



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

**“ANÁLISIS DE LA NECESIDAD DE UN  
FORO DE ESPECTACULOS EN LA  
CIUDAD DE MEXICO”**

TESIS QUE PARA OPTENER EL TITULO DE:  
INGENIERO CIVIL

PRESENTA:  
CLEMENTE JAIME GUIZAR GRAU

ASESOR: ING. LUIS ZARATE ROCHA

057539

MEXICO, D.F.,

1998

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

38  
24.



Universidad Nacional  
Autónoma de México

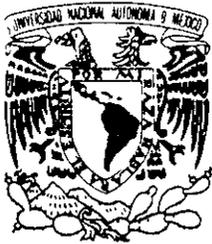


## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

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

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERIA  
DIRECCION  
60-1-012/97

Señor  
**CLEMENTE JAIME GUIZAR GRAU**  
Presente.

En atención a su solicitud me es grato hacer de su conocimiento el tema que propuso el profesor **ING. LUIS ZARATE ROCHA**, que aprobó esta Dirección, para que lo desarrolle usted como tesis de su examen profesional de **INGENIERO CIVIL**.

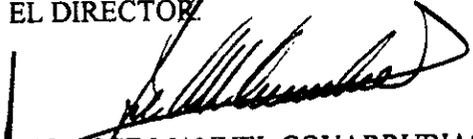
**"ANALISIS DE LA NECESIDAD DE UN FORO DE ESPECTACULOS EN LA CIUDAD DE MEXICO"**

	<b>INTRODUCCION</b>
<b>I</b>	<b>ANTECEDENTES</b>
<b>II</b>	<b>CENTROS ACTUALES DE ESPECTACULOS EN LA CIUDAD DE MEXICO</b>
<b>III</b>	<b>DESCRIPCION DEL PROYECTO PROPUESTO</b>
<b>IV</b>	<b>CONSTRUCCION DEL INMUEBLE Y DATOS TECNICOS</b>
<b>V</b>	<b>ANALISIS FINANCIERO DEL PROYECTO</b>
<b>VI</b>	<b>CONCLUSIONES</b>

Ruego a usted cumplir con la disposición de la Dirección General de la Administración Escolar en el sentido de que se imprima en lugar visible de cada ejemplar de la tesis el título de ésta.

Asimismo le recuerdo que la Ley de Profesiones estipula que deberá prestar servicio social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito para sustentar Examen Profesional.

Atentamente  
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"  
Cd. Universitaria a 16 de junio de 1997.  
EL DIRECTOR

  
ING. JOSE MANUEL COVARRUBIAS SOLIS

JMCS/GMP\*lmf

*A mis padres*

*Dr. Clemente Guízar Bermúdez.*

*Dra. Nury Grau Genesisías.*

*A mi hermana*

*Nuria.*

*A mis abuelas*

*Amelia Bermúdez de Guízar.*

*Rosa Genesisías de Grau.*

*A mis Tíos y Primos.*

*A mis amigos*

*In memoriam*

*Don Clemente Guízar Mendoza.*

*Ing. Jaime Grau Cot.*

*Un especial agradecimiento a:*

*Arq. José Moyao López.  
Ing. Jesús Cruz Manzano.*

*Sin cuyas colaboraciones no hubiera  
sido posible la elaboración de esta tesis.*

*Con estimación y respeto a mi maestro:*

*Ing. Luis Zárate Rocha.*

*Por cuya dirección fue posible  
la elaboración de este trabajo.*

**INDICE**

**INTRODUCCION**

**CAPITULO I:** *Antecedentes*

- I.1 Origen de los foros de espectáculos.
- I.2 Historia de los espectáculos masivos en la Cd. de México.
- I.3 Evolución y realidad de la industria de los espectáculos en la Cd. de México.
- I.4 Marco legal para los foros de espectáculos.

**CAPITULO II:** *Centros actuales de espectáculos en la Cd. de México*

- II.1 Descripción de los foros de espectáculos masivos en el D.F.
- II.2 Análisis de la capacidad y funcionamiento de dichos foros.
- II.3 Descripción de las necesidades actuales.

**CAPITULO III:** *Descripción del proyecto propuesto*

- III.1 Ubicación.
  - III.2 Características del foro propuesto.
  - III.3 Operación del foro.
  - III.4 Impacto Ambiental e Impacto Vial.
-

## **CAPITULO IV:** *Construcción del inmueble y datos técnicos*

IV.1 Mecánica de Suelos.

IV.2 Estructura.

IV.3 Instalaciones.

## **CAPITULO V:** *Análisis Financiero del proyecto*

V.1 Introducción.

V.2 Rentabilidad de la Inversión.

V.3 Toma de decisiones.

## **CAPITULO VI:** *Conclusiones*

## **BIBLIOGRAFIA**

---

## INTRODUCCION

La ciudad de México no escapa a la tendencia global de las grandes urbes de concentrar en un área pequeña un gran número de habitantes, lo que implica que los servicios básicos tienden a ser insuficientes, llevando consigo un alto costo para su actualización.

Dentro de los servicios básicos no deben considerarse solamente el abastecimiento de agua potable, la disponibilidad de un drenaje adecuado, el suministro de electricidad, etc., sino también la presencia de áreas especializadas para el esparcimiento de sus habitantes, las cuales contribuyen a un desarrollo equilibrado y sano de su esfera bio-psico-social.

Es necesario hacer un análisis para determinar si los habitantes de esta gran metrópoli tienen a su alcance un número suficiente de foros adecuados en donde puedan junto con su familia disfrutar de espectáculos de gran nivel, tanto desde el punto de vista de seguridad como de calidad de servicio.

En el momento actual un foro de grandes dimensiones (aforo superior a los 10,000 espectadores), debe cumplir con una serie de leyes y reglamentos que se han ido actualizando al través de las décadas, con el fin de garantizar la integridad física y el confort del espectador, sin alterar el ecosistema.

Para el fin que nos ocupa, se realizará un estudio de cada uno de los foros de grandes dimensiones existentes en la ciudad de México, desde un punto de vista multifactorial, con el propósito de justificar la presencia de un nuevo foro moderno, construido dentro de un marco acorde con la legislatura actual y con las exigencias técnicas actuales, el cual supere a los ya existentes.

Por otra parte, es muy importante destacar que la edificación de un nuevo foro se acompaña de un impacto ambiental, o sea, de una alteración en los medios físico, biológico y socioeconómico, el cual deberá ser mitigado en la medida de lo posible, mediante la elección correcta de un proyecto que incluya la selección del sitio de ubicación, la preparación del terreno, la construcción, la operación y el mantenimiento, así como su posible abandono.

En los tiempos actuales, un foro de espectáculos no debe ser diseñado para una sola actividad, pues la diversidad en las preferencias de la población obliga a ofrecer espectáculos de diferente índole. Por lo tanto, el inmueble deberá ser versátil tanto en la disposición de sus localidades y la configuración del escenario, como en las instalaciones auxiliares de iluminación, sonido, etc.

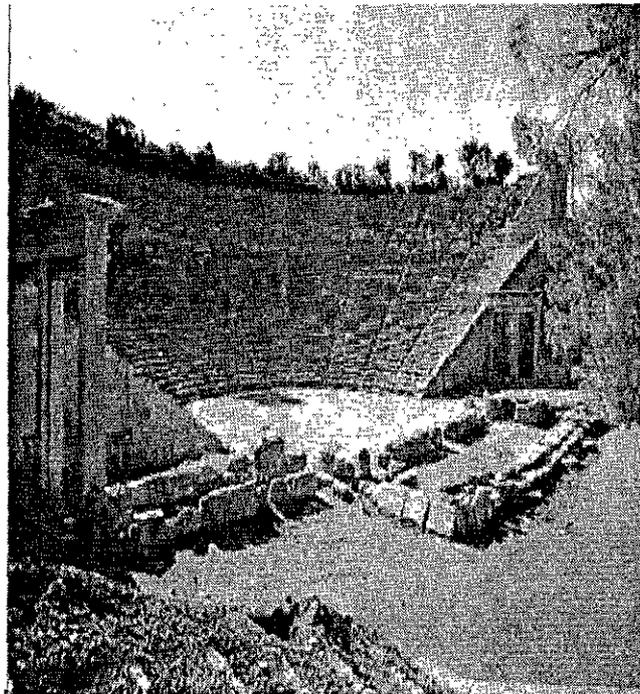
Por último, se deberá hacer una evaluación financiera del proyecto con el fin de garantizar que los recursos utilizados tengan una adecuada rentabilidad para mantener un nivel de servicio satisfactorio durante la vida útil del proyecto.

## I. ANTECEDENTES

### 1.1 *Origen de los Foros de Espectáculos.*

El origen de los espectáculos públicos se atribuye a los griegos, que pensaron con ellos divertir al pueblo en general. Parece, no obstante, que el verdadero origen de los espectáculos no fue político, sino religioso. En todas las literaturas tiene el teatro este origen, y en la antigua Grecia, la primera comedia que se encuentra procede de las fiestas que en un barrio de Atenas se celebraban en conmemoración de Icaro.

Sea lo que fuere, es indudable que los espectáculos públicos tienen su origen en las diversiones paganas, como los juegos del circo y las representaciones escénicas, con la diferencia de que entonces participaba de ellos todo el pueblo.



En Grecia y Roma, los espectáculos públicos eran organizados por el Estado. Sus características fueron la crueldad y el salvajismo, y por eso aun los moralistas del paganismo alzaron su voz contra ellos.

Así, Solón los prohibió para evitar la relajación de la ley y de las costumbres, y Plutarco les atribuye, por su corrupción, el desmoronamiento de la República.

Cuando en el año 400 D.C., Roma trató de construir un teatro de piedra a expensas del Estado, Escipión el grande se opuso, advirtiendo de los grandes transtornos que habían sufrido pueblos vecinos, en los cuales, los espectáculos habían corrompido a los ciudadanos; por tanto, cuando Pompeyo construyó un teatro de sillería para un aforo de 40 000 espectadores, el cual, para evitar ser rechazado por los censores tuvo que dedicarse a Venus como templo.

Ya en el cristianismo, la Iglesia alzó su voz contra los espectáculos paganos, y aun contra los espectáculos en general, pues afirmaba que iban en contra de la austeridad, la virtud y la modestia. De esta manera, San Juan y San Pablo, no sólo aseguraban que en los espectáculos existía idolatría, superstición y costumbres groseras, sino que propiciaban la corrupción y las bajas pasiones.

No obstante, a pesar de todos los prejuicios tanto del Estado, como de la Iglesia, pasados los primeros siglos de fervor y de guerras, renacieron los espectáculos públicos en la Edad Media. Quedando demostrado, que dichos eventos tenían su fundamento en la naturaleza humana, no buscando su corrupción, sino al contrario buscando diversión y como un mecanismo válido para desahogar todas sus presiones.

De esta manera, durante el medioevo, así como los grandes señores se divertían en sus opulentas fiestas y cacerías, el pueblo quiso tener también sus fiestas, apareciendo los juegos públicos, que en su mayor parte fueron ejercicios de fuerza y simulacros de guerra, apareciendo después los bailes y las carreras de caballos y de toros. Las costumbres caballerescas y guerreras dieron origen a los torneos, usados tanto para mostrar destreza y valor, como para establecer desafíos y pruebas de juicio.

Finalmente, reaparecieron los espectáculos teatrales, resucitándose en Italia el teatro romano y originándose actividades deportivas de conjunto, de esta manera, quedaban las bases para lo que siglos después sería el gran desarrollo de la industria del espectáculo moderno.

## ***1.2 Historia de los centros de espectáculos masivos en la Cd. de México.***

La historia de los grandes foros de espectáculos en la Ciudad de México es amplísima, pues ya desde de los tiempos prehispánicos, se tienen noticias de la existencia de dichos foros.

Por tal motivo, en este apartado mencionaré en forma breve, todos aquellos lugares que de alguna u otra manera han contribuido a la creación de una basta tradición de espectáculos y eventos deportivos en esta ciudad:

### **• Gran Teocalli de México Tenochtitlán**

En el interior de un gran cuadrado formado por enormes muros de casi medio kilómetro de largo, punto de confluencia de tres anchas calzadas cortadas a trechos por profundos tajos y unidas a su vez por puentes de vigas. Al oriente del cuadrángulo se levantaba una pirámide con dos escalinatas que remataban en la parte superior con dos pequeñas edificaciones, una dedicada al dios de la lluvia, Tlaloc, y otra al dios de la guerra, Huitzilopochtli. En torno a este magnífico edificio se localizaban otros templos y palacios que formaban el centro religioso, social, de reunión y de gobierno del Imperio Azteca.

Uno de los más sobresalientes edificios era el del “juego de pelota” que en la época postclásica adquirió un significado popular y de espectáculo. En torno a él se concentraban cientos de espectadores para presenciar no sólo un acontecimiento religioso sino de entretenimiento.

- **Plaza Mayor de México**

La Plaza Mayor de México, llamada hoy día Plaza de la Constitución o Zócalo, es el testimonio de un pueblo cambiante y vivo como los edificios que lo circundan.

A la caída de México Tenochtitlán en 1521 y sobre las ruinas de la Ciudad azteca, el alarife Alonso García Bravo, inició el diseño de la traza de la capital virreinal.

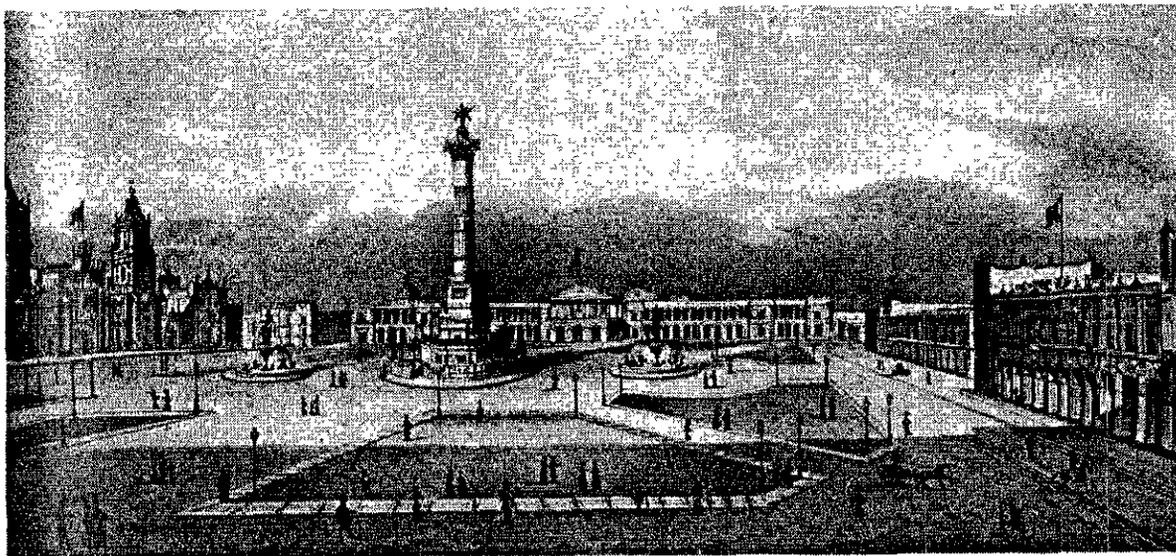
Durante el siglo XVI, la Plaza se convirtió en un lugar de reunión y escenario de los edificios más importante de la vida colonial: la Catedral, el Palacio Virreinal, las casas de Cabildo, los portales de las Flores, los portales de Comerciantes y la Plaza del Volador, sitio ocupado actualmente por el Palacio de la Suprema Corte de Justicia de la Nación.

En esta Plaza del Volador, se celebraron para recibir a los virreyes, corridas de toros, improvisando el ruedo y las graderías que muchas veces quedaban instaladas por mucho tiempo. Por su falta de planeación se convirtió el sitio, en un lugar sucio y de frecuentes accidentes al no contar con algún tipo de norma de seguridad.

Volviendo a la Plaza Mayor, en el siglo XVII, convulsionado por motines y numerosas revueltas populares, se manifiestan grandes transformaciones en la sociedad colonial. En estos años el Palacio Virreinal es incendiado en dos ocasiones, se demuele la vieja Catedral y se construyó el Mercado de “El Parián”.

La llegada del siglo XVIII trae consigo una época de paz y progreso. La plaza engalanada es el sitio preferido por los novohispanos para reunirse y divertirse.

Con la conclusión de los trabajos de la Catedral y el inicio del Sagrario enmarcaron el lugar perfecto para el encuentro social. Así mismo, durante las últimas décadas de este siglo, siendo Virrey el Segundo Conde de Revillagigedo, se construyeron cuatro fuentes, se rebajó el piso de la explanada y las cañerías fueron cubiertas con grandes tapas de piedra.



En el año de 1797, se concluyó la rotonda elíptica diseñada por Manuel Tolsá, en el centro de la cual se encontraba una estatua dedicada al Rey de España, Carlos IV, encargada por el Virrey Marqués de Bramciforte. Esta pieza fue substituida en 1803 por una de bronce, con el Rey Carlos IV a caballo, obra también de Tolsá.

El siglo XIX es el de la Independencia, y a raíz de la promulgación de la Constitución de Cádiz en 1812, al año siguiente la Plaza Mayor, recibe el nombre de “Plaza de la Constitución”. Ya en pleno siglo diecinueve, el General Santa Anna, ordena la demolición del mercado del Parián y la construcción del Paseo de las Cadenas.

En 1843, se convocó un concurso para construir un monumento dedicado a la Independencia, logrando ser el triunfador, el arquitecto Lorenzo de la Hidalga, pero tan sólo se logró construir su basamento o zócalo, de donde procede el nombre popular de la plaza. Dicho basamento se utilizó años más tarde para erigir ahí un Kiosco, con el cual, el popular sitio de reunión y distracción por excelencia quedaba concluido.

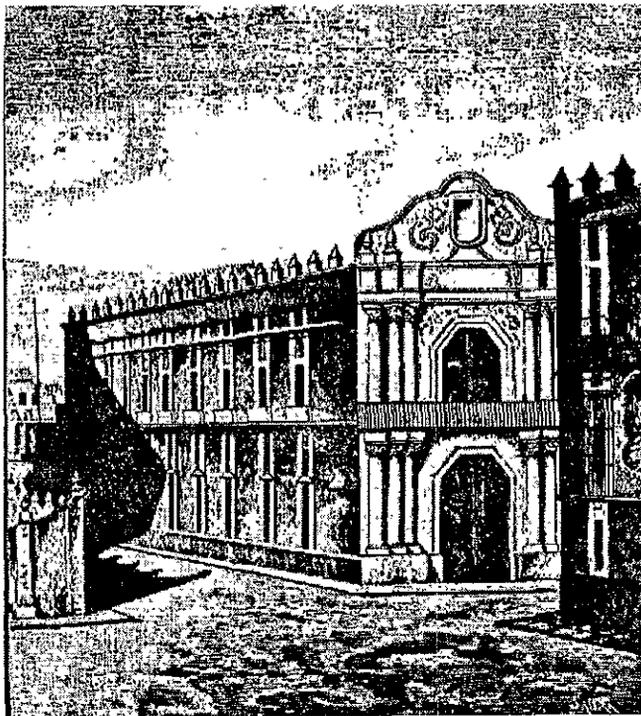
La plaza ya en siglo XX, tuvo diversas transformaciones, con jardinería y árboles. Cabe decir, que el mercado del Volador es demolido, para dar origen a la Suprema Corte de Justicia, construida entre 1936 y 1940.

Finalmente, en los años sesenta por la carencia de un sitio donde reunir a grandes cantidades de personas, muestra del extraordinario crecimiento de la ciudad, la plaza quedó desnuda.

- **Iglesia y convento de San Diego.**

La orden de los Franciscanos comenzó a edificar la Iglesia de San Diego en 1591 y en 1602 tuvieron su propia provincia independiente. Los dieguinos tenían a su cargo las fiestas, encomendadas por el Ayuntamiento, que se hacían cada vez que era traída a esta capital la Virgen de los Remedios.

Frente a la Iglesia, en el atrio, se localizaba el “quemadero”, lugar donde se ejecutaban a los reos que habían sido capturados y presentados ante el Tribunal del Santo Oficio por el Ayuntamiento. La autoridad civil capturaba, llevaba y capturaba a los reos, los cuales eran llevados a la Inquisición. Para estas ceremonias se preparaban graderías improvisadas, que muchas veces se venían abajo por su mala construcción, grandes aforos y el sobresalto de los espectadores.



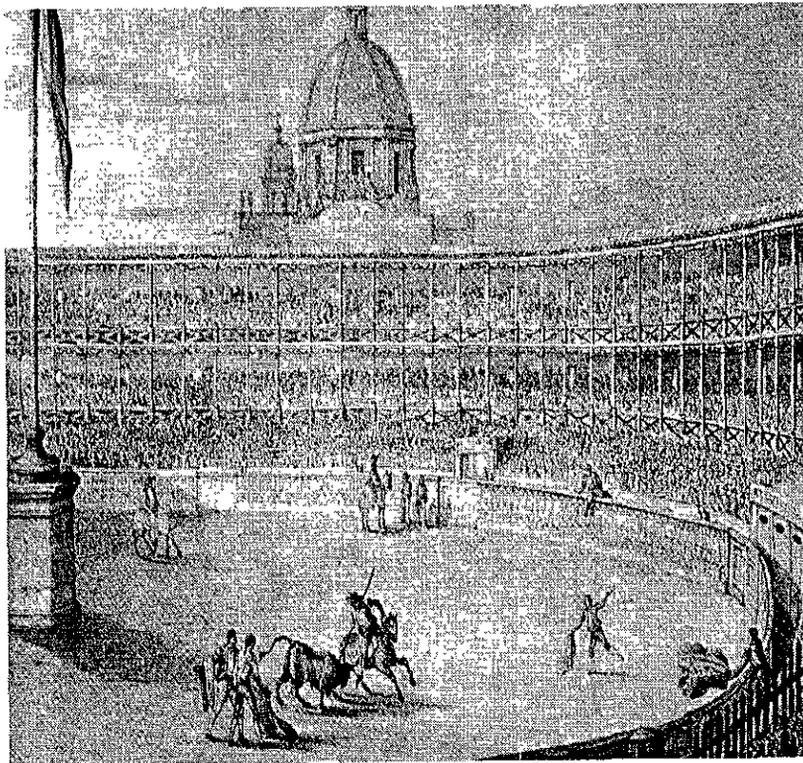
La Inquisición, lugar donde se llevaba a cabo el evento de los quemados

Así, este muy esperado acontecimiento por los habitantes de la ciudad, pues en realidad era un momento en el que el morbo y la curiosidad se veían satisfechas. Al terminar dicho acto, se procedía a continuar la tertulia en la plaza.

- **Grandes Plazas de Toros en el siglo XVIII.**

Durante los siglos XVI, XVII, XVIII y XIX, la diversión nacional, no eran los espectáculos de tipo deportivo, sino las corridas de toros, las peleas de gallos y la charrería en general. Por tal motivo, el número de recintos en los cuales se llevaban acabo dichas festividades eran numerosos.

Así, en el siglo XIX, se tuvieron tres ejemplos enormes de lo que estas actividades representaban: la plaza de toros de San Pablo, de Necatitlán y del Paseo; las dos primeras con aforos aproximados a las 10 000 personas.



Antigua Plaza de Toros de San Pablo

En 1851 se inaugura la plaza del Paseo, que junto con la de San Pablo se disputan el público. El aspecto de las plazas era imponente, no solo por la animación y música de la banda militar, sino por las grandes construcciones que sobresalían de cualquier otro punto de la ciudad.

La de Necatitlán, se situaba en dicho barrio, y era de menores dimensiones, pero de un gran sabor popular.

- **Cámara de Diputados.**

En el cruce de las calles de Canoa, hoy Donceles, y Allende, hoy Factor, se encuentra la antigua Cámara de Diputados. Originalmente en el predio donde se localiza el edificio había una plaza trazada por Alonso García Bravo. Dicha plaza, durante los siglos XVI y XVII era un descampado polvoriento. Como en el poniente de la ciudad, los vecinos carecían de mercado, el Ayuntamiento propuso al Virrey Conde de Revillagigedo ampliar la plaza para establecer ahí cajones de mercaderías, alhondiguilla, carnicería y panadería.

Al mediar el siglo XIX, todo cambió al trasladarse el mercado a la explanada de Villamil y en su lugar se empezaron las obras de lo que sería el Teatro Iturbide, construido por el empresario Don Francisco Arbeu, hombre emprendedor que venció mil dificultades para porfiar su propósito.

La construcción del Teatro Iturbide, obra del Arquitecto Santiago Méndez, se inició el 16 de diciembre de 1851 colocando la primera piedra el Presidente Mariano Arista y se concluyó en febrero de 1856, con motivo de los bailes del carnaval. El bello teatro, de aspecto muy elegante, poseía un gran salón de baile y una cantina, además de tener más aforo y ser más pequeño que el Teatro Santa Anna.

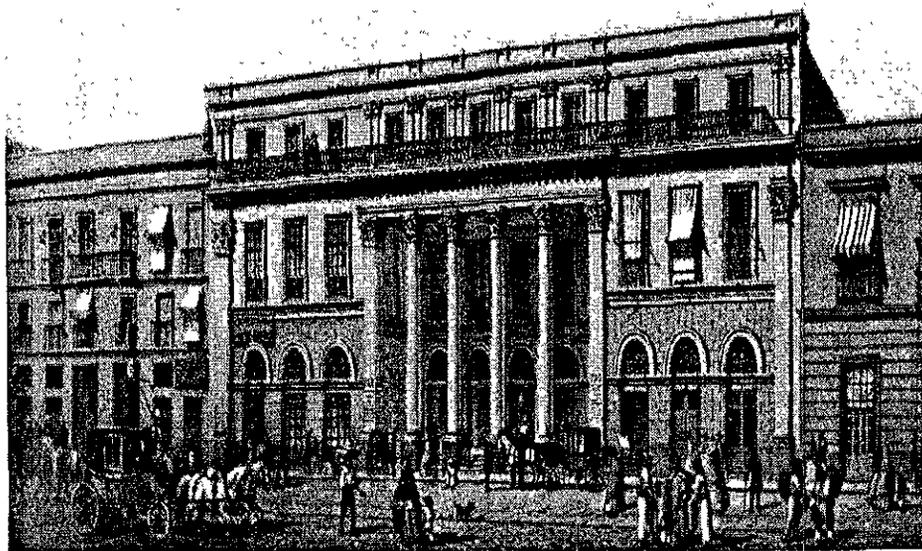
Un pavoroso incendio se registró el 22 de agosto de 1872 que consumió el salón de sesiones de la Cámara de Diputados en el interior del Palacio Nacional, para dar albergue a los diputados se habilitó el Salón de Embajadores del mismo Palacio pero resultó poco apropiado. Entonces, se decidió alquilar el Teatro Iturbide suspendiendo las funciones de teatro, para sustituirlas con acaloradas discusiones parlamentarias.

En 1874, dos años antes de la llegada al poder del General Porfirio Díaz, el gobierno expidió oficialmente una orden para que el Teatro Iturbide fuese la sede de la Cámara de Diputados y fue restaurada totalmente para que por dentro y por fuera tomara la apariencia que correspondía a su función y no la de un teatro.

La Cámara de Diputados funcionó ahí hasta el primero de septiembre de 1981, fecha en la que se inauguró el Palacio Legislativo en San Lázaro trasladándose a este nuevo recinto para posteriormente dar cabida a la Asamblea de Representantes del Distrito Federal.

- **Teatro Esperanza Iris.**

El teatro Esperanza Iris, hoy teatro de la Ciudad, es estrenado en 1912 como teatro Xicoténcatl, posteriormente fue comprado por Esperanza Bonfiel, cuyo nombre artístico era Esperanza Iris, quien pusiera su nombre al teatro cuando lo inauguró en 1918.



Vista del Antiguo Teatro Nacional de Santa Anna

Es muy importante destacar, que estos teatros, el Iturbide, el Esperanza Iris, el Lírico, así como el Teatro Nacional de Santa Anna eran hasta finales del siglo XIX los sitios de reuniones masivos para espectáculos en la Ciudad de México y fueron el antecedente del desarrollo de la Industria del espectáculo en siglo por venir.

- **Palacio de Bellas Artes.**

La obra se inició en 1904, bajo la dirección del Arquitecto Adamo Boari, suspendiéndose durante la Revolución Mexicana y la concluyó en 1934 el Arquitecto Federico Mariscal.

El exterior, realizado en mármol blanco traído de Carrara, Italia, es de estilo ecléctico sobresaliendo el “art nouveau”, contrastando con el interior de estilo “art decó”. La magnífica sala de conciertos tiene una capacidad de 2004 espectadores cómodamente sentados y es notable en ella un telón contra incendios en acero y vidrios de colores.

### ***1.3 Evolución y realidad de la Industria de los Espectáculos en la Cd. de México.***

A partir de los finales del siglo pasado y principio de éste, la industria del espectáculo en la Cd. de México, empezó a experimentar cambios radicales. Así, ya no sólo era el teatro, la corrida de toros y la pelea de gallos, los entretenimientos del gusto popular, ahora nacía el espectáculo masivo de tipo deportivo, el cual, revolucionaría a toda la industria del espectáculo en general.

Cabe destacar, que el desarrollo de la industria del espectáculo trajo consigo la creación de numerosos foros, algunos de ellos aún existentes, los cuales, tenían fines muy diversos, en este sentido, los espectáculos eran de tipo deportivo, taurino, musicales, teatrales, artístico-culturales, recreativos o tradicionales.

◇ **Espectáculos deportivos:**

Como ya se ha mencionado, el auge por este tipo de eventos en la ciudad fue sorprendente, la gran demanda popular por estos espectáculos, impulsó a grandes empresarios a crear una infraestructura en la cual los deportes pudieran ser vistos por un gran número de personas.

Esto dio origen, a la construcción de foros como el Hipódromo de Peralvillo, el Hipódromo de la Condesa, el Parque Asturias y el Parque Delta, los cuales, fueron el origen de los estadios deportivos en la ciudad; posteriormente, ya entrado el siglo, estos lugares no fueron suficientes para tomar todas las demandas que la creciente población ameritaba y esto ocasionó un rezago muy importante.

Por este motivo, se crearon foros con notables avances de tipo seguridad y comodidad para los usuarios, por ejemplo, el estadio de la Ciudad de los Deportes, hoy Estadio Azul, el cual, nació junto con la Plaza de Toros México y cuyo fin era construir un desarrollo urbano deportivo sin igual en el país, desafortunadamente, por motivos de falta de planeación esto “sólo” quedó en los foros antes mencionados, ambos hoy en día en funcionamiento.

En la década de los sesenta, fueron construidos tres foros deportivos, los cuales, aún hoy en día son una buena muestra del desarrollo de la industria de los espectáculos deportivos en la ciudad de México. Estos son: el Palacio de los Deportes, el estadio México 68 y el estadio Azteca, hoy Guillermo Cañedo.

Estos foros no sólo aumentaron de manera importante el aforo a los espectáculos, sino que su funcionalidad y gran seguridad fueron apreciados internacionalmente y fueron un gran desarrollo en lo referente a foros de espectáculos masivos.

◇ **Espectáculos taurinos:**

La fiesta de toros, como ya se ha mencionado, tuvo gran arraigo desde la conquista en el gusto popular, en los comienzos de este siglo las viejas plazas del siglo XIX, fueron substituidas por la Plaza de Toros de la Condesa y ésta a su vez, por la Plaza de Toros México ( la más grande en el mundo) y el Toreo Cuatro Caminos.

◇ **Espectáculos musicales, teatrales, artísticos y culturales:**

Los foros para estos eventos se fueron desarrollando poco a poco en la ciudad, llegándose a crear en este siglo, recintos tan importantes como el Palacio de Bellas Artes, la Sala Ollin Yolitzin, el Centro Cultural Universitario y el Auditorio Nacional.

Gracias a estos lugares, la ciudad de México ha desarrollado una enorme gama de eventos culturales, los cuales son indispensables en la formación y consolidación de una gran ciudad.

Con todo lo dicho anteriormente, nos podemos dar cuenta, que la industria de los espectáculos en la Ciudad de México es muy amplia, en muy diversos sectores existe público ávido de diversión y esparcimiento, el cual representa una gran atracción para los inversionistas. Por tal motivo, las empresas dedicadas a la oferta de espectáculos, día a día, toman mayor fuerza y evolucionan de manera muy acelerada, ofreciendo toda clase de servicios, desde un espectáculo de calidad y adecuado a la demanda, hasta la venta de servicios anexos que los espectáculos pueden generar, como expendio de alimentos, sistema computarizado de venta de boletos, souvenirs, etc. Con lo cual, no sólo se fortalece a la industria del espectáculo, sino que es capaz de generar industrias anexas a ella, las cuales son fuente importante de empleo para la población.

#### **1.4 Marco legal para los foros de espectáculos.**

Con el fuerte crecimiento de la ciudad, se ha tenido la necesidad de legislar todo aquello referente a los foros de espectáculos y los servicios que ellos ofrecen, pues es necesario asegurar la integridad física de los espectadores, la calidad del servicio ofrecido, así como el respeto al entorno. En este sentido, existen leyes, reglamentos y normas, las cuales buscan todo esto y son:

##### **a) Ley para la celebración de espectáculos públicos en el D.F.**

El objeto de dicha Ley consiste en determinar reglas y mecanismos claros que fomenten la celebración de Espectáculos públicos y permitan garantizar que con motivo de su desarrollo no se altere la seguridad u orden públicos, ni se ponga en riesgo la integridad de los participantes y asistentes.

(Artículo 3o).

En su artículo 4o, queda perfectamente definido lo que se debe entender por Espectáculo público, y es “toda aquella representación, función, acto, evento o exhibición artística, musical, deportiva, taurina, cinematográfica, teatral o cultural, organizada por una persona física o moral, en cualquier lugar y tiempo y a la que se convoca al público con fines culturales, de entretenimiento, diversión o recreación, en forma gratuita o mediante el pago de una contraprestación en dinero o especie”.

Así mismo, establece que la Secretaría de Educación fomentará la realización de espectáculos públicos de calidad, que tiendan al desarrollo de la cultura, la preservación de las tradiciones y la preservación de los valores humanos; de la misma manera, vigilará que dichos eventos fomenten la cultura, el deporte o el sano esparcimiento entre la población.

(Artículo 6o).

En lo referente a la expedición y revocación de permisos o autorizaciones, horarios o cambios en los eventos, y la aplicación de las medidas de seguridad (cuando el titular sea incapaz de ofrecerlo), para la celebración de espectáculos públicos, serán atribuciones de la Delegación correspondiente.

(Artículo 8o).

Es importante señalar, que es responsabilidad de las personas físicas o morales que obtengan el permiso de la Delegación, el establecer en el lugar donde se celebre el espectáculo público, las facilidades necesarias para el acceso y el adecuado desplazamiento de las personas con discapacidad desde el exterior al interior de los mismos y viceversa, espacios reservados para aquellas personas que no puedan ocupar las butacas o asientos ordinarios, así como, lugares de estacionamiento preferenciales.

De la misma manera, contar con el Programa Especial de Protección Civil, del cual se hablará más adelante.

(Artículo 12o).

Por otra parte, los espectáculos públicos que se celebren, se clasifican en los siguientes tipos:

- I. Espectáculos deportivos
- II. Espectáculos taurinos
- III. Espectáculos musicales, teatrales, artísticos, culturales o recreativos
- IV. Espectáculos tradicionales y populares
- V. Espectáculos masivos, cualquiera que sea su tipo, cuando el número de espectadores sea superior a 2500 personas.

(Artículo 13o).

Quedan autorizados servicios complementarios, como la venta de alimentos preparados, bebidas no alcohólicas, dulces, artículos de tabaquería y promocionales. Para la venta de bebidas alcohólicas se requerirá de un permiso especial de la Delegación.

(Artículo 15o).

Para la expedición de cualquier permiso por parte de las Delegaciones, se debe garantizar que las instalaciones y condiciones del lugar en donde se pretenda celebrar el espectáculo público, tengan acceso directo a la vía pública, espacios abiertos, salidas y escaleras de emergencia y, en general, todas las instalaciones necesarias para garantizar la seguridad y la rápida evacuación de los espectadores en caso de emergencia. Y que se cuente con espacio suficiente para estacionamiento.

(Artículo 31o).

En lo referente a espectáculos masivos, la ley establece que si estos eventos son celebrados en establecimientos mercantiles contruidos exprofeso para esos efectos, no requerirán de autorización especial alguna, ni serán sujetos de requisitos extraordinarios, siempre y cuando la naturaleza y contenido del evento sea congruente con al construcción, equipamiento, disposición y distribución del local en el que se pretenda llevar a cabo.

(Artículo 59o).

**b) Ley de Protección Civil para el D. F. :**

Esta Ley tiene como uno de sus principales objetivos, el desarrollar las bases de integración y funcionamiento del Sistema de Protección Civil del Distrito Federal, así como, establecer los lineamientos para la prevención y mitigación ante las amenazas de riesgo geológico, fisicoquímico, sanitario, hidrometeorológico y socio-organizativo.

(Artículo 1o).

La Administración Pública del D.F. deberá orientar, regular, promover, restringir, prohibir, sancionar y en general inducirá las acciones de los particulares en la materia de protección civil.

(Artículo 9o).

Las políticas y lineamientos para la realización de los Programas Internos de Protección Civil estarán determinados en los reglamentos de esta ley. Dichos programas se aplican en los inmuebles correspondientes, con el fin de salvaguardar la integridad física de los empleados y de las personas que concurren a ellos, así como de proteger las instalaciones, bienes e información vital, ante la ocurrencia de un riesgo, emergencia, siniestro o desastre.

Por tal motivo, como el tema que nos aborda está incluido en este tipo de programas, se analizará a continuación el Reglamento de la Ley de Protección Civil para el D.F:

El Reglamento nos menciona que los Programas Internos de Protección Civil deberán ser actualizados cuando se modifique el giro o la tecnología usada en la empresa o cuando el inmueble sufra modificaciones substanciales. Además, se debe contar con el visto bueno de Prevención de incendios y la carta de responsabilidad o corresponsabilidad, según sea que el programa haya sido formulado.

(Artículo 26o).

**c) Reglamento de Construcción para el D.F. :**

A continuación se mencionará todo lo referente a foros de espectáculos masivos que contempla el reglamento de construcción, esto con el objeto de dejar en claro cómo y dónde se deben ubicar éstos desde un punto de vista legal:

Los foros de espectáculos se encuentran clasificados como de "Recreación", teniendo las siguientes subdivisiones:

1. **Entretimiento** ( auditorios, teatros, cines, salas de conciertos, cinetecas, centros de convenciones, teatros al aire libre, ferias, circos y autocinemas). Dividiéndose, según su aforo, en hasta 250 concurrentes o en más de 250 concurrentes.
2. **Recreación social** (centros culturales, fiestas o bailes). Dividiéndose, según su aforo, en hasta 250 concurrentes o en más de 250 concurrentes.

3. **Deportes y recreación** (pistas de equitación, lienzos charros y centros deportivos, estadios, hipódromos, autódromos, velódromos, plazas de toros, boliches, billares, pistas de patinaje).

Dividiéndose, según su aforo, en hasta 250 concurrentes, de 251 a 1,000 concurrentes, de 1,001 a 10,000 concurrentes, o más de 10,000 concurrentes. Al igual, que una división según el terreno que ocupan, en hasta 5,000 m<sup>2</sup> o más de 5,000 m<sup>2</sup>.

(Artículo 5o).

En las edificaciones de Recreación, se deberá presentar el Visto Bueno de Seguridad y Operación, por el cual se haga constar que las edificaciones e instalaciones correspondientes, reúnen las condiciones de seguridad para su operación.

(Artículos 64o y 65o).

Las edificaciones deberán contar con los espacios para estacionamientos de vehículos que se establecen a continuación:

Entretenimiento	auditorios, centros de convenciones teatros al aire libre, circos, ferias	1 por 10m2 construidos
	teatros, cines	1 por 7.5m2 construidos
Deportes y recreación	canchas deportivas, estadios	1 por 75 m2 construidos
	hipódromos, velódromos, autódromos, plazas de toros, lienzos charros	1 por 10m2 construidos para espectadores.

(Artículo 80o).

Los locales de las edificaciones deberán tener como mínimo las dimensiones y características que se establecen a continuación:

TIPO	Dimensiones Area o Indice	Libres Lado (m)	Mínimas Alturas (m)
Salas de espectáculos hasta 250	0.5 m <sup>2</sup> / persona	0.45 / asiento 1.75 m <sup>3</sup> / persona	3.00
Entretenimiento más de 250 personas	0.7 m <sup>2</sup> / persona	0.45 / asiento 3.50 m <sup>3</sup> / persona	3.00

(Artículo 81o).

En lo referente a la provisión de servicios de agua potable, se establece que para los eventos recreativos en estadios la dotación deberá cumplir con la relación de 10 litros/asiento/día.

(Artículo 82o).

Las gradas en las edificaciones para deportes y teatro al aire libre deberán cumplir las siguientes disposiciones:

- ⇒ Deberá destinarse un espacio por cada 100 asistentes o fracción, para uso exclusivo de personas impedidas. Este espacio tendrá 1.25m de fondo y 0.80m de frente y quedará libre y fuera del área de circulaciones.
- ⇒ El peralte máximo será de 45 cm y la profundidad mínima de 70cm excepto cuando se instalen butacas sobre las gradas.
- ⇒ Deberá existir una escalera con anchura mínima de 90cm a cada 9m de desarrollo horizontal de graderío, como máximo.
- ⇒ Cada diez filas habrá pasillos paralelos a las gradas, con anchura mínima igual a la suma de las anchuras reglamentarias de las escaleras que desemboquen a ellos entre dos puertas o salidas contiguas.

(Artículo 104o).

Los locales destinados a cines, auditorios, teatros salas de concierto o espectáculos deportivos deberán garantizar la visibilidad de todos los espectadores al área en que se desarrolla la función o espectáculo.

(Artículo 106o).

Para la previsión contra incendio, la tipología de este tipo de edificaciones, se clasifica como de riesgo mayor, pues son aquellas que tienen más de 25 m de altura o más de 250 ocupantes o más de 3000 m<sup>2</sup>.

(Artículo 117o).

Cabe mencionar, que para las edificaciones de riesgo mayor, la resistencia al fuego (tiempo que resiste un material al fuego directo sin producir flama o gases tóxicos), deberá ser:

Elementos constructivos	Resistencia mínima al fuego
Elementos estructurales y muros en escaleras, rampas y elevadores	3 horas
Escaleras y rampas	2 horas
Puertas de comunicación a escaleras, rampas y elevadores	2 horas
Muros interiores divisorios	2 horas
Muros exteriores en colindancias y muros en circulaciones horizontales	1 hora

(Artículo 118o).

Los elementos estructurales de acero de las edificaciones de riesgo mayor, deberán protegerse con elementos o recubrimientos de concreto, mampostería, yeso, cemento portland con arena ligera, perlita, aplicaciones a base de fibras minerales, pinturas retardantes al fuego u otros materiales aislantes que apruebe el Departamento.

(Artículo 119o).

Las edificaciones de riesgo mayor deberán disponer, de las siguientes instalaciones, equipos y medidas preventivas:

a) Contar con extintores contra incendios adecuados al tipo de incendio que pueda presentarse en la construcción, colocados en lugares fácilmente accesibles y con señalamientos que indiquen su ubicación.

b) Tanques o cisternas para almacenar agua en proporción a cinco litros por metro cuadrado construido, reservada exclusivamente a surtir a la red interna para combatir incendios.

c) Una red hidráulica para alimentar directa y exclusivamente las mangueras contra incendio.

(Artículo 121o y 122o).

Las edificaciones señaladas como de Deporte y recreación deberán contar con un local de servicio médico consistente en un consultorio con mesas de exploración, botiquín de primeros auxilios y un sanitario con lavabo y excusado, en proporción de una por cada 10,000 concurrentes.

(Artículo 143o).

En las edificaciones de este tipo, el Departamento exigirá la realización de estudios de factibilidad de tratamiento y reuso de aguas residuales.

(Artículo 155o).

Las edificaciones de salud, recreación, comunicaciones y transportes deberán tener sistemas de iluminación de emergencia con encendido automático, para iluminar pasillos, salidas, vestíbulos, sanitarios, salas y locales de concurrentes, salas de curaciones, operaciones y expulsión y letreros indicadores de salidas de emergencia.

(Artículo 169o).

Las edificaciones que nos ocupa, quedan clasificados como de Grupo A, las cuales son construcciones cuya falla estructural podría causar la pérdida de un número elevado de vidas o pérdidas económicas

excepcionalmente altas, así como construcciones cuyo funcionamiento es esencial a raíz de una emergencia urbana, como hospitales, escuelas, estadios, templos, salas de espectáculos y hoteles.

(Artículo 174o).

Será necesario comprobar la seguridad de una estructura por medio de pruebas de carga en las edificaciones de recreación, y todas aquellas construcciones en las que pueda haber frecuentemente aglomeración de personas, así como las obras provisionales que puedan albergar a más de 100 personas.

(Artículo 239o).

Para realizar una prueba de carga mediante la cual se requiera verificar la seguridad de la estructura se seleccionará la forma de aplicación de la carga de prueba y la zona de la estructura sobre la cual se aplicará, tomando en cuenta:

- a) Qué elementos se desea probar, si son repetitivos se seleccionarán tres al azar.
- b) La intensidad de la carga con que se probará será del 85% de la de diseño.
- c) Se seleccionará la zona en que se produzcan los efectos más desfavorables.
- d) La carga se dejará actuando un mínimo de 24 hrs.
- e) Se considera que la estructura falló si ocurre colapso, hay falla local, se incrementan los desplazamientos.
- f) Cuando 24 horas después de descargar la estructura no se haya recuperado el 75% de sus deflexiones, se repetirá la prueba.
- g) La segunda prueba se iniciará después de 72 horas de haber terminado la primera.
- h) Se vuelve a exigir a la estructura que se recupere en un 75% en 24 horas, de no hacerlo se considera que ha fallado.
- i) Si la estructura pasa la prueba pero presenta daños locales, se repararán.

## **II. CENTROS ACTUALES DE ESPECTÁCULOS EN LA CD. DE MÉXICO**

### ***II.1 Descripción de los Foros de espectáculos masivos en el D.F.***

En la actualidad, existen varios foros de espectáculos masivos (más de 2,500 personas) en la ciudad de México, pero para los fines de este análisis, sólo se considerarán aquellos cuya capacidad sea mayor a 10,000 personas, pues estos recintos presentan características muy especiales, tanto de índole físico, como operacional. Por tanto, este estudio debe permitir conocer de manera correcta qué ámbitos abarcan y de qué calidad es el servicio prestado, con el fin de determinar aquellos aspectos no cubiertos, o bien, las deficiencias en sus servicios que repercutan en una atención no satisfactoria para el público asistente a estos foros.

Primeramente, se hace mención de dichos foros y se da su ubicación en la ciudad de México (ver figura):

- Estadio Guillermo Cañedo (Estadio Azteca).
- Estadio Azul (Estadio de la Ciudad de los Deportes).
- Estadio Olímpico Ciudad Universitaria.
- Plaza de Toros México.
- Arena México.
- Palacio de los Deportes.
- Estadio deportivo del Seguro Social.
- Plaza de toros "El Toreo".

#### **Estadio Guillermo Cañedo**

El Estadio Guillermo Cañedo, construido en 1965, se encuentra ubicado sobre la calzada de Tlalpan, en un predio de aproximadamente 63 590 m<sup>2</sup>. Dicho predio, estaba cubierto por roca volcánica que dejó la erupción del volcán Xitle. Una gigantesca capa de roca impedía la adecuada cimentación del estadio, debido a las numerosas cavernas que presentaba el subsuelo, las cuales en ocasiones estaban comunicadas entre sí, por lo que la cimentación habría sido muy costosa, teniendo en cuenta que deberían haberse inyectado con concreto todas y cada una de ellas.



Por tanto, se retiró la capa de 12 metros de roca (100,000 m<sup>3</sup>) y se desplantaron zapatas aisladas de 7 por 11.5 metros en cada columna, diseñadas para ligar la estructura a base de trabes.

Un corte transversal a las gradas, muestra seis niveles de estructura de concreto y una estructura metálica en el nivel superior en cantiliver de 50 metros en los laterales y 20 metros en las cabeceras, para proteger a los espectadores del sol y de la lluvia. La estructura principal está formada por 66 marcos de concreto reforzado, localizados alrededor del campo de juego. En la gradería baja hay 22 túneles de acceso con un promedio de cuatro metros de ancho; ocho túneles para las plateas bajas de 3 metros de ancho. Para llegar a las partes altas, hay cinco rampas dobles de 16 metros cada una y dos sencillas de 8 metros, que llevan directamente a la primera circulación alta, que tiene 34 puertas. Esas rampas se bifurcan y se convierten en doce rampas interiores con descansos intermedios que llegan hasta el último pasillo perimetral de circulación para la localidad general, con 34 puertas de acceso.

La altura correspondiente a la última grada con respecto al nivel de la cancha es de 49.5 metros teniendo la estructura una altura con respecto al nivel de la plaza de acceso de 39.59 metros, quedando por lo tanto la cancha a 9.9 metros por debajo del nivel de la misma.

El estadio cuenta con fáciles accesos y salidas a vías rápidas como son la calzada de Tlalpan y el Anillo Periférico. La isóptica que presenta el estadio es adecuada. Cabe destacar que sus instalaciones cuentan con 72 servicios sanitarios para caballeros y 43 para damas; con acceso a los vestidores totalmente independiente con una entrada a unos 300 metros del estadio por un túnel de cómodo acceso; con una cancha de pasto con dimensiones de 68 metros de ancho por 105 metros de largo y con un tiempo total de desalojo de sus ocupantes estimado en 18 minutos.

### **Estadio Azul**



El hoy llamado estadio Azul, es originalmente el estadio de la Ciudad de los Deportes, que en la década de los cuarenta, el empresario yucateco de origen libanés Don Neguib Simón, planeó y empezó a construir. Este proyecto incluía una Plaza de Toros, un Estadio de Fútbol, varias canchas de tenis y frontón, boliche, cines, restaurantes, arena de box y lucha, alberca, playa con olas, así como terrenos para ferias y exposiciones. Sin embargo, solamente se construyeron la plaza de toros, el estadio de fútbol y un estacionamiento subterráneo de poca capacidad, hoy en día no existente, por motivos de carácter económico.

La construcción del complejo se inició el primero de diciembre de 1944, en un lugar donde se encontraba una ladrillera de la colonia Nochebuena, en la esquina formada por la avenida de los Insurgentes y la avenida Holbein, hoy eje 6 sur. En aquel tiempo, estos predios se encontraban en las afueras de la ciudad.

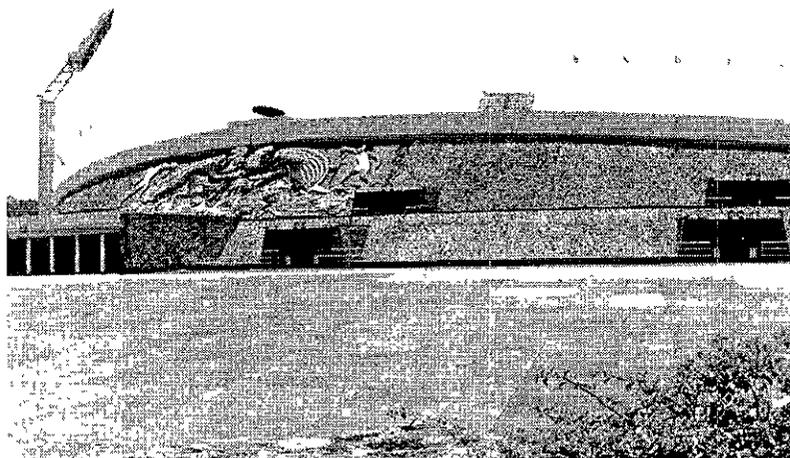
El estadio se ubicó en el espacio destinado al banco de material para la elaboración del ladrillo. El banco tenía una profundidad en su parte más baja, de 21 metros bajo el nivel de la calle. En dicha excavación se colocaron las graderías de preferente, mientras que para las graderías de general y palcos se construyó una estructura de concreto armado, con una altura del nivel de la calle a la parte superior de aproximadamente 9 metros, quedando de esta manera, dos estructuras totalmente independientes: la gradería en estructura de concreto armado, de 9 metros de alto por 14 metros en su proyección horizontal y la gradería sobre talud, de 21 metros de alto por 39 metros en su proyección horizontal.

Si se considera una grada, al espacio ubicado entre pasillo y pasillo, el estadio consta de 53 gradas, con 22 asientos en cada fila y pasillos de 90 centímetros. Cabe mencionar que las dimensiones de los asientos son de 45 centímetros de ancho, 47 centímetros de alto y un espacio de 76 centímetros entre respaldo y respaldo.

El estadio se encuentra alojado en un área de 24,053 m<sup>2</sup> y cuenta con una cancha de pasto de 103 metros de largo por 70 metros de ancho. El acceso de los jugadores es al través de un túnel que va del nivel de la calle, hasta el terreno de juego, con el fin de evitar, en la medida de lo posible problemas en la salida de los jugadores, mientras que para el público en general se cuenta con 23 puertas de acceso distribuidas alrededor del estadio.

Es importante mencionar, que el estadio a lo largo de su historia de más de 50 años, ha sufrido remodelaciones, la última con la nueva administración del estadio, en la cual se mejoró de manera importante el sistema de iluminación, los sistemas de protección en puertas y la ampliación de los vestidores para los equipos.

## Estadio Olímpico de la Ciudad Universitaria



Dentro de la planificación de los edificios e instalaciones destinados a la práctica deportiva con asistencia de espectadores, el estadio Olímpico, es sin duda uno de los más importantes y espectaculares.

En lugar de dar la solución tradicional, con espectadores colocados en igual número de filas concéntricas en torno de un óvalo que rodea el campo, el estadio de la Ciudad Universitaria, se resolvió mediante un arreglo más natural y normal, siguiendo estadísticas y observaciones de lo que constituyen las preferencias espontáneas de los asistentes a un estadio.

Dicha solución permitió un mejoramiento importante en las siguientes áreas del diseño, que fueron:

- **ISOPTICA:** estupenda, debido a que se utilizaron fórmulas matemáticas para el trazado de las graderías, todas ellas en función de la distancia del primer espectador al objeto, la altura de la visual y otras relaciones.
- **PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS:** Siendo la mejor solución en un estadio, el conducir desde afuera la mayor parte del público, sin necesidad de escalones, a un nivel intermedio en la gradería interior, entre la pista y la última grada alta, proyectándose la excavación necesaria para lograr esto.

Por economía y rapidez, y tomando en cuenta que el material de la excavación ofrecía condiciones físicas óptimas para magníficos terraplenes, se escogió este procedimiento, combinándolo con estructuras de concreto armado, exclusivamente para balcones, túneles y caseta de prensa.

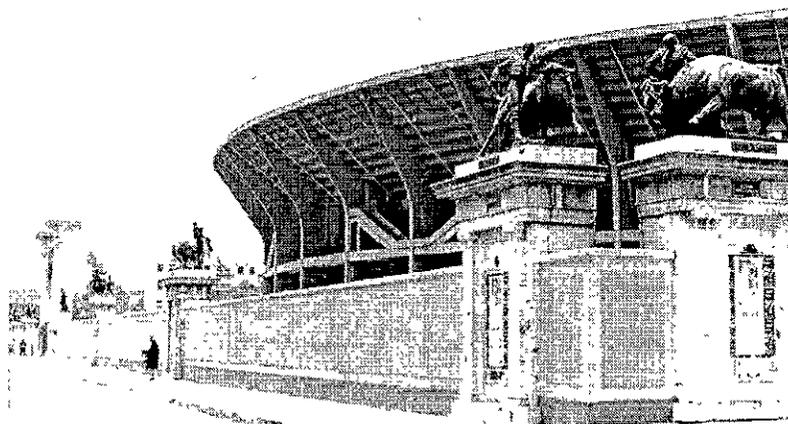
Las inclinaciones exteriores de los grandes taludes son consecuentes con el ángulo de reposo normal del material, y su cubierta de piedra lo protege del intemperismo.

Bajo esta filosofía, el estadio Olímpico construido entre 1950 y 1952, tiene una planta de anillo perimétrico, con circulaciones mediante rampas naturales que dan acceso a los primeros vomitorios y rampas envolventes para el acceso a los segundos vomitorios. Las entradas diferencian al público y a los atletas. Se tiene una entrada directa del exterior a pista y campo, exclusiva de estos últimos, mientras que el público accede al estadio al través de 39 túneles de 2.5 m de ancho que permiten un desalojo total en 20 minutos.

Las graderías son dos grandes valvas que se juntan y ligan en sus partes más bajas, correspondientes a los extremos del eje mayor del campo, teniendo los accesos principales a medio nivel de las graderías. Así mismo, se tiene un balcón volado situado en la proximidad de la zona de graderías bajas, a fin de que un buen porcentaje del público esté en sombra, y para que mediante el traslape, los últimos espectadores estén cerca. Los asientos tienen 76 centímetros de ancho, 40 centímetros de alto y 1 metro de respaldo a respaldo.

En lo referente a la cancha, ésta tiene 72 metros de ancho por 105 metros de largo y una pista de tartán perimetral, teniendo un nivel de 4 a 6 metros por debajo del nivel de la calle.

## Plaza de Toros México



La Plaza de Toros México surge con el proyecto del empresario yucateco Don Neguib Simón de construir lo que sería la Ciudad de los Deportes, que como ya se comentó incluiría Plaza de Toros, Estadio de Fútbol, canchas de tenis, etc. , pero que debido a problemas financieros esto no se llegó a concretar en su totalidad.

En lo referente a la Plaza de Toros México, el ingeniero a cargo de la construcción fue Modesto Rolland, quien fue capaz de llevar al cabo las ideas de Don Neguib. La construcción se inició el primero de Diciembre de 1944 en un lugar donde se ubicaba una ladrillera que dejó una excavación en la cual se alojaría la Plaza. Esta fue inaugurada el 5 de febrero de 1946.

La Plaza se encuentra localizada en la colonia Nochebuena y al igual que el estadio Azul su estructura puede dividirse en dos grandes partes: las gradas de numerados (aproximadamente la mitad de su capacidad), sobre los taludes del antiguo banco de material y las gradas de general sobre una estructura de concreto armado para prácticamente 20,000 espectadores. Cabe mencionar que es la Plaza de Toros más grande del mundo.

La estructura de concreto armado tiene una altura de 15.9 metros, medida del nivel de la calle hasta la parte superior de la misma, y sus accesos son mediante escaleras con descansos. Ya en la gradería general, los pasillos son de 90 centímetros de ancho y las gradas son corridas, es decir, que no cuentan con asientos independientes.

Mientras tanto, la gradería numerada tiene accesos al nivel de la calle en su parte superior de 4 metros de ancho para las 23 filas del segundo tendido, y túneles de 3.5 metros de ancho para acceder al primer tendido y a las barreras. De igual forma los pasillos son de 90 centímetros de ancho y una circulación que divide el primer tendido del segundo, de 1 metro de ancho. La altura de la gradería es de 20 metros medida del ruedo al nivel de la calle.

Son dignas de mención la perfecta visibilidad que se logra desde cualquier localidad y la suficiente amplitud de sus asientos de primer tendido hacia arriba. Es curioso que los asientos de barrera son por lo menos 9 centímetros más angostos, ya que sólo tienen 39 centímetros contra los 48 centímetros de los del primer tendido.

### **Arena México.**



La Arena México está ubicada en la zona central de la ciudad de México, en la manzana que forman las calles de Doctor Río de la Loza, Doctor Lavista, Doctor Lucio y Doctor Carmona y Valle.

Este inmueble, inaugurado el 27 de abril de 1956, es un local cerrado, cubierto por armaduras de hierro y lámina galvanizada, la cual, fue tratada para absorber los cambios de temperatura y los ruidos ocasionados por la lluvia.

La Arena México, cuya planta es rectangular, consta de tres niveles principales:

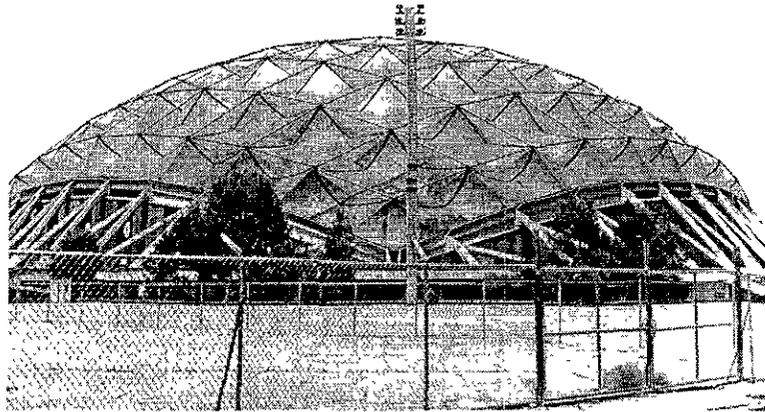
- La planta baja tiene acceso directo al estacionamiento privado de la instalación y consta del lunetario numerado que rodea al ring y que está formado por butacas con respaldo fijo, asiento abatible y apoyos laterales para los brazos.
- El primer piso alberga las localidades de ring preferente, cuyas butacas son similares a las de la planta baja.
- El segundo piso consta de las localidades generales, balcón primero y balcón segundo, con asientos fijos.

Cada nivel se completa con vestíbulos, escalinatas y salas de pasos perdidos con acceso directo desde la calle.

### **Palacio de los Deportes.**

Construido al oriente de la ciudad, en terrenos de la Ciudad Deportiva de la Magdalena Mixhuca, el Palacio de los Deportes empezó a construirse en octubre de 1966 y se terminó en agosto de 1968, quedando constituido por tres elementos fundamentales: estacionamiento, gran plaza y el edificio.

El edificio tiene una planta circular, cubierta con una bóveda de 160 metros de largo entre apoyos, libre de obstáculos. Desde el nivel de la pista, su mayor altura es de 43 metros y el diámetro exterior es de 180 metros.



El área construida es de 27,461 m<sup>2</sup>, sobre tres plantas principales:

- 1) **BASAMENTO:** Está a una cota de 2.70 metros con respecto a la calle, con acceso directo desde el exterior, y consta de todos los servicios para deportistas o artistas, según sea el caso. Dichos servicios son: estacionamiento privado, gimnasio de calentamiento, enfermería y vestidores, entre otros.
- 2) **PLANTA DE ENTRADA:** Se encuentra a un nivel de 2.50 metros con relación a la calle, con acceso del público a las diferentes localidades por medio de un gran vestíbulo circular, en el cual están sanitarios, cafeterías, comercios y los vomitorios a las graderías baja y media. Cuenta además, con cuatro escaleras que conducen a las graderías del siguiente nivel.
- 3) **MEZZANINE:** Es la planta de los palcos, la cual está a un nivel de 5 metros con relación a la calle, tiene una circulación perimetral en donde desembocan las escaleras, alojando además a los núcleos de sanitarios, a las entradas de los palcos y a los vomitorios de las graderías.

En lo referente a los accesos, son cuatro independientes, los cuales pueden ser usados por público, deportistas, autoridades y personal de servicio, según sean las necesidades del evento de que se trate.

Como se había comentado con anterioridad, el edificio tiene una planta circular totalmente cubierta por una bóveda metálica mixta, con claro máximo de 160 metros. Esta bóveda sirve además como principal elemento arquitectónico del inmueble.

Dicha cúpula, que fue diseñada por el arquitecto Félix Candela, eliminó la idea tradicional de la cúpula clásica y está compuesta a base de paraboloides hiperbólicos. Se inspira en un casquete esférico cuyo punto central se eleva a 45 metros, sobre el terreno natural. El casquete no está delimitado por un perímetro circular con todos sus puntos equidistantes del suelo, ya que su corte corresponde a un arco rebajado. Puesto que sus diseñadores le dieron la forma de un cuadrado esférico regular; los cuatro cortes de rebaje se realizaron mediante planos que no son perpendiculares al terreno, sino que convergen teniendo un punto en común en el centro de la virtual esfera. Gracias a esto, las caras del cuadrado, ubicadas en los cuatro puntos cardinales son realmente elipses, dando forma a las fachadas del edificio.

Lo anterior origina que visto desde el nivel del suelo natural, el frontis de cada fachada sea un arco que se proyecta hacia el exterior. Además, el arco con 15 metros de altura en su parte central, se abate a cada lado hasta los vértices del cuadrado que se conservaron apoyados sobre el perímetro circular del casquete, o sea, a escasa altura del suelo.

Cabe mencionar, que los arcos de cada uno de los frontispicios están soportados por apoyos de concreto armado, dispuestos armónicamente en forma de grecas triangulares y situados en concordancia con las cuerdas virtuales de las partes rebajadas del casquete. A tal disposición se debe, en parte, la variabilidad de sus inclinaciones y alturas.

La estructura de la cubierta está formada por una retícula de armaduras de acero, con arcos que siguen la dirección de los círculos máximos de una esfera, por lo cual, todos los soportes resultan casi del mismo tamaño, teniendo por lo tanto, una cierta inclinación con respecto a la vertical, con excepción de las centrales. El peralte de estas armaduras es de cinco metros en todo su desarrollo.

Como resultado del cruce de armaduras, se forman 121 puntos de intersección que detienen los vértices exteriores de unas pirámides tetragonales sensiblemente achatadas, o sea, formando paraboloides hiperbólicos. Las pirámides están sustentadas en una estructura de aluminio y tiene una base variable, que va desde los 10.32 metros hasta los 13.70 metros, dando un promedio de 12 metros. En todos los casos, la altura es de 2.5 metros, o sea, la mitad del peralte de las armaduras sustentables.

Las caras de las pirámides fueron cubiertas por dos capas de madera multilaminar marino. El exterior fue cubierto por una película de fieltro asfáltico y se clavaron, además, unas grapas que permitieron engargolar tejas de cobre, las cuales habían sido previamente dobladas en sus extremos. Después de haber sido colocadas, las láminas de cobre fueron pulidas y protegidas con resina acrílica transparente.

Por otra parte, cabe destacar que el subsuelo sobre el que se asienta el inmueble, está formado por depósitos arcillosos de gran maleabilidad y compresibilidad. Estos depósitos de hasta 40 metros de profundidad, tienen una contenido de agua entre 200% y 450%. Por lo tanto, la excavación tuvo el siguiente ritmo:

- En la zona central, se llevó acabo por sectores, lastrándolos inmediatamente.
- En la zona de la calle exterior, perimetral también, se siguió el mismo procedimiento.
- En la zona intermedia, hubo necesidad de bombear el agua freática para después excavar por etapas las zanjas que corresponden a las trabes de cimentación.

La presión de la estructura calculada es de  $3.5 \text{ t/m}^2$ . Los movimientos diferenciales se redujeron al compensar parte del peso de la estructura con el material excavado, quedando el resto de la carga sobre 1400 pilotes, hincados en la zona intermedia. Los pilotes usados son de concreto de 40 por 40 cm, y llevan en su extremo una punta metálica de 10 cm de diámetro y 6 metros de longitud.

El pilote trabaja simultáneamente como de punta a una capacidad de 5 toneladas y por fricción a una capacidad de 50 toneladas. Sobre los pilotes fue apoyada una retícula de contratrabes y losas de concreto armado de 20 cm de espesor. Las contratrabes están abajo del lecho de la losa de cimentación.

## Estadio deportivo del Seguro Social.



En la manzana que forman las calles de Av. Cuauhtémoc, Obrero Mundial, Xochicalco y la lateral del Viaducto presidente Miguel Alemán, se encontraba desde principio de siglo el denominado Parque Delta, el cual, albergaba a los viejos equipos de beisbol de la ciudad de México. Poco a poco dicho parque se volvió insuficiente para las nuevas necesidades de este deporte en el país, por tanto, un grupo de empresarios mexicanos, encabezados por el Ingeniero Alejo Peralta, decidieron la construcción de un nuevo estadio con mayores comodidades para el público asistente, aumentado su aforo, a si como todas sus instalaciones.

Dicho parque, fue denominado parque deportivo del Seguro Social, pues recibió el apoyo de esta institución para su construcción y fue inaugurado en 1954.

El parque cuenta con tres zonas independientes, las cuales tienen las siguientes características:

- Zona de butacas y palcos: Esta zona cuenta con una gran gradería de dos niveles localizada en la parte denominada de “home”, siendo la de mejor isóptica y la que cuenta con mayores servicios. Dicha gradería es una estructura metálica de una altura máxima de 15 metros, cabe señalar que los dos niveles están totalmente cubiertos y tiene asientos metálicos individuales con pasillos de 90 cm. El acceso a esta gradería es por la Av. Cuauhtémoc, cuenta con 3 vomitorios para el primer nivel y dos escaleras en los costados para llegar al segundo nivel. Los servicios que brinda, consisten en sanitarios localizados en la planta baja y en las escaleras; restaurantes, ubicados en la planta baja y en las circulaciones posteriores de las gradas.
- Zona de preferente: Esta zona consta de dos graderías de estructura metálica con dos niveles cada una, siendo una continuación con cierta curvatura de la zona de butacas; su altura máxima es de 13 metros y va disminuyendo hasta llegar a los 10 metros aproximadamente. Sus asientos son comunitarios sin respaldo, es decir, no tiene asientos individuales y el segundo nivel está al descubierto. Estas graderías se encuentran a los costados del terreno de juego, siendo importante mencionar que los accesos a éstas están ubicados en la esquina de la avenida Cuauhtémoc con la lateral del Viaducto y sobre la calle Xochicalco, respectivamente. En la actualidad, el acceso por la calle Xochicalco permanece cerrado y por tanto, se debe entrar por un solo acceso, obligando esto a recorrer una gran distancia y a saturar dicha entrada. Cada gradería cuenta con servicio de sanitarios y de venta de comida en las circulaciones posteriores de las gradas.
- Zona General: Es la continuación del primer nivel de la zona de preferente y se encuentra en el perímetro del fondo del parque. Su gradería es de estructura metálica, contando con catorce filas y pasillos divisorios de 90 cm. Sus asientos son comunitarios sin respaldo, o sea, es una tarima corrida de concreto sobre ménsulas. Tiene un acceso original por la lateral del Viaducto, sin embargo, este acceso se encuentra clausurado y sólo se puede entrar a esta zona por la esquina de avenida Cuauhtémoc y la lateral del viaducto. No cuenta con servicio de sanitarios, ni de restaurante. Es importante destacar, que las primeras cinco filas tienen una isóptica muy deficiente, pues les impide la visión una barda.

En lo referente al terreno de juego, éste es para beisbol, teniendo las siguientes dimensiones: por el jardín izquierdo 330 pies, por el jardín central 400 pies y por el jardín derecho 330 pies; tiene dos accesos laterales para mantenimiento del mismo y entrada de vehículos al campo.

Es importante mencionar que el sistema de iluminación del terreno es nuevo, y cuenta con 8 torres de luces, distribuidas adecuadamente, con 18 lámparas cada una. La iluminación en graderías e interiores es prácticamente nula, lo que lo hace obscuro en su interior.

### **Plaza de Toros: “El Toreo”.**



Si bien es cierto que la plaza de toros el Toreo se encuentra localizada en el Estado de México, su influencia sobre el Distrito Federal es innegable, por tanto, se enumerarán sus principales características para tener una idea clara de este local.

El Toreo, se encuentra ubicado en el municipio de Naucalpan de Juárez, casi en la esquina de Periférico presidente Miguel Avila Camacho y Parque de Chapultepec, en la zona conocida como Cuatro Caminos. De ahí el nombre de Toreo Cuatro Caminos.

Dicho Toreo tiene sus orígenes a principio de siglo en el viejo Toreo de la Colonia Condesa, el cual fue demolido en el año de 1947, traspasándose al predio antes mencionado. Esta Plaza, inaugurada el 23 de noviembre de 1947, es de tipo circular y fue techada hasta 1968. Su estructura es de concreto armado y su techo es una estructura metálica recubierta.

Tiene un solo acceso por la avenida Parque Chapultepec y sus localidades pueden ser divididas en dos grandes partes, las denominadas del primero y segundo nivel respectivamente, las cuales toman la mitad del aforo cada una. Es importante destacar que la iluminación en su interior no ha sido renovada en los últimos años, presentando actualmente algunos problemas por dicho motivo.

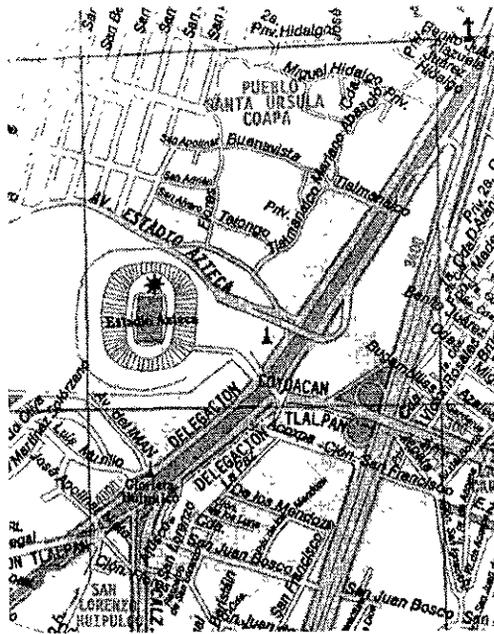
## *II.2 Análisis de la capacidad y funcionamiento de dichos foros*

Los aforos y las actividades que se llevan al cabo, o se han llevado al cabo en los Foros de espectáculos, son dos factores imprescindibles para realizar un análisis adecuado. Por lo tanto, a continuación se describen dichos factores:

### **Estadio Guillermo Cañedo**

#### a) Capacidad:

Localidad	Tipo de zona	Aforo
Graderías	Especial bajo	24,171
	Especial alto	24,923
	Preferente	28,023
	General	23,435
Plateas	Baja	6,565
	Alta	4,870
Palcos		13,912
<b>CAPACIDAD TOTAL</b>		<b>114,464</b>



b) Estacionamiento:

El Estadio Guillermo Cañedo cuenta con varias zonas para estacionamiento, teniendo un total de cajones para autos de 7,397 lugares.

c) Funcionamiento:

En el estadio Guillermo Cañedo se han realizado diferentes tipos de eventos, a continuación se describen todos los distintos eventos que se han realizado:

Actividades que se han llevado a cabo
➤ Fútbol soccer
➤ Box
➤ Fútbol Americano
➤ Concierto musical

## Estadio Azul



### a) Capacidad:

Localidad	Tipo de zona	Aforo
Palcos	Palcos	1,186
	Plateas	1,872
Preferente	Tipo a	7,054
	Tipo b	6,582
	Tipo c	4,524
	Tipo d	5,813
General	Banda	6,454
	Cabecera	3,590
<b>CAPACIDAD TOTAL</b>		<b>37,075</b>

b) Estacionamiento:

El estadio Azul de la Ciudad de los Deportes, no tiene cajones de estacionamiento.

c) Funcionamiento:

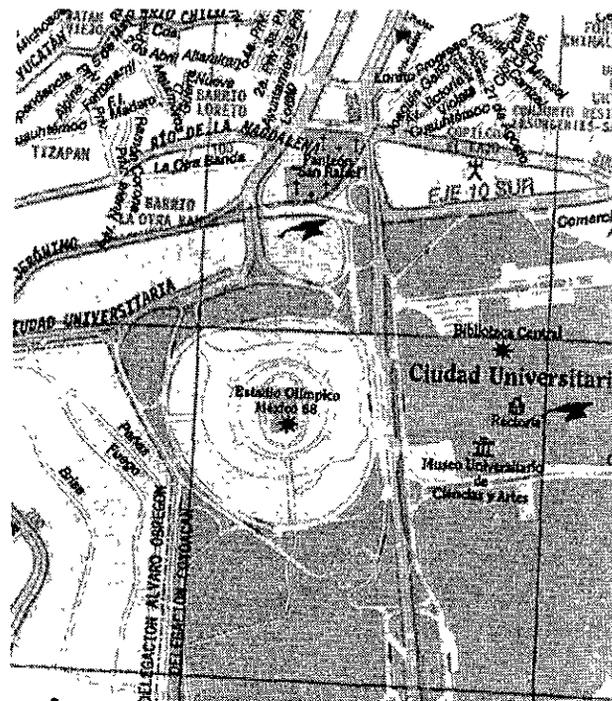
El estadio Azul ha realizado muy diversos tipos de espectáculos a lo largo de su historia, a continuación, se presenta una descripción de ellos:

Actividades que se han realizado
➤ Fútbol soccer
➤ Fútbol americano
➤ Convenciones
➤ Festivales

**Estadio Olímpico de la Ciudad Universitaria.**

a) Capacidad:

Localidad	Tipo de zona	Aforo
Primer Nivel	Palcos	2,461
	Especial I	29,712
Segundo Nivel	Especial II	7,759
	Preferente I	15,380
	Preferente II	9,404
	General	5,404
<b>CAPACIDAD TOTAL</b>		<b>70,120</b>



b) Estacionamiento :

Este inmueble cuenta con 5900 cajones de estacionamiento actualmente.

c) Funcionamiento :

El Estadio Olímpico de Ciudad Universitaria ha tenido una gran variedad de eventos realizados en sus instalaciones, a continuación se describen:

Actividades que se han realizado
➤ Fútbol soccer
➤ Fútbol americano
➤ Atletismo
➤ Eventos escolares



c) Funcionamiento:

A continuación se presentan las actividades que se llevan al cabo en la Plaza de Toros México:

<b>ACTIVIDADES</b>
➤ Corrida de Toros
➤ Charrería
➤ Rodeo
➤ Box
➤ Eventos musicales

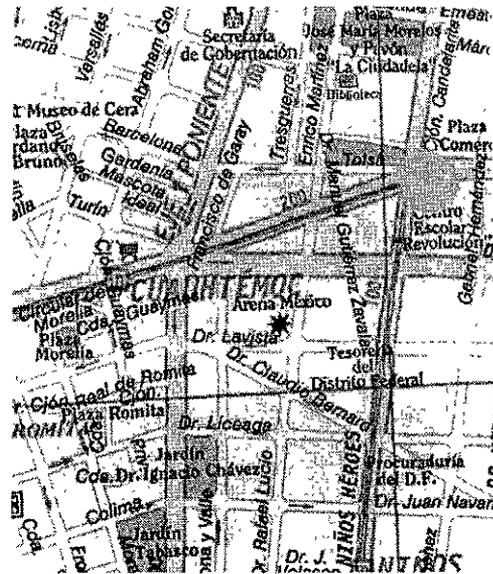
**Arena México**

a) Capacidad:

Localidad	Tipo de zona	Aforo
Ring numerado (Primer nivel)	Especial I	1,565
	Especial II	1,120
Ring preferente (Segundo nivel)	Preferente I	1,100
	Preferente II	1,261
Balcones (Tercer nivel)	Preferente III	3,311
	General I	3,291
	General II	1,673
<b>CAPACIDAD TOTAL</b>		<b>13,321</b>

b) Estacionamiento:

La Arena México tiene un estacionamiento de su propiedad con aproximadamente 650 cajones de estacionamiento.



c) Funcionamiento:

Actividades que se han llevado al cabo
➤ Box
➤ Lucha grecolatina
➤ Lucha libre
➤ Judo
➤ Esgrima

## Palacio de los Deportes



### a) Capacidad:

Localidad	Tipo de zona	Aforo
Tribunas desmontables	Especial I	2,050
	Especial II	2,460
Tribunas medias	Palcos	432
	Preferente I	6,630
Tribunas altas	General I	4,950
	General II	1,886
<b>CAPACIDAD TOTAL</b>		<b>18,408</b>

### b) Estacionamiento:

El Palacio de los Deportes cuenta actualmente con estacionamiento para visitantes, con una capacidad para 1500 vehículos y sus accesos permiten tener eventos simultáneos sin ningún inconveniente.

c) Funcionamiento:

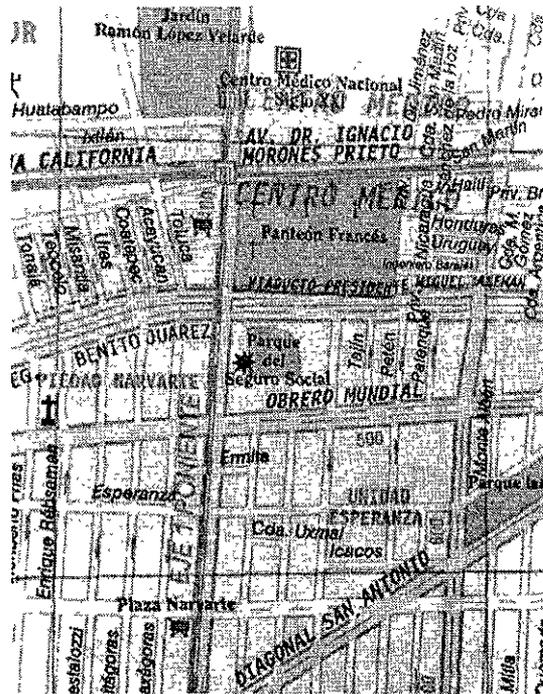
En el Palacio de los Deportes se presenta el caso de un inmueble que en sus orígenes se utilizó para actividades totalmente diferentes a las que se realizan hoy en día, sin embargo, es muy importante mencionar todas ellas, pues dado el caso, éstas se podrían repetir en el futuro.

Actividades que se llevaron al cabo en alguna ocasión	Actividades que se llevan al cabo actualmente
➤ Voleibol	<input type="checkbox"/> Basquetbol
➤ Corrida de toros	<input type="checkbox"/> Box
➤ Judo	<input type="checkbox"/> Eventos artísticos
➤ Esgrima	<input type="checkbox"/> Eventos musicales
➤ Gimnasia	<input type="checkbox"/> Convenciones
➤ Levantamiento de pesas	<input type="checkbox"/> Exposiciones artísticas
➤ Atletismo	<input type="checkbox"/> Funciones circenses
➤ Actividades ecuestres	<input type="checkbox"/> Ferias
➤ Lucha libre	

**Estadio deportivo del Seguro Social**

a) Capacidad:

Localidad	Tipo de zona	Aforo
Palcos	Primer nivel	194
	Segundo nivel	588
Butacas	Primer nivel	3,828
	Segundo nivel	3,316
Preferente	Primer nivel	4,040
	Segundo nivel	3,160
General	General	8,134
<b>CAPACIDAD TOTAL</b>		<b>23,260</b>



b) Estacionamiento:

En el parque deportivo del Seguro Social no se cuenta con algún tipo de estacionamiento.

c) Funcionamiento:

Actividades que se han realizado
➤ Carreras de autos
➤ Motociclismo
➤ Beisbol



### II.3 Descripción de las necesidades actuales.

A continuación se presenta un cuadro comparativo de los foros antes descritos, con el fin de poder analizar de manera global sus estados actuales, con el fin de determinar sus ventajas y deficiencias en cada uno de ellos:

CARACTERÍSTICAS GENERALES	Capacidad	Edad del inmueble	Cajones de estacionamiento	Relación Capacidad-Cajones	Tipo de cubierta	Accesos a las gradas (metros)	Dimensión de pasillos en las tribunas. (cm)	Sanitarios
Estadio G. Cañedo	114464	32	7397	15.5	Descubierto	4.0	100	115
Estadio Azul	37075	51	0	-	Descubierto	3.5	90	42
Estadio C.U.	70120	45	5900	11.9	Descubierto	2.5	90	75
Plaza de Toros México	41262	51	0	-	Descubierto	3.5	90	51
Plaza de toros "El Toreo"	18000	50	0	-	Cubierto	3.0	90	25
Parque Dep. del IMSS	23260	43	0	-	Descubierto	2.5	90	30
Arena México	13321	41	650	20.5	Cubierto	2.5	100	18
Palacio de los Deportes	18408	29	1500	12.3	Cubierto	4.0	90	25

Del mismo modo, un cuadro comparativo con las actividades que se pueden llevar al cabo en cada uno de los inmuebles, nos permite establecer el grado de versatilidad del mismo, así tenemos que:

ACTIVIDADES	Fútbol Soccer	Automovilismo	Beisbol	Box y Lucha	Fútbol americano	Eventos musicales	Convenciones	Atletismo	Eventos taurinos	Basketbol
Estadio Guillermo Cañedo	Sí	-	-	Sí	Sí	Sí	-	-	-	-
Estadio Azul	Sí	-	-	-	Sí	Sí	Sí	-	-	-
Estadio de C.U.	Sí	-	-	-	Sí	-	Sí	Sí	-	-
Plaza de toros México	-	-	-	Sí	-	Sí	-	-	Sí	-
Plaza de toros "El Toreo"	-	-	-	Sí	-	Sí	Sí	-	Sí	-
Parque del IMSS	-	-	Sí	-	-	-	-	-	-	-
Arena México	-	-	-	Sí	-	Sí	-	-	-	-
Palacio de los Deportes	-	-	-	Sí	-	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

Para estar en posibilidad de elaborar una jerarquización de los foros analizados, se ha diseñado una metodología que permite clasificar a los escenarios en diez diferentes categorías. Esta clasificación nos permitirá determinar las características urbanísticas y de funcionamiento en general de cada inmueble, con el fin de conocer la oferta existente en los foros de espectáculos en la Ciudad de México.

Los foros son evaluados en cada uno de los factores, según sus características, con el siguiente criterio:

Clasificación	Puntos
Muy bueno	5
Bueno	4
Regular	3
Mal	2
Muy mal	1

Posteriormente, se sumaron las diez clasificaciones de cada foro para obtener un total que determinó finalmente su categoría, estableciendo de esta manera la calidad del servicio que ofrece. La aplicación y los resultados obtenidos de dicha metodología se presentan a continuación:

FORO DE ESPECTACULO	Vías de comunicación	Estacionamiento	Acceso al interior	Desalojo peatonal	Versatilidad	Desalojo vehicular	Desalojo del foro	Impacto de 1 <sup>a</sup> piso	Impacto Ambiental	Infraestructura	Puntos obtenidos	CATEGORIA
Estadio Guillermo Cañedo	5	5	5	4	3	4	5	4	4	5	4.4	Bueno
Estadio Azul	4	1	3	3	3	1	3	3	1	3	2.5	Regular
Estadio de C.U.	4	4	4	2	3	4	4	4	5	5	3.9	Bueno
Plaza de Toros México	4	1	3	3	2	1	2	2	1	3	2.2	Mal
Plaza de toros "El Toreo"	2	1	3	2	3	1	1	2	1	2	1.8	Mal
Parque del Seguro Social	3	1	2	4	1	1	3	3	1	3	2.2	Mal
Arena México	1	3	3	3	2	1	2	3	1	3	2.2	Mal
Palacio de los Deportes	5	4	4	4	4	4	5	5	5	5	4.5	Muy bueno

Además de todo lo anterior, es importante señalar en qué estado se encuentran estos foros con respecto al marco jurídico, ya mencionado en el capítulo primero, pues si bien, la construcción de los mismos es muy posterior a la elaboración de dicho marco, las omisiones al mismo nos muestran en dónde el grado de servicio y seguridad no es satisfactorio.

Así tenemos los siguientes resultados:

1.- El Estadio Azul, la Plaza de Toros México y el Parque Deportivo del Seguro Social no cumplen de manera satisfactoria al artículo 31 de la Ley para la celebración de espectáculos públicos en el D.F.; pues no tienen cajones para estacionamiento preestablecidos. Cabe señalar, que la Plaza de Toros “El Toreo”, tampoco los tiene, pero éste se encuentra localizado en el Estado de México.

2.- Solamente el Estadio Guillermo Cañedo, el Estadio Olímpico Universitario y el Palacio de los Deportes cumplen con el artículo 80, pues los demás no tienen suficientes cajones para estacionamiento.

3.- El Parque Deportivo del Seguro Social, actualmente, viola el artículo 106 del Reglamento de Construcción pues parte de la sección en General no tiene visibilidad adecuada, pues se la impide una barda.

4.- El ancho mínimo para las circulaciones paralelas a los graderíos no cumplen en ningún inmueble, no satisfaciendo al artículo 104 del Reglamento de Construcción.

5.- Ningún foro cumple con la norma actual de tener una circulación cada diez filas, según lo establece el artículo 104 del Reglamento de Construcción.

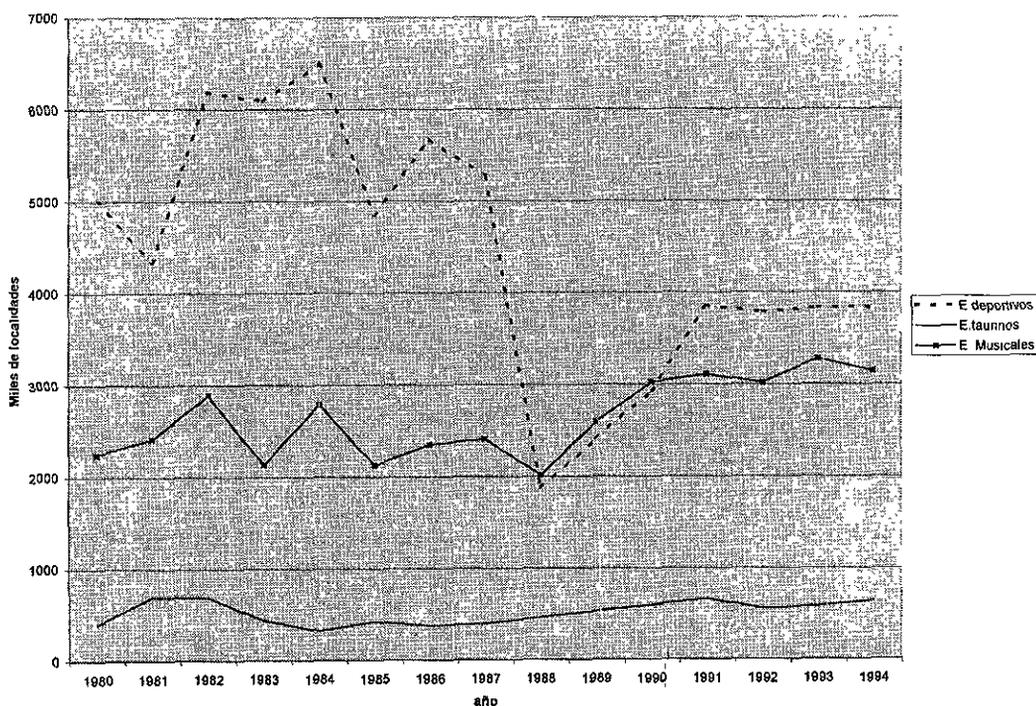
6.- En todos los inmuebles, la zona destinada para personas minusválidas es insuficiente o no existe propiamente dicho, no cumpliendo con el artículo 104 del Reglamento de Construcción.

Por otra parte, es importante mencionar la demanda existente para los eventos que los foros de espectáculos pueden realizar en la Ciudad de México, pues estas cifras permitirán conocer el grado de dinamismo y crecimiento de este sector.

A continuación se presentan estadísticas y gráficas comparativas anuales de dicho comportamiento:

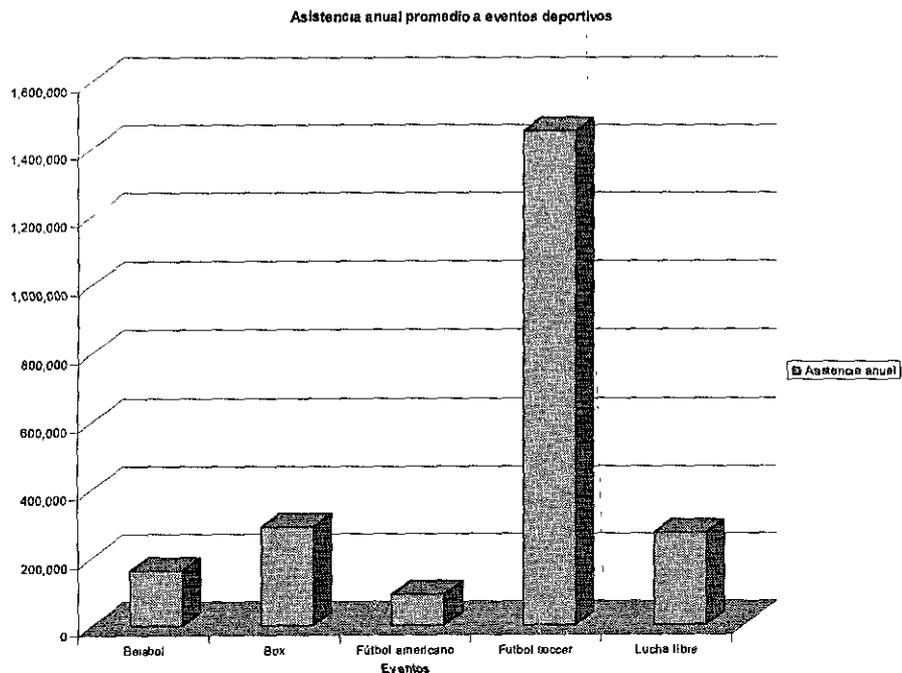
AÑO	Localidades vendidas en eventos deportivos	Localidades vendidas en eventos taurinos	Localidades vendidas en eventos musicales
1980	5,006,000	397,000	2,243,000
1981	4,343,000	697,000	2,413,000
1982	6,192,000	684,000	2,890,000
1983	6,067,000	438,000	2,134,000
1984	6,501,000	322,000	2,789,000
1985	4,858,000	423,000	2,128,000
1986	5,680,000	373,000	2,346,000
1987	5,269,000	398,000	2,410,000
1988	1,874,000	-	2,012,000
1989	2,410,000	-	2,589,000
1990	2,931,000	-	3,023,000
1991	3,855,000	662,000	3,109,000
1992	3,785,000	552,000	3,017,000
1993	3,834,000	581,000	3,276,000
1994	3,841,000	640,000	3,142,000
PROMEDIO	4,429,733	513,917	2,634,733

Asistencia anual a diferentes eventos



Como se puede apreciar los eventos deportivos tienen gran importancia en cuanto a la demanda requerida, por tal motivo, se desglosa a continuación cuál es el impacto en distintos eventos:

Evento deportivo	Asistencia anual
Beisbol	160,954
Box	290,230
Carrera de autos	No hay oferta
Fútbol americano	91,167
Fútbol soccer	1,452,179
Lucha libre	272,112



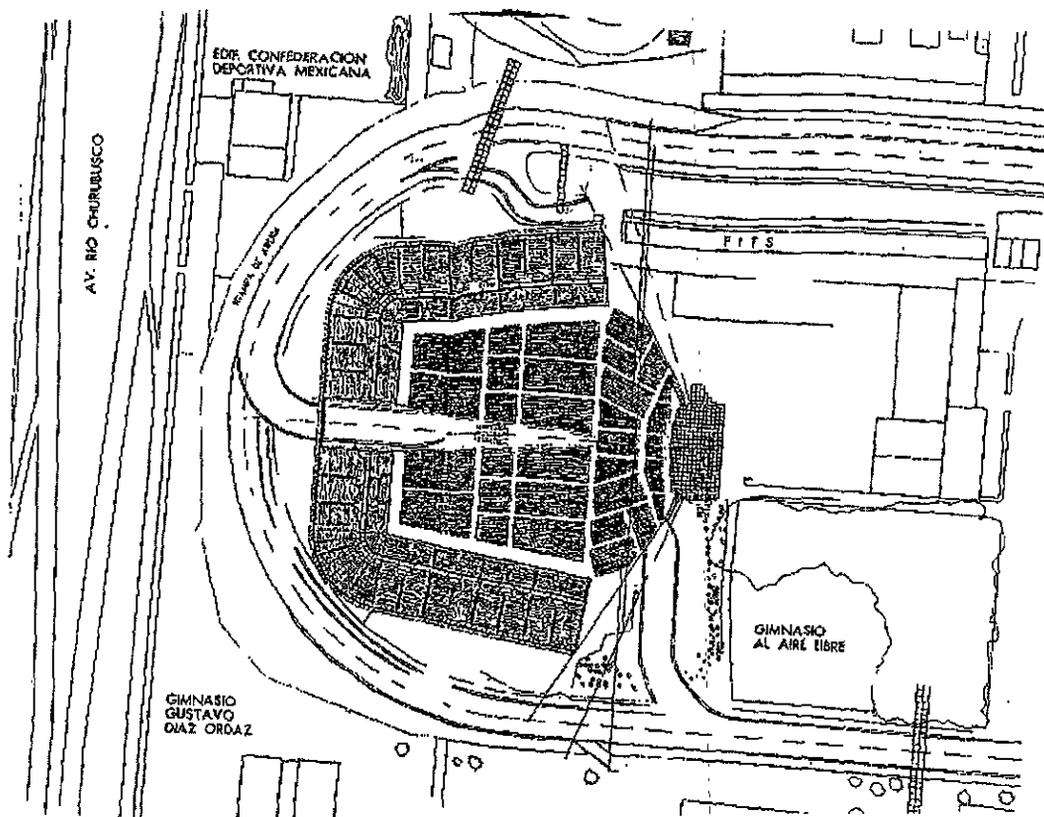
Estas estadísticas nos muestran que existe una demanda importante para estos tipos de eventos en la Ciudad de México y por tanto obligan a un mejoramiento considerable en la calidad de los servicios en los foros existentes y a la creación de nuevos foros, los cuales permitan una mayor seguridad y calidad en el servicio para atender a esta demanda.



Por tal motivo, el proyecto propuesto está ubicado en el predio que se encuentra dentro de los terrenos que ocupa El Autódromo Hermanos Rodríguez, en la Ciudad Deportiva Magdalena Mixhuca; precisamente en el área denominada curva peraltada.

El predio designado pertenece al Departamento de Distrito Federal, según Decreto Expropiatorio publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 5 de diciembre de 1956, en él se encuentra la Ciudad Deportiva, localizada entre las calles de Río Viaducto de la Piedad, Avenida Río Churbusco, Añil y el eje 4 Oriente en la Delegación Iztacalco, y dentro de la misma el denominado Autódromo "Hermanos Rodríguez".

La porción de terreno en la cual realizará sus actividades el Foro propuesto, se encuentra ubicado dentro de la curva aperlada de la pista del Autódromo, con una superficie de 45,765.40 m<sup>2</sup>, con las siguientes medidas y colindancias:



- ❖ Al Norte: En primer plano con la zona de pits y más adelante con el Estadio Jesús Martínez “Palillo”.
- ❖ Al Sur: En primer plano con la pista de la curva peraltada, y más adelante con la zona escolar, para llegar a la colindancia con la calle de Añil.
- ❖ Al oriente: Túnel de acceso a la zona de paddock y zona abierta a producción.
- ❖ Al poniente: En primer plano, con la pista de la curva peraltada y después con Avenida Río Churubusco.

### ***III.2 Características del foro propuesto***

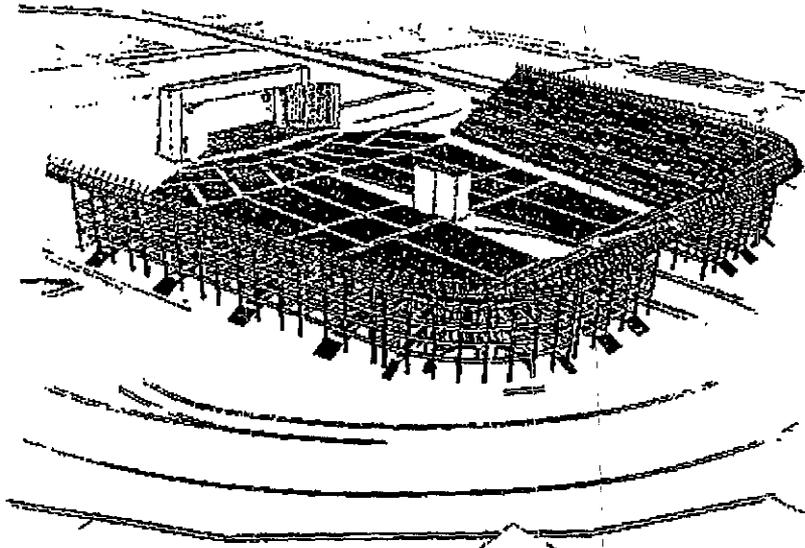
El proyecto Foro Permanente Autódromo Hermanos Rodríguez prevé la edificación de un centro de espectáculos multifuncional al aire libre, cuyas características le permitirán ser sede de los principales eventos culturales, artísticos, musicales y deportivos que se presenten en la Ciudad de México.

La edificación consistirá en la construcción de dos tribunas con una capacidad para 30,064 espectadores, así como una superficie central que, dependiendo de la naturaleza del evento y de sus requerimientos de montaje, el inmueble será capaz de albergar en su totalidad hasta 60,000 espectadores.

Así mismo, el diseño del Foro proveerá de un lugar donde se habrán de conjugar la presentación de eventos artísticos y deportivos, con la comodidad, seguridad y disponibilidad que el propio inmueble ofrecerá al público asistente.

### a) Descripción del área permitida

Es importante mencionar, que el denominado Autódromo “Hermanos Rodríguez”, está integrado por las siguientes instalaciones:



- Pista de cinco kilómetros de longitud.
- Areas de desahogo de la pista.
- Edificio de pits.
- Suites localizadas en el edificio de pits.
- Sala de prensa.
- Area de paddock.
- Suites para pilotos y equipos en el área de paddock.
- Tribunas principales frente al área de pits.
- Palcos sobre la tribuna principal.
- Torre de control.
- Plaza cívica.
- Pasillos de acceso a las tribunas.
- Quince oficinas ubicadas a un costado de la plaza cívica.
- Restaurante ubicado a un costado de la plaza cívica.
- Bodega de materiales.
- Areas de estacionamiento.

### Acceso general de público:

Los accesos generales al Foro Permanente serán:

- Por el lado Norte, sobre Viaducto Río de la Piedad
- Por el lado Sur, sobre el Eje 3 Sur Añil.

*Por la parte Norte*, se ingresará por puertas anexas a la actual puerta No.5, las cuales desembocarán a una gran plaza, que servirá como vestíbulo, ubicándose a un lado de la Sala de Armas, continuándose con el campo de Hockey que colinda con ésta en la parte Sur. En esta misma plaza se integrará el desemboque de la estación del Metro Ciudad Deportiva, de tal manera que este acceso principal conduzca al público hasta la pista.

Cabe mencionar, que esta gran plaza estará limitada: al Norte por la Avenida Viaducto, al Sur por la pista de autos, al Oriente por la Sala de Armas junto con los campos de Hockey y al Poniente por la calzada de la puerta No.5.

*Por la parte Sur*, que actualmente se denomina puerta de acceso a la escuela de entrenadores, se proyecta otro ingreso peatonal, para el cual se utiliza la actual calle existente que nos conduce de la calle de Añil hasta la pista y que dependiendo del tipo de evento a realizarse en el Foro tendrá variaciones en su desembocadura.

Así, en el caso de realizarse eventos artísticos el público ingresará directamente a la pista, integrándose a lo que hoy se denomina curva peraltada la cual nos funciona como circulación perimetral al Foro y que servirá como punto de distribución a los cinco principales accesos que tendrán las tribunas. Por otra parte, cuando se realice un evento automovilístico el acceso Sur será únicamente para entrar a la grada Sur, conduciendo al público por una circulación que se plantea entre la escuela de entrenadores y la barda que limita la pista del autódromo con un ancho de 6 metros por 200 metros de longitud.

### Estacionamiento:

La pista del autódromo servirá como estacionamiento cuando el evento a realizar no sea de automovilismo, dicha pista cuenta con una capacidad de 4,202 autos, para acceder a la misma, se cuenta con cuatro accesos, por las

puertas 6, 7, 7bis y 8, las cuales fungirán como salidas creándose en la misma pista un circuito cerrado para agilizar el flujo en el momento de evacuación de éste.

El número de cajones de estacionamiento que el reglamento de construcción indica en el artículo 80, es de un cajón por cada 10 m<sup>2</sup> de superficie construida, además de un incremento a la capacidad de estacionamiento de acuerdo al plan parcial de desarrollo en sus normas complementarias de zonificación y un descuento del 30% en las normas complementarias capítulo tercero de recursos, que en su artículo 353 transitorio artículo noveno permite por estar ubicado el Foro en la denominada zona cuatro.

Por lo anterior, se considera para este cálculo 13,058 m<sup>2</sup> que corresponden a la construcción de las gradas, aplicando los factores antes mencionados, se tiene el siguiente cálculo:

$$\begin{array}{r} 1,305.88 \text{ cajones (artículo 80)} \\ + \quad 261.17 \text{ cajones (Plan parcial de desarrollo)} \\ \hline 1,567.05 \text{ cajones} \\ - \quad 470.11 \text{ cajones (Normas complementarias)} \\ \hline 1,096.90 \text{ cajones} \end{array}$$

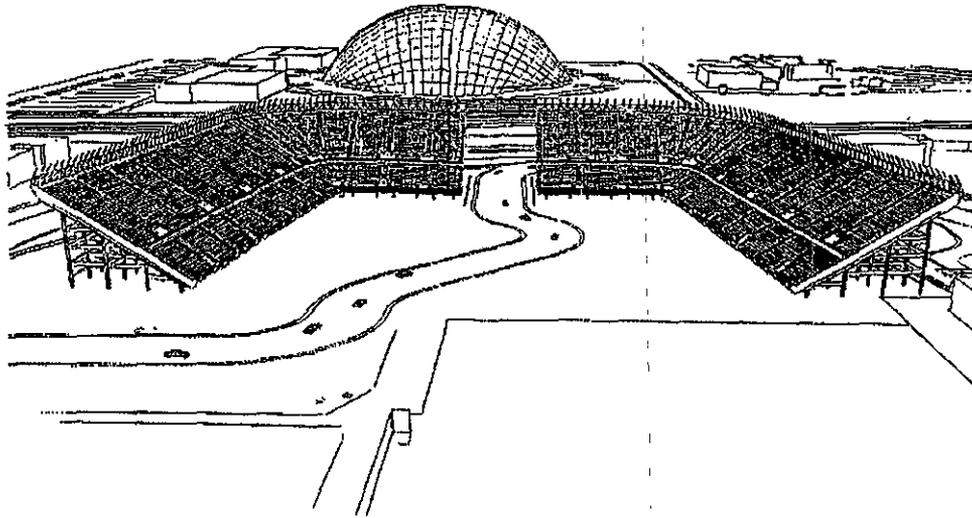
Cabe mencionar, que en el caso de realizar un evento donde se utilizara el área que se denominará cancha, llegando a una capacidad en ese caso de 60,000 espectadores, podría considerarse del doble de esta cifra, o sea, 2,194 cajones, cantidad que queda cubierta con la capacidad actual de la pista.

Es importante destacar, que cuando se realice un evento sobre la pista, los cajones de estacionamiento requeridos, serán cubiertos por los estacionamientos aledaños a la misma.

#### El terreno:

Como ya se había mencionado, el terreno de 45,765.40 m<sup>2</sup>, alojará dos tribunas con capacidad de 15,032 espectadores cada una, y 30,000 más ubicados en el área de cancha, a nivel del terreno. Así mismo, dentro de las alternativas de uso que se han planeado para crearle mayor rentabilidad a las tribunas se ha proyectado una sección nueva de pista (en forma de "s"), cuyo trazo se inicia poco antes de ingresar a la curva peraltada y pasando justo entre

las dos tribunas se integra a la peraltada para continuar hacia el recorrido actual de la pista. El trazado de esta nueva sección de pista (6,542.90 m<sup>2</sup>), obliga a cambiar de posición 77 árboles, maniobra que será realizada y supervisada por personal especializado, y cuyo impacto ambiental se mencionará más adelante.



### **b) Descripción del área de Paddock**

Paddock se denomina al área de servicio de los pits del autódromo, se encuentra en la parte posterior de éstos y limita en parte, al predio que ocupará el Foro permanente.

Este Paddock, se encuentra limitado al Norte por los pits (locales que sirven como talleres durante eventos automovilísticos); al Sur por la calle de servicio que da acceso a éste; al Oriente por talleres, áreas de almacén y los locales que durante eventos automovilísticos dan servicio a las escuderías, o bien, en eventos artísticos fungen como camerinos; al Poniente por el predio que ocupará el Foro permanente, a esta área llegarán los transportes con el equipo que emplean los artistas en sus espectáculos y los equipos automovilísticos durante los eventos en que participan.

### **c) Descripción del área centro de espectáculos**

El centro de espectáculos “Foro permanente Autódromo Hermanos Rodríguez”, está compuesto de dos tribunas, las que se ubicarán dentro del predio descrito anteriormente, ocupando en planta una superficie de 12,614.14m<sup>2</sup>; envueltas por la curva peraltada viendo hacia el Oriente, dirección en la cual, se ubicará el escenario. La forma que tienen en planta es de “U”, lo cual propicia un espacio a nivel del terreno capaz de alojar aproximadamente a 30,000 espectadores.

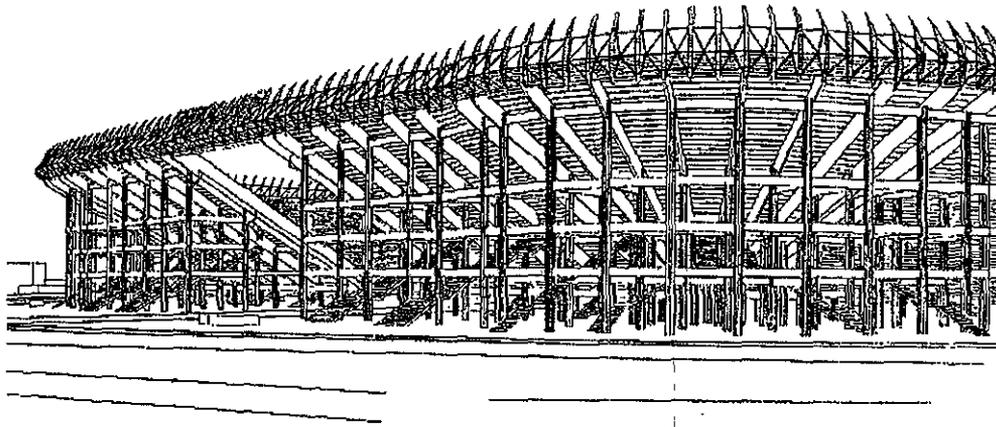
De los accesos peatonales descritos en el inciso a (puerta 5 y puerta de acceso a Escuela de Entrenadores) durante eventos artísticos se accede a la pista, la cual prestará el servicio de circulación perimetral, el acceso a las tribunas se realiza a través de varias puertas diseñadas en el perímetro de la sección de la peraltada que ocupa el proyecto; de estas puertas se dirige al público dependiendo la sección que ocuparán, por medio de escaleras al nivel de gradas que indique su boleto.

Para el acceso al primer nivel de gradas (N+ 3.55) se tendrán seis escaleras por tribuna, permitiendo al público ocupar, en este primer nivel de gradas, catorce gradas con un total de 8,032 lugares; para el acceso al nivel alto (N+ 10.35) se dispondrán de diez escaleras por tribuna, las cuales, dará servicio a 32 gradas, o sea, 22,032 lugares. Cabe mencionar, que el nivel más alto de estas gradas es de 23.35 m, a partir del nivel 0.00 del terreno.

Bajo las gradas (N+ 0.00) se ubicarán locales que expenderán alimentos y bebidas durante los eventos, agrupados en núcleos que darán servicio tanto a público de tribunas como a público de cancha.

En lo referente al servicio de instalaciones sanitarias, se ubicarán sanitarios portátiles en número de 141 muebles, el 50% en cada tribuna y 10 módulos de sanitarios fijos en el área de gradas, los cuales representan 300 muebles sanitarios, con 30 de ellos para el uso de personas discapacitadas. Con estas soluciones el Foro tiene la capacidad de ser flexible para realizar eventos con diferente número de espectadores.

Durante eventos artísticos el escenario y los servicios de éste (Back Stage), se ubicarán en el área de Paddock, y el área denominada “escuderías” anexa a los pits.



### *III.3 Operación del Foro*

Antes que nada, es importante mencionar que el Foro podrá operar gracias a que el Comité del Patrimonio Inmobiliario del Departamento del Distrito Federal, ha tenido a bien, autorizar la expedición de un Permiso Administrativo Temporal Revocable por un periodo de 15 años.

Este Permiso se dará a una empresa concedora de la administración y operación integral de centros destinados a la presentación de espectáculos en vivo, así como en la promoción de espectáculos internacionales de gran calidad. Dicha empresa se comprometerá a lo siguiente:

- Realizar eventos de automóviles, motocicletas o vehículos similares de tracción terrestre.
- Realizar toda clase de eventos artísticos, deportivos, musicales, comerciales, culturales, de entretenimiento o de difusión.
- Empezar directamente, o a través de terceras personas la construcción y operación del Foro de Espectáculos.
- Contemplar la vigencia de este Permiso, el cual será de 15 años a partir de la conclusión de la obra.
- Pagar al D.D.F. una cantidad mensual, así como el equivalente al 10% de los ingresos brutos que se reciban de la operación del centro.

- Al concluir la vigencia del permiso se transmitirá en su totalidad la propiedad de las construcciones del Foro de Espectáculos al D.D.F. o a la dependencia u organismo público designado por el mismo D.D.F. Para efecto de los anterior, dichas construcciones incluyen: cimentaciones, estructuras, edificios en general, terraplenes, plantas eléctricas, bodegas, obras de drenaje, puertas, escenarios, camerinos y demás edificaciones construidas en el Area Permisionada.

Con todo lo anterior quedará garantizado una adecuada construcción del nuevo Foro de Espectáculos y una operación exitosa del mismo.

En cuanto al tipo de eventos que se podrán llevar a cabo en el Foro de Espectáculos, se encuentran los siguientes:

Tipos de Eventos	Capacidad adaptada
Carrera de autos	30,000 personas
Tenis	15,000 personas
Beisbol	35,000 personas
Fútbol Americano	25,000 personas
Fútbol Soccer	30,000 personas
Conciertos	60,000 personas
Moto Cross	30,000 personas
Monster Trucks	25,000 personas
Baile	15,000 personas
Demolition Cars	25,000 personas

❖ *Descripción de la operación de los eventos:*

*Conciertos:*

Los cantantes y Grupos musicales que se presentarán en el Foro Permanente Autódromo Hermanos Rodríguez serán de origen nacional e internacional, adaptando la capacidad del Foro desde 10,000 espectadores hasta 60,000.

Para realizar los conciertos dependiendo del aforo, se requerirá del montaje de escenario, luces, sonido y sillas por secciones. El montaje del escenario requiere de dos días y el desmontaje de un día.

*Bailes:*

Este evento consiste en un baile masivo de música tipo romántica y grupera, el cual requiere del levantamiento de un escenario para el Grupo a presentarse, luces, sonido, así como sillas y una pista de baile para los asistentes. El montaje se lleva a cabo en dos días.

*Demolition Cars:*

Este espectáculo (carros de demolición), consiste en choques y saltos en rampas entre automóviles, camiones, camionetas, etc. Todo esto, sobre una pista con superficie de tierra. El montaje para este espectáculo requiere de tres días y el desmontaje de dos días.

*Moto Cross:*

El espectáculo consiste en carreras de motocicletas sobre una pista de tierra con montículos y declives. El tiempo necesario para su instalación es de tres días.

*Monster Trucks:*

Esta presentación consiste en la demolición de autos con camionetas, las cuales cuentan con llantas de tractor y aplastan diferentes tipos de vehículos sobre una pista elaborada con tierra. El tiempo requerido para montar este espectáculo es de tres días.

*Carreras de Autos:*

Las carreras de autos se realizarán en la pista del Autódromo Hermanos Rodríguez. Las instalaciones que se utilizarán para los espectadores, serán las instalaciones del Foro Permanente, así como los Pits. El periodo necesario para su instalación en el Foro es de tres días.

*Eventos deportivos:*

Los denominados eventos deportivos, se refieren al fútbol soccer, fútbol americano, tenis y beisbol, los cuales se pueden realizar mediante la colocación de una cancha de pasto e instalaciones aledañas, las cuales permitan el buen funcionamiento de estos eventos.

### III.4 Impacto Ambiental e Impacto Vial

#### a) Estudio y clasificación de los Impactos Ambientales

Utilizando la metodología de la Matriz de Leopold, para la identificación de los impactos provocados por la construcción y operación del Foro Permanente de Espectáculos, podemos apreciar en la tabla continua que estos impactos son de diversos tipos y grados de afectación.

<b>Tipo de Impacto</b>	<b>Definición</b>
<b>Impacto nulo</b>	No existe impacto
<b>Impacto Adverso</b>	El impacto provocado a los elementos del ambiente es negativo, afectando alguna o algunas de sus características.
<b>Impacto Adverso no significativo</b>	El impacto apenas perceptible en el ambiente, siendo puntual, momentáneo y observándose a corto plazo, con una intensidad reducida.
<b>Impacto adverso moderadamente significativo</b>	El impacto al ambiente se presenta a nivel local, siendo a corto o mediano plazo sus efectos y sólo se manifiesta de manera temporal y con una intensidad moderada.
<b>Impacto adverso significativo</b>	El impacto trasciende al nivel local, observándose sus efectos en el terreno regional, manteniéndose un tiempo más largo. Se presenta de manera compleja, afectando no sólo a un componente del ambiente, sino a varios y con una intensidad importante.
<b>Impacto benéfico</b>	El impacto provocado por las acciones del proyecto es positivo hacia el ambiente.
<b>Impacto benéfico no significativo</b>	El impacto favorable es poco importante en el medio, siendo éste puntual, momentáneo y temporal, con baja intensidad.
<b>Impacto benéfico moderadamente significativo</b>	El impacto favorable se presenta localmente, pudiendo ser a corto o mediano plazo y solamente se presenta temporalmente con una intensidad moderada.
<b>Impacto benéfico significativo</b>	El impacto positivo es a nivel regional, manteniéndose en un largo periodo. El fenómeno es complejo, afectando a varios componentes del ambiente al mismo tiempo.
<b>Impacto desconocido</b>	Se observa una relación entre la acción y el medio ambiente, pero no es posible determinar con exactitud si esta relación es positiva o negativa.



A continuación se describirán de manera detallada los impactos ambientales detectados, cabe señalar que solamente se incluyen en esta descripción a los impactos moderadamente significativos y significativos. Se excluyen a los no significativos y a los de efectos desconocidos por su trascendencia real en el impacto global del proyecto.

## **b) Descripción de los Impactos Adversos Ambientales**

### 1.- Climatología:

#### *Calidad del aire*

Se refiere a las condiciones prevalecientes en la atmósfera relacionadas con la concentración de contaminantes, siendo los aspectos que influyen de manera directa en la calidad del aire: el nivel de partículas suspendidas totales, la visibilidad, el ruido ambiente y la cantidad de gases presentes.

De esta manera, el ruido ambiente se incrementaría en la etapa de construcción debido al empleo de maquinaria pesada. El impacto se considera moderado debido a que la zona habitacional más cercana se encuentra a 200m, además de que el tiempo de empleo máximo del equipo es de 45 días. El impacto posee medida de mitigación.

Por otra parte, durante la etapa de operación, el nivel de ruido aumentará debido a la realización de eventos, que en su mayoría serán conciertos masivos, los cuales, utilizan amplificadores empleados para aumentar el sonido.

Es importante señalar que de acuerdo a las recomendaciones de la Organización Internacional para la Estandarización (ISO), se ha establecido como límite máximo permitido para contar con un ambiente confortable el nivel de 60 dB; conforme se incrementa el ruido por arriba de los 80 dB, la calidad del ambiente se deteriora de manera importante.

Se considera como un impacto adverso significativo, debido a que en las calles adyacentes al autódromo, existen viviendas que pueden sufrir molestias por altos niveles de ruido ambiente, los cuales, rebasarán los 60 dB. Además de esto, se debe suma que a escasos 100m del Foro se localiza un hotel, por lo que los espectáculos presentados pueden ocasionar molestias a los huéspedes por el ruido generado.

Es importante señalar que generalmente estos espectáculos se presentan entre las 18:00 y 23:00 hrs, lo cual puede aumentar el impacto hacia los pobladores de estos lugares. Por todo lo anterior no presenta medida de mitigación.

## 2.- Vegetación urbana:

Los impactos hacia este componente se presentan en los elementos como: características de la vegetación urbana y en especies introducidas; estos impactos son moderadamente significativos y se observan durante la etapa de construcción, debido a la remoción de áreas verdes.

Las características de la vegetación urbana serán impactadas principalmente por la remoción de árboles presentes en las zonas de construcción. El impacto se considera como moderado, debido a que se reducirán los espacios verdes por cada habitante en la ciudad, el cual debe ser de 9m<sup>2</sup> por cada uno, y actualmente es de 3.1m<sup>2</sup> promedio por habitante en la ciudad, lo que está fuera del mínimo recomendable. Por tanto, el impacto es moderado debido a que la extensión de las áreas verdes no es significativa y no influiría de forma considerable en las deficiencias actuales.

## 3.- Fauna urbana:

La fauna urbana la podemos caracterizar como fauna que se ha adaptado a convivir con el hombre, que depende del hombre para su supervivencia o que las actividades del hombre han favorecido su proliferación.

Los impactos hacia este componente se presentarán en las etapas de construcción y operación del proyecto durante la realización de las acciones de manejo y disposición de residuos sólidos. Los impactos que se generarán se considerarán como moderadamente significativos.

El componente de la fauna urbana que se verá afectado por estas acciones será el elemento de especies nocivas, y aunque podría suponerse que las acciones del proyecto favorecerán de forma benéfica a las especies de fauna, la razón del daño es que la proliferación de estos organismos pueden ocasionar problemas a la salud pública. Ejemplos de estas especies nocivas son la rata negra, la rata gris o el ratón.

Por otra parte, el impacto se considera como moderado debido a que la permanencia de los residuos sólidos durante la etapa de construcción y operación serán cortos. Cabe señalar, que para estos impactos se considera medida de mitigación.

#### 4.- Medio Socioeconómico:

El medio socioeconómico es el ecosistema humano en el cual la sociedad actual se desarrolla, lo integran diversos aspectos de los cuales se tomaron en cuenta los elementos impactados de forma adversa moderada y significativa, los cuales son:

##### *Servicios públicos*

Los impactos adversos que se presentan hacia este componente son de tipo moderado y se generan en las etapas de construcción, operación y mantenimiento. La acción que impactará a los servicios públicos son el manejo y disposición de residuos sólidos, así como la descarga de aguas residuales.

Estos impactos se darán por la saturación de los servicios públicos que existen en la ciudad de México, entre los que se encuentra la disposición de residuos sólidos. Estos impactos se consideran como moderadamente significativos debido a que la cantidad que se generará será reducida y en forma esporádica. Cabe señalar, que el impacto no posee medida de mitigación.

Por su parte, la descarga de aguas residuales de tipo sanitario será alrededor de 150,000 lts/día (el estimado de agua potable es igual a 49,360 lts/día y de agua tratada de 90,640 lts/día), las que se descargarán en cada una de las funciones presentadas en el Foro Permanente.

El impacto es moderado debido a que el periodo de descarga se encuentra restringida a las funciones del Foro; asimismo, el gasto de agua diario es equiparable al consumo y descarga de 600 personas. Cabe decir, que de acuerdo a la Organización Mundial de la Salud el consumo de agua mínimo no debe ser menor a 250 lts/día, con lo cual se traduce en la misma cantidad de aguas residuales de tipo sanitario.

### *Salud pública y ocupacional*

Este componente se verá afectado solamente en el supuesto caso de que ocurriera un accidente durante las etapas de Construcción y Operación. Se considera como significativo debido a que un accidente en cualquiera de las dos etapas podría ocasionar la pérdida de vidas humanas.

Lo anterior podría ocurrir, si en la etapa de Construcción se presenta falta de capacitación y descuido del personal, o bien, que en la etapa de Operación se suceda un siniestro. Por tal motivo, ambos impactos poseen medida de mitigación.

### *Medios de Comunicación y Vialidad*

El impacto hacia este componente del ambiente se presentará en el tránsito vehicular (vialidad). La vialidad se refiere al tránsito vehicular en una zona determinada, la cual, incluye las zonas de bajo, mediano y alto aforo vehicular.

El primer impacto se presenta en la etapa de construcción, principalmente debido al transporte de materiales y equipo para la realización de la obra. Este impacto es moderado debido a que la cantidad de materiales y equipo es reducido y únicamente se dará de manera temporal por un tiempo definido de seis meses. Por todo esto, este primer impacto sí tiene medida de mitigación.

El segundo impacto se dará en la etapa de operación del proyecto debido a la realización de espectáculos y eventos deportivos. Este impacto es adverso debido a que se verá afectado el tránsito vehicular por la llegada y salida de asistentes a los espectáculos que se realicen. Este segundo impacto es moderado, ya que la zona presenta muy buenas vialidades como son las avenidas Río Churbusco, Viaducto y el Eje 4 Añil. Además de que este impacto se presentará solamente cuando se desarrollen los espectáculos considerados. Por todo lo anterior no se considera medida de mitigación.

### **c) Descripción de Impactos Benéficos Ambientales**

Al igual que en los Impactos Adversos, a continuación, se describirán aquellos impactos que son considerados como moderadamente significativos, o bien, como significativos. Esto, como ya se explicó, debido a la importancia real que tienen en la valoración del Impacto Ambiental del Foro en su conjunto.

#### **1.- Medio Socioeconómico:**

Los únicos impactos benéficos se presentan en las etapas de construcción y operación del Foro. El elemento que será impactado es el empleo y la mano de obra.

##### *Empleo y Mano de obra*

Durante las etapas de desarrollo del proyecto, se requiere un determinado número de trabajadores, por lo tanto, la contratación de mano de obra en estas etapas, generará un impacto benéfico puesto que soluciona en parte el problema de desempleo. Cabe señalar, que este impacto se considera moderado porque el número de empleados contratado es bajo y temporal comparado con el alto desempleo.

El número de trabajadores requerido para la etapa de construcción se estima en 250 personas durante un periodo de 29 semanas, en tanto que para la etapa de operación se estima una utilización de 150 personas aproximadamente de forma eventual.

## **d) Balance de los Impactos Ambientales**

### **1.- Resultados del análisis de Impacto Ambiental General:**

Considerando que los impactos significativos son los que definen la viabilidad de un proyecto, y que los moderadamente significativos sirven para considerar impactos que en su conjunto pueden potenciarse, se pueden ordenar las etapas del proyecto de acuerdo a su posible impacto en el ambiente de la siguiente forma:

- Operación y mantenimiento
- Construcción
- Preparación del sitio
- Selección del sitio
- Abandono

La Operación y mantenimiento, así como la Construcción son las etapas que más impactos adversos generan al ambiente, siendo la Selección del sitio y el Abandono las que menos impactos causan.

Los componentes del ambiente se ordenan a continuación en forma descendente, siendo los componentes que aparecen primero los que más impactos adversos presentan por la implementación del proyecto.

- Medio Socioeconómico
- Climatología
- Vegetación
- Fauna
- Hidrología
- Geología
- Ecosistema
- Suelo
- Legislación Ambiental

## 2.- Análisis de los Impactos totales

En la tabla III.2 se muestran las frecuencias obtenidas de la matriz de Leopold (tabla III.1), separando los impactos ambientales de acuerdo a sus características y haciendo una sumatoria de los impactos adversos y benéficos para cada etapa del proyecto y elemento del ambiente.

Etapas del Proyecto <i>Impactos Totales</i> (%)					
Impactos	Selección del sitio	Preparación del sitio	Construcción	Operación	Abandono
Adversos	0	23.3	43.3	26.7	6.7
Benéficos	20	20	20	20	20

**TABLA III.2**

Se observa que las etapas del proyecto que más impactos adversos provocan son la Construcción (43.3%), la Operación y mantenimiento (26.7%) y la preparación del sitio (23.3%).

Los impactos benéficos se presentan durante todas las etapas del proyecto con un 20% para cada una de éstas.

En la tabla III.3, se puede observar que los componentes del ambiente más afectados por las actividades del proyecto son: el Medio Socioeconómico (36.7%) y la Climatología (30%).

Con relación a los impactos benéficos hacia los componentes del ambiente, el Medio Socioeconómico es el que presenta un mayor porcentaje (80%) con respecto al total de los componentes beneficiados.

Esto se debe a que casi todos los elementos ambientales del medio natural se ven afectados adversamente por la implementación de un proyecto, al modificar las características originales del ecosistema; situación diferente sucede en el Medio Socioeconómico, en el cual muchas acciones del proyecto tienden a mejorar las condiciones de bienestar humano.

<b>Componentes del Ambiente</b>									
<i>Impactos Totales</i>									
<i>(%)</i>									
Impacto	Cli.	Geo.	Suelo	Hid.	Veg.	Fauna	Eco.	M. S.	L. A.
Adv.	30	33	0	13.3	6.7	6.7	3.3	36.7	0
Ben.	3	0	0	0	0	0	0	80	20

Este análisis considera a todos los impactos adversos y benéficos sin distinguir su magnitud.

Los impactos adversos significativos se presentan en Operación y Mantenimiento (66.7%) y en la Preparación del Sitio (33.3%). Los impactos moderadamente significativos se presentan en Construcción, Operación y Mantenimiento (40%) y en la Preparación del Sitio (20%).

Del total de los impactos adversos significativos que ocurren durante el proyecto, el 66.7% posee medidas de mitigación. Cabe aclarar, que estos impactos adversos significativos se presentan en la Climatología y en el Medio Socioeconómico, con uno y dos impactos respectivamente.

En cuanto a los impactos benéficos significativos, estos no se presentan durante el desarrollo de las distintas etapas del proyecto. Por su parte, los impactos benéficos moderadamente significativos se presentan en las etapas de Construcción, Operación y Mantenimiento con un impacto en cada etapa que representa el 50% respectivamente.

Es importante señalar, que el componente ambiental que recibe estos impactos benéficos moderadamente significativos, es el Medio Socioeconómico, el cual representa el 100% del total de estos tipos de impactos.

### **e) Medidas de prevención y mitigación de los impactos**

Se desarrollan solamente para aquellas etapas y acciones del proyecto que puedan tener una repercusión sobre los componentes ambientales.

La importancia de considerar las medidas de mitigación es trascendental en la prevención y solución de los efectos negativos generados por las actividades del proyecto, ya que la implementación de medidas puntuales en cada una de las etapas del proyecto, permitirán la disminución de los impactos ambientales.

Las medidas de mitigación no sólo sirven para disminuir los impactos generados, sino que son una herramienta que ayuda a prevenir, controlar, corregir o compensar los impactos ambientales generados por los proyectos de obra. Por lo anterior, se tienen las siguientes medidas:

- Medidas de prevención.
- Medidas de control.
- Medidas de atenuación.
- Medidas de compensación.

A continuación se presentan las medidas de mitigación contempladas en cada una de las etapas del proyecto:

#### 1.- Etapa de Preparación del Sitio:

##### *a) Control de las emisiones de gases:*

Para reducir la emisión de gases por operación de motores de combustión pertenecientes a vehículos, maquinaria y equipo, se exige la Norma Oficial Mexicana NOM-047-ECOL-93, para cumplir con los límites máximos emitidos de humos, hidrocarburos y monóxido de carbono.

*b) Control de emisión de polvos:*

Durante la preparación del terreno, es necesario aplicar constantemente agua en las superficies de trabajo. En excavaciones, rellenos y nivelaciones, deberán efectuarse considerando la predominancia de eventos locales y humedeciendo la superficie del terreno.

*c) Trasplante de organismos vegetales:*

Los árboles existentes en la zona del proyecto que puedan ser afectados por las actividades del proyecto se transplantarán a sitios dentro de las mismas instalaciones de la Magdalena Mixhuca. Estas actividades serán desarrolladas por una empresa especializada, esperando una supervivencia del 90 % de los 77 árboles transplantados.

*d) Medidas para el manejo y disposición de residuos sólidos:*

La vegetación, cascajo y tierra producto de excavaciones, deberá disponerse finalmente en sitios autorizados por la Delegación. Así mismo, en las zonas de trabajo se deberán colocar tambores de 200 litros en sitios estratégicos para evitar que los residuos alimenticios sean arrojados al suelo, estos residuos se trasladarán posteriormente a los sitios de disposición final autorizados.

*e) Medidas para el manejo y disposición de aguas residuales:*

En el caso de las aguas residuales, para evitar la defecación al aire libre, se deberá contar con los sanitarios portátiles necesarios.

**2.- Construcción:**

*a) Control de emisión de gases:*

Para reducir la emisión de gases debida a la operación de los motores de combustión se aplicará la medida del inciso a) anterior.

*b) Transporte de materiales y equipo:*

Con la finalidad de no afectar la vialidad de la zona, se recomienda que el transporte de materiales y equipo se efectúe en el horario de menor aforo vehicular.

*c) Control, manejo y disposición de residuos sólidos:*

Al igual que en la etapa de preparación del sitio para el control de los residuos domésticos, en las zonas de trabajo se deberán colocar tambores de 200 litros en sitios estratégicos para evitar que los residuos alimenticios sean arrojados al suelo; estos residuos se trasladarán posteriormente a los sitios de disposición final autorizados.

Los residuos sólidos provenientes de la construcción se dispondrán en lugares de depósitos definidos por la delegación. De igual forma, el material vegetal que se remueva, también será transportada junto a los anteriores residuos.

Los desechos serán clasificados separando la madera y los materiales metálicos. Estos últimos, se irán concentrando en el área de chatarra dentro del predio, y desde allí serán distribuidos a los lugares de disposición final.

La recolección de los desechos se efectuará diariamente en el predio, para lo cual se utilizarán camiones de volteo. La ruta y frecuencia de recolección la determinará el tipo y volumen de los desechos. Previo acuerdo con las autoridades delegacionales los desechos se dispondrán en un sitio habilitado para ese propósito, que puede ser el relleno sanitario ubicado en Bordo Poniente.

*d) Medidas para el manejo y disposición de aguas residuales:*

En el inciso e) de la primera etapa se plantea la solución.

ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA

*e) Transporte y almacenamiento de combustible:*

Para evitar accidentes tales como incendios o explosiones, o bien, el derrame de combustible que potencialmente puede contaminar el suelo y afectar a la vegetación o fauna, el transporte de combustibles líquidos se debe efectuar por vehículos cargados con recipientes debidamente embalados. Su almacenaje se debe hacer en áreas restringidas, con trincheras de retención para la captación de derrames. Adicionalmente, es indispensable constar con extinguidores distribuidos en la zona de trabajo para sofocar el fuego en caso de un accidente.

*f) Medidas de presencia y control de posibles accidentes:*

Para evitar accidentes durante la construcción, la compañía contratista deberá:

- Capacitar a los trabajadores en el manejo de maquinaria y materiales de construcción para montar las instalaciones.
- Dotar al personal con equipo de protección como: caretas para soldar, guantes, pecheras, polainas, cinturones de seguridad, botas con casquillo y cascos de seguridad; dependiendo de la actividad a realizar.

*g) Empleo de agua tratada:*

El agua que se utilizará para las actividades realizadas durante la fase de construcción del Foro, será la necesaria para cubrir la demanda de servicios y será obtenida de la planta de tratamiento que se localiza en un extremo noroeste de la Magdalena Mixhuca.

### 3.- Operación:

#### *a) Afectaciones a la salud pública:*

Este impacto se generará en el probable caso de un movimiento telúrico. Para este tipo de impactos se plantea la implementación de planes de evacuación del inmueble, mediante los cuales se informe a los espectadores de la conveniencia de seguir las indicaciones del personal de seguridad. Estos planes de evacuación deberán instalarse en lugares visibles del inmueble, con el fin de que los usuarios al ingresar observen las medidas a seguir en caso de un siniestro.

Como complemento a las medidas señaladas anteriormente, se deberán colocar equipos contraincendios como serían los extinguidores del tipo ABC, en lugares estratégicos y en número suficiente para prevenir un conato de incendio.

#### *b) Manejo y disposición de residuos sólidos:*

Para evitar la aparición de fauna nociva dentro de las instalaciones del Foro, los residuos sólidos, tanto orgánicos como inorgánicos, que se generen durante un espectáculo deberán ser colectados cuando más, al día siguiente y trasladados al sitio de disposición autorizado por las autoridades responsables.

### **f) Conclusiones**

Una vez descrito la evaluación del Impacto Ambiental para la construcción y operación del Foro Permanente de Espectáculos, se encontró que el impacto adverso global de las diferentes acciones del proyecto hacia los componentes ambientales es relativamente bajo, presentándose tan sólo en el 1.66% (30) del total de las posibles interacciones contempladas en la matriz de Leopold (1,800).

Del total de impactos adversos identificados, el 36.66% presentan medida de mitigación y el 90% se consideran no significativos o moderadamente significativos, por lo que, aunque estos impactos afectan el medio, no modificarán de manera significativa a los componentes de los medios natural y socioeconómico.

Durante la evaluación de impactos ambientales se encontró que dentro de las acciones más impactantes se encuentran la realización de espectáculos en la etapa de operación, la cual, afectará fundamentalmente al medio socioeconómico. Ya en menor proporción, se afectará a los demás componentes del medio, durante la construcción en las acciones de manejo y disposición de residuos sólidos, operación de maquinaria y realización de instalaciones, siendo los componentes impactados la calidad y estilo de vida, así como los medios de comunicación y vialidad.

Las etapas de Preparación del sitio, Operación y Mantenimiento presentan un porcentaje de impactos adversos más bajo que la anterior, aunque debe considerarse que durante la Operación y Mantenimiento ocurre la mayor cantidad de impactos adversos significativos.

Algunas de las afectaciones provocadas por las acciones del proyecto, generarán impactos adversos de forma significativa al medio; sin embargo, durante la ejecución del proyecto, se contemplará la implementación de las medidas necesarias tendientes a atenuarlos o mitigarlos como es el trasplante de algunos organismos vegetales.

Así mismo, para otros impactos se considera la realización de medidas como: equipos de protección contra incendios en áreas de posibles fugas o derrames, la utilización de agua tratada para la preparación de materiales, la implementación de programas de evacuación y la disposición de residuos sólidos en sitios autorizados por las autoridades.

Con lo que respecta a la zona de estudio, se encontró que ésta no se encuentra localizada en zonas de importancia histórica o de potencial agropecuario, ya que corresponden a zonas destinadas para la recreación y el deporte.

Con relación al Sistema Nacional de Areas Protegidas, la zona de estudio no se encuentra ubicada cerca de ninguna área natural protegida, ni con valor cultural estético, histórico o turístico.

El proyecto, no generará beneficios significativos hacia el medio socioeconómico puesto que para la operación de este proyecto, únicamente se empleará personal de forma eventual.

Finalmente, considerando que los efectos adversos son reducidos, que algunos de ellos poseen mitigación y que se tomarán las medidas necesarias para evitar daños al medio en el cual se desarrollará el proyecto, se concluye que la construcción y operación del Foro es totalmente compatible con el escenario socioeconómico y natural de la región, ya que no se contrapone con los usos de suelo establecidos para la zona.

## IV. CONSTRUCCION DEL INMUEBLE Y DATOS TECNICOS

### IV.1 Mecánica de Suelos

#### a) Estudio de Mecánica de Suelos:

Para la construcción de la cimentación para el Foro de Espectáculos, es importante establecer con certeza el tipo más adecuado para la misma. Por tal motivo, el estudio de las características estratigráficas, propiedades índices y mecánica del subsuelo, son elementos fundamentales para obtener bases suficientes para poder realizar de forma adecuada dicha elección.

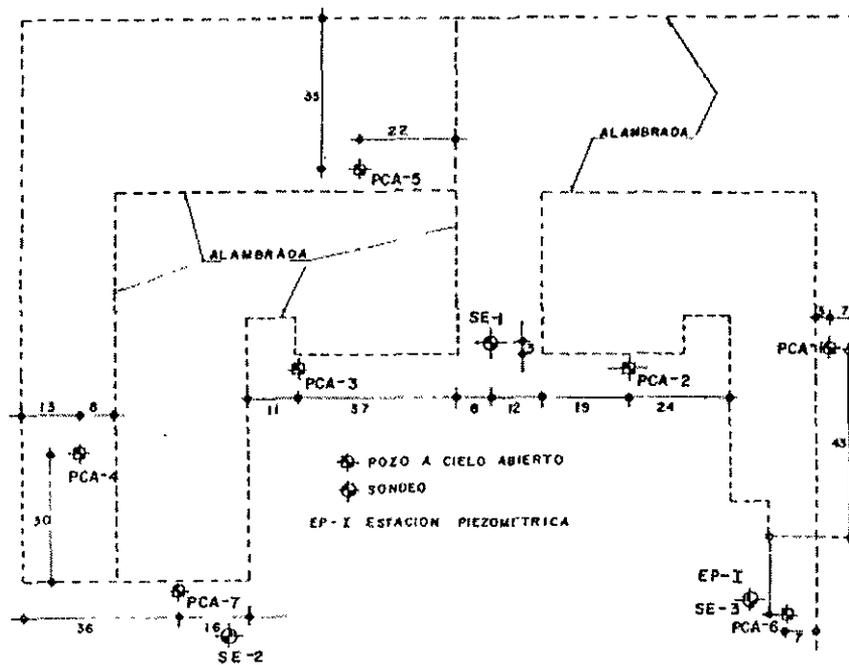
La información, antes mencionada, es posible obtenerla por medio de pruebas de campo y estudios de laboratorio, los cuales, darán los datos necesarios para realizar el diseño y construcción de la alternativa de cimentación.

Los trabajos de campo consistieron en la realización de tres sondeos, los cuales, por su ubicación son representativos de las características generales del suelo en estudio. Estos sondeos, tuvieron las siguientes características:

- Profundidad de 43.0 m aproximadamente.
- Técnica utilizada del tipo mixto, es decir, se combinó el uso de la herramienta de penetración estándar con el muestreo inalterado.
- Con penetración estándar se obtuvieron muestras del subsuelo y se midió la resistencia estándar a la penetración, estimándose empíricamente la compacidad de los suelos atravesados.
- El muestreo inalterado se realizó mediante tubo Shelby de 4" de diámetro y 90 cm de longitud, hincado a presión, obteniendo muestras "inalteradas" de los diferentes estratos.

Adicionalmente a estos sondeos, los trabajos de campo se completaron, con la excavación de siete pozos a cielo abierto, con profundidades de entre 0.80 y 2.03 m, y con la instalación de una estación piezométrica, provista de cuatro piezómetros, los cuales arrojaron los siguientes resultados:

Piezómetro	Profundidad Punta (m)	Profundidad del nivel de agua (m)
1	39.70	1.90
2	30.90	2.05
3	23.40	1.95
4	12.70	2.00

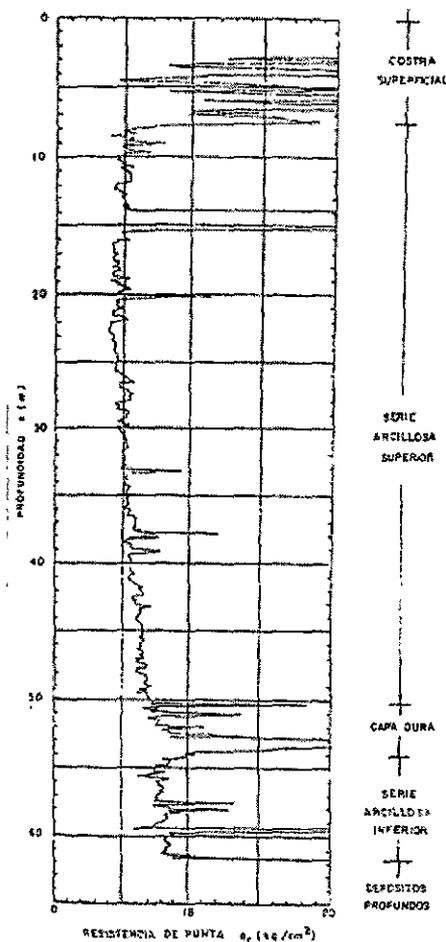


**CROQUIS DE LOCALIZACION DE SONDEOS**

Así, mediante las muestras obtenidas de los trabajos de campo, se realizaron las pruebas de laboratorio, las cuales permitieron conocer la clasificación de los diferentes estratos del suelo, su contenido de agua, límites de plasticidad, su granulometría, etc.

Las pruebas de laboratorio indicaron que el sitio en estudio se localiza en la llamada zona III o de Lago, en la subzona Lago Virgen, según la clasificación geotécnica del Distrito Federal, la cual, se caracteriza por los grandes espesores de arcillas blandas de alta compresibilidad, que subyacen a una costra superficial endurecida, de espesor variable.

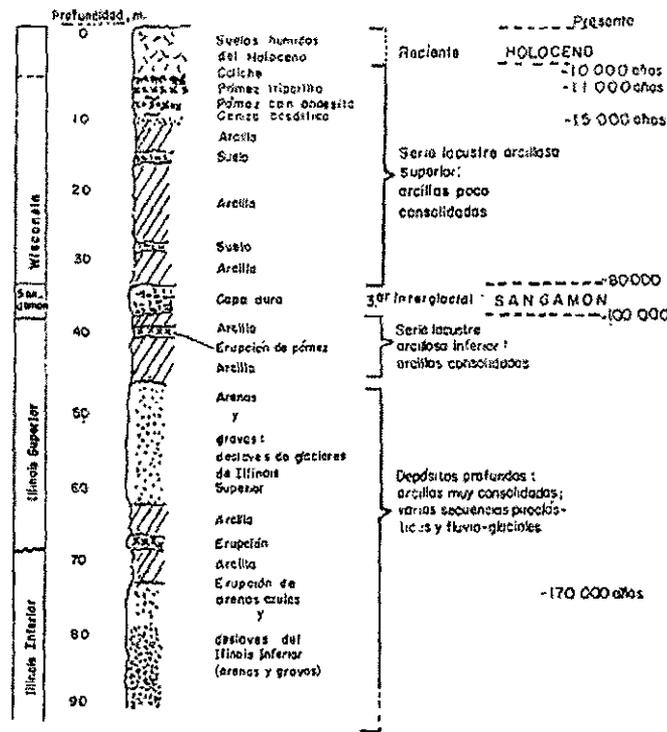
La estratigrafía es prácticamente la misma en los tres sondeos, con ligeras variaciones en cuanto a espesor y profundidades a las que se encuentran los diferentes estratos.



### **SONDEO TIPO ZONA DE LAGO**

En este caso, la costra superficial alcanza los 6.0 m de profundidad y está constituida por limos y arenas de color café y gris, de baja compacidad con finos de plasticidad media y contenido natural de agua del orden de 100%.

A partir de 6.0 m y hasta los 39.0 m de profundidad se encontró la primera formación arcillosa del valle, constituida por arcilla de alta plasticidad y alta compresibilidad, de consistencia blanda. El contenido de agua de estos depósitos oscila alrededor de 400%. Dichos suelo arcillosos blandos son la consecuencia del proceso de depósito y de alteración fisicoquímica de los materiales eólicos, aluviales y de las cenizas volcánicas en el ambiente lacustre, en la cual, existían abundantes colonias de microorganismos y vegetación acuática.



### ESTRATIGRAFIA DE LA ZONA LACUSTRE

Dicho proceso sufrió largas interrupciones durante los periodos de sequía, en los que el nivel del lago bajó y se formaron costras endurecidas por deshidratación o por secado solar. Otras breves interrupciones fueron provocadas por violentas etapas de actividad volcánica, que cubrieron toda la cuenca con mantos de arena basálticas o pumíticas, formándose costras de arenas volcánicas.

El proceso descrito formó una secuencia ordenada de estratos de arcilla blanda separados por lentes duros de limos y arcillas arenosas, por las costras secas y por arenas basálticas, las cuales, sirven de superficies drenantes para el proceso de consolidación de la arcilla y que constituyen marcadores estratigráficos dentro del proceso de formación de los sedimentos lacustres.

Entre los 39.0 m y los 42.0 m de profundidad se encontró la primera capa dura, que está constituida por grava andesítica y por limos arenosos de color gris verdoso en estado de cementación variable, solamente el primer metro se encuentra en estado muy compacto, con un número de golpes mayor a 50, proporcionada por carbonatos de calcio y arcilla.

Bajo la primera capa y hasta la profundidad máxima explorada de 44.60m se detectó la segunda formación arcillosa, constituida por arcilla de consistencia blanda, y alta compresibilidad, como lo indica el contenido de agua de 300 %. Sin embargo, esta capa, por las características del proyecto, ya no se verá afectada, debido a que la influencia a esas profundidades ya es mínima.

En cuanto a sus propiedades mecánicas, la costra superficial de aproximadamente 80 cm de espesor, puede clasificarse como de mediana resistencia. Con base en las pruebas de compresión triaxial pueden asignársele a esta capa los siguientes parámetros de resistencia al esfuerzo cortante:

Propiedades de la Costra Superficial
Cohesión igual a $8.4 \text{ t/m}^2$
Angulo de fricción interna de $14.6^\circ$

Por otra parte, para la primera formación arcillosa los resultados de las pruebas de compresión simple muestran resistencias muy bajas en los depósitos que van de 6 m a 16 m de profundidad, con valores de la cohesión menores de  $1.0 \text{ t/m}^2$ . Esta resistencia aumenta para los estratos más profundos, con valores de cohesión entre  $1.5 \text{ t/m}^2$  y  $3.0 \text{ t/m}^2$ .

Desde el punto de vista de su compresibilidad, como ya se dijo, los depósitos de la primera formación arcillosa son de alta compresibilidad. Los parámetros de compresibilidad y consolidación que se reportaron oscilan alrededor de  $0.04 \text{ cm}^2/\text{kg}$ .

Además de lo anterior, se encontró que el esfuerzo crítico de compresión o carga de preconsolidación, prácticamente coincide con el esfuerzo efectivo del subsuelo, lo que impide aplicar sobrecargas por arriba del esfuerzo efectivo, o que el incremento sea muy pequeño, para impedir de esta forma grandes asentamientos.

Finalmente, cabe mencionar que las condiciones hidráulicas, estudiadas por los piezómetros indican que el suelo se encuentra en estado hidrostático.

### **b) Cimentación:**

Las graderías del Foro de Espectáculos, las cuales ocupan un área de 36m por 357m, en forma de herradura, tendrá sus apoyos modulados tal como se muestra:

La descarga crítica a la cimentación por columna resulta del orden de 25 toneladas, la cual resultó en la combinación de carga muerta más carga viva máxima, o sea, de la llamada primera condición de carga, y del orden de 9 toneladas para la condición de carga muerta más carga viva reducida. Esta última es importante, ya que es la que se tomará en cuenta para revisar el comportamiento a largo plazo.

Tomando en cuenta las características del proyecto y las condiciones del subsuelo del sitio, el tipo de cimentación que se considera más adecuado es mediante zapatas corridas huecas que compensen la totalidad de la carga o un buen porcentaje de ésta, evitando sobrecargas al suelo. La profundidad de desplante deberá ser menor a 2.0 m para no tener problema con el nivel de aguas freáticas durante la construcción.

Es importante destacar, que el principio de una cimentación compensada es relativamente sencillo: se trata de remover un cierto peso de suelo, y buscar que la carga de la estructura por cimentar sea aproximadamente igual al peso del suelo excavado. De esta forma se logra que el estado de presiones en el terreno, después de colocar la estructura sea similar al estado de presiones existentes antes de la construcción.

El análisis de una cimentación compensada se debe llevar a cabo de manera análoga a como se analiza en general cualquier tipo de cimentación, a saber, se deben revisar las siguientes condiciones:

- a) Capacidad de carga por resistencia al corte
- b) Análisis de deformaciones
- c) Influencia del procedimiento constructivo

Lo anterior se debe llevar a cabo para el efecto combinado de acciones permanentes y variables ( en general cargas muertas y vivas ) y para el efecto combinado de acciones permanentes, variables y accidentales ( es decir, agregando el efecto de sismo o viento, por ejemplo ).

A continuación trataremos el análisis de la capacidad de carga por resistencia al corte:

### ***Capacidad de Carga***

En general, el problema de la capacidad de carga por resistencia al corte no es un problema serio en una cimentación compensada, salvo en casos muy especiales. La razón de esto es que el incremento neto de carga es en general muy bajo comparado con la capacidad de carga por resistencia al corte del suelo, entendiéndose al incremento neto de carga, como el resultado de sustraer de la presión o carga total transmitida al suelo por una estructura o elemento, la presión o carga total previamente existente en el suelo al nivel de desplante.

En el caso del proyecto, la capacidad de carga de la costra superficial se estimó por medio de la expresión:

$$q_b = ( c \times N_c + p_v \times N_q + 0.3 \gamma \times N_\gamma ) ( D_f + 0.1 )$$

donde

$q_b$  = es la presión máxima que puede darse al cimiento por unidad de longitud.

$N_c$ ,  $N_q$  y  $N_\gamma$  = son coeficientes adimensionales que dependen sólo del valor del ángulo de fricción interna del suelo.

$D_f$  = profundidad de desplante

$\gamma$  = peso específico del suelo

$p_v$  = presión del suelo al nivel de desplante

$c$  = cohesión del suelo

De esta manera, considerando los parámetros medios asignados a la costra superficial, con una densidad relativa de 0.3 y una profundidad de desplante de 1.5 m, se obtiene una capacidad admisible de carga de 15.0 t/m<sup>2</sup>.

Como puede verse, por capacidad de carga no se tiene ningún problema. Esto significa que el diseño de la cimentación está regido por hundimientos.

Tomando en cuenta el suelo del sitio exhibe un comportamiento del tipo “normalmente consolidado”, es conveniente que la sobrecarga permanente al nivel del desplante, no rebase el esfuerzo efectivo actual.

Para definir la profundidad de desplante más apropiada y el ancho de la cimentación se estudiará la zapata del eje más cargado.

Así, la descarga máxima por módulo de 13.50m de longitud es de 78.4 toneladas para la primera condición de carga (acciones permanentes y variables) y de 28.2 toneladas para la condición de carga muerta más carga viva reducida. El comportamiento de la cimentación quedará regido por esta segunda condición de carga.

Aceptando un peso propio de la cimentación de 1.3 t/m<sup>2</sup> y suponiendo un ancho de 2.0 m, la presión de contacto máxima será de 4.20 t/m<sup>2</sup> y mínima de 2.34 t/m<sup>2</sup>. Por tanto, cumple con la capacidad de carga, quedando a una profundidad de 1.30 m.

### *Hundimientos*

El asentamiento que sufrirá la cimentación se estimó por medio de las expresiones:

- a) Para asentamientos por consolidación

$$\delta = m_v \times d \times \Delta\sigma ( F(T_v) + Z(T_v, \beta) )$$

- b) Para asentamientos elásticos

$$\delta = q \times B \times M_z ( 1 - \nu^2 ) \times I_w$$

Para el primer caso se consideró la condición con carga viva reducida, que arroja como resultado una cimentación totalmente compensada. En consecuencia el hundimiento por consolidación se debe únicamente al efecto recompresión.

El análisis se efectuó aplicando la ecuación de asentamientos por consolidación en la forma:

$$\delta = \sum \alpha_{rc} \times \Delta\sigma$$

en donde  $\alpha_{rc}$  representa la compresibilidad volumétrica de los estratos del suelo, calculados a partir de los parámetros de compresibilidad y consolidación reportados por los estudios de Mecánica de Suelos. Para el caso particular del sitio en estudio los valores de  $\alpha_{rc}$  para tiempos de consolidación de 1 y 10 años son:

Estrato No.	De (m)	A (m)	T=1 $\alpha_{rc}$ (cm <sup>3</sup> /kg)	T=10 $\alpha_{rc}$ (cm <sup>3</sup> /kg)
1	0.70	2.60	15.070	21.22
2	3.00	4.00	1.230	1.97
3	4.80	6.00	0.226	0.35
4	6.60	8.70	0.075	0.10
5	9.40	12.60	0.272	0.75
6	13.00	30.80	0.135	0.43
7	31.40	36.60	0.074	0.13
8	37.40	39.10	0.018	0.03

El hundimiento resultó de 3.5 cm a corto plazo y de 5.5 cm a largo plazo, los que se consideran aceptables.

Por otra parte, el asentamiento elástico calculado aplicando la expresión de asentamientos elásticos, para cuando las tribunas se encuentran a su máxima capacidad, resultó de 1.60 cm, que también se considera aceptable.

### **c) Conclusiones y Recomendaciones:**

Con el fin de definir el tipo de cimentación más apropiado para las tribunas del Foro, se llevó a cabo un estudio para conocer las propiedades índice y mecánicas del subsuelo del sitio.

Se estableció que dicho lugar en estudio, corresponde con la zona de Lago, constituida por suelos de alta compresibilidad y baja resistencia al esfuerzo cortante.

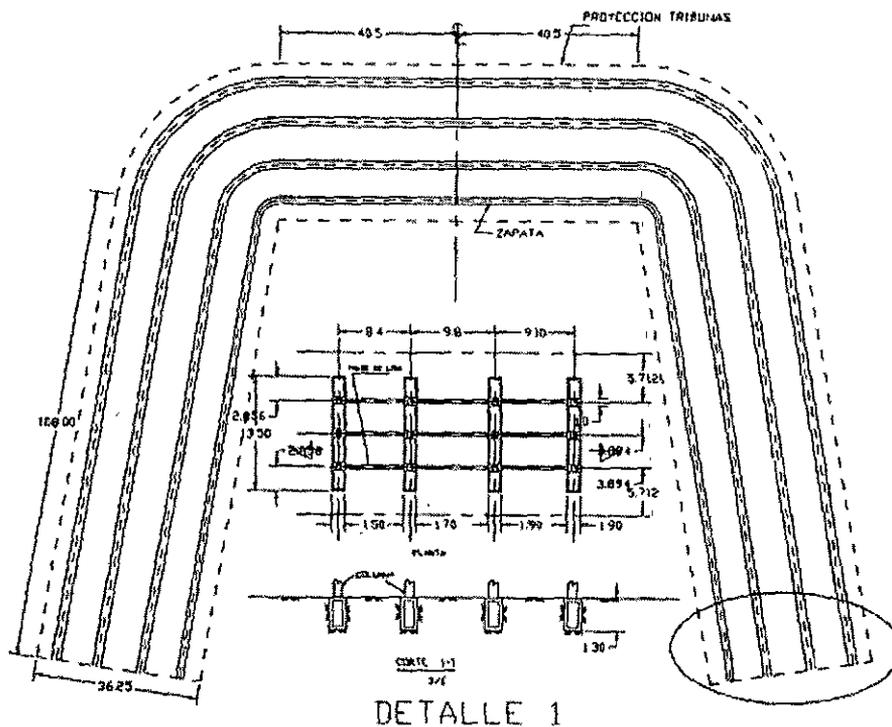
Tomando en cuenta las características geométricas y de cargas del proyecto, así como el hecho de que el suelo se comporta como uno del tipo “normalmente consolidado” se encontró que la alternativa de cimentación es compensar totalmente para la condición de cargas permanentes.

En las condiciones anteriores resultan zapatas corridas huecas, desplantadas a 1.30 m de profundidad. La carga que se compensa, incluyendo el peso propio de la cimentación, es de  $2.42 \text{ t/m}^2$ .

Para la primera condición de carga, la presión de contacto resulta de  $4.20 \text{ t/m}^2$  incluyendo el peso propio de la cimentación, la cual resulta mucho menor a la capacidad admisible de carga del suelo que a la profundidad de desplante es de  $15 \text{ t/m}^2$ .

Los hundimientos tanto elásticos como por consolidación resultan aceptables, menores a 2.0 y 6.0 cm, respectivamente.

Para el diseño estructural de la cimentación y con el fin de tomar en cuenta la rigidez del suelo, se calculó el módulo de cimentación o constante de resorte, obteniendo un rango de valores entre  $15.9 \text{ t/m}^3$  y  $18.6 \text{ t/m}^3$ , pudiendo utilizarse un valor medio.



### CIMENTACION PROPUESTA

Es conveniente que se diseñen juntas de construcción a cada 30m o 35m, capaces de tomar fuerza cortante pero no momento flexionante, a manera de pontones, para tener un mejor comportamiento de la cimentación.

Las excavaciones para alojar la cimentación podrán efectuarse a mano o con máquina en una sola etapa, dejando taludes verticales.

Los últimos 30 cm de excavación se harán a mano con palas de corte recto, para no alterar el material de desplante. Así mismo, al llegar al nivel de máxima excavación se colocará de inmediato una plantilla de concreto pobre para proteger el material de desplante contra el remoldeo e intemperismo.

En caso de que los trabajos se realizaran en temporada de lluvias, se deberá colocar un dren perimetral conectado a un cárcamo de bombeo para desalojar el agua que se filtre a la excavación, evitando el reblandecimiento del suelo de cimentación.

## ***IV.2 Estructura***

### **a) Clasificación de la estructura:**

Para obtener la clasificación de la estructura que se requerirá en el Foro es necesario tomar en cuenta las disposiciones de las Normas Técnicas de Construcción, las cuales definen los siguientes puntos de interés:

- Por la ubicación del Foro de Espectáculos, éste que considerado en la zona III o zona de Lago.
- Por el destino de la construcción, su estructura deberá ser del Grupo A, ya que ésta puede causar la pérdida de un número elevado de personas.
- Debido a su ubicación, el coeficiente sísmico será de  $c=0.40$ , pero dicho coeficiente será incrementado en un 50%, debido a la consideración del tipo de Grupo, quedando finalmente en  $c=0.60$ . Es importante destacar, que este coeficiente sísmico tiene por objeto proporcionar un parámetro que refleja las acciones máximas para determinar la fuerza cortante basal.
- Los elementos estructurales deberán presentar una flecha vertical máxima de  $L/240 + 0.5$  cm.
- Los desplazamientos horizontales máximos permisibles en los elementos deberán ser de  $0.012 h$ .
- El factor de comportamiento sísmico (Q), el cual refleja en el análisis estructural la capacidad de los elementos para disipar la energía del sismo por un proceso de deformación, será de  $Q=2$ , el cual es utilizado cuando la resistencia a las fuerzas laterales es suministrada por marcos de acero o de concreto reforzado con o sin contraventeo.

Por todo lo anterior, el diseño deberá ser por deformación, aceptándose deformaciones menores a 2.8 cm, que es del orden de 0.0012 de la altura mayor; si consideramos un permisible de 0.012 de la altura tenemos que dividir  $0.012/10$  para obtener 0.0012, interpretando este cociente se restringe en 10 veces el desplazamiento permisible del reglamento, para evitar pánico en los espectadores.

Como se ha anotado, el factor de comportamiento sísmico determinado según Normas debe ser de 2.0, pero considerando las consecuencias de irregularidad, este coeficiente será modificado a  $Q'=0.8 \times 2.0=1.6$ .

**b) Consideraciones de Diseño:**

Del Reglamento de Construcción del D.F., se debe tomar en cuenta las siguientes cargas vivas unitarias:

Cargas Vivas Unitarias	
Carga instantánea ( $W_a$ )	350 kg/m <sup>2</sup>
Carga viva máxima ( $W_m$ )	450 kg/m <sup>2</sup>

Por otra parte, se debe considerar para el análisis: peso propio de la cimentación, peso propio del relleno, peso propio de los elementos estructurales y las diferentes cargas.

**c) Procedimiento de cálculo:**

El procedimiento de cálculo se realizó, analizando un módulo tipo representativo en tres dimensiones, dicho análisis se llevó a cabo mediante el uso de un programa de computación (STAAD III ISDS), el cual, fue capaz de realizar el análisis estructural y la revisión de elementos la conforman, determinando la capacidad a la cual están trabajando y si fallara alguno indica bajo qué condición se presenta, así como su porcentaje de falla.

Es importante mencionar que en este caso se solicitaron las combinaciones de carga muerta + carga viva gravitacional, carga muerta + carga viva reducida para el análisis sísmico, carga muerta + sismo en una dirección (en los dos sentidos).

Ya en lo referente al procedimiento mismo, primero se identifican cada uno de los nudos que conforman la estructura, se obtienen sus coordenadas y se identifican cada uno de sus miembros. Posteriormente, de cada uno de los miembros se designan sus propiedades, tales como espesores, densidades y módulo de Poisson.

Ya teniendo lo anterior, se calculan las áreas tributarias para cada nodo de la estructura, se asignan las cargas debidas al peso propio de la estructura, a la carga muerta que gravita sobre de ellos, carga viva gravitacional y a la carga reducida y se realiza finalmente el análisis sísmico dinámico por el método CQC (Complete Quadratic Combination), obteniendo los siguientes resultados:

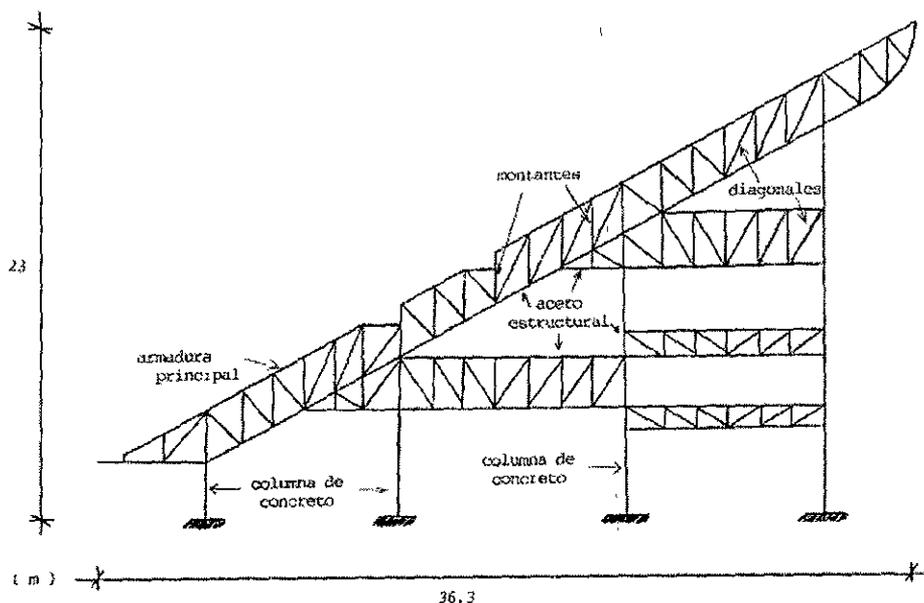
- Los desplazamientos máximos esperados, son de 2.38 cm en la parte más alta, por lo que cumple con el desplazamiento horizontal máximo considerado.
- Las reacciones en los apoyos (columnas o postes), no se presentan tensiones, por lo que no hay volteo de las tribunas al presentarse un sismo durante la vida de servicio de éstas.

#### **d) Diseño de la estructura:**

Las dimensiones generales del módulo tipo analizado son de: alturas máximas libres de 5.1 m y un total de 23.53 m de altura; en la dirección transversal se presentan dos voladizos del orden de 4.75 m y 4.2 m, la separación entre crujías es de 8.4 m, 9.8 m y 9.1 m, dando un total de 35.20 m; en la dirección longitudinal presentan las dimensiones de 5.7 m y 7.8 m hasta completar un módulo de 27 m.

Las gradas son de concreto pretensado, con secciones TT y L adaptadas al desarrollo de las mismas, teniendo accesorios para anclarse a las vigas de soporte, las cuales, son de acero y de alma abierta con peraltes de 2.4 m y perfiles laminados en caliente comunes, puesto que las secciones T que se presentan en el proyecto se puede obtener de los perfiles básicos IR, mientras que los ángulos sí son comerciales.

Las columnas son de concreto reforzado, circulares y prefabricadas, de un diámetro de 80 cm y utilizando varilla del #8, con accesorios para recibir a las vigas de soporte y a las vigas de rigidez que se colocarán ortogonalmente a las vigas de soporte.

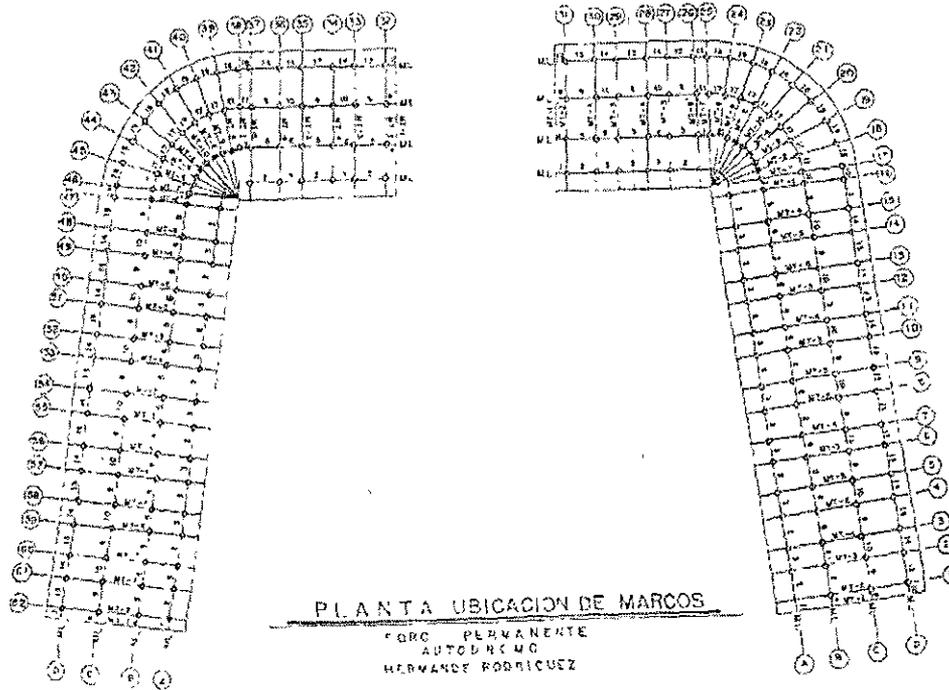


### MARCO TIPO

La cimentación, ya mencionada, es de concreto reforzado con contratraves principales, secundarias, candeleros, losa de fondo y la losa tapa es a base de vigueta y bovedilla con su colado complementario, se ha considerado un relleno de 15 cm de material cuyo peso volumétrico sea de  $1.6 \text{ t/m}^3$ .

Es importante hacer mención que la idea original del uso de perfiles "T" para los marcos longitudinales, tuvo que ser modificado, debido a que por la necesidad de no exceder el lecho alto de armaduras, dado que las tabletas de concreto precoladas de sección "TT", "L" y "T", descansan sobre la cuerda superior de la armadura principal, con las secciones iniciales de viga de acero "T", con perfil de origen IR, se tenía que colocar placas de cortante y de momento, las cuales sobresaldrían de la sección "T".

Esta solución sería contraproducente en la continuidad de las conexiones de las armaduras a las columnas de concreto prefabricadas, mediante placas de acero que cruzarían la sección de concreto conectando las armaduras de los entre-ejes adyacentes, por tal motivo, para no producir modificaciones a esta continuidad se optó por sustituir las secciones de acero "T" por dos ángulos conectados espalda con espalda, igualando las áreas de acero con sus correspondientes propiedades y facilitando el tipo de conexión con la placa descrita anteriormente.



### IV.3 Instalaciones

#### a) Instalación hidráulica:

La instalación hidráulica es la prolongación dentro de la edificación de la red municipal de distribución de agua potable, y su eficiencia y calidad en gran medida estarán determinadas por ella, aunque desde luego se pueden hacer modificaciones; por ejemplo para mejorar la calidad es frecuente poner filtros, plantas de tratamiento, cisternas, etc.

Los consumos mínimos de una persona para espectáculos deportivos, según el Reglamento de Construcción del D.F. son de 2 l/espectador/función. Para disminuir importantemente el impacto ambiental por la utilización de agua potable para cubrir este requerimiento, el Foro utilizará un sistema mixto de abastecimiento, es decir, el agua que llegase a emplear para limpieza de gradas, descargas de W.C. o riego de alguna área del predio, será agua tratada, y únicamente se utilizará agua potable en los lavamanos y en los Stands de alimentos y bebidas.

De esta manera, el único recurso que se empleará será el agua tratada de la planta de tratamiento que se encuentra en el área Norponiente de la Ciudad Deportiva, la cual no corresponde a un recurso natural de la zona, cabe mencionar que el agua tratada se utilizará a razón de 1 l/m<sup>2</sup>, la que da un consumo de 100,640 l/día de función. El agua tratada será almacenada en una cisterna con capacidad para 200,000 litros, la cual, será llenada por medio de una pipa.

En lo referente al agua potable, ésta será tomada de la red, con un consumo estimado de 49,360 l/día de función. Para garantizar este suministro de agua las 24 horas del día se contará con una cisterna de 167,200 litros de capacidad, la cual se ubicará en un lugar de fácil acceso y alejada de las tuberías de aguas negras.

#### **b) Instalación Sanitaria**

Antes de mencionar los detalles de la instalación del Foro es importante destacar que una adecuada instalación sanitaria debe satisfacer con los siguientes puntos:

- Hacer que las servidas desaparezcan del inmueble antes de herir los sentidos o provocar daños a la salud.
- Toda instalación sanitaria se conectará al alcantarillado público.
- Se colocarán un adecuado número de registros, los cuales permitirán revisar la red en puntos conflictivos como uniones o a distancias periódicas, con sello hidráulico que evite el paso de animales nocivos hacia el interior.

- Deberá tener pendientes mínimas de 1.5%, las conexiones se harán a 45° y no perpendiculares.
- A toda la red sanitaria así como a los muebles se les dotará de ventilación necesaria para evitar efectos de succión y eliminar los gases que se generen.

Además de tener en cuenta estos puntos, la instalación sanitaria del Foro cuenta con tuberías de PVC para los desagües de las gradas, los cuales irán suspendidos de estas y conducidos mediante BAP a una red de registros que reconocen a un colector general que descargará hacia la avenida Río Churbusco, de la misma manera lo realizarán los desagües tanto de baños como de zona de alimentos y bebidas.

La acometida a la alcantarilla transportará las aguas servidas del Foro a la alcantarilla y unirá el registro de terminación del albañal con la red pública, éste será un tubo de concreto simple con una pendiente de 2.5%. El albañal colector se colocará en el nivel más bajo del inmueble y quedará conectado a todos los bajantes. Este albañal tendrá una pendiente de 3%.

Los registros estarán ubicados a cada 10 m de distancia y en los cambios de dirección, sus dimensiones serán de 50 cm por 70 cm, estarán provistos de areneros con el fin de evitar taponamientos y desgaste por rozamiento con las paredes del tubo.

Una particularidad de la instalación sanitaria del Foro es que existirán muebles sanitarios fijos y muebles sanitarios portátiles, esto debido a la variabilidad en la capacidad del Foro dependiendo del espectáculo a realizar. Así, la dosificación de los muebles sanitarios fijos fue calculada de acuerdo al Reglamento de Construcciones y lo correspondiente a los portátiles mediante tablas de Sanirent para eventos de 4 horas y aplicando un incremento del 13% basado en el consumo de cervezas.

### c) Instalación Eléctrica

La instalación eléctrica está diseñada para proporcionar iluminación profusa en las áreas de circulación e ingresos y un nivel de iluminación mínimo óptimo en el área de gradas y cancha. Para dicho diseño se determinó el nivel de iluminación más adecuado según la zona de la que se tratara; así, como una adecuada distribución de las lámparas con el fin de obtener una iluminación uniforme.

En lo referente a la instalación eléctrica propiamente dicha se describirán a continuación brevemente las partes que la integrarán:

- Acometida eléctrica: llegará en forma subterránea mediante el uso de un registro principal, al cual llegará un ducto conteniendo los cables de la acometida. Cabe mencionar, que la energía a utilizar se obtendrá de plantas productoras de energía autónoma.
- Equipo de medición: registrará el consumo de la instalación en su totalidad, lo cual permitirá tener un control adecuado de éste.
- Circuito de entrada: conducirá la energía eléctrica desde los medidores hasta los interruptores de entrada. La magnitud del consumo de energía esperado indicará el número de fases necesarias, cada una de las cuales se suministrará a través de un hilo.
- Cables alimentadores: pueden ser principales o secundarios. Se considerarán alimentadores principales los que van del medidor al tablero principal y de éste a los tableros de distribución primaria y secundaria. Son alimentadores secundarios los que van del último tablero de distribución a los tableros de alumbrado y de fuerza, o de este último a los centros de control.
- Centros de distribución: se denominarán de este modo a los tableros principales, secundarios o de fuerza que permiten distribuir la energía eléctrica. Constan de un sistema interruptor, de cuchillas y fusibles que protegen la red contra sobrecargas y cortos circuitos.
- Circuitos derivados básicos: son aquellos que llevan directamente la energía del último tablero al sitio donde es necesario su empleo para alumbrado o fuerza.

- Protección y control de la red: todas las instalaciones y los equipos se protegerán de sobrecargas y cortocircuitos y en algunos casos de fallas a tierra por medio de sistemas de protección total o local. Además, se tendrá especial cuidado en casos de altos y bajos voltajes, temperatura y rayos.
- Ductos: los ductos donde se aloja a los conductores son tubos denominados conduit, los cuales serán galvanizados rígidos de pared gruesa. Su doblado se hará con las herramientas adecuadas, evitando con ello que su diámetro se reduzca de manera importante. Los accesorios serán del tipo conduit.
- Conductores: se usarán de cobre forrado THW, los cuales soportan temperaturas máximas de 75 °C, recubiertos de un material aislante compuesto por termoplásticos con cubierta externa retardadora de la flama.

#### **d) Instalación contra incendio**

El diseño del sistema de protección contra incendios en un inmueble cuyo fin es el de realizar eventos masivos es de gran importancia, pues considerado por Reglamento como de alto riesgo, por tal motivo en el Foro de Espectáculos se tomaron en cuenta diversos factores como son:

- Recubrimiento de la estructura contra el fuego, utilizando acabados de tipo clase C, los cuales tienen una velocidad de propagación entre 22.90 m/min y 61.00 m/min.
- Evitar, en la medida de lo posible, el uso de materiales combustibles o altamente inflamables.
- Se delimitaron áreas con alto riesgo.
- División del Foro por secciones, con el fin de limitar su propagación.
- Diseño de vías de escape, en función del tamaño del local y siempre buscando que estén estratégicamente ubicadas.
- Planeación y señalamiento de medidas de combate en caso de un presunto incendio, así como para la evacuación del inmueble.

Por otra parte, es de gran importancia mencionar el tipo de sustancias que se usarán como extinguidoras en el Foro, las cuales serán colocadas en depósitos diseñados para ello y serán del tipo C, es decir, materiales extinguidores capaces de contrarrestar incendios generados en conductores y material eléctrico. Cabe mencionar, que las áreas cubiertas por cada extinguidor de este tipo oscilan de  $150 \text{ m}^2$  a  $300 \text{ m}^2$ , según la zona de que se trate.

Además, se instalarán hidrantes móviles con el fin de ser usados en caso de que el incendio no se genere por causas eléctricas, dichos hidrantes contarán con un diámetro de 63.0 mm, colocados de tal manera que la boquilla de la manguera quedará a un máximo de 10 m de cualquier punto del Foro.

Finalmente, en lo referente al almacenamiento de agua para este fin, por ser inmueble de alto riesgo se tendrá una capacidad de  $20,000 \text{ m}^3$ , con agua de buena calidad, sin sustancias químicas que dañen los equipos, las instalaciones o que puedan reaccionar con el fuego. Se tendrán fuentes primarias del tipo cisterna, con una bomba especial de arranque automático en el momento de abrir la llave.

## V. ANALISIS FINANCIERO DE PROYECTO

### V.1 Introducción

Todas las obras deben garantizar que los recursos que se apliquen tengan una adecuada rentabilidad. Cuando son de beneficio social, en las que es más difícil la decisión, se complementará el estudio económico ponderando aspectos cualitativos, como son el número de personas beneficiadas, o los transtornos que acarrea la carencia de la construcción, de manera que al compararla con otras se pueda jerarquizar la inversión elaborando un programa de acuerdo con la disponibilidad de fondos. Cuando son obras privadas, la consideración debe ser exclusivamente económica, buscando que el capital obtenga: utilidad adecuada, recuperación rápida y riesgo controlado. Siempre será importante disponer de información confiable que de las relaciones inversión/beneficio social o inversión/utilidad económica.

Así, en el proyecto del Foro de Espectáculos encontramos de alguna manera ambos casos, pues si bien será una obra privada y por tanto, se buscará el beneficio económico, es importante recordar que dicho Foro cubrirá una necesidad existente dentro de la Ciudad de México, beneficiando de esta manera a la población asistente.

En lo referente al beneficio social, éste ya ha sido descrito en el capítulo segundo, en el cual, ha quedado de manifiesto una necesidad existente tanto para la demanda de servicios deportivos o de espectáculos, como en la calidad y servicio de éstos.

Por otra parte, en lo referente a la inversión con beneficio estrictamente económico, es importante destacar que el estudio debe hacerse desde los siguientes enfoques: comercial, financiero, catastral y fiscal. De acuerdo con ellos se considera la mejor opción mediante el análisis de aspectos no forzosamente conciliables, como son: los costos del inmueble, de su mantenimiento y de su operación; la rentabilidad de la inversión; la disponibilidad del crédito y su costo financiero; y los impuestos a que de lugar durante su construcción, operación o venta.

## ***V.2 Rentabilidad de la Inversión***

Los objetivos que mueven la acción de cualquier empresa son de servicio, de productividad y de utilidad económica. Todos son importantes y generan satisfacción en su cumplimiento, el servicio en su relación directa con el usuario, la producción al ver el trabajo propuesto ya terminado y la utilidad al tener un parámetro económico del éxito alcanzado.

De esta forma, la utilidad entendida como la rentabilidad de la inversión, no es sólo un beneficio económico que remunera el esfuerzo realizado, es el medio por el cual el capital invertido crecerá dando mayor solidez a la empresa. Los alcances de la producción estarán íntimamente ligados a la capacidad económica que la respalde, como bienes de capital o como dinero disponible para dar a los procesos productivos el ritmo adecuado.

## ***V.3 Toma de decisiones***

La selección de la inversión que se va a realizar es fundamental, ya que el capital, por amplio que sea, es limitado; su utilización en un fin impide hacerlo en otro. Esta toma de decisión se denomina costos de oportunidad.

De esta manera, utilizando una técnica adecuada de evaluación se puede realizar una comparación entre los beneficios esperados de la inversión para el proyecto y la mejor opción bancaria o bursátil de las consideradas de renta fija, logrando así que ambas sean equivalentes en cuanto al grado de riesgo.

A continuación se presentarán los análisis financieros realizados para el proyecto del Foro de Espectáculos:

### **a) Inversión o Financiamiento del Proyecto:**

El monto de la inversión es de aproximadamente \$ 86,150,751 pesos, integrada de la siguiente manera:

<b>Inversión (Pesos S.M.N.):</b>	<b>Concepto</b>	<b>Monto</b>	<b>I.V.A.</b>	<b>Total</b>
A. Proyecto Ejecutivo del Despacho de Arquitectos	Proyecto	3,312,381	496,857	3,809,238
	DRO y C	328,700	49,305	378,005
	Copias	150,000	22,500	172,500
	Dir.Arq.	1,102,000	165,300	1,267,300
Subtotal A		4,893,081	733,962	5,627,043
B. Presupuesto de Obra Estimado		68,647,663	10,297,149	78,944,812
C. Supervisión (2% Obra)		1,372,953	205,943	1,578,896
<b>TOTAL</b>		<b>74,913,697</b>	<b>11,237,055</b>	<b>86,150,751</b>

El esquema de Inversión y Financiamiento del Foro de Espectáculos sería el siguiente:

<b>Estructura Financiera</b>	<b>Pesos S.M.N.</b>	
Crédito bancario	56,185,273	75 %
Aportación de Capital por Constructora	18,728,424	25 %
<b>TOTAL</b>	<b>74,913,697</b>	<b>100 %</b>
<b>Características del Crédito</b>		
Monto	56,185,273	
Plazo (años)	15	
Gracia (años)	1	

**b) Flujo de efectivo del Propietario del Inmueble:**

Tablas V.1 y V. 2

**c) Flujo de efectivo anual, considerando un aforo del 100% y 70%:**

Tablas V.3 y V.4

**d) Analítica de Ingresos considerando un aforo del 100% y 70%:**

Tablas V.5 y V.6

**Flujo de Efectivo del Propietario del Inmueble**  
**Durante el Periodo de Construcción y Primeros Tres Años de Operación**  
**(Pesos \$ M.N. )**

	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Año 1	Año 2	Año 3
<b>Ingresos:</b>										
Proyecto:										
Aportación de Capital Constructora	2,675,489	2,675,489	2,675,489	2,675,489	2,675,489	2,675,489	2,675,489			
Financiamiento	8,026,468	8,026,468	8,026,468	8,026,468	8,026,468	8,026,468	8,026,468			
Devolución de IVA	1,605,294	1,605,294	1,605,294	1,605,294	1,605,294	1,605,294	1,605,294	1,605,294		
<b>Total Proyecto</b>	10,701,957	12,307,250	12,307,250	12,307,250	12,307,250	12,307,250	12,307,250	1,605,294		
<b>Rentas</b>								14,020,939	14,020,939	14,020,939
<b>Total Ingresos</b>		12,307,250	12,307,250	12,307,250	12,307,250	12,307,250	12,307,250	15,626,232	14,020,939	14,020,939
<b>Egresos:</b>										
Proyecto:										
Construcción del Inmueble	10,701,957	10,701,957	10,701,957	10,701,957	10,701,957	10,701,957	10,701,957			
IVA del Proyecto	1,605,294	1,605,294	1,605,294	1,605,294	1,605,294	1,605,294	1,605,294			
<b>Total Proyecto</b>	12,307,250	12,307,250	12,307,250	12,307,250	12,307,250	12,307,250	12,307,250			
<b>*Amortización del Financiamiento:</b>										
Interés								6,742,233	6,561,377	6,358,820
Principal								1,507,127	1,687,982	1,890,540
<b>Total Amortización de Financiamiento</b>								8,249,360	8,249,360	8,249,360
<b>Total Egresos</b>		12,307,250	12,307,250	12,307,250	12,307,250	12,307,250	12,307,250	8,249,360	8,249,360	8,249,360
<b>Flujo Antes de Impuestos</b>	-1,605,294							7,376,872	5,771,579	5,771,579
<b>** Impuesto sobre la Renta (34%)</b>								1,201,227	1,262,718	1,331,588
<b>Flujo de Efectivo Neto</b>	-1,605,294							6,175,645	4,508,861	4,439,991
Saldo Inicial	0							-1,605,294	4,570,352	9,079,213
Flujo del Periodo	-1,605,294							6,175,645	4,508,861	4,439,991
<b>SALDO FINAL</b>	-1,605,294	-1,605,294	-1,605,294	-1,605,294	-1,605,294	-1,605,294	-1,605,294	1,571,352	9,079,213	13,519,204

\* Se considera una tasa de interés real del 12% y un plazo de 15 años

\*\* Los Impuestos se calcularon considerando que la depreciación del Inmueble (5% Anual) y los Intereses del crédito (12% anual) son deducibles

**TABLA V.1**

**Flujo de Efectivo del Propietario del Inmueble  
Para los Años 4 a 15  
(Pesos \$ M.N. )**

	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12-15	TOTAL
<b>Ingresos:</b>										
Proyecto:										
Aportación de Capital Constructora										18,728,424
Financiamiento										56,185,273
Devolución de IVA										11,237,055
<b>Total Proyecto</b>										86,150,751
Rentas	14,020,939	14,020,939	14,020,939	14,020,939	14,020,939	14,020,939	14,020,939	14,020,939	56,083,755	210,314,083
<b>Total Ingresos</b>	14,020,939	14,020,939	14,020,939	14,020,939	14,020,939	14,020,939	14,020,939	14,020,939		286,464,834
<b>Egresos:</b>										
Proyecto:										
Construcción del Inmueble										74,913,697
IVA del Proyecto										11,237,055
<b>Total Proyecto</b>										86,150,751
*Amortización del Financiamiento:										
Interés	6,131,955	5,877,866	5,593,287	5,274,558	4,917,582	4,517,768	4,069,977	3,568,452	7,941,252	67,555,126
Principal	2,117,405	2,371,494	2,656,073	2,974,802	3,331,778	3,731,591	4,179,382	4,680,908	25,056,188	56,185,273
<b>Total Amortización de Financiamiento</b>	8,249,360	8,249,360	8,249,360	8,249,360	8,249,360	8,249,360	8,249,360	8,249,360	32,997,440	123,740,399
<b>Total Egresos</b>	8,249,360	8,249,360	8,249,360	8,249,360	8,249,360	8,249,360	8,249,360	8,249,360	32,997,440	209,891,150
<b>Flujo Antes de Impuestos</b>	5,771,579	5,771,579	5,771,579	5,771,579	5,771,579	5,771,579	5,771,579	5,771,579	23,086,316	86,573,684
** Impuesto sobre la Renta (34%)	1,408,722	1,495,112	1,591,889	1,700,237	1,821,609	1,957,545	2,109,794	2,280,313	11,274,320	29,435,053
<b>Flujo de Efectivo Neto</b>	4,362,857	4,276,467	4,179,710	4,071,342	3,949,970	3,814,034	3,661,785	3,491,266	11,811,996	57,138,632
Saldo Inicial	13,519,204	17,882,061	22,158,528	26,338,238	30,409,580	34,359,551	38,173,585	41,835,370	45,326,636	
Flujo del Periodo	4,362,857	4,276,467	4,179,710	4,071,342	3,949,970	3,814,034	3,661,785	3,491,266	11,811,996	
<b>SALDO FINAL</b>	17,882,061	22,158,528	26,338,238	30,409,580	34,359,551	38,173,585	41,835,370	45,326,636	57,138,632	

\* Se considera una tasa de interés real del 12% y un plazo de 15 años

\*\* Los impuestos se calcularon considerando que la depreciación del inmueble (5% Anual) y los intereses del crédito (12% anual) son deducibles

**TABLA V.2**

**Flujo de Efectivo Anual por los Próximos 10 Años**  
**Considerando un Aforo del 100%**  
(Pesos \$ M.N. )

No incluye inflación	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	TOTAL
<b>Ingresos:</b>											
Renta	20,600,000	20,600,000	20,600,000	20,600,000	20,600,000	20,600,000	20,600,000	20,600,000	20,600,000	20,600,000	206,000,000
Estacionamiento	1,687,500	1,687,500	1,687,500	1,687,500	1,687,500	1,687,500	1,687,500	1,687,500	1,687,500	1,687,500	16,875,000
Alimentos y Bebidas	4,740,000	4,740,000	4,740,000	4,740,000	4,740,000	4,740,000	4,740,000	4,740,000	4,740,000	4,740,000	47,400,000
Promoción	582,500	582,500	582,500	582,500	582,500	582,500	582,500	582,500	582,500	582,500	5,825,000
Publicidad	1,840,000	1,840,000	1,840,000	1,840,000	1,840,000	1,840,000	1,840,000	1,840,000	1,840,000	1,840,000	18,400,000
<b>Total Ingresos</b>	<b>29,450,000</b>	<b>294,500,000</b>									
<b>Egresos:</b>											
Renta	14,020,939	14,020,939	14,020,939	14,020,939	14,020,939	14,020,939	14,020,939	14,020,939	14,020,939	14,020,939	140,209,389
Seguro Inmueble	420,000	420,000	420,000	420,000	420,000	420,000	420,000	420,000	420,000	420,000	4,200,000
Honorarios Operación y Admon.	900,000	900,000	900,000	900,000	900,000	900,000	900,000	900,000	900,000	900,000	9,000,000
20% de Ingresos por Renta al D.F.	4,120,000	4,120,000	4,120,000	4,120,000	4,120,000	4,120,000	4,120,000	4,120,000	4,120,000	4,120,000	41,200,000
Mantenimiento y Limpieza:											
*Personal Mantenimiento	360,000	360,000	360,000	360,000	360,000	360,000	360,000	360,000	360,000	360,000	3,600,000
*Personal Limpieza	240,000	240,000	240,000	240,000	240,000	240,000	240,000	240,000	240,000	240,000	2,400,000
Total de Mantenimiento y Limpieza	600,000	600,000	600,000	600,000	600,000	600,000	600,000	600,000	600,000	600,000	6,000,000
Seguridad	180,000	180,000	180,000	180,000	180,000	180,000	180,000	180,000	180,000	180,000	1,800,000
<b>Total Egresos</b>	<b>20,240,939</b>	<b>202,409,389</b>									
<b>Flujo de Operación</b>	<b>9,209,061</b>	<b>92,090,611</b>									
Impuestos (34%)	3,131,081	3,131,081	3,131,081	3,131,081	3,131,081	3,131,081	3,131,081	3,131,081	3,131,081	3,131,081	31,310,803
Flujo después de impuestos	6,077,980	6,077,980	6,077,980	6,077,980	6,077,980	6,077,980	6,077,980	6,077,980	6,077,980	6,077,980	60,779,803
<b>SALDO FINAL</b>	<b>6,077,980</b>	<b>12,155,961</b>	<b>18,233,941</b>	<b>24,311,921</b>	<b>30,389,902</b>	<b>36,467,882</b>	<b>42,545,862</b>	<b>48,623,843</b>	<b>54,701,823</b>	<b>60,779,803</b>	

**TABLA V.3**

**Flujo de Efectivo Anual por los Próximos 10 Años**  
**Considerando un Aforo del 70%**  
**( Pesos \$ M.N. )**

<b>No incluye Inflación</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>	<b>Año 6</b>	<b>Año 7</b>	<b>Año 8</b>	<b>Año 9</b>	<b>Año 10</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Ingresos:</b>											
Renta	14,420,000	14,420,000	14,420,000	14,420,000	14,420,000	14,420,000	14,420,000	14,420,000	14,420,000	14,420,000	144,200,000
Estacionamiento	1,364,250	1,364,250	1,364,250	1,364,250	1,364,250	1,364,250	1,364,250	1,364,250	1,364,250	1,364,250	13,642,500
Alimentos y Bebidas	3,318,000	3,318,000	3,318,000	3,318,000	3,318,000	3,318,000	3,318,000	3,318,000	3,318,000	3,318,000	33,180,000
Promoción	407,750	407,750	407,750	407,750	407,750	407,750	407,750	407,750	407,750	407,750	4,077,500
Publicidad	1,840,000	1,840,000	1,840,000	1,840,000	1,840,000	1,840,000	1,840,000	1,840,000	1,840,000	1,840,000	18,400,000
<b>Total Ingresos</b>	<b>21,350,000</b>	<b>213,500,000</b>									
<b>Egresos:</b>											
Renta	14,020,939	14,020,939	14,020,939	14,020,939	14,020,939	14,020,939	14,020,939	14,020,939	14,020,939	14,020,939	140,209,389
Seguro Inmueble	420,000	420,000	420,000	420,000	420,000	420,000	420,000	420,000	420,000	420,000	4,200,000
Honorarios Operación y Admon.	900,000	900,000	900,000	900,000	900,000	900,000	900,000	900,000	900,000	900,000	9,000,000
20% de Ingresos por Renta al D.F.	2,884,000	2,884,000	2,884,000	2,884,000	2,884,000	2,884,000	2,884,000	2,884,000	2,884,000	2,884,000	28,840,000
Mantenimiento y Limpieza:											
*Personal Mantenimiento	360,000	360,000	360,000	360,000	360,000	360,000	360,000	360,000	360,000	360,000	3,600,000
*Personal Limpieza	240,000	240,000	240,000	240,000	240,000	240,000	240,000	240,000	240,000	240,000	2,400,000
Total de Mantenimiento y Limpieza	600,000	600,000	600,000	600,000	600,000	600,000	600,000	600,000	600,000	600,000	6,000,000
Seguridad	180,000	180,000	180,000	180,000	180,000	180,000	180,000	180,000	180,000	180,000	1,800,000
<b>Total Egresos</b>	<b>19,004,939</b>	<b>190,049,390</b>									
<b>Flujo de Operación</b>	<b>2,345,061</b>	<b>23,450,611</b>									
Impuestos (34%)	797,321	797,321	797,321	797,321	797,321	797,321	797,321	797,321	797,321	797,321	7,973,210
Flujo después de impuestos	1,547,740	1,547,740	1,547,740	1,547,740	1,547,740	1,547,740	1,547,740	1,547,740	1,547,740	1,547,740	15,477,403
<b>SALDO FINAL</b>	<b>1,547,740</b>	<b>3,095,481</b>	<b>4,643,221</b>	<b>6,190,961</b>	<b>7,738,702</b>	<b>9,286,442</b>	<b>10,834,182</b>	<b>12,381,923</b>	<b>13,929,663</b>	<b>15,477,403</b>	

**TABLA V.4**

**Análisis de Ingresos para el Inmueble  
Considerando un Aforo del 100%**  
( Pesos \$ M.N. )

Mes	Evento	# Eventos	#Boletos	Aforo	#Boletos Aficionados	Precio por Boleto	Ingreso Taquilla	Ingreso por Renta	Ingreso Escaparat. Alim y Beb.	Ingreso Promoción	Ingreso Publicidad	TOTAL
Abril	Concierto	4	240,000	100%	240,000	200	48,000,000	4,800,000	240,000	120,000	153,333	6,177,333
	Demolition Cars	1	10,000	100%	10,000	120	1,200,000	120,000	15,000	3,000	3,000	168,000
Mayo	Baile	1	50,000	100%	50,000	45	2,250,000	225,000	60,000	15,000	153,333	678,333
	Carreras Autos	1	30,000	100%	30,000	120	3,600,000	45,000	63,000	9,000	9,000	117,000
Junio	Concierto	2	80,000	100%	80,000	200	16,000,000	1,600,000	120,000	40,000	153,333	2,201,333
	Baile	1	30,000	100%	30,000	45	1,350,000	135,000	45,000	9,000	9,000	324,000
Julio	Monster Trucks	1	20,000	100%	20,000	120	2,400,000	240,000	30,000	6,000	153,333	489,333
	Carreras Autos	1	10,000	100%	10,000	100	1,000,000	15,000	21,000	3,000	3,000	39,000
Agosto	Concierto	5	300,000	100%	300,000	200	60,000,000	6,000,000	300,000	150,000	153,333	7,683,333
	Autos Indy	1	10,000	100%	10,000	100	1,000,000	15,000	21,000	3,000	3,000	39,000
Septiembre	Baile	1	50,000	100%	50,000	45	2,250,000	225,000	60,000	15,000	153,333	678,333
	Demolition Cars	1	10,000	100%	10,000	120	1,200,000	120,000	30,000	3,000	3,000	168,000
Octubre	Moto Cross	1	20,000	100%	20,000	120	2,400,000	240,000	30,000	6,000	153,333	489,333
	Carreras Autos	1	10,000	100%	10,000	100	1,000,000	15,000	21,000	3,000	3,000	39,000
Noviembre	Concierto	3	105,000	100%	105,000	200	21,000,000	2,100,000	157,500	52,500	153,333	2,841,333
	Fórmula 3	1	10,000	100%	10,000	100	1,000,000	15,000	21,000	3,000	3,000	39,000
Diciembre	Baile	1	20,000	100%	20,000	45	900,000	90,000	30,000	6,000	153,333	389,333
	Carreras Autos	1	30,000	100%	30,000	120	3,600,000	45,000	63,000	9,000	9,000	117,000
Enero	Concierto	4	140,000	100%	140,000	200	28,000,000	2,800,000	210,000	70,000	153,333	3,137,333
	Monster Trucks	1	20,000	100%	20,000	120	2,400,000	240,000	30,000	6,000	6,000	36,000
Febrero	Baile	1	30,000	100%	30,000	45	1,350,000	135,000	45,000	9,000	153,333	477,333
	Moto Cross	1	20,000	100%	20,000	120	2,400,000	240,000	30,000	6,000	6,000	36,000
Marzo	Concierto	3	60,000	100%	60,000	200	12,000,000	1,200,000	90,000	30,000	153,333	1,689,333
	Baile	1	20,000	100%	20,000	45	900,000	90,000	30,000	6,000	6,000	216,000
<b>TOTAL</b>		<b>39</b>	<b>1,325,000</b>	<b>100%</b>	<b>1,325,000</b>	<b>217,200,000</b>	<b>20,500,000</b>	<b>1,687,500</b>	<b>4,740,000</b>	<b>582,500</b>	<b>1,840,000</b>	<b>29,450,000</b>

**TABLA V.5**

**Análitica de Ingresos para el Inmueble  
Considerando un Aforo del 70%**  
( Pesos \$ M.N. )

Mes	Evento	# Eventos	#Boletos	Aforo	#Boletos Aforados	Precio por Boleto	Ingreso Taquilla	Ingreso por Renta	Ingreso Estacionam.	Ingreso Alm y Bab.	Ingreso Promocion	Ingreso Publicidad	TOTAL
Abril	Concierto Demolition Cars	4	240,000	70%	168,000	200	33,600,000	3,360,000	240,000	604,800	84,000	153,333	4,442,133
		1	10,000	70%	7,000	120	840,000	84,000	10,500	21,000	2,100		117,600
Mayo	Baile Carreras Autos	1	50,000	70%	35,000	45	1,575,000	157,500	52,500	157,500	10,500	153,333	531,333
		1	30,000	70%	21,000	120	2,520,000		31,500	44,100	6,300		81,900
Junio	Concierto Baile	2	80,000	70%	56,000	200	11,200,000	1,120,000	84,000	201,600	28,000	153,333	1,586,933
		1	30,000	70%	21,000	45	945,000	94,500	31,500	94,500	6,300		226,800
Julio	Monster Trucks Carreras Autos	1	20,000	70%	14,000	120	1,680,000	168,000	21,000	42,000	4,200	153,333	388,533
		1	10,000	70%	7,000	100	700,000		10,500	14,700	2,100		27,300
Agosto	Concierto Autos Indy	5	300,000	70%	210,000	200	42,000,000	4,200,000	300,000	756,000	105,000	153,333	5,514,333
		1	10,000	70%	7,000	100	700,000		10,500	14,700	2,100		27,300
Septiembre	Baile Demolition Cars	1	50,000	70%	35,000	45	1,575,000	157,500	52,500	157,500	10,500	153,333	531,333
		1	10,000	70%	7,000	120	840,000	84,000	10,500	21,000	2,100		117,600
Octubre	Moto Cross Carreras Autos	1	20,000	70%	14,000	120	1,680,000	168,000	21,000	42,000	4,200	153,333	388,533
		1	10,000	70%	7,000	100	700,000		10,500	14,700	2,100		27,300
Noviembre	Concierto Fórmula 3	3	105,000	70%	73,500	200	14,700,000	1,470,000	110,250	264,600	36,750	153,333	2,034,933
		1	10,000	70%	7,000	100	700,000		10,500	14,700	2,100		27,300
Diciembre	Baile Carreras Autos	1	20,000	70%	14,000	45	630,000	63,000	21,000	63,000	4,200	153,333	304,533
		1	30,000	70%	21,000	120	2,520,000		31,500	44,100	6,300		81,900
Enero	Concierto Monster Trucks	4	140,000	70%	98,000	200	19,600,000	1,960,000	147,000	352,800	49,000	153,333	2,652,133
		1	20,000	70%	14,000	120	1,680,000	168,000	21,000	42,000	4,200		235,200
Febrero	Baile Moto Cross	1	30,000	70%	21,000	45	945,000	94,500	31,500	94,500	6,300	153,333	340,133
		1	20,000	70%	14,000	120	1,680,000	168,000	21,000	42,000	4,200		235,200
Marzo	Concierto Baile	3	60,000	70%	42,000	200	8,400,000	840,000	63,000	151,200	21,000	153,333	1,228,533
		1	20,000	70%	14,000	45	630,000	63,000	21,000	63,000	4,200		151,200
<b>TOTAL</b>		<b>39</b>	<b>1,325,000</b>	<b>70%</b>	<b>927,500</b>		<b>152,040,000</b>	<b>14,420,000</b>	<b>1,364,250</b>	<b>3,318,000</b>	<b>407,750</b>	<b>1,840,000</b>	<b>21,350,000</b>

**TABLA V.6**

**e) Variables con aforo del 100%:**

<b>CONCEPTO</b>		
<b>1</b>	<b>Aforo de los eventos</b>	100 %
<b>2</b>	<b>Ingresos por Renta</b>	10 %
<b>3</b>	<b>Ingresos por Estacionamiento:</b>	
	Capacidad del Estacionamiento	4000
	Número de Autos por cada boleto vendido	0.10
	Precio de Estacionamiento por Auto	\$ 15
<b>4</b>	<b>Alimentos y Bebidas:</b>	
	Alimentos y Bebidos por Persona	
	Conciertos	\$ 12
	Bailes	\$ 15
	Carreras de Autos	\$ 7
	Automovilismo y Moto Cross	\$ 10
<b>5</b>	<b>Ingresos para el Inmueble por Alimentos y Bebidas</b>	30 %
<b>6</b>	<b>Ingresos para el Concesionario por Alimentos y Bebidas</b>	70 %
<b>7</b>	<b>Ingresos por productos promocionales por Persona:</b>	
	Conciertos	\$ 5
	Bailes	\$ 3
	Carreras de Autos	\$ 3
	Automovilismo y Moto Cross	\$ 3
<b>8</b>	<b>Ingresos para el Inmueble por Promocionales</b>	10 %
<b>9</b>	<b>Ingreso Anual por Publicidad</b>	\$1840000
<b>10</b>	<b>Renta pagada al D.D.F.</b>	2 %

**f) Variables con aforo del 70%:**

<b>CONCEPTO</b>		
<b>1</b>	<b>Aforo de los eventos</b>	70 %
<b>2</b>	<b>Ingresos por Renta</b>	10 %
<b>3</b>	<b>Ingresos por Estacionamiento:</b>	
	Capacidad del Estacionamiento	4,000
	Número de Autos por cada Boleto vendido	0.10
	Precio de Estacionamiento por Auto	\$ 15
<b>4</b>	<b>Alimentos y Bebidas:</b>	
	Alimentos y Bebidas por Persona	
	Conciertos	\$ 12
	Bailes	\$ 15
	Carreras de Autos	\$ 7
	Automovilismo y Moto Cross	\$ 10
<b>5</b>	<b>Ingresos para el Inmueble por Alimentos y Bebidas</b>	30 %
<b>6</b>	<b>Ingresos para el Concesionario por Alimentos y Bebidas</b>	70 %
<b>7</b>	<b>Ingresos por Productos promocionales por Persona</b>	
	Conciertos	\$ 5
	Bailes	\$ 3
	Carreras de Autos	\$ 3
	Automovilismo y Moto Cross	\$ 3
<b>8</b>	<b>Ingresos para el Inmueble por Promocionales</b>	10 %
<b>9</b>	<b>Ingreso Anual por Publicidad</b>	\$1840000
<b>10</b>	<b>Renta pagada al D.D.F.</b>	2 %

**g) Identificación de Variables con 100 % de aforo:**

<b>CONCEPTO</b>	
<b>1</b>	<b>La asistencia está calculada con un aforo del 100%</b>
<b>2</b>	<b>Se considera una Renta equivalente al 10 % de los ingresos de taquilla</b>
<b>3</b>	<b>Se considera un automóvil por cada 10 espectadores, y \$ 15 por lugar</b>
<b>4</b>	<b>Se estiman los siguientes ingresos por alimentos y bebidas por persona:</b>
	Conciertos \$ 12
	Bailes \$ 15
	Carreras de Autos \$ 7
	Automovilismo y Moto Cross \$ 10
<b>5</b>	<b>Se considera que el 30 % de las ventas de alimentos son para el Inmueble</b>
<b>6</b>	<b>Se considera que el 70 % de las ventas de alimentos son para el Concesionario</b>
<b>7</b>	<b>Se estiman ingresos por promoción por persona de la siguiente manera:</b>
	Conciertos \$ 5
	Bailes \$ 3
	Carreras de Autos \$ 3
	Automovilismo y Moto Cross \$ 3
<b>8</b>	<b>Se considera que el 10 % de los Ingresos por promocionales son del Inmueble</b>
<b>9</b>	<b>Se estima un ingreso anual de USC \$ 200,000 dólares por concepto de publicidad, el cual fue prorrateado en los 12 meses que comprende el presupuesto. El tipo de cambio utilizado fue de \$ 9.2 pesos por dólar</b>
<b>10</b>	<b>El 2 % de la taquilla bruta se paga al D.D.F.</b>

**h) Identificación de variables con 70 % de aforo:**

<b>CONCEPTO</b>	
<b>1</b>	<b>La asistencia está calculada con un aforo del 70%</b>
<b>2</b>	<b>Se considera una Renta equivalente al 10 % de los ingresos de taquilla</b>
<b>3</b>	<b>Se considera un automóvil por cada 10 espectadores, y \$ 15 por lugar</b>
<b>4</b>	<b>Se estiman los siguientes ingresos por alimentos y bebidas por persona:</b>
	Conciertos \$ 12
	Bailes \$ 15
	Carreras de Autos \$ 7
	Automovilismo y Moto Cross \$ 10
<b>5</b>	<b>Se considera que el 30 % de las ventas de alimentos son para el Inmueble</b>
<b>6</b>	<b>Se considera que el 70 % de las ventas de alimentos son para el Concesionario</b>
<b>7</b>	<b>Se estiman ingresos por promoción por persona de la siguiente manera:</b>
	Conciertos \$ 5
	Bailes \$ 3
	Carreras de Autos \$ 3
	Automovilismo y Moto Cross \$ 3
<b>8</b>	<b>Se considera que el 10 % de los Ingresos por promocionales son del Inmueble</b>
<b>9</b>	<b>Se estima un ingreso anual de USC \$ 200,000 dólares por concepto de publicidad, el cual fue prorrateado en los 12 meses que comprende el presupuesto. El tipo de cambio utilizado fue de \$ 9.2 pesos por dólar</b>
<b>10</b>	<b>El 2 % de la taquilla bruta se paga al D.D.F.</b>

**i) Justificación Financiera:**

De acuerdo con las proyecciones financieras, antes mencionadas, en un plazo de diez años, se esperan los siguientes flujos:

CONCEPTO (miles de pesos)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6-10	TOTAL
Total Ingresos	29,450	29,450	29,450	29,450	29,450	147,250	294,500
Total Egresos	20,241	20,241	20,241	20,241	20,241	101,205	202,409
Flujo Operación	9,209	9,209	9,209	9,209	9,209	46,045	92,091
Impuestos	3,131	3,131	3,131	3,131	3,131	15,655	31,311
Flujo después de impuestos	6,078	6,078	6,078	6,078	6,078	30,390	60,780

En el rubro de egresos se han contemplado las rentas que se deberán pagar al propietario del inmueble, el cual será tentativamente el acreditado para el financiamiento y la fuente de pago del mismo.

## VI. CONCLUSIONES

A manera de conclusión, se pueden mencionar los puntos que son representativos de este trabajo, los cuales describen de manera general lo mencionado con anterioridad y engloban las ideas principales, siendo los siguientes:

- En la Ciudad de México, la industria del espectáculo se ha desarrollado en forma considerable en las últimas décadas, esto ha ocasionado una demanda creciente por los eventos que esta industria patrocina. Además, los eventos requeridos deben presentarse con calidad, en foros seguros y cómodos.
  
  - El gobierno de la Ciudad, ha creado un marco jurídico específico para la posible existencia de foros de espectáculos, el cual tiene como principal función el guardar la seguridad y orden públicos, así como evitar poner en riesgo la integridad de los participantes y asistentes.
  
  - El Reglamento de Construcción para el D.F. contempla puntos de gran relevancia en lo referente a los foros, como son:
    - cumplir con condiciones de seguridad y operación.
    - tener espacios destinados a cajones de estacionamiento en cantidad suficiente.
    - tomar en cuenta dimensiones arquitectónicas ahí indicadas, con el fin de proporcionar seguridad e isóptica adecuada.
    - tener contemplado la presencia de instalaciones contra incendio y servicio médico.
-

- En la Ciudad de México, los foros para espectáculos masivos son heterogéneos, pues presentan características de muy diversa índole; así, algunos no cumplen en su totalidad con lo dispuesto por los nuevos reglamentos, que si bien no tienen la obligación de respetar debido a su antigüedad, el no acatarlos conlleva un decremento en la seguridad y la calidad de los servicios que éstos pueden brindar.
  - La demanda para los eventos que nos ocupan es de aproximadamente 7,000,000 de localidades vendidas anuales en promedio, lo cual implica un gran dinamismo en este sector, obligando al mejoramiento en la calidad y seguridad de estos servicios, además de representar un sector económico de relevancia para la ciudad.
  - La creación de un nuevo foro, traería consigo grandes ventajas como son la presencia de espectáculos de calidad, con adecuados niveles de servicio y el cumplimiento total de las leyes correspondientes actuales.
  - El Foro propuesto es del tipo polifuncional, lo que permite un mayor número de distintos eventos, tanto deportivos como musicales, con lo cual se aumenta la oferta para la ciudadanía de este tipo de eventos, satisfaciendo en mayor medida la demanda existente. Por otra parte, cabe señalar la importancia de abrir un nuevo campo en lo referente al espectáculo del automovilismo, el cual podrá tener un crecimiento e importancia que no ha tenido hasta ahora.
  - En la actualidad, el respeto por el medio ambiente y el impacto que puedan tener las acciones en él son de gran relevancia, por tal motivo el Foro ahora propuesto cumple con esta obligación, debido a que su impacto adverso global en sus diferentes acciones del proyecto es relativamente bajo. Presentándose tan sólo en el 1.66% de las posibles interacciones contempladas, las cuales en un 36.66% son mitigables y el 90% son consideradas como no significativas o moderadamente significativas.
-

- El realizar una obra de este tipo trae consigo un impulso importante dentro de la industria de la construcción, pues además de hacer inversiones en la ciudad, se promueve la creación de empleos y todo esto alienta la creación de obras futuras.

Finalmente, se puede aseverar que la creación de un Foro de Espectáculos polifuncional en área metropolitana con las características descritas, es necesario desde todo punto de vista para la satisfacción de las necesidades de los habitantes de la Ciudad de México.

## BIBLIOGRAFIA

- Arnal Simón, Luis, *Reglamento de construcciones para el Distrito Federal*, Trillas.
  - *Ley de Protección Civil para el Distrito Federal*, Diario Oficial 2-2-1996.
  - *Ley para la Celebración de Espectáculos Públicos en el Distrito Federal*, Diario Oficial 14-1-1997.
  - *Reglamento de la Ley de Protección Civil para el Distrito Federal*, Diario Oficial 21-10-1996.
  - Benítez, Fernando, *Historia de la Ciudad de México*, Salvat.
  - Rosell, Lauro E. , *Plaza de Toros México*, Bibliófilos Taurinos de México.
  - Pérez Palacios, Augusto, *Estadio Olímpico Ciudad Universitaria*, UNAM.
  - *Compendio de la Olimpiadas de México 1968*, vol. Suplemento, Comité Olímpico Mexicano.
  - Luna Parra, Miguel, *Análisis y Registro de las plazas de toros en México*, Bibliófilos Taurinos de México.
  - Padilla, Guillermo E., *Historia de la Plaza "El Toreo"*, Grijalbo.
  - *Ley General del Equilibrio Ecológico*, SEMARNAP.
  - *Reglamento de Impacto Ambiental*, SEMARNAP.
  - Lazo Margáin, Leonardo, *Una fisonomía de la Ingeniería de Tránsito*, Porrúa.
  - Mooser, Federico, *estratigrafía y Estructura del Valle de México*, Centro de Investigación Sísmica.
-

- Zeevaert, *Geotecnia y Problemas de Cimentación*, UNAM.
- Deméneghi Colina, Agustín, *Apuntes de Cimentación*, UNAM.
- Juárez Badillo, Eulalio, *Mecánica de Suelos*, vol. II, Limusa.
- Díaz Infante, Luis Armando, *Curso de Edificación*, Trillas.
- César Valdez, Enrique, *Instalaciones sanitarias en Edificación*, UNAM.