de jardineras



Vista exterior

### 10.3 MEMORIA ESTRUCTURAL

De acuerdo al uso al que se destinara el diseño, la alberca olímpica se clasifica dentro del grupo (a) , del tipo II que indica son construcciones para lugares de reunión o de cualquier otra clase , que al fallar ponga en peligro la vida de un gran numero de personas , (esto de acuerdo al articulo 174 del Reglamento de Construcciones del Distrito Federal).

Siendo el terreno de tipo (a), arcilloso y debido a la gran compresibilidad del terreno y su resistencia que es de 2 ton/m<sup>2</sup>., la cimentación que soportara la estructura será a base de losa de cimentación y contra trabes.

En el área que comprende la zona de gradas se colocaran dados para amarrar las columnas. En los extremos de la estructura elíptica. La cimentación será por medio de zapatas aisladas de concreto, al igual que en el acceso principal para las columnas.

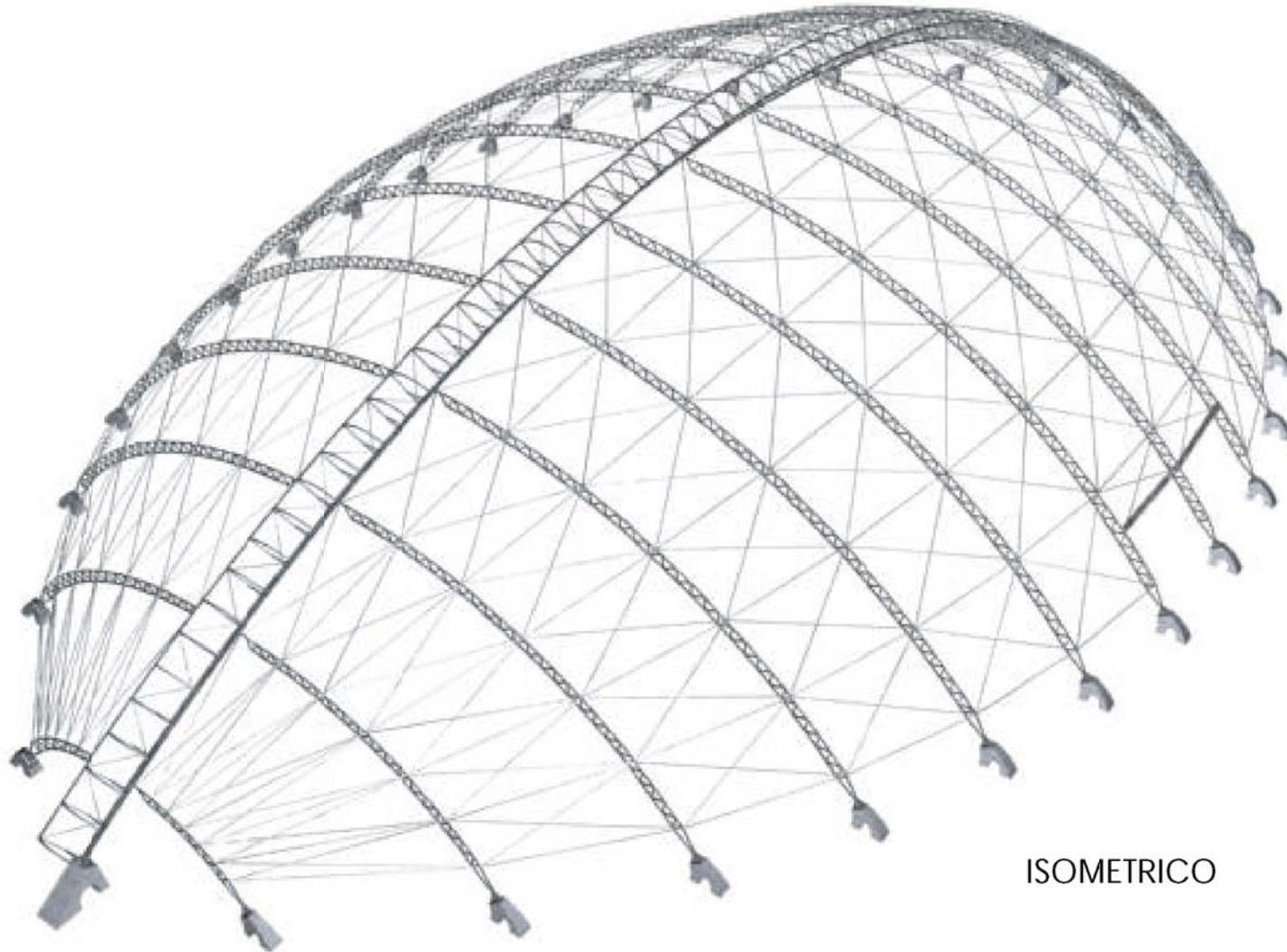
La base donde descansaran los extremos de las armaduras que soportan la cubierta, será de concreto y cada una llevara pilotes de fricción.

En las albercas la estructura se compondrá de muros de concreto armado y losa de cimentación.

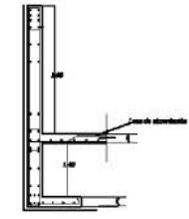
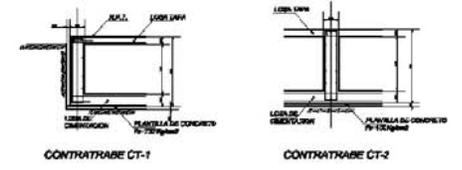
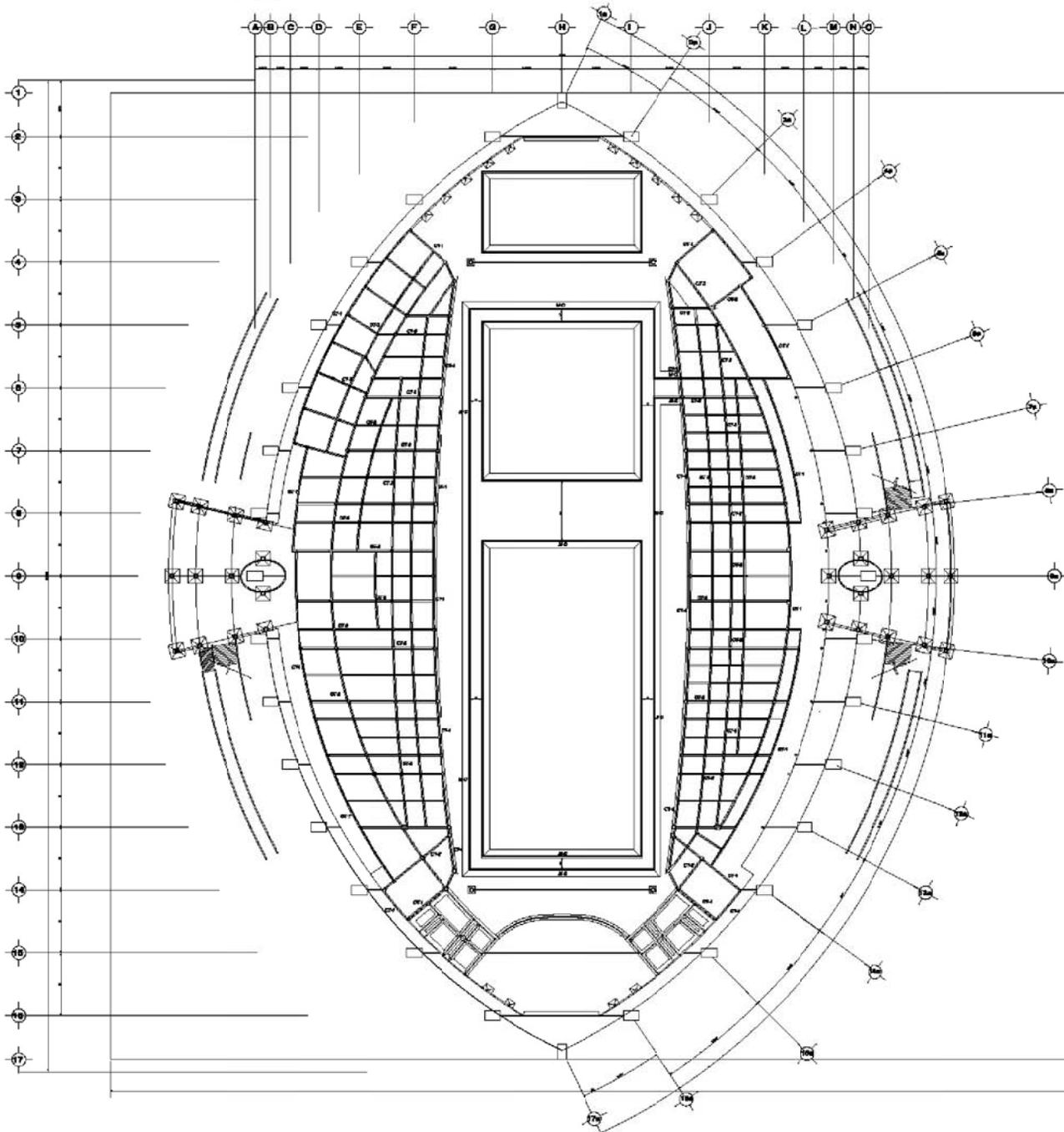
Las rampas y escaleras exteriores se sostendrán por medio de muros de concreto.

Los entrepisos serán resueltos por medio del sistema losa cero, que se compone de lámina acanalada, malla electro soldada y concreto, apoyado sobre vigas de acero de 3 placas soldadas.

La cubierta será de paneles plásticos termo formados recubiertos de cobre ionizado con tinte blanco nacarado, apoyada sobre viguetas separadas a cada 1.5 metros a lo largo de las armaduras de acero, que a su vez se conectan con una armadura central que sirve como columna vertebral del recinto.



ISOMETRICO



**CENTRO ACUÁTICO DE NEZAHUALCOYOTL**

Proyecto:  
**MEÑEZ RODRIGUEZ NORMA ANGELICA**

CONTENIDO:  
**PLANTA DE CIMENTACION**

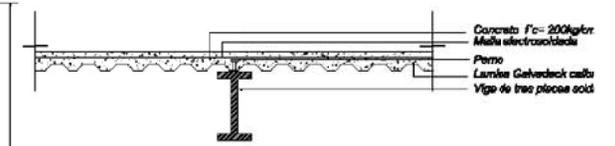
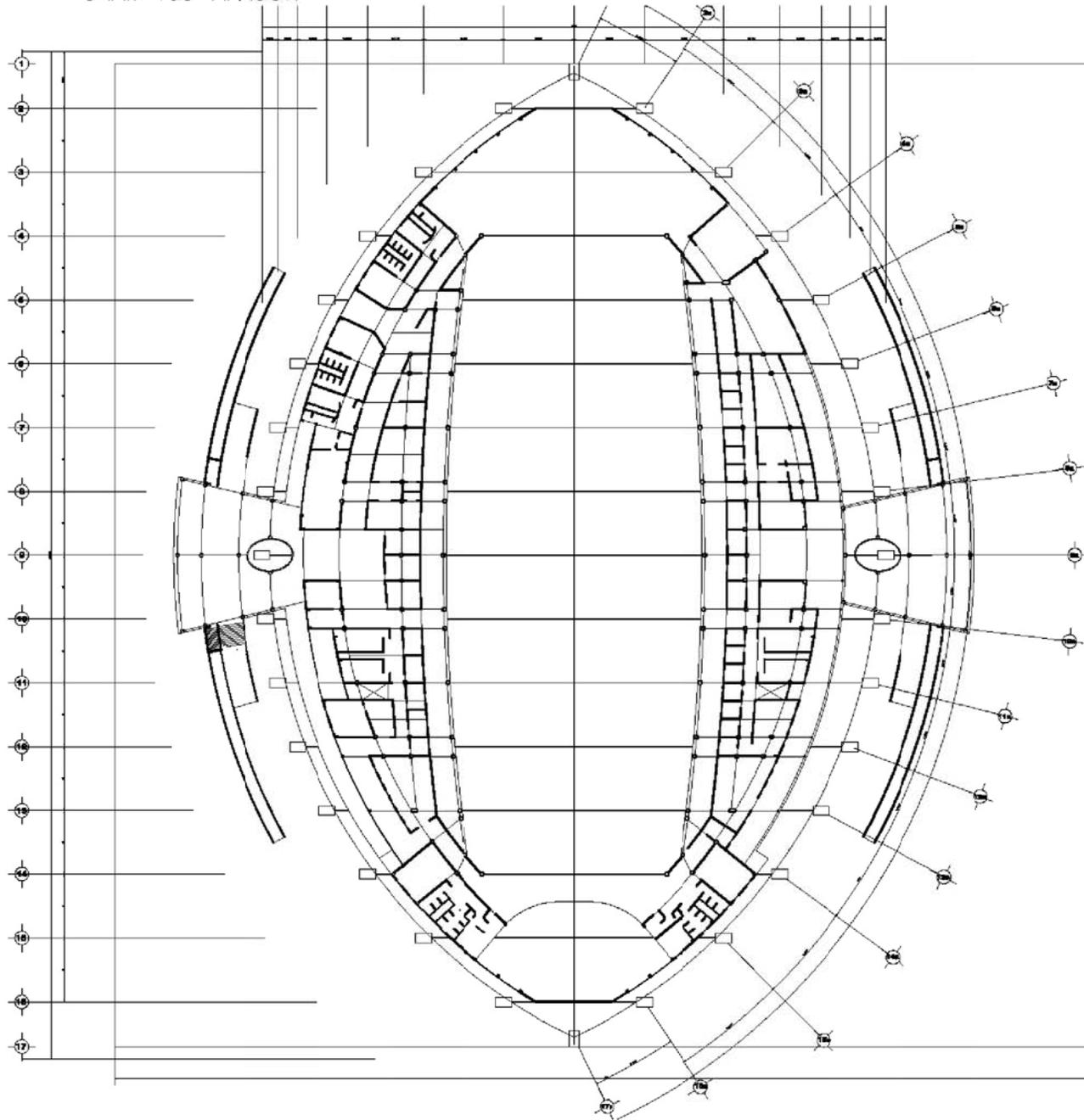
ESCALA GRAFICA:  
1:100

REVISOR:  
ARG. MARIO DEL ARCO

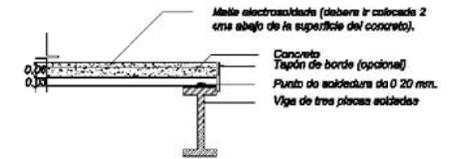
FECHA: JULIO DE 2009

HOJA: 1

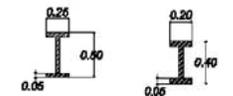
**ES-1**



DETALLE DE SISTEMA LOSACERO Y UNION CON TRABE



UNION EN UN EXTREMO DE LA LOSA

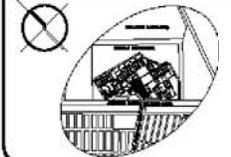


TRABE 1

TRABE 2

CENTRO ACUATICO  
DE NEZAHUALCOYOTL

CROQUIS DE LOCALIZACION



Proyecto:  
MENDEZ RODRIGUEZ NORMA ANGELICA

CONVENIO:  
ESTRUCTURAL PLANTA BAJA

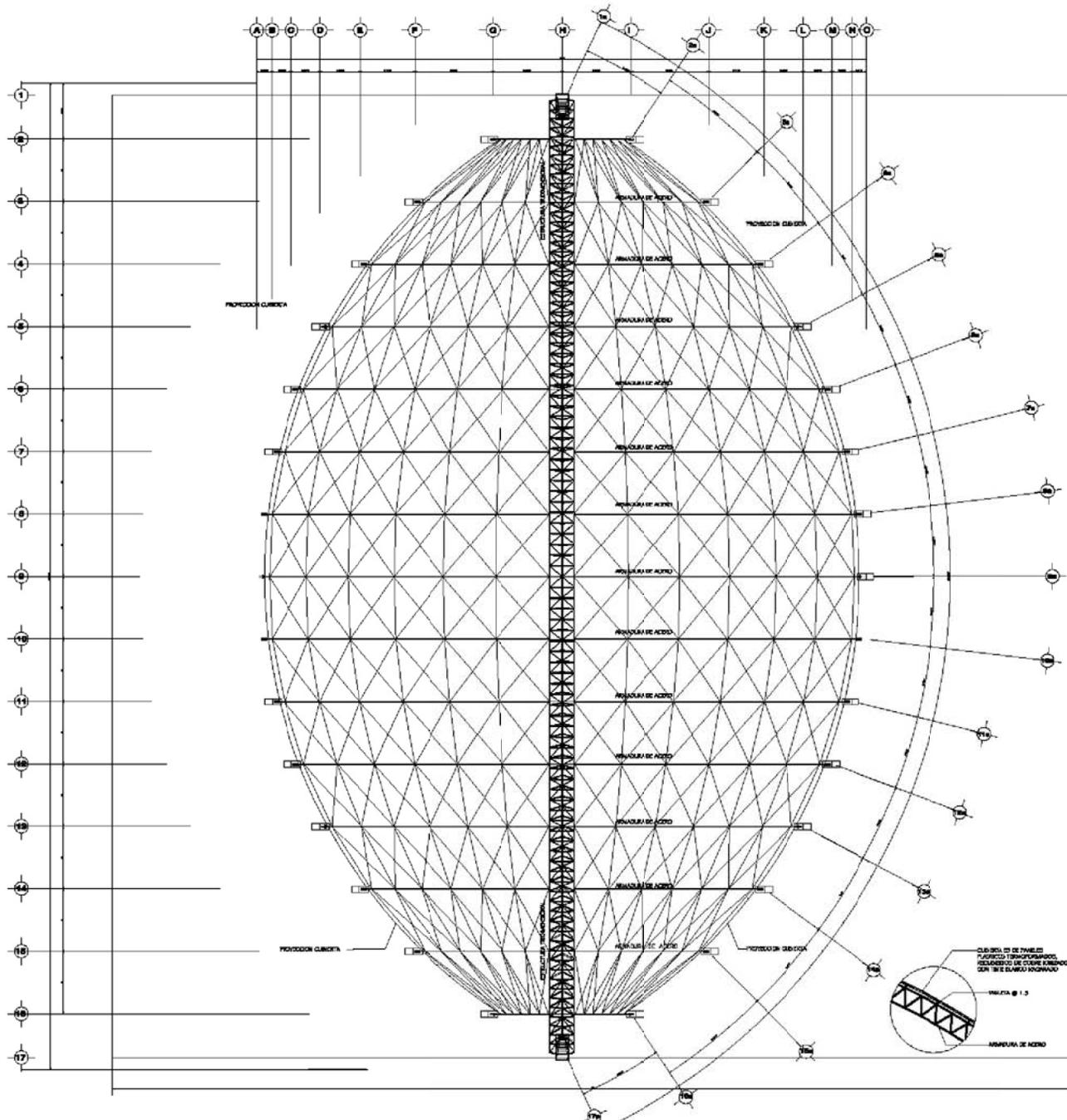
ESCALA GRÁFICA:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 1000

PROYECTO:  
ARC. MARIO DEL ARCO

ESCALA:  
JULIO DE 2008 1:1000

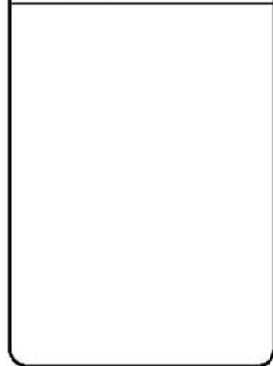
ES-2



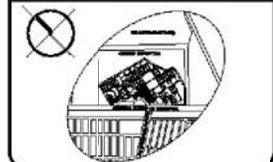
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGON

CENTRO ACUATICO DE NEZAHUALCOYOTL

SIMBOLOGIA



CROQUIS DE LOCALIZACION



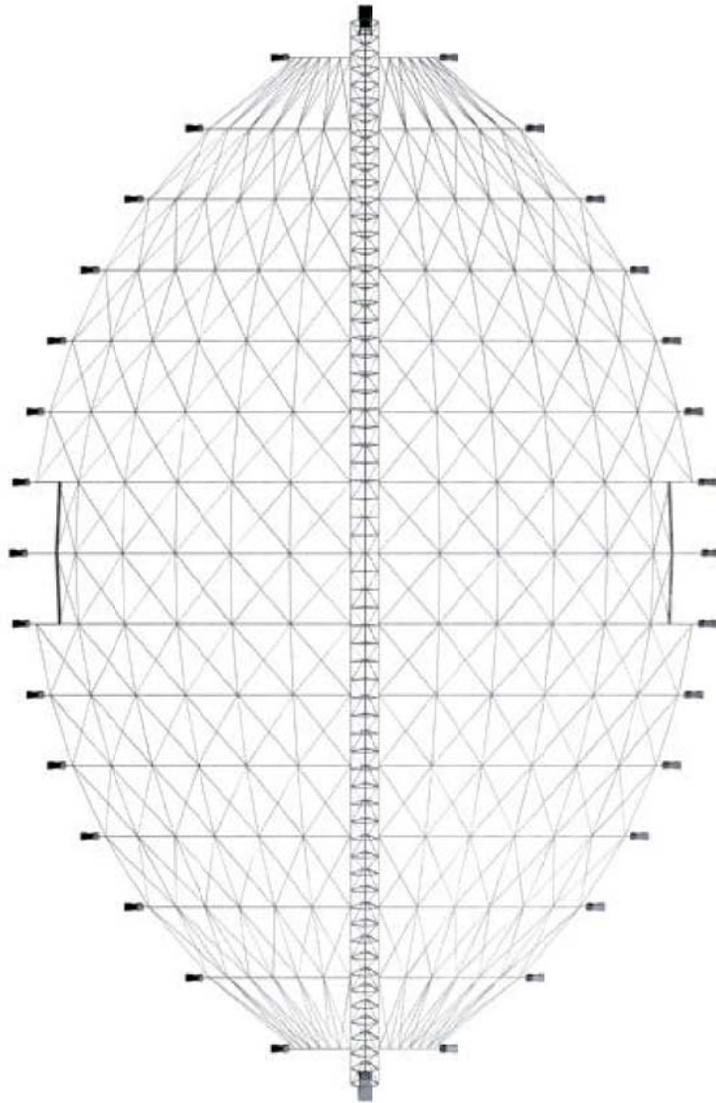
PROYECTE:  
MENDEZ RODRIGUEZ NORMA ANGELICA

CONTENIDO:  
ESTRUCTURAL CUBIERTA

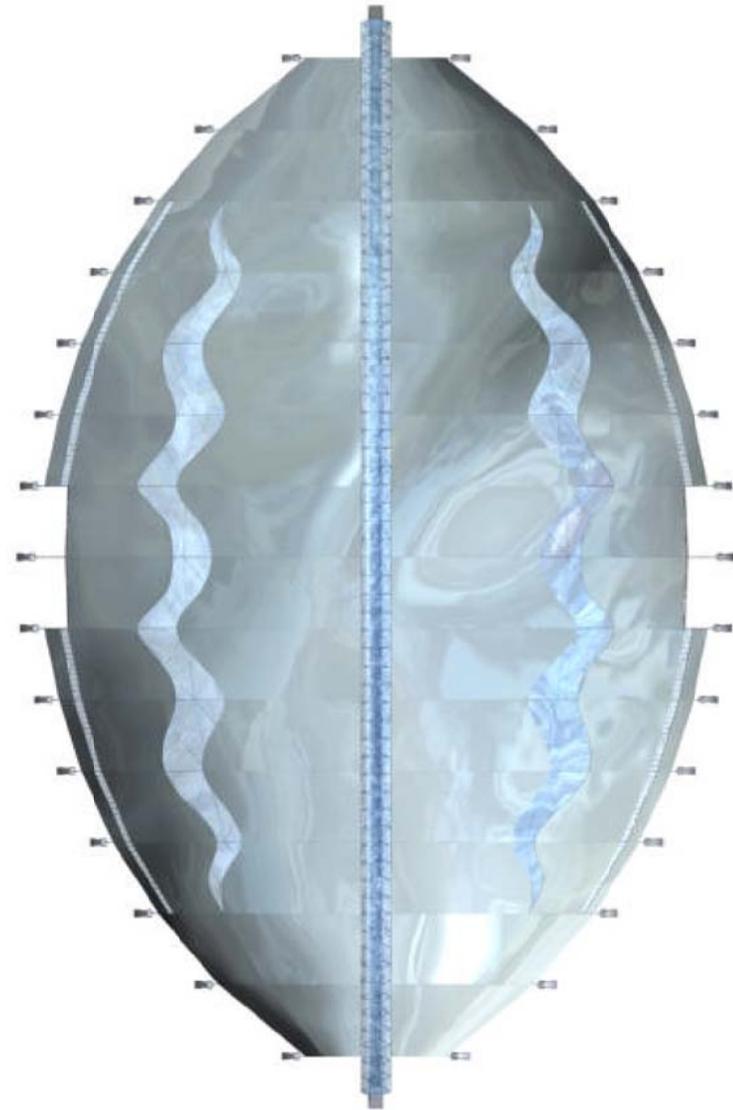
ESCALA GRAFICA:  
1 2 3 4 5  
Metros

FECHA: JULIO DE 2006  
BICALA: 1:5000

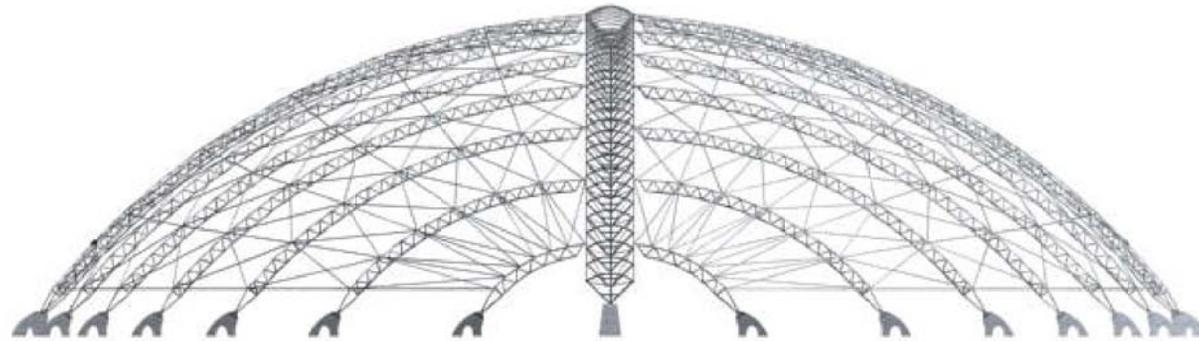
ES-3



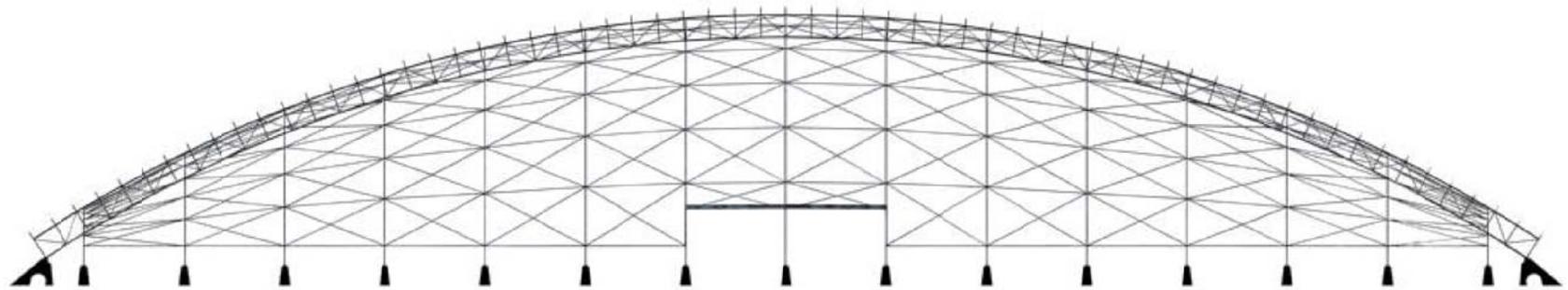
VISTA SUPERIOR



VISTA SUPERIOR CON CUBIERTA



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

## 10.4 MEMORIA DE INSTALACION HIDRÁULICA DE LA ALBERCA OLIMPICA

### DESCRIPCIÓN GENERAL

La red de agua potable se instalara con una conexión denominada "toma domiciliaria", de la cual, se pretende realizar la toma mediante inserción y conducirla hacia la cisterna la cual a través de un sistema de abastecimiento de presión continua (sistema hidroneumático), se distribuirá a todos los servicios (sanitarios, lavabos, regaderas, fregadero).

### SUPERFICIE DEL PROYECTO

Superficie del terreno	23,716 m <sup>2</sup>	Superficie de estacionamiento	1,075 m <sup>2</sup>
Superficie de desplante	11,475 m <sup>2</sup>	Superficie de área libre	12,241 m <sup>2</sup>
Área de oficinas	2,616 m <sup>2</sup>	Superficie total de construcción	<b>14,570 m<sup>2</sup></b>
Área de comercios	830 m <sup>2</sup>		

### CALCULO DE LA DOTACIÓN DIARIA:

De acuerdo al reglamento de construcción del D.D.F. artículo 82, capítulo III

Marca requisitos mínimos de servicio de agua potable en:

Oficinas	20 lts/m <sup>2</sup> /dia	x	2,616 m <sup>2</sup>	=	52,320
Comercio	6 lts/m <sup>2</sup> /dia	x	830 m <sup>2</sup>	=	4,980
Estadios	10 lts/asient	x	2,500 asient	=	25,000
Deportes con baño	150 lts/asiste	x	800 asiste	=	120,000
Y vestidores			Total	=	<b>202,300 lts</b>

60% de agua potable será utilizado para el abasto de regaderas, lavabos y fregaderos.

40 % para el abasto de inodoros y mingitorios, se realizara separación de aguas jabonosas para tratamiento y reutilización en estos servicios y sistema de riego.

Por lo cual se proporcionara una dotación de:	60 % del agua potable	=	121,380 lts
	40% de la dotación	=	80,920 lts

**CALCULO HIDRÁULICO:**

Calculo de gastos.

El calculo hidráulico (gastos) requerido esta en base a la dotación antes establecida, considerando 24 horas al día y un factor de 0.6 correspondiente a la variación de la presión durante el día, por tanto se tiene lo siguiente.

$$\begin{aligned} \text{Gasto } q &= 121380 / (24 \times 60 \times 60) \\ \text{Gasto medio diario} &= 121380 / 86,400 = 1.40 \text{ l.p.s.} \\ \text{Gasto máximo diario} &= (0.1.40) (1.2) = 1.68 \text{ l.p.s.} \end{aligned}$$

**CALCULO DEL DIÁMETRO DE ALIMENTACIÓN**

El calculo del diámetro de la toma será el recomendado por la D.G.C.O.H , en el libro " diseño de redes de distribución para aprovechamiento de agua", cuya expresión es:

$$d = \frac{4q}{\cdot v}$$

Donde:

D = diámetro de la toma en metros

Q = gasto max. Diario en m<sup>3</sup>/seg

V = velocidad media en la toma = 1.0 m/seg

• = 3.1416 (constante)

$$\text{Sustituyendo: } d = \frac{4 \times 0.0016}{3.1416 \times 1.00} = \cdot 0.00203 = 0.045 \text{ m} = 45 \text{ mm diámetro de } 50 \text{ mm}$$

Comercialmente 2"

Se proporciona una columna de agua fria de 2" para alimentar y una red interna De media.

**CALCULO DE LA CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO**

Esta en función del gasto y la ley de demanda de acuerdo a los lineamientos de la D.G.C.O.H. y el reglamento de construcciones del D.D.F. por tanto se tiene lo siguiente.

$$\text{Volumen cisterna de agua potable} = 121,380 \text{ lts} = 121.38 \text{ m}^3$$

$$\text{Dotación total de agua potable} = 121.38 \times 2 = 242.76 \text{ m}^3$$

La dimensión mínimas para la cisterna proponiendo 3 son:  $242.76\text{m}^3 / 3 = 80.92 \text{ m}^3$

Capacidad total de la cisterna =  $6.00 \times 4.50 \times 3.00 = 81 \text{ m}^3$ .

Mas cámara de aire 25 cm h = 3.25 interior de la cisterna

Volumen de la cisterna de agua reciclada

Estacionamientos	2 lts/m <sup>2</sup> /dia	x	1075 m <sup>2</sup>	=	2,150
Jardines	5 lts/m <sup>2</sup> /dia	x	8,500 m <sup>2</sup>	=	42,500
Reserva contra incendio	5 lts m <sup>2</sup> /dia	x	14,570 m <sup>2</sup>	=	72,850 lts

Total de litros = 117,500 lts mas 40% de la dotación de agua tratada

Dotación total de agua reciclada =  $117,500 + 80,920 = 198,420 \text{ lts} \times 2 = 396,840 \text{ lts}$  mas 3 pipas de agua con capacidad de 12 m<sup>3</sup> es igual a 408,840 lts

Se propone 3 cisternas para almacenamiento por lo tanto  $408,840 / 3 = 136,280 \text{ m}^3$

Las dimensiones mínimas para la cisterna son:

Capacidad total de la cisterna =  $7.5 \times 5.5 \times 3.25 = 136.50 \text{ m}^3$ .

Mas cámara de aire 25 cm h = 3.50 interior de la cisterna

Artículo 152. Las tuberías, conexiones y válvulas para agua potable deberán ser de cobre rígido, cloruro de polivinilo, fierro galvanizado de otros materiales que aprueben las autoridades competentes.

Artículo 154. Las instalaciones hidráulicas de baños y sanitarios deberá tener llaves de cierre automático o aditamentos economizadores de agua, los excusados tendrá una descarga máxima de 6 litros.

## NORMAS DE DISEÑO DE ALBERCAS DEL IMSS.

### REQUERIMIENTOS GENERALES

Las albercas deberán ser proyectadas, instaladas y mantenidas de acuerdo con los siguientes requerimientos:

#### SALIDAS DE FONDO Y BOQUILLAS DE INYECCIÓN DE AGUA

Las albercas contarán con salidas de fondo y con boquillas de inyección de agua, las cuales deberán localizarse de tal forma que produzcan una circulación uniforme y el mantenimiento, en toda la alberca, de un cloro residual uniforme o de algún otro desinfectante equivalente.

#### SALIDAS DE FONDO

Deberá instalarse, por lo menos, una salida de fondo en la parte más profunda de la alberca y que tendrá el diámetro suficiente para recircular completamente el agua de la alberca en 6 horas. Las salidas principales de fondo deberán estar provistas de un dispositivo reductor de vórtices, el cual consiste en una coladera que tenga un área libre total igual a, por lo menos, 4 veces el área de la sección transversal de la tubería de recirculación; o deberá tenerse suficiente área libre para que la velocidad del agua a través de ella no sea mayor de 45 cm/seg. El espaciamiento mínimo del emparrillado de la coladera será de 13 mm. Cuando la alberca tenga más de 9 metros de ancho se deberá tener más de una salida de fondo, y tales salidas no deberán estar separadas entre sí más de 9 metros ni estar a más de 4.5 metros de las paredes laterales.

#### BOQUILLAS DE INYECCIÓN DE AGUA

La alberca deberá tener boquillas de inyección de un diámetro y espaciamiento tales que faciliten la circulación uniforme del agua en la alberca. No deberá haber conexión directa entre el sistema de tuberías de inyección de agua a la alberca y el sistema exterior de alimentación de agua.

Se deberá colocar una boquilla a no más de 1.5 metros de la esquina de la alberca, y la separación entre boquillas no deberá exceder de 6.0 metros, excepto en casos especiales y previo permiso del IMSS. Las boquillas deben ser del tipo ajustable y deberán localizarse, por lo menos, a 30 cm por debajo del nivel del agua en la alberca para evitar la pérdida de cloración u otro desinfectante.

### RECUPERACIÓN DEL AGUA REBOSADA

Para recuperar el agua que se rebose deberán proyectarse dispositivos para que esa agua sea regresada a los filtros junto con el agua que se retorna por la salida del fondo. Estos dispositivos pueden ser rebosaderos tipo canal, ranuras de recolección de agua en el andador perimetral, desnatadores o una combinación de ellos.

### REBOSADEROS TIPO CANAL

Estos rebosaderos deberán circundar completamente la alberca, excepto en donde se tengan escalones o escaleras remetidas en la zona de poca profundidad. El rebosadero deberá ser capaz de captar continuamente el 50% o más del agua recirculada y regresarla al filtro. Todos los rebosaderos deberán conectarse al sistema de recirculación a través de un tanque de balanceo. La tubería de desagüe de los rebosaderos debe diseñarse para que conduzca rápidamente el agua rebosada, pero la velocidad máxima no deberá ser mayor de 1.8 metros por segundo.

Estos rebosaderos deberán estar diseñados para que se puedan limpiar fácilmente. Si el rebosadero lleva coladeras, éstas se deberán instalar a intervalos suficientes para que se tenga una eliminación uniforme del agua rebosada de la superficie total de la alberca. Las coladeras deberán conectarse a la tubería de retorno mediante conexiones de 50 mm de diámetro y el área libre de estas coladeras deberá ser, por lo menos, igual a 1.5 veces mayor que el área transversal de la tubería de salida.

### RANURAS DE RECOLECCIÓN DEL AGUA REBOSADA

Cuando en el piso del andador perimetral se tengan ranuras que capten el agua rebosada, la tubería de recolección deberá cumplir con lo mencionado en el inciso

El andador y el borde de la alberca deben diseñarse para evitar que el agua rebosada se regrese a la alberca.

### DESNATADORES

Se pueden usar desnatadores en las albercas siempre y cuando se instalen pasamanos y se instale un desnatador por cada 45 metros cuadrados o fracción de área superficial. Los desnatadores deben localizarse de manera que se minimicen las interferencias entre uno y otro y aseguren un adecuado desnatado de la superficie total. Los desnatadores deben empotrarse dentro de las paredes de la alberca y deberán desarrollar suficiente velocidad en la superficie del agua de la alberca para inducir el desnatamiento superficial. Los desnatadores deberán estar provistos de válvulas de regulación del gasto para poder balancear el sistema. Los desnatadores deberán cubrir los requerimientos siguientes: \* La tubería y otros componentes pertinentes deberán diseñarse para una capacidad

total de, por lo menos, el 8% del gasto requerido de filtrado, con un mínimo de gasto de desnatado de ya sea 1.89 litros por segundo o de 0.093 litros por segundo por centímetro lineal de vertedor.

\* El vertedor del desnatador deberá ser capaz de ajustarse automáticamente a las variaciones del nivel del agua, por lo menos en un rango de 10 cm. El vertedor deberá ser de un diseño y una flotación tales que le permita desarrollar una velocidad efectiva.

\* Deberá tener una canastilla o filtro fácilmente removible y limpiable a través de la cual pueda pasar el agua rebosada y se atrapen sólidos grandes.

\* Deben tomarse precauciones para evitar que se tengan bolsas de aire en la línea de succión o para proteger la bomba en el caso de que el nivel del agua de la alberca descienda por abajo del nivel del vertedor. Si se tiene una tubería de igualación, ésta se debe dimensionar para que tenga la capacidad requerida por el filtro y la bomba, y tendrá un diámetro mínimo de 50 mm y capaz de proporcionar, por lo menos, 1.9 litros por segundo de agua a la succión de la bomba y sin que se tengan bolsas de aire. La línea igualadora deberá localizarse, por lo menos, a 30 cm abajo del nivel mínimo de rebose del desnatado y contará con una válvula que permanezca perfectamente cerrada en condiciones normales de operación, pero que se abra automáticamente cuando el desnatador se quede sin agua.

#### BARRIDO DE FONDO

Para la limpieza del fondo en albercas con medidas semiolímpicas o mayores se instalarán boquillas para barrido de fondo. Estas boquillas serán de 50 mm de diámetro con rosca interior y se colocarán 30 cm abajo del nivel del agua con una separación de 10 a 14 metros en el caso de que se usen mangueras de barrido de 15 metros de longitud. Las boquillas se unirán por medio de una tubería independiente la cual se conectará a la succión de la bomba de recirculación antes de la trampa de hojas. Para el cálculo del diámetro de esta tubería considere el gasto del equipo de barrido dado por el fabricante, una velocidad de flujo no mayor de 1.5 metros por segundo y dos barredoras en uso simultáneo.

#### RECIRCULACION Y FILTRACIÓN

Las albercas deberán tener un sistema de recirculación de agua consistente, en general, de tuberías, bombas, filtros, equipo de desinfección y otros equipos accesorios que deben ser adecuados para clarificar y desinfectar el agua en un período no mayor de 8 horas. Se debe contar con un medidor de flujo para indicar y registrar el gasto de bombeo. El sistema de recirculación deberá mantenerse en operación 24 horas al día durante el tiempo que la alberca esté en operación.

### TIEMPOS RECOMENDADOS DE RECIRCULACION

- \* 6 horas en albercas de competencia.
- \* 8 horas en albercas recreativas y tanques terapéuticos.

### GASTOS DE FILTRACIÓN

Los gastos de filtración, por metro cuadrado de área superficial del filtro no deberán exceder los indicados a continuación:

- \* 2.0 litros por segundo para filtros rápidos.
- \* 13.3 litros por segundo para filtros de alta velocidad.

### TRAMPA DE HOJAS

Antes de la succión de la bomba de recirculación se instalará una trampa de hojas, la cual deberá contar con un filtro que sea fácilmente accesible para su limpieza. La malla del filtro deberá ser de un material resistente a la corrosión con aperturas de 3.175 mm o menores, y deberá tener una área de flujo libre de por lo menos, cuatro veces el área de la tubería de succión de la bomba.

### DESINFECCIÓN

- 1) La alberca deberá contar con un medio efectivo de desinfección introducido por medios mecánicos. El equipo deberá ser capaz de dar 8 ppm de cloro con el gasto de recirculación de la alberca.
- 2) Para la desinfección se usará cloro, hipoclorito de calcio o compuestos similares que no contengan amoníaco. Está prohibido el uso de amoníaco o compuestos amoniacales.
- 3) Cuando se use gas cloro como desinfectante deberá emplearse un dosificador adecuado. El local del clorinador estará en forma independiente y deberá contar con una regadera localizada sobre el equipo y la válvula de control deberá localizarse en un lugar accesible inmediatamente afuera del local. El piso del local deberá contar con una coladera.

**CALENTAMIENTO DE AGUA****FORMAS PROHIBIDAS DE CALENTAMIENTO**

El agua de la alberca no deberá ser calentada ni por medio de inyección directa de vapor ni por la instalación directa de elementos calefactores eléctricos en la alberca.

**TEMPERATURAS DEL AGUA**

Temperatura inicial

Considere las siguientes,

de acuerdo con el tipo de clima de la localidad:

Clima Temperatura inicial ( o C)

Extremoso 10

Altiplano 15

Tropical 20

Temperatura final deseada

Dependiendo del uso de la alberca

considere las siguientes:

Uso Temperaturafinal ( o C)

Competencia 26

Recreativa 29

Terapéutica 39

**AGUA DE REPOSICIÓN**

El agua de reposición deberá llegarle a la alberca a través de una "separación de aire" por alguno de los medios siguientes:

- 1) Por medio de un tubo de llenado con la boca de salida localizada arriba de la orilla de la alberca e instalado preferentemente abajo del trampolín.
- 2) A través de un tanque de agua de compensación.

**ESTÁNDARES Y CALIDAD DEL AGUA**

- 1) Las albercas deberán usar agua de la red municipal de distribución de agua potable o de alguna otra fuente que sea aprobada por el IMSS.
- 2) El agua en la alberca deberá ser tratada y mantenida de manera que no aparezcan más de 200 bacterias por mililitro en la muestra, ni que la muestra indique una prueba positiva (confirmativa) de bacterias del grupo coliforme en cualquiera de 5 porciones de 10 mililitros.
- 3) La cantidad de cloro residual en el agua, determinada por una prueba de ortotolidina a 15.5 o C o menos, deberá ser de 0.4 ppm. El agua declorinada deberá tener un pH entre 7.2 y 8.2.
- 4) La superficie del agua en una alberca deberá estar razonablemente libre de nata y de sustancias flotantes.

El agua de la alberca deberá ser lo suficientemente transparente para permitir que un disco negro de 15 cm de diámetro, sobre fondo blanco, puesto en la parte más profunda y a 3 metros de la orilla, sea claramente visible desde el andador alrededor de la zona profunda de la alberca. Tanto el fondo como las paredes laterales deberán mantenerse libres de sedimentos, tierra y fango.

5) Las pruebas de la calidad del agua deberán ejecutarse de acuerdo con los Métodos de Examen del Agua aprobados por el IMSS y deberán determinar la presencia de cloro residual, el pH del agua y la limpieza del agua. Las pruebas se verificarán tan frecuentemente como sea necesario durante cada día para mantener los estándares requeridos por esta sección.

#### IDENTIFICACIÓN DE LAS TUBERÍAS

Para facilitar su identificación, las tuberías usadas para propósitos diferentes, como son tuberías de agua potable, tuberías de agua de recirculación, tuberías de agua de retrolavado y lavado, tuberías de cloro, etc., se deberán pintar de acuerdo con el Código de Colores para Tuberías del IMSS.

#### TÚNEL PERIMETRAL DE INSTALACIONES

En albercas con medidas semiolímpicas o mayores se recomienda la construcción de un túnel perimetral para alojar las instalaciones, el cual quedará sujeto a la aprobación del IMSS.

#### DIMENSIONES MÍNIMAS

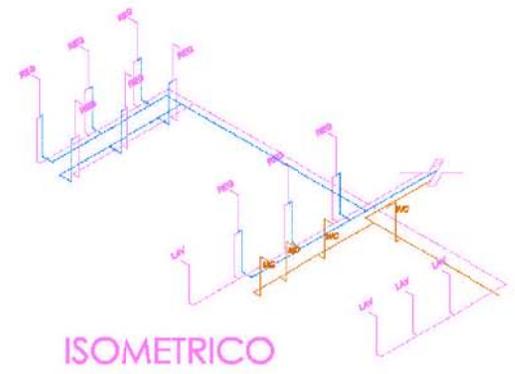
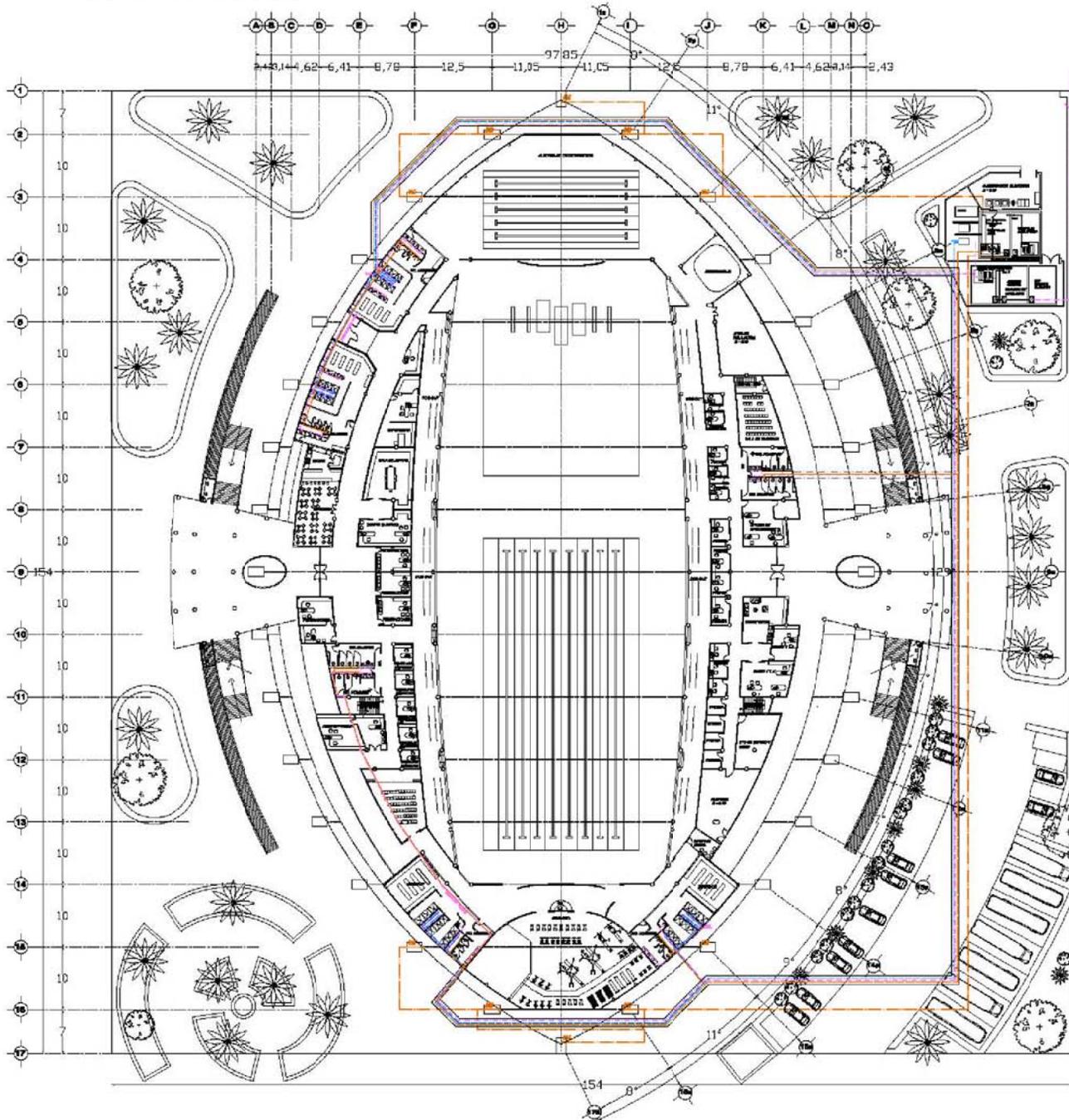
El ancho mínimo del túnel será de 1.5 metros y la altura será la de la profundidad que vaya teniendo la alberca hasta que se logre una altura de túnel de 2.0 metros. Alturas de túnel mayores de 2.0 metros se pondrán a consideración del IMSS.

#### ACCESOS

Los túneles deberán contar con registros o puertas de acceso suficientemente amplias para el paso del personal de conservación y sus herramientas.

#### ILUMINACIÓN

Se deberá contar con iluminación eléctrica adecuada para poder ejecutar trabajos de inspección y conservación.



**SIMBOLOGIA**

SIMBOLOGIA	
	TUBERIA DE AGUA FRIO
	TUBERIA DE AGUA DE FRIO
	TUBERIA DE AGUA CALIENTE
	VALVE AGUA FRIO
	VALVE AGUA FRIO
	VALVE AGUA FRIO



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGON

CENTRO ACUATICO DE NEZAHUALCOYOTL

PROYECTO: MENDEZ RODRIGUEZ NORMA ANGELICA



CORTES: **INSTALACION HIDRAULICA**

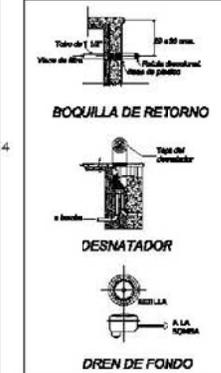
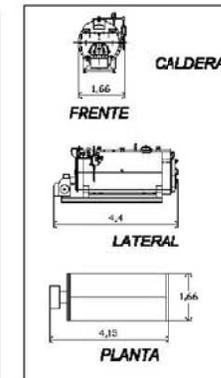
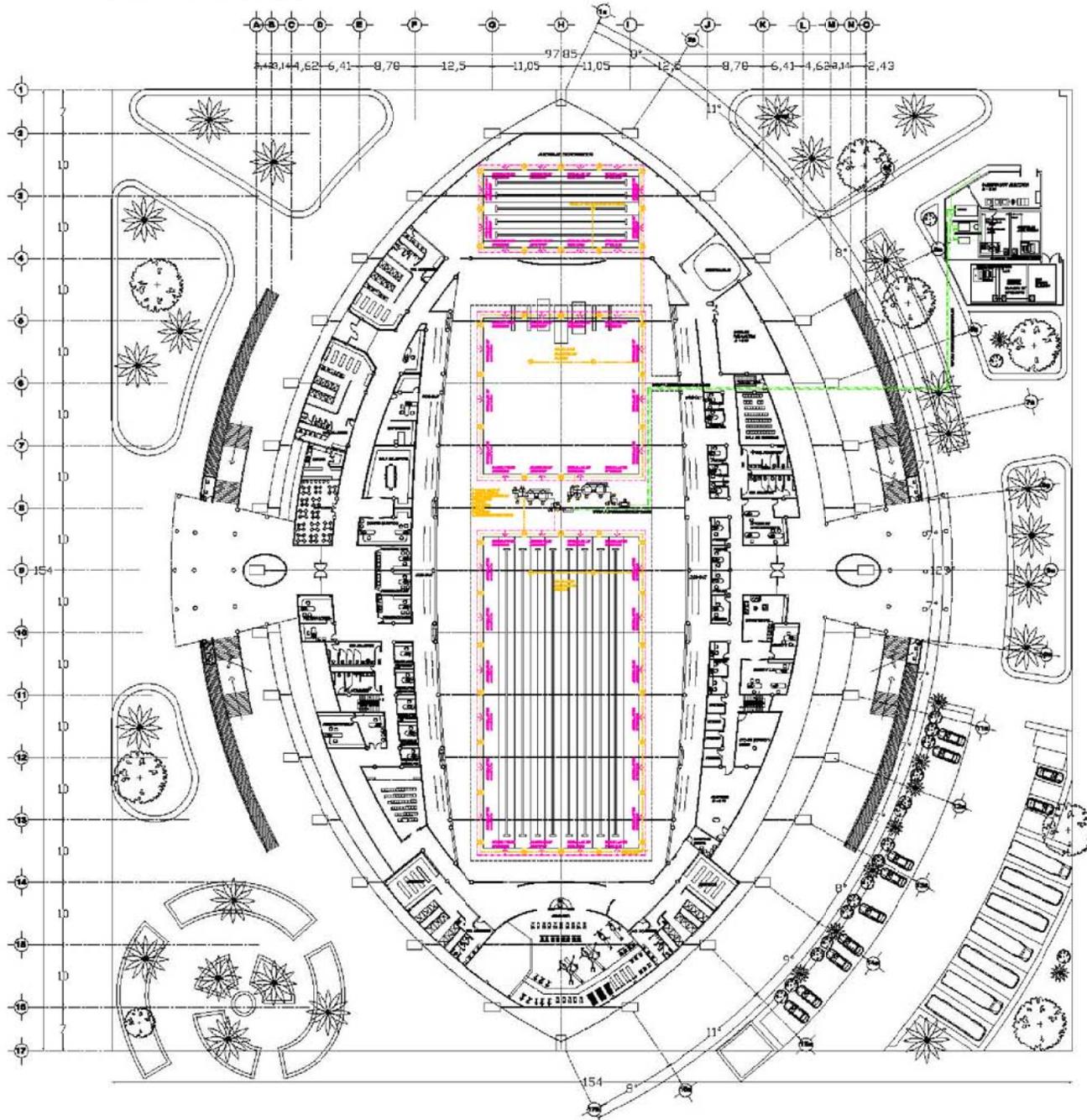
ESCALA GRABICA: 1:200

REVISOR: ARIQ. MORON LARA RUDOLFO

FECHA: JULIO DE 2008

ESCALA: 1:1000





- 1.-TRAMPA DE HOJAS
- 2.-BOMBAS FILTROS
- 3.-PROPORCIONADORES DE COAGULANTES
- 4.-FILTROS
- 5.-GAS CLORO
- 6.-BOMBA
- 7.-CLORADOR
- 8.-INTERCAMBIADOR DE CALOR



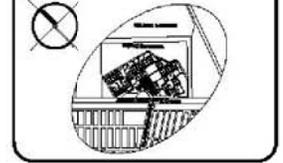
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGON

CENTRO ACUATICO DE NEZAHUALCOYOTL

SIMBOLOGIA

SIMBOLOGIA	
	RAMBLER DE AGUA Y INTERCAMBIADOR DE CALOR
	TUBERIA DE AGUA CALIENTE
	TUBERIA DE AGUA FILTRADA
	BOQUILLA DE HYDROFORO DE AGUA
	RESERVOIRIO

CROQUIS DE LOCALIZACION



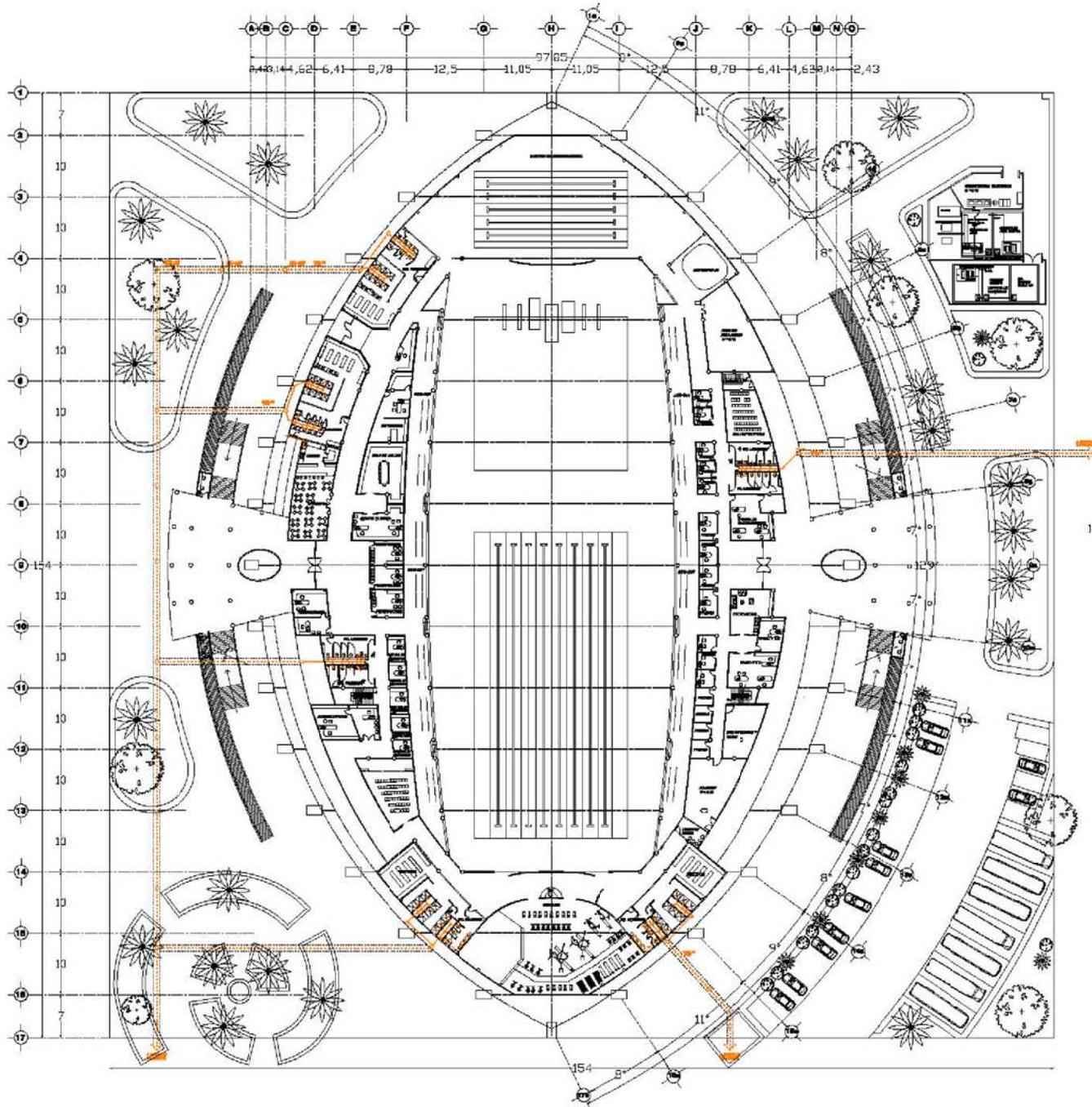
Proyecto:  
MENDEZ RODRIGUEZ NORMA ANGELICA

CONTRATO:  
INSTALACION ALBERCA

ARQ. MORON LARA R.

FECHA: AÑO DE 2008 1 : 1000





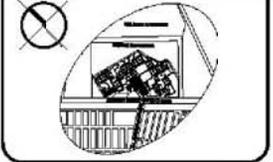
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGON

CENTRO ACUATICO DE NEZAHUALCOYOTL

SIMBOLOGIA

SIMBOLOGIA	
	1\"/>
	1\"/>
	1\"/>
	1\"/>
	1\"/>
	1\"/>

CROQUIS DE LOCALIZACION

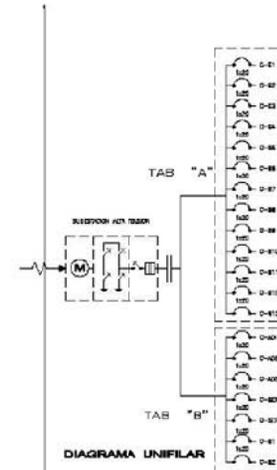
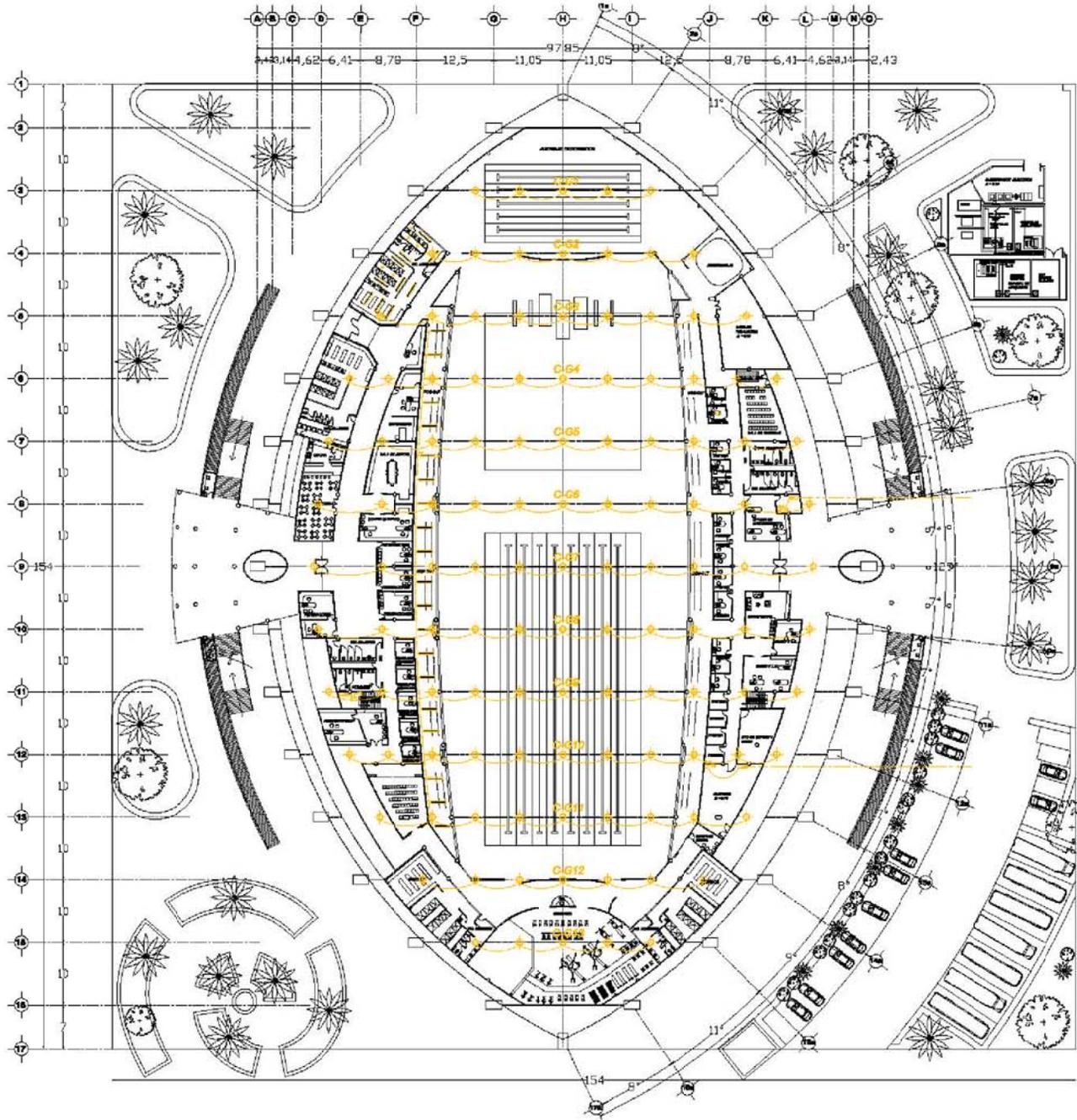


PROYECTO:  
MENDEZ RODRIGUEZ NORMA ANGELICA

CONTENIDO:  
INSTALACION SANITARIA

ESCALA DIVISION:  
1:200  
REVISOR:  
ARQ MORON LARA R.  
FECHA:  
JULIO DE 2008

S-1



154



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGON

CENTRO ACUATICO DE NEZAHUALCOYOTL

SIMBOLOGIA

SIMBOLOGIA	
	LINEA ELECTRICA
	LAMPARA INDUSTRIAL
	LAMPARA INDUSTRIAL (CENTRO)
	LAMPARA 2 x 24 W
	LAMPARA DE EMERGENCIA 2 x 18 W
	TUBO TRAY CONDUIT
	CABLE TRAY CONDUIT
	TIERRA FISICA
	TIERRA FISICA FORO EL TIERRA FISICA
	SWITCH DE CAMBIO TIEMPO DE EMERGENCIA
	INTERRUPTOR DE POLARIZACION 3 x 30 amp
	MOTOR
	DISYUNTOR 110V/220V/240V C.F.E.

CROQUIS DE LOCALIZACION



PROYECTO: MENDEZ RODRIGUEZ NORMA ANGELICA

CONTENIDO: INSTALACION ELECTRICA

ESCALA BRANCA: 1:250

REVISOR: MORON LARA R.

ESCALA: JULIO DE 2008 1:1000

E-1

## 10.5 PRESUPUESTO GLOBAL

**SUPERFICIE DEL PROYECTO**

SUPERFICIE DEL TERRENO	23,716	M2
SUPERFICIE DE DESPLANTE	12,077	M2
SUPERFICIE DE AREA LIBRE	11,639	M2
SUPERFICIE TOTAL DE CONSTRUCCION	14,570	M2
COSTO POR M2	\$ 9,373	M2

**PRESUPUESTO GLOBAL POR M2 AREA**

zona	superficie			
albercas	4405	m2	9900	43609500
circulaciones p.b.	2837	m2	4700	13333900
B-vestidores y regaderas	1033	m2	12000	12396000
area oficinas	1832	m2	6000	10992000
enfermeria	60	m2	5700	342000
gimnasio	351	m2	6000	2106000
cafeteria	102	m2	4500	459000
area de gradas	2516	m2	7000	17612000
concesiones	830	m2	5500	4565000
bodegas	164	m2	4000	656000
filtros	174	m2	30000	5220000
cuarto de maquinas	601	m2	15000	9015000
estacionamiento	1571	m2	2080	3267680
jardines	4200	m2	300	1260000
zona exterior	5868	m2	2000	11736000
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>136570080</b>

## 10.5.1 PRESUPUESTO POR PARTIDAS

## PRESUPUESTO POR PARTIDAS

CLAVE	PARTIDA		
1	PRELIMINARES	0.72%	983304.576
2	CIMENTACION	10.50%	14339858.4
3	ESTRUCTURA	20.80%	28406576.64
4	ALBAÑILERIA	12.70%	17344400.16
5	ACABADOS	11.24%	15350476.99
6	HERRERIA	5.12%	6992388.096
7	CARPINTERIA	0.51%	696507.408
8	INST. HIDRAULICA	1.90%	2594831.52
9	INST. SANITARIA	1.92%	2622145.536
10	INST. ELECTRICA	5.46%	7456726.368
11	INST. ESPECIALES	13.95%	19051526.16
12	OBRA EXTERIOR	14.18%	19365637.34
13	LIMPIEZA GENERAL	1.00%	1365700.8
<b>TOTAL</b>		<b>100.00%</b>	<b>136570080</b>

### Programa de Obra

PROGRAMA DE OBRA		NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
PARTIDA		1 8 15 22 29	6 13 20 27	5 12 19 26	2 9 16 23	1 8 15 22 29	5 12 19 26	3 10 17 24 31	7 14 21 28	5 12 19 26	2 9 16 23 30	6 13 20 27	4 11 18 25	1 8 15 22 29	6 13 20 27
1.-PRELIMINARES	4 SEMANAS	■ ■ ■ ■													
2.-CIMENTACION	10 SEMANAS		■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■												
3.-ESTRUCTURA	16 SEMANAS			■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■											
4.-ALBAÑILERIA	18 SEMANAS				■ ■										
5.-ACABADOS	16 SEMANAS							■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■							
6.-HERRERIA	8 SEMANAS										■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■				
7.-CARPINTERIA	8 SEMANAS										■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■				
8.-INST. HIDRAULICA	15 SEMANAS					■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■						■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■			
9.-INST. SANITARIA	16 SEMANAS					■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■						■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■			
10.-INST. ELECTRICA	15 SEMANAS										■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■		
11.-INST. ESPECIALES	18 SEMANAS							■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■						■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	
12.-OBRA EXTERIOR	12 SEMANAS												■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	
13.-LIMPIEZA GENERAL	SEMANAS	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■

### Flujo de caja

FLUJO DE CASH		NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL	
PARTIDA																	
1.-PRELIMINARES	0.72%	983,304.58															983,304.58
2.-COMENTACION	10.50%	14,339,858.40															14,339,858.42
3.-ESTRUCTURA	20.80%	28,406,576.64															28,406,576.64
4.-ALBAÑILERIA	12.70%	17,344,400.16															17,344,400.16
5.-ACABADOS	11.24%	15,360,476.99															15,360,476.99
6.-HERRERIA	5.12%	6,992,388.10															6,992,388.10
7.-CARPINTERIA	0.51%	696,507.41															696,507.41
8.-INST. HIDRAULICA	1.90%	2,594,831.52															2,594,831.52
9.-INST. SANITARIA	1.92%	2,622,145.54															2,622,145.54
10.-INST. ELECTRICA	5.46%	7,466,726.37															7,466,726.37
11.-INST. ESPECIALES	13.95%	19,051,526.16															19,051,526.10
12.-OBRA EXTERIOR	14.18%	19,366,637.34															19,366,637.34
13.-LIMPIEZA GENERAL	1.00%	1,365,700.00															1,365,700.00
			111,942.68	89,554.15	89,554.15	89,554.15	111,942.68	89,554.15	111,942.68	89,554.15	89,554.15	111,942.68	89,554.15	111,942.68	89,554.15		1,365,700.75
100.00%		136,570,080.00															
ACUMULADO REAL		5,397,204.78	5,825,497.55	11,493,155.81	8,154,776.10	13,225,978.46	12,393,000.91	13,273,125.41	11,051,579.24	3,927,173.40	10,534,629.76	5,895,146.25	10,470,814.95	16,286,392.49	8,861,602.80		
ACUMULADO ANTERIOR		0.00	5,397,204.78	11,222,702.33	22,715,858.14	30,870,634.24	44,076,612.70	56,469,613.61	69,742,739.02	80,794,318.26	84,721,491.66	95,256,121.42	101,151,269.67	111,622,084.64	127,908,477.20		
TOTAL		5,397,204.78	11,222,702.33	22,715,858.14	30,870,634.24	44,076,612.70	56,469,613.61	69,742,739.02	80,794,318.26	84,721,491.66	95,256,121.42	101,151,269.67	111,622,084.62	127,908,477.13	136,570,080.00		136,570,080.00

## 10.5.4 HONORARIOS PROFESIONALES

POR EL ARANCEL DEL COLEGIO DE ARQUITECTOS DE MEXICO

HONORARIOS DEL PROYECTO ARQUITECTONICO			
HONORARIOS :		DONDE:	
$\frac{H = (FSx) (CD)}{100}$		FSx = Factor de superficie correspondiente a Sx	
		C.D. = Costo Directo Total	
		Sx = superficie construida del proyecto	
H =	$\frac{(5.33) (136570080)}{100}$	$\frac{727918526}{100}$	7279185.3

HONORARIOS DE LO ESTRUCTURAL ESTRUCTURAS TIPO " A "			
HONORARIOS :		DONDE:	
$\frac{H = (FSx) (CD)}{100}$		FSx = Factor de superficie correspondiente a Sx	
		C.D. = Costo Directo Total	
		Sx = superficie construida del proyecto	
H =	$\frac{(0.97) (136570080)}{100}$	$\frac{132472978}{100}$	1324729.8

HONORARIOS DE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS			
HONORARIOS :		DONDE:	
$\frac{H = (FSx) (CD)}{100}$		FSx = Factor de superficie correspondiente a Sx	
		C.D. = Costo Directo Total	
		Sx = superficie construida del proyecto	
H =	$\frac{(1.07) (136570080)}{100}$	$\frac{146129986}{100}$	1461299.9

HONORARIOS DE LAS INSTALACIONES HIDRAULICAS  
(ALIMENTACIONES Y DRENAJES)

HONORARIOS :

DONDE:

$$H = \frac{(FS_x)(CD)}{100}$$

FS<sub>x</sub> = Factor de superficie correspondiente a S<sub>x</sub>  
C.D. = Costo Directo Total  
S<sub>x</sub> = superficie construida del proyecto

$$H = \frac{(0.92)(136570080)}{100} = \frac{125644474}{100} = 1256444.7$$

HONORARIOS DE LAS INSTALACIONES ELECTROMECANICAS  
(VENTILACION Y EXTRACCION)

HONORARIOS :

DONDE:

$$H = \frac{(FS_x)(CD)}{100}$$

FS<sub>x</sub> = Factor de superficie correspondiente a S<sub>x</sub>  
C.D. = Costo Directo Total  
S<sub>x</sub> = superficie construida del proyecto

$$H = \frac{(0.92)(136570080)}{100} = \frac{125644474}{100} = 1256444.7$$

HONORARIOS DE LAS INSTALACIONES TELEFONICAS Y SONIDO

HONORARIOS :

DONDE:

$$H = \frac{(FS_x)(CD)}{100}$$

FS<sub>x</sub> = Factor de superficie correspondiente a S<sub>x</sub>  
C.D. = Costo Directo Total  
S<sub>x</sub> = superficie construida del proyecto

$$H = \frac{(0.29)(136570080)}{100} = \frac{39605323.2}{100} = 396053.23$$

## 11. BIBLIOGRAFIA.

Cuaderno Estadístico Municipal Nezahualcoyotl,  
INEGI , Edición 200, México.

Anuario Estadístico del Estado de México. INEGI ,  
Edición 2002, Gobierno del Estado de México.

Plan de Desarrollo Municipal de Nezahualcoyotl

Deporte 92 Natación, Jordi Huguet i Parellada,  
Editorial 92 S.A, 1989.

Arquitectura deportiva  
Plazola Cisneros

Gerardo Cruickshank García,  
"Proyecto Lago de Texcoco,  
Rescate hidroecológico"  
CNA, México, 1995.

Arquitectura y revolución digital  
James Steel  
Mexico, Ed., G. Gili, 2001

Atlas de arquitectura actual  
Francisco Asencio Cerver  
Alemania, Ed. Koneman, 2000

Reglamento de Construcción del Distrito Federal

Tesis consultadas:

Mario Chávez Hernández  
Hotel en Huatulco

Luis Flores Cruz

Paginas web:

[www.fina.org](http://www.fina.org)  
[www.galeon.com/natacion/historia](http://www.galeon.com/natacion/historia)  
[www.arquired.net](http://www.arquired.net)  
[www.architecture.com](http://www.architecture.com)  
[www.neza.gob.mx](http://www.neza.gob.mx)  
[www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx)