



# Tamoanchan

---

Museo astronómico, club y planetario  
ZONA CULTURAL DE CIUDAD UNIVERSITARIA, MÉXICO D.F.

... Un puente con el Cosmos



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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



# Universidad Nacional Autónoma de México

## Facultad de Arquitectura

Tesis profesional que para obtener el título de arquitecto presenta:

**Eduardo Cervantes Olguín**



Con el tema:

**Museo astronómico, club y planetario**  
ZONA CULTURAL DE CIUDAD UNIVERSITARIA, MÉXICO D.F.

México • Distrito Federal • Ciudad Universitaria • septiembre de 2004.

Sinodales:

Arq. Oscar Porras Ruíz.  
Mtro. en Arq. Javier Velasco Sánchez.  
Arq. Manuel Lerín Gutiérrez.  
Arq. Marcial Escudero Y.  
Arq. Martín Gutiérrez Milla .

... a quien dispuso el *Cosmos* como nuestro.

... a los dos seres que me abrieron las puertas a este *Universo*...  
*mis padres.*

... a las seis estrellas que me iluminaron el camino...*mis hermanos;*  
en especial a *Tito†* : ¡ *ya ves...sigues brillando !*

... a *Estela*, inseparable *Luna*: motivo, compañía e inspiración.

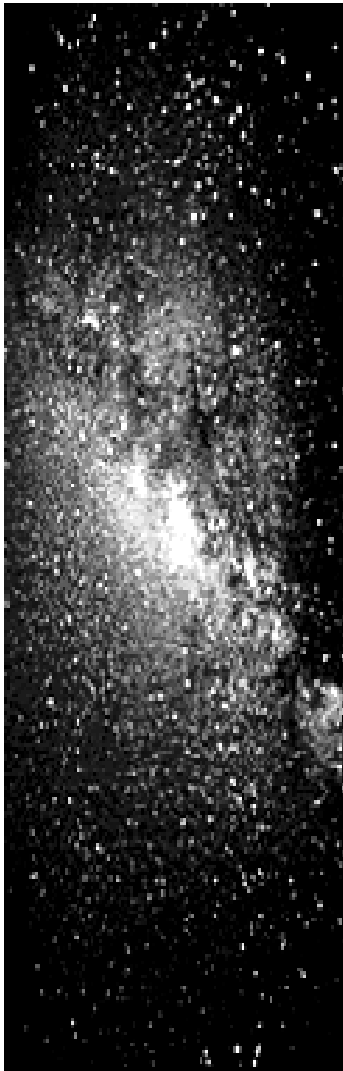
*Índice.*

	<i>Pág.</i>
● <b>Introducción</b>	<b>11</b>
<b>I. La ciencia astronómica</b>	<b>13</b>
I.1 Importancia de la astronomía	14
I.2 La astronomía mexicana y el papel de la UNAM	15
I.3 Justificación	19
<b>II. El museo</b>	<b>21</b>
II.1 Antecedentes y definición	22
II.2 Desarrollo del <i>Museo</i> en México	23
II.3 Los museos de la ciencia y la técnica	25
<b>III. La divulgación de la ciencia y su problemática.</b>	<b>27</b>
III.1 <b>Planteamiento del problema</b>	<b>28</b>
III.2 ¿Qué es la divulgación de la ciencia?	28
III.3 Reseña histórica de la divulgación de la ciencia	29
III.3.1 Siglos XVII y XVIII	
III.3.2 Siglos XIX y XX	
III.3.3 La divulgación de la ciencia en México	
III.4 El museo como medio para difundir la ciencia	33
III.4.1 Los museos de ciencia en la UNAM	
III.5 <b>Marco teórico:</b> Problemática de la divulgación en los museos de ciencia en México	<b>34</b>
III.6 La ciencia básica: Situación actual en cifras	35
III.7 Conclusiones	36

		<i>Pág.</i>
<b>IV.</b>	<b>El objeto arquitectónico</b>	<b>39</b>
IV.1	¿Por qué y para qué un museo de astronomía en la UNAM?	40
IV.2	Delimitación territorial del objeto	41
IV.3	Objetivos	42
IV.3.1	Generales	
IV.3.2	Particulares	
IV.4	Marco temático	42
IV.4.1	El museo contemporáneo	
IV.4.2	El planetario actual	
IV.4.3	El club astronómico	
IV.4.4	La Arquitectura <i>eco-tech</i>	
IV.5	Marco normativo	49
IV.5.1	Capacidad del museo según SEDUE (SEDESOL)	
IV.5.2	Normas Técnicas de Proyectos UNAM	
IV.5.3	Reglamento de Construcciones para el D.F. Seguridad estructural	
IV.6	Medio físico	57
IV.6.1	Ciudad de México	
IV.6.2	Delegación Coyoacán	
IV.6.3	Ciudad Universitaria	
IV.6.4	El terreno	58
IV.6.4.1	<i>Vegetación</i>	
IV.6.4.2	<i>Vialidades primarias</i>	
IV.6.4.3	<i>Servicios generales</i>	
IV.6.4.4	<i>Composición ígnea</i>	
IV.7	Conclusión	60



	<i>Pág.</i>
<b>V. Proyecto arquitectónico</b>	<b>63</b>
V.1 Diagramas de funcionamiento	64
V.2 Análisis de áreas: ejemplos	69
V.3 Programa arquitectónico	81
V.4 El concepto arquitectónico	83
V.5 El partido arquitectónico	84
V.6 Salas que integran el Museo	85
V.7 Fotos maqueta de estudio	86
V.8 Planos ejecutivos	89
Lista de planos Arquitectónicos	90
Perspectivas de conjunto	107
Lista de planos Estructurales	110
Lista de planos de Instalaciones Eléctricas, Hidráulicas y Sanitarias	122
Lista de planos de Acabados	142
<b>VI. Factibilidad</b>	<b>147</b>
VI.1 Factibilidad Técnica	
VI.1.1 Impacto Ambiental	148
VI.1.2 Memoria descriptiva del Sistema Constructivo	149
VI.1.3 Memoria descriptiva de la Instalación Hidráulica	150
VI.1.4 Memoria descriptiva de la Instalación Sanitaria	151
VI.1.5 Memoria descriptiva de la Instalación Eléctrica	151
VI.2 Factibilidad Económica	153
• <b>Bibliografía general</b>	<b>155</b>
• <b>Agradecimientos</b>	<b>157</b>



## I. Introducción.

*“Allá, en la raíz interior del cielo es donde impera  
el que dá la Vida ... ¡ Llorad, lamentaos !  
¿ Dónde perecerán sus ciervos ? ”  
 (“Canto de las Cosas de México”)<sup>1</sup>*

Quizá sea conveniente que tiendas la mirada a la inmensidad de la noche por unos minutos ... ¿qué alcanzas a ver? ¿sólo puntos brillantes de luz intermitente? ¿qué son? ¿están muy lejos? ¿cuál es el origen de toda esa belleza? , aún más, ¿cuándo se acabará? ó por el contrario ¿tendrá fin? ...

En este imponente escenario no resulta extraño preguntarse finalmente: ¿por qué luz y oscuridad?, esta eterna contradicción que los antiguos mesoamericanos plasmaron como principios fecundos: la vida y la muerte, creación y destrucción; una dualidad indisoluble: *“Tamoanchan”* <sup>2</sup>.

Relacionaron el orden del cielo con poderes divinos; el culto a los principales astros fue

<sup>1</sup> En PÉREZ MARTÍNEZ, Héctor. -*CUAUHTEMOC, vida y muerte de una cultura.*- México: Editorial Leyenda. Pág. 13.

<sup>2</sup> Significa “Casa de donde bajamos”, “Paraíso”. Se identifica en ocasiones con el *Omeyocan* (lugar de la dualidad). En ORTÍZ ANGULO, Ana. -*Los dioses comprometidos*- México: Editorial Xolotl, 1976. Pág. 169.

fundamento de la organización social y política, e inventaron calendarios confiables<sup>3</sup> que ligaban los movimientos del sol y la luna (tomando como unidad de tiempo el día, parte luz y parte oscuridad) con los patrones de las estaciones y del clima en la tierra. Dieron así el primer paso hacia el control de la agricultura y desarrollaron una poderosa herramienta para la ciencia astronómica y el autoconocimiento humano.

El universo es una entidad capaz de autoorganizarse y está en evolución constante: el Hombre es parte de él. México como país que tiene profundas raíces en la astronomía y que es reconocido mundialmente, debe mantenerse a la vanguardia en su estudio, y la Universidad como institución pública que genera la mayor parte de investigación científica en el país puede, dentro de su marco estatutario, albergar un espacio arquitectónico para difundir el conocimiento astronómico; precisamente en este momento que nuevos cuestionamientos sobre la divulgación de la ciencia y su efectividad están surgiendo en nuestra institución y considerando también, que se aproximan importantes cambios socio-políticos en el mundo que provocarán nuevos conceptos para la identidad humana y que el conocimiento astronómico ayudará para desarrollarlos.

<sup>3</sup> Utilizaban un calendario civil o vinculado a las estaciones que constaba de 365 días y otro religioso de 260 días, dividido en 20 signos día ó *tonallis* el cual era instrumento para el autoconocimiento.

El museo astronómico, club y planetario surge entonces, de la necesidad de tener un instrumento para difundir la ciencia astronómica, en cuya organización los divulgadores encuentren nuevas maneras de enseñar el conocimiento que la UNAM resguarda y genera acerca del Universo, y también para inculcar la ciencia a todos, en particular a los jóvenes y niños, puesto que el futuro de un país depende en gran medida de su desarrollo científico y tecnológico.

Para su desarrollo nos basamos en una metodología de investigación cronológica para encontrar el origen y desarrollo de la divulgación de la ciencia y de la astronomía en nuestro país, y del origen y desarrollo de los museos, intentando con esto, además, mostrar el bagaje cultural que México tiene en estos temas.

Empezaremos por describir qué es la astronomía y la importancia que tiene para nuestro país, ya que es el elemento que motivó nuestro tema. Para entrar un poco en materia, continuaremos con la descripción breve de qué es el museo y cómo surge, además referiremos los museos de ciencia que son el tipo de museo en el que se enmarca el tema. Plantearemos, después, la problemática que rodea a la divulgación de la ciencia y la disyuntiva que atraviesa en este momento para promover el aprendizaje de manera eficiente y permanente y que es tema de preocupación para los especialistas de la divulgación de la ciencia de nuestro país, y sobre

todo, para los especialistas de la UNAM.

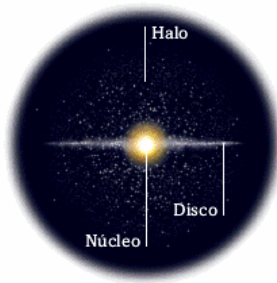
En el capítulo IV, *el objeto arquitectónico*, explicaremos la importancia que para la divulgación de la ciencia astronómica tendría el proyecto, así como la tendencia arquitectónica a la cual alinearemos nuestra propuesta de solución. Dentro del *marco normativo* encontraremos las condiciones que debemos respetar para la buena planeación del conjunto y para determinar su capacidad de servicio; como podrá observarse, nos enfocamos más en el análisis de las normas que rigen la UNAM, por ser ésta la institución que albergará la propuesta.

En el *marco físico* referiremos primeramente la localización geográfica del terreno propuesto, y después describiremos las condiciones físicas naturales del mismo y su accesibilidad.

Como conclusiones tendremos un primer acercamiento a la conformación del proyecto en su conjunto y como consecuencia del análisis realizado del tema, y finalmente presentaremos el proyecto que se compone primordialmente de tres partes: el museo, que será el primer encuentro a la comprensión de nuestro origen y evolución; el planetario sintetizará de forma visual e impactante lo asimilado en el museo, y el club astronómico permitirá inculcar a los visitantes el gusto por la astronomía y como consecuencia, por el conocimiento científico. Para el correcto desarrollo de estos componentes son necesarios otros espacios arquitectónicos que

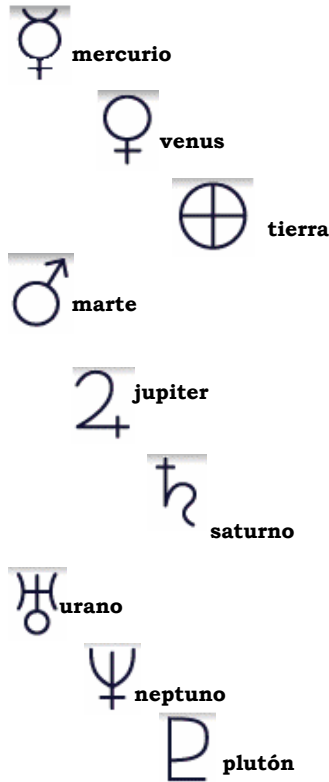


VISTA SUPERIOR DE LA VÍA LÁCTEA



VISTA LATERAL DE LA VÍA LÁCTEA

## **I. La ciencia astronómica**



## I.1

### Importancia de la astronomía.

*Lo más hermoso que podemos experimentar es el misterio. Este es el sentimiento fundamental que se halla en la cuna del verdadero arte y de la ciencia.*

A. Einstein.  
(Mein Weltbild, Amsterdam, 1934)

El universo guarda las respuestas al origen y desarrollo de la vida, contiene fuerzas que no son aún asimiladas por el Hombre, y aún más, fuerzas que ni siquiera conocemos y que muy posiblemente su descubrimiento acelerará el desarrollo del ser humano, no sólo a nivel planeta, sino como un ente capaz de evolucionar más allá de lo imaginado en el universo.

La astronomía –a diferencia de otras ciencias como la física y química, con las que es posible realizar experiencias controladas en laboratorios– sólo puede estudiar los procesos que efectúa la naturaleza por sí misma, sin embargo, puede analizar los cambios que se operan en la materia en el universo a una escala de tal magnitud, que es irrealizable en un laboratorio terrestre. Por esta razón, la astronomía ayuda a ampliar el campo de la física, la química, la matemática y otras ciencias.

La astronomía, más que ninguna otra ciencia, contribuye a elaborar una concepción dialéctico-materialista del mundo, pues estudia la relación entre los fenómenos terrestres y el cosmos,

haciéndonos comprender cómo los fenómenos no existen aislados, independientes.<sup>4</sup>

Su lenguaje es matemático y las leyes y principios que rigen el universo pertenecen a la física, ciencia que estudia la energía y el movimiento de la materia.

Aunque tuvo sus orígenes en la reiterada observación de los movimientos de los astros y su registro “la astronomía moderna se desarrolló gracias a los esfuerzos de grandes personalidades como Copérnico, Kepler, Galileo y Newton; pero también gracias a la invención de dos importantes artefactos: el telescopio y el reloj de precisión. Como en el resto de las ciencias exactas, las medidas en astronomía deben ser precisas para que sean de verdadera utilidad. Con la ayuda de estos dos instrumentos se puso en marcha el verdadero desenvolvimiento de la astronomía.”<sup>5</sup>

“Estudia la localización, los movimientos, la composición, el estado físico y la evolución de los cuerpos celestes y, en general, de toda la materia existente en el Universo.

La astronomía estudia los astros a partir de la información contenida en las emisiones de ondas

<sup>4</sup> FERNÁNDEZ SOTO, Lea E. –Astronomía– La Habana: editorial Pueblo y Educación, 1987. Pág. 16 y 17.

<sup>5</sup> Enciclopedia de las ciencias. México: Editorial Cumbre, 1985. Vol. 1. Págs. 7-8.

electromagnéticas que llegan hasta el observador.”<sup>6</sup>

Se divide en:

“Astronomía fundamental, que comprende a su vez la astrometría cuyo objeto es relacionar, por medio de medidas de ángulos, las direcciones de los astros respecto a ciertos planos de referencia convenientemente escogidos (sistemas de coordenadas) y proporcionar una descripción cinemática del movimiento de los astros, y la mecánica celeste, cuyo objeto es interpretar los movimientos obtenidos por la astrometría en el cuadro de la mecánica newtoniana y deducir de esta manera una interpretación dinámica de ellos; astrofísica, que trata de las propiedades físicas de los cuerpos celestes; cosmogonía, que incluye a su vez la cosmología y se ocupa en la investigación del origen y evolución del universo y, en particular, del sistema solar.

Una rama de la astronomía totalmente inexistente antes de los años sesenta de este siglo y hoy en pleno desarrollo es la astroquímica, que estudia las reacciones químicas que tienen lugar en la atmósfera de las estrellas y muy especialmente en el medio interestelar.”<sup>7</sup>

<sup>6</sup> *Enciclopedia Salvat*. México: Editorial Salvat, 1998. C.D. multimedia.

<sup>7</sup> *Ibíd.*

## I.2

### La astronomía mexicana y el papel de la UNAM.

*...y eran tan entendidos y sabios que conocían las estrellas de los cielos y les tenían puestos nombres y sabían sus influencias y cualidades, y sabían los movimientos de los cielos, y esto por las mismas estrellas.*

Fray Bernardino de Sahagún.

La observación del cielo fue el medio para acercarse a las fuerzas divinas, gracias a ello los mesoamericanos pudieron explicarse los fenómenos del firmamento y desarrollar una cultura impresionante, a tal grado que todavía se siguen estudiando sus aportaciones en una disciplina llamada arqueoastronomía.

Es aceptado que quien estableció los principios calendárico-astronómicos en mesoamérica fue la cultura Olmeca (primer milenio a.C.), sus centros ceremoniales sugieren alineaciones inspiradas en observaciones astronómicas.

El desarrollo del calendario fue una gran herramienta para organizarse, de hecho utilizaban dos calendarios; uno solar llamado *Xiuhpohualli* (cuenta de los días) de 365 días, y otro llamado *Tonalpohualli* (cuenta de los destinos) de 260 días<sup>8</sup>. Estos calendarios son de

<sup>8</sup> Para la descripción exacta de éstos calendarios ver -

asombrosa exactitud y con su invento determinaron ciclos agrícolas y organizaron la vida civil y religiosa.

Los mesoamericanos construyeron edificios alineados en direcciones determinadas por las posiciones de los astros en la bóveda celeste, principalmente de acuerdo al movimiento aparente del Sol, tal es el caso de Xochicalco, en México y Uaxactún en Guatemala.

Los astrónomos Mayas elaboraron técnicas que permitieron predecir eclipses de Sol y Luna (más de 60), estas predicciones quedaron registradas en su calendario ritual llamado *Tzolkin*. En Chichén-Itzá construyeron un edificio cuyas plataformas circulares y las direcciones de puertas y ventanas se relacionaron con las posiciones extremas del Sol, la Luna, Venus y otras estrellas brillantes en su momento de puesta y salida del horizonte, a esta construcción se le denomina el Observatorio del Caracol y debe su nombre a una escalera interior que tiene esa forma.

Otra muestra del ingenio de los constructores y astrónomos mesoamericanos son las hierofanías, que son efectos de luz y sombra resultado de la orientación de las elementos arquitectónicos; como es el caso de la pirámide de El Castillo en Chichén-Itzá, donde en el día del equinoccio se proyecta la serpiente emplumada (Kukulcán

para los Mayas) en descenso.

Sabemos de la grandeza de los astrónomos prehispánicos - de los *Ilhuicatlamatini* (el que sabe del cielo) -, gracias a los códices y crónicas de misioneros españoles como fray Bernardino de Sahún y fray Diego de Landa; y a través de historiadores como Roberto Moreno de los Arcos, conocemos la época novohispana para la astronomía de México que comienza su historia productiva con la aparición de Don Carlos de Sigüenza y Góngora (1645-1700), quien fuera nombrado Cosmólogo Real por el rey Carlos II de España. Su libro más importante es *Libra astronómica y philosophica*, en donde refuta la creencia de que los cometas en su acercamiento a la Tierra producen efectos malignos.

El siglo XVIII tuvo tres importantes hombres para la astronomía mexicana. Joaquín Velázquez de León (1725-1786) hizo importantes observaciones en 1769 del tránsito de Venus frente al disco solar que fueron solicitadas en España y Francia; fue director del Cuerpo de Minería. Antonio de León y Gamma (1735-1802) contribuyó de manera importante con la descripción que hiciera de la piedra de la *Coatlicue* y de la piedra del Sol (calendario azteca), y José Antonio Alzate y Ramírez (1737-1799) fue socio de la Academia de Ciencias de París y otras sociedades europeas gracias a sus trabajos de observación de varios eclipses y de los satélites de Júpiter; precursor, junto con José Ignacio Bartolache de la divulgación científica

mexicana.

El siglo XIX es clave para la astronomía mexicana, ya que en 1863 se construye el primer Observatorio Astronómico en el Castillo de Chapultepec, dirigido por otro insigne astrónomo, Francisco Díaz Covarrubias (1833-1889), quien fuera encargado en 1855 de levantar la carta geográfica del Valle de México y director de la expedición al Observatorio de Yokohama, Japón, para medir el ángulo de paralelaje del Sol.

En 1882 se escribe el primer libro de texto latinoamericano sobre cosmografía, su autor es José Árbol y Bonilla, profesor de astronomía y fundador del Observatorio de la Universidad de Zacatecas. Unos años antes, por encargo de Vicente Riva Palacio, se construye el Observatorio Astronómico Nacional, también en el Castillo de Chapultepec, fue inaugurado el 5 de mayo de 1878. Lo dirige su mismo constructor, Ángel Anguiano, quien mantiene el cargo hasta finales de siglo. Durante este periodo se logra localizar diversos objetos astronómicos y se publica el *Anuario del Observatorio Astronómico Nacional* y el *Boletín del Observatorio*. También el Observatorio se encarga, desde 1881, de dar la hora exacta del país.

El nuevo siglo traería consigo nuevas sorpresas y avances. Siendo el nuevo director de Observatorio Astronómico Nacional, el ingeniero Felipe Valle, se funda en 1902 la Sociedad Astronómica de México. Por aquellos años se

inaugura el nuevo edificio del Observatorio de Tacubaya, su construcción empezó desde 1884. A la muerte de Felipe Valle (1910) toma posesión como director el ingeniero Valentín Gama por un corto periodo.

Lo más importante de esos años fue la continuidad que se dio al *Boletín del Observatorio* y la observación en 1910 del Cometa Halley.

Para 1915 y hasta 1947, el ingeniero Joaquín Gallo Monterrubio es el director del Observatorio, y durante su gestión se realiza algo trascendental para la ciencia astronómica mexicana: en el año de 1929, la Universidad adquiere su autonomía y por iniciativa de Justo Sierra (secretario de educación), el Observatorio Astronómico Nacional pasa a formar parte de la UNAM.

Importantes acontecimientos se desarrollan en el periodo de Joaquín Gallo. Se logra fotografiar al planeta X que un año más tarde sería el planeta Plutón y en el área de avance tecnológico, por impulso de un personaje símbolo en la astronomía, Luis Enrique Erro, se construye el Observatorio Astronómico de Tonantzintla, en Puebla.

Para 1948, el doctor Guillermo Haro dirige el Observatorio Astronómico Nacional y también el Observatorio de Astrofísica de Tonantzintla. Durante su periodo se inicia la astronomía infrarroja y da gran impulso a programas para



que los estudiantes universitarios realicen doctorados en importantes universidades extranjeras. Haro descubrió los objetos Haro-Herbing (un tipo de galaxias azules), estrellas azules, nebulosas planetarias en la Galaxia de Andrómeda y estrellas de alta luminosidad.

La sede del Observatorio de Tacubaya se traslada a la Ciudad Universitaria y unos años después, en 1959, la Sociedad Astronómica de México inaugura el primer planetario en nuestro país. En 1960 se instala en Tonantzintla por parte de la UNAM, el telescopio reflector de 1 metro de diámetro y en 1967 se funda el Instituto de Astronomía del UNAM que dirige el doctor Haro hasta el siguiente año.

Con la construcción del Observatorio Astronómico de San Pedro Mártir, en Baja California, comienza una nueva era para la astronomía mexicana y para la UNAM. El Observatorio tiene un telescopio de 2.12 metros de diámetro, fue construido por el ingeniero José de la Herrán, se inaugura en 1979. Por un decreto presidencial, en el mismo año, el Observatorio Astrofísico Nacional de Tonantzintla se transforma en el Instituto Nacional de Astrofísica y Óptica (INAOE). Este Instituto crea en 1987, el Observatorio Astrofísico Guillermo Haro, en Cananea, Sonora.

Parece que actualmente están en proyecto dos instrumentos: un telescopio de 6.5 metros de diámetro y un radiotelescopio milimétrico de 50

metros de diámetro que será el más grande del mundo.

Como puede observarse, el papel que ha desempeñado la UNAM para el desarrollo de la astronomía en nuestro país ha sido vital. Como institución pública la UNAM realiza su labor a través del:

**Instituto de Astronomía**  
*Funciones y Estructura*<sup>9</sup>

*Artículo 1.-* El Instituto de Astronomía, que incluye al Observatorio Astronómico Nacional, es una dependencia universitaria, cuya existencia está definida en el artículo 9 del Estatuto General de la UNAM. Su sede principal está en Ciudad Universitaria y en la subdependencia en Ensenada, B.C.; además, las instalaciones del Observatorio Astronómico Nacional se encuentran situadas en otros lugares menores.

*Artículo 2.-* Las funciones del Instituto de Astronomía son:

- **Organizar, realizar y difundir investigaciones en el campo de la astronomía y en el de la instrumentación aplicada a ésta, procurando que los temas sean de trascendencia científica y cultural.**
- Formar personal de investigación, técnico y docente, principalmente en los campos y especialidades del Instituto, en

<sup>9</sup> Cfr.

<http://www.astroscu.unam.mx/autoridades/informaciónLocal/sobreliaunam.html>

colaboración con las diversas escuelas y facultades de la UNAM, en particular con la Facultad de Ciencias.

- **Divulgar el conocimiento de la astronomía y de las ciencias afines.**
- Proporcionar asesoría y servicios de carácter científico, técnico y docente acerca de los asuntos de su competencia, a dependencias de la UNAM y a otras instituciones.
- A través del Observatorio Astronómico Nacional, dar servicio a la comunidad astronómica del país y servir de columna vertebral a la investigación que en este se realiza, en el área observacional de la astronomía y de la instrumentación aplicada a ella.
- Llevar a cabo las actividades conducentes para realizar las funciones procedentes.

*Artículo 3.-* El Instituto de Astronomía está integrado por personal académico, personal administrativo, funcionarios académico-administrativos, el Consejo Interno, el Colegio del Personal Académico y la Unidad Administrativa.

*Artículo 4.-* El Instituto de Astronomía, en congruencia con sus funciones, aceptará estudiantes a través de los programas de becas o de otros programas institucionales, en los términos de los reglamentos respectivos. También podrá aceptar profesionales de diversos niveles en disciplinas afines a la astronomía, así como personal académico visitante, de acuerdo con los artículos 10 y 31 del Estatuto del Personal

Académico de la UNAM.

*Artículo 5.-* El Instituto de Astronomía está organizado en forma matricial. Esto quiere decir, que se encuentra dividido en diversas áreas de investigación y que cada una de ellas tiene requerimientos de uno o mas de los departamentos y del Observatorio Astronómico Nacional. En este esquema los departamentos y el Observatorio Astronómico Nacional están concebidos como entidades de apoyo para las áreas de investigación. El Consejo Interno, en respuesta a los intereses del personal académico, define las áreas de investigación. Los departamentos se crean o desaparecen de acuerdo a las necesidades académicas del Instituto, a propuesta del Director, con la aprobación del Consejo Interno y la del Consejo Técnico de la Investigación Científica.

Su misión como parte de la Universidad es:

- a) Llevar a cabo investigación en Astronomía, Astrofísica
- b) Instrumentación Astronómica;
- c) Formar personal calificado en estas áreas;
- d) Operar el Observatorio Astronómico Nacional(OAN); y
- e) Realizar labores de asesoría y divulgación científica.

### I.3 Justificación.

El Museo astronómico, club y planetario surge de la necesidad de tener nuevos

espacios para difundir el vasto saber astronómico que la UNAM tiene, en donde se pongan a prueba nuevos caminos teóricos, visuales y técnicos que atraigan al público lego y que ayuden a formar más astrónomos y científicos que fortalezcan el desarrollo de la ciencia en nuestro país, y que como consecuencia de ello, podamos empezar a superar la dependencia tecnológica que tenemos hacia los países que son potencias en ese rubro.

La velocidad con que suceden los descubrimientos e inventos en nuestros días supera a la que comúnmente tenemos para asimilarlos, es por eso que la museografía debe estar evolucionando continuamente junto con tecnología para presentar los nuevos hallazgos al público en general. Sin embargo, mostrar inventos y descubrimientos no es necesariamente enseñar ciencia; y manejar objetos interactivos no quiere decir asimilar conocimientos.

Este debate se encuentra ahora en la mesa de discusiones de nuestros divulgadores de ciencia en la UNAM, y los museos de ciencia son excelentes espacios para experimentar nuevos métodos para divulgar la ciencia.

Por otro lado, existe un déficit en nuestro país en cuanto a ciencia básica se refiere, ya que de los más de 34 millones de personas que forman la población económicamente activa, el número de ellas inscritas en el *Sistema Nacional de Investigadores* no llega a siete mil y en la UNAM, en promedio, sólo termina sus estudios como astrónomo un alumno por semestre.

De esta manera, se busca también que el proyecto planteado ayude a fortalecer las actividades sustantivas de la Universidad; además, el Plan Maestro parcial de la Ciudad Universitaria, contempla la construcción de un planetario como parte de la extensión de la cultura. Recordemos que la UNAM no tiene un espacio como éste y no existe en todo el país un lugar en donde se muestre de forma específica el vasto saber y la importancia que la ciencia astronómica tiene para promover el desarrollo de la ciencia y la tecnología, y para fortalecer la identidad humana, tan necesaria en éstos momentos de cambios políticos y socio-económicos que comienzan a darse en el planeta.

## II. El museo

## II.1 Antecedentes y definición<sup>10</sup>

Ya en el arranque de los primeros museos públicos, a finales del siglo XVIII y principios del XIX, surgen dos concepciones contrapuestas que permanecerán hasta nuestros días. Por una parte se intenta desarrollar el espíritu ilustrado, que ve en el museo un foco de formación, un centro didáctico y universal, que va a transmitir a todo el pueblo el gusto académico y los nuevos valores de progreso. Ello se va a desarrollar en museos que buscan unidad y solemnidad y que recrean una idea canónica e intemporal de belleza.

En cambio, al mismo tiempo, surge una idea nueva: el museo debe rescatar las antigüedades nacionales, basándose en una percepción nostálgica y un gusto romántico que toman el periodo medieval como fuente y las ruinas como culto. Se trata de desarrollar la sensibilidad evocativa de la memoria, salvando de la destrucción los vestigios de la Edad Media, tal como defendió Alexandre Lenoir con su iniciativa de un Museo de los Monumentos franceses, abierto entre 1794 y 1816 en los locales monásticos de la calle de Petits Augustins en París.

<sup>10</sup> En MONTANER, Joseph María. *-Los museos de la última generación-* Barcelona: Editorial G. Gili, 1986. Págs. 7-9

La idea primigenia de museo destaca por su alto valor simbólico. Dicha idea se ha mantenido hasta la actualidad, momento en que incluso ha sido revalorizada. El ritual de acceso al museo comporta la rememoración de este significado inicial: una caja ornamentada que se franquea para ir desvelando con la mirada atenta un saber desconocido, velado hasta entonces. Es esta experiencia primigenia la que rememora el museo.

En el movimiento moderno<sup>11</sup>, esta caja opaca, con espacios interiores compartimentados y con un alto valor simbólico, empieza a diluirse con las propuestas de los arquitectos de las vanguardias. Se aplican entonces ideas que persiguen una ética pretendidamente universal, relacionada con ciertas premisas formales: la transparencia, la planta libre y flexible, el espacio universal, la funcionalidad, la precisión tecnológica como elemento de identificación del destino del edificio, la neutralidad y ausencia de mediación entre espacio y obra a exponer.

Ahí radican algunos tópicos que aún mantiene la museología actual. La interpretación de la obra de arte como un objeto autónomo dentro del museo, desligado de su contexto, como flotando en el vacío y presentado bajo una luz total y cegadora.

<sup>11</sup> Aunque el movimiento moderno inicia con la Revolución Industrial, para la arquitectura podríamos decir que queda establecido con la firma de la *Carta de Atenas*.

En el acto de abrir una caja existe siempre un riesgo, se expresa una conciencia: algo queda siempre velado, oculto, en el terreno del error. La visita a un museo debe entrañar también un esfuerzo para descubrir aquellos objetos – fragmentos y vestigios- que han quedado ocultos a la mirada y que el futuro puede ir develando.

## II.2 Desarrollo del Museo en México.

Aunque es en el siglo XVIII cuando realmente empieza la labor para rescatar y coleccionar objetos y escritos con fines divulgativos y para deleite, los antiguos mexicanos ya gustaban de coleccionar plantas, animales y objetos.

Lorenzo Boturini, en 1736, realizó la colección de manuscritos, mapas y antigüedades que llamó *Catálogo del Museo Indiano*, y que posteriormente, en el siglo siguiente, sería parte del material del *Museo Nacional*.

El gabinete, que era un mueble traído de Europa, en donde se guardaban objetos pequeños y apreciados, marcó el antecedente para el nuevo concepto espacial: un lugar donde se exponían piezas raras y valiosas.

Un ejemplo de esta transformación fue el gabinete para el taller de grabado. Comenzó reuniendo algunas colecciones desde 1779 para

convertirse en 1783 en la *Academia de San Carlos*. Fue el primer museo de arte en América, el edificio es obra de Manuel Tolsá.

A finales de siglo se contaba ya con un Museo de Historia natural, con una Pinacoteca y se comenzaban a clasificar algunas piezas arqueológicas cerca de los monumentos prehispánicos. En la primera década del siglo XIX se establece la primera junta de antigüedades, y se comienzan a recopilar y a hacer interpretaciones de la herencia cultural del nuevo mundo. El *Museo de Antigüedades* (1821) es el resultado de este trabajo y daría el inicio para el desarrollo, con tintes patrióticos e indigenistas, del *Museo Nacional*.

El museo fue el resultado de un doble proceso de apropiación-expropiación, producto de la Historia escondida entre los indios, sus productos culturales directos y los que se autoconsideran sus herederos, los criollos-mestizos. Además de representar el espejo indio de los mexicanos que forma parte intrínseca del llamado indigenismo independentista.<sup>12</sup>

Así pues, el movimiento de independencia instaló al museo como instancia republicana, heredera de los ideales democratizantes de la revolución francesa.

“Posteriormente, bajo el imperio de los Habsburgo, se definirá más que por su carácter nacional, por

<sup>12</sup> *Enciclopedia de arquitectura Plazola*. México: Plazola editores S.A. de C.V. 1999. Vol. 5, pág. 317.

su carácter público: museo abierto a la curiosidad de los sectores ilustrados, propensos a la investigación científica, pero selectivo en cuanto a la asistencia: el *Museo Público de Historia Natural, Arqueología e Historia*.

Sin embargo, el pasado colonial del país había suscitado un doble proceso que ni la misma independencia política logró conjurar plenamente: por una parte el permanente saqueo de la riqueza cultural, por otra, la negación de la cultura propia como algo digno de ser atesorado y protegido.

El desapego por las manifestaciones artísticas propias y la postura subsidiaria de las metrópolis que privaban en la administración cultural, determinaron que la estructura misma para la formación de profesionales del arte y la difusión cultural participaran del modelo semicolonial prevaleciente en las naciones que aspiraban a surcar la ruta capitalista del progreso.

Las pretensiones grandilocuentes de la oligarquía porfiriana culminaron con la propuesta de reunir en un solo edificio el *Museo Nacional* y el *Museo de Bellas Artes de la Academia*.

Es previsible que la agudización de la lucha armada frenara el desarrollo del museo y paralizara la actividad cultural en las zonas más azotadas por el conflicto revolucionario.

En todo caso, el aporte de los gobiernos posrevolucionarios habrá de consistir en la ampliación de los sectores sociales ante los cuales legitimarse. Sólo así podremos comprender las aportaciones y el sentido de ruptura del proyecto cultural de Vasconcelos, Secretario de Educación del régimen, que en plena euforia reconstructora privilegiaba la participación popular

como parte del desarrollo educativo.

Mientras Lázaro Cárdenas gobernó el país, las iniciativas con respecto al museo se centraron en el aspecto pedagógico y sus relaciones con el mundo del trabajo...

En todo caso, un giro más definitivo en la política cultural se produjo durante el mandato de Miguel Alemán. Sustentada en una concepción de alta cultura, esta política privilegió el desarrollo y valoración de talentos excepcionales en detrimento del proyecto posrevolucionario.

Bajo Ruiz Cortines...en un clima generalizado de exportación cultural, como parte de las estrategias de poder, el Estado mexicano recurrió al valor que ya consideraba apreciado universalmente: el arte de los muralistas. Aunque la presión de las metrópolis por imponer su concepto de modernidad obligaba a ceder espacios a la generación de ruptura y sus experimentos formales...

Para hacer más efectiva su labor de difusión, los organismos culturales especializaron sus funciones y modernizaron sus estructuras. Esta iniciativa culminó con la creación de nuevas instalaciones que se integraron a una red claramente orientada a la ampliación del público receptor, a la promoción turística y a la consolidación del prestigio nacional. Solamente la ciudad de México pudo contar en 1964 con un circuito de alrededor de cuarenta museos, varios de ellos de reciente creación.

Sin duda alguna, el mayor esfuerzo del régimen de López Mateos se volcó en la edificación del *Museo Nacional de Antropología e Historia*...

...fue proyectado como una moderna institución de masas, con un renovador aparato pedagógico que no interfiriera en la apreciación estética de las piezas y que propiciara el conocimiento científico de la realidad social del indígena. Aunque en este último aspecto no ha faltado la crítica incisiva que diera cuenta de la ausencia de referentes sobre la deplorable condición del indígena actual, ya que la magnificencia del proyecto museístico y el esplendor del pasado ocultaban el presente...

Al acentuado predominio del museo correspondió un mayor incremento de las galerías privadas, complementándose entonces la relación entre el ámbito consagratorio y los espacios mercantiles como un sistema no explicitado, pero no por ello menos funcional.

También la esfera política encontró en el museo un foco de resonancia, en este caso ideológica, que recogió la pugna entre el realismo social y las nuevas vanguardias...

A raíz de la crisis política del 68, el gobierno de Luis Echeverría se vio obligado a buscar la reconciliación con un importante sector de la sociedad civil, de lo que se desprendió un programa de reformas que incluía el apoyo a una educación más abierta y activa.

En el terreno museístico, la aportación más significativa consistió en refuncionalizar la vieja idea del museo escolar en concordancia con los principios de la Reforma Educativa...

Dentro de esta línea renovadora, ya en el periodo de José López Portillo, se estableció el Museo Nacional de Culturas Populares, que se propuso, con una perspectiva pluralista, estudiar, documentar y difundir las iniciativas culturales de

los sectores populares”...<sup>13</sup>

### II.3

#### Los museos de la ciencia y la técnica.

La astronomía es el tema de estudio que nuestro objeto arquitectónico alojará, así que debemos enmarcar a éste en los museos dedicados a la ciencia y la técnica, que surgen a principios del siglo pasado.

“Esta idea de museo como compendio de conocimiento ha sido históricamente desarrollada en los museos de Ciencias Naturales y en los de Tecnología, los cuales se han mantenido como receptáculos de los inventos del hombre, de su capacidad transformadora y de su constante evolución en la interpretación del universo.

Dicha concepción, basada en el espectáculo de la visión de los objetos de las ciencias naturales y de la técnica, se ha mantenido hasta la actualidad en museos que han aprovechado los avances que la disciplina de la museografía ha realizado durante las últimas décadas. Estos avances se han experimentado, generalmente, mucho más en los museos de la ciencia y la técnica que en otro tipo de museos.

Estos edificios exigen una escala gigante de los

---

<sup>13</sup> SCHMILCHUCK, Graciela. *-Museos: comunicación y educación. Antología comentada-*.



espacios para facilitar tanto la instalación de las piezas de gran tamaño como el acceso de los grupos de escolares. Deben articular grandes espacios de circulación junto a salas de gran escala y, al mismo tiempo, espacios menores pensados para la instalación de máquinas, módulos o diorama explicativo. Todos estos museos destacan por su función didáctica y divulgativa, por su influencia social y por sus espacios configurados en torno a la fascinación por la máquina.”<sup>14</sup>

En 1903 se crea en Alemania el Museo de Munich. Lejos de ser un museo como cualquier otro, por primera vez en la historia, los asistentes podrán operar los modelos de distintas maquinarias. El objetivo de sus creadores es que el público comprenda mejor los principios científicos y tecnológicos. Unos 30 años más tarde, en 1937, se crea en Francia el primer museo enteramente consagrado a la difusión científica: *Le palais de la Découverte*.

Aunque con cierto retraso. *El palacio del descubrimiento* sirve de modelo a otros museos y centros de ciencia: en 1960 abre sus puertas *Evoluon* en Holanda; en 1967, el Centro de Ciencias de Ontario, en Toronto; en 1968, el *Exploratorium* de San Francisco en Estados Unidos. Al iniciar la década de 1990, Estados Unidos que a partir de la creación del *Exploratorium* toma la vanguardia en materia de museos de ciencia, cuenta ya con 113 centros.

Hoy en día, de los más de 500 museos de ciencia en el mundo, 24 se encuentran en América Latina,

<sup>14</sup> –*Los museos de la última generación*- Op. Cit. Pág. 125.

de los cuales 50% están en México, donde una asociación especialmente dedicada a su organización y coordinación ha sido creada: la Asociación Mexicana de Museos y Centros de Ciencia y Tecnología (AMMCCyT).

En buena parte, la cantidad de museos que se han creado en el mundo y en particular en México se debe a que, en contraste con otros medios de divulgación, los gobiernos ven allí que los recursos invertidos se plasman en una obra permanente que pueden mostrar y exhibir. Resulta entonces relativamente más fácil conseguir financiamiento para abrir un museo de ciencias que para producir una revista o un programa de televisión.<sup>15</sup>

Algunos ejemplos de este tipo de museos son el *Museo de Ciencia y Tecnología*, en Xalapa, Veracruz; el *Museo Descubre*, en Aguascalientes; *El Papalote*, Museo del Niño, y *El Universum*, Museo de las Ciencias. Estos dos últimos se encuentran en la Ciudad de México y son parte de un subtipo de los museos de ciencia y tecnología: el museo infantil, del que hablaremos en el capítulo IV, ya que es un referente ejemplar para nuestro trabajo.

<sup>15</sup> GARCÍA FERREIRO, Valeria. –*Las ciencias sociales en la divulgación*- México: Editorial D.G.D.C. UNAM, 2002. Pág. 26 y 27.

### **III. La divulgación de la Ciencia y su problemática**

### III.1 Planteamiento del problema.

“La transmisión oral y escrita han sido la forma tradicional de incorporar el conocimiento científico a la cultura de los pueblos; sigue siendo vigente por ser directa y, sobre todo, porque el lenguaje es un código natural”<sup>16</sup>. Sin embargo, en este momento, y tomando en cuenta la cantidad de información y descubrimientos que se suceden con el desarrollo tecnológico, esta forma de enseñar el conocimiento corre el riesgo de ser totalmente ineficiente, porque la velocidad de generación del conocimiento no va a la par de la capacidad de entendimiento del receptor común y corriente; además, los actuales museos de ciencia y tecnología “interactivos” (como medio de divulgación) sólo son más divertidos que los tradicionales por la posibilidad que tiene el visitante de manipular aparatos, pero no por eso contribuyen a generar en el usuario la construcción de conocimientos.

De aquí el interés por inducir el conocimiento astronómico de manera más sencilla y permanente en el público, especialmente en los universitarios para despertar el interés, la imaginación y un espíritu crítico; sobre todo aprovechando que en la UNAM y, desgraciadamente, en todo el país, no tenemos

<sup>16</sup> Cfr. con nota preliminar a los libros de la serie: *La ciencia desde México*. México: 1993. Fondo de Cultura Económica.

un museo especializado para la difusión de la astronomía y sus avances, y aprovechando también, que el Plan Maestro de la Ciudad Universitaria contempla la posibilidad para construir un Planetario.<sup>17</sup>

Ahora bien, antes de describir los antecedentes históricos y la problemática de la divulgación en nuestro país, debemos dar respuesta a la pregunta:

### III.2 ¿Qué es la divulgación de la ciencia?

La divulgación de la ciencia pretende, dejando por el momento de lado el cómo, hacer accesible ese conocimiento superespecializado. No se trata de una traducción en el sentido de un traslado de un idioma a otro, sino de tender un puente entre el mundo de las ciencias y los otros mundos. Si aceptamos que es incuestionable la importancia de la ciencia, la importancia de tal comunicación no lo es menos, pues es el canal que permite al público lego la integración del conocimiento científico a su cultura.

El problema de la divulgación de la ciencia es uno de gran complejidad. Atacarlo es tan difícil como apuntar a un blanco móvil. La divulgación es una labor que no admite una sola definición, que además cambia según el lugar y la época. Para unos, divulgar sigue siendo traducir; para otros, enseñar de manera amena, o informar de forma accesible; se dice también que divulgar es tratar

<sup>17</sup> Ver *Gaceta UNAM*, número 3,420. 14 de diciembre de 2000. Pág. 12.

de reintegrar la ciencia a la cultura. Optemos por una definición operativa: divulgar es recrear de alguna forma el conocimiento científico.<sup>18</sup>

A continuación revisaremos el aspecto de la divulgación de la ciencia a través de la historia, su problemática y el proceso de transformación en el cual se encuentra en este momento y para nuestro país. Hemos compilado algunos fragmentos del libro de Ana María Sánchez, "*La divulgación de la ciencia como literatura*" para realizar esta sección.

### III.3 Reseña histórica de la divulgación de la ciencia.

Luis Estrada, premio *Kalinga* de la UNESCO, sostiene que la divulgación nace con la propia ciencia. Obviamente se refiere a la ciencia moderna, que se libera de las concepciones aristotélicas; la que se basa en la unión de experimento y teoría. La primera revolución científica se inicia desde el momento en que Galileo y sus contemporáneos comprenden que los dos métodos de interrogar a la naturaleza, el empírico y el lógico, no tienen sentido separados. La ciencia se vuelve una forma impersonal de mirar al mundo, forma que requiere de un nuevo lenguaje simbólico para describir el universo.

En cuanto al lenguaje de la ciencia la autora dice:

<sup>18</sup> SÁNCHEZ MORA, Ana María. -*La divulgación de la ciencia como literatura*- México: Editorial D.G.D.C. UNAM, 2000.

Como método, como forma simbólica de interpretar la realidad, la ciencia obra por medio de abstracciones de largo alcance hechas para sus particulares propósitos. Los simbolismos de la ciencia, al igual que los de cualquier otra región de la experiencia humana, son construcciones ideales condicionadas por la comunidad de forma subjetiva. Pero en la medida en que estas estructuras formales carecen de una conexión directa con los sentidos, parecen ajenas a la experiencia común. Y este simbolismo, aun cuando ayuda a los científicos a expresarse con mayor claridad y brevedad, tiene la desventaja de erigir una serie de lenguajes particulares o jergas que apartan a la ciencia, efectivamente y a veces de un modo deliberado, del hombre ordinario. Es en este sentido que, según Steiner, el mundo de las palabras se ha encogido y que es "imposible parafrasear los conceptos de la ciencia moderna".

#### III.3.1 *Siglos XVII y XVIII.*

Galileo termina de escribir en italiano -no en latín como era costumbre- sus *Diálogos acerca de dos nuevas ciencias* en 1636, y como parece ser que con él nace la ciencia moderna, entonces la divulgación también.

Para 1670 dos agrupaciones de científicos, divulgadores, artistas y escritores, ya se habían formado: la *Académie Royale* y la *Royal Society*, donde se compartían los nuevos descubrimientos e inquietudes.

La publicación del trabajo científico para darlo a conocer a otros fue invento del siglo XVII. Empezó

como correspondencia, primero entre científicos y luego entre científicos y editores, quienes se convirtieron en una especie de árbitros del intercambio de información científica. La *Philosophical Transactions* de la *Royal Society*, una de las primeras revistas científicas, fue la recopiladora inicial del conocimiento nuevo.

La aportación de Newton con sus principios de mecánica fue el mayor triunfo de la ciencia del siglo XVII, puesto que un orden racional del mundo, conjugado con la ciencia y la naturaleza se difundieron en el panorama intelectual primero y después al público en general, generándose diversos ensayos, memorias y obras literarias. La ciencia se convirtió en moda y se desarrolló el interés de la gente por “coleccionar”, lo que daría por resultado el inicio para la formación de museos.

En el siglo XVIII, la enciclopedia surge como un ejemplo de divulgación extraordinaria para el periodo de la ilustración, buscaba producir un cambio en la manera de pensar, no sólo comunicar información.

La meta de la Enciclopedia fue ser al mismo tiempo erudita y popular, una combinación que hoy día suponemos imposible. Con el correr del siglo XIX el avance de la ciencia, su ramificación y la especialización resultante echaron por tierra el ideal del hombre universal.

### III.3.2 *Siglos XIX y XX.*

A principios del siglo XIX, las sociedades científicas eran todavía generales y cubrían todas las ramas de la filosofía natural; en sus sesiones se podían leer y escuchar trabajos sobre cualquier aspecto de la ciencia. Para fines del mismo siglo, el panorama había cambiado drásticamente. Los científicos se asilaron de las humanidades y la ciencia se convirtió en una segunda cultura. Como resultado, ambas culturas se empobrecieron.

Con la especialización de la ciencia en ramas y aunada a la tecnología, se producen cambios, no sólo en la visión del mundo, también en la vida cotidiana; la ciencia alcanza su madurez.

El papel destacado que la ciencia llegó a tener invistió a sus practicantes con un halo de superioridad, al tiempo que se volvió paradigma de las otras formas de vida intelectual. Los convencionalismos se endurecieron y el entrenamiento se tornó dogmático; la “verdad” cambió de manos, de la doctrina religiosa a la doctrina científica.

Mientras más se desarrollaba una ciencia (la especialización en ramas estaba ya bien determinada) , su descarga teórica y su lenguaje eran más abstractos.

No es entonces casualidad que los temas científicos que destacan en los medios de comunicación sean las raras excepciones donde existe un lenguaje común. El público del siglo XIX se interesó mucho en temas como la edad de la tierra y el origen del hombre no sólo porque eran atractivos, sino porque pertenecían a un terreno donde todos entendían el lenguaje, lo que permitía que se llevaran a cabo debates fructíferos y

clarificadores entre la opinión tradicional y el enfoque científico.

Como resultado de la especialización de la ciencia y su lenguaje, con el correr del siglo XIX casi todas las sociedades científicas se transformaron en eruditas, abiertas sólo a los componentes. Revistas como la de la *Royal Society*, que habían sido generales, empezaron a aparecer en secciones que cubrían sólo una parte del espectro. Incluso el científico ya sólo leería libros y revistas confinados a su propia especialidad y recurriría a la divulgación para cubrir otras ramas.

Para finales del siglo, la divulgación también se había especializado, por un lado existía la dirigida para los interesados en la ciencia, pero inexpertos, y por otro, estaba la que informaba a los científicos.

Los medios para divulgar eran diversos, desde cartas, conversaciones, lecciones y conferencias, hasta museos:

Otra opción para la divulgación de la ciencia fue ese heredero del gabinete de curiosidades del siglo XVIII, el museo, que pasó de ser un conjunto de grandes vitrinas ordenadas para transformarse en un laboratorio de investigación; lo que fue colección ornamental se convirtió en organización sistemática.

Con el desarrollo de la teoría cuántica y la teoría del núcleo atómico, en el primer tercio del siglo XX, la ciencia tuvo otro momento triunfal sólo comparable con el de finales del XVII. Esto trajo consigo nuevas visiones del mundo y, con el

consecuente avance tecnológico, cambios drásticos en la vida de la sociedad.

La divulgación científica era realizada por científicos en artículos y libros no siempre accesibles al público común, y quienes difundían algún hallazgo de forma masiva eran los periodistas. La gran ventaja que la divulgación tuvo en esta época fue que el mensaje científico no era distorsionado, ya fuera expuesto de forma didáctica, literaria o imaginativa.

Sin embargo, otros especialistas intentaron construir sistemas éticos completos para apelar al materialismo dialéctico o para dar justificaciones científicas al espiritualismo.

Los nuevos conceptos de relatividad e indeterminación y la idea de un universo en expansión empezaron a resonar en el ámbito público. Al diseminarse estas ideas revolucionarias hacia el mundo no científico, se distorsionaron y causaron confusión, no sólo por su novedad fundamental y por la dificultad de trasladarlas a un lenguaje no matemático, sino porque la mayor parte de los “traductores”, es decir los educadores y los periodistas no tenían el entrenamiento matemático y científico requerido para comprender las publicaciones científicas originales.

La carrera por el desarrollo nuclear y la carrera espacial entre soviéticos y americanos, a mediados de siglo, fueron determinantes para la divulgación, puesto que los presupuestos gubernamentales para apoyar el desarrollo

científico y la tecnología aumentaron para los Estados Unidos y varios países de Europa. Así que no sólo los científicos e ingenieros se favorecieron, también los educadores, que en su afán por proporcionar herramientas de comprensión, nutrieron la ciencia básica.

Como sabemos, el horizonte soviético se nubló y el liderazgo mundial en ciencia básica quedó en manos de los estadounidenses.

La enseñanza y la divulgación experimentaron un resurgimiento tanto en enfoque como en calidad. No por nada en esos años se dieron los primeros intentos de análisis de la tarea en divulgación.

Pero este esfuerzo de difundir el conocimiento científico a todos los niveles, no obstante la sinceridad y el empeño de muchos profesores, no ha rendido frutos, según Shamos: más bien sólo ha contribuido a la adaptación de los ciudadanos a una sociedad tecnologizada. Sin embargo, el uso de la tecnología o el conocimiento de la técnica no es cultura científica. Saber utilizar la computadora o la televisión o el horno de microondas no es saber de ciencia, no es participar de la empresa del conocimiento. La tecnología sólo es el producto más visible y consumible de la empresa científica.

### III.3.3

#### *Divulgación de la ciencia en México.*

Nuestro país fue uno de los primeros de América Latina en reconocer la importancia social que tiene la divulgación científica y su práctica.

- Para finales de 1930 ya habían surgido libros, revistas gacetas y periódicos; los principales realizadores de esta labor eran los profesores.
- En 1933, con la creación de la Facultad de Ciencias de la UNAM, un grupo de académicos de esta institución promueve el reconocimiento de la divulgación como actividad fundamental para la sociedad; el impulsor es Luis Estrada.
- En 1971 se crea el CONACYT (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología), y con el apoyo de la Secretaría de Educación Pública (SEP), el de la Academia de Investigación Científica y de otras instituciones se fomenta la creación de programas de divulgación científica en algunos estados del país.
- Ya para 1985 se crea la Asociación Mexicana de Recursos Audiovisuales en Ciencia (AMRAC).
- En 1986, la Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica (SOMEDICyT).

Y es esta última quien abre un importante foro de discusión y análisis para resolver la problemática que debe enfrentar la nueva disciplina: los congresos anuales de divulgación de la ciencia y la tecnología. Entonces, diversos medios apoyan la divulgación científica; desde revistas hasta cintas cinematográficas.

Sin embargo, a decir de Valeria García, los resultados no son muy alentadores. Sólo los especialistas en ciencia leen los artículos y revistas publicados por las universidades, la radio y la televisión no han conseguido atraer y generarse un gran auditorio, por lo que sólo un reducido público es el interesado por el conocimiento científico y su divulgación.<sup>19</sup>

### III.4 El museo como medio para difundir la ciencia.

*Un museo es como el pulmón de una gran ciudad: la multitud afluye cada domingo al museo como la sangre, y sale de él purificada y fresca.*<sup>20</sup>

Georges Bataille.

Un museo no es un fin en sí mismo; como institución moderna representa la cristalización del poder en el campo de la cultura.

Ya hemos visto como el museo aparece como opción para divulgar la ciencia desde fines del siglo XIX, y desde entonces, a pesar de todas las críticas merecidas o inmerecidas, sigue respondiendo a necesidades concretas, puesto

<sup>19</sup> Cfr. GARCÍA FERREIRO, Valeria. *-Las ciencias sociales en la divulgación-* México: Editorial D.G.D.C. UNAM, 2002. Pág. 26.

<sup>20</sup> Citado en Museos: comunicación y educación. Pág. 212.

que su lenguaje es un antídoto para los sistemas de comunicación abstracta.

...los museos de ciencia constituyen un lugar privilegiado de experimentación, tanto para quienes se preocupan por cuestiones relacionadas con el aprendizaje como para los mismos divulgadores que cuentan con un público cautivo para evaluar los resultados de la divulgación.<sup>21</sup>

#### III.4.1 *Los museos de ciencia en la UNAM.*

La Dirección General de Divulgación de la Ciencia (D.G.D.C.) forma parte de la Coordinación de la Investigación Científica y es la responsable de difundir el conocimiento científico que la universidad ha generado y acumulado a lo largo de su historia. Los medios que utiliza son prácticamente todos, van desde folletos hasta reportajes y videos que se transmiten en radio y televisión, pasando por libros y en especial, por los museos de ciencia.

Específicamente la UNAM tiene dos museos de ciencia, uno es el *Museo de la Luz* y el otro es el museo de las ciencias UNIVERSUM. Este último es el más importante por su magnitud y misión: fue creado especialmente para despertar el interés de niños y jóvenes por las disciplinas científicas. Tiene 11 salas que abarcan la astronomía, matemáticas, física, química, biología y ciencias sociales. Cuenta además, con

<sup>21</sup> *-Las ciencias sociales en la divulgación-* Pág. 28.



un espacio especial para niños menores de 6 años, un área destinada a exposiciones temporales, varias áreas de talleres, una senda ecológica, tienda, cafetería, auditorio y biblioteca, y recibe anualmente a más de medio millón de personas con boleto pagado.

### III.5 Marco teórico: *problemática de la divulgación en los museos de ciencia en México.*

Parece que a pesar de todos los esfuerzos que hacen los divulgadores de ciencia, cada vez más crece el abismo entre la ciencia y la sociedad en general, hemos visto cómo la especialización de la ciencia y su lenguaje cada vez más elaborado han contribuido a ello. Lo preocupante es que pudiésemos quedarnos a mediano plazo sin alumnos en las carreras científicas y sin sustento para el desarrollo que demanda todo este proceso de *globalización* (o de norteamericanización) que se lleva a cabo en el planeta.<sup>22</sup>

A pesar de esta nada optimista relación ciencia-sociedad, la labor de los entusiastas divulgadores continua y comienzan a observar algunos problemas en la manera de divulgar la ciencia, los cuales tienen mucho que ver con la noción de ciencia que los propios divulgadores tienen para

reducir las fronteras entre la vida cotidiana y las ya ciencias especializadas.

Actualmente sólo se difunde el contenido de la ciencia, es decir sus resultados, de forma atractiva y no se presenta el cómo se llegó a ellos, quitando la posibilidad al receptor de cuestionarse y hacer sus propias conjeturas de ese conocimiento acabado que le están presentando.

Otro sería el panorama si la divulgación de la ciencia estuviera fundamentada en una idea de ciencia como proceso en continua estructuración y no como una mera acumulación de información; si en lugar de limitarse a difundir los resultados triunfales de la investigación científica, la divulgación de la ciencia diera cuenta de sus problemas; si en lugar de divulgar listas de conocimientos, adelantos e inventos, se pusiera énfasis en los argumentos, en la evolución de los conceptos, si en lugar de despojar la ciencia de su historia, se explicara, por ejemplo, por qué ciertos temas han sido privilegiados por la investigación científica.

Para que tal divulgación fuera posible, los factores sociales que interviene directamente en la producción científica y el resultado de sus investigaciones en ciencias sociales no podrían ser ignorados ni en la difusión práctica de la ciencia, ni en su discusión teórica.<sup>23</sup>

Este problema de presentar la ciencia como una lista de descubrimientos, fórmulas e inventos, sin

<sup>22</sup> Ver punto 6 de este capítulo.

<sup>23</sup> -Las ciencias sociales en la divulgación- Pág. 23.

una concepción epistemológica y como contenido acabado e invariante a través del tiempo, se presenta también en los museos de ciencia, dice García Ferreiro:

Si una de las características fundamentales del pensamiento científico es la formulación de hipótesis y la contrastación de éstas con la realidad que se pretende explicar, cabría imaginar que una buena manera de transmitir este modo característico de pensamiento sería, precisamente, permitiendo que el visitante genere hipótesis y ofreciéndole dispositivos experimentales (en forma de módulos manipulativos o haciendo uso de la creatividad más que de la tecnología) en donde estas hipótesis pudieran ser contrastadas. La manipulación con resultados inmediatos, las explicaciones contundentes (casi dogmáticas) y la información que los museos exponen como si se tratara de verdades absolutas, no permiten, en cambio, ningún tipo de aproximación científica por parte del visitante hacia los fenómenos que el museo exhibe.<sup>24</sup>

Existe, además otro problema en la divulgación de la ciencia, esencialmente en los museos infantiles:

Electrones que hablan, células que caminan, viajeros que se introducen al cuerpo humano y que conversan con enzimas y discuten con neurotransmisores. La antropomorfización suele caracterizar a la divulgación de la ciencia, particularmente cuando está dirigida a jóvenes y a niños. El uso indiscriminado de

antropomorfizaciones que mezclan ciencia y fantasía pudiendo confundir a los interlocutores más pequeños, las constantes analogías que pueden dificultar luego la comprensión de fenómenos más complejos y la falta de utilización de ciertos términos sin los cuales la explicación de un fenómeno se convierte en una trivialidad, son denuncias frecuentes de investigadores que ven distorsionada la ciencia en aras de su divulgación.<sup>25</sup>

Por supuesto que hay también quienes apoyan la manera actual de divulgar la ciencia, convencidos con la idea de que para tener la noción de ciencia no es necesario el aprendizaje completo del método de esta; precisamente el debate se encuentra ahora en la defensa de estas posturas distintas.

### III.6

#### La ciencia básica: Situación actual en cifras.

En Latinoamérica, el analfabetismo y la deserción escolar siguen siendo problemas de la mayor importancia; la matrícula de jóvenes que ingresan a carreras científicas es cada vez más reducida y la ciencia es vista como algo ajeno a todo aquel que no está directamente relacionado con la producción científica. La ciencia que se enseña en las escuelas es un contenido y el método científico se enseña como una serie de pasos a modo de receta de cocina que hay que memorizar y que los investigadores supuestamente aplican sistemáticamente obteniendo así un bonito producto científico. La dependencia hacia las grandes potencias es económica y política, pero

<sup>24</sup> Ibid. Pág. 31.

<sup>25</sup> Ibid. Pág. 13.

también tecnológica y científica.

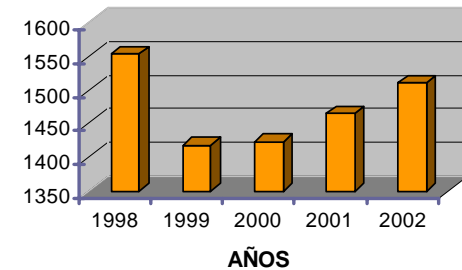
En México, la escuela es un lujo para los 26 millones de personas que viven bajo la línea de pobreza. Sólo 50% de los que se inscriben en la escuela primaria continúa con la secundaria, y sólo una séptima parte de los que cursan la secundaria se inscriben en la enseñanza superior. Menos de 15% de los inscritos en programas de bachillerato finaliza sus estudios. De una población económicamente activa de más de 34 millones de personas, el Sistema Nacional de Investigadores (SNI) cuenta con sólo 6 849 miembros.<sup>26</sup>

Pero, ¿qué pasa en la UNAM en cuanto a la formación de investigadores y científicos se refiere? Según los datos publicados por la UNAM hasta el ciclo escolar 2002-2003, la Facultad de Ciencias tenía en el área de físico-matemáticas una población de 1,553 alumnos para el año de 1998, y para el 2000 contaba con 1,423 alumnos, es decir, casi un 8.3% menos que dos años anteriores. Es hasta el año 2003 que la población escolar alcanza los 1,511 alumnos y comienza a recuperarse de forma similar a como se encontraba cinco años antes.<sup>27</sup>

<sup>26</sup> Ibid. Pág. 7.

<sup>27</sup> Agenda Estadística de la UNAM. Años 1999 al 2003.

POBLACION AREA FISICO-MATEMATICAS F.C.



Ahora bien, para obtener la licenciatura en astronomía, los egresados de la Facultad de Ciencias deben continuar sus estudios de tesis en las distintas sedes que el Instituto de Astronomía tiene. Para el caso de la sede de la Ciudad Universitaria, a finales del 2002 estaban inscritos sólo 17 alumnos a nivel licenciatura y 34 en posgrado, de los cuales 23 eran de la maestría y 11 estudiaban un doctorado; el total de la población (contando estudiantes ayudantes, de servicio social, externos, investigadores, asociados y especiales) fue de 90 alumnos.

La sede de Ensenada B.C. tenía una población de 10 alumnos y 5 la sede de Morelia. Un dato interesante es que la sede de Ciudad Universitaria tiene hasta ahora 20 egresados en aproximadamente 10 años, lo que quiere decir que se han graduado 2 estudiantes por año, o sea, 1 por semestre.<sup>28</sup>

<sup>28</sup> Datos proporcionados por la Dra. Leticia Carigi

### III.7 Conclusión.

*La cultura de un pueblo se juzga  
por la falta de supersticiones  
y por sus conocimientos astronómicos.*

Joaquín Gallo.

Parece que aún, en nuestro país, la ciencia y la sociedad están muy separadas; el lenguaje tan complicado que tiene la ciencia ha colaborado en gran medida a ello, y aquí es donde verdaderamente empieza la labor y el reto de los divulgadores, quienes deben “tender un puente” para que la ciencia se instale de una vez por todas como parte de nuestra cultura.

La historia de la ciencia moderna es la historia de la divulgación científica, durante su desarrollo se han utilizado infinidad de medios para cumplir sus objetivos; desde la transmisión oral hasta la creación de museos en los que la exposición de temas se ha especializado para presentar de manera sencilla y “práctica”, el desarrollo de la ciencia, valiéndose de la tecnología con los llamados equipos interactivos.

Este tipo de museos, en México, se ha dirigido especialmente a los adolescentes y niños, y precisamente, es la manera de dar a conocer la

---

Delgado, Instituto de Astronomía.  
UNAM.(noviembre del 2002)

ciencia en donde se encuentra el debate actual para algunos divulgadores, que dudan de la efectividad de las comparaciones, de la antropomorfización de elementos y de la presentación del conocimiento científico sin los conceptos teóricos que los originaron, ya que saber manipular una máquina, no es sinónimo de la construcción de conocimientos.

La deformación y la confusión son algunas de las preocupaciones principales que se ponen en la mesa como detractores del aprendizaje y la comprensión. La psicóloga Valeria García apunta la importancia que las ciencias sociales tendrían como apoyo a la divulgación para el aprendizaje en los museos.

Sin embargo, existen otras voces que opinan que el aprendizaje en los museos no es un requisito en la divulgación, y como ésta tiene un carácter cultural, su finalidad consiste únicamente en brindar al público una oportunidad de convivir con la ciencia.

Como quiera que sea, el museo como medio para la divulgación es un espacio excelente de experimentación de nuevas maneras y técnicas para fomentar la ciencia en nuestra sociedad, ayudando así, a generar una nueva museografía que apoye el desarrollo de la ciencia básica en aras de la emancipación tecnológica y científica para México, ya que aún somos un país totalmente dependiente de los países que sí han apostado por el desarrollo de la ciencia.

## IV. El objeto arquitectónico

## IV.1

### ¿Por qué y para qué un museo para la ciencia astronómica en la UNAM?

Después de dar un repaso a los temas de la divulgación de la ciencia y de sus museos, intentamos proponer un museo para la ciencia astronómica, no como una “caja de curiosidades”, sino como un medio de avanzada para divulgar el desarrollo de la astronomía; un lugar en donde se ponga a prueba y se experimente una nueva museografía que no sólo divierta, sino que infiera el gusto por la ciencia y genere conciencia en los visitantes.

Ya que la UNAM tiene la responsabilidad y el honor de dirigir el Observatorio Astronómico Nacional y es líder en el estudio de la astronomía de nuestro país, debe difundir de manera cualitativa todo ese conocimiento; dice Luis Estrada en “Acerca de la divulgación de la ciencia”:

...El hombre actual requiere del conocimiento científico para entender y aprovechar bien el mundo en que vive, y lo necesita ahora más que antes porque este mundo está siendo conformado por su intervención directa. La construcción del futuro será el resultado no sólo de la ciencia que desarrolla una tecnología poderosa, sino también del conocimiento que aclare la clase de futuro que deseamos tener. El futuro es de todos, por lo que la responsabilidad de su construcción es también de todos y cuando esté hecho de nada servirá señalar sus defectos. Es por tanto necesario formar en nuestros pueblos una conciencia acorde

a nuestro tiempo y crear en ellos una opinión pública capaz de juzgar sobre bases sólidas.<sup>29</sup>

Además, un excelente medio como es la ciencia astronómica, permitirá crear una conciencia sobre el deterioro que el ser humano causa al medio ambiente natural; hoy que el término *sustentable* parece ser la bandera de la *globalización* en el planeta, y nosotros como entes inmersos en este proceso buscaremos una luz para encontrar la nueva identidad humana.

Escribe Carl Sagan:

El cosmos fue descubierto apenas ayer. Durante millones de años todos tenían claro que no existían otros lugares fuera de la tierra. Entonces, en la última décima de centésima del lapso de vida de nuestra especie, en el instante entre Arístarco y nosotros, notamos con reticencia que no éramos el centro y el propósito del universo, sino que vivíamos sobre un mundo diminuto y frágil perdido en la inmensidad y en la eternidad, navegando en un océano cósmico salpicado aquí y allá con cien mil millones de galaxias y mil trillones de estrellas. Con valentía hemos probado las aguas y hemos encontrado el océano a nuestro gusto, en resonancia con nuestra naturaleza. Algo en nosotros reconoce al Cosmos como nuestro hogar. Estamos hechos de ceniza estelar. Nuestro origen y evolución han estado ligados a eventos cósmicos distantes. La exploración del Cosmos es un viaje de autodescubrimiento.<sup>30</sup>

<sup>29</sup> ESTRADA, Luis. –*Acerca de la divulgación de la ciencia*- octubre 1985.

<sup>30</sup> En -*La divulgación de la ciencia como literatura*.- Op.

Dentro del marco institucional de la UNAM, particularmente en el área científica y tecnológica, el objeto arquitectónico propuesto será complemento del desarrollo y divulgación de este rubro, en especial del conocimiento astronómico, tarea esencial para el fortalecimiento de las actividades sustantivas de la Universidad, llámese docencia, investigación y extensión de la cultura.

Es cierto que el museo *Universum* sustenta parcialmente la tarea de dar a conocer el vasto saber astronómico, pero no permite adentrar totalmente de forma lúdica y específica al visitante a que conozca e intuya las respuestas que mantiene inmersas el universo, por esto son necesarios nuevos espacios arquitectónicos.

¿Para qué?, para integrar a los universitarios, a los niños, y público en general al conocimiento del origen y desarrollo de la materia y de los seres vivos, persuadiéndolos de que la ciencia no esta restringida a un lenguaje abstracto exclusivamente, sino que existen maneras distintas de acercamiento al quehacer científico y tecnológico; para que los universitarios encontremos razones a las múltiples confusiones que genera el autoconocimiento del Ser; para que los niños alimenten su gran imaginación y fortalezcan el espíritu creativo ayudados por el saber astronómico; para brindar opciones que

---

Cit. Pág. 88.

sean interesantes en el esparcimiento y convivencia de los padres con los hijos y de manera especial, para crear conciencia en el cuidado del planeta:

*“Explorando el universo y entendiendo de qué estamos hechos, podremos volver la vista hacia la Tierra ”*

#### IV. 2 Delimitación territorial del objeto.

Ya que, como dijimos anteriormente, la UNAM es líder en el estudio astronómico y es la institución que esta generando nuevas concepciones para la divulgación científica, es ahí el sitio ideal para albergar el objeto arquitectónico. En la Ciudad Universitaria que es el *campus* principal, y exactamente en su zona cultural (salas recreativas, museo de las ciencias y espacio escultórico), donde el espacio físico natural cuenta con las características apropiadas a las necesidades de “indagar”, esenciales en el ser humano.

Por ser un proyecto con jerarquía estatal<sup>31</sup>, su radio de influencia abarcará prácticamente a toda la ciudad de México.

---

<sup>31</sup> Véase punto IV.5.1 de este documento.

**IV.3  
Objetivos.**

IV.3.1  
Generales.

- Mantener a la U.N.A.M. en la vanguardia nacional en la difusión de la ciencia, mediante la planeación de un conjunto arquitectónico agradable, eficiente y completo que sustente las actividades necesarias para asimilar el conocimiento astronómico.
- En lo personal se pretende lograr vertir adecuadamente los conocimientos adquiridos durante la carrera para resolver el presente proyecto y con esto obtener el título de arquitecto.

IV.3.2  
Particulares.

- Proponer un lugar donde los universitarios podamos acceder a la ciencia astronómica, explorando y reanimando nuestra capacidad de asombro para concientizarnos del lugar que ocupamos en el universo.
- Proponer un lugar donde los estudiantes de nivel básico, futuros universitarios, puedan asimilar de manera directa y vivencial el conocimiento astronómico y acorde al momento tecnológico en que vivimos utilizando métodos interactivos.

- Ofrecer una propuesta *sustentable* que afecte en lo mínimo posible la ecología del lugar.

**IV.4  
Marco temático.**

IV.4.1  
*El Museo Contemporáneo.*

El museo nació como un organismo crecedero y se ha institucionalizado como una criatura aditiva. En este hecho reside uno de los mayores condicionantes: posibilitar su crecimiento añadiendo plantas, galerías, brazos o alas sin perder su propia identidad, sus criterios compositivos y su claridad tipológica. Y no sólo se produce el fenómeno de la necesidad de ampliación; el museo contemporáneo necesita modernizarse en su interior para irse adaptando a las siempre cambiantes ideas museográficas de cómo presentar las obras o de cómo explicar los fenómenos.

Todo gran museo ha necesitado en las últimas décadas integrar los servicios de atención al público y de mantenimiento anexos a las salas de exposición, que continuamente aumentan de importancia: salas de conferencias y prensa, auditorios y teatros, aulas para seminarios, programas educativos y debates, centros de información interactiva y descanso, bibliotecas y mediatecas, bares y restaurantes, tiendas y librerías, oficinas de dirección y administración, talleres para artistas, conservadores,





Papalote, Museo del Niño  
México D.F.

restauradores, montadores y fotógrafos, espacios para la reserva. Si en el siglo XIX la relación entre estos espacios colaterales y los espacios de exposición era de 1 a 9, hoy tiende a ser de 2 a 1, es decir, solamente un tercio del espacio total se dedica a la exhibición.<sup>32</sup>

En México y Latinoamérica, los museos tienden a apoyar a la educación escolarizada debido a que el sistema educativo no alcanza a cubrir las necesidades de toda la población, tal es el caso del Papalote- Museo del niño y Museo de las Ciencias - Universum.

Se introduce un nuevo concepto (1972); *Museo Integral* que es la institución que deberá relacionarse con la dinámica de la comunidad. Dinamizar los museos y convertirlos en recintos activos que cumplan funciones sociales, creándose así la nueva museografía.<sup>33</sup>



Universum,  
Museo de las Ciencias  
México D.F.

El Museo infantil constituye una derivación de los museos de la ciencia y la técnica y una consecuencia del énfasis en el carácter social y didáctico del museo. De la importancia de las visitas de escolares a los museos se pasa a la creación de museos dedicados específicamente a los escolares. En ellos predominan los aspectos educativo y lúdico que pueden ir relacionados con el mundo de las ciencias naturales y de la tecnología.

<sup>32</sup> -Los museos de la última generación- Op. Cit. Pág. 36.

<sup>33</sup> RICO MANDUJANO, José Jorge Enoch -*Caracol Museo del niño*.- Tesis ULSA, México:1994. Pág. 6-9.

El museo infantil significa diversión, reto, libertad de aprender en un ambiente informal, las exhibiciones y las actividades invitan a la participación masiva. El niño tendrá oportunidad de investigar fenómenos de las ciencias físicas y de la vida. Experimentar, ensayar con la tecnología de la comunicación y sobre todo, goza del reto autoimpuesto y la alegría que proporcionan nuevas percepciones, nuevos aprendizajes.

El Museo infantil presenta una plataforma de acercamiento al "hacer ciencia". Pretende dar al niño comprensión de la tecnología en la cual se halla inmerso y haciéndolo sentir parte de un ambiente que implica cultura, sociedad e historia. Es un espacio donde se reconoce el origen humano de la ciencia y se pretende demostrar que "hacer ciencia" debe ser un quehacer humanístico.

El Museo para niños refuerza al quehacer de la familia y la escuela, en el reconocimiento y preservación de nuestros valores y recursos.<sup>34</sup>

#### IV.4.2

#### *El Planetario actual.*

Un planetario representa con toda claridad y en exacta relación de tiempos, de manera dinámica y excepcional, múltiples efectos luminosos tales

<sup>34</sup> Ibid. Pág. 6-9.



El proyector estelar Carl Zeiss modelo VI consiste en un instrumento de proyección óptica de alta precisión, posee 160 lentes de proyección, mide 4 metros y pesa 2.500 kilos. Este está montado sobre una plataforma de elevación hidráulica.

como: la Luna, las Estrellas, la Vía Láctea, la Eclíptica, las Constelaciones, el movimiento de rotación de la Tierra y el Sistema Solar; nos transporta en minutos a cualquier lugar de nuestro planeta y a cualquier época pasada, presente o futura, además de hacernos sentir y valorar la inmensidad del infinito.<sup>35</sup>

El planetario *Hyden* del *Museo Americano* puede tomarse como ejemplo de un planetario importante. Mide 23 metros de ancho. A tres metros del suelo comienza una cúpula de acero inoxidable cuyo punto más alto está a 15 metros sobre aquél. En el centro del teatro se halla el proyector Zeiss. Dispuestos en círculos alrededor del proyector hay 750 asientos.

La cúpula de acero tiene millones de pequeños orificios que permiten el paso del aire y que también la hacen más liviana. Entre esta cúpula y la cúpula exterior que se ve desde fuera del edificio hay un espacio que permite a los operadores colocar altavoces y otros aparatos para usarlos en espectáculos especiales.

#### *El proyector*

Un proyector de planetario está concebido para proporcionar una exacta reproducción del firmamento en el interior de la cúpula. Desde poder mostrar todas las estrellas visibles a simple vista. También debe poder reproducir los

movimientos de los planetas alrededor del Sol, tomando en cuenta el cambiante punto de vista de la Tierra al moverse en el espacio.

Las estrellas se proyectan desde las dos esferas en los extremos de la pesa. En el centro de cada esfera hay un poderoso foco de luz. Alrededor del foco se alinean 16 sistemas de lentes, cada uno de los cuales contiene la diapositiva de una zona del firmamento. Minúsculos orificios en las diapositivas representan estrellas individuales. Cada agujero deja pasar la luz, produciendo un punto luminoso - una estrella - en una cúpula. Cuando más grande es el orificio, tanto más brillante es la imagen de la estrella. Sin embargo, los orificios para proyectar las imágenes de las estrellas más brillantes tendrían que haber sido demasiado grandes, por lo cual, para esas estrellas, se utilizaron proyectores separados. Como habitualmente tales estrellas también presentan un leve colorido, se emplean filtros para dar una imagen del color correcto.

Proyectores como los usados para las estrellas más brillantes se utilizan también para proyectar imágenes de los planetas, y proyectores mayores se emplean para el Sol y la Luna.

Muchos planetarios utilizan también proyectores especiales para mostrar cometas, estrellas que se eclipsan, supernovas, lanzamientos de cohetes u otros efectos especiales. Estos proyectores pueden colocarse bajo el proyector principal o en cualquier otro

<sup>35</sup> Cfr. <http://www.aut.mx/Vínculos/planeta/planeta1.html>

sitio del teatro.

El funcionamiento de todo el planetario se controla desde una consola próxima al costado del teatro, a veces con ayuda de otras personas situadas en un cuarto de proyección contiguo en el exterior. Las explicaciones se dan a veces en vivo, y otras grabadas en cinta, con efectos sonoros y música.<sup>36</sup>

#### IV.4.3

##### *Club Astronómico*

Muchas de las aportaciones para realizar descubrimiento en astronomía han sido gracias a las observaciones de astrónomos aficionados.

Un club es una organización formada por aficionados a la astronomía, en él se organizan toda clase de actividades y se establecen relaciones con aficionados de todo el mundo.

Las actividades que promueve un club son:

- a) pláticas y conferencias para profundizar en el conocimiento de los temas relacionados con el universo.
- b) Observación del firmamento con telescopios y equipos de talla profesional.
- c) Investigación informal utilizando una amplia biblioteca astronómica y,
- d) Organización de viajes a observatorios y lugares estratégicos para realizar

observaciones.

Además, existen talleres para la fabricación de telescopios caseros y para el procesado de fotografías.

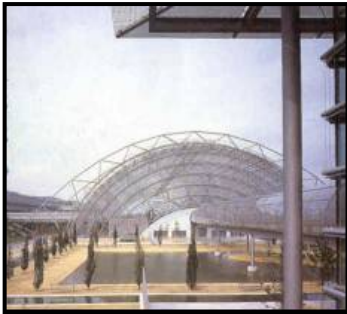
#### IV.4.4

##### *Arquitectura Eco-Tech*

“El desarrollo de la tecnología ha sido un elemento clave en el desarrollo de la arquitectura moderna. Los primeros racionalistas, como Le Corbusier y Gropius, consideraban la tecnología como una fuerza propulsora de cambio que, en calidad de tal, debía ser utilizada y exaltada en todo diseño que pretendiera ser auténticamente moderno. Toda una gama de edificios que abarca desde la fábrica de motores de la AEG en Berlín, construida por Peter Behrens en fecha tan temprana como 1909, hasta el racional Edificio Seagram de 1958, construido por Mies van der Rohe, afirma y alude al progreso tecnológico. Más recientemente –y, tal vez, más explícitamente también–, esta sensibilidad se ha visto reflejada en la evolución de la arquitectura *high-tech* (de alta tecnología), un movimiento originado en una década tecnológicamente optimista de los años sesenta. En una época que presenció cómo la industria aeroespacial ponía al primer hombre en la Luna, las provocaciones del grupo Archigram despertaron el interés de una generación de arquitectos con representantes actuales tan influyentes como Richard Rogers, Nicholas Grimshaw y Michael Hopkins.

<sup>36</sup> *Enciclopedia de las ciencias*. Op. cit.

Un aspecto esencial de la interacción entre arquitectura y tecnología es el modo cómo se han ido redefiniendo continuamente una a otra. El movimiento *high-tech* ha ido avanzando a partir de sus primeras preocupaciones por la árida lógica de la producción en masa ligada a un funcionalismo extremo. Lo que empezó como la introducción en la construcción arquitectónica de procesos industriales racionalizados con el fin de crear unos ambientes neutros y flexibles, ha ido evolucionando hasta convertirse en un estilo cada vez más difuso y complejo. Actualmente, esta sensibilidad abarca preocupaciones más amplias relacionadas con temas como entorno, la conciencia social, el uso de la energía, el urbanismo y la conciencia ecológica. En otras palabras, *eco-tech* a diferencia de *high-tech*. Es decir, se ha pasado de glorificar irreflexivamente a la tecnología a explotarla de forma selectiva para conseguir unos fines muy concretos. Como ejemplo de esta nueva actitud, tendremos ocasión para ver un sistema estructural pensado y calculado para que parezca una gigantesca caja torácica, o un panel de revestimiento delicadamente translúcido y con un elevado nivel de aislamiento, o incluso un sistema de control ambiental que “predice” las demandas de los usuarios y responde de acuerdo con ellas.



Centro de Exposiciones  
Leipzig, Alemania.

Para este planteamiento selectivo, resulta de crucial importancia la interacción creativa entre varias de las disciplinas que anteriormente se consideraban como semi independientes, como, por ejemplo, estructura, servicios mecánicos,

materiales, ordenadores y ecología, para crear una arquitectura que ofrece una variedad mucho más amplia de experiencia y libertad que la lograda hasta el momento y que es capaz de adaptarse a las necesidades cambiantes de la sociedad contemporánea. Richard Rogers, uno de los padres del movimiento y también uno de sus más claros representantes, lo define como “la creación de la arquitectura que incorpore nuevas tecnologías que rompan con la idea platónica de un mundo estático, expresada por el objeto finito perfecto al que no se puede añadir ni quitar nada, un concepto que ha venido dominando a la arquitectura desde sus inicios”<sup>37</sup>.

Según Catherine Slessor son seis aspectos los que caracterizan al *eco-tech*:

#### *La expresión estructural*

La tecnología es la gran promotora del desarrollo estructural en la arquitectura. Ya desde la creación del *palacio de cristal* (1851) se abrió la posibilidad para llevar al límite la estructura, y con ello evocar el simbolismo escultórico del edificio.

Actualmente el uso de computadoras en el cálculo de estructuras ha permitido simular su comportamiento para investigar nuevos conceptos de forma y analizar los del mundo natural, así, la expresión estructural se vuelve ilimitada y totalmente factible.

<sup>37</sup> En SLESSOR, Catherine. *-arquitectura high-tech y sostenibilidad, Eco-tech-* Barcelona: Editorial G. Gili, 1997. Pág. 7.



Tribunal Europeo de los Derechos Humanos, en Estrasburgo.



Sede del Canal 4  
Londres, Inglaterra.

*Esculpir con la luz*

“La descripción canónica que de la arquitectura hiciera Le Corbusier, como *el juego sabio, correcto y magnífico de los volúmenes reunidos bajo la luz*, establecía en nuevo código de valores para los edificios modernos y la interpretación espacial”<sup>38</sup>.

En la arquitectura *high-tech* la transparencia ha rebasado límites al buscar superficies de ininterrumpida translucidez, por ejemplo, se ha desarrollado un sistema de suspensión de paneles de vidrio de fijaciones puntuales, en una estructura de acero, esto permite configurar muros y cubiertas de cristal aprovechando sus cualidades de tensión. En cambio, para aprovechar la capacidad de compresión de este material, algunos arquitectos lo han utilizado para hacer columnas y vigas, introduciendo así, el concepto de vidrio estructural para hacer posible que un contenedor sea totalmente transparente y ligero.

*La cuestión energética*

La explotación indiscriminada de los recursos naturales ha provocado un deterioro importante del planeta, y ha mantenido graves crisis ambientales en casi todos los países del mundo.

La conciencia ecológica es aún incipiente y el concepto de “desarrollo sustentable” sigue

<sup>38</sup> *Ibíd.*

dependiendo de intereses políticos y comerciales. Sin embargo, poco a poco se han producido avances en la arquitectura para evitar afectar negativamente al medio físico, algunas de ellas son el uso de aislamientos translúcidos, células fotovoltaicas, sistema de sombreado y desviación de rayos solares, nuevos tipos de vidrio y nuevos métodos de construcción de fachadas, así como el uso racional del área verde y permeable, la reutilización del agua y de la energía térmica inherente al edificio como parte del control ambiental y el correcto aprovechamiento de las corrientes de aire.

Aún así, la responsabilidad histórica con las generaciones futuras es cada vez más grande,

“ahora la nueva arquitectura se deberá regir por consideraciones objetivas y no simplemente artísticas, ya que por las nuevas condiciones globales se necesitan modificaciones en la forma de vida; debemos ir más allá del medio ambiente concebido, es necesario dirigir nuestros objetivos a un medio ambiente para las mayorías, debe ser la actitud inmediata del hombre y su hábitat ante el cambio global”.<sup>39</sup>

*Respuestas urbanas*

La premisa principal es la capacidad de la tecnología para ponerse al servicio de la necesidades públicas en los centros de población humana, donde la ortodoxia de planificación ha

<sup>39</sup> SALAS ESPÍNDOLA, Hermilo.-*El impacto del Ser Humano en el planeta*.-México: EDAMEX, 1997. Pág. 208.



demostrado ser ineficiente y ha provocado un desordenado ritmo de vida conforme aumenta la población, las redes de transporte y la contaminación.

Como propuesta urbana se pretende proponer la heterogeneidad, la interacción entre funciones, tipologías y actividades para inyectar vitalidad en los habitantes, es decir, promover la diversidad, evitando que lo moderno y lo tradicional no se excluyan.

#### *Establecer conexiones*

Una de las características de los edificios con arquitectura *eco-tech* es que se han probado en proyectos para transporte público, cuyo valor está en ser puerta de entrada y salida de las ciudades, han sido también ensayos del progreso tecnológico y social, convirtiéndose en hitos públicos. Un ejemplo de esta particularidad es el *aeropuerto de Kansai*, en Osaka, proyectado por *Renzo Piano*, donde consiguió conciliar tecnología con naturaleza.



Aeropuerto de Kansai  
Asaka, Japón.

#### *Simbolismo cívico*

Actualmente la mayoría de los países y sus gobiernos sufren una transformación política y económica que constituye un poderoso factor de motivación para la renovación cívica, cultural y de infraestructura, pretendiendo con ello reafirmar su identidad.

Los edificios públicos han reflejado el optimismo y orgullo de una sociedad, pero en este momento se intenta reflejar nuevos valores a la

arquitectura de “estado”, tales como progreso tecnológico, justicia, y evolución cívica. Ya no son sólo los edificios de administración pública los elegidos para reflejar en su arquitectura la evolución de un grupo humano, ahora los grandes eventos públicos se han convertido en los escaparates para demostrar la renovación cívica de un país; los juegos olímpicos, sedes de conferencias internacionales, ferias mundiales y las copas mundiales de fútbol son ejemplos de estos grandes eventos que llevan a modernizar los edificios públicos y a expresar la identidad de una sociedad.

“La explotación inteligente de los recursos tecnológicos y materiales está en el fondo de la tradición moderna, pero es evidente que la idea de un racionalismo de la era de la máquina, basado en la industrialización, ha sufrido un profundo cambio: el chip de silicio ha remplazado a la válvula, y los avances “invisibles” de la era digital han dado paso a nuevos descubrimientos e intuiciones, por lo menos en el complejo y variado mundo de la naturaleza y el cosmos. Lo que comenzó siendo una exuberante y simple exaltación de la “poesía de la maquinaria”, se ha transformado en una arquitectura sumamente refinada, que abarca un amplio espectro de temas ecológicos y culturales, y sugiere vías para mejorar la vida pública y privada sobre el planeta. En la medida en que avanzamos hacia una mejor comprensión de nuestras necesidades básicas, la arquitectura *eco-tech* expresa la importancia de una delicada

simbiosis entre tradición y tecnología, entre lo local y lo universal, entre la naturaleza y el edificio”<sup>40</sup>.

**IV.5  
Marco normativo**

IV.5.1

**Capacidad de atención del museo según SEDUE  
(SEDESOL)**

**Población de Ciudad universitaria:**

Estudiantes	89, 140
Académicos	20, 070
Empleados	19, 000

**Total      128, 210 Hb.**

Jerarquía urbana: Estatal (de 100,001 a 500,000 hbs.)

Unidad Básica de Servicio: m<sup>2</sup>.

Capacidad de Servicio (hab/UBS) : 166

Turnos de operación: 1

$128,210/166 = 772.3494$  m<sup>2</sup> por módulo.

Coefficiente de ocupación : 0.50

Modulación genérica del elemento: 1 a 2

---

<sup>40</sup> *eco-tec*. Op. Cit.

m<sup>2</sup> construidos: 1500, incluye circulaciones.

**Capacidad de atención por módulo en Nivel estatal:**

No. Módulo:        1

Área:                1500m<sup>2</sup>

Cap. de atención: 250,000 hbs.

IV.5.2

**Normas técnicas de proyectos UNAM.**

1.- El presente instrumento tipifica las normas que las empresas contratadas por la Universidad Nacional Autónoma de México deberán atender en el desarrollo de proyectos ejecutivos de obra nueva. Su observación será obligatoria y el Comité de Obras de la UNAM coadyuvará a su estricto cumplimiento.

**Disposiciones Generales**

2.- Las edificaciones universitarias se clasificarán en los siguientes géneros.

- d. De difusión cultural, que comprenderá las construcciones para actividades culturales.

4. En todos los predios donde se ubiquen construcciones pertenecientes a la UNAM, queda prohibido el deterioro de árboles con las salvedades marcadas por el Reglamento del D.F., así como los correspondientes reglamentos

estatales.

**Disposiciones Particulares sobre Condiciones de Proyecto Arquitectónico**

**Del Diseño**

7.- Ningún punto de una obra nueva de la UNAM localizadas en la zona metropolitana fuera de los campus universitarios podrá estar a mayor altura de dos veces su distancia mínima a un plano virtual vertical que se localice sobre el alineamiento de la calle.

8. Los predios según su área dejarán sin construir:

Superficie del Predio	Área Libre
De menos de 500m <sup>2</sup>	20%
De más de 500m <sup>2</sup> a 200m <sup>2</sup>	22.5%
De más de 2000m <sup>2</sup> a 3500m <sup>2</sup>	25%
De más de 3500m <sup>2</sup> a 5500m <sup>2</sup>	27.5%
De más de 5500m <sup>2</sup>	30%
De más de 10000 m <sup>2</sup>	50%

9. Las edificaciones deberán contar con los espacios para estacionamiento de vehículos, como se especifica en la tabla siguiente.

Tipología	Número Mínimo de Cajones
Educación Media Superior	1 por 40 m <sup>2</sup> construidos

Educación Superior	1 por 25m <sup>2</sup> construidos
Investigación	1 por 40m <sup>2</sup> construidos
Apoyo Institucional	1 por 30m <sup>2</sup> construidos

10. Las obras nuevas de la UNAM, considerarán los siguientes requerimientos mínimos de habitabilidad y funcionamiento:

Tipología	Local	Área Índice	Altura Mínima
Oficinas	Áreas y Locales de Trabajo hasta 100m <sup>2</sup>	6 m <sup>2</sup> /persona	2.30 m
Educación y Cultura	Aulas	1.1 m <sup>2</sup> /alumno	2.70 m
	Superficie Total del Predio	2.5 m <sup>2</sup> /alumno	-

**De Higiene, Servicios y Ambientación**

11. Las edificaciones deberán estar provistas de servicios de agua potable de conformidad con los siguientes indicadores:

Educación Media Superior	25 lts/alumno/turno
Jardines y Parques	5 lts/m <sup>2</sup> /día
Empleados	100



Trabajadores	lts/trabajadores/día
--------------	----------------------

12. Las edificaciones nuevas estarán provistas de servicios sanitarios con el número mínimo de tipo de mueble y sus características que se establecen en la siguiente tabla.

Tipología	Magnitud	wc	Lavamanos
Oficinas	Hasta 100 sujetos	2	2
	De 101 a 200 sujetos	3	2
	Cada 100 adicionales o fracción	2	1
Educación Media superior y Superior e Investigación	Cada 50 sujetos	2	2
	Hasta 75 sujetos	3	2
	De 76 a 150 sujetos	4	2
	Cada 75 sujetos adicionales o fracción	2	2
Deportes y Recreación	De 101 a 200 sujetos	4	4
	Cada 200 sujetos adicionales o fracción	2	2
Espacios Abiertos	Hasta 100 sujetos	2	2
	De 101 a 400 sujetos	4	4
	Cada 200 sujetos adicionales o fracción	1	1

13. Los muebles sanitarios a que se refiere la tabla anterior se distribuirá por partes iguales en locales separados para hombres y mujeres.

14. En locales sanitarios para hombres será obligatorio agregar un mingitorio para locales con un máximo de dos excusados. A partir de locales de tres excusados, podrá sustituirse uno de ellos por un mingitorio, sin necesidad de recalcular el número de excusados, la proporción de excusados y mingitorios no excederá de uno o tres.

16. Los locales en las edificaciones contarán con los medios de ventilación que aseguren la provisión de aire exterior a sus ocupantes.

19. Los locales con ventilación artificial garantizarán los siguientes cambios de volumen de aire del local:

- a. Locales de trabajo y reunión en general y sanitarios, 6 cambios por hora, a temperatura de 24°C +-2°C y una humedad relativa de 50%+-5%. Los sistemas tendrán filtros para tener una adecuada limpieza del aire.

20. Los locales en las edificaciones contarán con medios que aseguren la iluminación diurna y nocturna.

22. Los locales con ventana ubicadas bajo techumbre se considerarán iluminadas y ventiladas naturalmente cuando se encuentren remetidas como máximo el equivalente de la altura de piso a techo del local.

23. La iluminación diurna por medio de domos o tragaluces será permitida con una base mínima

de 4% de la superficie del local y la transmitividad del espectro solar no serán los que a continuación se especifican.

24. Los niveles de iluminación nocturna en luxes que se deberán proporcionar como mínimo serán los que a continuación se especifican.

Oficinas	Áreas locales y de trabajo	250 luxes
Educación y Cultura	Aulas	250 luxes
	Talleres y Laboratorios	300 luxes
	Salas de Lectura	250 luxes

25. Los patios de iluminación y ventilación natural deberán cumplir con la siguiente especificación de dimensión mínima:

Tipo de Local	Dimensión Mínima (altura/parametro)
Habitables y Oficinas	1/3
Complementarios	1/4

De Circulaciones y Comunicación

27. En todas las edificaciones de uso académico o de investigación, consideradas como de riesgo mayor, las circunstancias que funcionen como salidas a la vía pública estarán señaladas con letreros y flechas claros y visibles con la leyenda

escrita “salida” o “salida de emergencia”, según sea el caso.

28. Las distancias desde cualquier punto interior de una edificación a una puerta que conduzca directamente a la vía pública o áreas exteriores, serán de 40m como máximo. Estas distancias podrán incrementarse en un 50% si la edificación cuenta con sistema de extinción de fuego.

29. Todas las edificaciones para uso académico deberán contar con áreas de dispersión y espera dentro de los predios, donde desemboquen las puertas de salida de alumnos antes de conducir a la vía pública, con dimensiones mínimas de 0.10m<sup>2</sup> por alumno.

30. Las puertas de acceso, intercomunicación y salida deberán tener una altura mínima de 2.10m y anchura adicional no menor a 0.60m por cada 100 usuarios o fracción, ni menor a los valores mínimos siguientes:

Educación Media y Superior	Acceso Principal	1.20 m
	Aulas	1.20 m

32. Las circulaciones horizontales como corredores, pasillos y túneles deberán cumplir con la altura indicada en este numeral y con una anchura adicional no menor a 0.60 m por cada 100 usuarios o fracción, ni menor a los valores mínimos siguientes:

Oficinas hasta 4	Principal	0.90 m
------------------	-----------	--------

niveles		
Oficinas de más de 4 niveles	Principal	1.20 m
Educación y Cultura	En zona de Aulas	1.20 m

33 Las edificaciones tendrán siempre escaleras o rampas peatonales que comuniquen todos sus niveles. El ancho mínimo no será menor de los valores siguientes, que se incrementarán en 0.60 m por cada 75 usuarios o fracción:

Tipo de Edificación	Circulación Horizontal	Medidas Mínimas	
		Ancho	Altura
Oficinas	Pasillos de áreas de trabajo	0.90 m	2.50 m
Educación y cultura	Corredores comunes a 2 o más aulas	1.20 m	2.50 m

34. El diseño de las escaleras observará las siguientes condiciones:

- Un mínimo de quince peraltes entre descansos.
- El ancho de los descansos deberá ser, cuando menos, igual a la anchura reglamentaria de la escalera.
- La huella de los escalones tendrá un ancho mínimo de 27 cm.
- El peralte máximo de los escalones tendrá un máximo de 18 cm y un mínimo de 10 cm; para escaleras de servicio de uso limitado el

peralte podrá ser de 20 cm.

- En cada tramo por lo menos en uno de sus lados, de 0.90 m de altura diseñado de manera que impidan el paso de los niños a través de ellos.
- Las escaleras compensadas deberán tener una huella mínima de 25 cm medida a 40 cm del barandal del lado interior y un ancho mínimo de 1.50 m.

35. Las rampas peatonales serán con pendiente máxima de 10%.

36. Las puertas de las salidas de emergencia contarán con mecanismos que permitan abrirlas desde dentro con operación simple de empuje.

37. Las edificaciones dedicadas a actividades de entretenimiento deberán:

- Contar con butacas de anchura mínima de 50 cm.
- El pasillo frente a la butaca tendrá 40 cm como mínimo.
- Las filas deberán ser máximo de 2 butacas cuando desemboquen a dos pasillos laterales y 12 butacas cuando desemboquen a un solo pasillo.

38. Las edificaciones con más de 4 niveles, además de la planta baja o una altura de más de 12 m del nivel de acceso, deberán contar con un elevador o sistema de elevadores para pasajeros con las siguientes condiciones de diseño:

- a. La capacidad de transporte mínima será del 10% de la capacidad del edificio en 5 minutos.
- b. El intervalo máximo de espera será de 80 segundos.
- c. En el interior de la cabina se indicará la capacidad máxima de carga.

39. Los locales destinados a actividades culturales y académicas tales como cines, teatros y auditorios deberán garantizar la visibilidad del área donde se desarrolla el espectáculo.

#### **De Prevención de Incendios.**

40. Todas las edificaciones deberán contar con las instalaciones y los equipos necesarios para prevenir y combatir los incendios. Para efectos de esta sección se agrupa la tipología de las edificaciones de la siguiente manera:

- a) Edificaciones de riesgo menor.
- b) Edificaciones de riesgo mayor que comprenden hasta 25 m de altura, hasta 250 ocupantes y hasta 300 m<sup>2</sup> o más.

41. En las edificaciones de riesgo mayor.

- a. Los elementos estructurales de acero deberán protegerse con materiales aislantes.
- b. Los elementos estructurales de madera deberán protegerse por medio de aislantes o retardantes al fuego.
- c. Se dispondrá, además, de las siguientes instalaciones, equipos y medidas preventivas.

I. Redes de hidrantes, con las siguientes características:

- a. Tanques o cisternas para almacenar agua en proporción a 5 lts. por metro cuadrado construido, reservada exclusivamente a surtir a la red interna para combatir incendios. La capacidad mínima para este efecto será de 20,000 lts.
  - b. Dos bombas automáticas autocebantes cuando menos.
  - c. Una red hidráulica para alimentar directamente y exclusivamente las mangueras contra incendios, dotadas de toma siamesa de 64 mm.
  - d. En cada piso, gabinetes con salida contra incendios y separación no mayor de 60 m uno de otro próximo a los cubos de escaleras.
- II. Simulacros de incendio, cada seis meses, por lo menos.

42. Los recubrimientos, cortinas, plafones, etc. deberán cumplir con los índices de velocidad de propagación del fuego que marcan las normas técnicas complementarias del Reglamento de Construcción del Departamento del Distrito Federal.

44. Las casetas de proyección en edificaciones de entretenimiento tendrán su acceso y salida independientes a la sala de función.

#### **De Seguridad y Protección**

46. Las instalaciones deberán estar equipadas con sistemas de pararrayos.

47. Las ventanas de piso a techo, deberán contar con barandales y manguetas a una altura de 0.90 m sobre el piso, para evitar la posibilidad de choque del público contra ellos, y deberán estar señalados y protegidos para evitar accidentes.

### **De las Instalaciones Sanitarias, Hidráulicas y Eléctricas**

50. Las edificaciones ubicadas en zonas cuya red de agua potable tenga una presión inferior a 10 m de columna de agua, deberán contar con cisterna calculadas para almacenar veces la demanda mínima diaria de agua potable de la edificación y equipadas con sistemas de bombeo.

51. En las edificaciones se procurará la realización de estudios de factibilidad de tratamiento y reuso de aguas residuales, de acuerdo con lo dispuesto por la Ley Federal de Protección al Ambiente.

52. Las tuberías de desagüe de un diámetro menor a 32 mm se colocarán con una pendiente mínima del 2% y de 1.5% para diámetros mayores.

53. Los albañales deberán tener registros colocados a distancias no mayores a 10m entre cada uno y en cada cambio de dirección del albañal.

54. En las zonas donde no existe red de alcantarillado público se utilizarán plantas de tratamiento de aguas residuales.

55. Las descargas que así lo requieran deberán contar con trampas de grasa antes de conectarlas a colectores públicos.

56. Las instalaciones eléctricas de las edificaciones deberán ajustarse a las disposiciones establecidas por el Reglamento de Instalaciones Eléctricas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.

58. Las instalaciones de gas en las edificaciones deberán sujetarse a lo siguiente.

- a. Los recipientes deberán colocarse a la intemperie, en lugares ventilados y protegidos del acceso de personas ajenas al manejo del equipo.
- b. Las tuberías de conducción de gas deberán ser de cobre tipo L o de fierro galvanizado C.
- c. Deberán pintarse de color amarillo. La presión máxima permitida será de 4.2 kg/cm y la máxima de 0.07 kg/cm<sup>2</sup>.
- d. Las tuberías de conducción de combustible líquido deberán ser de acero soldable o fierro negro C-40, deberán estar pintadas con esmalte color blanco y señaladas con letras D o P.

59. Las edificaciones que requieran instalaciones telefónicas deberán cumplir con lo que establecen las normas técnicas de instalaciones telefónicas que operen en el Distrito Federal o, en su caso, en los estados en que la UNAM cuente con campus universitarios o unidades de trabajo.

**Disposiciones Particulares sobre Seguridad Estructurales de las Construcciones**

60. En materia de seguridad estructural de las construcciones que realice la UNAM, se cumplirá con lo dispuesto en el Título Sexto del Reglamento de Construcciones del Departamento del Distrito Federal vigente.

IV.5.3

*Reglamento de Construcciones para el D.F.*

**Artículo 199.** *Seguridad estructural de las construcciones.*

Para la aplicación de las cargas vivas unitarias se deberá tomar en consideración las siguientes disposiciones:

La carga viva máxima  $W_m$  se deberá emplear para diseño estructural por fuerzas gravitacionales y para calcular asentamientos inmediatos en suelos, así como en el diseño estructural de los cimientos ante cargas gravitacionales;

La carga instantánea  $W_a$  se deberá usar para diseño sísmico y por viento y cuando se revisen distribuciones de carga más desfavorables que la uniformemente repartida sobre toda el área;

La carga media  $W$  se deberá emplear en el cálculo de asentamientos diferidos y para el cálculo de flechas diferidas;

Cuando el efecto de la carga viva sea favorable para la estabilidad de la estructura, como en el caso de problemas de flotación, volteo y de succión por viento, su intensidad se considerará nula sobre toda el área, a menos que pueda justificarse otro valor acorde con la definición del artículo 187 de este Reglamento, y

Las cargas uniformes de la tabla siguiente se considerarán distribuidas sobre el área tributaria de cada elemento.

	<b>W</b>	<b>W<sub>a</sub></b>	<b>W<sub>m</sub></b>
b) Oficinas, despachos y laboratorios	100	180	250
e) Otros lugares de reunión (templos, cines, teatros, gimnasios, salones de baile, restaurantes, bibliotecas, aulas, salas de juego y similares)	40	250	350
g) Cubiertas y azoteas con pendiente no mayor de 5%	15	70	100

**IV.6  
Medio físico.**

**IV.6.1  
Ciudad de México.**

*Sonámbulo, dormido y despierto a la vez, en silencio  
recorro la ciudad sumergida ¡Y dudo!  
y no me atrevo a preguntarme si es  
el despertar de un sueño o es un sueño mi vida.*

Xavier Villaurrutia/*Estancias nocturnas*

LA CUENCA de México se localiza en el extremo sur del Altiplano, sobre el paralelo de 19° de latitud norte, que coincide con la situación del eje Neovolcánico. Su forma es la de un rectángulo irregular inclinado en sentido noroeste- suroeste, con longitud mayor de 120 kms., y menor de 80, y una superficie de 9,600 km<sup>2</sup>. Del área total, el 40% es llano y el 60% es accidentado, a causa de los lomeríos y vertientes de las tierras que lo delimitan. Bordeada por cadenas de montañas que no se interrumpen en ningún punto, no es propiamente un valle, porque no tiene una línea de drenaje general que la modele.

**IV.6.2  
Delegación Coyoacán.**



<sup>41</sup>Coordenadas geográficas extremas: Al norte

<sup>41</sup> Datos tomados del Cuaderno estadístico delegacional, Coyoacán. Edit. INEGI, G.D.F. 1999.

19° 22', al sur 19° 18' de latitud norte;  
Al este 99° 06' y al oeste 99° 12' de longitud oeste.

Porcentaje: La delegación Coyoacán representa el 3.5% del área total del Distrito Federal.

Colindancia:

Norte: Delegación Benito Juárez e Iztapalapa

Este: Delegación Iztapalapa y Xochimilco

Sur: Delegación Tlalpan

Oeste: Delegación Alvaro Obregón

**IV.6.3  
Ciudad Universitaria.**

Altitud 2290 msnm.

Elevación Principal: Cerro Zacatépetl. Altitud msnm. 2420

Climas: Templado subhúmedo con lluvias en verano.

Los vientos dominantes; " nor- noroeste durante la estación seca del invierno y del noroeste en la cálida humedad. Su velocidad es por lo común de 10 kms. Hr"

Temperatura Media Anual: 16.7°C

Precipitación Anual en mm.

Estación Meteorológica: 804.00

IV.6.4  
El terreno.

El terreno se localiza en la *Zona Cultural* de Ciudad Universitaria. Entre el Instituto de Investigaciones Filosóficas y el Museo *Universum*.

Según el *Plan Maestro Parcial* de la UNAM, está permitida la construcción de edificios en esta zona, no es reserva ecológica.



Vista aérea desde el sur-oriente del terreno y de los Institutos de Investigaciones.

norte

1. Vista norte-sur sobre circuito.

2. Vista sur-norte sobre circuito.

3. Vista oriente-poniente sobre circuito.

4. Vista poniente-oriente, acceso a estacionamiento *Universum*

FILOSOFICAS

UNIVERSUM



IV.6.4.1  
*Vegetación.*



Matorrales xerófilos. Formados por arbustos, destacando el palo dulce (*Eysenhardtia polystachya*), que forma con otras especies un matorral denso y alto ( 3 a 4 m ) y el palo loco (*Senecio praecox*). Encontramos especies de árboles que destacan fácilmente en el paisaje: Tepozán, Cuajote, Encino, Fresno. Los árboles son importantes en el pedregal, porque proporcionan sombra y alimento a otras especies como la zorra y ardilla, de igual forma sirve de hogar para aves que construyen sus nidos.

IV.6.4.2  
*Vialidades primarias.*

Av. Insurgentes, Blvd. Miguel Ávila Camacho, Av. Revolución , Av. Universidad.

Vialidades Secundarias.

Av. San Jerónimo, Calle Cerro del agua, Av. Del Imán, Av. Dalías.

Transporte y Comunicaciones. Coyoacán.

Vehículos registrados 1992

D.F. Delegación

Total 2 618 781            183 462

Red del Sistema Transporte Colectivo METRO.

Línea Metro 3

Long. 23.0km, No. carros: 378

Origen: Indios Verdes, destino: Universidad

IV.6.4.3  
*Servicios generales.*

Agua Potable: suministros regular de 8"Ø(20cm.)

IV.6.4.4  
*La composición ígnea*

De las rocas volcánicas, procedentes de la masa en fusión existente en el interior de la tierra, al erupcionar el volcán Xitle.

**Vulcanitas.** Roca producto de la solidificación de lava con tendencia efusiva, complementando la corteza consolidando la superficie.

**Composición química.** El predio esta constituido por asociación de minerales cristalizados esencialmente sílice.

**El tiempo.** La degradación en clima templado es mínima, no se deben enterrar en pavimentos, ya que queda embebida en agua y sometida a ataques vegetales, aunque el agua actúa como ácidos, débil, lo segregado por bacterias y vegetales son agentes de destrucción activo.<sup>42</sup>

<sup>42</sup> POMEROL, Charles.-*Piedras Eruptivas-*, Argentina: Edit. Universitaria Buenos Aires, 1968.



#### IV.7 Conclusión.

*Ver un mundo en un grano de arena  
y un firmamento en una flor salvaje,  
capturar al infinito en la palma de la mano  
y a la eternidad en una hora.*

William Blake/ Augurios de la inocencia.

Tamoanchan, inmerso en la proximidad de importantes descubrimientos y de nuevas concepciones de la vida en el planeta, intentará integrarse al momento histórico que vivimos las “nuevas generaciones”.

¿Cómo? Durante el recorrido por los museos tradicionales, comúnmente el sentido más utilizado es el de la vista, después de caminar varios minutos el interés se va perdiendo, sobre todo en los niños. Para evitar esto, los museos actuales han implementado el método de interacción entre los visitantes y los contenedores de la información, utilizan la tecnología y logran así intervenir a otros sentidos como el tacto y el oído en la aprehensión del conocimiento. Una disposición en corredor ayudará a no confundir el recorrido del visitante y dará orden a la información y piezas expuestas, pero el corredor no sólo será parte del museo, el edificio completo en sí pretende alojar un corredor urbano –ser puente- que logre integrar la zona de Institutos y el *Universum* que se encuentran divididos por el predio propuesto para el proyecto.

Un puente, como edificio que albergue al museo, evitará la destrucción de casi toda el área verde, ya que para cimentar el puente sólo se necesitarán algunos apoyos. La preservación del contexto natural será garantizada y la vista que tendrá el visitante desde el museo será extraordinaria.

Complementando este primer acercamiento al conocimiento que brindará el museo, el *planetario* permitirá al visitante observar cómo es el firmamento en cualquier otro país y en cualquier época, algunas vistas panorámicas de nuestro planeta y cómo han sido los eclipses; también nos dará a conocer algunos acercamientos planetarios y tormentas magnéticas, en fin, permitirá de forma espectacular e impactante, a manera del cine, enseñarnos la belleza de nuestra segunda casa: el Universo; sobre todo hoy que las luces artificiales, la contaminación y el relampagueante modo de vida en la ciudad, no nos permiten la mayoría de las veces “platicar” con el cielo.

No sería justo dejar impreso en la mente de las futuras generaciones sólo por unos minutos, el resultado de arduas investigaciones astronómicas; justo sería inculcarles la afición por este conocimiento, por eso el club astronómico tiene una función primordial ya que permitirá continuar de manera informal el acercamiento a la ciencia astronómica, despertando poco a poco el interés, principalmente de los universitarios,

hasta que quizá se logren descubrir por sí mismos más hombres de ciencia

características del *high-tech*, pero enfatizando el respeto al entorno ambiental: el *eco-tech*.

De esta manera Tamoanchan será un lugar donde el conocimiento se complementa con la recreación; donde los avances tecnológicos permitan interactuar con el usuario invitándolo a que explore y cuestione; donde todos conozcamos sintiendo.

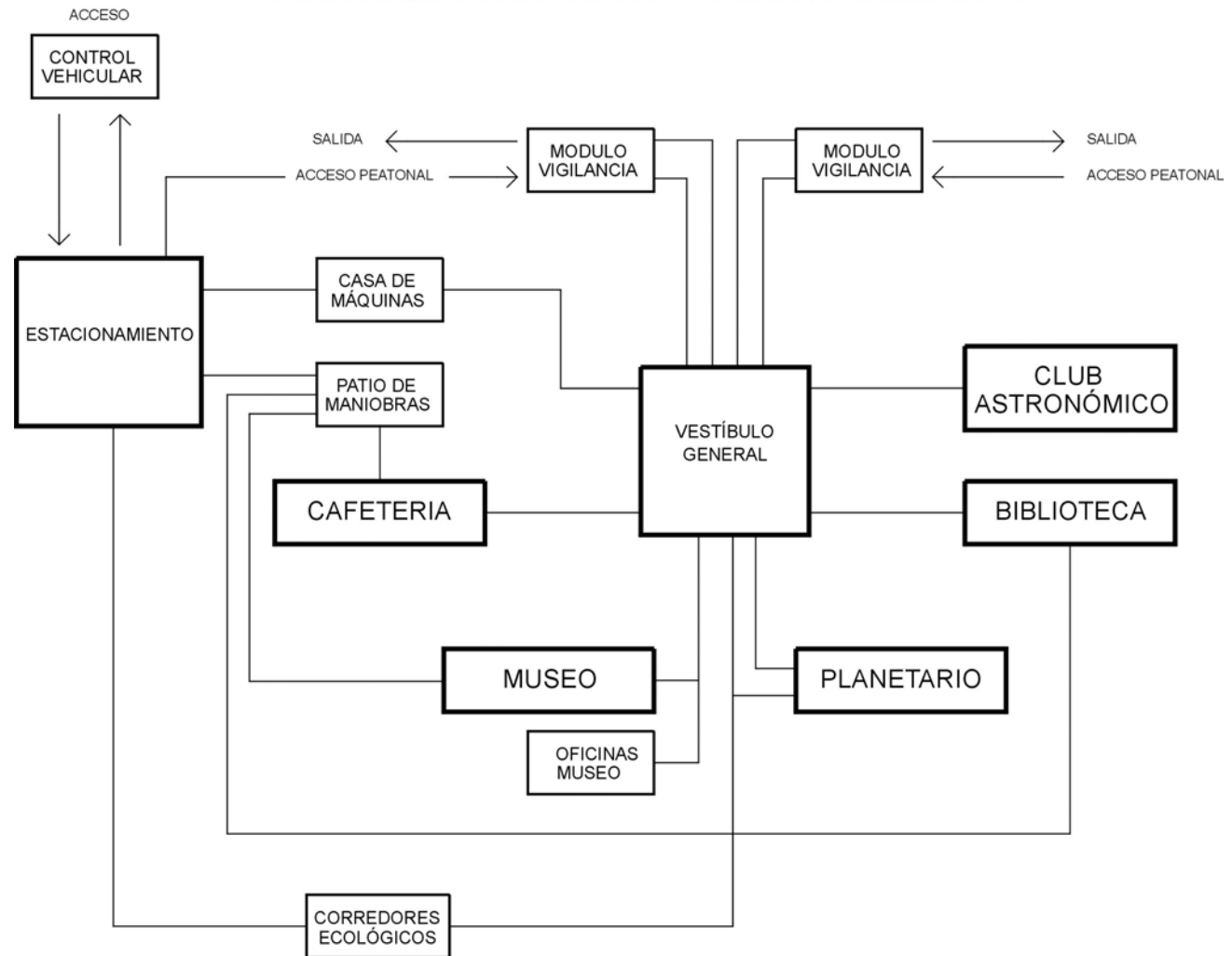
Tamoanchan hará contraste el contexto mediante la figura de un puente que tiene un claro significado para el concepto de solución que aquí proponemos. Un elemento importante y que será de transición entre el museo *Universum* y el terreno propuesto es el estacionamiento; puesto que se pretende afectar en lo más mínimo la vegetación del predio, utilizaremos el área del estacionamiento que sirve actualmente para el *Universum*, convirtiéndolo en un edificio para dar servicio tanto al museo de las ciencias, como a Tamoanchan, preservando así una gran superficie de vegetación e integrando un elemento que con equilibrio de macizos y vanos suavice visualmente el contraste que el “edificio puente” (museo astronómico) genere.

Las Normas Técnicas de Proyectos de la UNAM y el Reglamento de Construcciones del D.F. fueron respetados para desarrollar el presente proyecto que se considera una edificación de riesgo mayor. En cuanto a la tendencia arquitectónica se refiere, el proyecto del Museo Astronómico se enmarca dentro de las

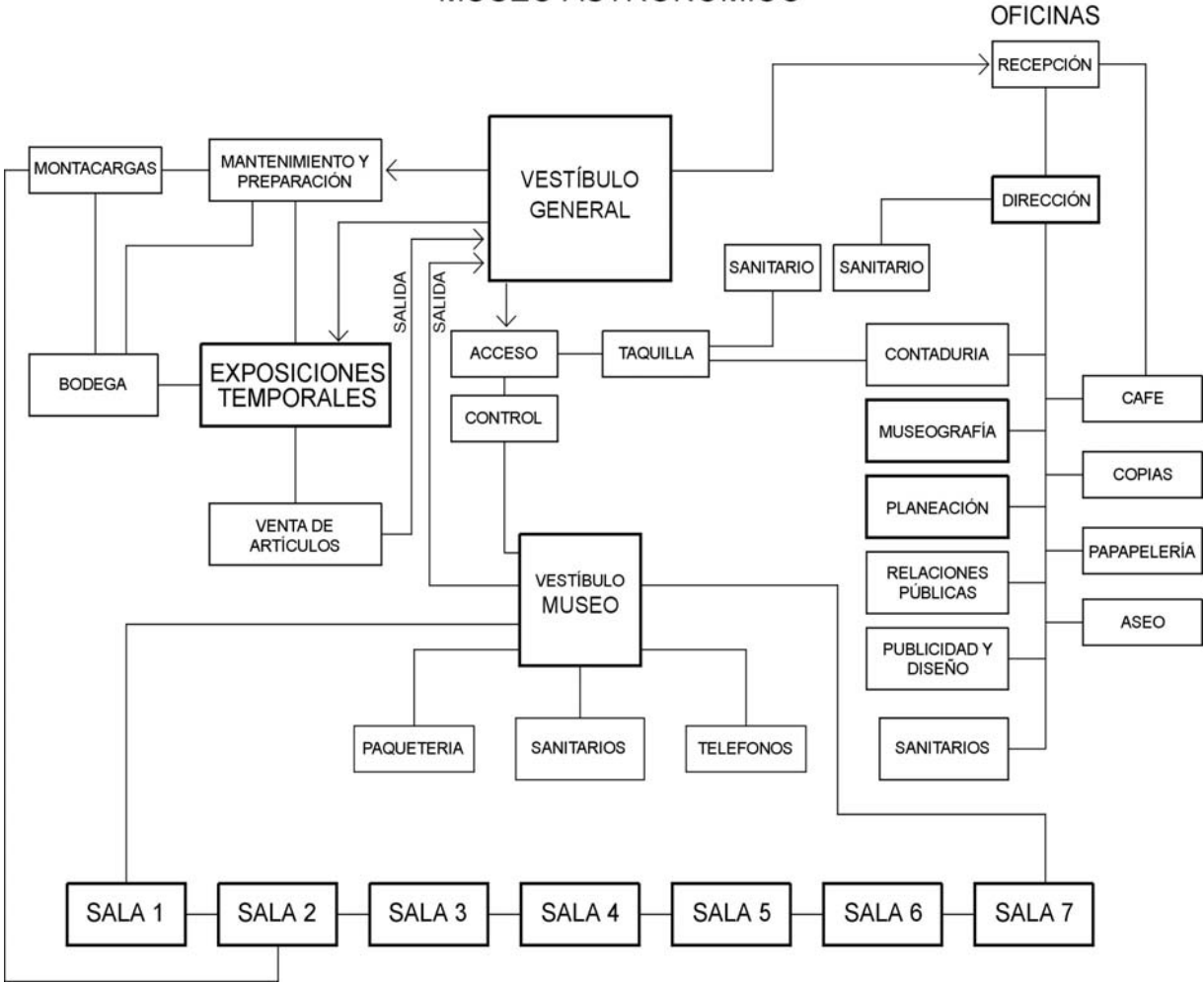
## V. Proyecto arquitectónico

V.1  
Diagramas de funcionamiento.

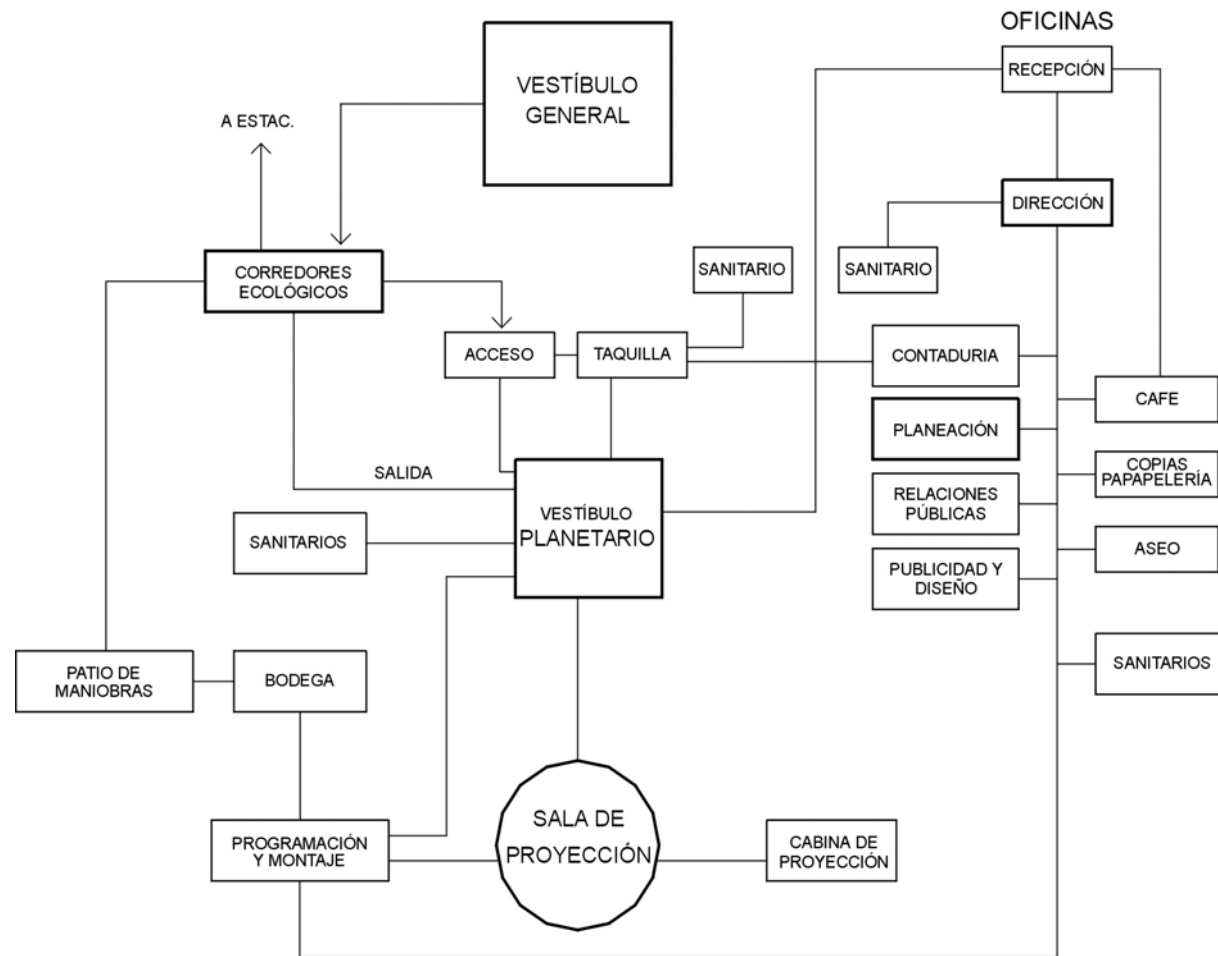
DIAGRAMA GENERAL DE FUNCIONAMIENTO



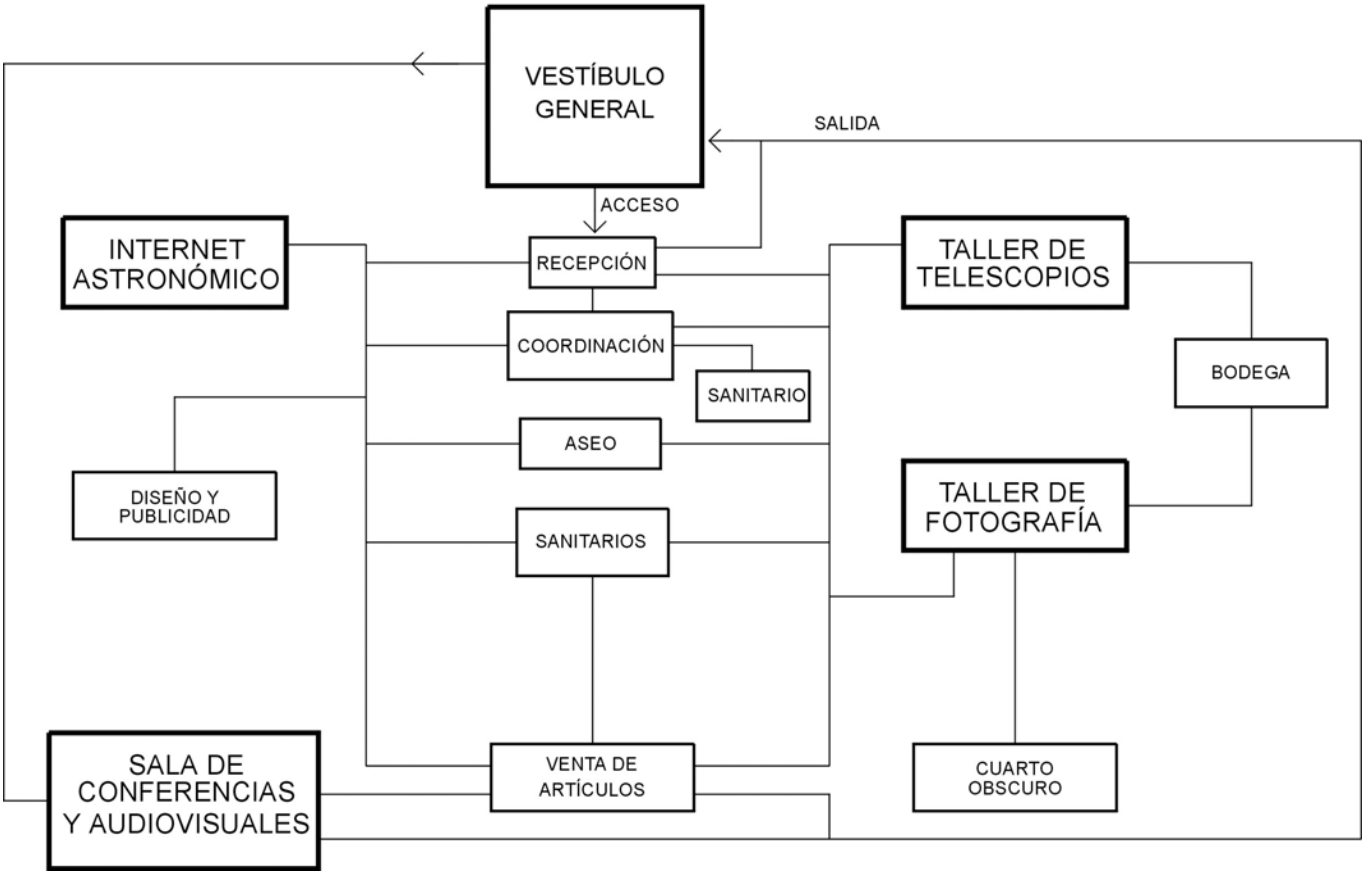
### DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO MUSEO ASTRONÓMICO



## DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO PLANETARIO

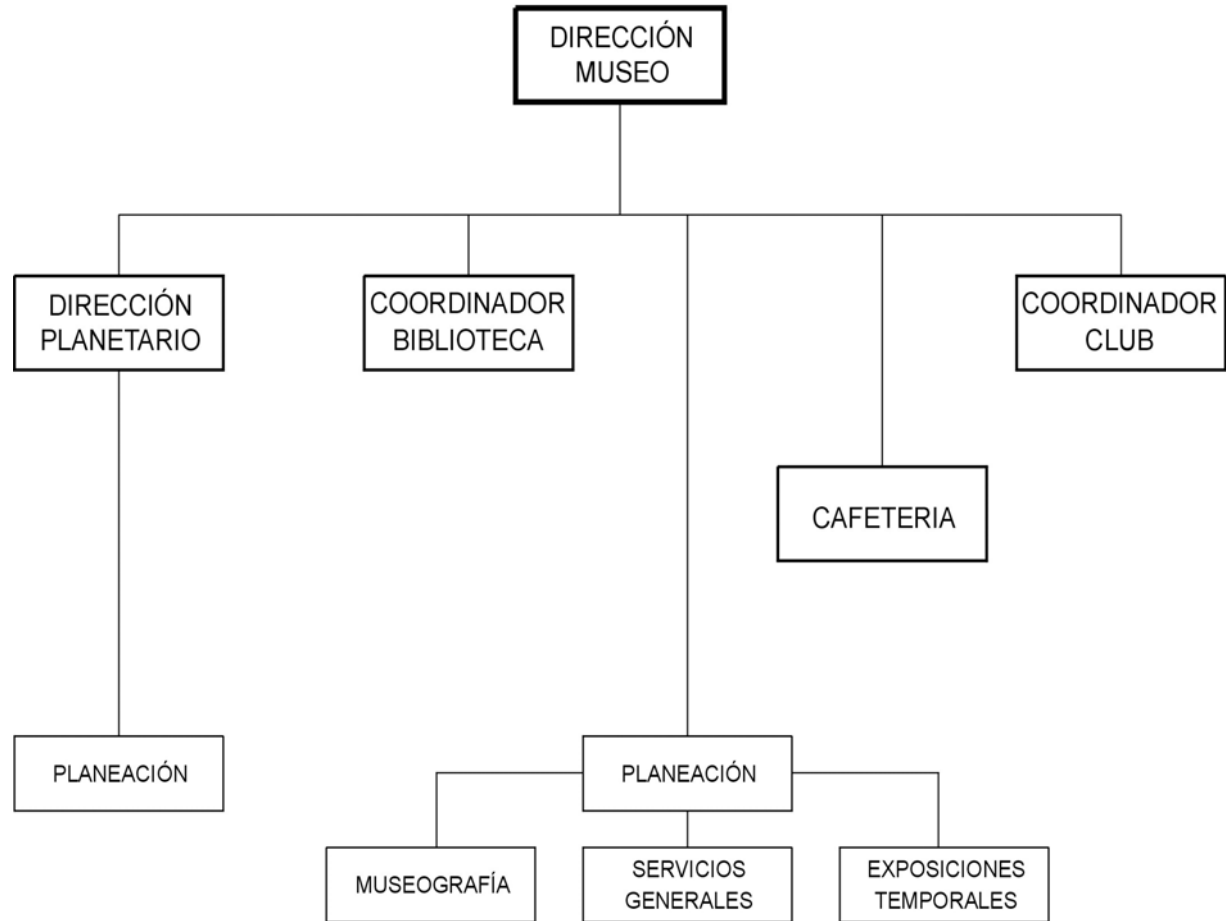


### DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO CLUB ASTRONÓMICO

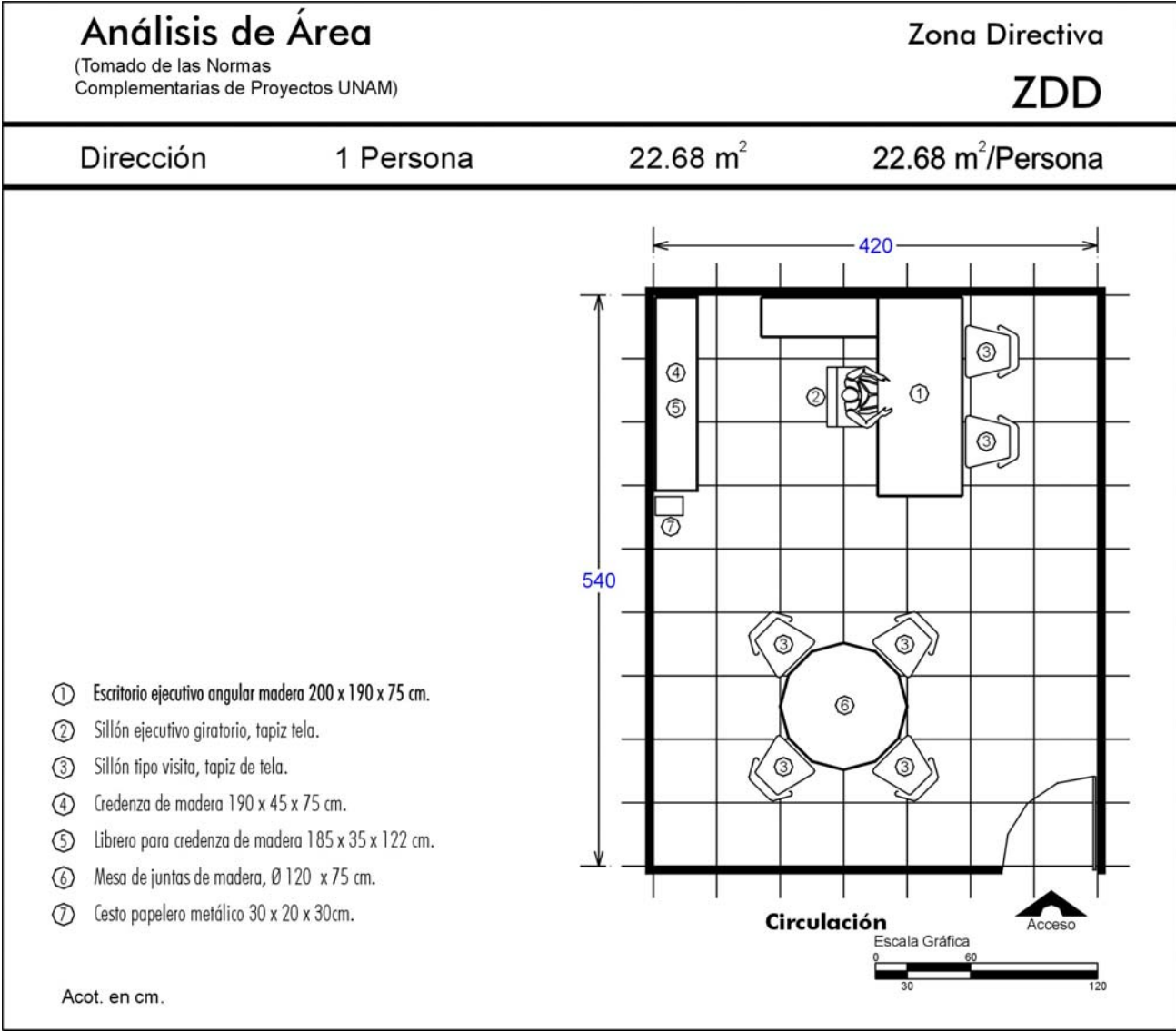


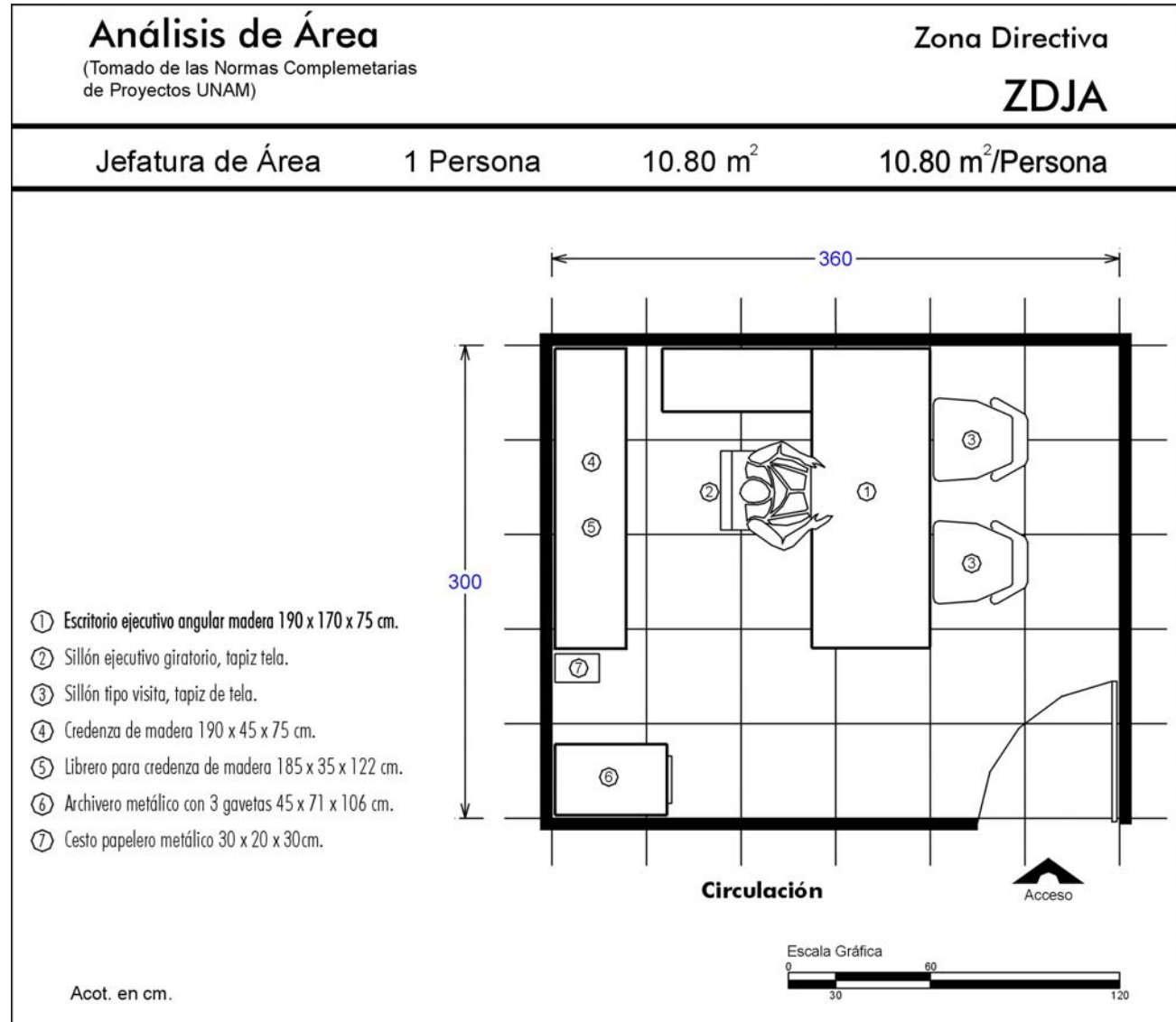


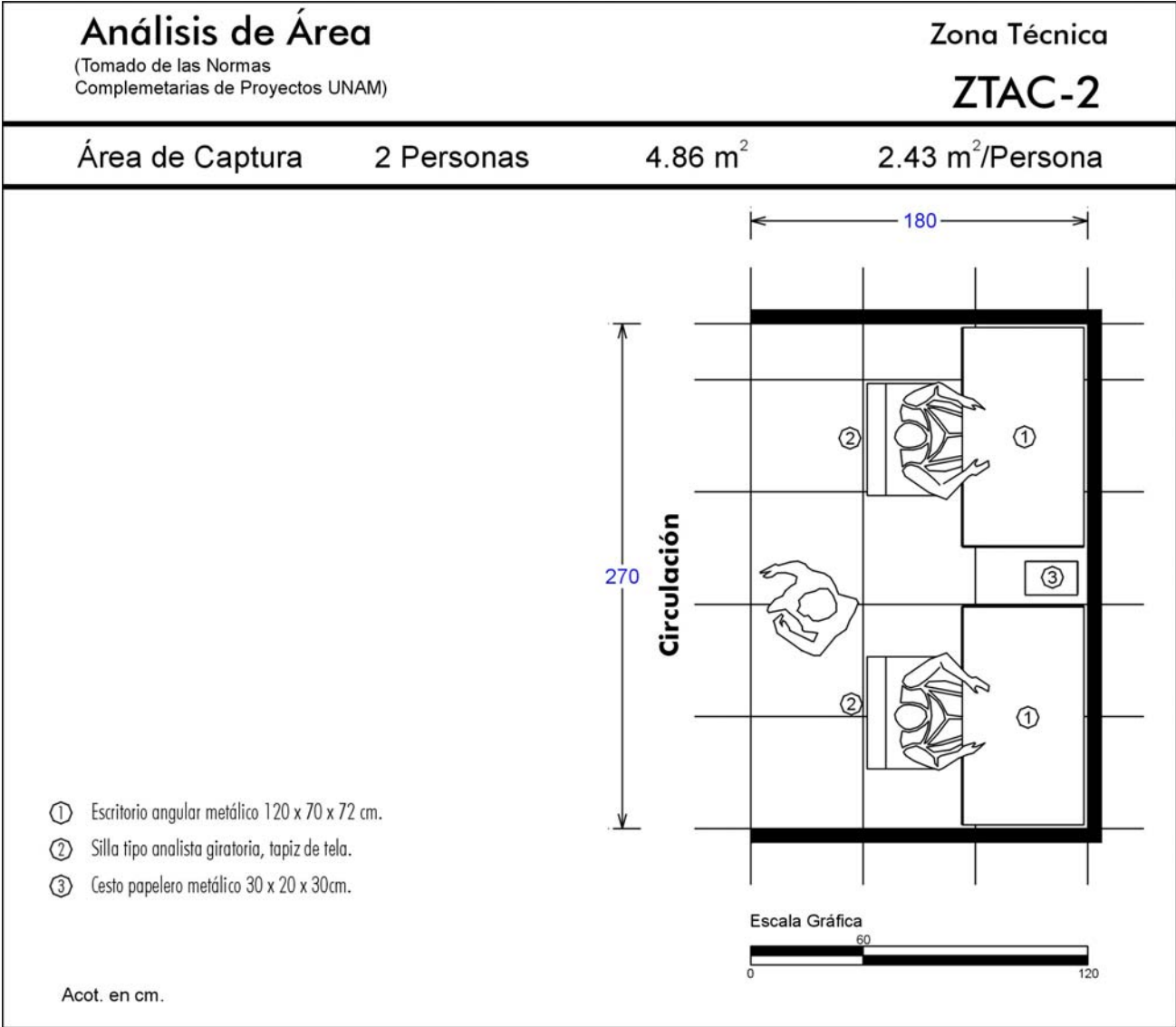
ORGANIGRAMA GENERAL

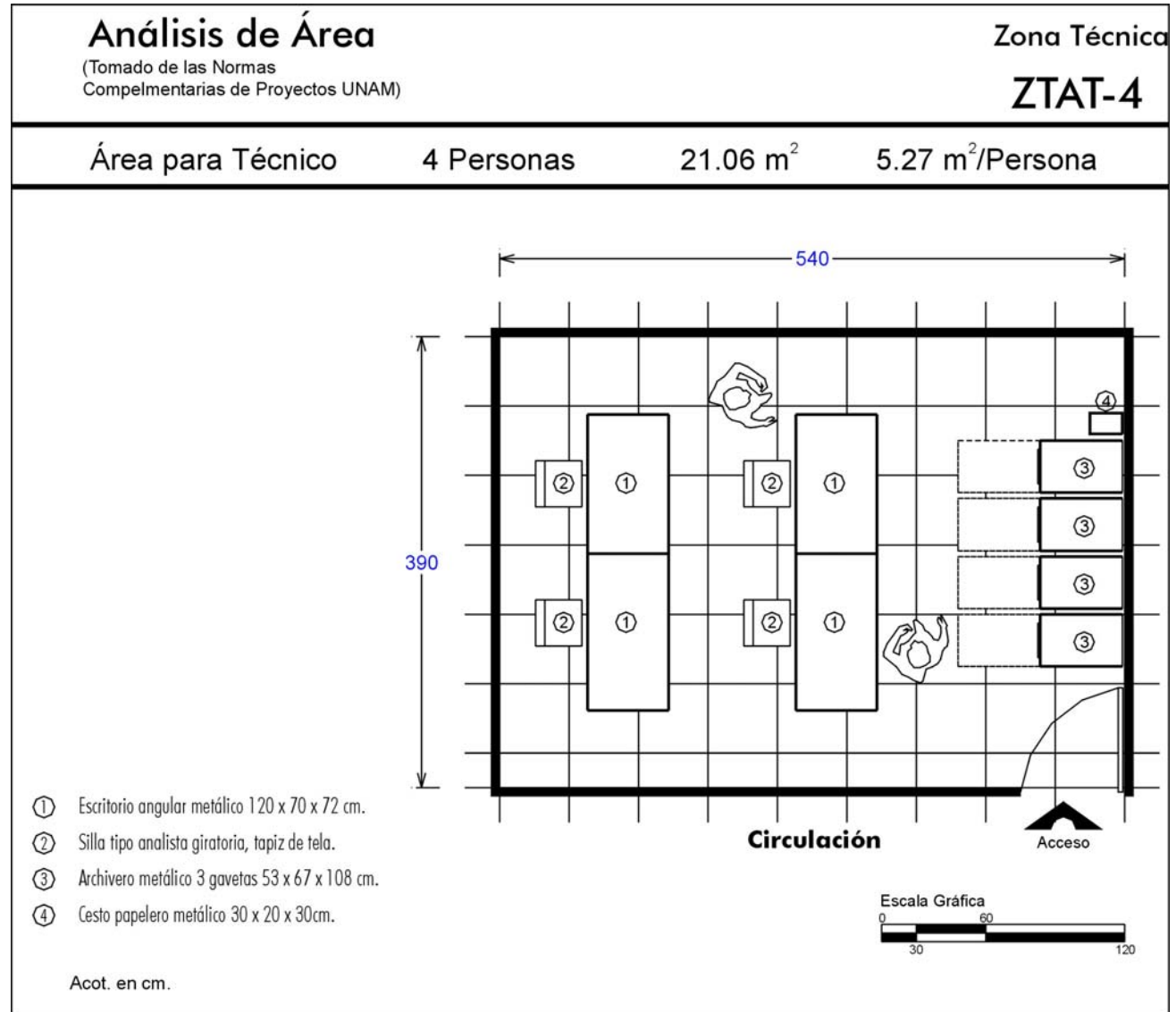


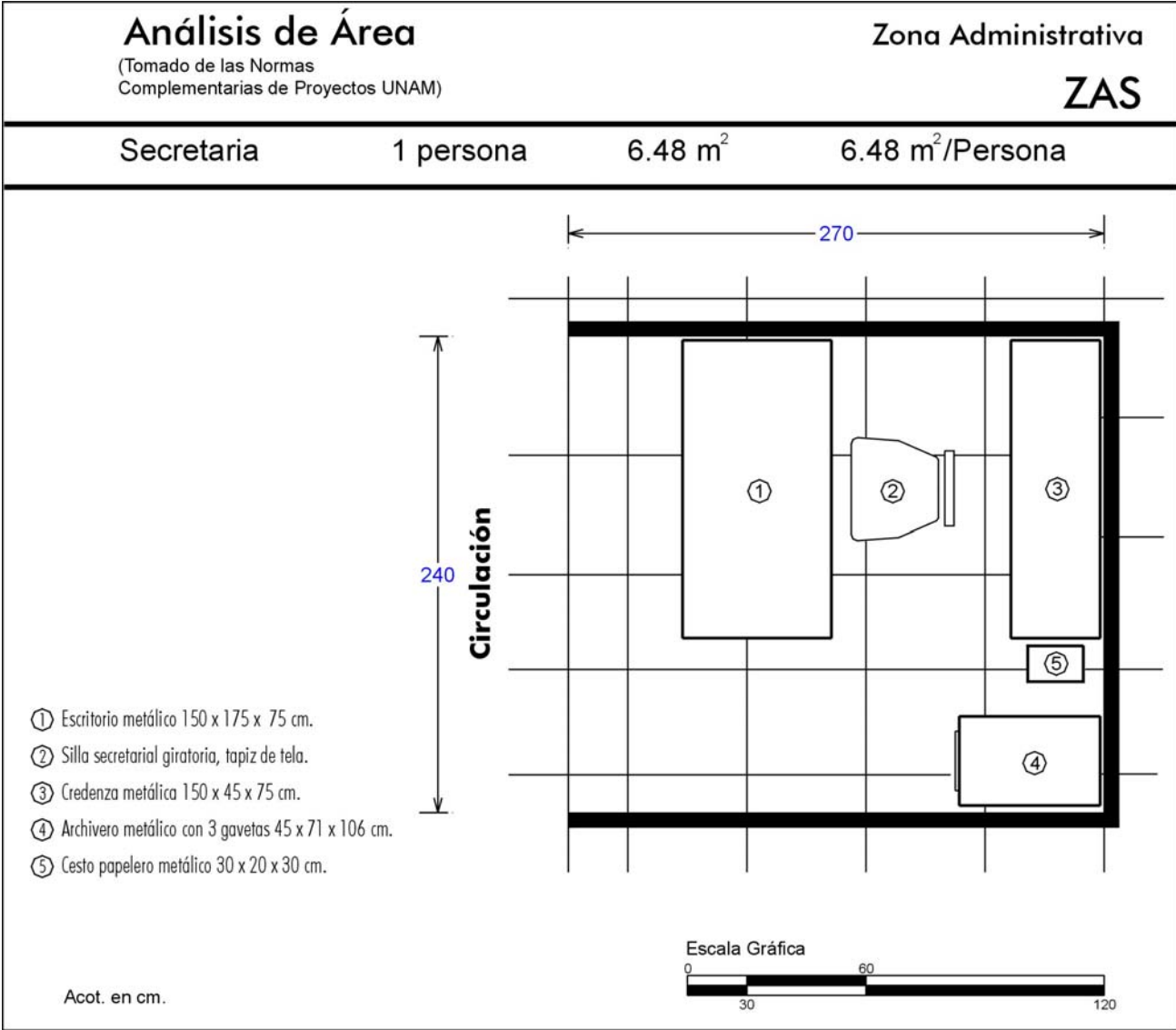
V.2  
Análisis de áreas.

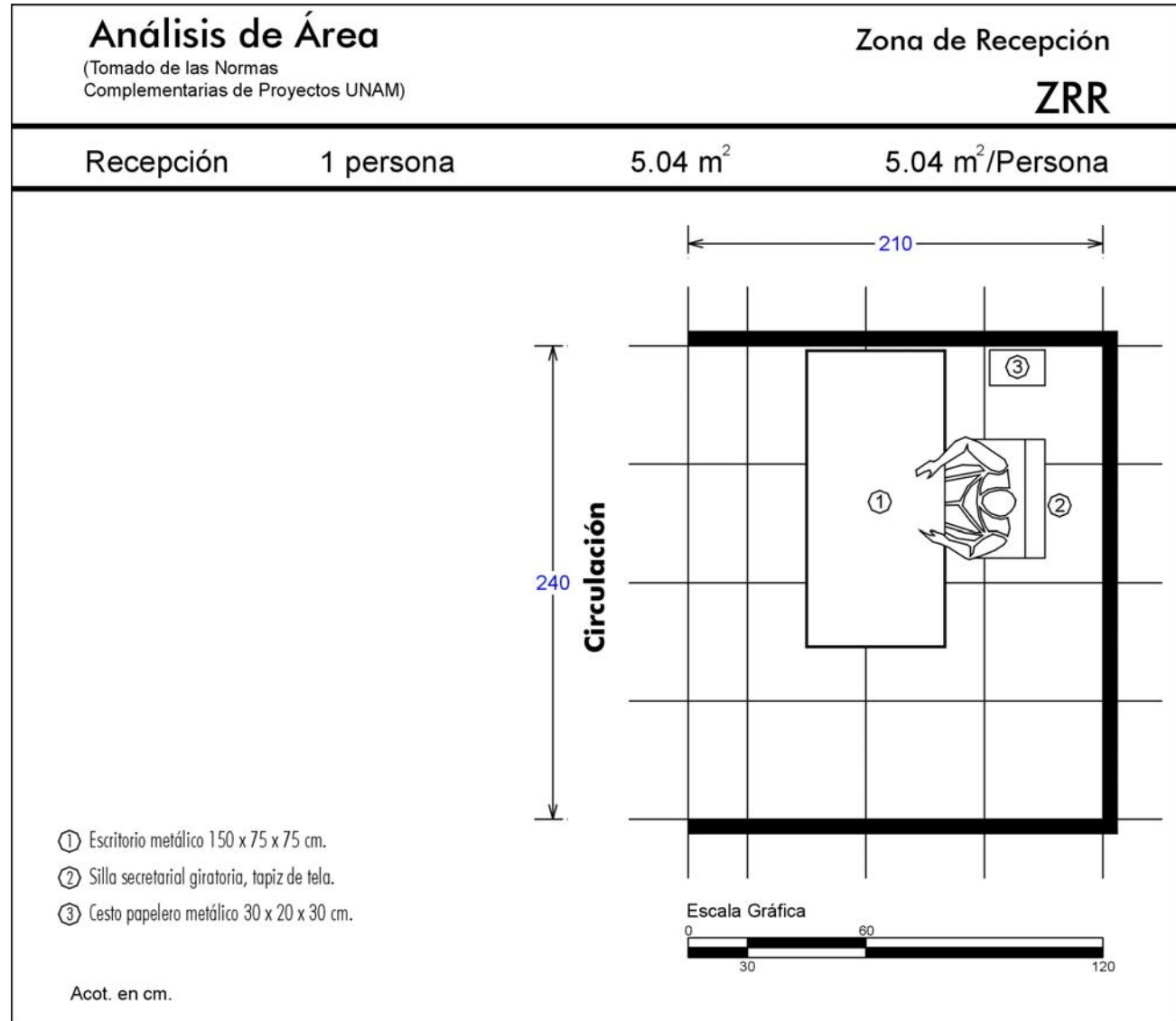












### Análisis de Área

(Tomado de las Normas Complementarias de Proyectos UNAM)

Zona de Recepción

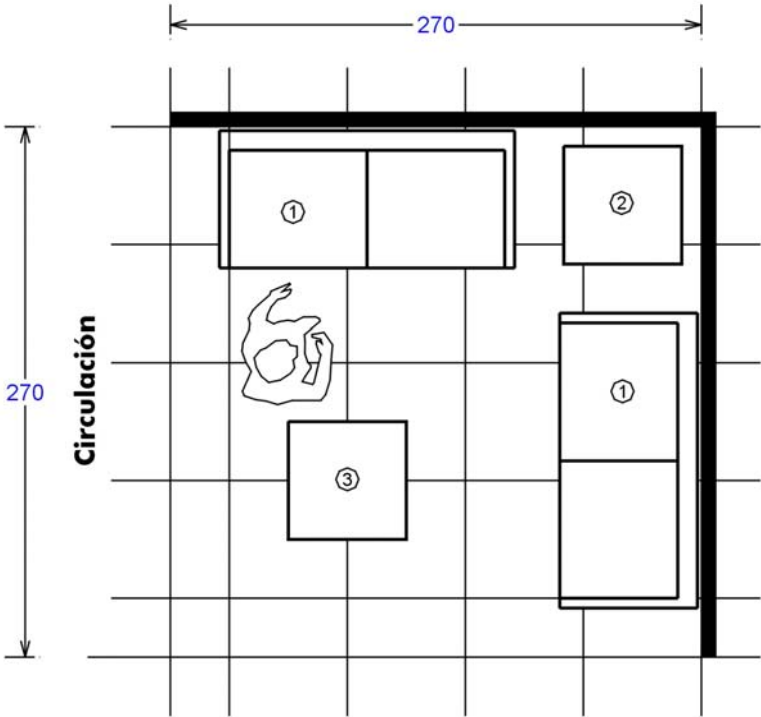
ZRSE-4

Sala de Espera

4 Personas

7.29 m<sup>2</sup>

1.82 m<sup>2</sup>/Persona



- ① Sillón confortable 2 plazas, tapiz de tela.
- ② Mesa rinconera metálica 60 x 60 x 40 cm.
- ③ Mesa de centro metálica 60 x 60 x 40 cm.

Acot. en cm.





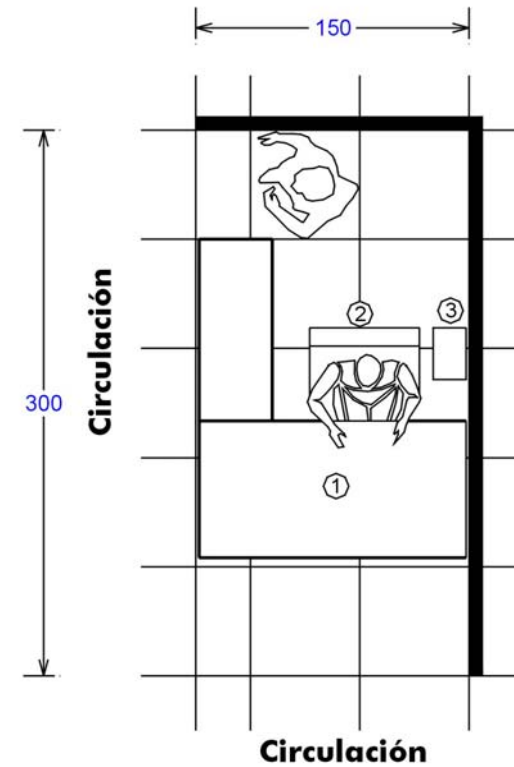
## Análisis de Área

(Tomado de las Normas  
Complementarias de Proyectos UNAM)

Zona de Recepción

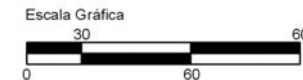
**ZRMA**

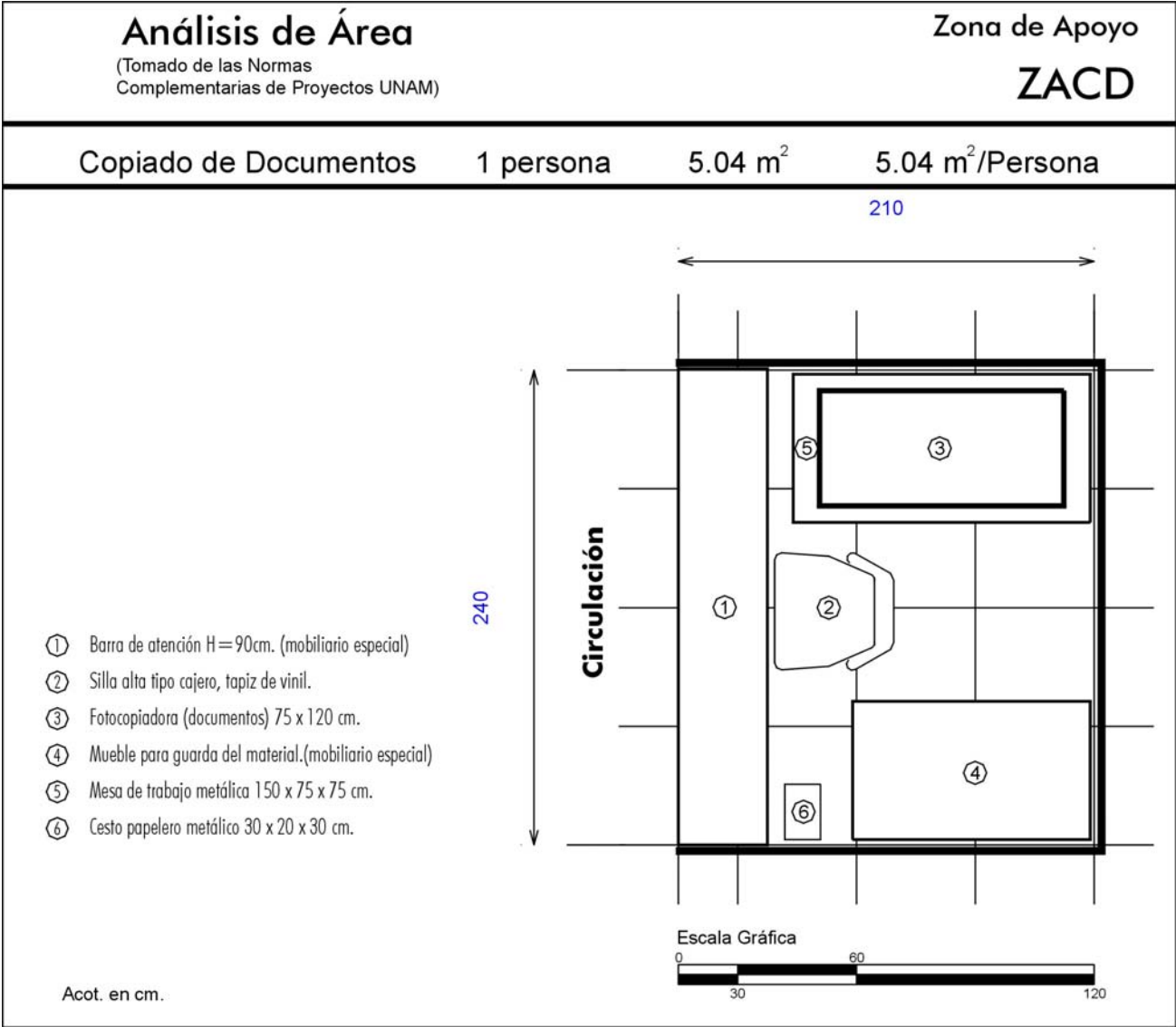
Mostrador de Atención ó Control de Acceso    1 persona    4.50 m<sup>2</sup>    4.50 m<sup>2</sup>/Persona

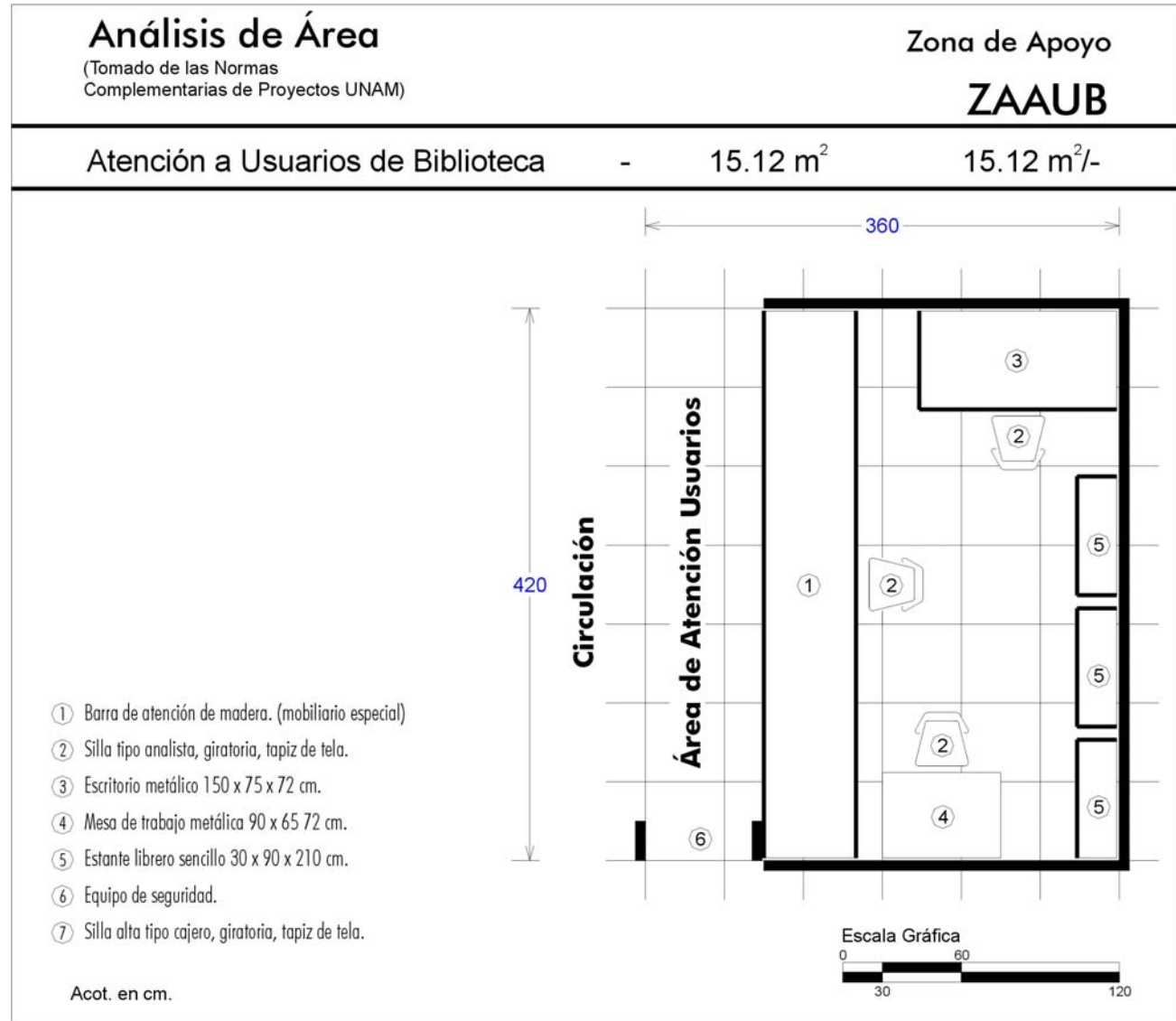


- ① Escritorio angular metálico 150 x 175 x 75 cm.
- ② Silla tipo analista, giratoria, tapiz de tela.
- ③ Cesto papelerero metálico 30 x 20 x 30 cm.

Acot. en cm.

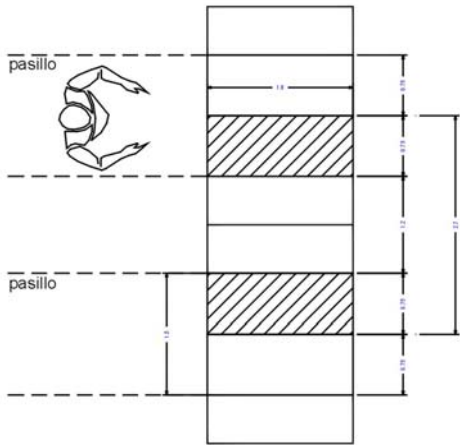




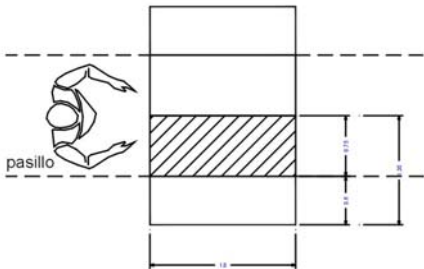


### Análisis de Área

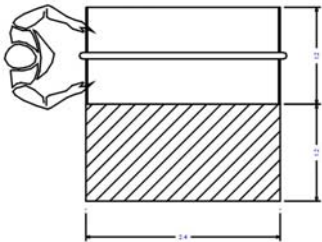
### Mobiliario en BIBLIOTECA



ESTANTE LIBRERO 12 ENTREPAÑOS  
(ACERVO CERRADO)  
AREA: 1.22 m2.

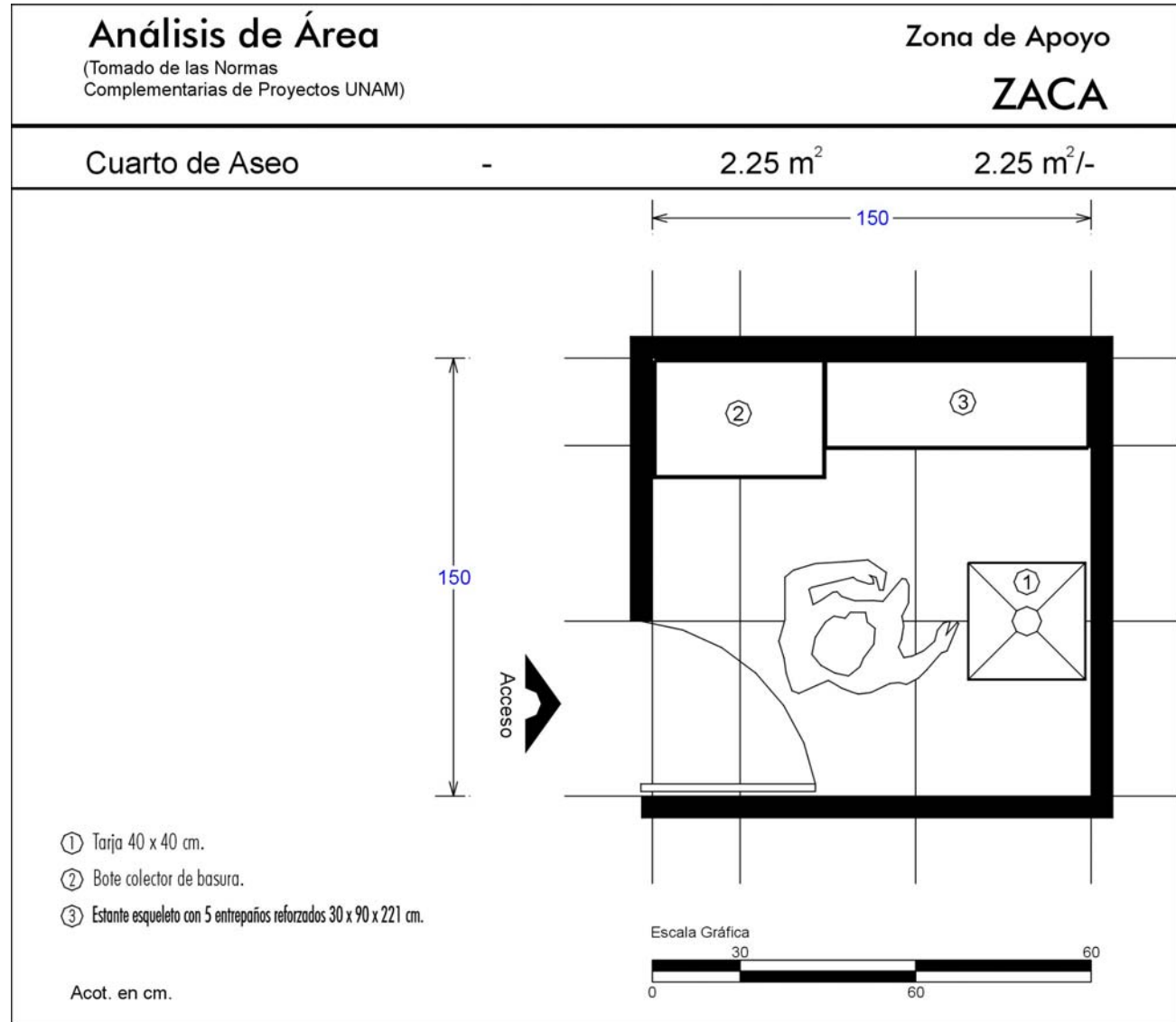


ESTANTE LIBRERO 6 ENTREPAÑOS  
(ACERVO CERRADO)  
AREA: 0.60 m2.



CARRO LIBRERO  
AREA: 1.44 m2.

Acot. en m.



V.3

Programa arquitectónico.

... unes luz y oscuridad, Sol y Luna, pasado y futuro;  
eres puente de que la dualidad se vale para entenderla,  
pero sólo temporalmente, no para siempre.

GENERAL

A. Control y seguridad; B. Museo; C. Planetario;  
D. Biblioteca; E. Exposiciones temporales; F. Club  
astronómico; G. Cafetería; H. Estacionamiento.

LOCAL	AREA EN m <sup>2</sup>
<b>A. Control y seguridad (2 módulos)</b>	<b>15</b>
<b>B. MUSEO</b>	
<b>B1. Administración</b>	
B1.1 Acceso - vestíbulo	18
B1.2 Dirección	25
B1.3 Planeación	25
B1.4 Relaciones públicas	15
B1.5 Recursos humanos y contaduría	15
B1.6 Museografía	20
B1.7 Publicidad y diseño	20
B1.8 Papelería y café	19
B1.9 Sanitarios	15
B1.10 Circulaciones	15
B1. 11 Montacargas	20
<i>subtotal</i>	<b>207</b>
<b>B2. Operación</b>	
B2.1 Vestíbulo	138

B2.2 Exhibición y equipos	630
B2.3 Taquilla	9
B2.4 Mantenimiento y preparación	68
B2.5 Bodega	142
B2.6 Sanitarios	52
B2.7 Venta de artículos	62
B2.8 Patio de maniobras	200
<i>subtotal</i>	<b>1301</b>
<b>TOTAL</b>	<b>1508 m<sup>2</sup></b>
<b>C. PLANETARIO</b>	
<b>C1. Administración</b>	
C1.1 Dirección	25
C1.2 Planeación	25
C1.3 Publicidad y diseño	20
C1.4 Relaciones públicas	15
C1.5 Contaduría	15
C1.6 Papelería y café	15
C1.7 Sanitarios	15
C1.8 Circulaciones	25
<i>subtotal</i>	<b>155</b>
<b>C2. Operación</b>	
C2.1 Acceso- vestíbulo	25
C2.2 Taquilla	10
C2.3 Sala de proyección	314
C2.4 Cabina de control de proy. (6m <sup>2</sup> )	
C2.5 Programación y montaje de proyecciones	12
C2.6 Mantenimiento y bodega	30

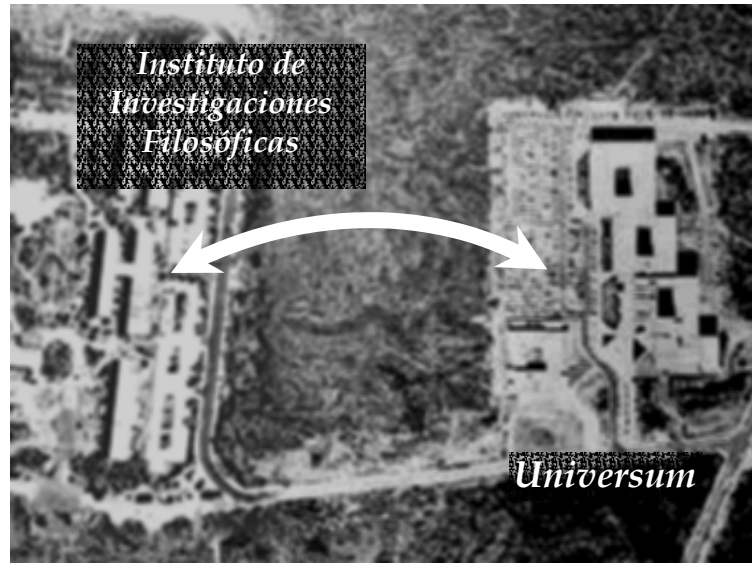
C2.7 Sanitarios - público	18
<i>subtotal</i>	<b>409</b>
<b>TOTAL</b>	<b>564 m2</b>
<b>D. BIBLIOTECA.</b>	
D1. Vestíbulo	12
D2. Acervo Controlado-Entrega y Devolución	120
D3. Sala de Lectura - cubierta	168
D4. Paquetería y copias	18
D4. Circulaciones	12
D5. Servicios Sanitarios	30
<b>TOTAL</b>	<b>360 m2</b>
<b>E. EXPOSICIONES TEMPORALES</b>	
<b>E1. Exposición a cubierto</b>	
Área de exposiciones	<b>172 m2</b>
<b>E2. Exposición al aire libre</b>	
A través del puente	-
<b>F. CLUB ASTRONÓMICO</b>	
F1. Coordinación - recepción	50
F2. Taller de telescopios	42
F3. Bodega	20
F4. Taller de fotografía	50
F5. Sala de conferencia	70
F6. Internet astronómico	62
F7. Publicidad y diseño	15
F8. Venta de artículos	22
F9. circulaciones	47
F10. Sanitarios	20

<i>subtotal</i>	398
<b>F.11 Mirador</b>	78
<b>TOTAL</b>	<b>476 m2</b>
<b>G. CAFETERIA -Comida rápida-</b>	
Cocina	60
Área de comensales	238
Sanitarios	47
<b>TOTAL</b>	<b>345 m2</b>
<b>H. ESTACIONAMIENTO.</b>	
Total de :	<b>148 cajones</b>
50% autos chicos , 45% autos grandes y 5% Camiones	
74 autos chicos	
67 autos grandes	
7 autobuses.	

V.4

El concepto arquitectónico.

EDIFICIO PUENTE



Un puente con el fin de:

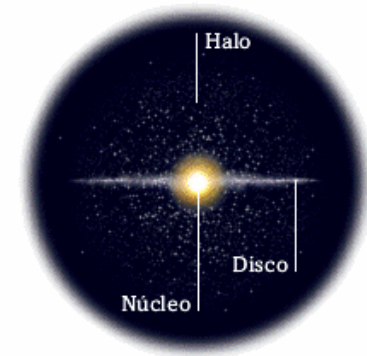
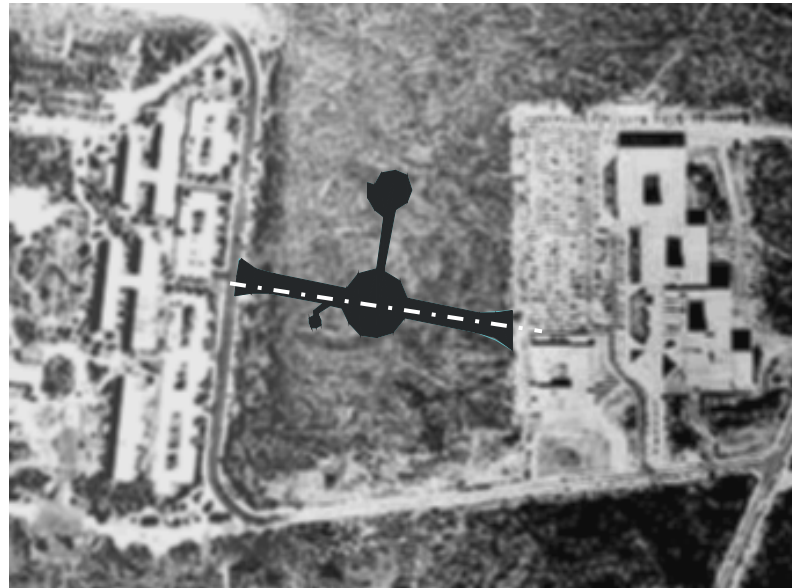
- *Respetar al máximo la ecología del sitio, generando condiciones armónicas que despierten el interés de los universitarios por indagar.*

- *Reordenar la zona con un elemento conector, un corredor urbano que comuniqué los dos edificios y que permita disfrutar del contexto natural.*
- *Unir los edificios del Instituto de Investigaciones Filosóficas y el Universum; hoy que la ciencia y la filosofía tienden a no ser totalizadoras y objetivas con el nacimiento de nuevas teorías que explican al universo en -no equilibrio, y con el descubrimiento de geometrías como la fractal.*



# EJE NORTE - SUR

## V.5 El partido arquitectónico.



VISTA LATERAL DE LA VÍA LÁCTEA

El partido arquitectónico lo define...

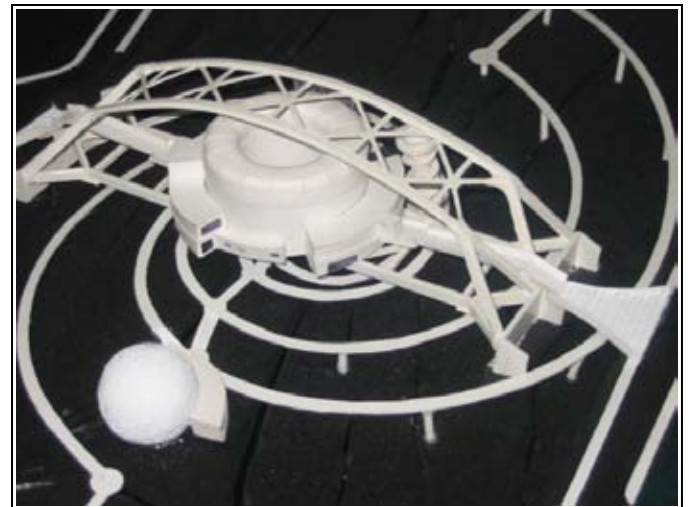
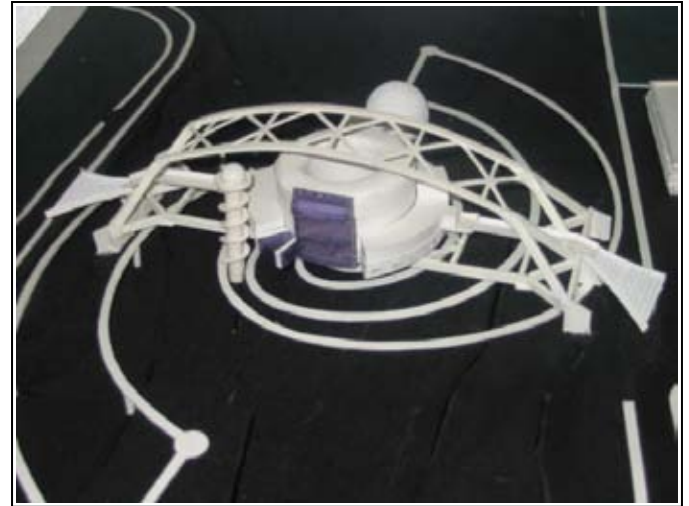
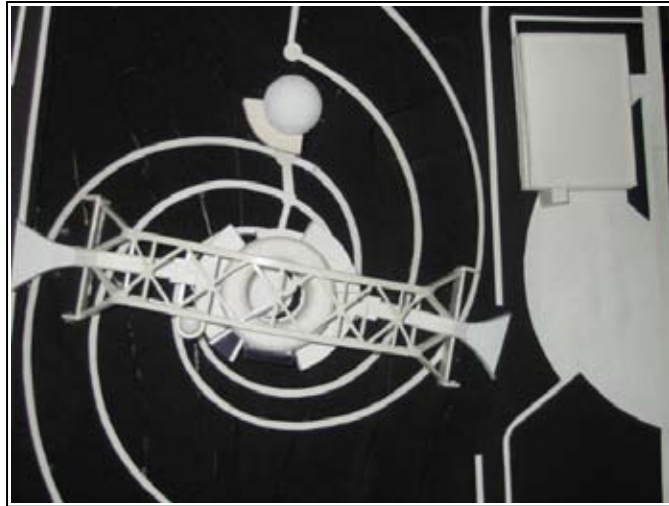
- *Un eje principal de composición sencillo y claro, que une la ciencia y la filosofía conteniendo al corredor.*
- *Un elemento central que ordena las actividades integrando los espacios a partir de su núcleo: como lo muestra el esquema de nuestra Vía Láctea, vista de canto.*

V.6

Salas que integran el Museo.

1. *La ciencia astronómica.*
  - Ramas de la astronomía.
  - Herramientas de Estudio.
    - El calendario.
    - El telescopio.
    - Planetarios antiguos.
    - Los ordenadores en la astronomía.
2. *El origen del universo.*
  - Las constelaciones (bóveda celeste).
  - Evolución del universo.
3. *El sistema solar.*
  - Los planetas.
  - Los asteroides.
4. *El espectáculo del cielo.*
  - Eclipses.
  - Meteoros y meteoritos.
  - Cometas.
5. *Las estrellas.*
  - Novas
  - Supernovas
  - Variables periódicas.
  - Variables explosivas.
  - Variables erráticas.
  - Variables pulsátiles.
  - Variables de periodo largo.
  - Variables de periodo corto.
  - Causares y pulsares.
6. *El espacio interestelar.*
  - Las galaxias.
  - La vía Láctea.
  - Rayos cósmicos.
  - Agujeros negros.
7. *La ciencia espacial.*
  - Cohetes.
  - Pilotajes en el espacio.
  - Satélites y sondas espaciales.
  - Vuelos espaciales tripulados.
  - Estaciones espaciales.

V.7  
Maqueta de estudio.





Vista aérea . Fotomontaje

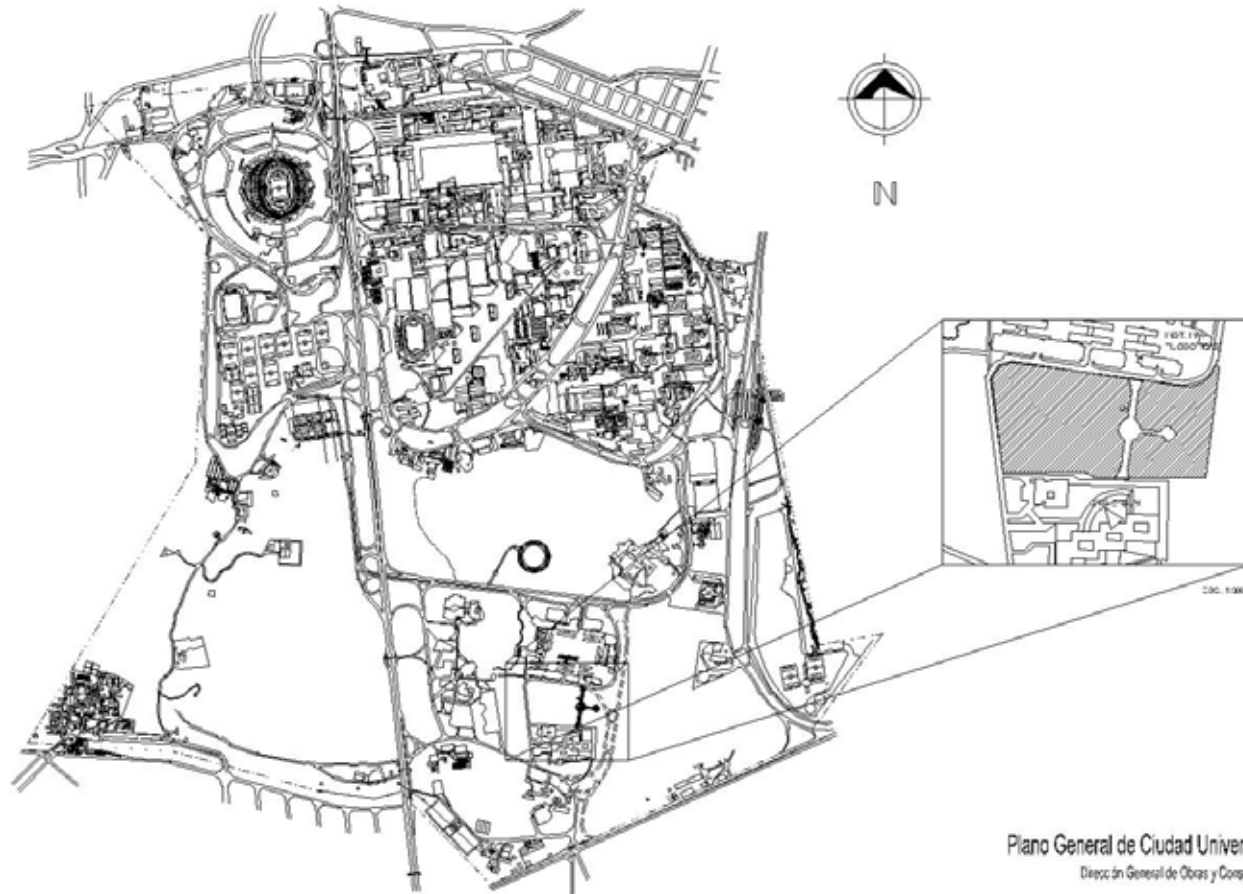
V.8  
Planos ejecutivos.

**Planos Arquitectónicos.**



**Lista de planos arquitectónicos**

A-01	Localización
A-02	Terreno
A-03	Planta de conjunto
A-04	Planta de acceso
A-04A	Planta corredores ecológicos
A-05	Planta primer nivel
A-06	Planta segundo nivel
A-07	Planta tercer nivel
A-08	Corte transversal
A-09	Fachada poniente Museo
A-09A	Fachada oriente Museo
A-10	Plantas planetario
A-11	Corte y fachada planetario
A-12	Acceso general estacionamiento
A-13	Plantas estacionamiento
A-14	Corte y fachada estacionamiento



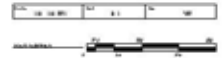
Plano General de Ciudad Universitaria  
Direccin General de Obras y Conservacin



SÍMBOLOS

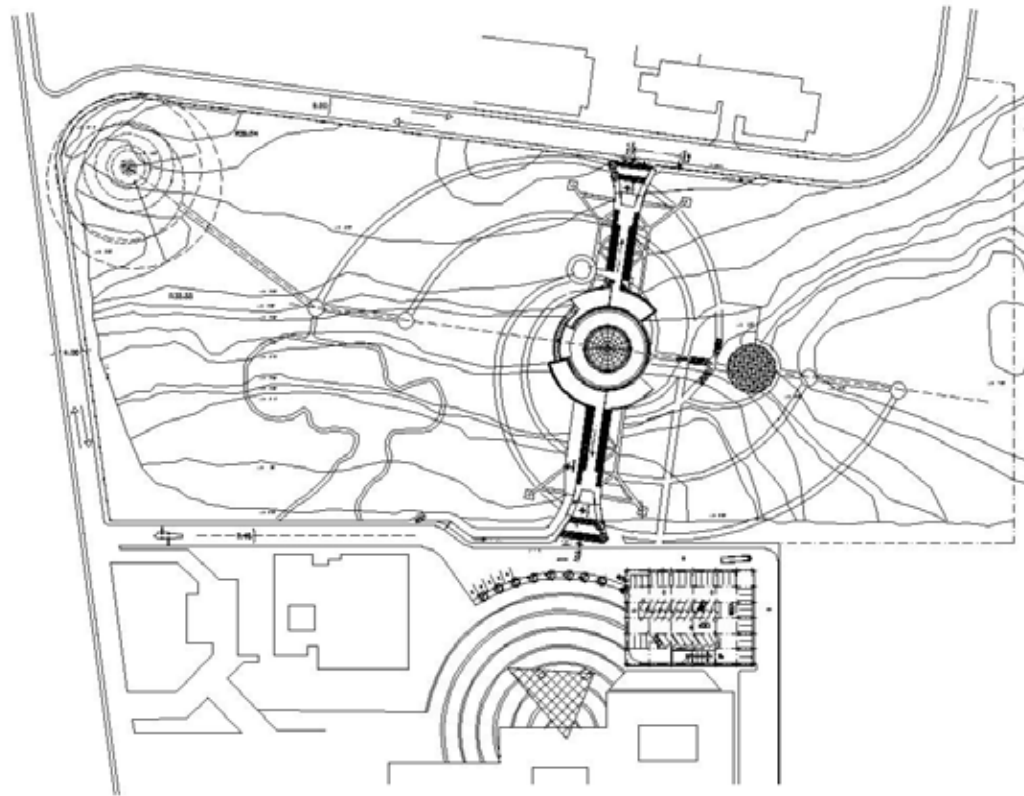
NOTAS GENERALES:  
1. EL DISEÑO DE LAS OBRAS DEBEN SER DE ACUERDO CON EL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE TAMOANCHAN.  
2. EL DISEÑO DE LAS OBRAS DEBEN SER DE ACUERDO CON EL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE TAMOANCHAN.  
3. EL DISEÑO DE LAS OBRAS DEBEN SER DE ACUERDO CON EL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE TAMOANCHAN.  
4. EL DISEÑO DE LAS OBRAS DEBEN SER DE ACUERDO CON EL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE TAMOANCHAN.  
5. EL DISEÑO DE LAS OBRAS DEBEN SER DE ACUERDO CON EL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE TAMOANCHAN.  
6. EL DISEÑO DE LAS OBRAS DEBEN SER DE ACUERDO CON EL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE TAMOANCHAN.  
7. EL DISEÑO DE LAS OBRAS DEBEN SER DE ACUERDO CON EL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE TAMOANCHAN.  
8. EL DISEÑO DE LAS OBRAS DEBEN SER DE ACUERDO CON EL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE TAMOANCHAN.  
9. EL DISEÑO DE LAS OBRAS DEBEN SER DE ACUERDO CON EL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE TAMOANCHAN.  
10. EL DISEÑO DE LAS OBRAS DEBEN SER DE ACUERDO CON EL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE TAMOANCHAN.

LOCALIZACION | A-01









Tamoanchan

Monumento a la cultura y al progreso  
del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave



SEÑALES

- LINEA DE VENTA DE TIERRA
- PUNTO DE OBSERVACION

NOTAS GENERALES

- 1. EL TERRENO ES UNO
- 2. EL TERRENO ES UNO
- 3. EL TERRENO ES UNO

NO SE DEBE OLVIDAR

PROYECTO DE INICIATIVA DE LEY DEL ESTADO DE VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE

PROYECTO DE LEY DEL ESTADO DE VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE

PROYECTO DE LEY DEL ESTADO DE VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE

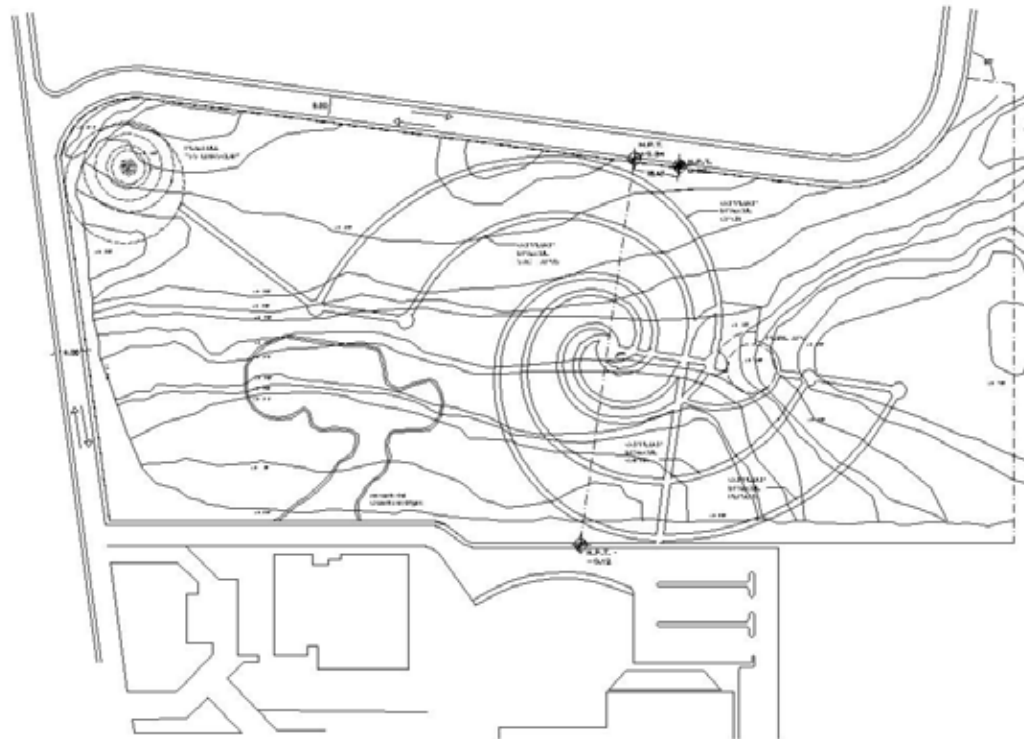


ESCALA: 1:500



PLANTA DE CONJUNTO | A-03





Tamoanchan

Manejo sustentable de la agricultura  
CONSEJO DE GOBIERNO MUNICIPAL DE TAMOANCHAN



SECCIONES

-----

-----

NOTAS GENERALES

-----

-----

-----

-----

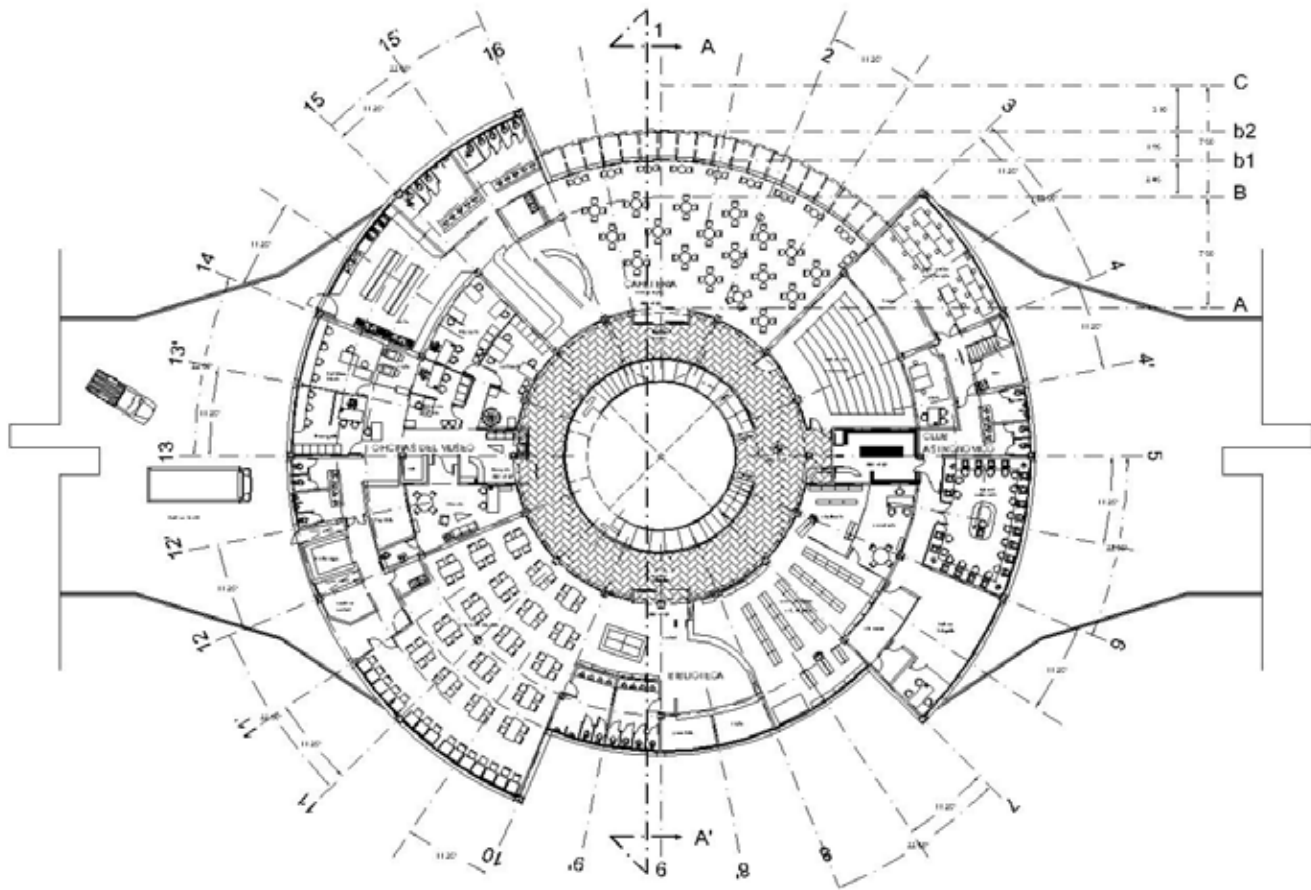


-----

PLANTA CORREDORES ECOLOGICOS | A-04A

-----

-----



SEÑALES

NOTAS GENERALES

- 1. VER PLANO DE OBRAS
- 2. VER PLANO DE OBRAS
- 3. VER PLANO DE OBRAS

VER PLANO DE OBRAS

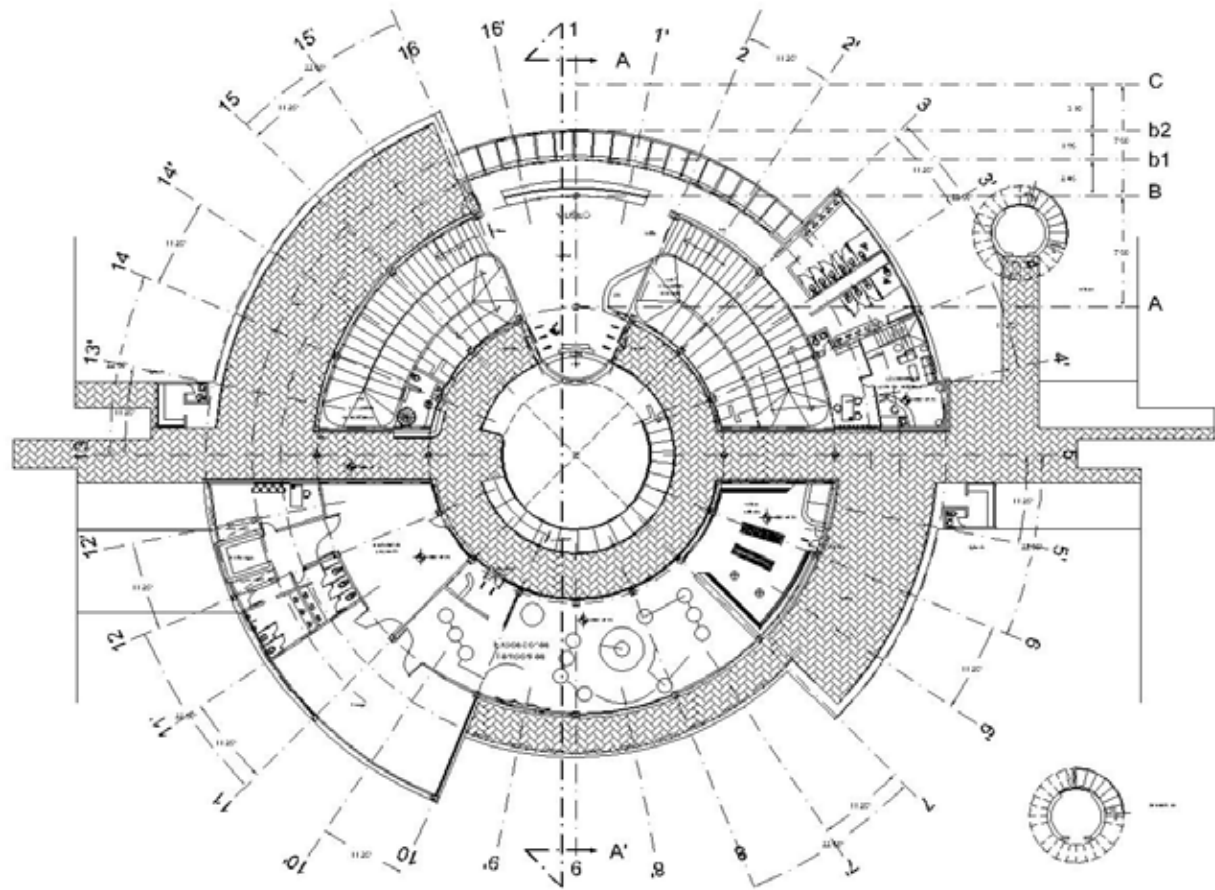
INSTITUTO NACIONAL DE ASTRONOMÍA Y CIENCIAS  
 PAUL H. YAN FOR ARGENTINA  
 BUENOS AIRES, ARGENTINA

CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN



ARQUITECTÓNICO PRIMER NIVEL MUSEO +2.72m. | A-05





ENCUADRE

NOTAS CUBICIALES

1. SALA DE EXPOSICIÓN  
2. SALA DE REUNIONES  
3. SALA DE LABORATORIO

4. SALA DE EXPOSICIÓN

PROYECTO INDIVIDUAL AUTÓNOMO DE MUSEO  
PAUCU TAYU (PP ARGENTINOCYCLINA)  
10.000 m<sup>2</sup> x 10.000 m x 10 m

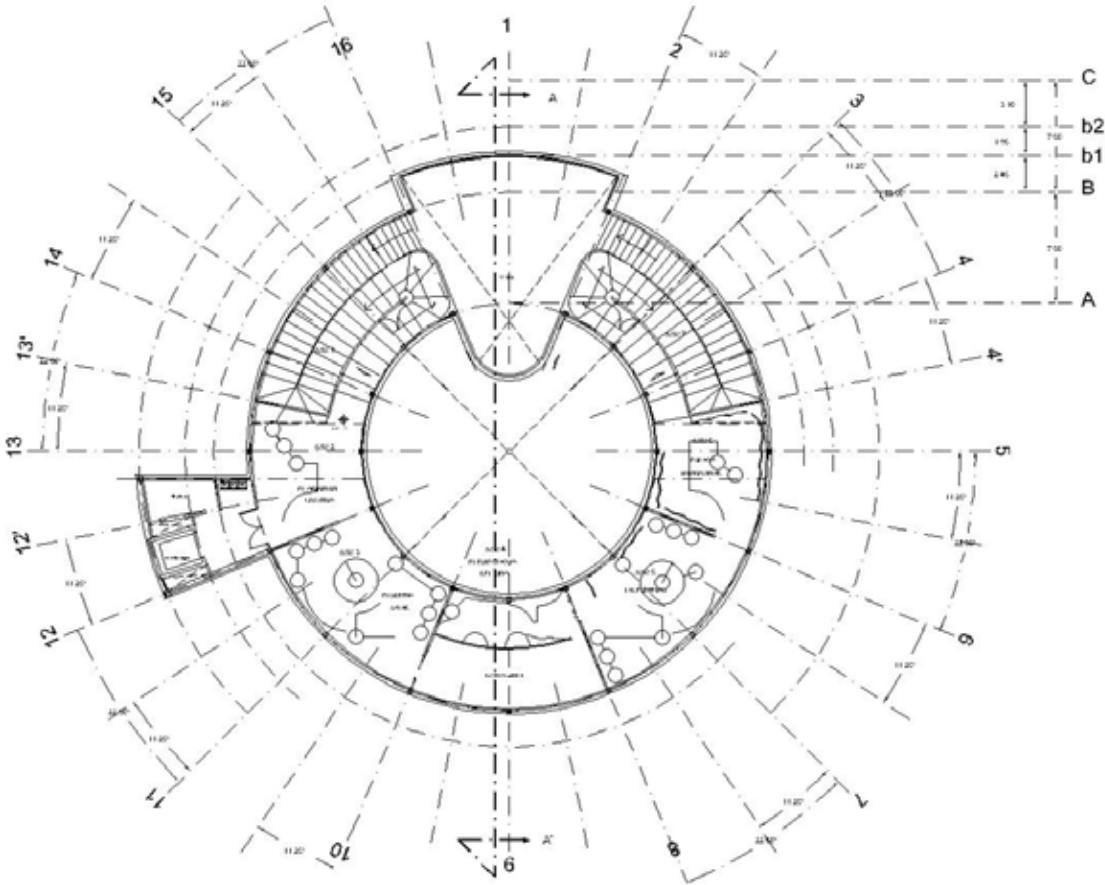
CONSEJO REGULADOR



CONSEJO REGULADOR  
CALLE DE LOS HERMANOS  
SANTANA 1000  
C.P. 10000  
TEL. 54 51 432 1000

2DO. NIVEL MUSEO. PLANTA DE ACCESO +6.14m. | A-06





**TAMBOCHÁN**  
 Museo astronómico, club y planetario



SEÑALES:

**NOTAS GENERALES:**

1. VER PLANOS ANTERIORES.  
 2. VER PLANOS ANTERIORES.  
 3. VER PLANOS ANTERIORES.

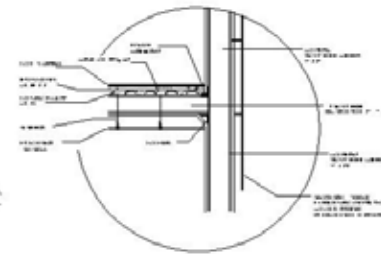
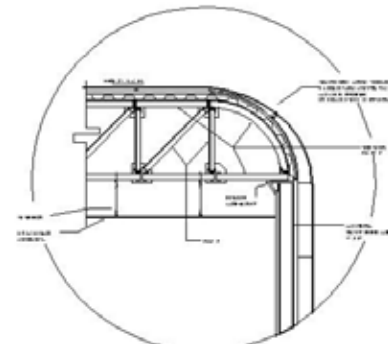
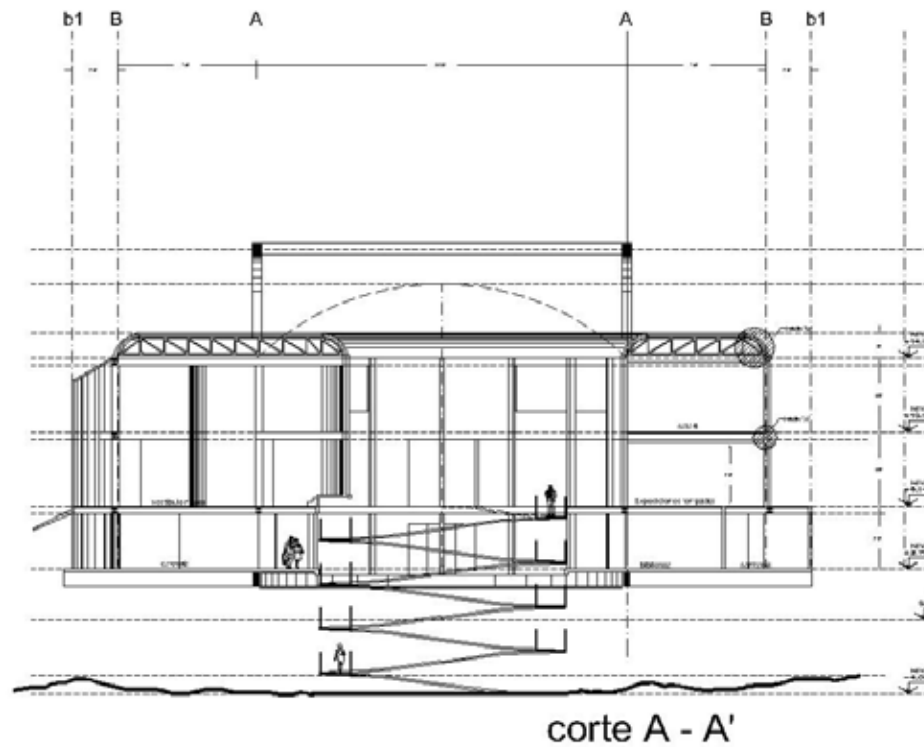
SEÑALES AL PLANO:  
 VER PLANOS ANTERIORES.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
 FACULTAD DE ARQUITECTURA  
 CALZADA DE LA TIERRA NUEVA 135, CDMX, D.F.



ARQUITECTÓNICO TERCER NIVEL MUSEO +10.14m. | A-07





TAMOANCHAN

Oficina especializada en arquitectura y planeación

PROYECTO DE ARQUITECTURA Y PLANEACIÓN



ENCUADRE

NOTAS GENERALES:

1. VERIFICAR EL DISEÑO DE LA ESTRUCTURA Y LA PLANEACIÓN DEL TERRENO.

2. VERIFICAR EL DISEÑO DE LA ESTRUCTURA Y LA PLANEACIÓN DEL TERRENO.

3. VERIFICAR EL DISEÑO DE LA ESTRUCTURA Y LA PLANEACIÓN DEL TERRENO.

4. VERIFICAR EL DISEÑO DE LA ESTRUCTURA Y LA PLANEACIÓN DEL TERRENO.

5. VERIFICAR EL DISEÑO DE LA ESTRUCTURA Y LA PLANEACIÓN DEL TERRENO.

6. VERIFICAR EL DISEÑO DE LA ESTRUCTURA Y LA PLANEACIÓN DEL TERRENO.

7. VERIFICAR EL DISEÑO DE LA ESTRUCTURA Y LA PLANEACIÓN DEL TERRENO.

8. VERIFICAR EL DISEÑO DE LA ESTRUCTURA Y LA PLANEACIÓN DEL TERRENO.

9. VERIFICAR EL DISEÑO DE LA ESTRUCTURA Y LA PLANEACIÓN DEL TERRENO.

10. VERIFICAR EL DISEÑO DE LA ESTRUCTURA Y LA PLANEACIÓN DEL TERRENO.

11. VERIFICAR EL DISEÑO DE LA ESTRUCTURA Y LA PLANEACIÓN DEL TERRENO.

12. VERIFICAR EL DISEÑO DE LA ESTRUCTURA Y LA PLANEACIÓN DEL TERRENO.

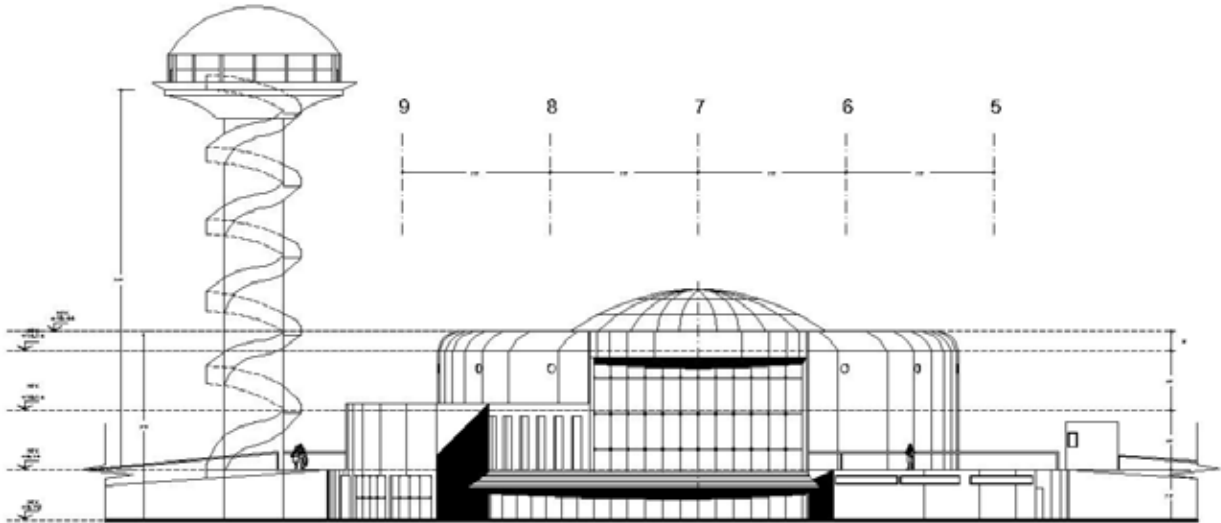
13. VERIFICAR EL DISEÑO DE LA ESTRUCTURA Y LA PLANEACIÓN DEL TERRENO.

14. VERIFICAR EL DISEÑO DE LA ESTRUCTURA Y LA PLANEACIÓN DEL TERRENO.

15. VERIFICAR EL DISEÑO DE LA ESTRUCTURA Y LA PLANEACIÓN DEL TERRENO.

CORTE ARQUITECTÓNICO A-A' TRANSVERSAL | A-08





Fachada Poniente



TAMBOCHÁN  
Museo astronómico, club y planetario



ENCUADRO:

NOTAS GENERALES:

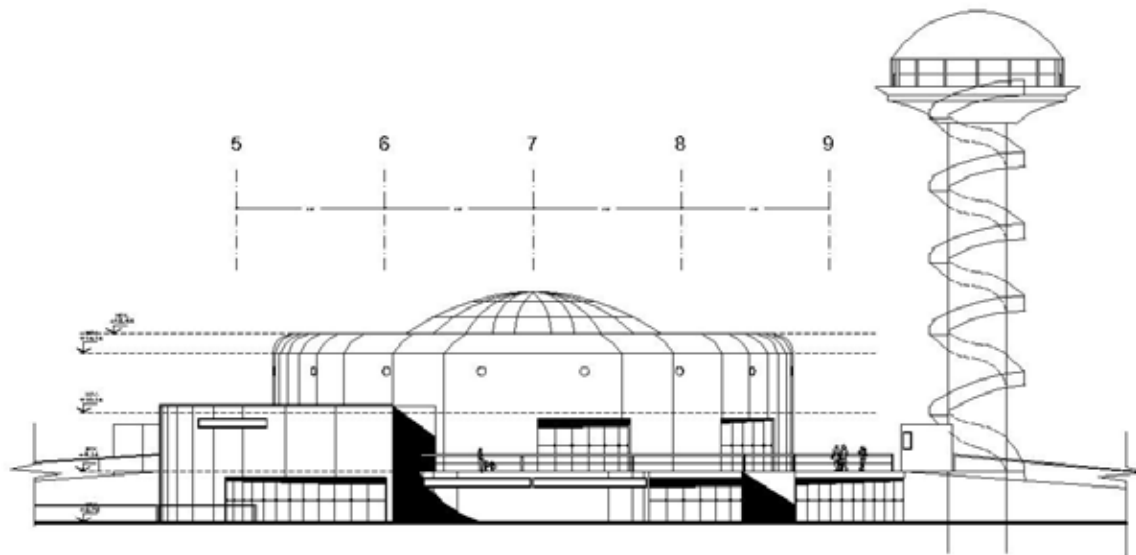
1. VERIFICAR EL DISEÑO DE LA PLANTA Y LA ALTIMETRIA DEL TERRENO.  
2. VERIFICAR EL DISEÑO DEL FONDO DEL MUSEO.  
3. VERIFICAR EL DISEÑO DEL FONDO DEL MUSEO.  
4. VERIFICAR EL DISEÑO DEL FONDO DEL MUSEO.  
5. VERIFICAR EL DISEÑO DEL FONDO DEL MUSEO.



FACHADA PONIENTE MUSEO Y MIRADOR | A-09







Fachada Oriente



Tamoanchan

Museo Astronómico y Mirador



SEACOL

NOTAS CUBINALES

1. VERIFICAR...

2. VERIFICAR...

3. VERIFICAR...

PROYECTO INDIVIDUAL AUTÓNOMA DE MEXICO

PAULUS TAYLOR ARGENTINOCYCLINA

15/10/11 11:10:10 11:10:11

CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN

CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN

CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN

CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN

CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN

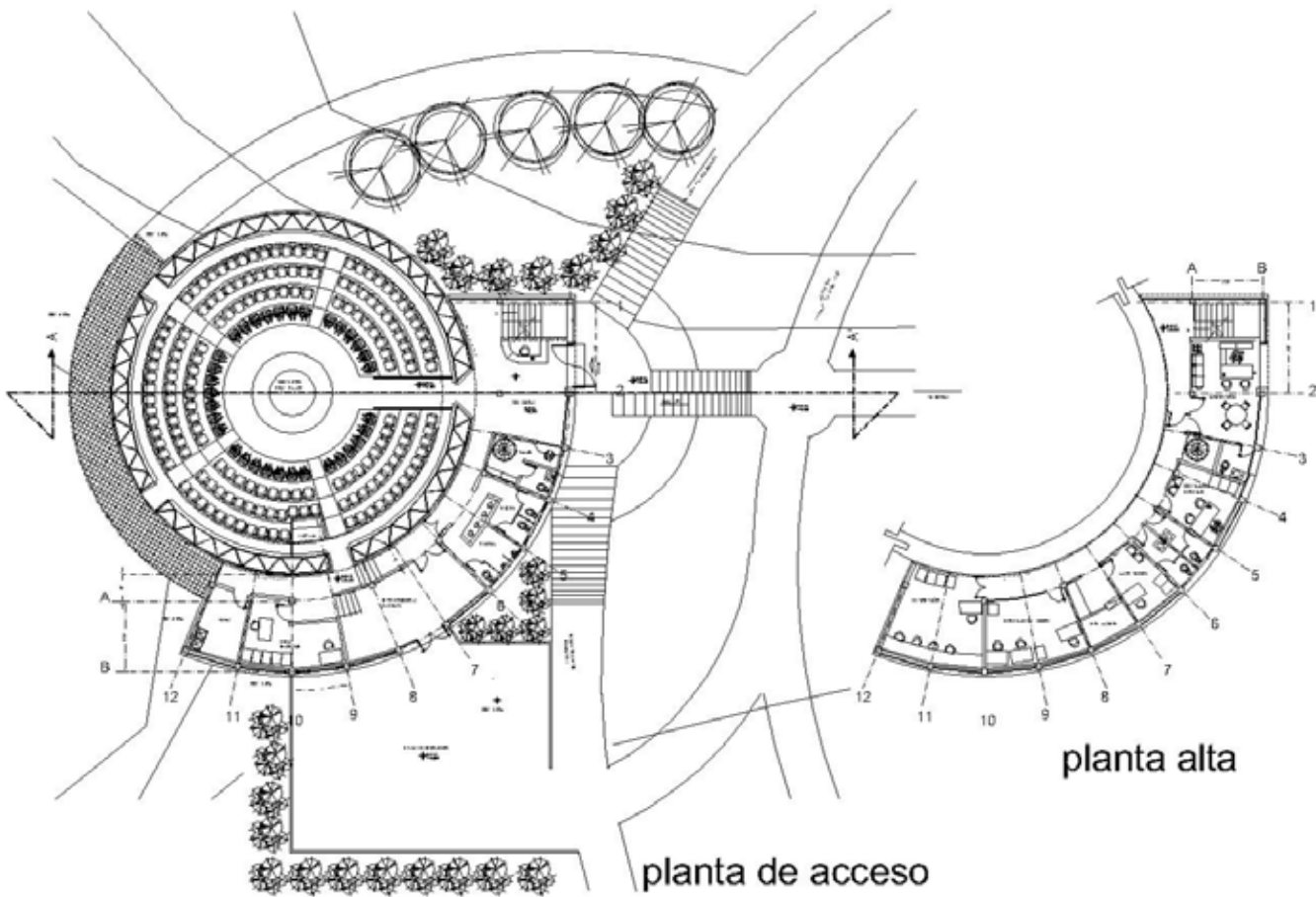
CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN

CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN

CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN

FACHADA ORIENTE MUSEO Y MIRADOR | A-09A





SEÑALES

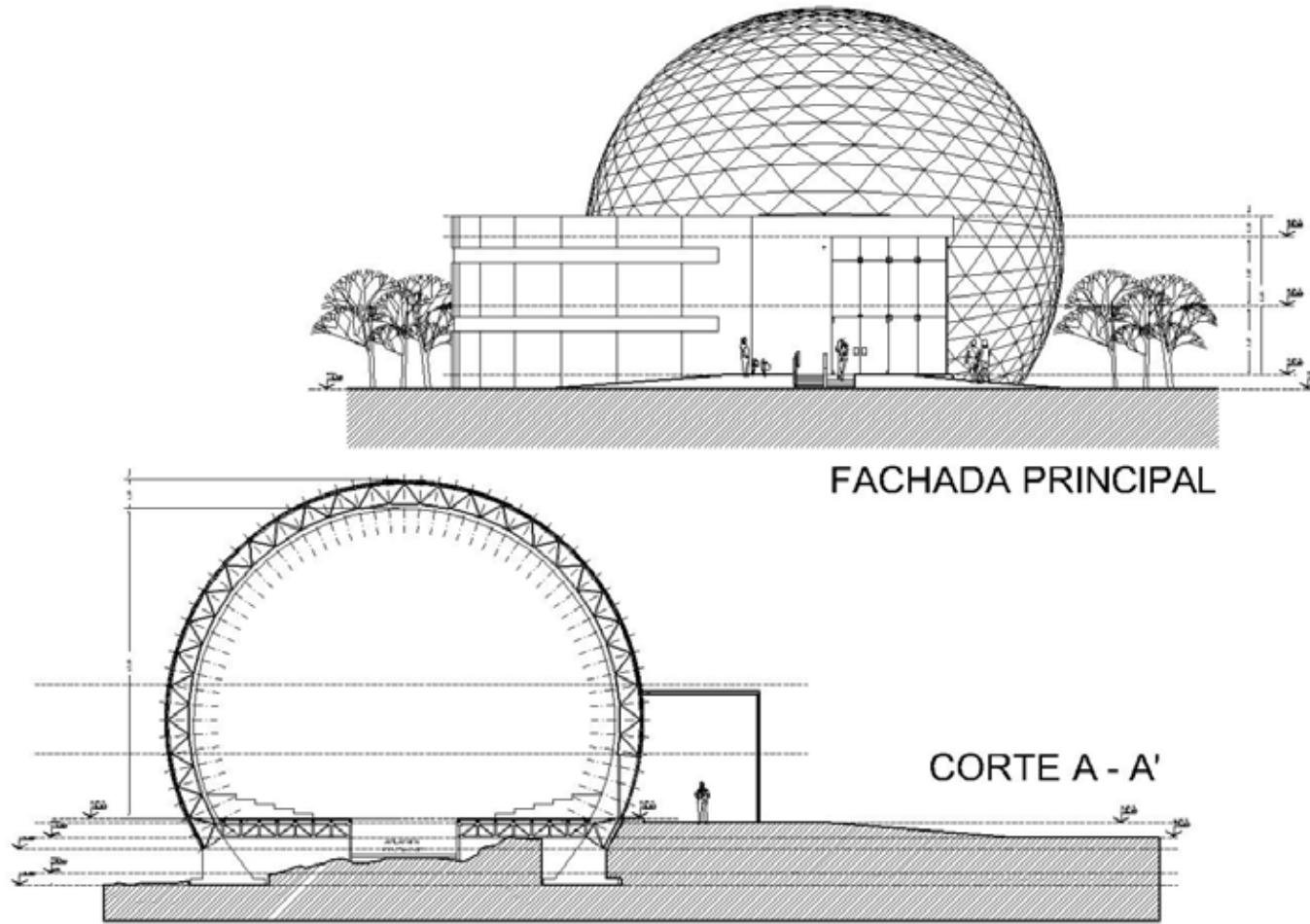
NOTAS GENERALES:  
 1. VER PLANTA DE ACCESO  
 2. VER PLANTA DE ACCESO  
 3. VER PLANTA DE ACCESO  
 4. VER PLANTA DE ACCESO  
 5. VER PLANTA DE ACCESO  
 6. VER PLANTA DE ACCESO  
 7. VER PLANTA DE ACCESO  
 8. VER PLANTA DE ACCESO  
 9. VER PLANTA DE ACCESO  
 10. VER PLANTA DE ACCESO  
 11. VER PLANTA DE ACCESO  
 12. VER PLANTA DE ACCESO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
 FACULTAD DE ARQUITECTURA  
 INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN ARQUITECTURA



PLANTAS ARQUITECTÓNICAS PLANETARIO | A-10





FACHADA PRINCIPAL

CORTE A - A'

CORTE Y FACHADA PLANETARIO | A-11



Tamoanchan

Oficina de arquitectura, arte y planeación

AV. DE LA UNIDAD 1000, COL. SAN JUAN, CIUDAD DE MEXICO



ENCUADRE

NOTAS CUBINALES

1. VERIFICAR EL DISEÑO DE LA FACHADA PRINCIPAL DEL PLANETARIO.

2. VERIFICAR EL DISEÑO DEL INTERIOR DEL PLANETARIO.

3. VERIFICAR EL DISEÑO DEL INTERIOR DEL PLANETARIO.

4. VERIFICAR EL DISEÑO DEL INTERIOR DEL PLANETARIO.

5. VERIFICAR EL DISEÑO DEL INTERIOR DEL PLANETARIO.

6. VERIFICAR EL DISEÑO DEL INTERIOR DEL PLANETARIO.

7. VERIFICAR EL DISEÑO DEL INTERIOR DEL PLANETARIO.

8. VERIFICAR EL DISEÑO DEL INTERIOR DEL PLANETARIO.

9. VERIFICAR EL DISEÑO DEL INTERIOR DEL PLANETARIO.

10. VERIFICAR EL DISEÑO DEL INTERIOR DEL PLANETARIO.

11. VERIFICAR EL DISEÑO DEL INTERIOR DEL PLANETARIO.

12. VERIFICAR EL DISEÑO DEL INTERIOR DEL PLANETARIO.

13. VERIFICAR EL DISEÑO DEL INTERIOR DEL PLANETARIO.

14. VERIFICAR EL DISEÑO DEL INTERIOR DEL PLANETARIO.

15. VERIFICAR EL DISEÑO DEL INTERIOR DEL PLANETARIO.

16. VERIFICAR EL DISEÑO DEL INTERIOR DEL PLANETARIO.

17. VERIFICAR EL DISEÑO DEL INTERIOR DEL PLANETARIO.

18. VERIFICAR EL DISEÑO DEL INTERIOR DEL PLANETARIO.

19. VERIFICAR EL DISEÑO DEL INTERIOR DEL PLANETARIO.

20. VERIFICAR EL DISEÑO DEL INTERIOR DEL PLANETARIO.

21. VERIFICAR EL DISEÑO DEL INTERIOR DEL PLANETARIO.

22. VERIFICAR EL DISEÑO DEL INTERIOR DEL PLANETARIO.

23. VERIFICAR EL DISEÑO DEL INTERIOR DEL PLANETARIO.

24. VERIFICAR EL DISEÑO DEL INTERIOR DEL PLANETARIO.

25. VERIFICAR EL DISEÑO DEL INTERIOR DEL PLANETARIO.

26. VERIFICAR EL DISEÑO DEL INTERIOR DEL PLANETARIO.

27. VERIFICAR EL DISEÑO DEL INTERIOR DEL PLANETARIO.

28. VERIFICAR EL DISEÑO DEL INTERIOR DEL PLANETARIO.

29. VERIFICAR EL DISEÑO DEL INTERIOR DEL PLANETARIO.

30. VERIFICAR EL DISEÑO DEL INTERIOR DEL PLANETARIO.

31. VERIFICAR EL DISEÑO DEL INTERIOR DEL PLANETARIO.

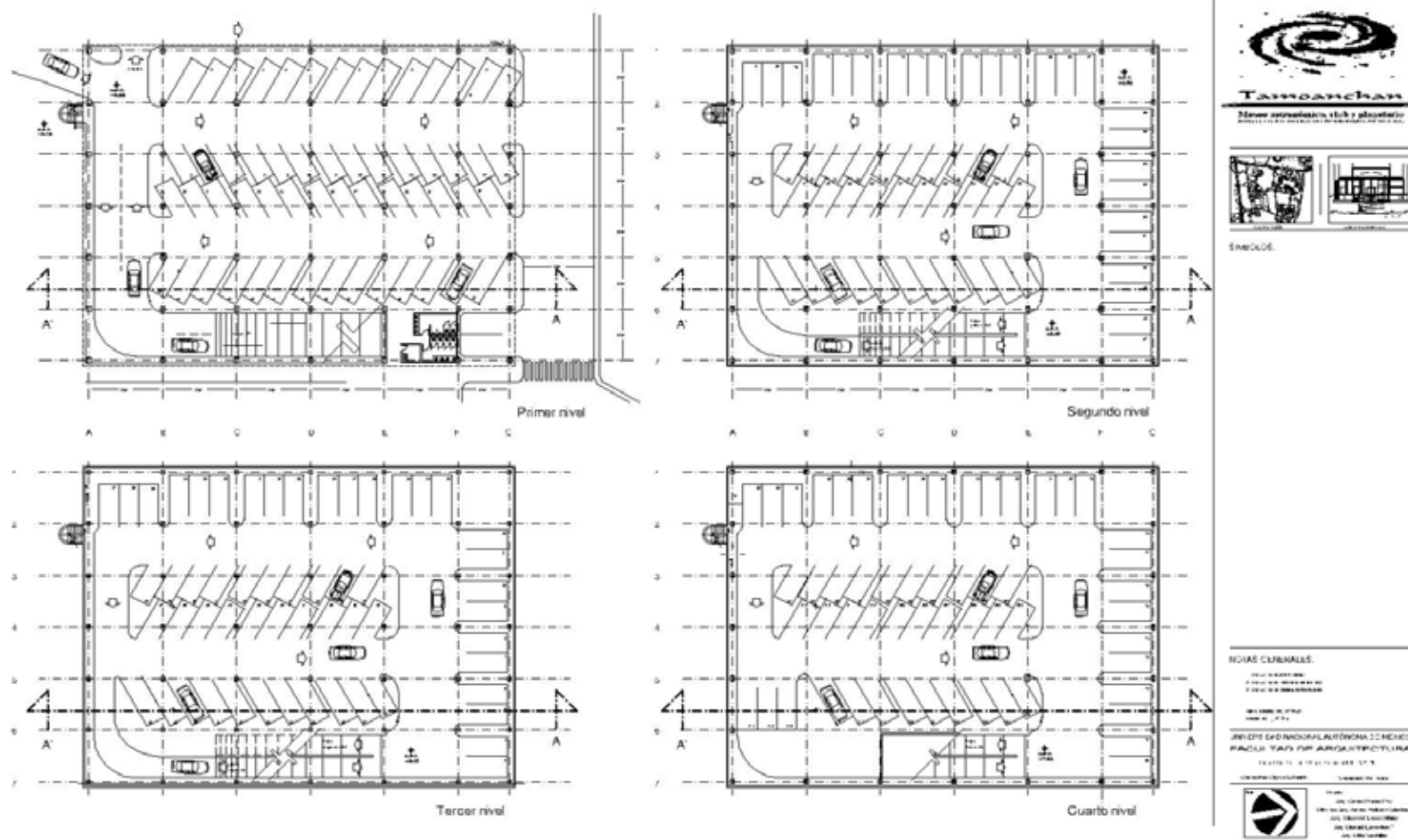
32. VERIFICAR EL DISEÑO DEL INTERIOR DEL PLANETARIO.

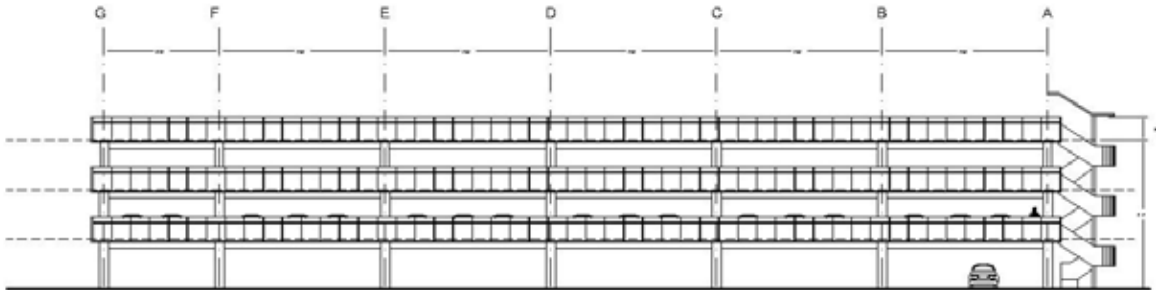
33. VERIFICAR EL DISEÑO DEL INTERIOR DEL PLANETARIO.

34. VERIFICAR EL DISEÑO DEL INTERIOR DEL PLANETARIO.

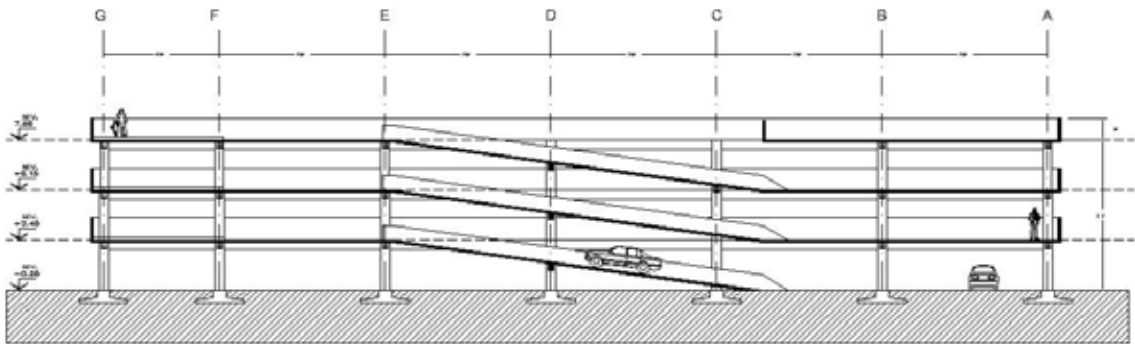
35. VERIFICAR EL DISEÑO DEL INTERIOR DEL PLANETARIO.







FACHADA NORTE



CORTE A-A'



ENCUADROS

NOTAS GENERALES:

1. VER PLANOS DE PLANTA Y SECCIONES.

2. VER PLANOS DE PLANTA Y SECCIONES.

3. VER PLANOS DE PLANTA Y SECCIONES.

4. VER PLANOS DE PLANTA Y SECCIONES.

5. VER PLANOS DE PLANTA Y SECCIONES.

6. VER PLANOS DE PLANTA Y SECCIONES.

7. VER PLANOS DE PLANTA Y SECCIONES.

8. VER PLANOS DE PLANTA Y SECCIONES.

9. VER PLANOS DE PLANTA Y SECCIONES.

10. VER PLANOS DE PLANTA Y SECCIONES.

11. VER PLANOS DE PLANTA Y SECCIONES.

12. VER PLANOS DE PLANTA Y SECCIONES.

13. VER PLANOS DE PLANTA Y SECCIONES.

14. VER PLANOS DE PLANTA Y SECCIONES.

15. VER PLANOS DE PLANTA Y SECCIONES.

16. VER PLANOS DE PLANTA Y SECCIONES.

17. VER PLANOS DE PLANTA Y SECCIONES.

18. VER PLANOS DE PLANTA Y SECCIONES.

19. VER PLANOS DE PLANTA Y SECCIONES.

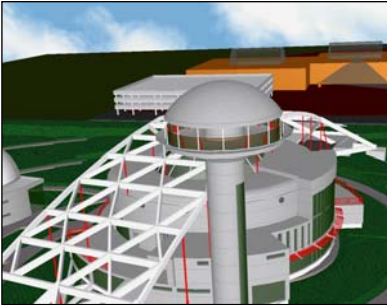
20. VER PLANOS DE PLANTA Y SECCIONES.

ESTACIONAMIENTO. FACHADA Y CORTE A-A' | A-14

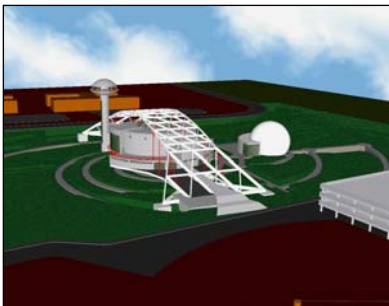
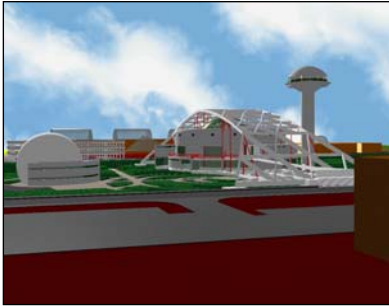




Perspectivas de Conjunto.



Perspectivas de Conjunto.



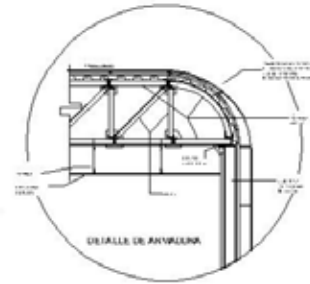
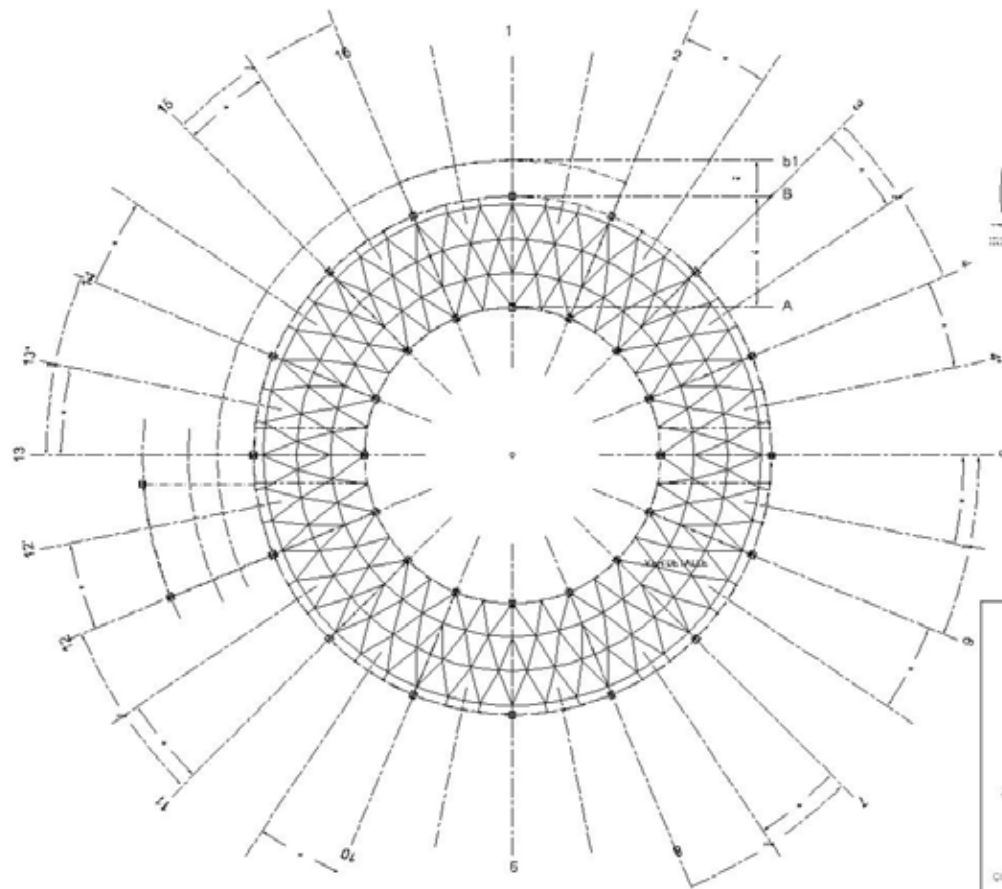


**Planos Estructurales.**

**Lista de planos estructurales**

---

E-01	Nivel azotea
E-02	Tercer nivel Museo
E-03	Segundo nivel Museo
E-04	Puente cuerda superior
E-05	Puente cuerda inferior
E-06	Puente alzado
E-07	Detalles conexión de traves
E-08	Detalles sistema arquitrave
E-09	Estacionamiento

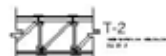


Tamoanchan

Moreno arquitectura, s de rl y planeación  
 AV. DE LA UNAM S/N. COL. SAN RAFAEL. CDMX.



SEÑALES



NOTAS CUBIERTAS

- 1. TRUSS DE ALUMINIO
- 2. TRUSS DE ALUMINIO
- 3. TRUSS DE ALUMINIO

SEÑALES DE TRUSS

PROYECTO DE INGENIERIA AUTONOMA DE MEXICO  
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA

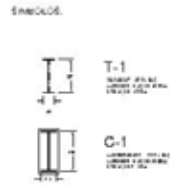
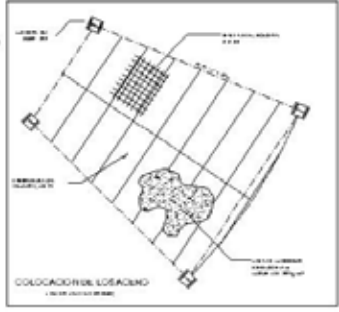
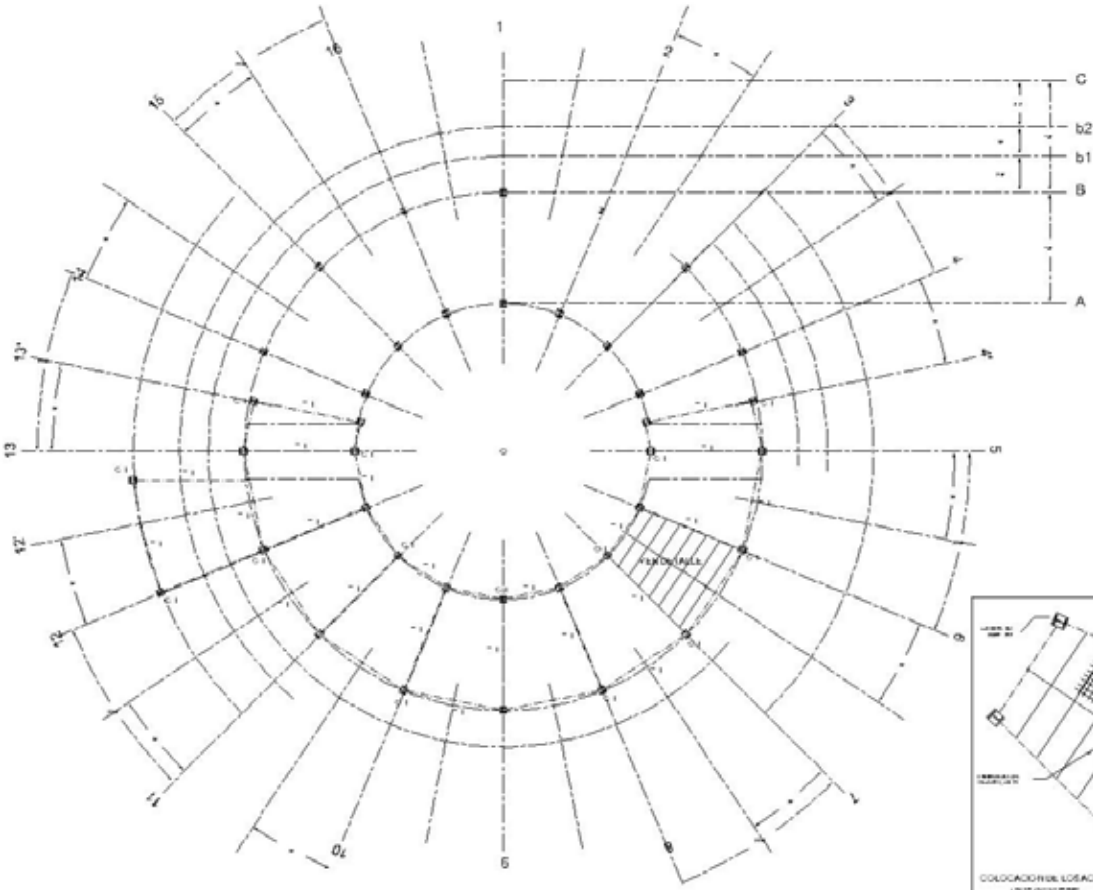
TEMA: TRUSS DE ALUMINIO

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MEXICO



ESTRUCTURAL AZOTEA MUSEO +15.44m. | E-01





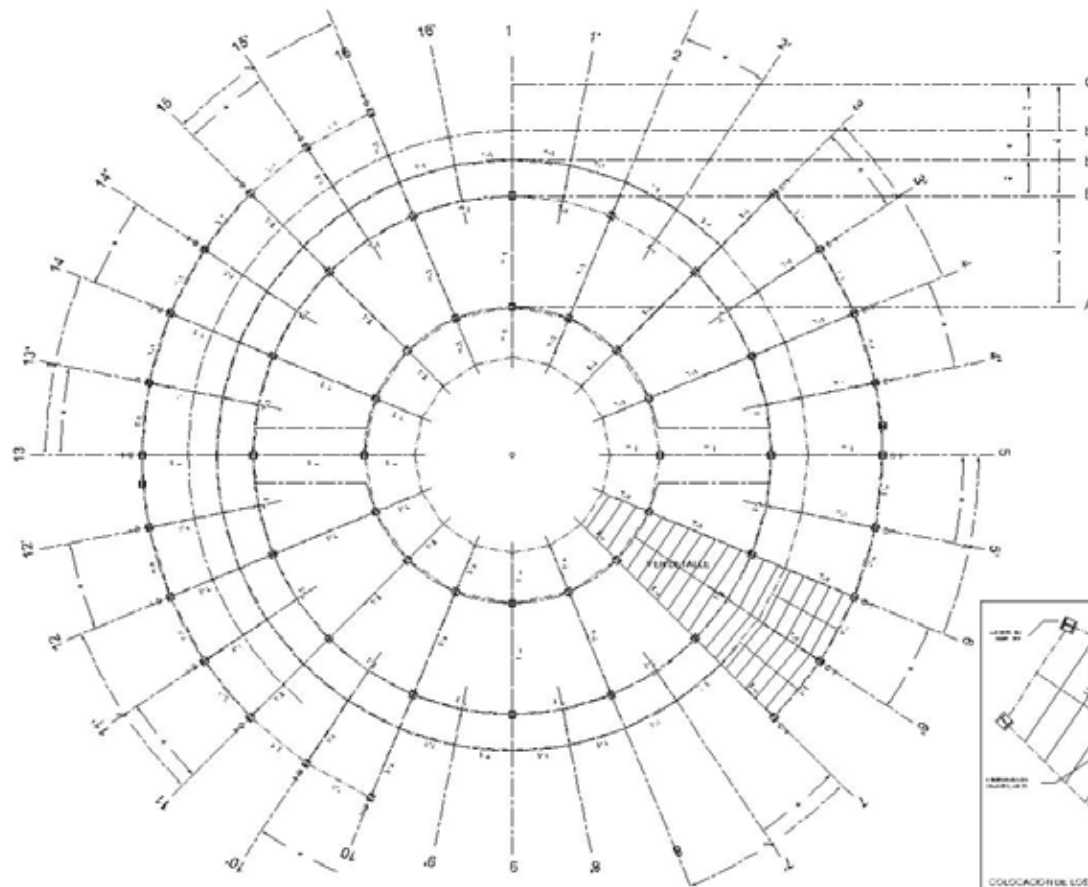
NOTAS GENERALES:

1. VER PLANO DE...  
 2. VER PLANO DE...  
 3. VER PLANO DE...

INSTITUTO NACIONAL DE AERONAUTICA Y ESPACIO  
 INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AERONAUTICAS Y ESPACIALES  
 INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AERONAUTICAS Y ESPACIALES

ESTRUCTURAL 3ER.NIVEL MUSEO +10.14m. | E-02





Tamoanchan

Monumento Nacional de la Escultura  
 Museo Nacional de Escultura y Plástica



SECCIONES



T-1  
 SECCION TRANSVERSAL  
 CUBIERTA DE PLATA



C-1  
 SECCION TRANSVERSAL  
 CUBIERTA DE PLATA



NOTAS CUBIERTAS

- 1. CUBIERTA DE PLATA
- 2. CUBIERTA DE PLATA
- 3. CUBIERTA DE PLATA

SECCIONES TRANSVERSALES

SECCIONES TRANSVERSALES

SECCIONES TRANSVERSALES

SECCIONES TRANSVERSALES

SECCIONES TRANSVERSALES

SECCIONES TRANSVERSALES

SECCIONES TRANSVERSALES

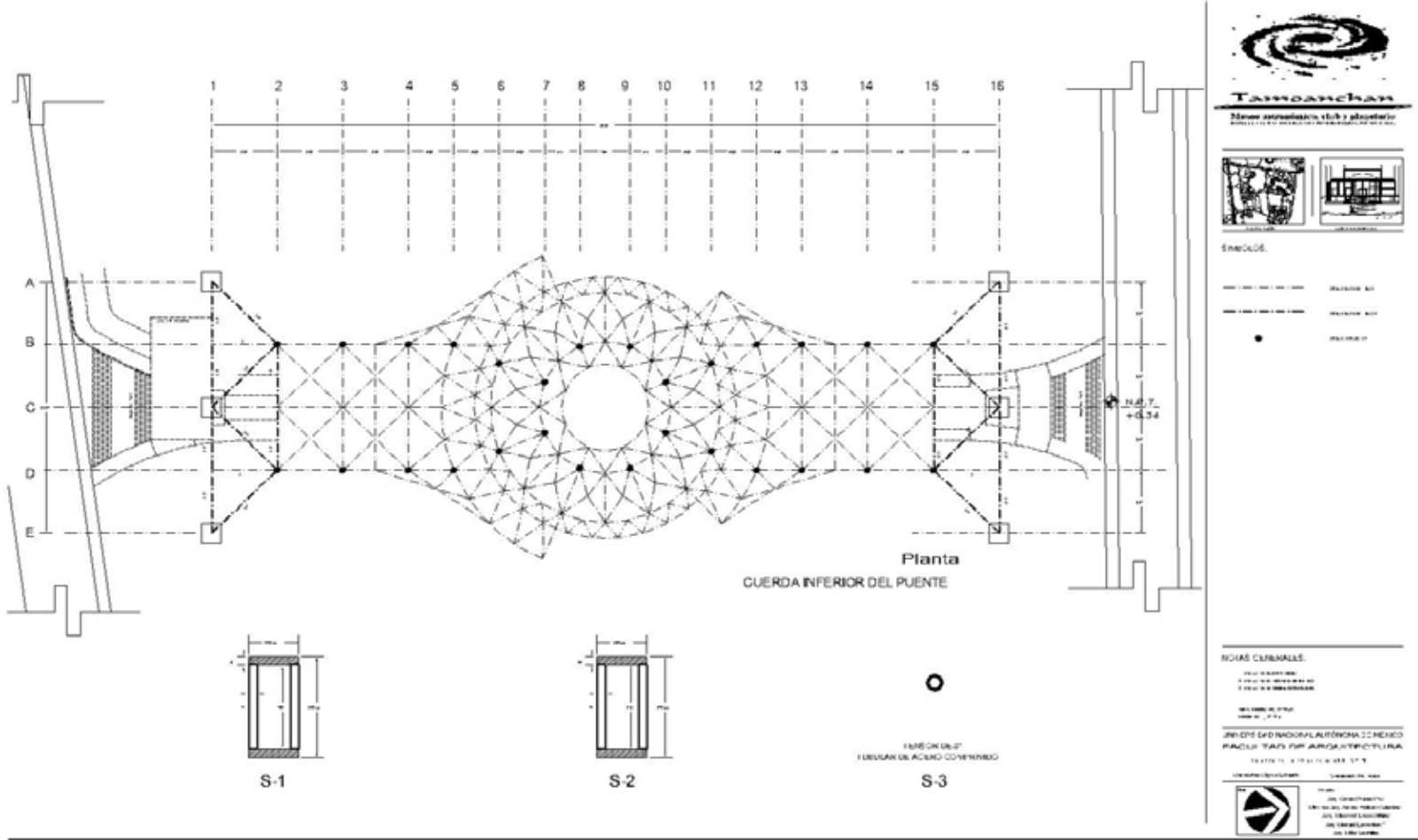
SECCIONES TRANSVERSALES

SECCIONES TRANSVERSALES

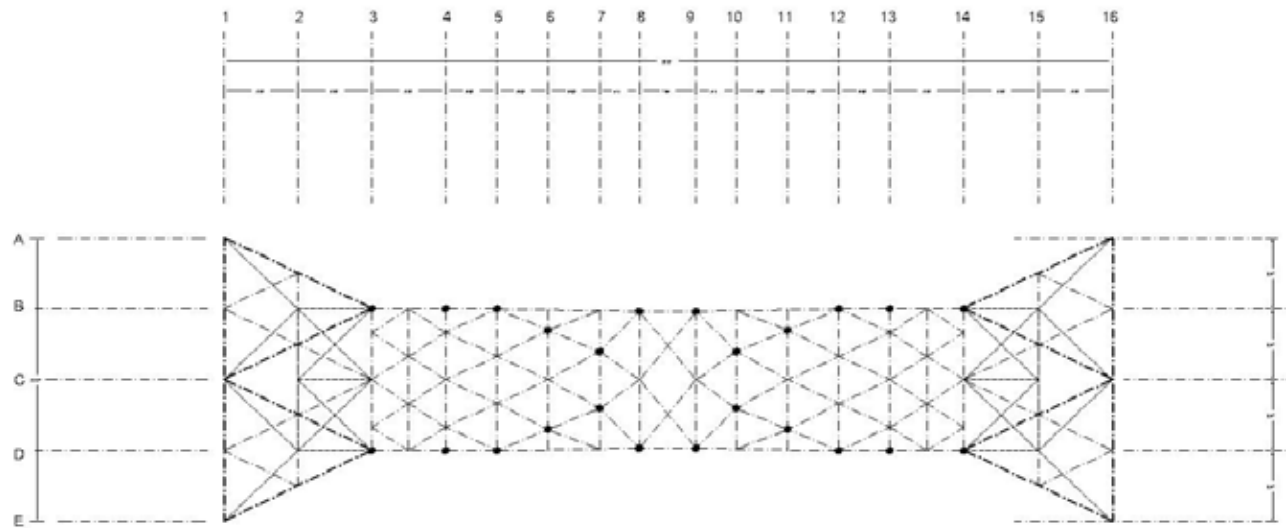
2DO. NIVEL MUSEO. PLANTA DE ACCESO +6.14m. | E-03

ESCALA	1:100
--------	-------

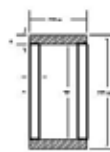




ESTRUCTURAL PUENTE, CUERDA INFERIOR | E-04



Planta  
CUERDA SUPERIOR DEL PUENTE (ARCO)



S-1



S-2



1:100 ON 0.10"  
1:100 ON 0.10" (ACERO CONFINADO)

S-3



TAMOANCHAN

Norma internacional 1:10 y 1:200



Simbolos:

- — — — — (dashed line) MATERIAL B1
- — — — — (dashed line) MATERIAL B2
- (solid dot) MATERIAL C

NOTAS GENERALES:

- 1. VERIFICAR EL DISEÑO
- 2. VERIFICAR EL DISEÑO DEL ACERO
- 3. VERIFICAR EL DISEÑO DEL CONCRETO

DEL DISEÑO DEL PUENTE

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

PAQUETE TAMA FOR ARGENTINA Y ITALIA

ESTRUCTURA DE ACERO Y CONCRETO

ESTRUCTURA DE ACERO Y CONCRETO

ESTRUCTURA DE ACERO Y CONCRETO

ESTRUCTURA DE ACERO Y CONCRETO

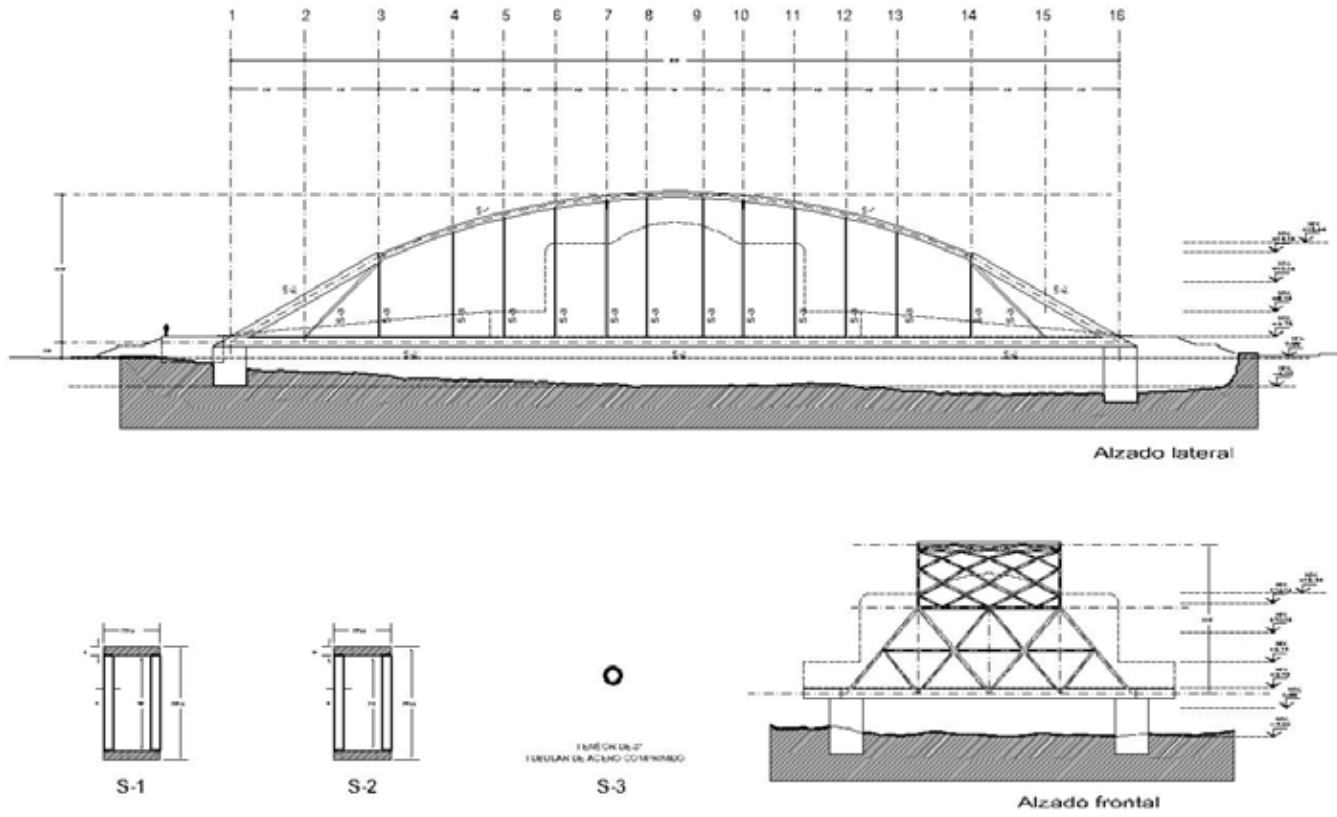
ESTRUCTURA DE ACERO Y CONCRETO

ESTRUCTURA DE ACERO Y CONCRETO

ESTRUCTURA DE ACERO Y CONCRETO

ESTRUCTURA DE ACERO Y CONCRETO

ESTRUCTURA DE ACERO Y CONCRETO



ENCUADROS

NOTAS GENERALES:

1. VERIFICAR EL DISEÑO DEL PUNTE EN LOS PUNTES DE VIGAS DE ACERO COMBINADO.

2. VERIFICAR EL DISEÑO DEL PUNTE EN LOS PUNTES DE VIGAS DE ACERO COMBINADO.

3. VERIFICAR EL DISEÑO DEL PUNTE EN LOS PUNTES DE VIGAS DE ACERO COMBINADO.

4. VERIFICAR EL DISEÑO DEL PUNTE EN LOS PUNTES DE VIGAS DE ACERO COMBINADO.

5. VERIFICAR EL DISEÑO DEL PUNTE EN LOS PUNTES DE VIGAS DE ACERO COMBINADO.

6. VERIFICAR EL DISEÑO DEL PUNTE EN LOS PUNTES DE VIGAS DE ACERO COMBINADO.

7. VERIFICAR EL DISEÑO DEL PUNTE EN LOS PUNTES DE VIGAS DE ACERO COMBINADO.

8. VERIFICAR EL DISEÑO DEL PUNTE EN LOS PUNTES DE VIGAS DE ACERO COMBINADO.

9. VERIFICAR EL DISEÑO DEL PUNTE EN LOS PUNTES DE VIGAS DE ACERO COMBINADO.

10. VERIFICAR EL DISEÑO DEL PUNTE EN LOS PUNTES DE VIGAS DE ACERO COMBINADO.

11. VERIFICAR EL DISEÑO DEL PUNTE EN LOS PUNTES DE VIGAS DE ACERO COMBINADO.

12. VERIFICAR EL DISEÑO DEL PUNTE EN LOS PUNTES DE VIGAS DE ACERO COMBINADO.

13. VERIFICAR EL DISEÑO DEL PUNTE EN LOS PUNTES DE VIGAS DE ACERO COMBINADO.

14. VERIFICAR EL DISEÑO DEL PUNTE EN LOS PUNTES DE VIGAS DE ACERO COMBINADO.

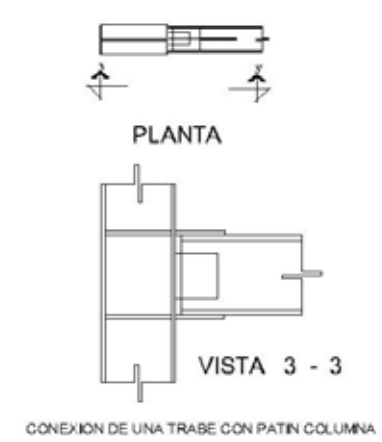
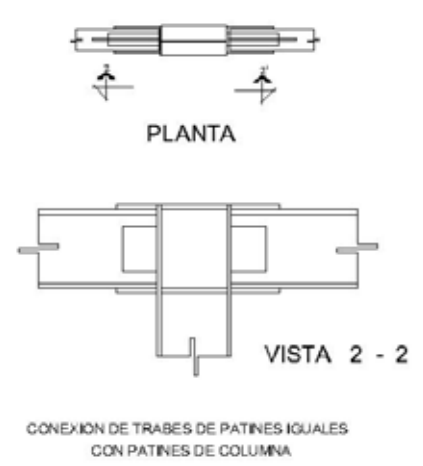
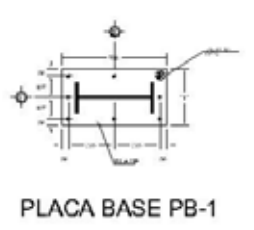
15. VERIFICAR EL DISEÑO DEL PUNTE EN LOS PUNTES DE VIGAS DE ACERO COMBINADO.

16. VERIFICAR EL DISEÑO DEL PUNTE EN LOS PUNTES DE VIGAS DE ACERO COMBINADO.

ESTRUCTURAL PUENTE, ALZADO | E-06







SIMBOLOS

**NOTAS GENERALES**

- 1. SE DEBE LEER EN ORDEN
- 2. LAS MEDIDAS SON EN METROS
- 3. LAS UNIDADES SON EN METROS

CONEXION DE TRABES DE PATIN DE COLUMNA

EMPRESA AUTONOMA FEDERAL DE INVESTACIONES Y PROYECTOS DE ARQUITECTURA

SECRETARIA DE CULTURA DE MEXICO

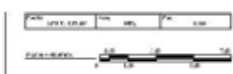
CONEXION DE TRABES DE PATIN DE COLUMNA

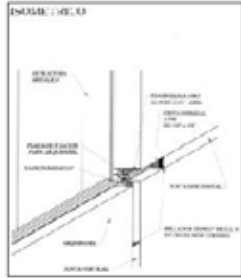
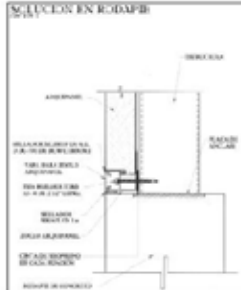
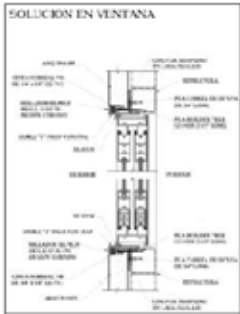
CONEXION DE TRABES DE PATIN DE COLUMNA

CONEXION DE TRABES DE PATIN DE COLUMNA

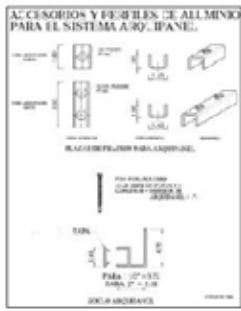
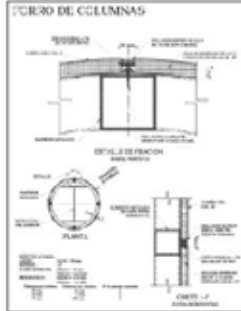
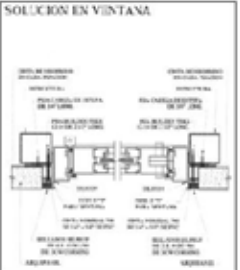
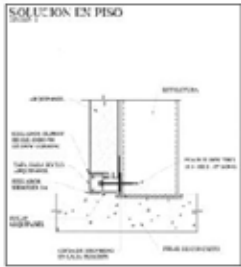
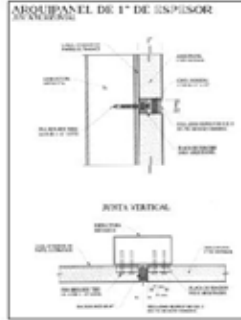
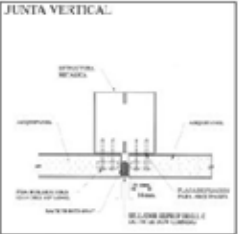
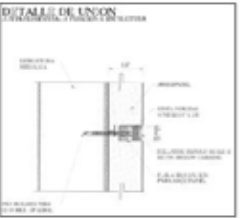
CONEXION DE TRABES DE PATIN DE COLUMNA

DETALLES\_CONEXION\_DE\_TRABES | E-07





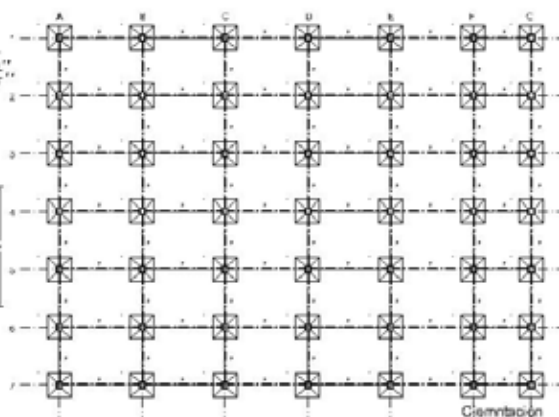
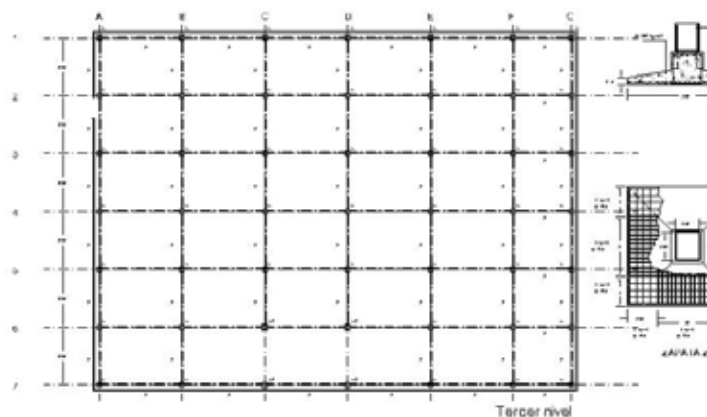
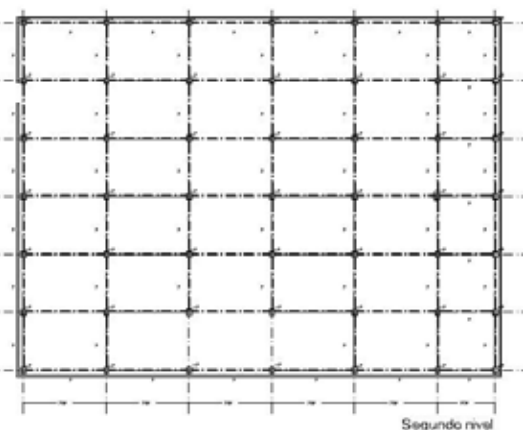
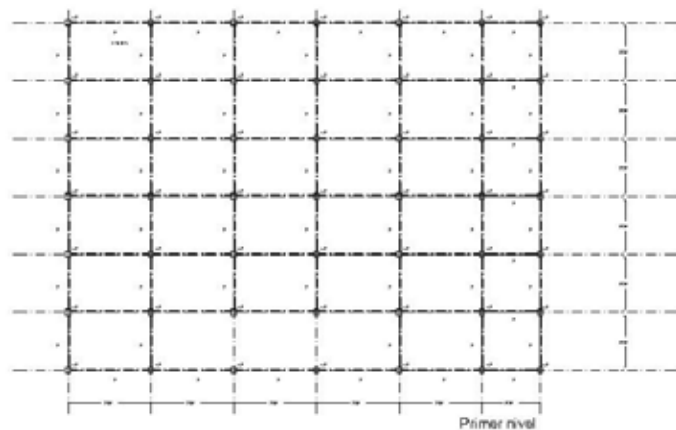
SIEMBOLOS



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

DETALLES SISTEMA ARQUIPANEL | E-08





Tamoanchan  
 Nueva generación de edificios y plantas  
 proyectados por ingenieros y arquitectos



FINESLOS

FINESLOS

- 1.1. Sistema de acabados y revestimientos interiores
- 1.2. Sistema de acabados y revestimientos exteriores
- 1.3. Sistema de acabados y revestimientos de techos

COLUMNAS

- C1. Columnas de concreto armado con núcleo de acero
- C2. Columnas de concreto armado con núcleo de acero y refuerzo perimetral
- C3. Columnas de concreto armado con núcleo de acero y refuerzo perimetral y núcleo de concreto

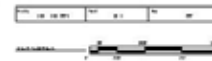
NOTAS CUBIERTAS

1. Sección de la cubierta debe ser aprobada por el arquitecto.  
 2. Sección de la cubierta debe ser aprobada por el arquitecto.  
 3. Sección de la cubierta debe ser aprobada por el arquitecto.  
 4. Sección de la cubierta debe ser aprobada por el arquitecto.



INGENIERIA CIVIL  
 INGENIERIA DE OBRAS DE CONCRETO  
 INGENIERIA DE ESTRUCTURAS  
 INGENIERIA DE FUNDACIONES  
 INGENIERIA DE GEOTECNIA

ESTRUCTURAL ESTACIONAMIENTO | E-09





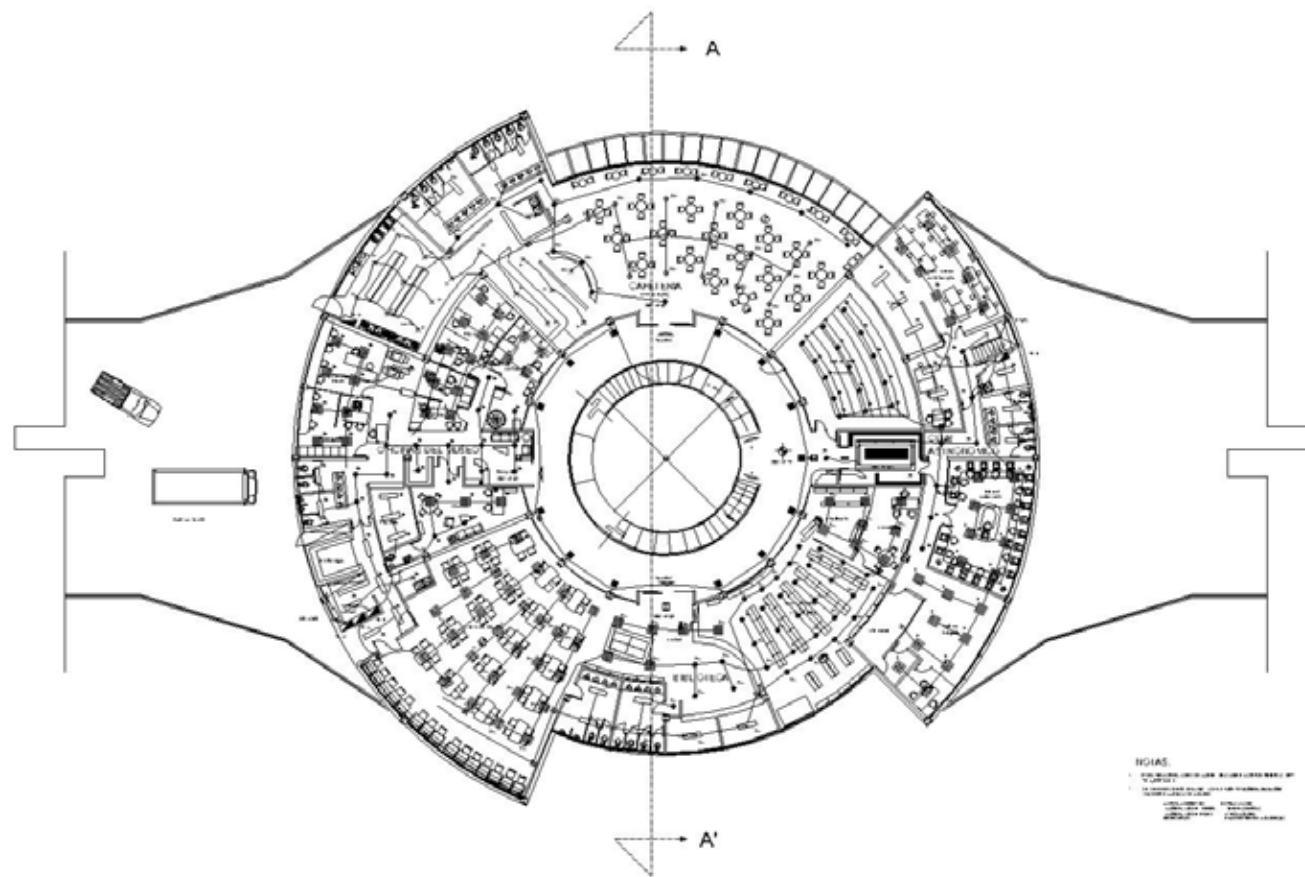
**Planos de Instalaciones.**

**Lista de planos de instalación eléctrica**

<b>IE-01</b>	Alumbrado primer nivel
<b>IE-02</b>	Alumbrado segundo nivel
<b>IE-03</b>	Alumbrado tercer nivel
<b>IE-04</b>	Contactos primer nivel
<b>IE-05</b>	Contactos segundo nivel
<b>IE-06</b>	Contactos tercer nivel
<b>IE-07</b>	Cuadro de cargas Museo
<b>IE-08</b>	Diagrama unifilar general
<b>IE-09</b>	Casa de máquinas

**Planos de instalación hidráulica y sanitaria**

<b>IH-01</b>	Hidráulico primer nivel
<b>IH-02</b>	Hidráulico segundo nivel
<b>IH-03</b>	Hidráulico tercer nivel
<b>IH-04</b>	Hidráulico de conjunto
<b>IHS-01</b>	Detalle hidrosanitario de baños en Museo
<b>IS-01</b>	Sanitario primer nivel
<b>IS-02</b>	Sanitario segundo nivel
<b>IS-03</b>	Sanitario tercer nivel
<b>IS-04</b>	Sanitario de conjunto



**Tamoanchan**

Centro de estudios e investigación  
en el arte y la cultura del estado de Veracruz



**LEGENDA**

- MUSEO DE HISTORIA Y CULTURA
- MUSEO DE ARTE Y CULTURA
- MUSEO DE CIENCIAS Y CULTURA
- △ MUSEO DE LINGÜÍSTICA Y CULTURA
- ◇ MUSEO DE MATEMÁTICA Y CULTURA
- ◇ MUSEO DE FÍSICA Y CULTURA
- ◇ MUSEO DE QUÍMICA Y CULTURA
- ◇ MUSEO DE BIOLÓGICA Y CULTURA
- ◇ MUSEO DE MEDICINA Y CULTURA
- ◇ MUSEO DE PSICOLOGÍA Y CULTURA
- ◇ MUSEO DE SOCIOLOGÍA Y CULTURA
- ◇ MUSEO DE ECONOMÍA Y CULTURA
- ◇ MUSEO DE POLÍTICA Y CULTURA
- ◇ MUSEO DE DERECHO Y CULTURA
- ◇ MUSEO DE LINGÜÍSTICA Y CULTURA
- ◇ MUSEO DE MATEMÁTICA Y CULTURA
- ◇ MUSEO DE FÍSICA Y CULTURA
- ◇ MUSEO DE QUÍMICA Y CULTURA
- ◇ MUSEO DE BIOLÓGICA Y CULTURA
- ◇ MUSEO DE MEDICINA Y CULTURA
- ◇ MUSEO DE PSICOLOGÍA Y CULTURA
- ◇ MUSEO DE SOCIOLOGÍA Y CULTURA
- ◇ MUSEO DE ECONOMÍA Y CULTURA
- ◇ MUSEO DE POLÍTICA Y CULTURA
- ◇ MUSEO DE DERECHO Y CULTURA

**NOTAS CUBIERTAS**

- 1. CUBIERTA DE HIERRO
- 2. CUBIERTA DE CEMENTO
- 3. CUBIERTA DE ALUMINIO
- 4. CUBIERTA DE PLASTICO
- 5. CUBIERTA DE PIEDRA
- 6. CUBIERTA DE MADERA
- 7. CUBIERTA DE CARBÓN
- 8. CUBIERTA DE SUELO
- 9. CUBIERTA DE PARED
- 10. CUBIERTA DE TUBO
- 11. CUBIERTA DE CABLE
- 12. CUBIERTA DE ALAMBRE
- 13. CUBIERTA DE MALLA
- 14. CUBIERTA DE REJILLA
- 15. CUBIERTA DE CRIBADO
- 16. CUBIERTA DE MALLA METALICA
- 17. CUBIERTA DE MALLA DE ALAMBRE
- 18. CUBIERTA DE MALLA DE CABLE
- 19. CUBIERTA DE MALLA DE ALAMBRE Y CABLE
- 20. CUBIERTA DE MALLA DE ALAMBRE Y CABLE Y REJILLA

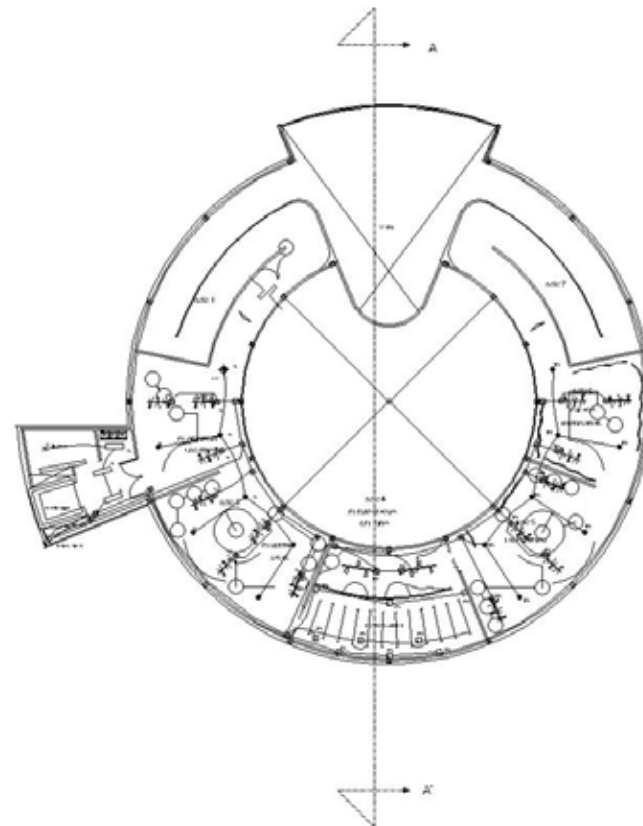


ALUMBRADO. PRIMER NIVEL MUSEO | IE-01









NOTAS

1. CALIBRE DE LOS EQUIPOS DE LUZ DE 1000W
2. CALIBRE DE LOS EQUIPOS DE LUZ DE 500W
3. CALIBRE DE LOS EQUIPOS DE LUZ DE 250W
4. CALIBRE DE LOS EQUIPOS DE LUZ DE 150W
5. CALIBRE DE LOS EQUIPOS DE LUZ DE 100W
6. CALIBRE DE LOS EQUIPOS DE LUZ DE 75W
7. CALIBRE DE LOS EQUIPOS DE LUZ DE 50W
8. CALIBRE DE LOS EQUIPOS DE LUZ DE 30W
9. CALIBRE DE LOS EQUIPOS DE LUZ DE 20W
10. CALIBRE DE LOS EQUIPOS DE LUZ DE 15W
11. CALIBRE DE LOS EQUIPOS DE LUZ DE 10W
12. CALIBRE DE LOS EQUIPOS DE LUZ DE 5W



**Tamoanchan**  
Museo etnoantropológico y planetario  
del Instituto de Investigaciones Científicas y de la Innovación Tecnológica



- Simbolos**
- EQUIPOS DE LUZ DE 1000W
  - EQUIPOS DE LUZ DE 500W
  - EQUIPOS DE LUZ DE 250W
  - EQUIPOS DE LUZ DE 150W
  - EQUIPOS DE LUZ DE 100W
  - EQUIPOS DE LUZ DE 75W
  - EQUIPOS DE LUZ DE 50W
  - EQUIPOS DE LUZ DE 30W
  - EQUIPOS DE LUZ DE 20W
  - EQUIPOS DE LUZ DE 15W
  - EQUIPOS DE LUZ DE 10W
  - EQUIPOS DE LUZ DE 5W
- NOTAS CUBIERTAS**
- 1. CUBIERTA DE LUZ DE 1000W
  - 2. CUBIERTA DE LUZ DE 500W
  - 3. CUBIERTA DE LUZ DE 250W
  - 4. CUBIERTA DE LUZ DE 150W
  - 5. CUBIERTA DE LUZ DE 100W
  - 6. CUBIERTA DE LUZ DE 75W
  - 7. CUBIERTA DE LUZ DE 50W
  - 8. CUBIERTA DE LUZ DE 30W
  - 9. CUBIERTA DE LUZ DE 20W
  - 10. CUBIERTA DE LUZ DE 15W
  - 11. CUBIERTA DE LUZ DE 10W
  - 12. CUBIERTA DE LUZ DE 5W

**NOTAS CUBIERTAS**

- 1. CUBIERTA DE LUZ DE 1000W
- 2. CUBIERTA DE LUZ DE 500W
- 3. CUBIERTA DE LUZ DE 250W
- 4. CUBIERTA DE LUZ DE 150W
- 5. CUBIERTA DE LUZ DE 100W
- 6. CUBIERTA DE LUZ DE 75W
- 7. CUBIERTA DE LUZ DE 50W
- 8. CUBIERTA DE LUZ DE 30W
- 9. CUBIERTA DE LUZ DE 20W
- 10. CUBIERTA DE LUZ DE 15W
- 11. CUBIERTA DE LUZ DE 10W
- 12. CUBIERTA DE LUZ DE 5W

PROYECTO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

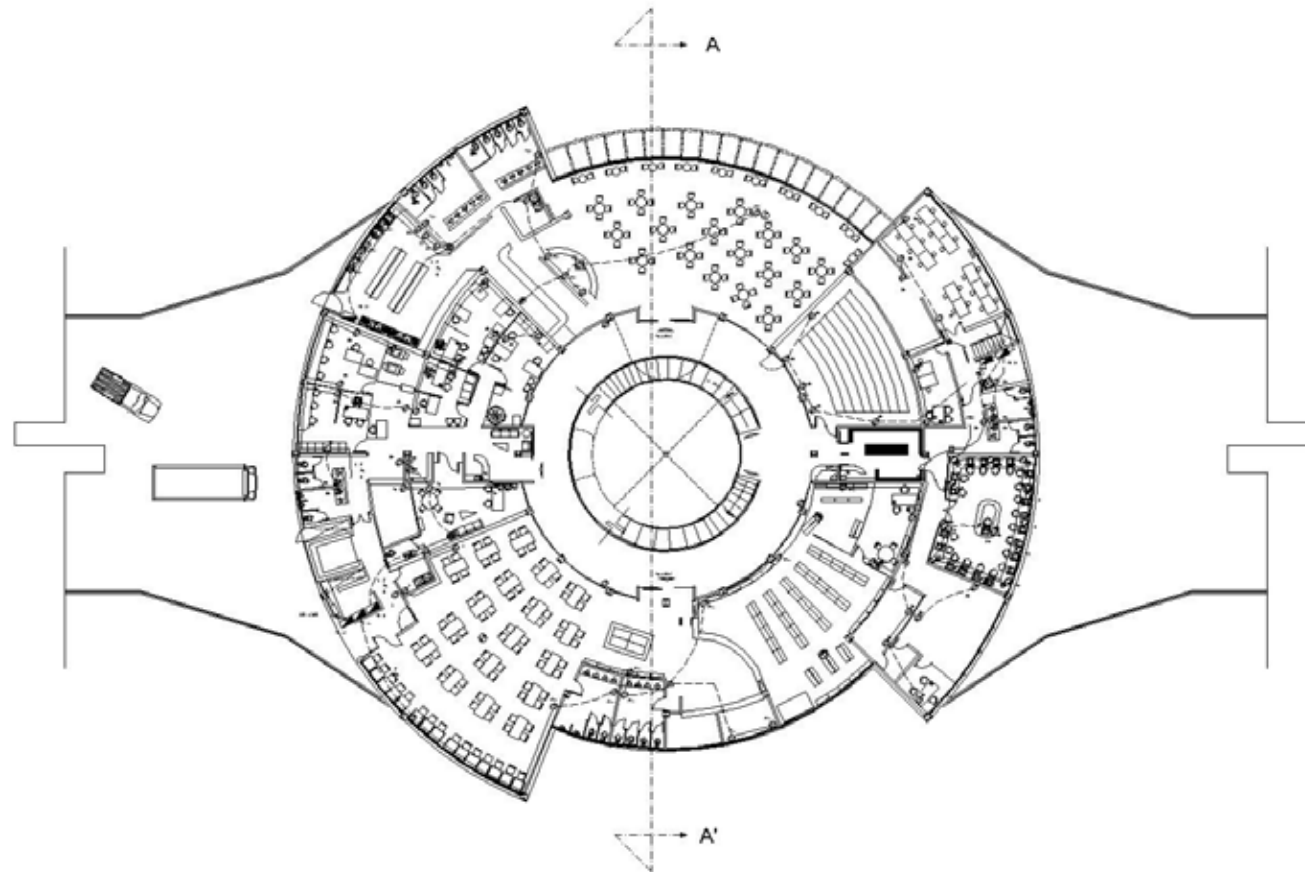
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

PAULUS TAYLOR ARCHITECTURE

1998-1999

ALUMBRADO. PLANTA TERCER NIVEL MUSEO | IE-03





Museo astronómico, club y planetario



LEYENDA:

- LOCAL DE REPRESENTACIONES Y REUNIONES
- LOCAL DE REPRESENTACIONES Y REUNIONES
- LOCAL DE REPRESENTACIONES Y REUNIONES
- LOCAL DE REPRESENTACIONES Y REUNIONES
- LOCAL DE REPRESENTACIONES Y REUNIONES
- LOCAL DE REPRESENTACIONES Y REUNIONES
- LOCAL DE REPRESENTACIONES Y REUNIONES
- LOCAL DE REPRESENTACIONES Y REUNIONES
- LOCAL DE REPRESENTACIONES Y REUNIONES
- LOCAL DE REPRESENTACIONES Y REUNIONES

NOTAS:

1. VER PLANO DE DISTRIBUCION DE SEDES DEL PLANETARIO

2. VER PLANO DE DISTRIBUCION DE SEDES DEL PLANETARIO

NOTAS GENERALES:

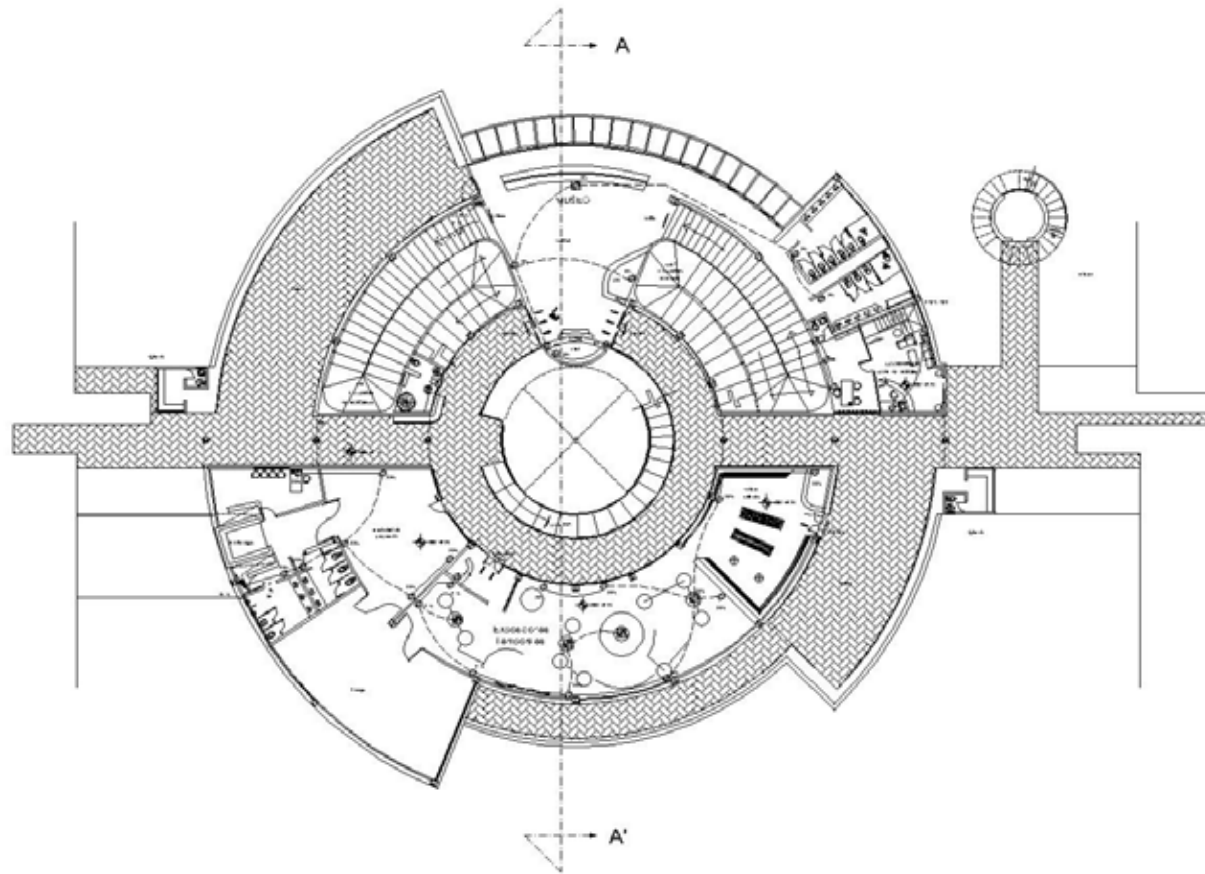
PROYECTO DE DISTRIBUCION DE SEDES DEL PLANETARIO

PAULO TAPIA PERAZZINI

1988



CONTACTOS. PRIMER NIVEL MUSEO | IE-04



**Tamoanchan**  
 Nuevo arquitecto, el futuro planeado.  
 INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA Y ESPACIO

ENCUADRE

- LINEA DE DIVISIÓN DE PARED Y PUENTE
- LINEA DE PARED
- LINEA DE DIVISIÓN DE PARED
- LINEA DE PARED
- LINEA DE DIVISIÓN DE PARED Y PUENTE
- LINEA DE PARED
- LINEA DE DIVISIÓN DE PARED Y PUENTE
- LINEA DE PARED
- LINEA DE DIVISIÓN DE PARED Y PUENTE
- LINEA DE PARED

NOTAS

1. SE DEBE CONSIDERAR EL COMPORTAMIENTO DE LA OBRERA

2. SE DEBE CONSIDERAR EL COMPORTAMIENTO DE LA OBRERA

3. SE DEBE CONSIDERAR EL COMPORTAMIENTO DE LA OBRERA

4. SE DEBE CONSIDERAR EL COMPORTAMIENTO DE LA OBRERA

5. SE DEBE CONSIDERAR EL COMPORTAMIENTO DE LA OBRERA

6. SE DEBE CONSIDERAR EL COMPORTAMIENTO DE LA OBRERA

7. SE DEBE CONSIDERAR EL COMPORTAMIENTO DE LA OBRERA

8. SE DEBE CONSIDERAR EL COMPORTAMIENTO DE LA OBRERA

9. SE DEBE CONSIDERAR EL COMPORTAMIENTO DE LA OBRERA

10. SE DEBE CONSIDERAR EL COMPORTAMIENTO DE LA OBRERA

11. SE DEBE CONSIDERAR EL COMPORTAMIENTO DE LA OBRERA

12. SE DEBE CONSIDERAR EL COMPORTAMIENTO DE LA OBRERA

13. SE DEBE CONSIDERAR EL COMPORTAMIENTO DE LA OBRERA

14. SE DEBE CONSIDERAR EL COMPORTAMIENTO DE LA OBRERA

15. SE DEBE CONSIDERAR EL COMPORTAMIENTO DE LA OBRERA

16. SE DEBE CONSIDERAR EL COMPORTAMIENTO DE LA OBRERA

17. SE DEBE CONSIDERAR EL COMPORTAMIENTO DE LA OBRERA

18. SE DEBE CONSIDERAR EL COMPORTAMIENTO DE LA OBRERA

19. SE DEBE CONSIDERAR EL COMPORTAMIENTO DE LA OBRERA

20. SE DEBE CONSIDERAR EL COMPORTAMIENTO DE LA OBRERA

21. SE DEBE CONSIDERAR EL COMPORTAMIENTO DE LA OBRERA

22. SE DEBE CONSIDERAR EL COMPORTAMIENTO DE LA OBRERA

23. SE DEBE CONSIDERAR EL COMPORTAMIENTO DE LA OBRERA

24. SE DEBE CONSIDERAR EL COMPORTAMIENTO DE LA OBRERA

25. SE DEBE CONSIDERAR EL COMPORTAMIENTO DE LA OBRERA

26. SE DEBE CONSIDERAR EL COMPORTAMIENTO DE LA OBRERA

27. SE DEBE CONSIDERAR EL COMPORTAMIENTO DE LA OBRERA

28. SE DEBE CONSIDERAR EL COMPORTAMIENTO DE LA OBRERA

29. SE DEBE CONSIDERAR EL COMPORTAMIENTO DE LA OBRERA

30. SE DEBE CONSIDERAR EL COMPORTAMIENTO DE LA OBRERA

31. SE DEBE CONSIDERAR EL COMPORTAMIENTO DE LA OBRERA

32. SE DEBE CONSIDERAR EL COMPORTAMIENTO DE LA OBRERA

33. SE DEBE CONSIDERAR EL COMPORTAMIENTO DE LA OBRERA

34. SE DEBE CONSIDERAR EL COMPORTAMIENTO DE LA OBRERA

35. SE DEBE CONSIDERAR EL COMPORTAMIENTO DE LA OBRERA

36. SE DEBE CONSIDERAR EL COMPORTAMIENTO DE LA OBRERA

37. SE DEBE CONSIDERAR EL COMPORTAMIENTO DE LA OBRERA

38. SE DEBE CONSIDERAR EL COMPORTAMIENTO DE LA OBRERA

39. SE DEBE CONSIDERAR EL COMPORTAMIENTO DE LA OBRERA

40. SE DEBE CONSIDERAR EL COMPORTAMIENTO DE LA OBRERA

41. SE DEBE CONSIDERAR EL COMPORTAMIENTO DE LA OBRERA

42. SE DEBE CONSIDERAR EL COMPORTAMIENTO DE LA OBRERA

43. SE DEBE CONSIDERAR EL COMPORTAMIENTO DE LA OBRERA

44. SE DEBE CONSIDERAR EL COMPORTAMIENTO DE LA OBRERA

45. SE DEBE CONSIDERAR EL COMPORTAMIENTO DE LA OBRERA

46. SE DEBE CONSIDERAR EL COMPORTAMIENTO DE LA OBRERA

47. SE DEBE CONSIDERAR EL COMPORTAMIENTO DE LA OBRERA

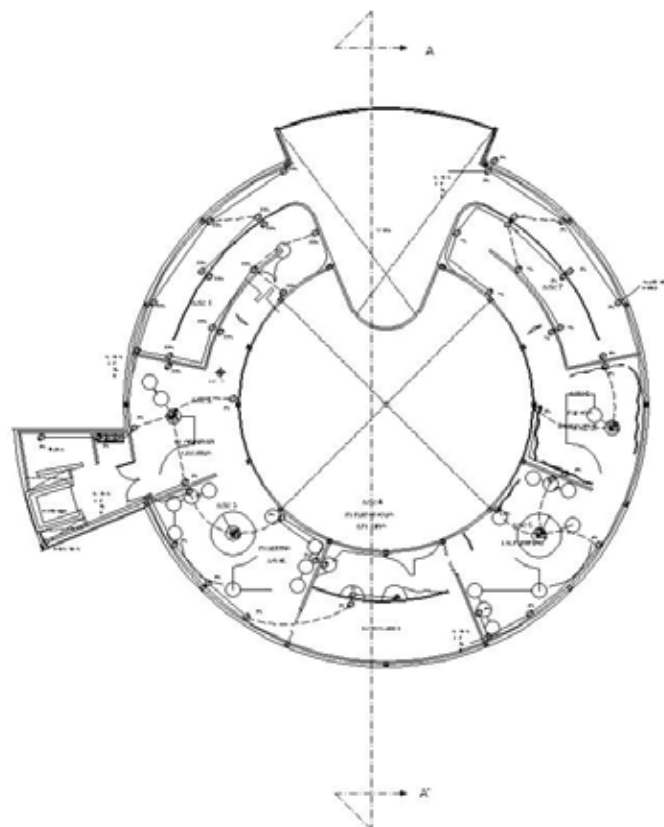
48. SE DEBE CONSIDERAR EL COMPORTAMIENTO DE LA OBRERA

49. SE DEBE CONSIDERAR EL COMPORTAMIENTO DE LA OBRERA

50. SE DEBE CONSIDERAR EL COMPORTAMIENTO DE LA OBRERA

CONTACTOS. SEGUNDO NIVEL MUSEO | IE-05





**TAMBOCHIBAN**

Museo astronómico, club y planetario

PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DEL MUSEO



**SÍMBOLOS:**

- VENTILADOR DE ALAMBRE DE PUNTA
- VENTILADOR
- VENTILADOR DE ALAMBRE
- VENTILADOR DE ALAMBRE ELÉCTRICO
- VENTILADOR DE ALAMBRE ELÉCTRICO DE PUNTA
- VENTILADOR DE ALAMBRE ELÉCTRICO DE PUNTA ELÉCTRICO
- VENTILADOR DE ALAMBRE ELÉCTRICO DE PUNTA ELÉCTRICO DE ALAMBRE
- VENTILADOR DE ALAMBRE ELÉCTRICO DE PUNTA ELÉCTRICO DE ALAMBRE ELÉCTRICO

**NOTAS:**

- 1. VER PLANO DE LAS ALCANTARILLAS DEL PLANO
- 2. VER PLANO DE LAS ALCANTARILLAS DEL PLANO

**NOTAS GENERALES:**

- 1. VER PLANO DE LAS ALCANTARILLAS DEL PLANO
- 2. VER PLANO DE LAS ALCANTARILLAS DEL PLANO

VER PLANO DE LAS ALCANTARILLAS DEL PLANO

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTRICIDAD  
TAMBOCHIBAN, QUERÉTARO, MÉXICO



CONTACTOS. PLANTA TERCER NIVEL MUSEO | IE-06



**CUADRO DE CARGAS** PLAZA DE MUSEO  
SALAS Y SALA TEMPORAL

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

LUGAR DE CARGA														LUGAR DE DESTINO	
3° 41' 00" N 99° 00' 00" W														3° 41' 00" N 99° 00' 00" W	
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40

**CUADRO DE CARGAS** PLAZA DE MUSEO  
GALERÍA

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

LUGAR DE CARGA														LUGAR DE DESTINO	
3° 41' 00" N 99° 00' 00" W														3° 41' 00" N 99° 00' 00" W	
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40

**CUADRO DE CARGAS** PLAZA DE MUSEO  
SALA TEMPORAL

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

LUGAR DE CARGA														LUGAR DE DESTINO	
3° 41' 00" N 99° 00' 00" W														3° 41' 00" N 99° 00' 00" W	
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40

**CUADRO DE CARGAS** PLAZA DE MUSEO  
SALA TEMPORAL

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

LUGAR DE CARGA														LUGAR DE DESTINO	
3° 41' 00" N 99° 00' 00" W														3° 41' 00" N 99° 00' 00" W	
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40

**CUADRO DE CARGAS** PLAZA DE MUSEO  
SALA TEMPORAL

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

LUGAR DE CARGA														LUGAR DE DESTINO	
3° 41' 00" N 99° 00' 00" W														3° 41' 00" N 99° 00' 00" W	
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40

**CUADRO DE CARGAS** PLAZA DE MUSEO  
SALA TEMPORAL

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

LUGAR DE CARGA														LUGAR DE DESTINO	
3° 41' 00" N 99° 00' 00" W														3° 41' 00" N 99° 00' 00" W	
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40



ENCUADRE

**NOTAS CLAVALES**

ESTE DOCUMENTO  
ES UN PRODUCTO DEL  
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

SE PUEDE REPRODUCIR  
LIBREMENTE

**INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA**

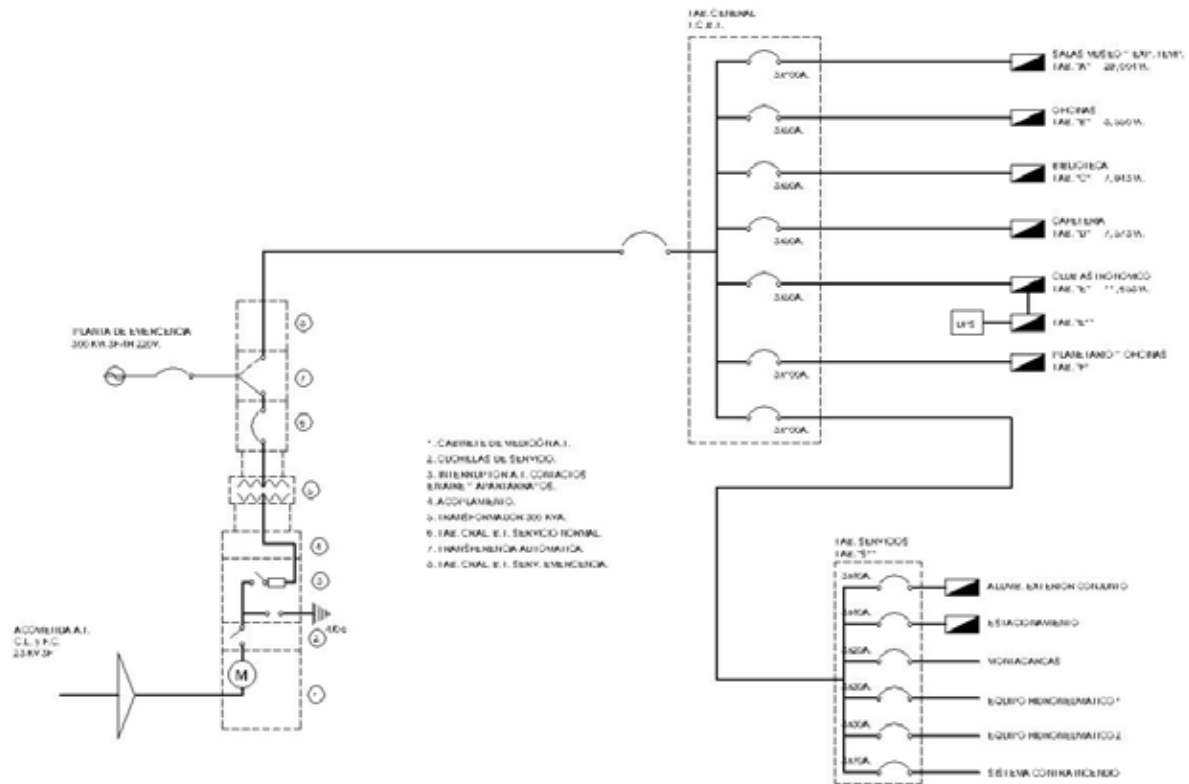
AV. CALZADA DE LA INDEPENDENCIA 1416  
CALLE 24 SUR # 1000 TORRE 1  
C.P. 06700, MÉXICO, D.F.

TELÉFONO: 5 624 12 00 - 5 624 12 01  
TELÉFAX: 5 624 12 02

WWW.INEGI.GOB.MX

CUADROS DE CARGAS MUSEO | IE-07





**TAMBOCHIBAN**

Museo astronómico, club y planetario  
INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

SEÑALES:

---

NOTAS GENERALES:

1. VERIFICAR EL ESTADO DE LOS CABLES Y CONTACTOS ANTES DE ENCENDIR EL SISTEMA.

2. EN CASO DE EMERGENCIA, CORTAR EL ALIMENTADO GENERAL DEL SISTEMA.

3. MANTENER SIEMPRE EL SISTEMA EN ESTADO DE ALTA DISPONIBILIDAD.

4. ELABORAR UN PLAN DE MANTENIMIENTO PERIÓDICO DEL SISTEMA.

5. EN CASO DE FALLA, LOCALIZAR LA CAUSA RÁPIDAMENTE Y REPARARLA.

6. MANTENER SIEMPRE EL SISTEMA EN ESTADO DE ALTA DISPONIBILIDAD.

7. EN CASO DE EMERGENCIA, CORTAR EL ALIMENTADO GENERAL DEL SISTEMA.

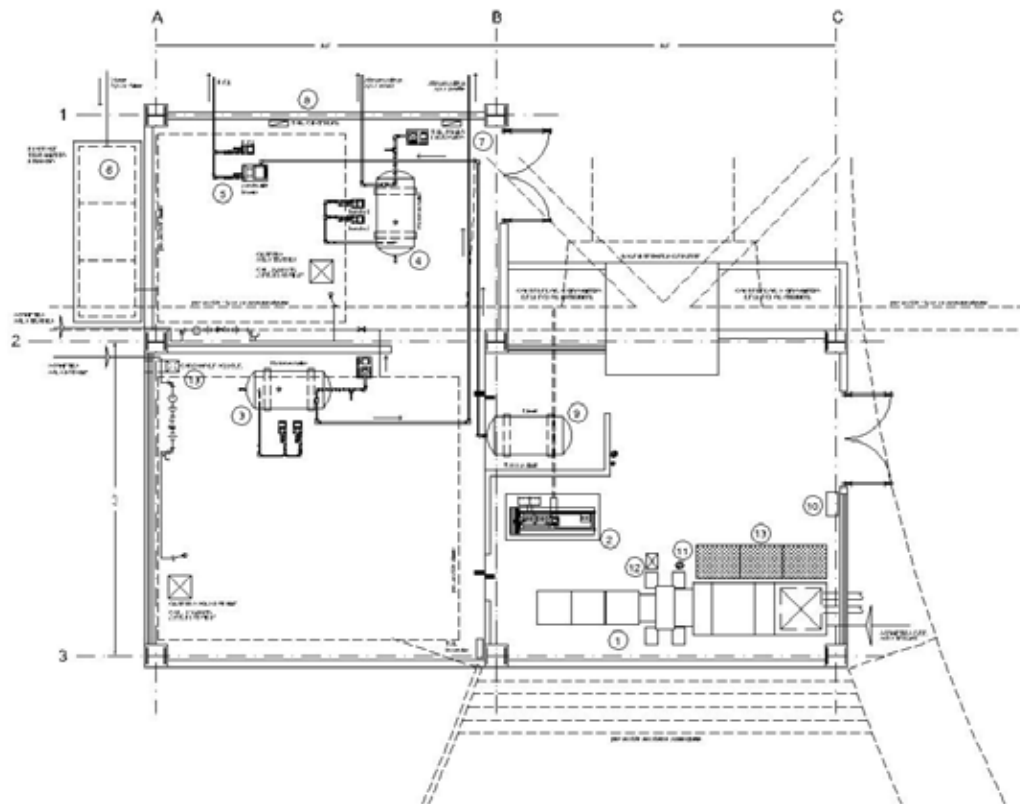
8. MANTENER SIEMPRE EL SISTEMA EN ESTADO DE ALTA DISPONIBILIDAD.

9. EN CASO DE FALLA, LOCALIZAR LA CAUSA RÁPIDAMENTE Y REPARARLA.

10. MANTENER SIEMPRE EL SISTEMA EN ESTADO DE ALTA DISPONIBILIDAD.

DIAGRAMA UNIFILAR GENERAL | IE-08





**Tamoanchan**

Manejo sustentable, eólico y alternativo  
 PARA LA ZONA DE LOS RIOS DEL VALLE DEL SAN JUAN



**SÍMBOLOS.**

- 1. SUBESTACION ELECTRICA  
VER DIAGRAMA UNIFILAR
- 2. PLANTA ELECTRICA DE EMERGENCIA X006A 3F-4H
- 3. HIDROEUMATICO AGUA POTABLE  
2 BOMBAS DE 30HP.
- 4. HIDROEUMATICO AGUA TRATADA  
2 BOMBAS DE 35HP.
- 5. EQUIPO CONTRAINCENDIO.  
1 BOMBA ELECTRICA Y 1 DIESEL
- 6. SISTEMA DE TRATAMIENTO  
PRIMARIO FILTROS DE ARENAS
- 7. TABLERO EQUIPO HIDRAULICO
- 8. TABLERO CONTRAINCENDIOS
- 9. TANQUE DIESEL
- 10. EQUIPO DE SEGURIDAD
- 11. COLADERA
- 12. REG. COLECTOR DE ACEITES
- 13. CARGAMO DE ACEITE
- 14. TARIMA AISLANTE

**NOTAS GENERALES.**

1. LÍNEA DE TUBERÍA DE...  
 2. LÍNEA DE TUBERÍA DE...  
 3. LÍNEA DE TUBERÍA DE...  
 4. LÍNEA DE TUBERÍA DE...  
 5. LÍNEA DE TUBERÍA DE...  
 6. LÍNEA DE TUBERÍA DE...  
 7. LÍNEA DE TUBERÍA DE...  
 8. LÍNEA DE TUBERÍA DE...  
 9. LÍNEA DE TUBERÍA DE...  
 10. LÍNEA DE TUBERÍA DE...  
 11. LÍNEA DE TUBERÍA DE...  
 12. LÍNEA DE TUBERÍA DE...  
 13. LÍNEA DE TUBERÍA DE...  
 14. LÍNEA DE TUBERÍA DE...

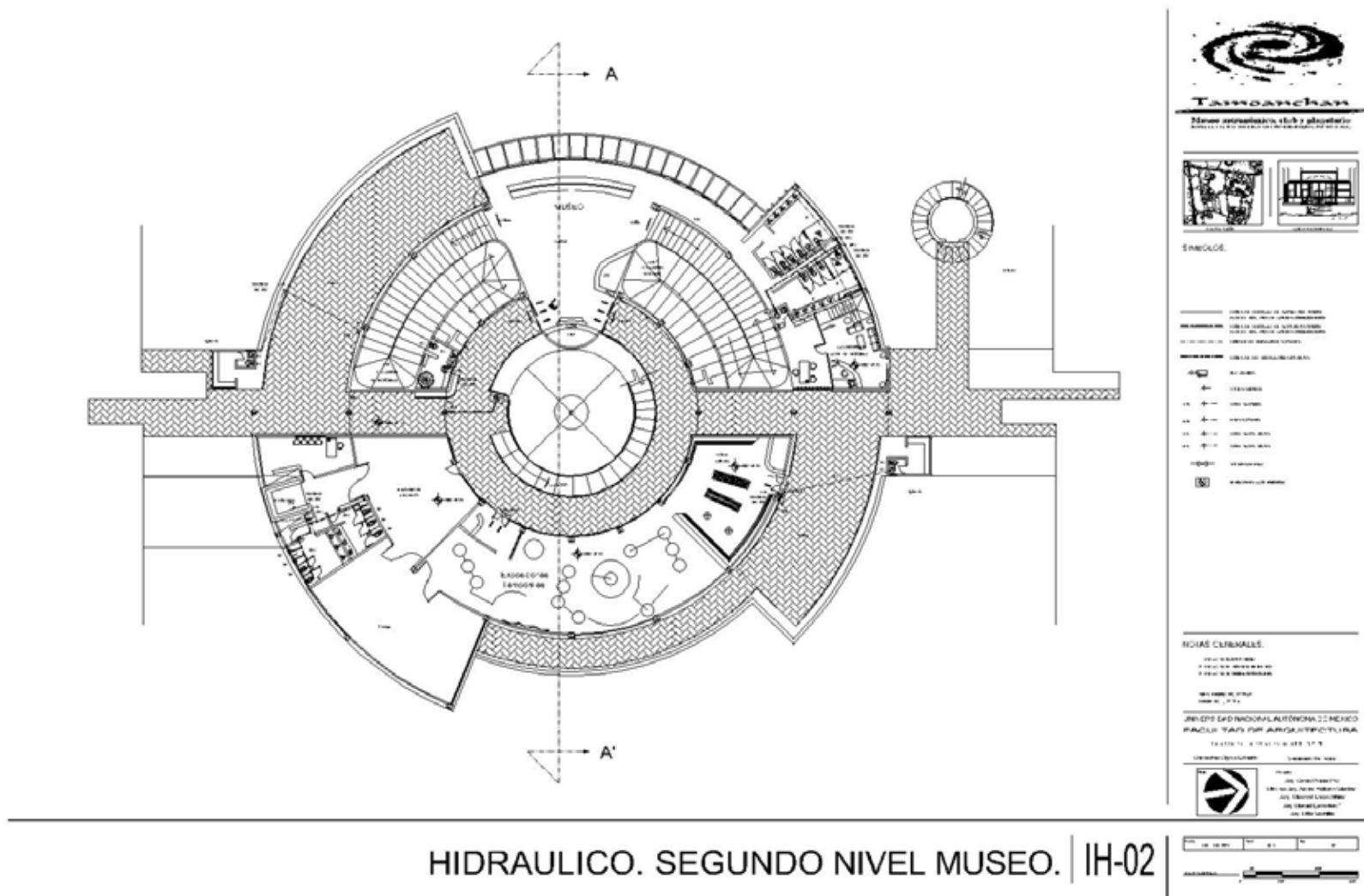


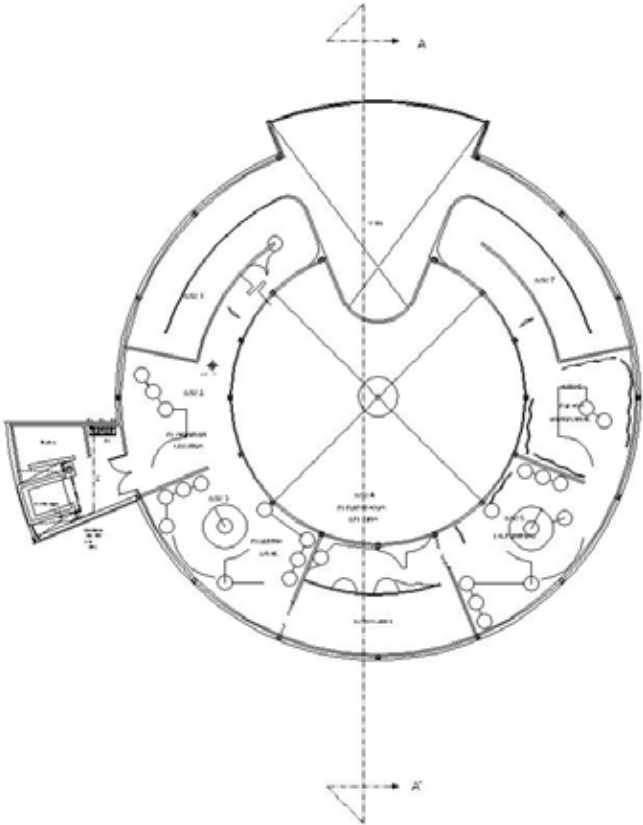
CASA DE MÁQUINAS | IE-09











**TAMBOCHÁN**

Museo astronómico, club y planetario

PROYECTO DE ARQUITECTURA



**LEGENDA:**

----- ZONA PLANETARIO

----- ZONA MUSEO

----- ZONA CLUB

----- ZONA DE SERVICIOS

----- ZONA DE SERVICIOS

----- ZONA DE SERVICIOS

----- ZONA DE SERVICIOS

----- ZONA DE SERVICIOS

----- ZONA DE SERVICIOS

----- ZONA DE SERVICIOS

----- ZONA DE SERVICIOS

----- ZONA DE SERVICIOS

----- ZONA DE SERVICIOS

----- ZONA DE SERVICIOS

----- ZONA DE SERVICIOS

----- ZONA DE SERVICIOS

----- ZONA DE SERVICIOS

----- ZONA DE SERVICIOS

----- ZONA DE SERVICIOS

----- ZONA DE SERVICIOS

----- ZONA DE SERVICIOS

----- ZONA DE SERVICIOS

----- ZONA DE SERVICIOS

----- ZONA DE SERVICIOS

----- ZONA DE SERVICIOS

----- ZONA DE SERVICIOS

----- ZONA DE SERVICIOS

----- ZONA DE SERVICIOS

----- ZONA DE SERVICIOS

----- ZONA DE SERVICIOS

----- ZONA DE SERVICIOS

----- ZONA DE SERVICIOS

----- ZONA DE SERVICIOS

----- ZONA DE SERVICIOS

----- ZONA DE SERVICIOS

----- ZONA DE SERVICIOS

----- ZONA DE SERVICIOS

----- ZONA DE SERVICIOS

----- ZONA DE SERVICIOS

----- ZONA DE SERVICIOS

----- ZONA DE SERVICIOS

----- ZONA DE SERVICIOS

----- ZONA DE SERVICIOS

----- ZONA DE SERVICIOS

----- ZONA DE SERVICIOS

----- ZONA DE SERVICIOS

----- ZONA DE SERVICIOS

----- ZONA DE SERVICIOS

----- ZONA DE SERVICIOS

----- ZONA DE SERVICIOS

----- ZONA DE SERVICIOS

----- ZONA DE SERVICIOS

----- ZONA DE SERVICIOS

----- ZONA DE SERVICIOS

----- ZONA DE SERVICIOS

**NOTAS GENERALES:**

1. VER PLANOS DE OBRAS DE OBRAS

2. VER PLANOS DE OBRAS DE OBRAS

3. VER PLANOS DE OBRAS DE OBRAS

4. VER PLANOS DE OBRAS DE OBRAS

5. VER PLANOS DE OBRAS DE OBRAS

6. VER PLANOS DE OBRAS DE OBRAS

7. VER PLANOS DE OBRAS DE OBRAS

8. VER PLANOS DE OBRAS DE OBRAS

9. VER PLANOS DE OBRAS DE OBRAS

10. VER PLANOS DE OBRAS DE OBRAS

11. VER PLANOS DE OBRAS DE OBRAS

12. VER PLANOS DE OBRAS DE OBRAS

13. VER PLANOS DE OBRAS DE OBRAS

14. VER PLANOS DE OBRAS DE OBRAS

15. VER PLANOS DE OBRAS DE OBRAS

16. VER PLANOS DE OBRAS DE OBRAS

17. VER PLANOS DE OBRAS DE OBRAS

18. VER PLANOS DE OBRAS DE OBRAS

19. VER PLANOS DE OBRAS DE OBRAS

20. VER PLANOS DE OBRAS DE OBRAS

21. VER PLANOS DE OBRAS DE OBRAS

22. VER PLANOS DE OBRAS DE OBRAS

23. VER PLANOS DE OBRAS DE OBRAS

24. VER PLANOS DE OBRAS DE OBRAS

25. VER PLANOS DE OBRAS DE OBRAS

26. VER PLANOS DE OBRAS DE OBRAS

27. VER PLANOS DE OBRAS DE OBRAS

28. VER PLANOS DE OBRAS DE OBRAS

29. VER PLANOS DE OBRAS DE OBRAS

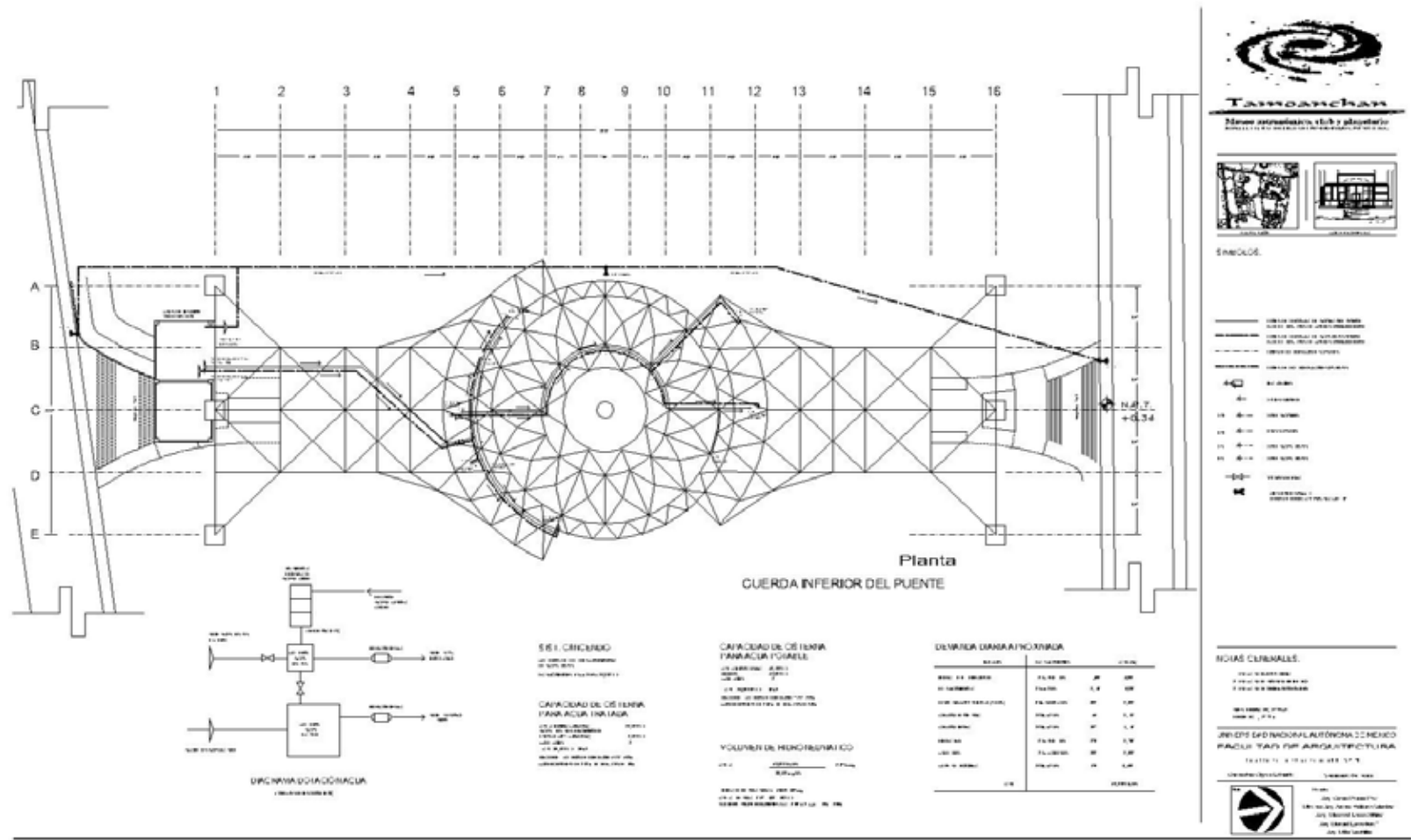
30. VER PLANOS DE OBRAS DE OBRAS

31. VER PLANOS DE OBRAS DE OBRAS

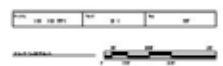
32. VER PLANOS DE OBRAS DE OBRAS

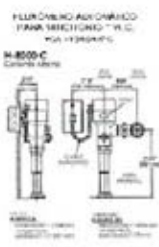
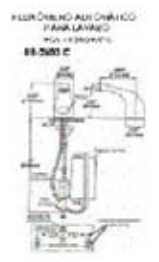
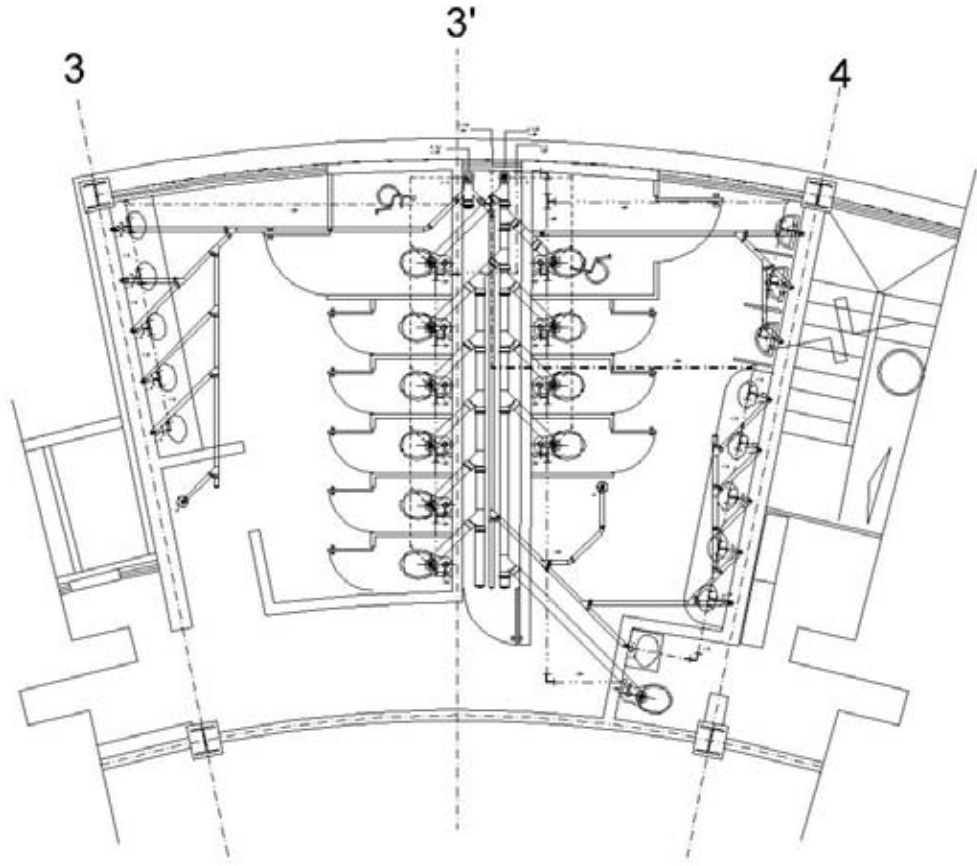
HIDRAULICO. PLANTA TERCER NIVEL MUSEO | IH-03





HIDRAULICO DE CONJUNTO | IH-04





- NOTAS GENERALES**
1. VERIFICAR EL ESTADO DE LOS TUBOS Y CONEXIONES ANTES DE LA INSTALACION.
  2. EN CASO DE QUE SE OBSERVE ALGUNA FUGA DE AGUA DEBEN SER REPARADOS INMEDIATAMENTE.
  3. CON LA AYUDA DE UN MANEJADOR DE LA MANGUERA DEBE SER VERIFICADO EL ESTADO DE LA MANGUERA Y EL ESTADO DE LOS CONECTORES.
  4. DEBE SER VERIFICADO EL ESTADO DE LOS TUBOS Y CONEXIONES ANTES DE LA INSTALACION.
  5. EN CASO DE QUE SE OBSERVE ALGUNA FUGA DE AGUA DEBEN SER REPARADOS INMEDIATAMENTE.



- EMBOLO**
- EMBOLO DE SANGRE**
- 1. EMBOLO DE SANGRE
  - 2. EMBOLO DE SANGRE
  - 3. EMBOLO DE SANGRE
  - 4. EMBOLO DE SANGRE
- EMBOLO DE HEMALICA**
- 1. EMBOLO DE HEMALICA
  - 2. EMBOLO DE HEMALICA
  - 3. EMBOLO DE HEMALICA
  - 4. EMBOLO DE HEMALICA

**NOTAS GENERALES**

VERIFICAR EL ESTADO DE LOS TUBOS Y CONEXIONES ANTES DE LA INSTALACION.

EN CASO DE QUE SE OBSERVE ALGUNA FUGA DE AGUA DEBEN SER REPARADOS INMEDIATAMENTE.

CON LA AYUDA DE UN MANEJADOR DE LA MANGUERA DEBE SER VERIFICADO EL ESTADO DE LA MANGUERA Y EL ESTADO DE LOS CONECTORES.

DEBE SER VERIFICADO EL ESTADO DE LOS TUBOS Y CONEXIONES ANTES DE LA INSTALACION.

EN CASO DE QUE SE OBSERVE ALGUNA FUGA DE AGUA DEBEN SER REPARADOS INMEDIATAMENTE.

**MUSEO ASTRONÓMICO, CLUB Y PLANETARIO**

**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA Y ESPACIO**

**PAQUETES DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

TRABAJO N.º 10 DE LA MATERIA: IHS-01

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

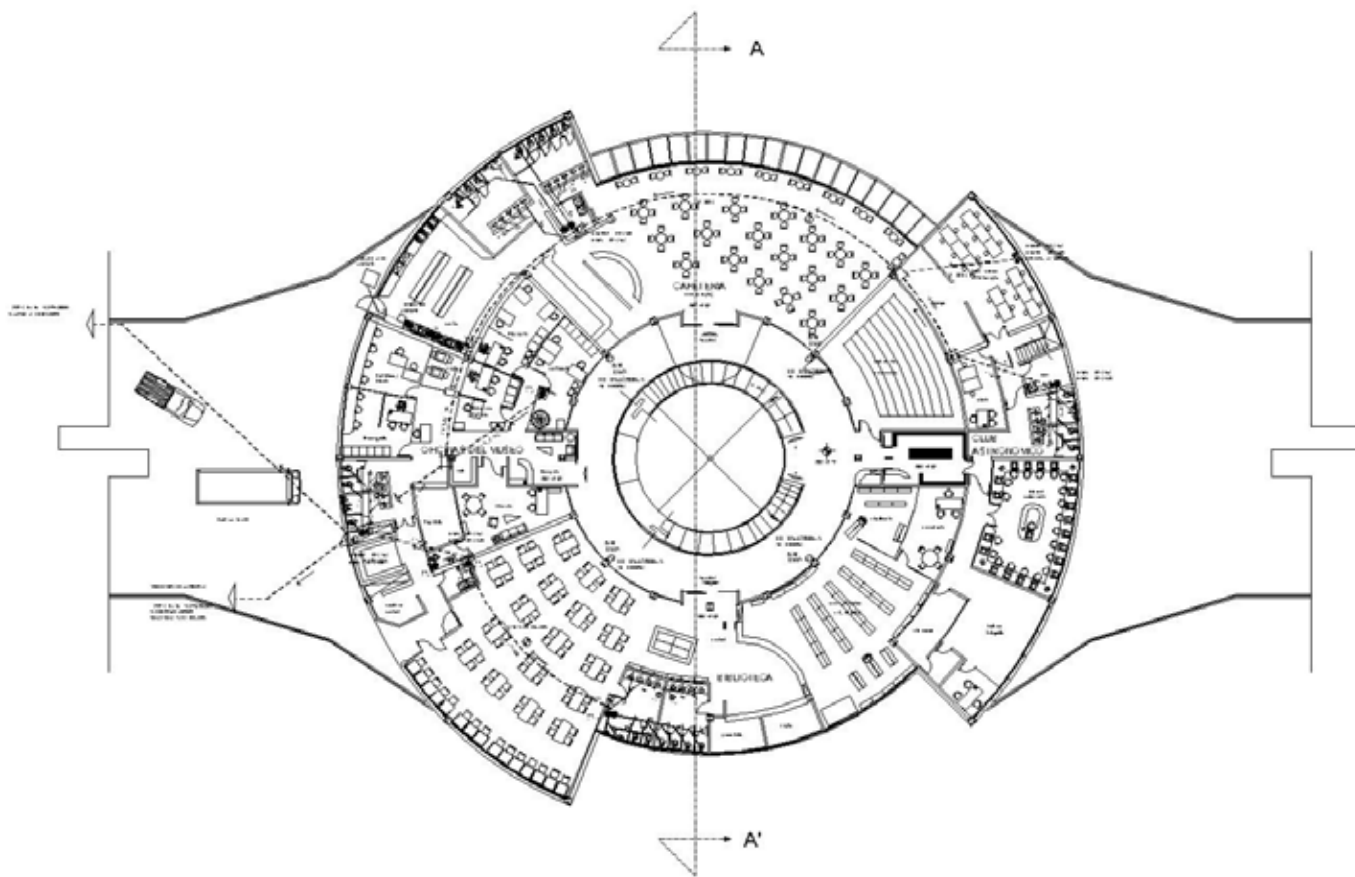
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA Y ESPACIO

PAQUETES DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

TRABAJO N.º 10 DE LA MATERIA: IHS-01

HIDRAULICO Y SANITARIO. SANITARIOS MUSEO | IHS-01





Museo etnográfico etno y planetario  
CONSEJO DE LA CULTURA Y TURISMO DEL ESTADO DE QUERÉTARO



**SÍMBOLOS.**

- CONSTRUCCIONES DE CONCRETO
- CONSTRUCCIONES DE CEMENTO
- CONSTRUCCIONES DE MADERA
- CONSTRUCCIONES DE METAL
- CONSTRUCCIONES DE PIEDRA
- CONSTRUCCIONES DE TIERRA
- CONSTRUCCIONES DE VIDRIO
- CONSTRUCCIONES DE PLASTICO
- CONSTRUCCIONES DE OTRAS MATERIAS

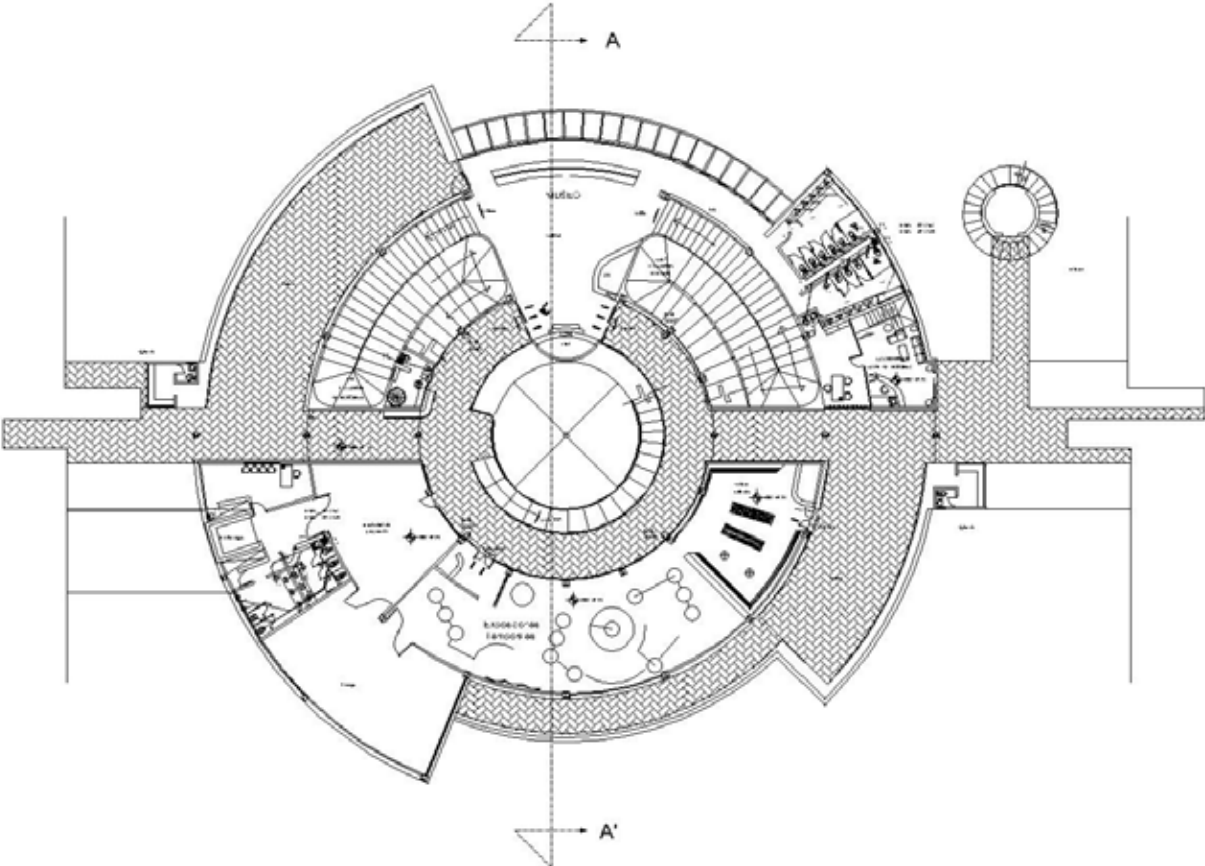
**NOTAS CENSALES.**

- 1. BARRIO DEL SANITARIO
- 2. BARRIO DE LA CALLE DEL VIEJO
- 3. BARRIO DE LA CALLE DEL VIEJO
- 4. BARRIO DE LA CALLE DEL VIEJO



SANITARIO. PRIMER NIVEL MUSEO | IS-01





**MUSEO ASTRONÓMICO, CLUB Y PLANETARIO**  
 Museo astronómico, club y planetario



- Símbolos:**
- (with diagonal lines) MUR DE ALBAÑILERÍA
  - (with horizontal lines) MUR DE CEMENTO
  - (with vertical lines) MUR DE BLOQUE
  - (with dots) MUR DE LADRILLO
  - (with wavy lines) MUR DE PIEDRA
  - (with cross-hatch) MUR DE CONCRETO
  - (with diagonal lines) MUR DE ALBAÑILERÍA
  - (with horizontal lines) MUR DE CEMENTO
  - (with vertical lines) MUR DE BLOQUE
  - (with dots) MUR DE LADRILLO
  - (with wavy lines) MUR DE PIEDRA
  - (with cross-hatch) MUR DE CONCRETO

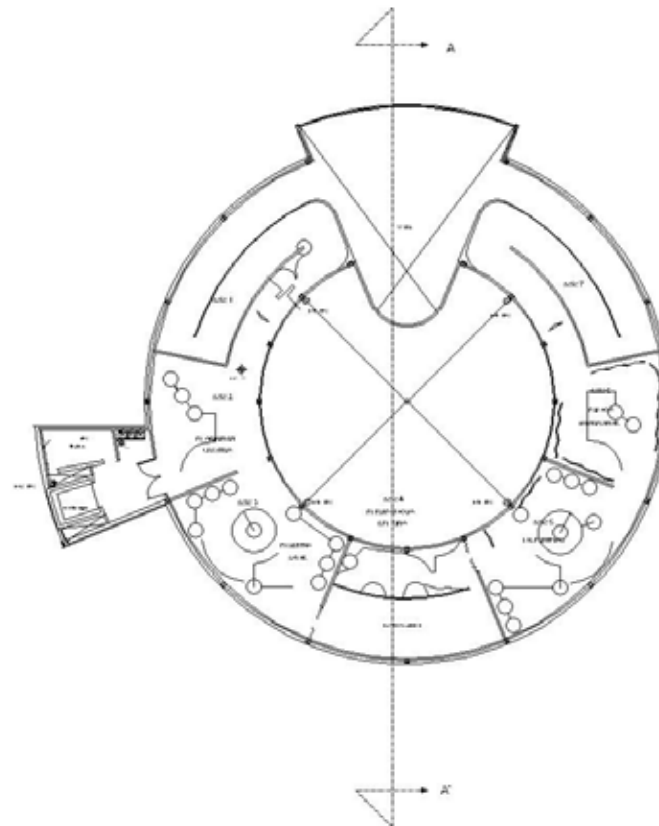
**NOTAS GENERALES:**

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
 INSTITUTO DE INVESTIGACIONES Y ENSEÑANZA EN CIENCIAS EXACTAS Y INGENIERÍA



SANITARIO. SEGUNDO NIVEL MUSEO. | IS-02





LEYENDA

-  MUR DE CONCRETO (15 CM)
-  MUR DE ALBAÑILERIA (20 CM)
-  PUERTAS Y PUERTAS
-  SANEAMIENTO
-  SANEAMIENTO
-  SANEAMIENTO
-  SANEAMIENTO
-  SANEAMIENTO

NOTAS GENERALES

1. EL DISEÑO DE LOS ELEMENTOS DE PUNTO DE VENTA DE LOS PRODUCTOS DEBE SER CONFORME A LA LEGISLACIÓN VIGENTE.

2. EL DISEÑO DE LOS ELEMENTOS DE PUNTO DE VENTA DE LOS PRODUCTOS DEBE SER CONFORME A LA LEGISLACIÓN VIGENTE.

PROYECTO DE RENOVACIÓN DEL MUSEO ETNOGRÁFICO DE LA PLAZA DE ARMAS DE GUATEMALA

PROYECTO DE RENOVACIÓN DEL MUSEO ETNOGRÁFICO DE LA PLAZA DE ARMAS DE GUATEMALA



INIC  
 INSTITUTO NACIONAL DE HERENCIA CULTURAL  
 AV. FRANCISCO DE MARCOLO, 500  
 01010 GUATEMALA

SANITARIO. PLANTA TERCER NIVEL MUSEO | IS-03







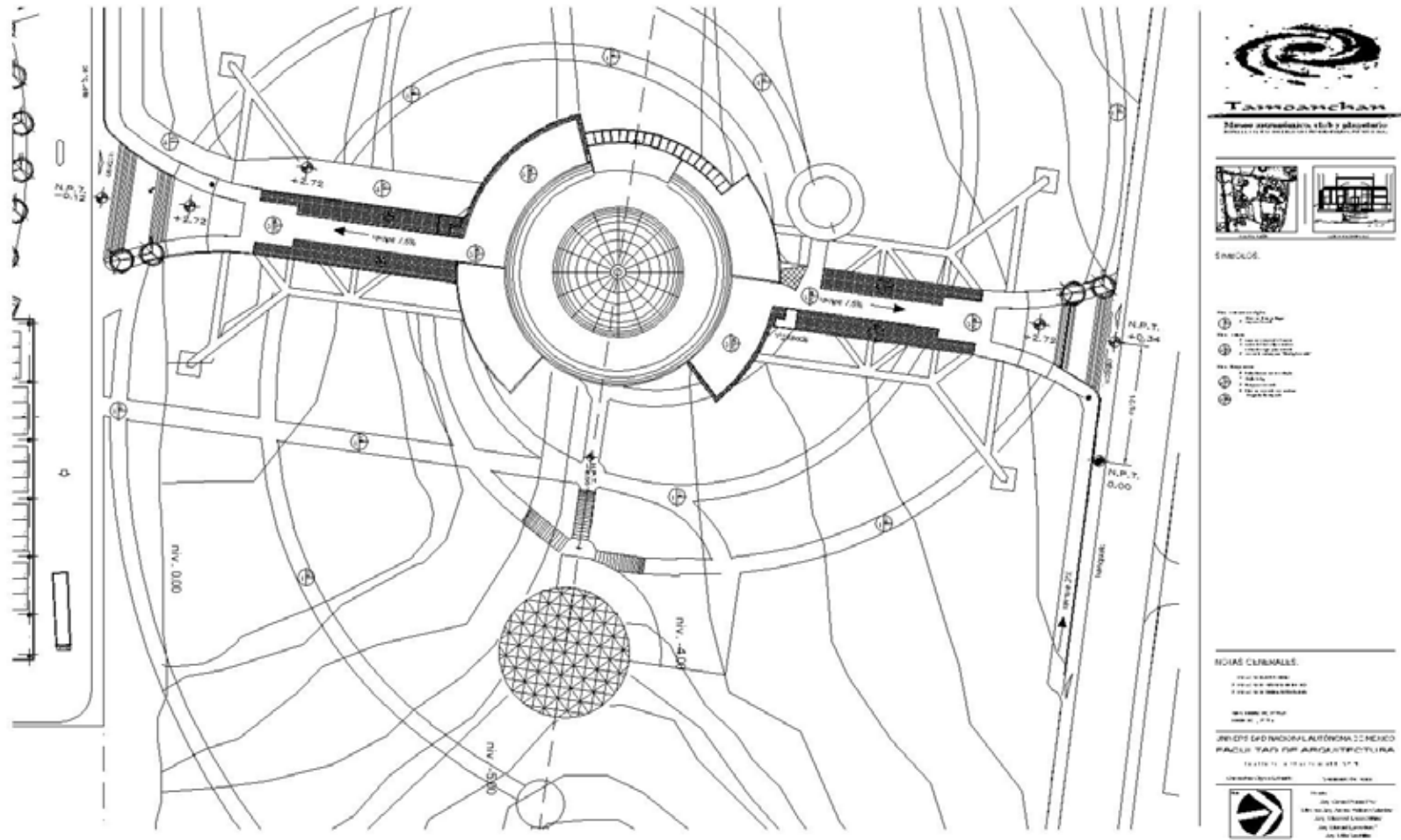


**Planos de Acabados.**

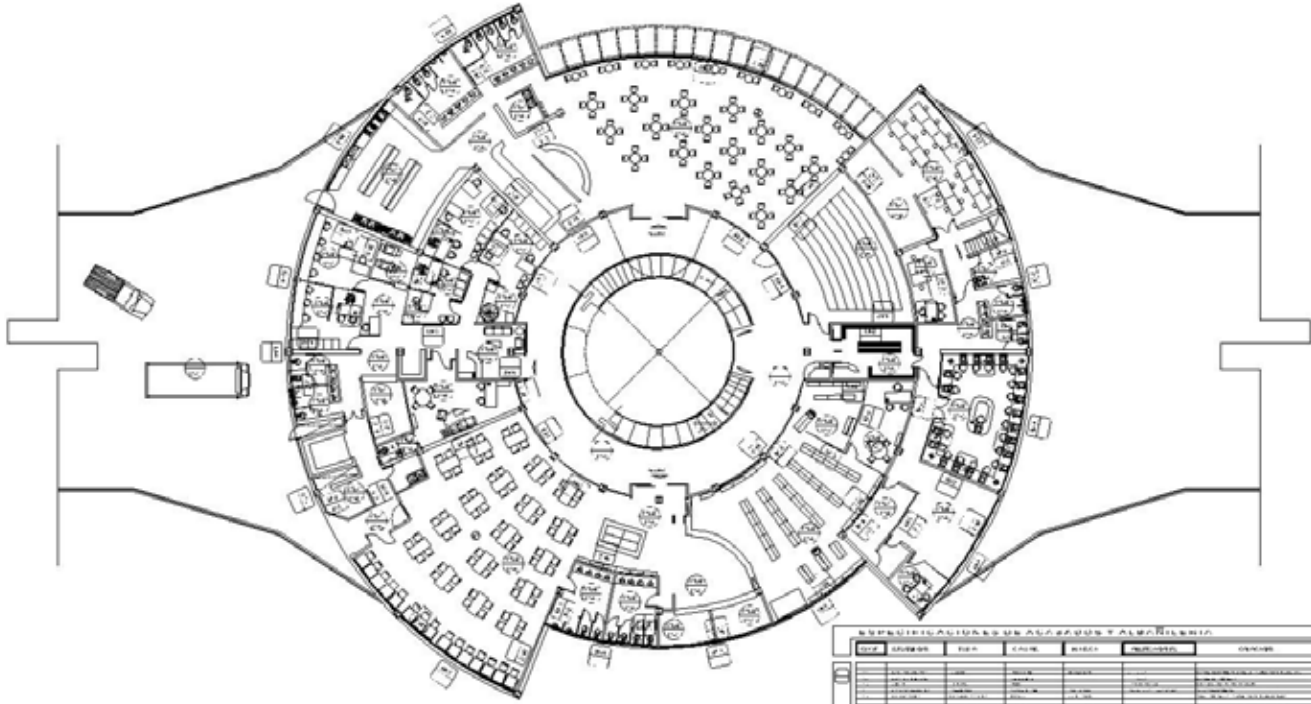
**Lista de planos de acabados**

---

<b>AC-01</b>	Acabados en conjunto
<b>AC-02</b>	Acabados Primer nivel Museo
<b>AC-03</b>	Acabados segundo nivel Museo



PLANTA DE CONJUNTO | AC-01



**ESPECIFICACIONES DE ACABADOS Y ALUMINIOS**

CODIGO	DESCRIPCION	ESPESOR	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
01	ALUMINIO	1.50	100	M <sup>2</sup>	150	15000
02	ALUMINIO	1.50	200	M <sup>2</sup>	150	30000
03	ALUMINIO	1.50	300	M <sup>2</sup>	150	45000
04	ALUMINIO	1.50	400	M <sup>2</sup>	150	60000
05	ALUMINIO	1.50	500	M <sup>2</sup>	150	75000
06	ALUMINIO	1.50	600	M <sup>2</sup>	150	90000
07	ALUMINIO	1.50	700	M <sup>2</sup>	150	105000
08	ALUMINIO	1.50	800	M <sup>2</sup>	150	120000
09	ALUMINIO	1.50	900	M <sup>2</sup>	150	135000
10	ALUMINIO	1.50	1000	M <sup>2</sup>	150	150000



ENCUADRE

- ALUMINIO
- ALUMINIO
- ALUMINIO

**NOTAS GENERALES:**

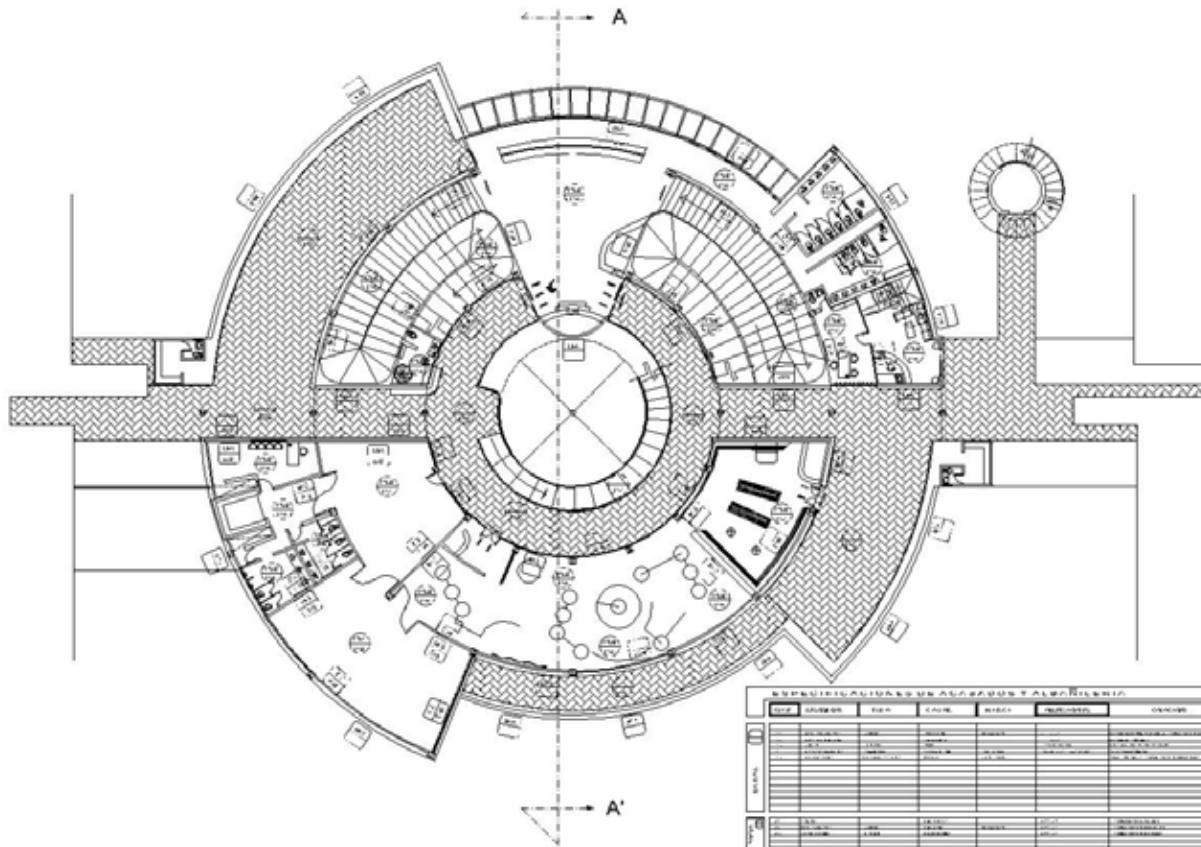
1. VERIFICAR EN EL LUGAR DE OBRAS.  
 2. VERIFICAR EN EL LUGAR DE OBRAS.  
 3. VERIFICAR EN EL LUGAR DE OBRAS.

INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE CIENCIAS  
 PAUL H. TAYLOR ARGENTINOPOLINA  
 TRAZADO N.º 11011000000000000000



ACABADOS PRIMER NIVEL MUSEO | AC-02





**ESPECIFICACIONES DE ACABADOS Y ALUMBRAMIENTO**

COD	DESCRIPCIÓN	UNID	CANTD	VALOR	VALOR TOTAL	COMENTARIOS
01	ALUMBRAMIENTO	WATT	1000	1000	1000	
02	ACABADOS	M2	1000	1000	1000	
03	...	...	...	...	...	...
04	...	...	...	...	...	...
05	...	...	...	...	...	...
06	...	...	...	...	...	...
07	...	...	...	...	...	...
08	...	...	...	...	...	...
09	...	...	...	...	...	...
10	...	...	...	...	...	...
11	...	...	...	...	...	...
12	...	...	...	...	...	...
13	...	...	...	...	...	...
14	...	...	...	...	...	...
15	...	...	...	...	...	...
16	...	...	...	...	...	...
17	...	...	...	...	...	...
18	...	...	...	...	...	...
19	...	...	...	...	...	...
20	...	...	...	...	...	...
21	...	...	...	...	...	...
22	...	...	...	...	...	...
23	...	...	...	...	...	...
24	...	...	...	...	...	...
25	...	...	...	...	...	...
26	...	...	...	...	...	...
27	...	...	...	...	...	...
28	...	...	...	...	...	...
29	...	...	...	...	...	...
30	...	...	...	...	...	...
31	...	...	...	...	...	...
32	...	...	...	...	...	...
33	...	...	...	...	...	...
34	...	...	...	...	...	...
35	...	...	...	...	...	...
36	...	...	...	...	...	...
37	...	...	...	...	...	...
38	...	...	...	...	...	...
39	...	...	...	...	...	...
40	...	...	...	...	...	...
41	...	...	...	...	...	...
42	...	...	...	...	...	...
43	...	...	...	...	...	...
44	...	...	...	...	...	...
45	...	...	...	...	...	...
46	...	...	...	...	...	...
47	...	...	...	...	...	...
48	...	...	...	...	...	...
49	...	...	...	...	...	...
50	...	...	...	...	...	...

**Tamoanchan**  
 Museo interactivo de la prehistoria  
 del Estado de Veracruz

ENCUENTRO

- 1.000
- 1.000
- 1.000
- 1.000

**NOTAS CENSALES**

1. ...

2. ...

3. ...

4. ...

5. ...

6. ...

7. ...

8. ...

9. ...

10. ...

11. ...

12. ...

13. ...

14. ...

15. ...

16. ...

17. ...

18. ...

19. ...

20. ...

21. ...

22. ...

23. ...

24. ...

25. ...

26. ...

27. ...

28. ...

29. ...

30. ...

31. ...

32. ...

33. ...

34. ...

35. ...

36. ...

37. ...

38. ...

39. ...

40. ...

41. ...

42. ...

43. ...

44. ...

45. ...

46. ...

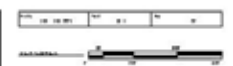
47. ...

48. ...

49. ...

50. ...

ACABADOS SEGUNDO NIVEL MUSEO | AC-03



## **VI. Factibilidad**

## VI.1 Factibilidad Técnica.

### VI.1.1 *Impacto Ambiental.*

La intención del concepto arquitectónico marcó desde el inicio la preocupación por hacer sustentable el proyecto en el aspecto ecológico y se propuso no destruir la flora y fauna que el terreno tiene en aproximadamente 6 hectáreas, así que aunque el proyecto, sin contar el estacionamiento (porque éste ocupará el mismo terreno que actualmente tiene el del *Universum*) alcanza casi los 3500m<sup>2</sup>, sólo 600m<sup>2</sup> irán desplantados directamente sobre el suelo. Para el caso de los corredores ecológicos, tendrán un tratamiento a base de tezontle fino compactado para que no afecte la permeabilidad del terreno (ver planos de acabados); se abrirán brechas dando forma a los trazos helicoidales que describen los planos respectivos para permitir que los visitantes tengan un encuentro directo con la naturaleza y puedan dirigirse desde cualquier parte de los corredores al museo astronómico, al *Universum* ó a la zona de institutos, ya que el conjunto fue planeado para interconectar estos tres espacios y hacer más disfrutable y accesible esta área de la zona cultural de la Ciudad Universitaria, que actualmente se encuentra dividida por el predio donde se plantea nuestro proyecto.

Es conveniente mencionar que el conjunto fue diseñado pensando en su uso por parte de minusválidos y gente mayor, así que se contemplaron rampas para poder acceder a cualquier área del conjunto.

Se propone también un tratamiento especial para las aguas grises residuales que el conjunto arquitectónico generará, logrando con ello su reutilización. Para información más completa ver los planos respectivos y las memorias descriptivas de instalaciones hidráulicas y sanitarias.

Por otro lado, es indudable que el flujo de automóviles aumentará, pero esto no afectará en lo más mínimo las vialidades de la zona, ya que se contempla, -como se describe unas líneas atrás- utilizar el terreno que ocupa actualmente el estacionamiento del museo *Universum* para construir un edificio de 4 niveles como estacionamiento controlado, cuya construcción y administración serán concesionadas a una empresa experta en el ramo.

En cuanto al uso de la energía eléctrica se refiere se están proponiendo equipos y luminarias ahorradores de energía para la instalación de alumbrado en interiores y exteriores, independientemente de que el museo tiene grandes vanos en las paredes del centro (vestíbulo del conjunto) que permiten el paso de la luz natural. Además, se planeó evitar el uso de sistemas de aire acondicionado aprovechando las

corrientes naturales de aire y usando “el efecto chimenea”, en donde se pretende que aire fresco suba por la parte central del museo (rampa del vestíbulo que baja hasta los corredores) y expulse el aire caliente y viciado a través de las diversas ventanas y vanos de los tres niveles del edificio (ver corte arquitectónico).

#### VI.1.2

##### *Memoria descriptiva del Sistema Constructivo.*

Por ser un conjunto con alta concentración pública, el Museo astronómico se considera un edificio de alto riesgo o tipo “A”.

Considerando que la resistividad del terreno en la zona del pedregal es muy alta, se propone para la cimentación del edificio principal (puente) colocar seis bases de concreto, tres de cada extremo, sobre las cuales descansa la estructura metálica del puente. Dicha estructura se pensó basada en vigas cuadradas de 1270mm. de peralte y 406mm. de ancho para formar los extremos de la cuerda inferior del puente, para la zona central de la misma cuerda inferior y la cuerda superior (arco) se calcularon vigas cuadradas de 800mm. de peralte y 305mm. de ancho, todas ellas interconectadas formando diversos triángulos que permiten gran rigidez y resistencia de la estructura haciéndola trabajar de forma monolítica, además se colocarán tensores de 8” de acero comprimido para permitir que trabaje la cuerda superior como arco soportante y mande cargas y esfuerzos a los extremos de la estructura (ver planos E-04, E-05 y E-06).

Para el caso de la estructura del museo, soportado por el puente, se pensó en armaduras de acero de alma abierta de 130 cm. de peralte para el caso de la cubierta del edificio (tercer nivel), esto para permitir alojar instalaciones y para conseguir que formalmente se pueda realizar el remate curvo que se planteó para que el agua de lluvia escurra. En los primeros dos niveles los entrepisos serán estructurados con vigas tipo IR de 457x52.2, *losacero* del tipo *Galvade* sección 4, cal. 24, malla electrosoldada 6x6-6/6 y capa de compresión de 5cm. de espesor y concreto de  $f'c=200$  kg/cm<sup>2</sup>; las columnas serán de acero tipo IR 553x138.3, según *manual IMCA*.

La altura de los entrepisos son de 4.00m. en el segundo y tercer nivel (museo) y de 3.42m. para el primer nivel (oficinas y biblioteca). Estas alturas resultan adecuadas para alojar la estructura y algunas de las instalaciones; ya con el plafond prefabricado, los entrepisos para el caso específico del museo tienen una altura de 3.40m. la cual resulta conveniente para este rubro. Los planos estructurales contienen la información completa.

Para las fachadas y envolvente del museo se diseñó una modulación de paneles prefabricados tipo *Arquipanel* que se empotrarán a la estructura de acero (ver planos A-08 y AC-04).

En cuanto a los acabados en interiores, éstos se



pensaron de acuerdo al tipo de espacio; por ejemplo en el vestíbulo principal del museo se maneja acabado de parquet de mármol en pisos y muros de *arquipanel* (lamina galvanizada prepintada), así como un muro extenso de cristal templado en tono verde, ya en muros interiores de salas se combinan también muros de *tablaroca* con recubrimiento de plástico aglutinado en color azul. Se pensó para todo el conjunto en acabados interiores y exteriores libres de mantenimiento.

Para el caso de zona administrativa, biblioteca y club se pensó también en mármol para los pisos en vestíbulos principales; así como el plástico aglutinado en algunos muros, pero en la mayoría de espacios de oficinas se propone muros divisorios de cristal templado para permitir la entrada de luz, piso de plástico antiderrapante color gris claro y plafones color blanco para acentuar aún más esta intención, así como para lograr un espacio con acabados más modernos (ver planos AC-01 al 03).

Las escaleras y rampas son de concreto aparente con tubular de acero y pintura de esmalte blanca.

### VI.1.3

#### *Memoria descriptiva de la Instalación Hidráulica.*

La instalación de alimentación hidráulica ha sido diseñada previendo la reutilización de aguas grises del conjunto para abastecer la red del sistema de protección contra incendios (PCI) y

excusados.

Esto se hará por medio de un filtro de arenas (ver detalle en plano IS-04) que dará tratamiento primario a las aguas grises, las cuales serán almacenadas en una cisterna de agua tratada con capacidad de 36 000 litros, y que a través de una red independiente dará servicio a excusados y al sistema de PCI. Esta cisterna de agua tratada tendrá la posibilidad de ser alimentada también de manera independiente por medio de camiones cisterna, no se contempla para la capacidad de esta cisterna la dotación para áreas verdes, ya que prácticamente el terreno no será afectado por la construcción y la estructura del museo, que es un puente, no tiene áreas verdes exteriores a regar.

Para bombear el agua tratada desde la cisterna hasta el conjunto se utilizará un equipo hidroneumático modelo H23-300-1T119, marca *MEJORADA* con un rango de presión de 28-40 M.C.A., gasto máximo de 420 L.P.M. y con 2 motobombas de 3.0 C.P. (caballos de potencia) cada una.

La red de agua potable contempla una cisterna con capacidad de 140 000 lts. y alimentará una red independiente que requerirá también un equipo hidroneumático modelo H23-300-1T119, marca *MEJORADA* con un rango de presión de 28-40 M.C.A., gasto máximo de 420 L.P.M. y con 2 motobombas de 3.0 C.P. cada una.

Los fluxómetros para w.c. y mingitorios serán automáticos modelo H-8000 C, marca Hydromatic, los lavabos también serán automáticos modelo H-2603 C, todos para corriente alterna. Ver plano IHS-01.

Para ver el acomodo de los equipos hidráulicos ver plano IE-09 de casa de máquinas, y para ver cálculo de la dotación de agua, ver plano IH-04.

Es importante mencionar que ni el estacionamiento, ni el planetario canalizarán sus aguas grises residuales para tratamiento, pero sí llevarán redes independientes de alimentación; una de agua tratada para excusados y otra de agua potable. Las aguas pluviales no serán tampoco reutilizadas, ya que su captación es mínima y serán reinfiltradas de forma natural al terreno (ver memoria descriptiva de la instalación sanitaria).

Por último, no se contempla red de agua caliente, está se suministrará con la ayuda de equipos eléctricos portátiles para el caso de oficinas, y para el caso de la cocina de la cafetería, por medio de un calentador de paso.

#### VI.1.4

##### *Memoria descriptiva de la Instalación Sanitaria.*

La instalación sanitaria será canalizada a través de dos redes independientes; la primera para aguas grises provenientes de lavabos y tarjas (se contempla una trampa de grasas en la cocina de

la cafetería) y que serán reutilizadas como se explica en la memoria descriptiva hidráulica, y habrá otra red que desalojará las aguas negras, las cuales serán canalizadas al drenaje general de Ciudad Universitaria.

Debido a que la estructura soportante del Museo Astronómico es un puente, las tuberías exteriores de desagüe serán de Fo.Fo. e irán adosadas a la estructura metálica de la estructura del puente. Para registro y mantenimiento de esta red, se prevé realizar conexiones con piezas tipo "Y", codos a 45° y tapones registro (ver plano IS-04).

Cabe mencionar que la reutilización de aguas grises sólo se hará para el caso del museo, para el para el planetario y el estacionamiento, la red de desalojo de aguas negras y grises será una misma y será canalizada hasta el drenaje general. Sin embargo, la red de aguas pluviales del museo sí será independiente y éstas se filtrarán al terreno de forma directa por medio de 4 bajadas de 4" de diámetro cada una y también por escurrimiento en terrazas y azoteas, debido a que el terreno es de origen volcánico y tiene alto grado de absorción.

#### VI.1.5

##### *Memoria descriptiva de la Instalación Eléctrica.*

De acuerdo a la demanda de energía eléctrica en el conjunto, se estima la necesidad de contemplar una subestación eléctrica que será ubicada en el cuarto de máquinas y que alimentará los

diferentes tableros de distribución del conjunto. En la zona de biblioteca, oficinas, club y servicios se optó por colocar lámparas fluorescentes ahorradoras de energía, y debido a que para el caso del museo se requiere iluminación puntual, se determinó utilizar diferentes sistemas de iluminación con lámparas halógenas dirigibles; la luz indirecta se plantea sobre todo en las zonas de vestíbulos, pasillos y corredores (ver planos correspondientes).

Para el alumbrado exterior de conjunto se proponen postes bajos de iluminación con equipo ahorrador de energía y detector de presencia a lo largo de los corredores ecológicos; además, reflectores exteriores de piso para iluminar de forma indirecta fachadas y elementos arquitectónicos.

Para la instalación de fuerza se contemplan, en su mayoría, contactos monofásicos polarizados; pero para el caso del centro de cómputo del club astronómico se proponen contactos regulados conectados a un equipo UPS. Como casos especiales, se prevé la colocación de contactos de media vuelta (bifásicos) para equipos especiales, sobre todo en las salas de exhibición del museo y de exposiciones temporales.

Para la distribución de energía, se determinó colocar tableros por zonas, con el fin de establecer independencia entre cada uno de los servicios que ofrece el conjunto arquitectónico (ver diagrama unifilar), también se planearon

ductos verticales en la zona de montacargas para bajadas eléctricas en el museo.

Se planea tener para todo el conjunto la instalación eléctrica de emergencia al cien por ciento, para lo cual se utilizará una planta de emergencia conectada directamente en la transferencia de la subestación eléctrica, para ver capacidades de equipos ir a plano IE-09. El cuarto de máquinas se sitúa debajo de las escaleras de acceso al puente.

## VI.2 Factibilidad Económica.

### ANÁLISIS FINANCIERO SEGÚN COSTO DE M<sup>2</sup> DE CONSTRUCCIÓN (\*)

CONCEPTO	SUPERFICIE (m2)	COSTO (m2)	SUBTOTAL
<b>MUSEO</b>			
Administración	207.00	\$6,932.05	\$1,434,934.35
Exhibición	1,159.00	\$9,704.87	\$11,247,944.33
Bodega	142.00	\$4,991.08	\$708,732.79
<b>PLANETARIO</b>			
Administración	155.00	\$6,932.05	\$1,074,467.75
Exhibición	379.00	\$9,704.87	\$3,678,145.73
Bodega	30.00	\$4,991.08	\$149,732.28
<b>BIBLIOTECA</b>			
	360.00	\$6,932.05	\$2,495,538.00
<b>EXPOSICIONES TEMPORALES</b>			
	172.00	\$9,704.87	\$1,669,237.64
<b>CLUB ASTRONÓMICO</b>			
Oficina y cubículos	154.00	\$6,932.05	\$1,067,535.70
Aula de cómputo	62.00	\$6,932.05	\$429,787.10
Talleres	92.00	\$6,932.05	\$637,748.60
Bodega	20.00	\$4,991.08	\$99,821.52
Sala conferencias	70.00	\$9,704.87	\$679,340.90
Mirador	78.00	\$6,932.05	\$540,699.90
<b>CAFETERIA</b>			
	345.00	\$6,932.05	\$2,391,557.25
<b>Subtotal edificio ppal. y planetario</b>			
	3,425.00		
<b>CORREDORES ECOLÓGICOS</b>			
	3,712.00	\$2,772.82	\$10,292,707.84
<b>Estacionamiento</b>			
	8,140.00	\$4,991.08	\$40,627,358.64
<b>SUBTOTAL COSTO DE OBRA</b>			
	18702		\$79,225,290.32
<b>COSTO MOBILIARIO Y EQUIPO (35% \$ DE OBRA)</b>			\$27,728,851.61
<b>TOTAL</b>			<b>\$106,954,141.93</b>

(\*) De acuerdo a costo de m<sup>2</sup> de construcción publicado por la CMIC.

Es importante señalar que en este estudio no se contempla el costo del terreno, ya que es propiedad de la U.N.A.M. y se planea que sea donado por la institución.

El proyecto será financiado mediante un programa BID-UNAM que aporte el 60%, y el 40% restante lo aportará el patrocinio de agrupaciones como sociedades astronómicas mediante fideicomisos y empresas privadas como Pepsi cola y Bimbo, así como la empresa de alimentos a la cual se le concesionará la cafetería. Lo recaudado por la cafetería será para la empresa concesionada y el total del cobro para acceder al museo y planetario se utilizará para el mantenimiento del propio edificio, salarios y para la adquisición de nuevos equipos. Los socios del club astronómico fijarán sus propias cuotas para su mantenimiento y aportaran un 15% de sus ingresos al IAUNAM para apoyo de programas de investigación.

### Bibliografía general.

- ESTRADA, Luis. *-Acerca de la divulgación de la ciencia-*, en *Prenci*, octubre 1985.
- FERNÁNDEZ SOTO, Lea E. *-Astronomía-* La Habana: editorial Pueblo y Educación, 1987. Primera reimpresión.
- FIERRO, Julieta. *-Cómo acercarse a la Astronomía-*, México: Editorial CNCA, Gobierno del Estado de Querétaro, 1991.
- GARCÍA FERREIRO, Valeria. *-Las ciencias sociales en la divulgación-* México: Editorial D.G.D.C. UNAM, 2002.
- *-México y la astronomía-* México: ADN editores S.A. de C.V. 1996. Segunda edición.
- MONTANER, Joseph María. *-Los museos de la última generación-* Barcelona: Editorial G. Gili, 1986.
- SCHMILCHUCK, Graciela. *-Museos: comunicación y educación. Antología comentada-* / compilación, selección y comentarios. Tr. Margarita González Arredondo, Eduardo Molina y Vedia. México: Editorial Centro Nacional de Investigación, documentación e Información de Artes Plásticas, 1987. 571 p.p.
- ORTÍZ ANGULO, Ana. *-Los dioses comprometidos-* México: Editorial Xolotl, 1976.
- PÉREZ MARTÍNEZ, Héctor. *-CUAUHTEMOC, vida y muerte de una cultura-* México: Editorial Leyenda.
- POMEROL, Charles. *-Piedras Eruptivas-*, Argentina: Edit. Universitaria Buenos Aires, 1968.
- RICO MANDUJANO, José Jorge Enoch - *Caracol Museo del niño-* Tesis ULSA, México:1994.
- SALAS ESPÍNDOLA, Hermilo. *-El impacto del Ser Humano en el planeta-* México: EDAMEX, 1997.
- SÁNCHEZ MORA, Ana María. *-La divulgación de la ciencia como literatura-* México: Editorial D.G.D.C. UNAM, 2000.
- SLESSOR, Catherine. *-arquitectura high-tech y sostenibilidad, Eco-tech-* Barcelona: Editorial G. Gili, 1997. Fotos de John Linden.
- ZEPEDA C., Sergio. *-Manual de Instalaciones (Hidráulicas, Sanitarias, Gas, Aire Comprimido, Vapor)-* México: Editorial Limusa, 1991.

### Reglamentos y Normas.

- Reglamento de Construcciones para el D.F.
- Normas Técnicas de Proyectos. UNAM.
- Plan Maestro Parcial de la Ciudad Universitaria.
- Normas de Proyecto de Ingeniería. IMSS. Tomos II y III. 1993.

### Enciclopedias y Revistas.

- *Enciclopedia de arquitectura Plazola*. México: Plazola editores S.A. de C.V. 1999. Vol. 5.
- *Enciclopedia de las ciencias*. México: Editorial Cumbre, 1985. Vol. 1.
- Cuaderno Estadístico Delegacional, Coyoacán. Edit. INEGI, G.D.F. 1999
- *Gaceta UNAM*, número 3,420. 14 de diciembre de 2000. Pág. 12.

### Páginas en Internet.

- <http://www.planeacion.unam.mx>
- <http://www.universum.unam.mx>

- <http://www.papalote.mx>
- <http://www.astroscu.unam.mx/autoridades/informacionLocal/sobreliaunam.html>
- <http://www.aut.mx/Vinculos/planeta/planeta1.html>
- <http://www.cmic.com>
- <http://www.multypanel.com>
- <http://www.dicapsa.com.mx>

### Medios multimedia.

- *Enciclopedia Salvat*. México: Editorial Salvat, 1998. C.D. multimedia.
- *Enciclopedia del espacio y del universo*. España: Zeta multimedia S.A., 1997. C.D. multimedia.

*Gracias...*

...a la *Universidad*,  
por permitirme ser parte de ella.

... a la *Arquitectura*,  
por envolverme.

... a mis *sinodales*,  
por su tiempo y conocimientos.

... al *Ing. Guillermo Rodríguez Rivas y a su familia*,  
por su enseñanza y apoyo.

... al *cine club de arquitectura, Alejandro Galindo*,  
por los buenos momentos.

... a *Joaquín Roque y Leo Tecla*,  
por su ayuda y amistad.

... a la Doctora *Leticia Carigi*,  
muy amable en atenderme .

... a *Verónica Villamares*,  
bonita maqueta.

...a los compañeros de "*Planeación*" en la D.G.O.C.

... al *canto nuevo*, a *Mozart*, a *Enya*, a *Sabina*, a *Mario Benedetti* y a *Sor Juana*.

... a todos quienes de alguna manera me apoyaron en este viaje.

*Eduardo Cervantes Olguín*



••• México 2004 •••