



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Facultad de Arquitectura

Taller "Arq. Federico Mariscal y Piña"

Tesis que para obtener el Título de Arquitecto
Presenta:

César Alejandro Escalante García

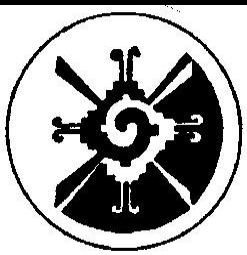
Sinodales

Dr. en Arq. Carlos Darío Cejudo Crespo

Arq. Jorge Fabara Muñoz

Arq. Joaquín Sánchez Hidalgo y Anda

Junio de 2011



PLANETARIO CD. SATÉLITE



Universidad Nacional
Autónoma de México

Biblioteca Central

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM



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.



En homenaje a

ARQ. ERNESTO GONZÁLEZ HERRERA (†)

ARQ. JUAN RAMÓN FERRER VÁZQUEZ



ENIGMA DE VIVIR

*No es verdad que vivimos,
no es verdad que duramos
en la tierra.*

*¡Yo tengo que dejar las bellas flores,
tengo que ir en busca del sitio del misterio!*

*Pero por breve tiempo,
hagamos nuestros los hermosos cantos.*

II

Poema náhuatl, anónimo



AGRADECIMIENTOS

La imaginación es la herramienta principal de un arquitecto con ella construye sueños, ideas, emociones y realidades; la vida es el espacio más maravilloso y sorprendente en el cual podemos divagar y llevar la imaginación al límite de nuestro ser.

La imaginación me ha llevado a concluir una etapa en la vida, en la que tuve muchos aprendizajes, en la que conocí personas excepcionales y grandes amigos, y sin duda en la que me forme de un carácter, una disciplina y de un pensamiento propio.

Es preciso agradecerle a la UNAM el desarrollo de mi pensamiento crítico y social, y haberme permitido forjarme de valores humanos y también la libertad de expresar mis ideas.

A cada uno de mis profesores que día a día me ayudaron a explorar la búsqueda de la creatividad y que me ayudaron a entender el significado de la Arquitectura; sus consejos, enseñanzas y regaños fueron por igual la fórmula con la que se construyeron los cimientos de un largo camino que empiezo a recorrer.

A mis padres por brindarme la oportunidad de estudiar, el apoyo incondicional, la fuerza que necesitaba en los momentos más difíciles; también les agradezco a mis hermanos y a mi familia porque siempre me brindaron su confianza y me motivaron a volver a creer en mí. Gracias a los que ya no están, pero que siempre vivirán en mi memoria, y desde allí escuche su voz y su aliento cálido.

A mis amigos y amigas que son muchos, gracias por que junto a ustedes las revisiones, los exámenes, los trabajos finales y sobre todo las entregas se volvieron inolvidables. Junto a ustedes aprendí a soñar.

Por último quiero agradecerle a la obra arquitectónica más impresionante de todas, la más grande, la más sorprendente, la más enigmática y la más hermosa, la Vida, gracias por dejarme ser parte de ti.



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	4
Capítulo I	
<i>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</i>	
1.1 Origen	6
1.2 Objetivos	7
Capítulo II	
<i>ANTECEDENTES</i>	
2.1 <i>Antecedentes históricos en México</i>	10
2.1.1 Centros astronómicos en Mesoamérica	11
2.1.2 Planetarios en México	18
2.2 <i>Antecedentes históricos en el mundo</i>	21
2.2.1 Origen y evolución de los Planetarios	21
2.2.2 Del proyector Optomecánico a los proyectores Digitales	24
2.2.3 Planetarios en el mundo	29
Capítulo III	
<i>ANÁLOGOS</i>	
3.1 <i>Localización de planetarios de la República Mexicana</i>	33
3.1.1 Características de los Planetarios de la República Mexicana	34
3.2 <i>Localización de planetarios del D.F.</i>	35
3.2.1 Características de Planetarios del Distrito Federal	36
3.3 <i>Estudio de edificios análogos</i>	37
3.3.1 Planetario Luis Enrique Erro	37
3.3.2 Planetario Arq. Sergio González de la Mora	42
3.3.3 Planetario Lic. Felipe Rivera	45
3.4 <i>Estudio de los espacios de los edificios análogos</i>	48



Capítulo IV

CONTEXTO

4.1 Historia	51
4.1.1 Historia del municipio Naucalpan de Juárez	51
4.1.2 Historia de Ciudad Satélite	53
4.2 Medio Natural	54
4.2.1 Ubicación geográfica	54
4.2.2 Geología y relieve	55
4.2.3 Climatología	57
4.2.4 Hidrografía	58
4.2.5 Flora y Fauna	58
4.3 Medio Urbano	59
4.3.1 Uso de Suelo	60
4.3.2 Equipamiento e Infraestructura	61
4.3.3 Vialidades	64
4.3.4 Imagen Urbana	65
4.4 Medio socio-económico y cultural	66
4.4.1 Población	66
4.4.2 Economía	68
4.4.3 Configuración Política	68
4.4.4 Sociedad	68
4.5 El Terreno	69
4.5.1 Planimetría	70
4.5.2 Altimetría	71
4.5.3 Composición geológica y resistencia	72
4.5.4 Recursos existentes	72
4.5.5 Análisis Fotográfico del Sitio	73
4.6 Normas y reglamentos de la región y/o zona	82



Capítulo V

PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

5.1 Programa arquitectónico	89
5.2 Diagramas de funcionamiento	91
5.3 Zonificación	93
5.4 Concepto	95
5.5 Partido arquitectónico	96
5.6 Planos arquitectónicos	98
5.6.1 Guía de planos arquitectónicos	98
5.7 Memoria descriptiva del proyecto	161
5.7.1 Memoria Descriptiva Estructural	163
5.7.2 Memoria Descriptiva de Instalaciones Hidráulica-Sanitaria	170
5.7.3 Memoria Descriptiva de Instalación Eléctrica	177
5.7.4 Memoria Descriptiva de Acabados	183
5.7.5 Sustentabilidad en el Proyecto	187
5.8 Presupuesto y honorarios	193
5.9 Imágenes del proyecto	203
CONCLUSIONES	207
GLOSARIO	208
BIBLIOGRAFÍA	210



INTRODUCCIÓN

La naturaleza del hombre lo ha llevado a no conformarse con solo el conocimiento inmediato de las cosas, sino a ir más allá y preguntarse sobre el origen y el fin del universo, las causas y la naturaleza de los cuerpos celestes, la relación de estos con los acontecimientos de su vida diaria. A lo largo del tiempo cada civilización ha interpretado el significado de estas cuestiones y a pesar de la diferencia de pensamientos la constante ha sido siempre la necesidad de satisfacer la inquietud del hombre por el universo. Nuestros antepasados mesoamericanos siempre mostraron un amor por la contemplación del cielo, plasmaron en sus creaciones arquitectónicas su mundo de valores espirituales y sociales, calcularon los movimientos y ciclos de varios cuerpos celestes incluidos la Tierra, realizaron calendarios excepcionales y bastante precisos.

En el siglo pasado fuimos testigos de cómo los avances científicos y tecnológicos crecieron de manera sorprendente, siendo la Astronomía una ciencia en la que más logros sucedieron, quizás el mayor de estos fue la llegada del hombre a la Luna, un sueño que fue considerado por mucho tiempo inalcanzable, hoy el sueño es Marte. Esto fue posible a partir de las rudimentarias pero sólidas observaciones oculares del cielo hasta llegar a los sofisticados telescopios y observatorios espaciales.

El hombre nunca conforme y siempre curioso ha hecho posible traer el universo a la Tierra. Dotado de un complejo proyector el cual reproduce imágenes sobre una cúpula, el Planetario es capaz de reproducir la bóveda celeste pudiendo observar el cielo nocturno, las estrellas, los movimientos y fenómenos astronómicos; además de poder representar las posiciones de los cuerpos celestes en diferentes épocas, ya sea regresando al pasado o avanzando en el futuro.

Los planetarios son medios de comunicación que promueven la difusión del conocimiento científico, en ellos además de las proyecciones astronómicas, se pueden reproducir videos, conferencias y exposiciones especializadas. En la actualidad los cielos lucen cada vez más contaminados por las luces de las ciudades, es difícil contemplar la belleza y complejidad del cielo nocturno, por ello el Planetario es un espacio necesario que nos permite disfrutar la majestuosidad de la bóveda celeste, y con esto hacernos las mismas preguntas que se hizo el primer hombre que observó el cielo.



*Cuando aún era de noche,
cuando aún no había luz,
Se reunieron,
se convocaron los dioses
allá en Teotihuacán
Dijeron, hablaron entre sí:
¡Venid acá, oh dioses!
¿Quién se hará cargo
de que haya días,
De que haya luz?*

Mito del Quinto Sol

5



CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA



I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 ORIGEN

El proyecto de un Planetario surge por los cambios socioeconómicos que han venido sucediendo en Ciudad Satélite en los últimos años y que se han vuelto más visibles a causa de los proyectos urbanos que se realizan actualmente en el municipio.

En los últimos cincuenta años la Ciudad de México creció enormemente y mucha de la población se acentuó en las periferias de la capital. La falta de planeación urbana provoco graves problemas que hoy afectan a todo el Valle de México, uno de ellos es la ineficiencia de las vialidades vehiculares que han hecho que el traslado de la población sea largo y exhaustivo. El problema es grave porque primero se dejó crecer a la mancha urbana y después los políticos se dieron cuenta de que faltaban viviendas, comercio, vialidades, etc., y dan soluciones como el “Viaducto Elevado Bicentenario”.

El Viaducto Elevado es una vialidad elevada que tiene como principal objetivo hacer eficiente la circulación del tránsito vehicular sobre Periférico Norte, desde Cuatro Caminos hasta Tepalcapa, en el Estado de México. Sin embargo el proyecto solo beneficiara a unos cuantos, pues la población que diariamente utiliza el transporte público está excluida de este proyecto. Aunado a lo anterior el Viaducto Elevado fue desde su inicio controvertido, pues en su trayecto afectaría seriamente la integridad de las Torres de Satélite y su entorno visual.

Ciudad Satélite junto con Ciudad Universitaria y Tlatelolco nacen del progreso y del deseo de transformar un país, de “modernizarlo”, por ello es que las Torres de Satélite son el símbolo máximo de las utopías modernas y al mismo tiempo el fin de un proyecto de nación propulsor de una Arquitectura colectiva y consiente.



Grafico 1. Las cinco monumentales Torres, símbolo de modernidad y entrada principal de Ciudad Satélite.

6



Grafico 2. Construcción del Viaducto Elevado Bicentenario.

La construcción del viaducto elevado puso en entredicho el preservar este espacio escultórico, pues para algunos las Torres son una obra rezagada en el tiempo, mientras que para otros es un error el que se dañe un símbolo urbano de tal importancia.

En lo personal las Torres de Satélite deben de existir porque cuando un símbolo urbano muere, se pierde parte de la historia y de la memoria de un lugar y de su sociedad, tal y como sucedió con el Toreo de Cuatro Caminos.



Grafico 3. La caída de un icono urbano el Toreo de Cuatro Caminos.

1.2 OBJETIVOS

Consciente de que las Torres de Satélite están olvidadas y que se necesita un proyecto urbano que motive la reactivación sociocultural de este espacio, mi propuesta es crear un corredor cultura a los costados de las Torres, siendo estas el punto focal del proyecto.



Grafico 4. Propuesta urbana. Corredor cultural a los costados de las

Teniendo como antecedentes varios espacios culturales y educativos como el Parque Naucalli, el Teatro de las Torres, la FES Acatlán, el Instituto Cultural Sucre y el Instituto Benjamín Franklin; el proyecto tiene como objetivo el desarrollo y la difusión del conocimiento científico y cultural, del tal modo que se preserven las Torres de Satélite y se promueva el turismo de la zona.

El desarrollo de este conjunto está pensado en una primera etapa la cual estará ubicada en la parte oriente de las Torres. En este lugar estará un Planetario el cual será el espacio fundamental del proyecto y se complementará con una biblioteca, aulas y talleres, una videoteca, un centro de investigación astronómica, administración, exposiciones interiores, exteriores y una cafetería.

La idea de un Planetario se debe a que este tipo de espacios crea sensaciones bastante profundas, tanto para personas afines a la Astronomía como para el público en general, pues quien no disfruta mirar las estrellas y los planetas.

Actualmente en el país son insuficientes los centros de investigación y enseñanza de los conocimientos referentes al universo; los planetarios quedaron suspendidos hace más de treinta años y los que se han mantenido no han aumentado la asistencia de la población, pues conservan equipos obsoletos y poco atractivos, a diferencia de otros países que cuentan con sistemas de proyección más modernos y mejores. Por lo que es relevante la creación de un Planetario que cuente con instalaciones adecuadas a las necesidades actuales, pues urge el despertar del interés por el estudio de la Astronomía y del conocimiento de las maravillas del universo, un Planetario logra reunir el rigor de la ciencia con lo recreativo y lúdico.



Por último la herencia cultural que nos dejaron nuestros antepasados mesoamericanos, nos obliga y nos da la oportunidad de seguir con la tradición de observar, investigar, aprender y cuestionarnos sobre los misterios del cosmos.

Grafico 5. Telescopio espacial Hubble.

Todos mis problemas parecían

tan lejos

Ahora es como si estuvieran aquí

para siempre

¡Oh!, creo en el ayer...

Yesterday

The Beatles

9



CAPÍTULO II

ANTECEDENTES

II. ANTECEDENTES

2.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS EN MÉXICO

Un planetario es todo tipo de mecanismos que representan los movimientos de los planetas, de las estrellas y de los cuerpos celestes.

En México este tipo de construcciones comenzaron a desarrollarse desde 1957 con el Planetario “Luis Enrique Erro” del IPN.

Sin embargo sería un error el no hablar de nuestro legado prehispánico y de los conocimientos del universo que tenían. Es un hecho que la Astronomía y los planetarios modernos poco tiene en común con las preocupaciones astronómicas de los pueblos mesoamericanos; con la Conquista se produjo un rompimiento con la tradición cultural de los astrónomos del México antiguo, no hubo una continuidad entre las ciencias prehispánicas y coloniales en los niveles del Estado y de las clases dominantes.

Cuál es entonces el motivo de hablar de los antecedentes prehispánicos si no nos dan un antecedente directo del problema abordado. Pienso que dicho estudio tiene un valor histórico-cultural importante; nos permite comprender a la sociedad prehispánica, sus conocimientos acerca de la Naturaleza y de la importancia de esta en su vida y en su mundo.

Las notables ciudades y construcciones prehispánicas, muestran en sus trazos, en sus formas y en sus dimensiones, el elevado conocimiento que tenían en la Astronomía y en las demás ciencias. Por lo tanto, acaso ellos no pretendían representar a escala la bóveda celeste, los movimientos del Sol, de Venus y de las estrellas; acaso no sus construcciones eran en si calendarios astronómicos y sus ciudades y centros ceremoniales obedecían a la orientación y movimientos de los cuerpos celestes.

Con su Arquitectura nos mostraron la conexión entre el tiempo y el espacio, entre la materia y la energía, y sobre todo entre los cuerpos celestes y el hombre.



Grafico 6. Reunión de astrónomos mayas.



2.1.1 Centros astronómicos en Mesoamérica

La observación del Sol, la Luna y los planetas fue muy importante para los pueblos prehispánicos, pues la vida, la cultura, la ciencia, la religión y el arte estaban basados en su relación con estos; sin el simbolismo que se les tenía no se puede comprender el desarrollo de sus culturas.

En cada una de las civilizaciones mesoamericanas el trazo y orientación de sus construcciones tenía que ver con los movimientos de los cuerpos celestes, ejemplo de ello son las ciudades de Monte Albán, Teotihuacan y Chichen Itzá.

MONTE ALBÁN (Oaxaca, México)

Monte Albán fue la capital de la cultura Zapoteca, floreció entre los años 500 a. C. al 800 d. C. es un claro ejemplo del urbanismo mesoamericano del período clásico, en el que conviven los llamados "centros ceremoniales" y los "barrios". La ciudad está en la cima de un cerro solitario que se encuentra en el centro de los Valles de Oaxaca, el emplazamiento permitía una mejor defensa de los ataques de grupos enemigos.

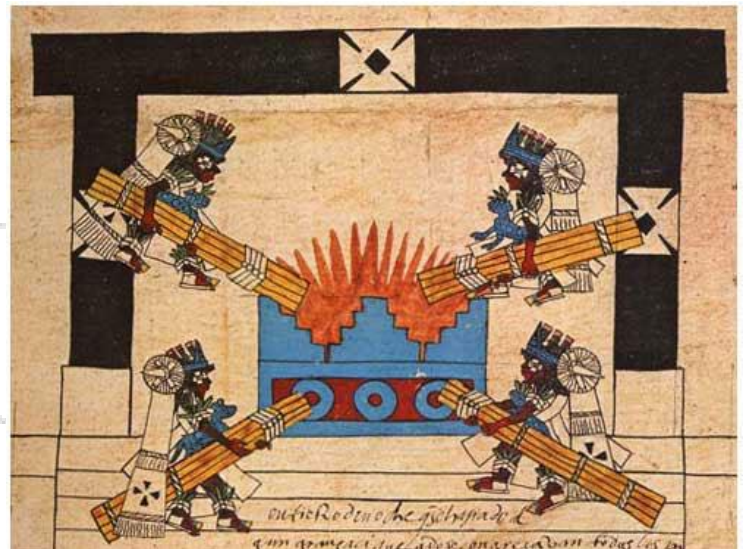


Grafico 7. La Ceremonia del Fuego Nuevo, Códice Borbónico.

11

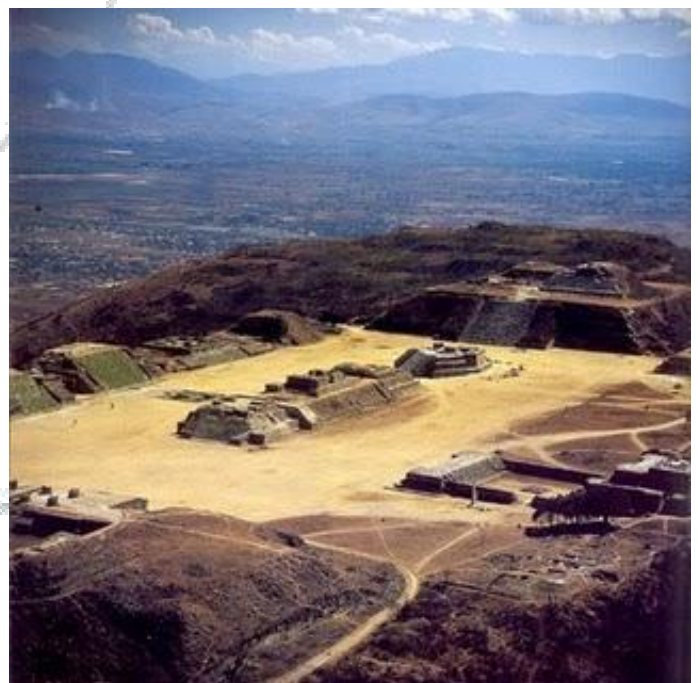
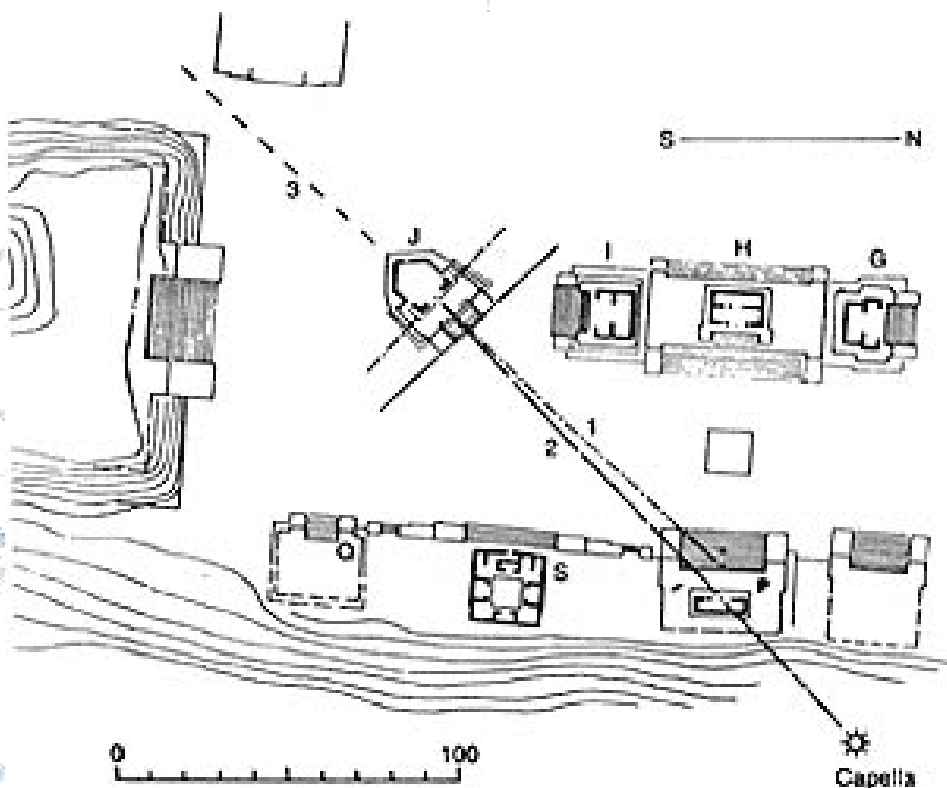


Grafico 8. Centro ceremonial de Monte Albán.



Monte Albán es reconocida por su belleza arquitectónica, dentro del conjunto está el edificio J, llamado también “observatorio astronómico” que muestra las siguientes alineaciones asociadas al edificio P que abarcan un complejo simbolismo astronómico.

Grafico 9.
Trazo
astronómico
de Monte
Albán.



12

1.- Línea perpendicular a la entrada del edificio J que conduce hacia una apertura en la escalinata del edificio P donde se encuentran un tubo artificial y abajo una recámara que permite observar los pasos del Sol por el cenit (mayo 8 y agosto 5).

2.- Línea perpendicular a la escalinata del edificio J que conduce a la entrada de P y, sobre el horizonte apunta hacia la salida heliaca de Capella correspondiente a la época de construcción de estos edificios (250 a. C.). En aquella época la salida heliaca de Capella coincidía, además, con la fecha del primer paso del Sol por el cenit en la latitud geográfica de Monte.

3.- Bisector de la forma de flecha que compone el lado opuesto del edificio J, que para el mismo año de 250 a. C. apuntaba hacia cinco estrellas de particular luminosidad (la Cruz del Sur, Alfa y Beta de Centauro).



Grafico 10. El
observatorio
Astronómico.



TEOTIHUACÁN (Edo. de México, México)

Desde fines del Preclásico, en el noroeste del valle de México se levantó una aldea que se convirtió en la ciudad más grande e imponente de Mesoamérica. Teotihuacan no fue solo un centro ceremonial, sino una ciudad en la que llegaron a vivir entre 125 mil y 250 mil habitantes, siendo la más importante concentración urbana de toda América y una de las mayores del mundo.

“La ciudad donde los hombres se convierten en dioses” tuvo un esplendor que data del año 300 d. C. al 500 d. C. Las primeras construcciones tienen una antigüedad mayor, sin embargo la ciudad fue planeada como un conjunto urbano a comienzos de nuestra era, según lo indican la armonía y funcionalidad de la distribución de los edificios.

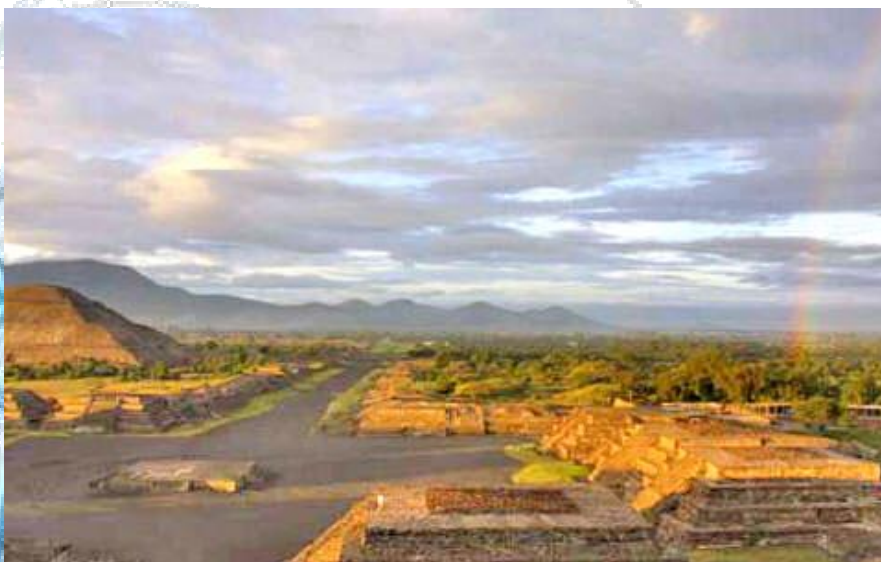


Grafico 11. La Calzada de los Muertos.

Teotihuacan logró establecer una influencia cultural y política, se convirtió en un potente imán de comerciantes, artesanos y mercaderes que venían desde los desiertos de Sinaloa y Sonora hasta las tierras bajas mayas. Fue el más notable centro religioso, las peregrinaciones llegaban de todas partes del mundo prehispánico. Su cultura dejó una enorme influencia en los pueblos posteriores.

Grafico 12. A la izquierda se observa la Pirámide del Sol, a la derecha la Pirámide de la Luna.





La traza de Teotihuacan está relacionada con el paisaje del lugar, como se aprecia en la posición de sus estructuras principales, la desviación de sus ejes, y los tres petroglifos de cruces punteadas que posiblemente servían para marcar el trazo exacto de la ciudad.

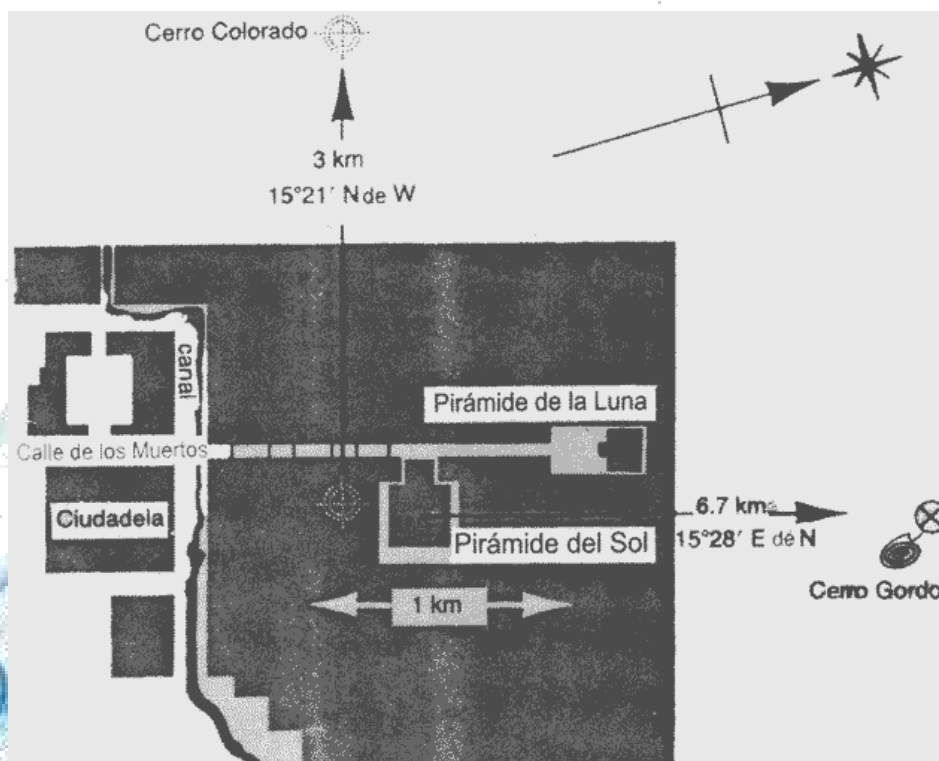


Grafico 13. Plano de Teotihuacán.

14

Desde luego dicho trazo está lleno de un gran simbolismo, el eje Norte-Sur llamado Calzada de los Muertos en el que parten edificios, palacios, plazas y adoratorios. A la cabeza la pirámide de la Luna y al costado la gran pirámide del Sol, son símbolo de la dualidad creadora de la naturaleza y de la vida. Las pirámides son escalonadas y se dividen en cuerpos horizontales para servir de plataforma a un templo, estos niveles son elementos que expresan los submundos a manera de una montaña metafísica.

La planta rectangular de las pirámides representa la expresión de una naturaleza inmutable; son emulación de los cerros, símbolo de la unión de lo divino y de terrenal.

Al sentido vertical lo complementa su base cuadrangular y su posición precisa con respecto al trayecto de los astros. La orientación de la pirámide del Sol tiene una inclinación de 17° de la dirección del polo terrestre, lo que apunta hacia el polo magnético y permite al Sol coincidir en el cenit del centro de la pirámide los días 20 de mayo y 18 de junio.

Teotihuacan es la representación magnífica de los vínculos olvidados entre el hombre y la naturaleza, por ello se explica que los aztecas pensaran que la ciudad fue construida por los dioses.



CHICHEN ITZÁ (Yucatán, México)

Chichen Itzá fue una de las grandes ciudades de la cultura Maya, fundada hacia el año 525 d. C. Los itzaes (tribu que ocupaba el territorio) junto con un grupo de toltecas hicieron de Chichen Itzá un Estado poderoso.

Durante su apogeo Chichen Itzá fue la ciudad más poderosa de la península, durante este periodo el sitio alcanzo las proporciones y características urbanas que aún conserva. Como centro de poder económico, político y religioso, se caracterizó por su compleja organización y la construcción de su arquitectura monumental.

Chichen Itzá desarrollo un estilo arquitectónico propio que integro, sobre la base del Puuc, conceptos, formas e imágenes de otras culturas mesoamericanas como la tolteca.

La estrecha relación con los toltecas trajo la incorporación de elementos iconográficos y arquitectónicos, como la representación y veneración de Kukulcán “la serpiente emplumada”.

Las relaciones con otros pueblos les permitió mantener el poder en la región y con ello controlar las rutas de comercio. Además tenían en su territorio el Cenote Sagrado que representaba la entrada al inframundo, al cual llegaban grandes procesiones.



Grafico 14. Plano de Chichen Itzá.



Entre las edificaciones destacan la pirámide de Kukulcán (el Castillo) y el Caracol.

La pirámide de Kukulcán también llamado el Castillo ocupa una posición central y destaca por sus dimensiones, de 55 metros de lado por 30 metros de altura, esta coronada con un templo en la parte superior que tiene las tallas en piedra del dios de la lluvia Chac y del dios serpiente Kukulcán. Tiene cuatro escalinatas flanqueadas en su base por grandes cabezas de serpiente.

Al parecer la pirámide representa el calendario maya, pues cada escalón es un día del año, dado que cada lado tiene 91 escalones, multiplicados por cuatro dan un total de 364 más uno representado por la plataforma, son los 365 días del año solar.

Es evidente el simbolismo y conocimiento astronómico de este edificio, pues debido a su ubicación se puede registrar la llegada de la primavera y el otoño, momentos en se puede observar a la Serpiente Emplumada descender por la escalinata en dirección al Cenote Sagrado.

El efecto que se ve es el de una serpiente de luz ondulante, las primeras sombras de los cuerpos superiores de la pirámide comienzan a dibujar los triángulos isósceles que conforman el cuerpo de la serpiente, después lentamente la sombra avanza hacia la cabeza en forma de serpiente ubicada en la parte baja de la alfarda, al final el último de los triángulos toca la base de la alfarda.



Grafico 15. En la pirámide se ve a Kukulcán descender a la Tierra, símbolo de la unión de lo



Grafico 16. Cabeza de serpiente en la parte baja de la alfarda.



El Caracol llamado así por su singular escalera interior en forma de espiral, fungía como observatorio astronómico en él se fusionaron los estilos arquitectónicos mayas y toltecas.

Se trata de una torre circular con basamento, que se levanta sobre una plataforma aproximadamente cuadrada, coronada por un observatorio del cual resta hoy solo una parte con tres perforaciones-ventanas de observación.



Grafico 17. El caracol de Chichen Itzá.

Existe una máscara de Chac sobre las cuatro puertas que miran a los puntos cardinales, además de esto la estructura del Caracol presentaba varias alineaciones astronómicas.

A1.- La línea perpendicular a la base del edificio apunta hacia las puestas de Venus en su máxima declinación norte.

A2.- La línea perpendicular a la base de la plataforma superior apunta hacia la puesta del Sol en los pasos por el cenit.

A3.- La diagonal entre las esquinas noreste-suroeste tiene la dirección hacia la salida del Sol en el solsticio de verano (NE) y la puesta del Sol en el solsticio de invierno (SO), respectivamente.

A4 y A5.- Estas líneas avistan dos direcciones relacionadas con las estrellas Canopus y Castor.

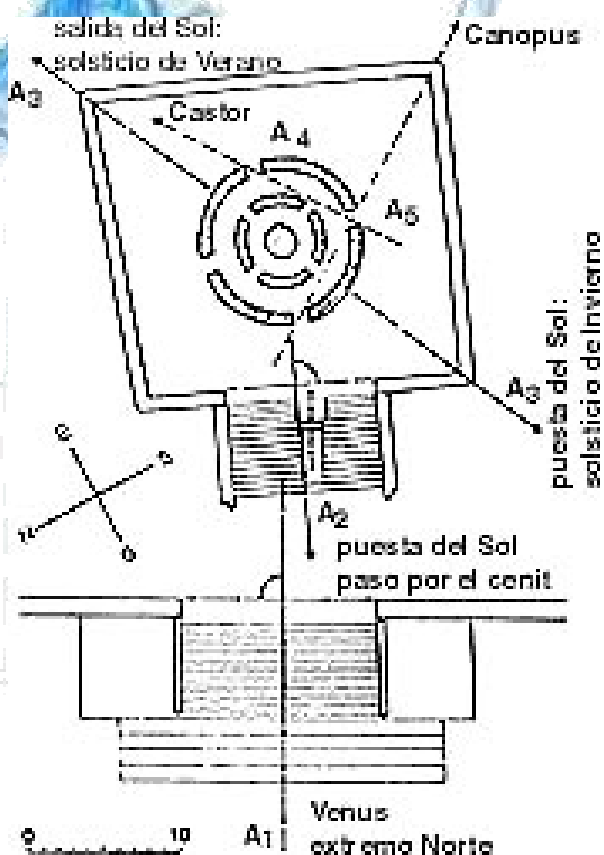


Grafico 18. Plano simplificado de las principales alineaciones astronómicas que abarca la estructura del Caracol.

2.1.2 Planetarios en México

EL primer planetario moderno en México fue el Planetario Luis Enrique Erro, construido en 1957 y se encuentra en la Unidad Zacatenco del Instituto Politécnico Nacional; proyectado por Reinaldo Pérez Rayón en colaboración con S. de la Torre, A. González, R. González, R. Illan, Pedro Kleimburg, J. Polo, H. Salas, R. Tena, J. A. Vargas.

Años después se construyeron el planetario de Morelia, localizado en Calzada Ventura Puente y Ticateme (1975); el Planetario del Centro Cultural Alfa en Monterrey, Nuevo León (1978), diseño de Fernando Garza Treviño, Samuel Weissberger y Efraín Alemán Cuello; el Omnimax del Centro Cultural de Tijuana (1982) estuvo a cargo de Pedro Ramírez Vázquez en colaboración con Manuel Rossen Morrison; el de Puebla, en la ciudad de Puebla (1984).



Carlos Alan Dassaev Panuco de la Torre



Grafico 19. Planetario Luis Enrique Erro, el primero en México (1957).



Grafico 20. Planetario Lic. Felipe Rivera, ubicado en Morelia, Michoacán (1975).



Grafico 21. Planetario del Centro Cultural Alfa en Monterrey, Nuevo León (1978).

Grafico 22. Planetario Omnimax del Centro Cultural de Tijuana (1982).



Grafico 23. Planetario Imax Domo en Puebla, Puebla (1984).





Algunas de las últimas realizaciones son el Planetario de Cuernavaca ubicado en el Parque recreativo Chapultepec (1988) y el de la Comisión Federal de Electricidad. El conjunto cultural El Rehilete (1997), formado por un museo y un planetario, se localiza en la Carretera Pachuca-México en el km. 84.5 en Pachuca, Hidalgo. El proyecto estuvo a cargo de Eduardo Romo de Vivar y Arturo Alcocer Martínez. El planetario de Ciudad Victoria en Tamaulipas, es una de las realizaciones más actuales. El planetario de Mérida del arquitecto Domingo Rodríguez, forma parte del complejo cultural compuesto por una biblioteca, patio y cafetería. Actualmente existen 38 planetarios registrados en la Asociación Mexicana de Planetarios.



Grafico 24. Planetario Arq. Sergio González de la Mora, del Museo Tecnológico de la Comisión Federal de Electricidad (1988).



Grafico 25. Planetario de la Escuela Náutica Mercante de Ciudad Victoria, Tamaulipas.



Grafico 26. Planetario El Rehilete en Pachuca, Hidalgo (1997).



2.2 ANTECEDENTES HISTÓRICOS EN EL MUNDO

2.2.1 Origen y evolución de los Planetarios

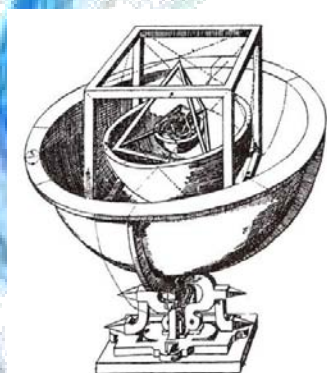
A partir de las teorías que consideran que la Tierra gira alrededor del Sol en el siglo XV, se da una evolución en busca de representar los movimientos de los planetas y de describir la bóveda celeste, este desarrollo dio como resultado el Planetario.

Se piensa que Arquímedes (287-212 a. C.) fue el inventor del primer artefacto mecánico que simulaba los movimiento del Sol, la Luna y los planetas. En los siglos XVI al XVIII surgen ideas revolucionaras de científicos como Tycho Brahe, Nicolás Copérnico, Galileo Galilei y Johannes Kleper, que dan como resultado la Teoría Heliocéntrica.



Grafico 27. El modelo Geocéntrico (izquierda) propuesto por Claudio Tolomeo, representa la Tierra inmóvil con los planetas, la Luna y el Sol girando a su alrededor. Nicolás Copérnico plasma en su modelo Heliocéntrico (derecha) al Sol como centro y a los planetas girando en torno a él.

21



A partir de entonces todo tipo de planetarios, astrolabios, y calendarios lunares se construyen; los primeros planetarios son una maravilla de mecanismos, con técnica de relojería, preciosos objetos de salón. En 1716 Charles Boyle construye uno de los más viejos planetarios, en el que solo estaba el Sol, la Tierra y la Luna; Sir Richard Syeele propuso el nombre de "Orrery" que todavía se utiliza para algunos mecanismos semejantes.

Entre 1774 y 1781 se construyó un planetario mecánico hecho por Eise Eisinga, este se encuentra en Franeker, en los Países Bajos. Este aparato reproducía exactamente los movimientos de un sistema planetario.

Grafico 28. Recreación artística de la visión cosmológica de Platón (izquierda). Planetario Orrery, Firenze 1775-76 (derecha).

Grafico 29. Planetario mecánico de la primera mitad del siglo XIX.



Grafico 30. Reloj astronómico-arte de Schwilgue.

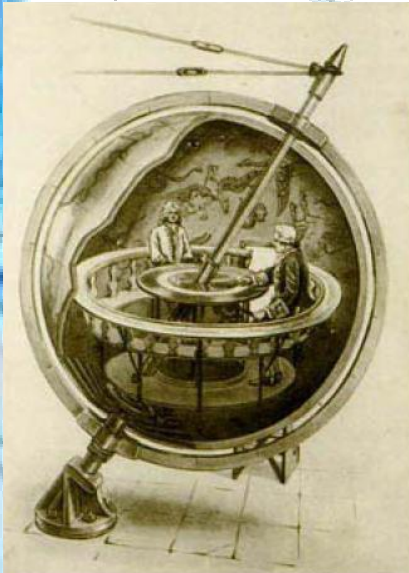


Grafico 31. Globo de Gottorp.



Grafico 32. Modelo desarrollado en 1923 por la fábrica Zeiss en Jena.

En 1830 se construye un salón de varios metros de diámetro, por primera vez fue posible observar las imágenes de supuestos cuerpos celestes. En 1843 se construye el reloj astronómico-arte de Schwilgue en la catedral de Estrasburgo; los globos celestes con estrellas en la superficie interna visibles a través de pequeños agujeros, que varían en diámetro según el grado de brillo, la luz del día pasaba a través de él y daba la impresión de estrellas titánicas; ejemplo es el Globo de Gottorp, con un diámetro de tres y medio metros, construido por Andreas Busch.

Para 1923, se diseña en Alemania el primer sistema de proyección de puntos luminosos sobre una cúpula, tratando de simular la bóveda celeste.

La empresa alemana Carl Zeiss, mejora esta técnica y construye el planetario de proyección más antiguo en 1925 en el Deutsches Museum de Múnich. Esta empresa fue fundada en la ciudad de Jena en 1846 por el mecánico Carl Zeiss, constructor de microscopios y prismáticos. Los mejores proyectores fueron construidos después de la Segunda Guerra Mundial (1942) por Zeiss para proyectar las imágenes de los cuerpos celestes en posiciones pasadas y futuras.



Los planetarios hoy día son salas de espectáculo dedicadas a la divulgación del conocimiento astronómico, además de otras disciplinas científicas. El planetario es el sistema de proyección que reproduce aspectos y movimientos del cielo nocturno, se conoce más así al recinto que utiliza sistemas ópticos complejos de proyección, sistemas de sonido ambiental y sistemas mecánicos de movimientos, que representan imágenes del cielo. El espectador puede observar la reproducción del cielo, como se vería desde diversas latitudes terrestres, además de mirar el firmamento como lo miraron los antepasados miles de años antes o como se mirara en el futuro. Es posible además admirar los fenómenos celestes, como los hoyos negros o las supernovas. Adicionalmente, en torno al recinto de proyección, se anexan galerías de exposición sobre ciencias y Astronomía; de esta forma los planetarios se convierten en un espacio ideal para la enseñanza de la Astronomía y la divulgación de la ciencia en general.

Hay que mencionar que actualmente existen otro tipo de planetarios, los itinerantes y los virtuales. Los Planetarios itinerantes o “vagabundos”, son aquellos de cúpulas inflables equipados con proyectores más económicos contruidos por ingenieros y técnicos para llevar a cabo presentaciones itinerantes en centro escolares de diferentes ciudades. Los Planetarios Virtuales como el Celestia, consisten en un programa de computo interactivo en constante crecimiento alimentado con subsistemas creados por internautas de todo el mundo; con el uso de una cámara digital para computadora conectada a un pequeño telescopio reflector, el programa permite explorar en tiempo real cualquier parte de nuestra galaxia.



Grafico 33. Planetario moderno, Gran Planetario Zeiss en Berlín.



Grafico 34. Planetario itinerante.

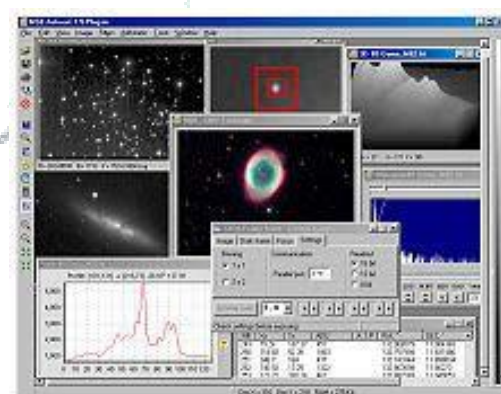


Grafico 35. Planetario Virtual.



2.2.2 Del proyector Optomecánico a los proyectores Digitales

Uno de los componentes más importantes de los planetarios es el proyector de estrellas, al paso del tiempo ha ido cambiando gracias a los avances tecnológicos en el campo de la óptica, de la mecánica y de los sistemas digitales

El proyector optomecánico fue el primer artefacto moderno capaz de recrear el movimiento de ciertos cuerpos celestes. Su nombre proviene del movimiento mecánico que desarrollan sus componentes ópticos, este artefacto electromecánico es capaz de reproducir los movimientos de los astros, sobre él se fijan una gran cantidad de pequeños proyectores de imágenes astronómicas, los cuales proyectan puntos de luz sobre un techo blanco.

El primer modelo llamado Zeiss I fue construido en Alemania por la casa Carl Zeiss, gracias a los trabajos del Dr. Walter Bauersfeld en la década de 1920.

A comienzos de 1950 con el objetivo de recrear de la mejor forma posible y en cuestión de minutos el cielo estrellado, se desarrollan nuevos equipos y sistemas optomecánicos por parte de las grandes potencias. En los 60s la firma Carl Zeiss desarrolla y elabora diferentes generaciones de sistemas: modelos I, II, II a, b y c, IV a, b y c, y el modelo V a.

En los años 70 y 80 las firmas japonesas GoTo Optical Corporation y Minolta así como en E.U. la firma Spitz Co implementan nuevos diseños de equipos más acorde con la arquitectura del lugar, el medio ambiente, los sistemas ópticos de alta definición, las presentaciones mecánicas en tiempo real y los espectáculos de mayor colorido que se puedan obtener, tratando de competir con los sistemas de la casa Zeiss. Estos sistemas desarrollan nuevas ideas en la manera de transmitir contenidos, mismos que permiten al operador diseñar y renovar los programas adaptándose a los objetivos didácticos determinados.

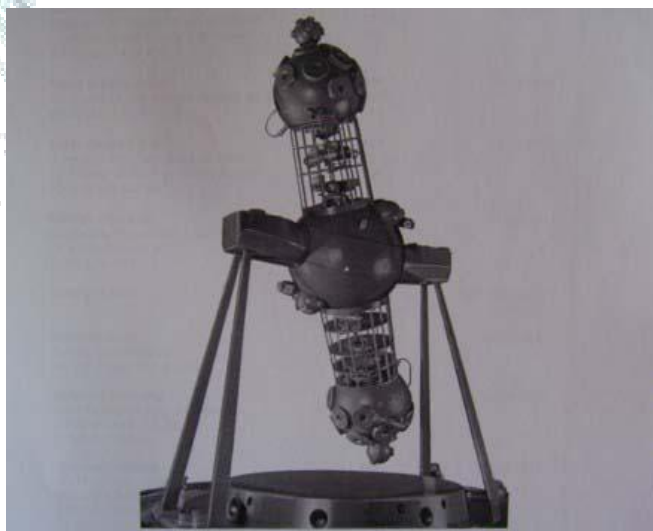


Grafico 36. Proyector tipo Zeiss modelo III de la ciudad de Buenos Aires de 1967



Grafico 37. Proyector del tipo GoTo –GL, Japón 1980 (izquierda). Sistema electromecánico MS 8 de Minolta con proyectores en base central (derecha).

La pantalla de los primeros planetarios era una semiesfera cóncava horizontal que sirve de techo interior de la sala; en este caso la cúpula recibe la proyección y produce en el espectador la sensación de estar ante la bóveda celeste. En los planetarios tradicionales el proyector optomecánico se ubicaba en el centro de la sala y los espectadores en butacas alineadas en círculos concéntricos. Cabe mencionar que en esta configuración, los asientos están muy recostados para mirar hacia arriba con mayor comodidad.



Grafico 38. Proyector optomecánicos al centro de la sala, las butacas alineadas en círculos concéntricos.



Grafico 39. Sistema electromecánico Spitz con proyectores de imágenes centrales, Planetario de Madrid, España (izquierda). Proyector Zeiss ZKP 3 en cúpula de 10 metros de diámetro (derecha).



Al paso de los años los planetarios crecen en dimensiones y se agregan proyectores de diapositivas fotográficas para ampliar las posibilidades de la sala. Durante los años 80 se incorporan instrumentos de proyección ópticos en torno a la cúpula de proyección, programados y sincronizados además de nuevos sistemas de emisión de sonido distribuidos equitativamente detrás de la pantalla de proyección.

A comienzos de la década de los 90 la diversificación tecnológica, los avances de la fibra óptica, la computación y los nuevos sistemas de proyección multimedia, han transformado el concepto de Planetario. En estos tiempos la casa Carl Zeiss desarrolla su Universarium o modelo VIII y IX, planetarios con esfera de proyección estelar unitaria, que combina la alta tecnología de transporte de la intensidad luminosa de una sola lámpara por fibra óptica, con elementos mecánicos de extrema exactitud y movilidad; incluyen sistemas de proyección de tres cañones y proyector de películas en 75 mm tipo IMAX.

Al mismo tiempo la empresa GoTo elabora sus sistema GSS I y II, semejante al Universarium de Zeiss, junto a la creación del sistema Astrovisión o sistema de proyección de filmes, también de 75 mm, aunado a este se diseña el Infinium de la empresa japonesa Minolta.



Grafico 40. Esfera del planetario Universarium – VII Zeiss.



Grafico 41. Planetario espacial GSS I-II.



Grafico 42. Proyector de última generación para cúpula de 23 metros de diámetro, inclinada a 25°, Infinium.



La tendencia que siguió, fue de hacer planetarios de tamaño medio, en los cuales el domo ya no es completamente horizontal, ahora se inclina algunos grados y los asientos se orientan en el sentido de la inclinación en vez de círculos concéntricos como se hacía antes; de este modo se provoca en el espectador la sensación de flotar en el espacio, entre estrellas, meteoros y otros objetos siderales. El espectáculo de imágenes se ha desplazado hacia adelante, permitiendo al espectador una posición más incorporada y el proyector optomecánico se ha ido remplazando por sistemas de proyección digital, los cuales no necesitan ubicarse al centro de la sala.



Grafico 43. Los nuevos planetarios tienen la cúpula inclinada algunos grados, en ellos el proyector no necesariamente se localiza al centro.

La tecnología de los domos digitales fue desarrollada para aplicaciones militares, las empresas más conocidas que desarrollaron equipamiento para esas aplicaciones son Evans and Southerland en software y generadores de imagen y Barco en proyectores especializados para simuladores. Posteriormente surgieron compañías especializadas en planetarios, RSA-Cosmos, Ski Skan y más tarde se unieron a la nueva tendencia las más tradicionales como Zeiss y Goto.

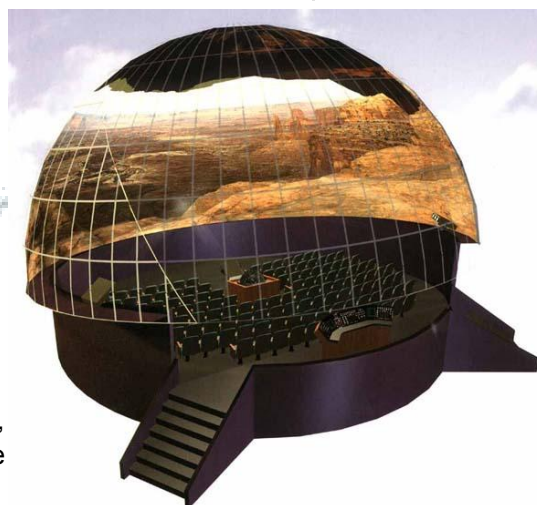


Grafico 44. Sistema Digital Digistar II, cúpula de proyección diagrama de Evans and Southerland.



A inicios de la década de los 90 Evans and Southerland de los E.U. trabajaba en un sistema proyector para cúpula de un solo componente óptico denominado Planetario para imágenes Digistar. Desplazando al tradicional instrumento optomecánico, este sistema de un solo componente óptico tipo ojo de pez, con lámpara de alta potencia central, utilizaba para ello un sistema de programación y sincronismo afectando una serie de ordenadores que en red combinaban la emisión de las imágenes desde ese solo proyector central cubriendo toda la cúpula.

Las empresas dedicadas a la programación, proyección y multimedia comenzaron a visualizar y a comprender la importancia de estos sistemas. Tres fueron las causas que determinaron el uso de estos nuevos sistemas; menor costo de los sistemas digitales con respecto a los optomecánicos, las posibilidades técnicas eran superiores diversificando el espectáculo de proyección, y el mantenimiento es mayor en los sistemas optomecánicos.

Con los sistemas de proyección digital en domos, se pueden recrear imágenes de otros mundos proyectadas desde diferentes lugares, a partir de información de satélites espaciales o incluso del telescopio Hubble.

Los planetarios con equipos digitales pueden controlar sus proyecciones mediante el uso de computadoras que programan las animaciones que recrean diversos objetos del Universo para la observación y disfrute del público asistente o como herramienta de enseñanza de los fenómenos cósmicos para públicos especializados.

El uso de sistemas digitales consiste en domos equipados con nuevas tecnologías de software, audio, video, fibra óptica y laser en sus exhibiciones, permitiendo el manejo de gráficos en dos y tres dimensiones; además permite el realizar presentaciones con cambios más rápidos de escenas, mayor capacidad de efectos y contenidos, y sobre todo tiene la capacidad de producir sus propios programas, modelos en tiempo real, animación y secuencias preformadas de video para todo el domo.



Grafico 45. Consola de comando de los sistemas de proyección del planetario de Madrid, España (izquierda). Proyector digital Digitarium (derecha).



2.2.3 Planetarios en el mundo

El planetario Carl Zeiss en Jena Alemania es considerado el primer planetario moderno del mundo. A partir de 1919 la fábrica Carl Zeiss desarrolla el proyector de planetario astronómico; en agosto de 1923 presenta el primer planetario del mundo, situado en la cúpula de un observatorio en el techo de la misma fabrica. Para 1926 abre sus puertas para el público.



Grafico 46. Planetario Carl Zeiss en Jena Alemania (1926).

29

El planetario de Moscú es uno de los planetarios más grandes del mundo y es el más viejo de Rusia, fue inaugurado el 5 de Noviembre de 1929, su cúpula laminar de concreto armado y su forma ovoidea le da un carácter especial. Después se construyó el Planetario de Praga en la Republica Checa en 1960; el Calouste Gulbenkian en Lisboa, Portugal en 1965; el Planetario de la Ciudad de Buenos Aires, Argentina en 1967 llamado “Galileo Galilei”, las obras de construcción comenzaron en 1962 bajo la dirección del arquitecto argentino Enrique Jan.

El planetario de Bogota, Colombia fue creado como parte de un plan de divulgación cultural; la firma de arquitectura e ingeniería “Pizano, Pradilla, Caro y Restrepo” tuvo a su cargo la construcción del edificio, el cual se inauguró en 1969. El planetario de Budapest, Hungría fue construido en la década de los 70 y desde 1980 organiza programas de multimedia, tiene una cúpula de 23 metros. El Planetario de la Universidad de Santiago de Chile tiene un diámetro de 22 metros y su equipo de simulación de estrellas (Carl Zeiss modelo VI) permite observar el cielo nocturno del hemisferio norte y sur.

En la famosa ciudad danesa Copenhague se encuentra el Planetario “Tycho Brache”, en un edificio cilíndrico construido en 1989.



Grafico 47. Planetario y Observatorio de Praga, Republica Checa (1960).



Grafico 48. Planetario de Lisboa "Calouste Gulbenkian" en Lisboa, Portugal (1965).

Grafico 49. Planetario de la Ciudad de Buenos Aires "Galileo Galilei", Argentina (1967).



Grafico 50. Planetario de Bogotá, Colombia (1969).





Grafico 51. Planetario de Budapest, Hungría, con una cúpula de 23 metros de diámetro.



Grafico 52. Planetario de Copenhague "Tycho Brache", Dinamarca (1989).



Grafico 53. Planetario de la Universidad de Santiago de Chile.



Grafico 54. Planetario Hemisférico de la Ciudad de las Artes y las Ciencias de Valencia, España, diseñado por Santiago Calatrava (1998).



Grafico 55. Planetario de New York, E.U., el cubo de cristal alcanza una altura de 30 metros.

El planetario de New York en Estados Unidos, posee una gran esfera que cuelga dentro de un enorme cubo transparente que alcanza una altura de 30 metros, es el único edificio en el mundo que posee estas estructuras.

El Planetario Hemisférico en la Ciudad de las Artes y las Ciencias de Valencia, España, es un edificio espectacular diseñado por Santiago Calatrava, cuenta con una cubierta ovoide de más de 100 metros de longitud, alberga en su interior la gran esfera que constituye la sala de proyecciones. La forma del planetario simboliza un ojo abierto a las estrellas y el conocimiento.



...Unas veces me siento

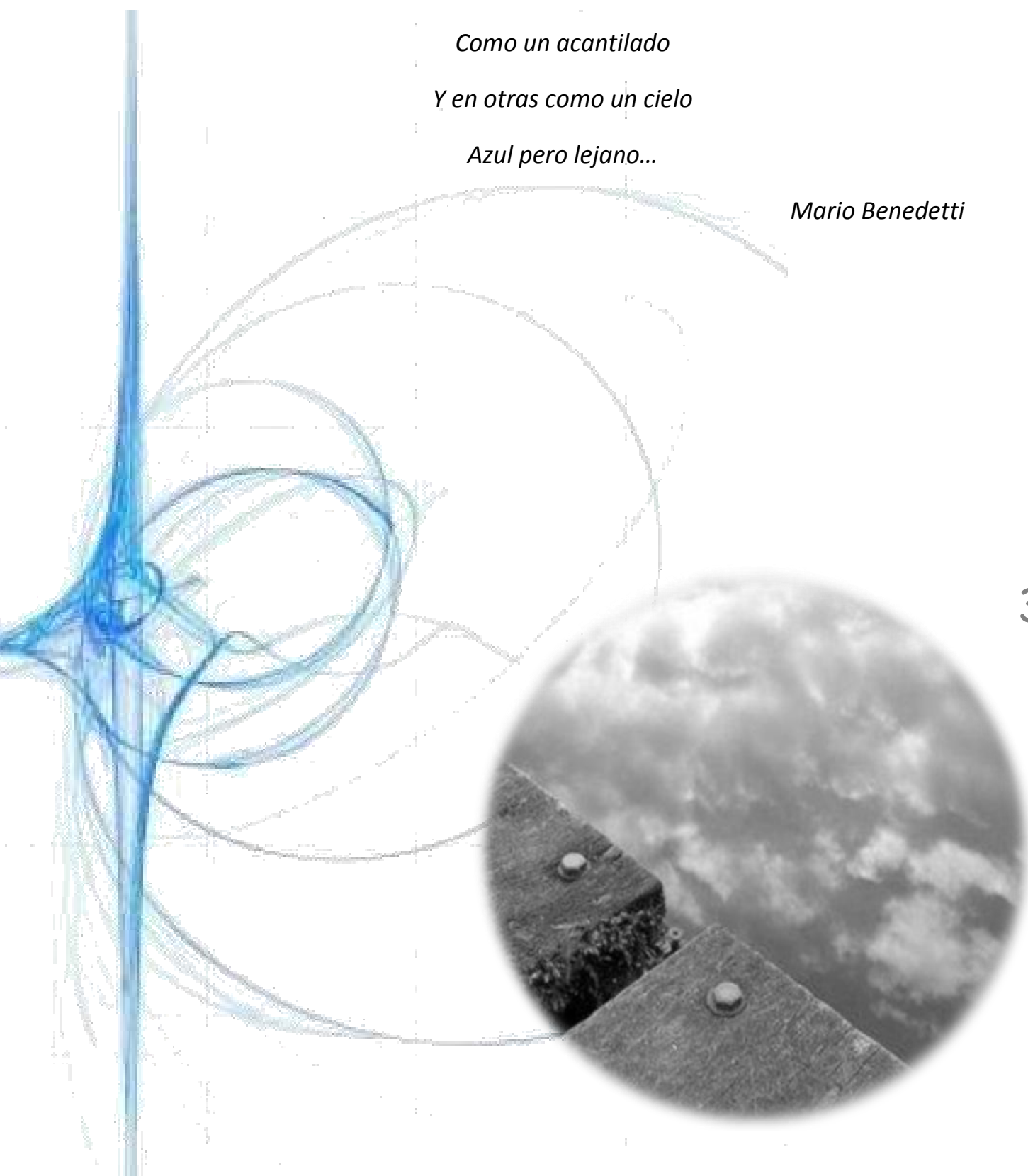
Como un acantilado

Y en otras como un cielo

Azul pero lejano...

Mario Benedetti

32



CAPÍTULO III

ANÁLOGOS



III. ANÁLOGOS

3.1 Localización de Planetarios de la República Mexicana





3.1.1 Características de los Planetarios de la República Mexicana

NO	UBICACIÓN	NOMBRE	CAPACIDAD	DIÁMETRO	TIPO DE PROYECTOR
1	TIJUANA, BAJA CALIFORNIA	Planetario del Centro Cultural Tijuana	308	16	Spitz/Omnimax
2	TAPACHULA, CHIAPAS	Planetario del Colegio de Bachilleres de Chiapas	-	-	Evans and Sutherland Digistar 3
3	TORREON, COAHUILA	Centro Astronomico Planetario "Ing. Jose de la Herran"	110	12	Digital
4	SAN MIGUEL DE ALLENDE, GUANAJUATO	Planetario "San Miguel de Allende"	-	-	-
5	PACHUCA, HIDALGO	Planetario "El Rehilete"	80	11	Zeiss ZKP 3/Skyskan
6	GUADALAJARA, JALISCO	Centro de Ciencia y Tecnologia Planetario "Severo Díaz Galindo"	300	23	Spitz Star Boll
7	MORELIA, MICHOACAN	Planetario "Lic. Felipe Rivera"	362	20	Zeiss Mark IV
8	CUERNAVACA, MORELOS	Planetario de Cuernavaca	86	8	Zeiss ZKP 2
9	MONTERREY, NUEVO LEON	Planetario del Centro Cultural ALFA	305	24	Omnimax
10	OAXACA, OAXACA	Planetario "Nundehui"	150	12	GoTo IV
11	PUEBLA, PUEBLA	Planetario "IMAX DOMO" de Puebla de los Ángeles	-	-	Spitz/Omnimax
12	PUEBLA, PUEBLA	Planetario "Izpapatotl"	350	24	Omnimax/Spitz Star
13	SAN LUIS POTOSI, SAN LUIS POTOSI	Centro Cultural SNTE	-	-	-
14	MAZATLAN, SINALOA	Planetario Capitan de altura "Carlos Maroto Gaxiola" de la Escuela Nautica Mercante	70	8	Zeiss ZKP 2
15	CULIACAN, SINALOA	Planetario "Dr. Arcadio Poveda Ricalde"	-	-	GoTo Inc. Venus
16	CAJEME, SONORA	Planetario Cajeme	-	-	Prototipo Planetronix
17	VILLA HERMOSA, TABASCO	Planetario "Tabasco 2000"	294	23	Omnimax
18	TAMPICO, TAMAULIPAS	Planetario de la Escuela Náutica Mercante	80	8	Zeiss ZKP I
19	CIUDAD VICTORIA, TAMAULIPAS	Planetario "Dr. Ramiro Iglesias Leal"	213	15	GoTo GMII
20	JALAPA, VERACRUZ	Planetario del Centro Astronomico y Meteorologico la Heroica Escuela Naval Militar	80	8	Zeiss ZKP 3
21	JALAPA, VERACRUZ	Planetario de la Escuela Náutica Mercante "Fernando Siliceo y Torres"	80	8	Zeiss ZKP I
22	JALAPA, VERACRUZ	Planetario del Museo Interactivo de Jalapa (Museo de Ciencia y Tecnología)	30	6,5	Zeiss ZKP 3/Imax Teatro Digital
23	MERIDA, YUCATAN	Arcadio Poveda Ricalde Planetarium	78	10	Evans and Sutherland Digistar 3 SP



3.2.1 Características de Planetarios del Distrito Federal

NO	UBICACIÓN	NOMBRE	CAPACIDAD	DIÁMETRO	TIPO DE PROYECTOR
A	Papalote Museo del Niño, Av. Constituyentes 268 col. D. Garza, MEXICO, DF	Domo Digital Banamex Theater	269	23	Spitz Esky 9/Barco DLP
B	Av. Wilfrido Massieu s/n esq. Av. Luis Enrique Erro. Unidad Profesional "Adolfo Lopez Mateos" col. Zacatenco, MEXICO, DF	Planetario "Luis Enrique Erro"	400	20	Zeiss IV/Evans and Sutherland Digistar 3
C	MEXICO, DF	Planetario "Luis G. León" de la Sociedad Astronomica de Mexico	40	5	Zeiss ZKP I
D	Pujato no. 64, col. Linda Vista, CP 07300, MEXICO, DF	Planetario "Viajero"	15	3	GoTo Ex 3
E	Av. Grande del Bosque no.1, Circuito Principal, 2da seccion del Boaque de Chapultepec, CP 11870, MEXICO, DF	Planetario "Arq. Sergio González de la Mora" de la Comision Federal de Electricidad	58	8	Zeiss ZKP I
F	Zona Cultural de Ciudad Universitaria, AP 70-487, Coyoacan 04510, MEXICO, DF	Planetario del Universum, Museo de las Ciencias de la UNAM	-	-	-
G	Bosque de Chapultepec, Quinta Colorada, MEXICO, DF	Planetario "Hutzolopochtli Sol"	40	5,5	Fargjar
H	Parque de los Venados, MEXICO, DF	Planetario "Joaquín-Gallo" de la Sociedad Astronomica de Mexico	80	10	Zkpimofica
I	Parque Felipe S. Xicoténcatl, Isabel la Catolica esq. C/Cadiz, colonia Alamos AP M-9647, MEXICO, DF	Planetario "Valente Souza" de la Sociedad Astronomica de Mexico	-	-	-
J	Cuernava no. 6, col. Condesa, MEXICO, DF	Fideicomiso de Escuelas Náuticas	-	-	-

3.3 Estudio de edificios análogos

Tratando de entender los aspectos arquitectónicos, funcionales y constructivos de los Planetarios, se analizarán tres planetarios cuyas características son similares a las necesidades del proyecto a desarrollar. En dicha investigación se hablará de la historia de cada uno de los Planetarios, sus características y el valor sociocultural que representan, además de los programas y actividades que se realizan en ellos.

El fin de este estudio es sintetizar la información que ayudara a formular el programa arquitectónico del proyecto, detectando en los análogos las fortalezas y deficiencias, de modo que la propuesta arquitectónica sea la más factible para las necesidades actuales.

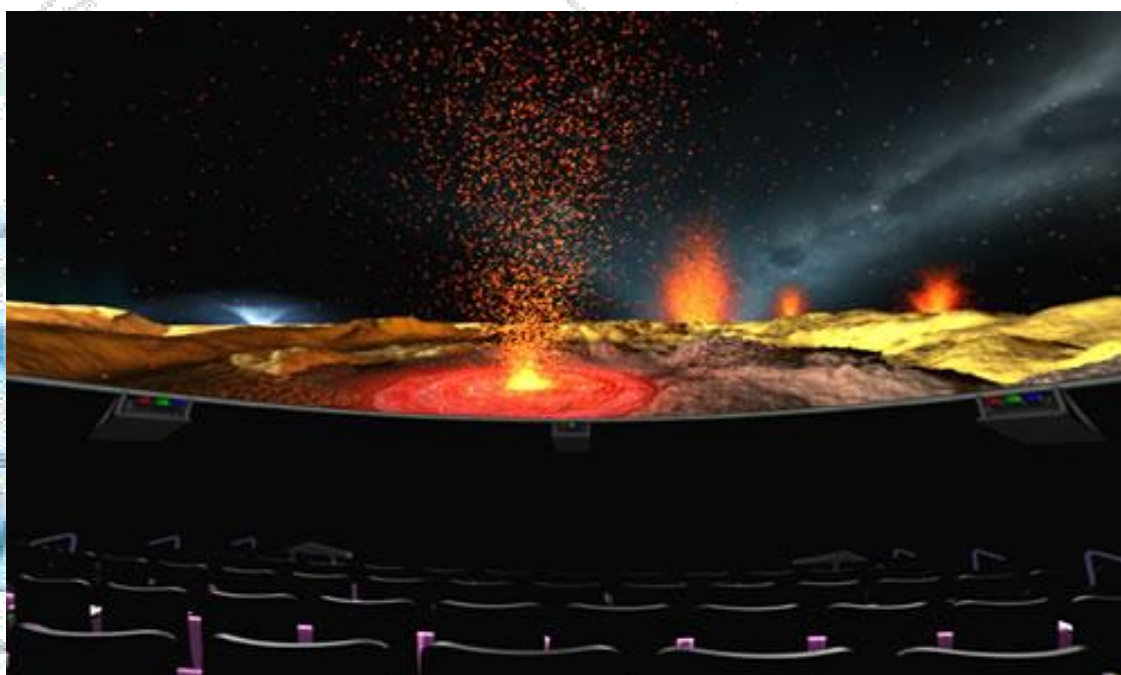


Grafico 56. Interior de un Planetario con sistema digital.

3.3.1 Planetario Luis Enrique Erro

Antecedentes Históricos

Es el primer planetario de México abierto al público y uno de los más antiguos de América Latina; se encuentra ubicado en el Instituto Politécnico Nacional de Zacatenco, en la Delegación Gustavo A. Madero, en la Ciudad de México.

El planetario debe su nombre a Luis Enrique Erro (1897-1955), astrónomo, matemático, escritor, periodista, funcionario de gobierno y miembro del servicio exterior mexicano. Realizó una fecunda labor astronómica, descubrió 20 estrellas variables en campos de elevadas actitudes, participó en la creación del Observatorio Tonanzintla y contribuyó a la creación del Instituto



Politécnico Nacional (IPN). En 1970 como homenaje póstumo la Unión Astronómica Internacional designó con el nombre de “Erro” a un cráter de la Luna.

En un principio el planetario sería parte de un conjunto, el Museo de Ciencia y Tecnología del IPN, sin embargo el proyecto quedó inconcluso, por lo que hoy es notable el aislamiento de este espacio en relación a las demás edificaciones de la actual Unidad Profesional “Adolfo López Mateos” en Zacatenco.

El proyecto y su construcción

El proyecto fue realizado por Reinaldo Pérez Rayón en colaboración con S. de la Torre, A. González, R. González, R. Illan, Pedro Kleimburg, J. Polo, H. Salas, R. Tena, J. A. Vargas. Su construcción se inició en 1965 y el 2 de enero de 1967 fue inaugurado por el presidente Gustavo Díaz Ordaz; el planetario nació como un organismo de la Dirección General del IPN cuya administración recayó en manos del Patronato de Obras e Instalaciones del IPN.

Abriendo sus puertas en 1967, diez años después del lanzamiento del Sputnik por la Unión Soviética y dos años antes del aterrizaje del Apolo 11 en la Luna logrado por los Estados Unidos, en un contexto internacional influenciado por el ancestral interés del público por la Astronomía y en plena carrera espacial entre las superpotencias de la época, que sabían que la conquista del espacio se traduce en la conquista de mercados.

El planetario desde sus inicios procura informar de una forma más divertida los acontecimientos que suceden en el espacio, tales como los eclipses, las tormentas magnéticas, las diferentes galaxias, la actividad del Sol, etcétera.



Grafico 57. Planetario Luis Enrique Erro. Unidad Profesional IPN.

Diseño y funcionalidad

La base es de planta poligonal, teniendo al centro el volumen de la cúpula la cual aloja en su interior a la sala de exposiciones, y en torno a ella se encuentran los corredores de acceso a la sala. Estos corredores cuentan con muros totalmente ciegos que contribuyen a tener una oscuridad total en la sala interior.

En los corredores interiores fueron pintados murales con temas relacionados con la Astronomía; posee un cuerpo adosado a esta planta, que funciona como acceso, con fachada acristalada.

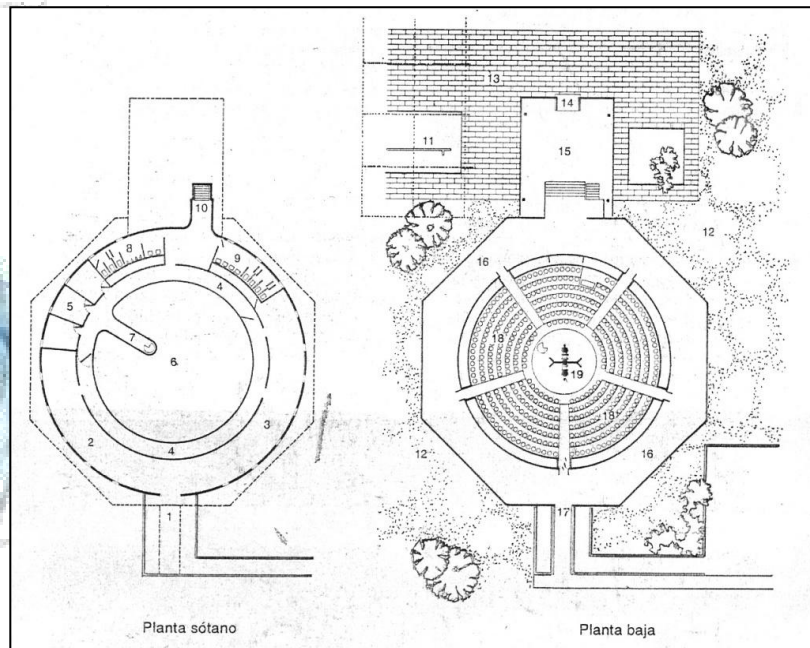


Grafico 58. Planta Sótano y Planta Baja del Planetario Luis Enrique Erro.

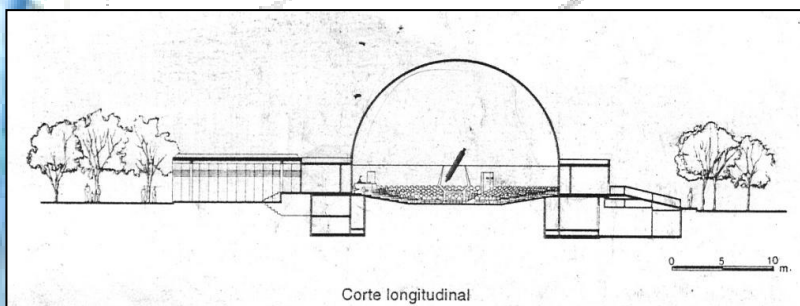


Grafico 59. Corte Longitudinal del Planetario Luis Enrique Erro.

El Proyector

El planetario fue dotado desde su origen de la tecnología de simulación de la bóveda celeste más avanzado de su época, el proyector planetario marca Carl Zeiss modelo Mark IV, compuesto por 29 mil piezas de dos mil tipos distintos con 150 proyectores que en conjunto permitieron observar la posición



real del Sol, los planetas, la Luna, las estrellas, la Vía Láctea y todos los cuerpos celestes apreciables a simple vista, tal como se observarían desde cualquier punto de la Tierra y a cualquier hora del día o de la noche, en un periodo comprendido entre 10 mil a. C. a 15 mil años d. C.

El Proyector

El planetario fue dotado desde su origen de la tecnología de simulación de la bóveda celeste más avanzado de su época, el proyector planetario marca Carl Zeiss modelo Mark IV, compuesto por 29 mil piezas de dos mil tipos distintos con 150 proyectores que en conjunto permitieron observar la posición real del Sol, los planetas, la Luna, las estrellas, la Vía Láctea y todos los cuerpos celestes apreciables a simple vista, tal como se observarían desde cualquier punto de la Tierra y a cualquier hora del día o de la noche, en un periodo comprendido entre 10 mil a. C. a 15 mil años d. C.

Datos técnicos

- La cúpula fue construida con una bóveda tipo cascara de concreto, con un espesor de entre 10 y 15 cm., esta tiene un diámetro de 20 metros.
- La cimentación se realizó con un anillo de concreto, dejando en el centro las instalaciones y talleres.
- Los muros de la sala de proyección tienen tratamiento acústico.
- La sala de proyección está protegida de la luz durante cada sesión, debido al muro ciego que le rodea.
- El proyector original Zeiss IV ha sido combinado con el sistema de proyección digital Evans and Sutherland Digistar 3.
- El sistema de video, se pueden manejar los monitores independientemente o en grupo.
- El mantenimiento a los artefactos ópticos es mensual, y anual a los aparatos mecánicos.
- El sistema de aire acondicionado es inyección de aire lavado, el cual se ubica en la parte central de la sala de proyección y por pisos (rejillas).
- Sistema de extracción de aire por todo el perímetro de la parte baja de la cúpula (a la altura de los proyectores)

Instalaciones

Planta Baja

- Plaza de eventos
- Vestíbulo de acceso, taquilla y exposiciones
- Sala de proyección con capacidad para 400 personas

- Pasillo perimetral con mural de 80 m de longitud

Planta Sótano

- Planta de emergencia
- Sanitarios
- Oficinas administrativas
- Taller y almacén de mantenimiento
- Corredor de circulación



Grafico 60. Vista del vestíbulo principal del Planetario Luis Enrique Erro.

Operación y Programas

La operación de los aspectos administrativos, docentes y técnicos, consiste en la presentación de sesiones audiovisuales producidas, musicalizadas y grabadas por el personal técnico y docente del IPN; las conferencias, cursos sobre Astronomía, producción de audiovisuales tecno científicos son dictadas por profesores de dicha institución o bien de otras.

En programas normales y especiales se presentan aproximadamente 1250 sesiones anuales en las que se atiende a 300000 personas. Dentro de los programas que se presentan en el Planetario están:

- Programas de iniciación Cosmográfica y Astronómica, dirigidos al público en general, en los cuales además de difundir la Cultura Astronómica constituyen un espectáculo sumamente atractivo.
- Programas didácticos, que se acoplan a los planes vigentes de las escuelas de enseñanza media, complementando los cursos de Geografía, Física y Cosmografía mediante un método audiovisual único.
- Programa de nivel medio superior para comprobación de datos, así como de conferencias técnicas y científicas.
- Sesiones especial para niños en edad preescolar, atendidos por un grupo de educadoras que motivan a los niños a participar abiertamente en actividades previamente planeadas, en las cuales el educando manifiesta los conocimientos adquiridos en el transcurso de la sesión.

3.3.2 Planetario Arq. Sergio González de la Mora

Antecedentes Históricos

El planetario “Arq. Sergio González de la Mora” se ubica en la segunda sección de Chapultepec, en la ciudad de México, forma parte del Museo Tecnológico de la Comisión Federal de Electricidad obra de David Muños Suarez.

La importancia del planetario es porque en sus instalaciones se muestra el desarrollo de la ciencia y sus aplicaciones a la industria, el transporte y la comunicación en general, cuenta con una biblioteca, un auditorio y un restaurante, replica este de una antigua casa de máquinas.



Grafico 61. Planetario “Arq. Sergio González de la Mora”. Museo Tecnológico de la Comisión Federal de Electricidad.

El proyecto y su construcción

El planetario fue proyectado por Sergio González de la Mora, inaugurado en 1988.

Diseño y funcionalidad

El planetario ocupa un área aproximada de 50 m² y su diámetro interior es de 8 m; cuenta con un pasillo perimetral de servicio de 1 m de ancho para controlar las luces y los cuatro proyectores de diapositivas ubicados perimetralmente. La cúpula está hecha de gajos de lámina perforada que permiten la ventilación y el paso del sonido por las bocinas.

La planta es de forma irregular, al centro se construyó un cuerpo cilíndrico con muros de ladrillo alrededor del cual se diseñó un vestíbulo perimetral para montar exposiciones permanentes y temporales con temas referentes a los cuerpos celestes. La cara del cilindro que da hacia el vestíbulo

esta forrada con lambrín de madera y los pisos son de cerámica. Del exterior se aprecian las fachadas con vidrio a hueso, columnas de concreto y un faldón de aplanado.

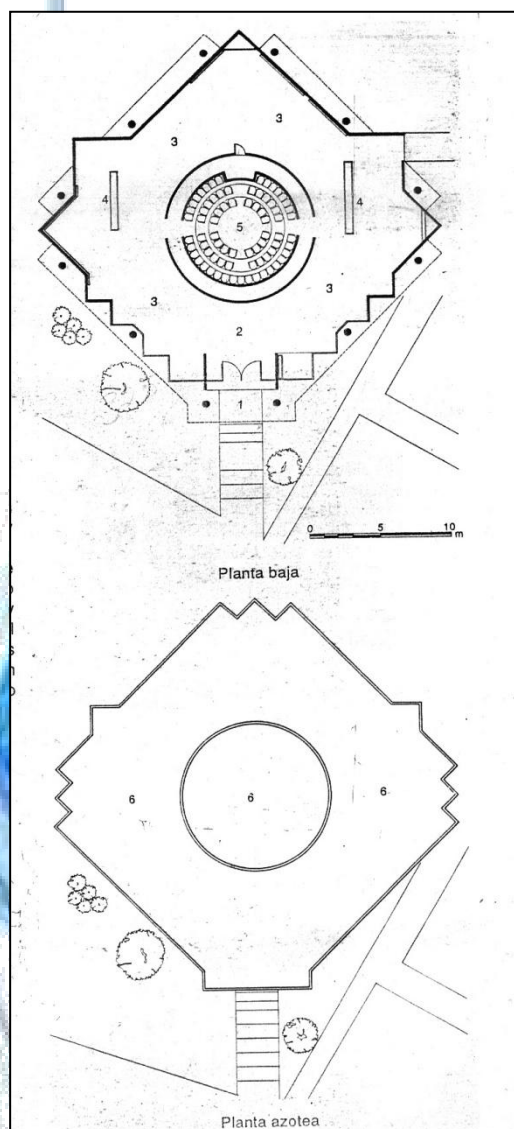


Grafico 62. Planta Baja y Planta Azote del Planetario Arq. Sergio González de la Mora.

El Proyector

El equipo de proyección se encuentra al centro de la sala de proyección sobre un pedestal, consta de un proyector intermedio ZKP1 de 31 proyectores Carl Zeiss Aus Jena de fabricación alemana para proyectar 5000 estrellas de hasta 6ª magnitud. Está formado por un proyector de constelaciones, proyector meridiano, ecuador, círculo horario vertical y horizontal, polo, planetas y estrellas fugaces. Además tiene cuatro proyectores auxiliares para diapositivas.

Actualmente el planetario ha incorporado un proyector digital que permite hacer una representación gráfica bidimensional y tridimensional del universo entero. Además tiene la característica de poderse usar en tiempo real o poder pasar proyecciones.

43

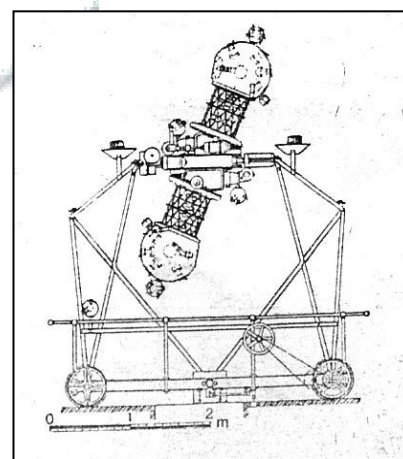
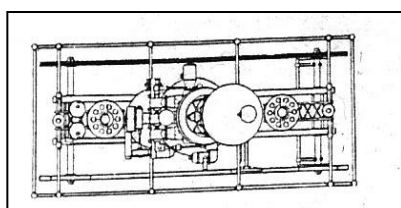


Grafico 63. Planta y alzado del proyector.



Datos técnicos

- La cúpula está hecha de gajos de lámina perforada, con un diámetro de 8 metros.
- Su estructura es a base de columnas de concreto armado, localizadas al exterior.
- Los materiales constructivos utilizados son concreto armado, cristal en las fachadas, aluminio y paneles de yeso móviles.
- Cuenta con 83 butacas dispuestas en forma concéntrica en torno al proyector.
- Tiene sistema de ventilación artificial
- El sistema de sonido es de ocho bafles colocados alrededor de la sala, entre la cubierta de concreto y la cúpula de aluminio.

Instalaciones

Planta Baja

- Acceso principal
- Vestíbulo
- Área de exposiciones permanentes y temporales
- Exhibidores de madera
- Sala de proyección

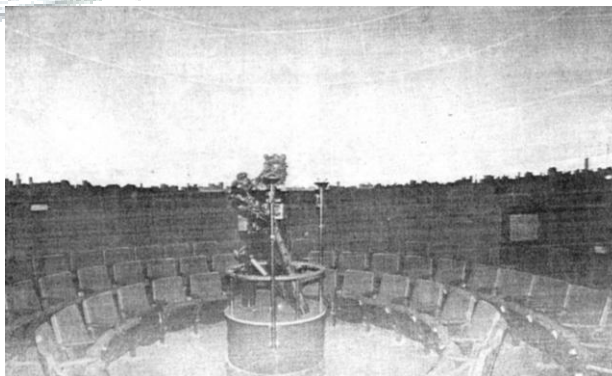
Operación y Programas

El programa dura 27 minutos y en él interactúan el proyector, junto con proyectores de diapositivas y audiocintas.

La entrada es libre y actualmente el planetario ha sido completamente renovado, pudiendo albergar hasta 90 visitantes para cada una de las siete diferentes funciones de Astronomía.

Adicionalmente se dan clases de Astronomía, haciendo conexiones de internet y proyectando imágenes en vivo o con programas que se desarrollan en cada clase.

Grafico 64. Sala de exposición, donde se aprecia el primer proyector que tuvo del planetario.



3.3.3 Planetario Lic. Felipe Rivera

Antecedentes Históricos

El planetario Licenciado Felipe Rivera se encuentra sobre la calzada Ventura Puente y Camelias en Morelia, Michoacán (México, el planetario pertenece al Desarrollo Integral de la Familia DIF) y fue inaugurado en 1975. Paralelamente ofrece los servicios de Centro de convenciones y expocentro.

Diseño y funcionalidad

El diseño del planetario estuvo basado en símbolos pertenecientes a las culturas prehispánicas, ejemplo de ello es el hecho de que el planetario cuenta con cuatro accesos orientados cada uno a los puntos cardinales, teniendo con ello los cinco elementos llamados los Dioses Quíntuples de la mitología tarasca.

El símbolo del planetario está formado por un Sol sobre una yácata en Tzintzuntzan, teniendo el Sol en su interior una piedra que conduce al infinito, pasando previamente por los tres reinos del imperio tarasco. Por otro lado el Sol fue considerado el quinto Sol Teotihuacano.

El planetario posee una planta en forma circular, contando con una capacidad aproximada para 361 usuarios. La volumetría del planetario ostenta una cúpula cubierta por formas triangulares descendientes desde el punto más alto.

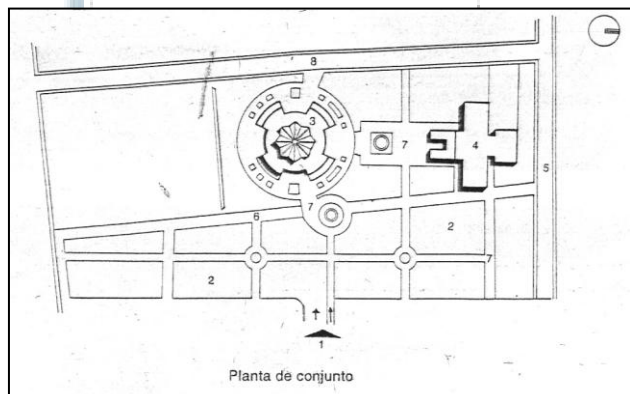


Grafico 65. Planta de Conjunto del Planetario Lic. Felipe Rivera.

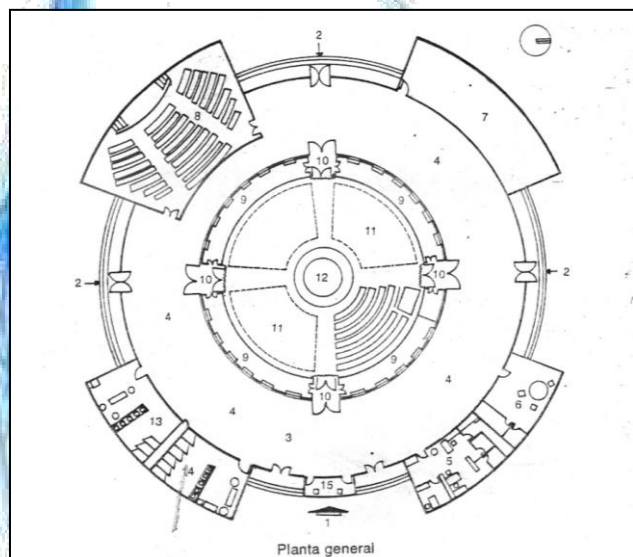


Grafico 66. Planta general del Planetario.

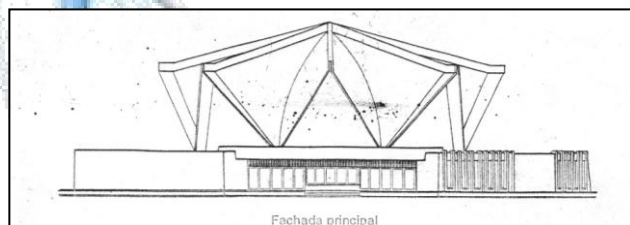


Grafico 67. Fachada principal del Planetario.

El Proyector

El tipo de proyector que posee es un Zeiss IV y el diámetro de su domo es de 20 metros. Cuenta además, con un fotograma de 12 accesos, un sistema all-sky y proyectores ópticos de efectos especiales.

Datos técnicos

- Cúpula de concreto cubierta por paraboloides en forma de triángulo, el domo es de 20 metros de diámetro.
- La capacidad es de 361 espectadores
- Las imágenes reproducidas en el planetario fueron tomadas por el satélite Einstein (HEA02) el Electronic Sky (imágenes digitales del cosmos), así como por el telescopio espacial Hubble.

Instalaciones

Planta de Conjunto

- Acceso
- Estacionamiento
- Planetario
- Biblioteca
- Plaza de acceso

Planta del Planetario

- Acceso principal
- Vestíbulo principal
- Administración
- Dirección
- Laboratorio de idiomas
- Auditorio
- Pasillo de circulación
- Sala de proyección
- Sanitarios

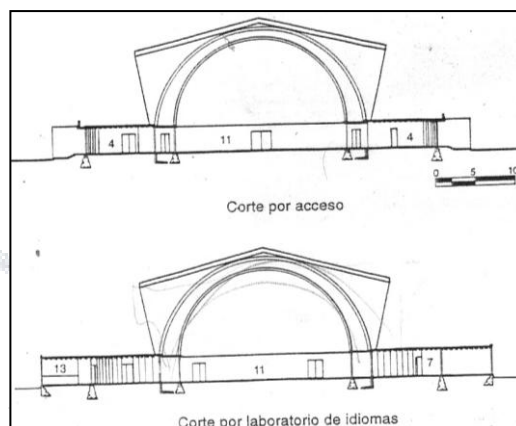


Gráfico 68. Cortes del Planetario.

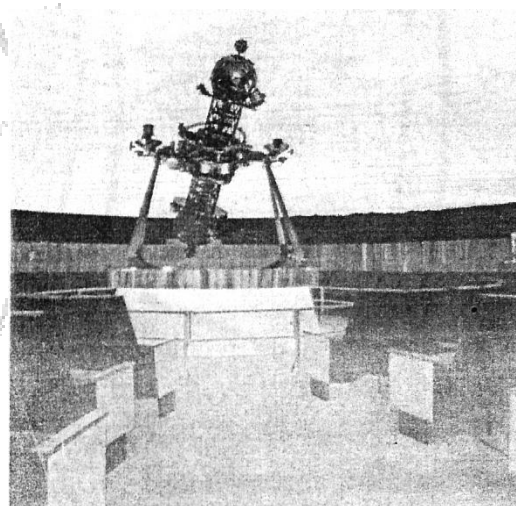


Gráfico 69. El planetario cuenta con un proyector tipo Zeiss IV.



Gráfico 70. Planetario Lic. Felipe Rivera.



Operación y Programas

El planetario ofrece diversas sesiones enfocadas de distinta manera, para poder ser entendidas por el público de todas las edades, ya que se presenta espectáculos para niños, desde kínder-preprimaria hasta universitarios.

Cerca del planetario se encuentra el Centro Cultural Michoacano, el cual muestra una exposición de piezas prehispánicas.

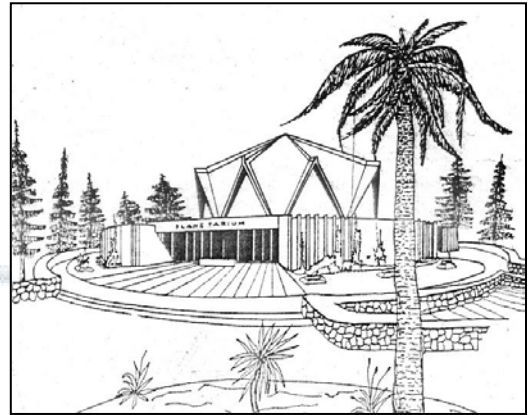


Grafico 71. Apunte perspectivo del Planetario Lic. Felipe Rivera.



3.4 Estudio de los espacios de los edificios análogos

	PLANETARIO LUIS ENRIQUE ERRO (MEXICO,DF)	PLANETARIO ARQ. SERGIO GONZALEZ DE LA MORA (MEXICO, DF)	PLANETARIO LIC. FELIPE RIVERA (MORELIA, MICHOACAN)
<i>ZONA EXTERIOR</i>			
plaza de acceso			
caseta de control			
estacionamiento			
<i>ZONA DEL PLANETARIO</i>			
recepcion			
vestibulo			
taquilla			
guardaobjetos			
informes/folleteria			
galeria			
sala de exposicion			
sanitarios			
<i>SALA</i>			
sala de proyecciones			
cabina de control			
equipo de proyeccion optomecanico			
equipo de proyeccion digital			
<i>ZONA ADMINISTRATIVA</i>			
recpcion y control			
sala de espera			
area secretarial			
direccion			
sala de juntas			
area tecnica			
capacitacion y eventos			
sanitarios			



<i>ZONA DE INSTITUTO CIENTIFICO</i>			
vestibulo			
auditorio			
laboratorio de idiomas			
biblioteca			
cubiculos			
aulas			
sanitarios			
<i>ZONA EDUCATIVA</i>			
educadoras			
aulas			
<i>ZONA DE SERVICIOS GENERALES</i>			
cuarto de maquinas			
taller de mantenimiento/efectos especiales			
cuarto de aseo			
sanitarios			
baños y vestidores			
comedor			
cocina			
bodega			
patio de maniobras			
estacionamiento de servicio			

Con el estudio de los análogos se llegó a comprender la importancia del planetario en determinado contexto, así como las características espaciales, constructivas y plásticas que caracterizan a estas construcciones; aunado a esto, se entendió la función de los espacios fundamentales y complementarios de los planetarios, que sirvió para configurar y entender las actividades que se desarrollan en cada uno de los espacios, lo cual se resume en el programa arquitectónico propuesto, el cual se verá mas adelante.



La Tierra es un lugar más bello para nuestros ojos que cualquiera que conozcamos. Pero esa belleza ha sido esculpida por el cambio: el cambio suave, casi imperceptible, y el cambio repentino y violento. En el Cosmos no hay lugar que esté a salvo del cambio.

Carl Sagan

50

CAPÍTULO IV

CONTEXTO

IV. CONTEXTO

4.1 Historia

Una de las fortalezas del proyecto Planetario es su ubicación dentro de Ciudad Satélite, una zona residencial y con varios espacios culturales y educativos.

El terreno propuesto se ubica a un costado de las emblemáticas Torres de Satélite, un icono de todo el municipio, lo que aumenta el valor e importancia del proyecto.

4.1.1 Historia del municipio Naucalpan de Juárez

Naucalpan es un municipio del Estado de México, es de los más ricos del país con importantes aportaciones para el sector industrial.

Su nombre proviene del náhuatl “Nahui-Calli-Pan”, que significa “sobre las cuatro casas”, en referencia a Tlatilco, Totoltepec, Huitzilacasco y Totolinga.

El municipio se divide en cuatro zonas: la zona popular con colonias como el Molinito, la zona residencial con fraccionamientos como Ciudad Satélite, Lomas Verdes y Echegaray; la zona rural con localidades como San Francisco Chimalpa, Santiago Tepatlaxco y Villa Alpina, y por último la zona industrial con el Parque Industrial Atenco y Alce Blanco.

El origen de Naucalpan se remonta al año 1700 a. C. con la llegada de los tlalilcas a esas tierras. Cerca del año 1400 a. C. el área tuvo una gran influencia y presencia de grupos otomíes y fue llamado “Otocampulco”. Posteriormente la cultura Chichimeca arriba al lugar entre los años 1000 y 1200 y construyó el basamento denominado “Pirámide del Conde”; hacia el siglo XV llegan los mexicas y son ellos quienes le dan el nombre de Naucalpan a la zona.



Grafico 72. Figuras pertenecientes a la cultura de Tlatilco, una de las primeras del Valle de México.



Durante el Virreinato se edificó el Santuario de los Remedios, el lugar donde años antes tras la huida de Hernán Cortez, a su paso por Naucalpan ocultaron la imagen de una virgen al pie de un maguey. También durante este periodo se da la construcción del acueducto conocido como “Los Arcos”.

Benito Juárez tomo el municipio como su domicilio personal y fue el quien inauguro la fábrica de telas del “Río Hondo Fabrics Factory” en 1869. Durante el Porfiriato se construyó la plaza de toros el “Toreo” con estructura de madera. En la época de la Revolución, los campesino de la Sierra de San Francisco Chimalpa se unieron al ejercito maderista y los insurrectos de San Bartolo Naucalpan a las fuerzas zapatistas.

En 1947 es inaugurado el nuevo Toreo de Cuatro Caminos, concebido como una plaza de toros. Para 1957 alcanza el rango de ciudad, ese mismo año comenzó la construcción de Ciudad Satélite dando inicio a un crecimiento urbano, para 1963 es se inaugura el Centro Comercial Plaza Satélite. En 1976 gracias a una iniciativa del Congreso del Estado se otorgó el nombre de Naucalpan de Juárez a toso el municipio.

Debido al desarrollo acelerado de la industria, hoy Naucalpan es considerado como uno de los municipios más importantes de la República Mexicana.

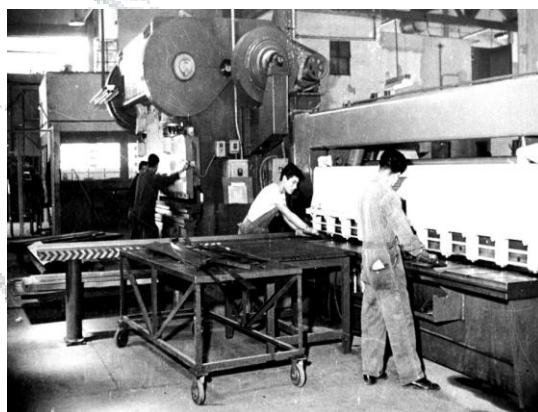


Grafico 73. Trabajadores de la Fábrica de Río Hondo.



Grafico 74. Una de las primeras corridas de toros, en el Toreo de Cuatro Caminos.



4.1.2 Historia de Ciudad Satélite

Ciudad Satélite es un fraccionamiento que se fundó en 1957, el plan maestro estuvo a cargo del Arq. Mario Pani, en el colaboraron los arquitectos José Luis Cuevas, Domingo García de León, Miguel de la Torre, Homero Martínez de Hoyos, Taide Mondragón, Miguel Morales y el ingeniero Víctor Vila; el trazo está basado en la idea urbanista orgánica del arquitecto Herman Herrey.

La intención fue hacer una ciudad lejos de la ciudad, con autonomía propia conectada a la capital por una gran autopista, se pensó en hacer una zona habitacional con todos los servicios para que los habitantes solo tuvieran que ir a la ciudad a trabajar.

Debido a la gran demanda que tuvo Ciudad Satélite se comenzó a vender más fraccionamientos surgiendo así Echegaray, Lomas Verdes y Santa Mónica. La consecuencia es que se echó a perder el Plan Maestro y se olvidó la idea de mantener amplias aéreas arboladas que servían como límites, además de enormes zonas agrícolas, industriales y cuerpos de agua adyacentes para darle autonomía geográfica y económica, así como zonas verdes respetadas y conservadas.

También en 1957 se construyen las cinco torres, diseño de Matías Goeritz y Luis Barragán, para 1963 se culminan las obras de Ciudad Satélite.

Además de la parte asignada a la zona habitacional, a la que se le diseñaron grandes manzanas con lotes para la construcción de viviendas, para la actividad comercial se asignaron ciertas aéreas o manzanas. Tal vez las manzanas más conocidas y concurridas son los Circuitos Centro Comercial y Centro Cívico, contiguos al centro comercial Plaza Satélite y que en conjunto, forman la zona comercial más grande de México.

Otras aéreas comerciales más pequeñas y distribuidas por toda Ciudad Satélite son la Zona Verde, la Zona Rosa y la Zona Azul, todas ellas puntos de reunión local y de fuerte tradición entre los habitantes de Satélite, ya que concentran pequeños comercios, restaurantes, cafeterías, neverías y tiendas de abarrotes.

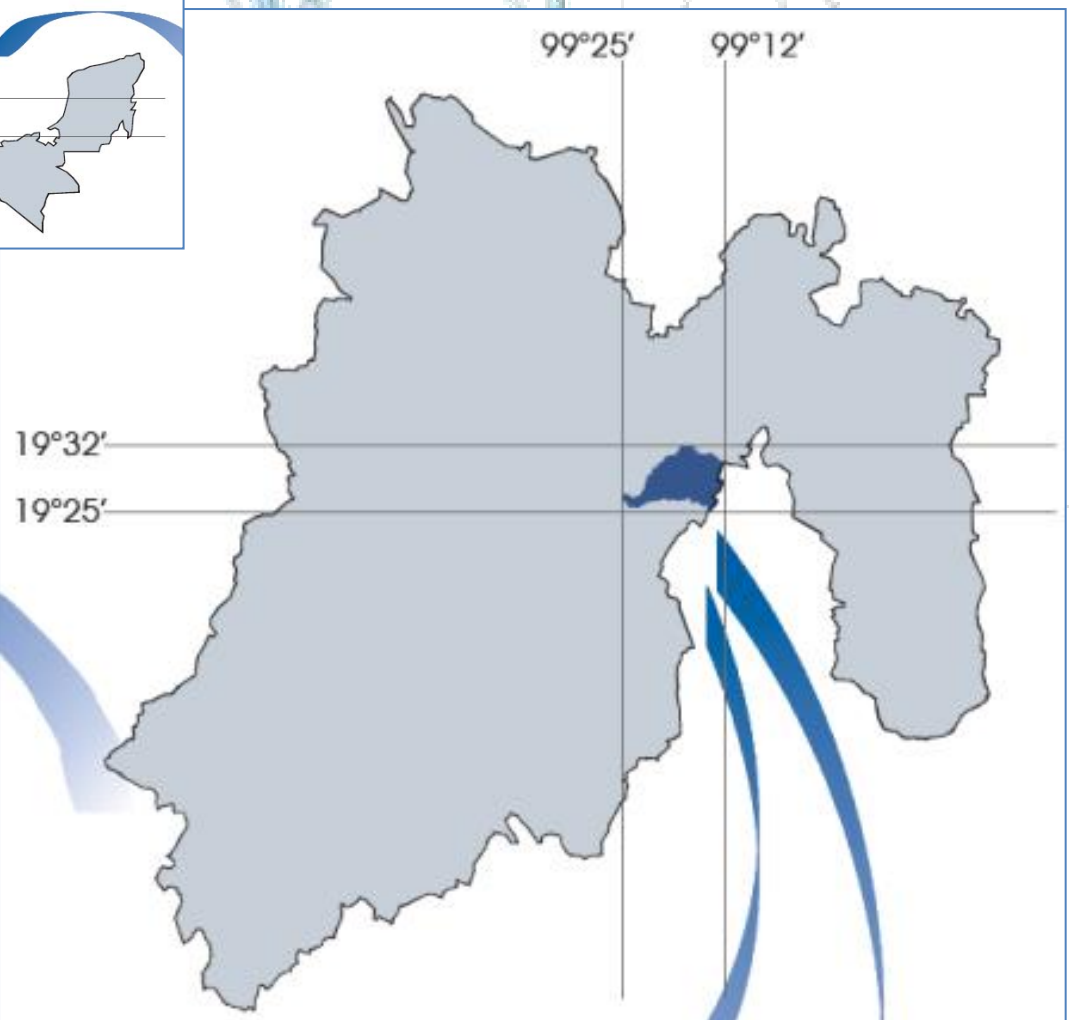
En la actualidad se construye cerca de las Torres de Satélite el “Viaducto Elevado Bicentenario”, un proyecto que puede traer beneficio o problemas a la zona.



PLANETARIO CIUDAD SATÉLITE

4.2 Medio Natural

4.2.1 Ubicación geográfica



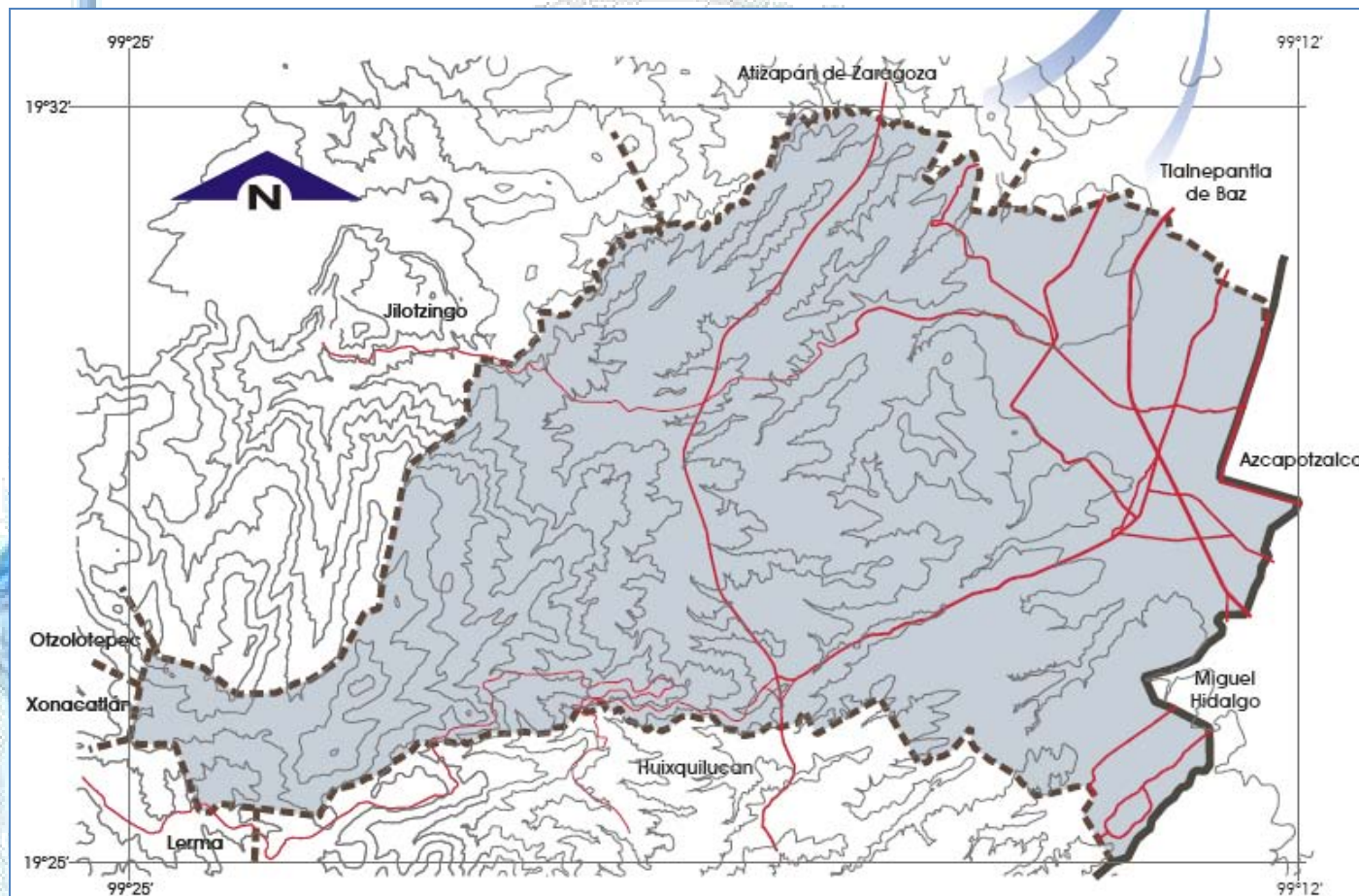
- A. Coordenadas Geográficas:
- Latitud: 19°31'18" y 19°23'06"
 - Longitud: 99° 12'48" y 99°25'42"
 - Altitud: 2300 msnm



B. Colindancias

Naucalpan limita al este con las delegaciones Miguel Hidalgo y Azcapotzalco del DF, al sur con el municipio de Huixquilucan, al norte con el de Tlalnepantla y Atizapán de Zaragoza, y al oeste con Jilotzingo.

Tiene una extensión territorial de 155.7 kilómetros cuadrados, lo que representa el 0.7% de la superficie del Estado de México.



4.2.2 Geología y relieve

Geológicamente el territorio de Naucalpan está formado por rocas del periodo Terciario de la era Cenozoica, y en la menor media, del periodo Cuaternario. La mayor parte de las rocas son ígneas extrusivas, volcanoclásticas y sedimentarias.

Naucalpan se encuentra ubicado en la Provincia Fisiográfica Eje Neovolcánico, a la cual pertenece la subprovincia, lagos y volcanes de Anáhuac. El 29% de la superficie municipal está compuesto por sierras, el 38% por lomeríos y el 33% lo constituyen Llanuras. El área urbana consolidada coincide con la zona de menores pendientes, mientras que la topografía más accidentada se ubica al oeste y suroeste del territorio, principalmente en la zona del Parque Estatal Otomí-Mexica.



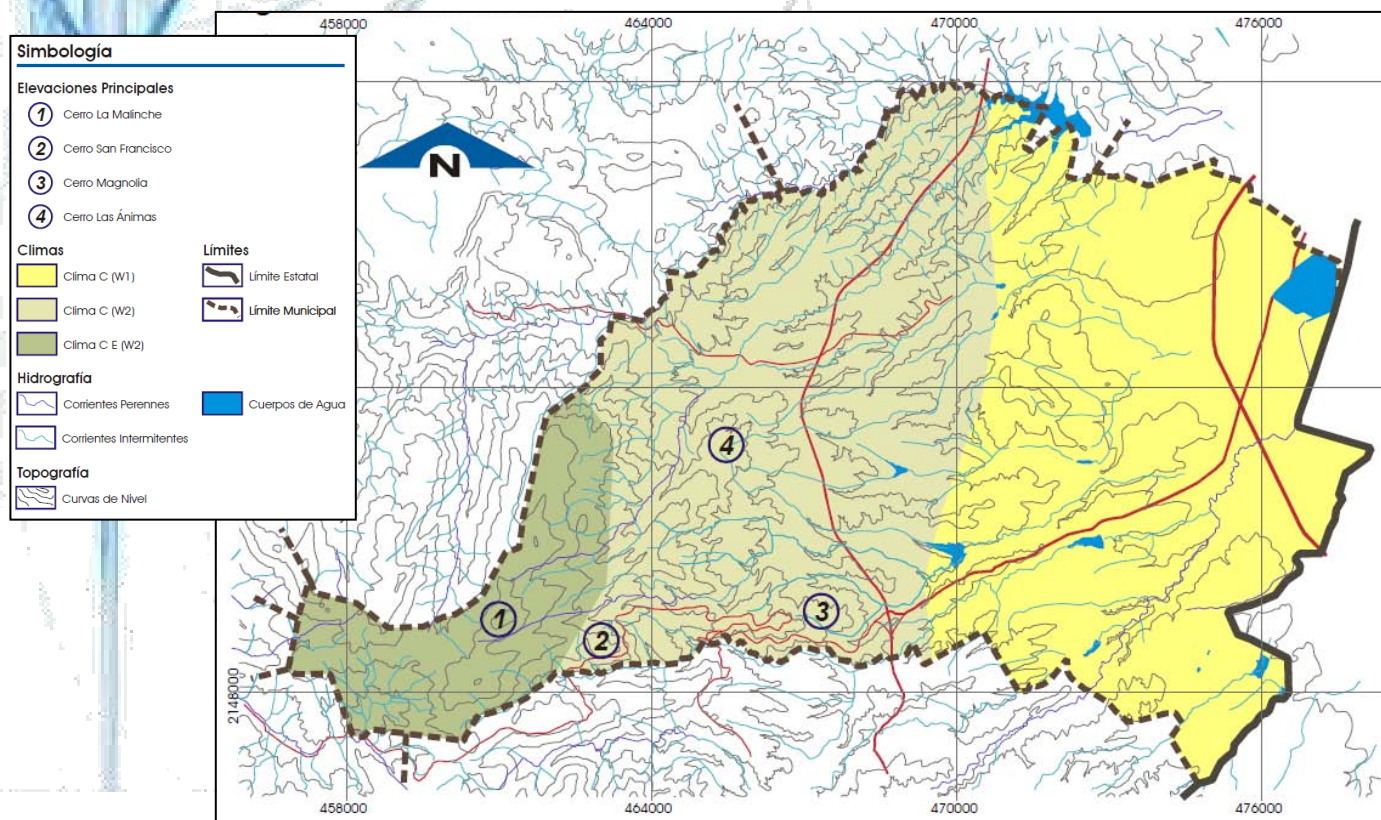
- Nombre de la elevación	Altura msnm
- Cerro La Malinche	3,450 msnm
- Cerro San Francisco	3,210 msnm
- Cerro Magnolia	2,750 msnm
- Cerro Las Ánimas	2,690 msnm

Las cadenas montañosas destacan los cerros del Órgano y La Malinche con 3650 msnm; le siguen la Cantera, el Cedral, San Joselito, la Planeación y Peña del Rayo; la Palma, Cerro Gordo, el Cerrito, el Salto y San Miguel de las Pulgas; el Ojuelo, Chimalpa Viejo Tronco Blanco, en el centro los cerros de los Remedios, Moctezuma, el Cabrito, los Guajolotes, Monte de la Ascensión, las Piedras, Loma Panda, Cerro de la Escalera, el Cedazo, Nopala, Juan Guitarras y el Ocotillo.

La Orografía se conforma de la siguiente manera:

- 50% conformación accidental (zona oeste)
- 30% zonas planas (zona este)
- 20% lomeríos (zona central)

56





4.2.3 Climatología

El clima predominante en el municipio es el templado con verano fresco y largo, que a su vez se divide en tres subtipos que se diferencian por el grado de humedad y temperatura.

El subtipo climático que predomina en el 47% del territorio municipal es el templado sub-húmedo con un grado intermedio de humedad y lluvias en verano.

En la zona central del territorio municipal el subtipo prevaleciente es el templado sub-húmedo con un cociente de humedad mayor y lluvias en verano.

En la región oeste del municipio el subtipo climático es semifrío sub-húmedo con lluvias en verano. Las heladas son variables y cuando suceden es entre los meses de noviembre a febrero; en 1967 se registró una nevada que cubrió gran parte del territorio municipal; los vientos se presentan en los meses de febrero y marzo, de norte a este y durante la primavera de sur a norte.

Termometría (temperatura)

La temperatura promedio es de 3°C a 18°C de octubre a marzo, y de 6°C a 32.5°C de abril a septiembre.

- La temperatura media anual entre los 12°C y los 18°C.
- La temperatura media del mes más frío -3°C y los 18°C.
- La media del mes más caluroso, entre los 6.5°C y los 22°C.
- La oscilación térmica anual de las temperaturas medias mensuales varía entre los 5°C y los 7°C.

Pluviometría (lluvias)

El régimen de lluvias es de verano, la precipitación promedio anual es de 972.2 mm aumentando hasta 1,000 mm al este y disminuyendo hasta el intervalo 600-700 mm al oeste.

Higrometría (humedad relativa)

La humedad relativa promedio anual es de 70% con valor máximo de 81%, registrado durante los días de mayor precipitación pluvial, mientras que el valor mínimo se ubica en 45%, en el invierno.

Anemometría (vientos dominantes)

Los vientos predominan entre enero y abril con dirección noroeste, mientras que de mayo a diciembre prevalecen los de dirección noreste, la velocidad promedio anual es del orden de los 3.0 m/seg.



4.2.4 Hidrografía

Seis ríos entre los que destacan el de San Lorenzo o San Juan Totolinga y el de los Remedios Tula-Moctezuma; siete presas las más importantes la de los Cuartos, las Julianas, San Miguel Tecamachalco, la Colorada, los Arcos y el Sordo; doce manantiales, tres acueductos entre los cuales destaca el Acueducto del río Lerma. Hasta 1970 había 28 pozos profundos, ya que el resto del agua potable es tomada del acueducto del río Lerma que alimenta al Sistema Naucalpan-Zumpango-Tlalnepantla, cuyo tanque almacenador se encuentra en la margen oriente de la autopista Naucalpan-Chimalpa.

4.2.5 Flora y Fauna

Flora

Entre los árboles hay coníferas, encino, pirul, huizache, garambullo, trueno, cedro, alcanfor, fresno, álamo, ocote, y eucalipto; entre los arbustos: abrojo, escobilla, higuera y jarilla; entre los frutales: ciruelo, manzano, durazno, pera, perones, capulín y chabacanos; plantas de ornato: jacaranda y buganvilia y una múltiple variedad de plantas cultivadas por los jardineros y amas de casa; entre las agrícolas: maíz, frijol, haba y papa.

En las áreas naturales que aún se conservan existen bosques de pino, oyamel y encino. En el Parque Nacional de los Remedios se encuentran abundantes poblaciones de eucalipto.

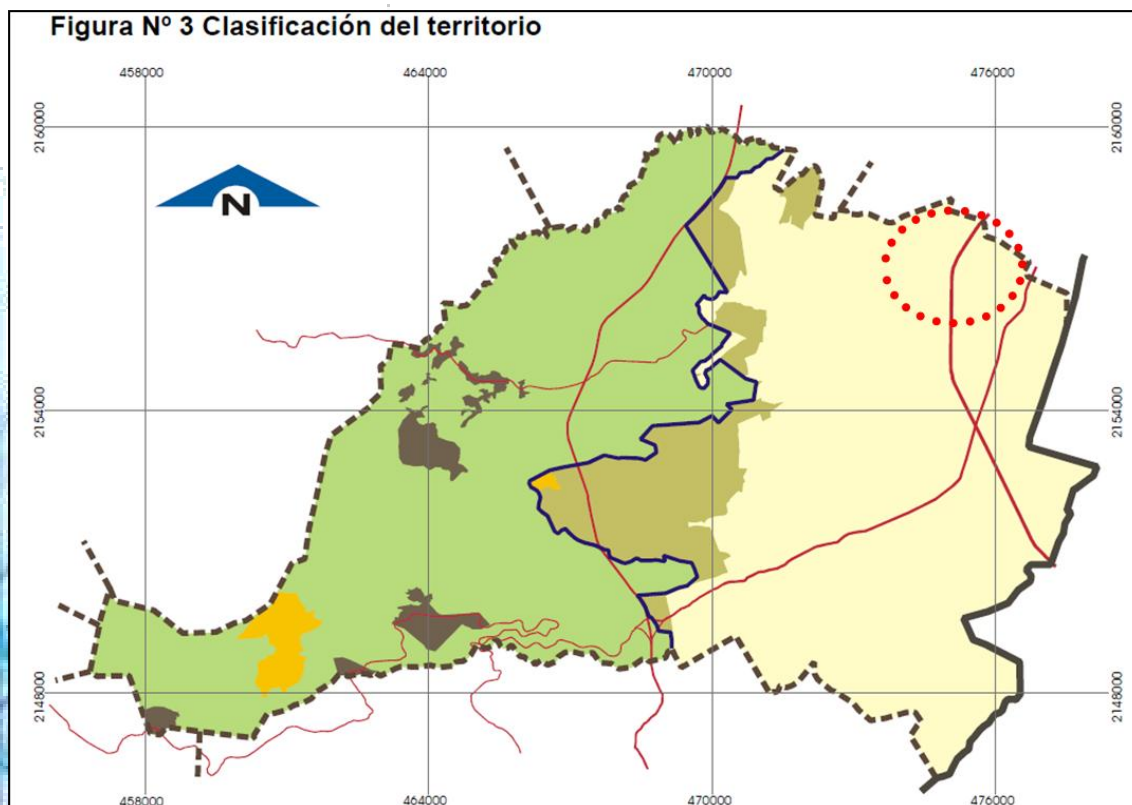
Fauna

El hábitat de la fauna propia de la región (debido a los daños ambientales) se ha constreñido a las partes altas de la zona poniente del municipio y en la actualidad la existencia de especies de este tipo es realmente escasa. Se encuentran algunas especies de pequeños mamíferos como ardillas, tlacuaches, así como insectos, reptiles y aves pequeñas como cardenales, palomas y dominicos, fundamentalmente.



4.3 Medio Urbano

El municipio de Naucalpan se clasifica territorial en tres zonas, las cuales son la área urbana, la área urbanizable y la área no urbanizables; además de contar con poblados rurales y fraccionamientos campesinos.



Área urbana	6759.87 ha	43.42%
Área urbanizable	1677.61 ha	10.77%
Área no urbanizable	7132.52 ha	45.81%
SUPERFICIE TOTAL	15570.00 ha	100.00%

Simbología

Clasificación del Territorio

- Área Urbana
- Área Urbanizable
- Área No Urbanizable
- Poblados Rurales
- Fraccionamientos Campesinos

Límites

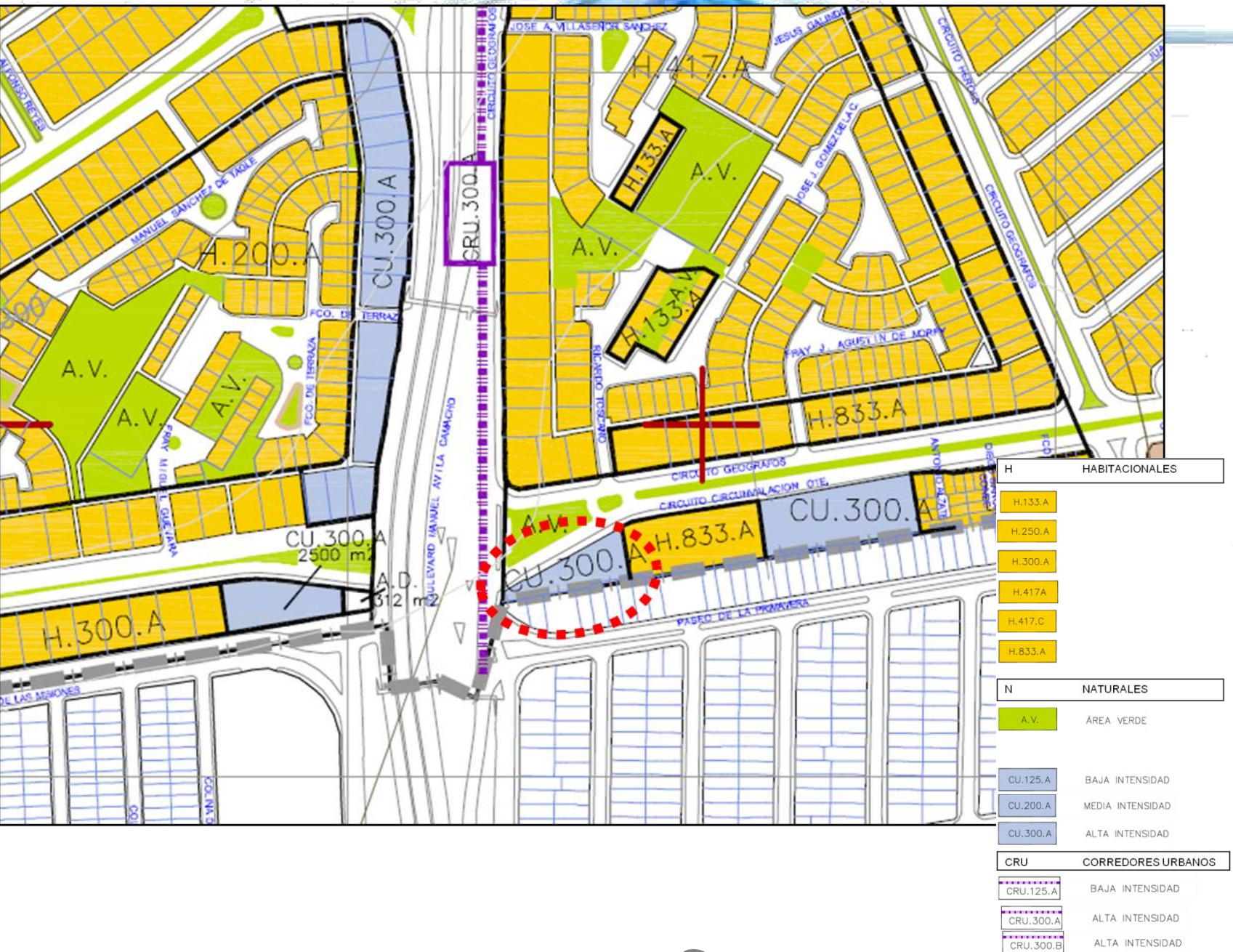
- Límite de Crecimiento Urbano
- Límite Estatal
- Límite Municipal



PLANETARIO CIUDAD SATÉLITE

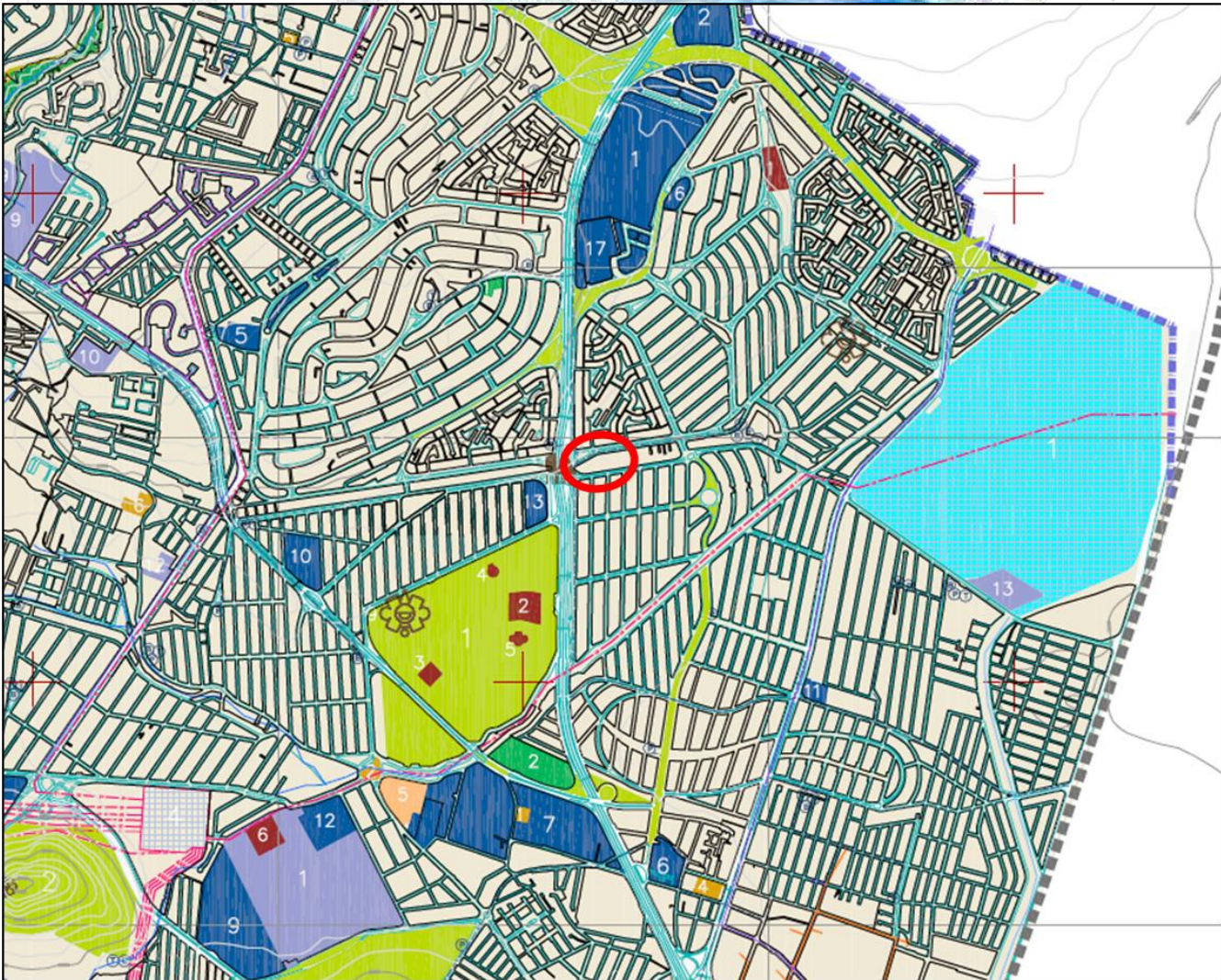
4.3.1 Uso de Suelo

El uso de suelo del terreno es de Centro Urbano de alta intensidad (CU. 300.A).





4.3.2 Equipamiento e Infraestructura



1 EQUIPAMIENTO

EDUCACIÓN (MEDIA SUPERIOR Y SUPERIOR)

- 1 UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO FES ACATLÁN (EDUCACIÓN)
- 9 COLEGIO CRISTÓBAL COLÓN
- 10 COLEGIO ALEXANDER VON HUMBOLDT
- 12 COLEGIO MODERNO TEPEYAC
- 13 INSTITUTO IRLANDES-O'FÁRRIL

ABASTO

ÁREAS VERDES (PARQUES, JARDINES, DEPORTE Y RECREACIÓN)

- 1 PARQUE ESTADO DE MÉXICO NAUACALLI
- 2 CERRO DE MOCTEZUMA
- 3 PARQUE NACIONAL DE LOS REMEDIOS

CULTURAL

- 1 CENTRO CÍVICO SATELITE
- 2 ÁGORA DEL PARQUE ESTADO DE MÉXICO NAUACALLI
- 3 CASA DE LA CULTURA DEL PARQUE ESTADO DE MÉXICO NAUACALLI
- 4 CENTRO DE EXPOSICIONES, FERIAS Y EVENTOS DEL PARQUE ESTADO DE MÉXICO NAUACALLI
- 5 FORO FELIPE VILLANUEVA
- 6 CENTRO CULTURAL ACATLÁN

COMERCIO

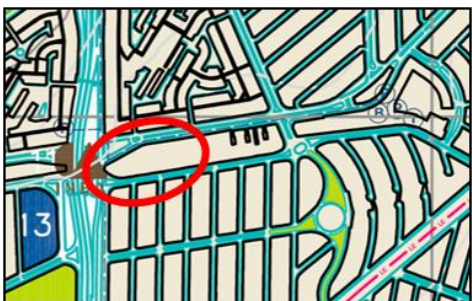
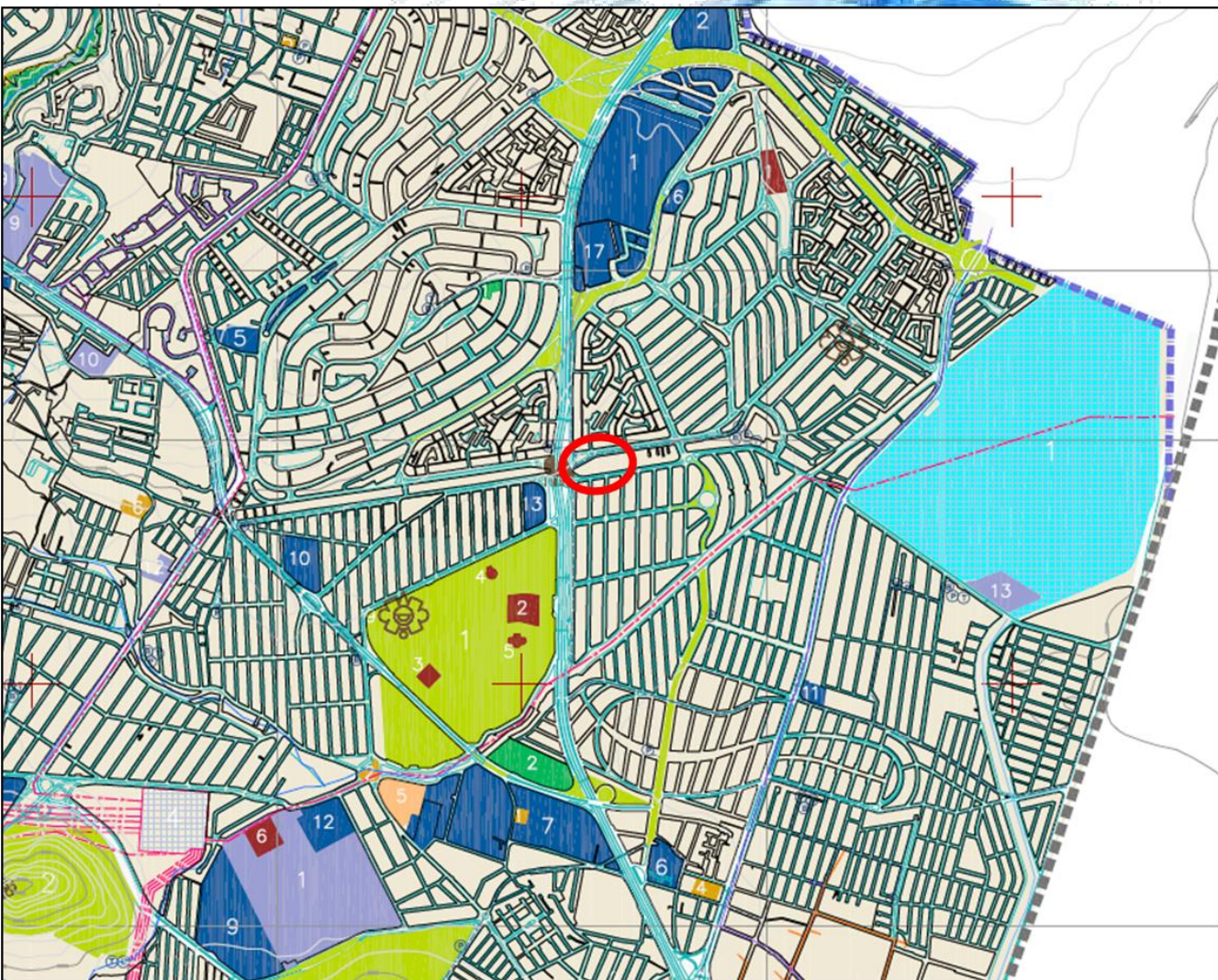
- 1 CENTRO COMERCIAL PLAZA SATELITE
- 2 WALT MART SATELITE
- 5 COMERCIAL MEXICANA VALLARTA
- 6 WAL MART ECHEGARAY
- 7 TIENDA ISSSTE, SPORT CITY, BAZAR LOMAS VERDES, HOME DEPOT
- 9 PLAZA SAN MATEO, MEGACOMERCIAL MEXICANA
- 10 GIGANTE LOMAS VERDES
- 11 GIGANTE GUSTAVO BAZ
- 13 MEGA COMERCIAL MEXICANA, SPORTSWORLD
- 16 COMERCIAL MEXICANA SATELITE
- 17 COSTCO

SALUD

- 1 HOSPITAL DE ZONA ISSEMYM
- 2 HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA LOMAS VERDES IMSS



4.3.2 Equipamiento e Infraestructura



1 EQUIPAMIENTO

ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y SERVICIOS MUNICIPALES

- 5 CENTRO ADMINISTRATIVO ESTATAL Y DE JUSTICIA

ZONAS Y MONUMENTOS PROTEGIDOS POR EL INAH Y EL INBA

- 2 CERRO LA MALINCHE
9 PUEBLO PERDIDO
11 TORRES DE SATÉLITE
12 REGULADOR EL CRISTO

SITIOS DE INTERÉS

- 1 ERMITA DE SANTA CRUZ
ACATLÁN
2 PUENTE DE PIEDRA
4 IGLESIA DE SANTA MARÍA
NATIVITAS
5 IGLESIA DE SANTA CRUZ DEL MONTE
6 IGLESIA DE SANTIAGO APÓSTOL
7 ERMITA DE LOS REMEDIOS

TRANSPORTE

SERVICIOS

EQUIPAMIENTO ESPECIAL

- 1 VASO REGULADOR EL CRISTO
2 SUBESTACIÓN ELÉCTRICA

2 INFRAESTRUCTURA

- LINEA DE ALTA TENSION

- TANQUES DE AGUA POTABLE

- BOMBEO DE AGUA POTABLE

- POZOS DE AGUA POTABLE

- RED DE AGUA POTABLE

- TOMAS PRINCIPALES DE AGUA POTABLE

- GASODUCTO DE PEMEX

- GASODUCTO DE LOMAS

- VERDES GASODUCTO DE GAS NATURAL



4.3.2 Equipamiento e Infraestructura

Infraestructura Hidráulica

El municipio cuenta con una infraestructura hidráulica desarrolla en función del de crecimiento urbano, en fraccionamientos y desarrollos autorizados se presenta una situación de mayor control a diferencia de las colonias y comunidades que de origen fueron asentamientos irregulares. De los 3 150 litros de agua por segundo (lps) que se suministran en Naucalpan, el 28.0% (882 lps) provienen de fuentes propias (40 pozos profundo), el resto es suministrada desde fuentes externas al territorio, principalmente del Sistema Lerma-Cutzamala que proporciona alrededor del 66.0% (2098 lps) y finalmente de la Presa Madín que aporta el 5.4% (170 lps). Adicionalmente existen en el municipio 42 tanques de regulación, y se cuenta con una red de agua potable de 1200 kilómetros.

Infraestructura Sanitaria

La infraestructura sanitaria y pluvial se compones de redes de colectores primarias y secundarias, con descargas a causes a cielo abierto de todas las aguas residuales producidas por el municipio. Naucalpan cuenta con dos plantas de tratamiento de aguas residuales, la primera ubicada en terrenos próximos al Parque Estado de México “Naucalli”, a orillas del Río de los Remedios, y por medio de la cual se trata una parte del volumen de aguas servidas, y la segunda de reciente puesta en marcha, localizada al noroeste de Ciudad Satélite, sobre el camellón central entre el Circuito Educadores y Circuito Juristas, cuyas aguas serán dispuestas para riego de áreas verdes. El municipio tiene una cobertura de 96.6% con 1100 kilómetros de redes de drenaje por las que se conducen las aguas residuales de la totalidad de la población urbana municipal. Estas redes descargan en los causes del Río Hondo y del Río de los Remedios, para posteriormente desembocar en el vaso regulador “El Cristo”. En los asentamientos humanos de área no urbanizable el desalojo de las aguas residuales se da a través de fosas sépticas, letrinas y drenajes rústicos a cielo abierto.

Infraestructura eléctrica

La cobertura del servicio es muy amplia, prácticamente el 99% de la demanda está cubierta, la calidad del servicio es muy deficiente. Existen cuatro subestaciones eléctricas de servicio: S.E. Los Remedios, ubicada en Alcanfores y Adolfo López Mateos, la S.E. Nopala, ubicada en el Ejido de San Mateo Nopala; la S.E. Naucalpan ubicada en Avenida 1ro de Mayo y calle Hormona, en San Andrés Atoto y la S.E. móvil Huixquilucan, en Camino Arenero y Minas Palacio, en San Rafael Chamapa 2da Sección, las cuales abastecen a una región que va más allá de los límites municipales, incluyendo varias delegaciones del D.F.



PLANETARIO CIUDAD SATELITE

4.3.3 Vialidades





4.3.4 Imagen Urbana

Naucalpan tiene una estructura urbana poco ordenada, siendo el elemento estructurador la red vial, aunque en muchos casos es muy irregular y discontinua debido a la topografía del terreno y a la mala planeación de los asentamientos humanos. La topografía ha condicionado el desarrollo urbanístico, fundamentalmente en la zona oeste y suroeste del área urbana, generando la coexistencia de diferentes tipos morfológicos, desde los muy calificados hasta los que han sido improvisados en zonas cuyas condiciones físicas no son aptas para el desarrollo urbano.

Las zonas norte y noreste, así como la del extremo sur del área urbana presentan asentamientos autorizados, con una traza bien planeada, siendo desde el punto de vista urbanístico y arquitectónico, zonas bien calificadas, con servicios y equipamientos suficientes y con buena calidad de las edificaciones. Sin embargo presentan problemas que deterioran la imagen, debido a la mezcla de usos de suelos, la instalación anuncios publicitarios y la saturación vial.

El suroeste del área urbana, constituye una gran zona cuya morfología está condicionada tanto por su accidentada topografía, como por su crecimiento espontaneo, sin una adecuada planeación; presenta carencias de infraestructura, equipamientos, servicios urbanos y áreas verdes. Las construcciones tiene calidad regular; hay un desorden en la mezcla de usos habitacionales, comerciales, de servicios y hasta industriales; la ocupación indebida de la vía pública con comercios informales, la prestación del servicio de transporte público, la saturación de anuncios publicitarios, la falta de espacio para estacionamiento, dan como resultado una imagen gris, una imagen deteriorada.

La zona central del área urbana, aledaña a la zona industrial, corresponde al asentamiento más antiguo, tiene una traza de tipo reticular, la calidad de las construcciones es de buena a regular, con una vida de las edificaciones de más de 30 años en promedio. Cumple funciones de centro administrativo, de servicios y abasto, así como de área de confluencia del transporte interurbano y

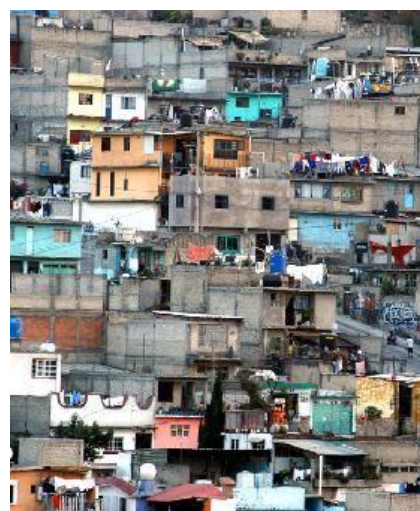


Grafico 75. La imagen urbana en Naucalpan. Arriba vemos el tráfico, en medio las casas construidas de forma espontanea y abajo el exeso de comercio.



suburbano de pasajeros y carga, presenta un enorme deterioro de la imagen debido al alto porcentaje de ocupación de las banquetas por comercio ambulante, falta de áreas de estacionamiento, mala calidad de muchos inmuebles por falta de mantenimiento y sobresaturación de anuncios.

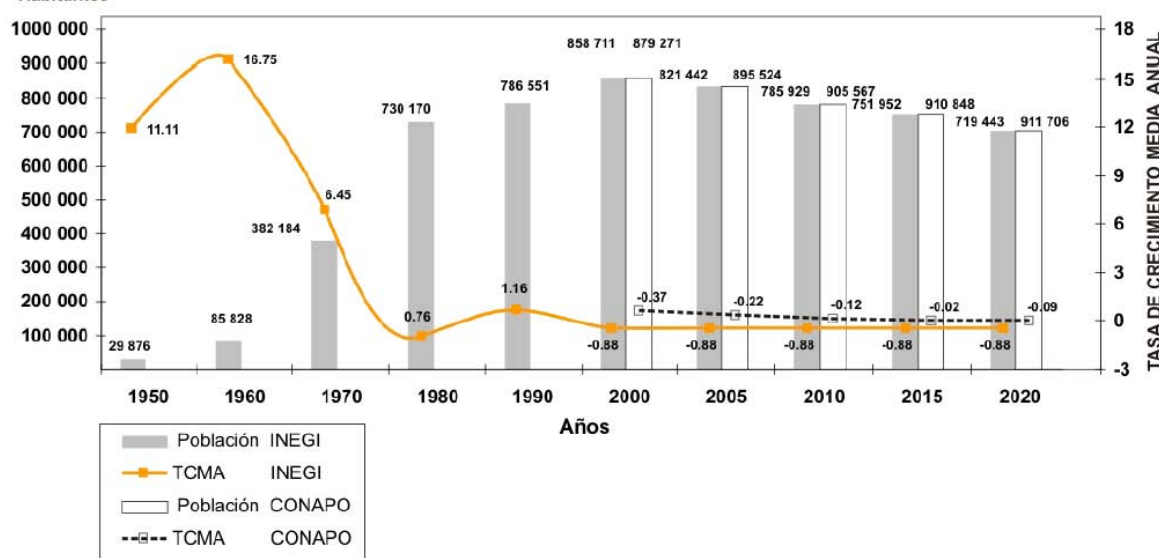
4.4 Medio Socio-Económico y Cultural

4.4.1 Población

Para la segunda mitad del siglo XX la dinámica de la población en Naucalpan siguió una tendencia creciente, con tasas de crecimiento medias anuales que hasta los años 70 fueron muy altas, tal como se muestra en la gráfica; sin embargo el ritmo de crecimiento poblacional ha disminuido notablemente hasta alcanzar en el primer lustro de este siglo una tasas de crecimiento anual de -0.88%. El crecimiento histórico del municipio se produjo fundamentalmente por la migración. Se ha calculado que alrededor del 53.1% de la población ha inmigrado desde otras regiones del país, fundamentalmente desde el D.F. Esta situación fue probablemente provocada porque la vocación industrial de Naucalpan ofrecía más y mejores posibilidades de empleos, además su ubicación respecto al D.F. y las condiciones de vida que ofrecía la hicieron preferible como lugar de habitación.

66

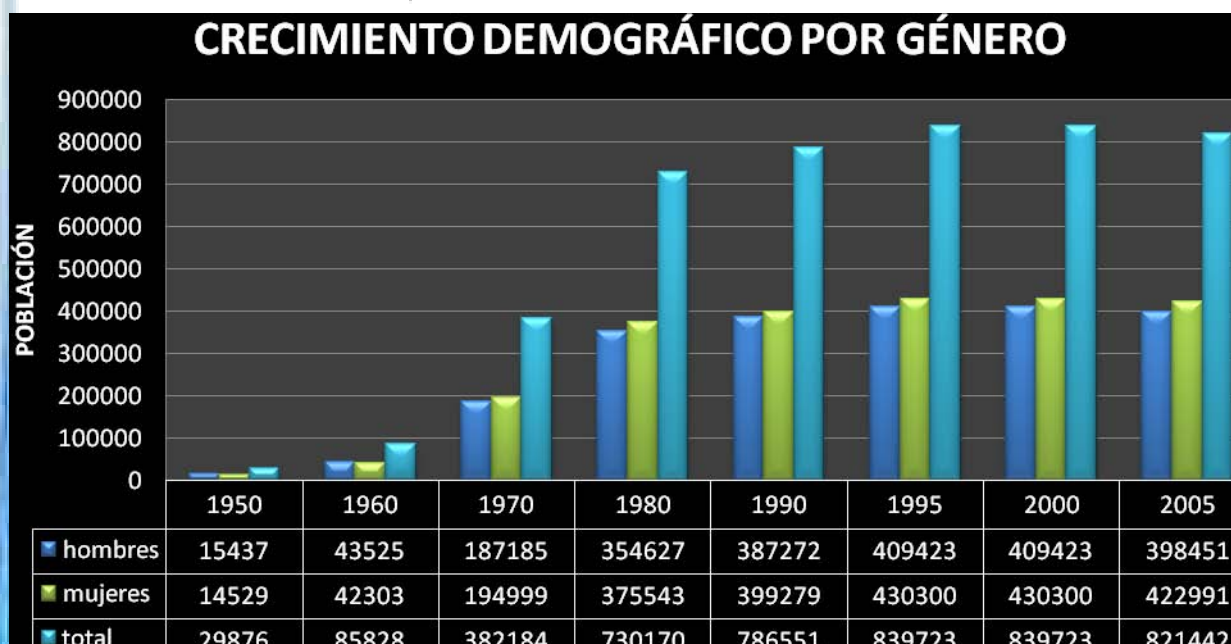
Gráfica N° 1 Crecimiento de la población de Naucalpan 1950-2020
Habitantes



Fuente: Cuaderno Estadístico Municipal Naucalpan de Juárez, México, INEGI, Edición 2000
XII Censo de Población y Vivienda, INEGI
II Censo de Población y Vivienda 2005, INEGI
Proyecciones de la Población de México 2000-2050, CONAPO



A. Estructura Demográfica por Género

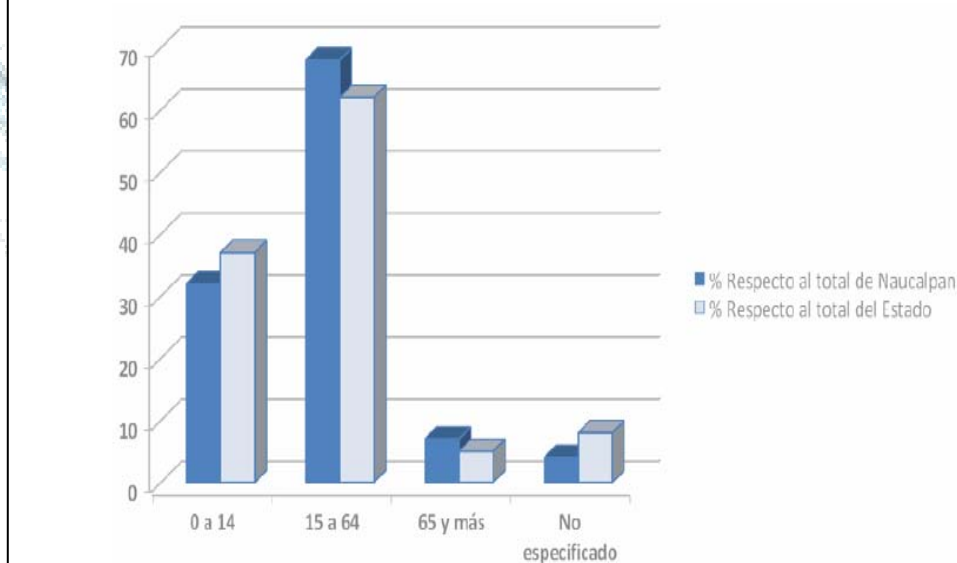


B. Estructura Demográfica por Edades

La población del Municipio de Naucalpan es fundamentalmente joven. La edad promedio está alrededor de los 20 a los 24 años, sin embargo, si se comparan las cifras de los grupos de edad del año 2005 con los del 2000; se aprecia que existe una ligera tendencia al envejecimiento de la población en el municipio. Esta tendencia es también apreciable cuando se comparan los datos municipales con la estructura de edades del Estado de México.

67

Gráfica N° 4 Estructura de la población por grandes grupos de edades, comparativo municipal y estatal





4.4.2 Economía

PIB

El Producto Interno Bruto del Municipio de Naucalpan para el año 2000 ascendía a la cifra de \$691 262 352 millones de pesos lo que representaba aproximadamente el 9.49% del PIB del Estado de México y el 0.97% del PIB de la nación. La dinámica económica de Naucalpan se basa principalmente en el sector terciario, en tanto que las actividades del sector secundario y primario representan el menor porcentaje de ingresos en el municipio. El 99.99% del PIB de Naucalpan se genera en los sectores secundario y terciario, teniendo mayor peso el sector terciario evidenciando la vocación comercial y de servicios del municipio.

Comercios y servicios

Este sector es el más importante toda vez que cuenta con comercios y servicios que van desde pequeños establecimientos que cubren demandas locales, hasta grandes tiendas y centros de servicios múltiples que brindan atención a altos volúmenes de usuarios, siendo todos estos los generadores del 53% de los empleos del municipio.

Los establecimientos comerciales que más proliferan en el municipio son los de abarrotes y comercios minoristas que representan más de la cuarta parte, con 1537 establecimientos; sin embargo las papelerías, ferreterías y refacciones automotrices tienen también una alta presencia dentro del municipio.

4.4.3 Configuración Política

El Distrito Satélite cuenta con una población residente de aproximadamente 36 300 habitantes y una densidad bruta de población de 62.87 h/ha (habitantes por hectárea). EL 80% del total de la superficie del Distrito está dedicada al uso habitacional y dentro de este los mayores porcentajes corresponden a usos habitacionales de densidad media y baja, como H.200.A, H.300.A y H.500.A, el 7% lo constituyen los Centros Urbanos, entre los cuales se incluye Plaza Satélite, el resto del suelo está destinado a equipamiento y áreas verdes. Le aplica la política de Control.

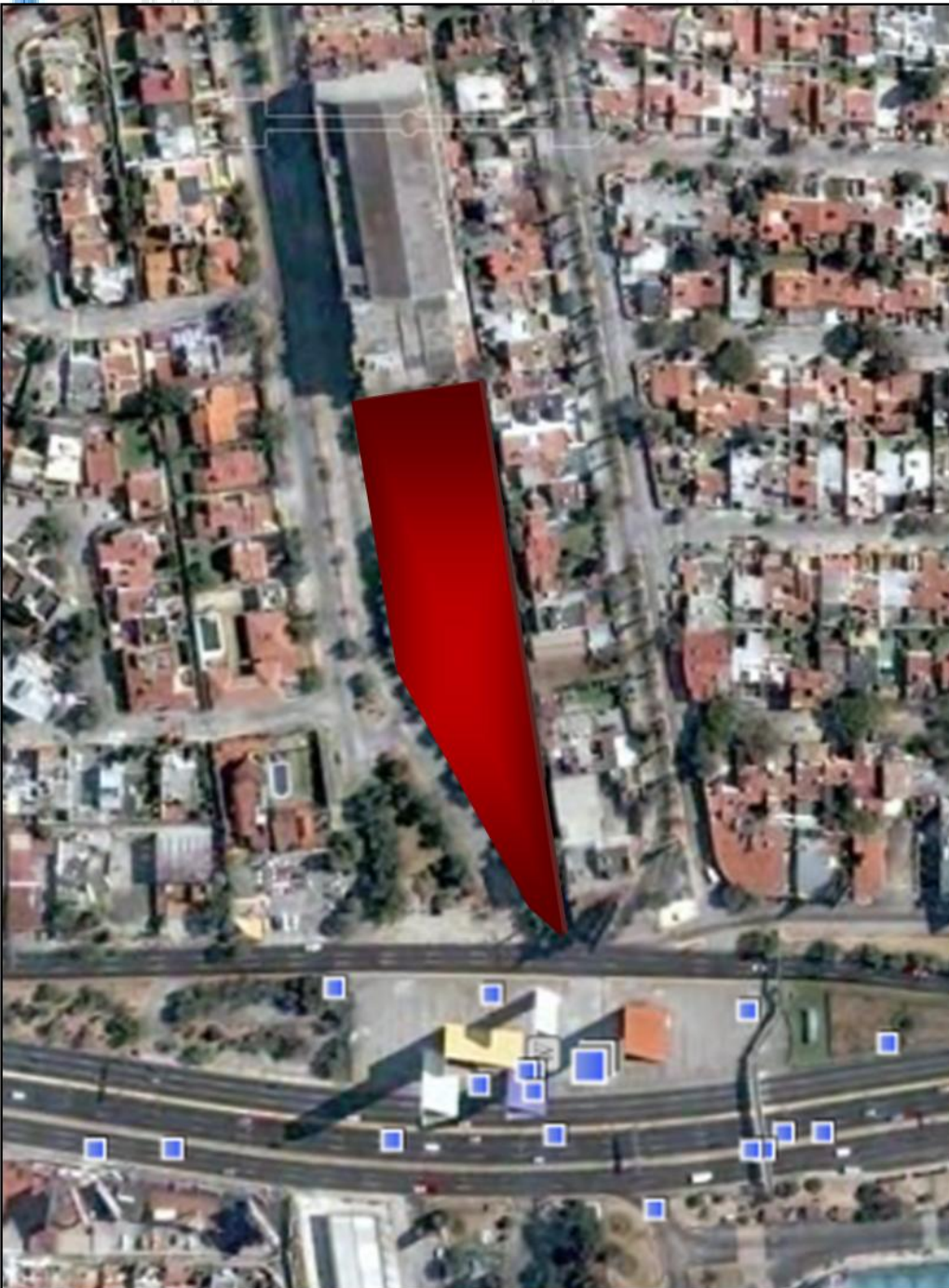
4.4.4 Sociedad

Población Económicamente Activa (PEA)

La Población Económicamente Activa de Naucalpan asciende a 337 452 personas lo que es equivalente al 52.63% del total de población mayor de 12 años.



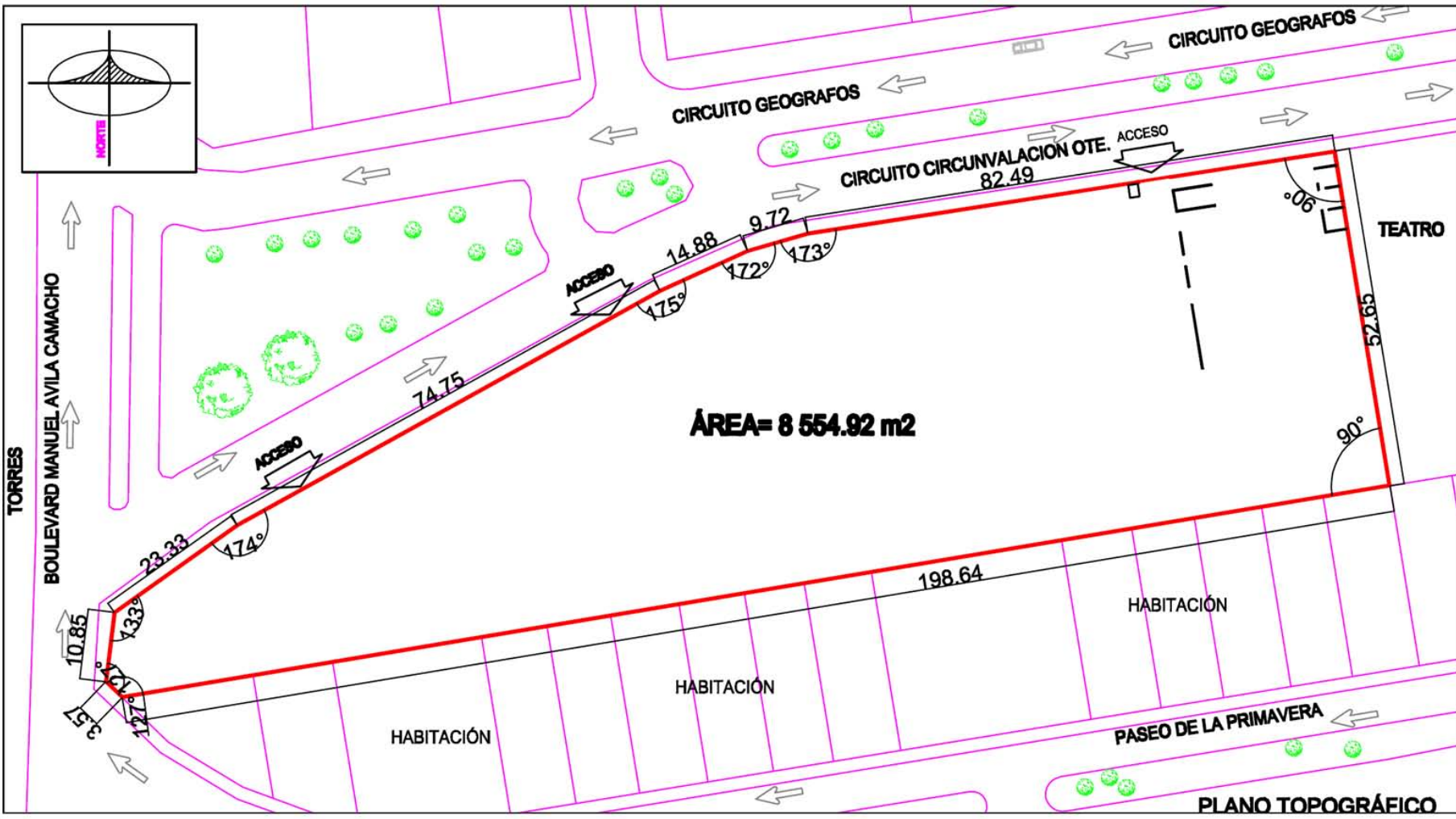
4.5 El Terreno



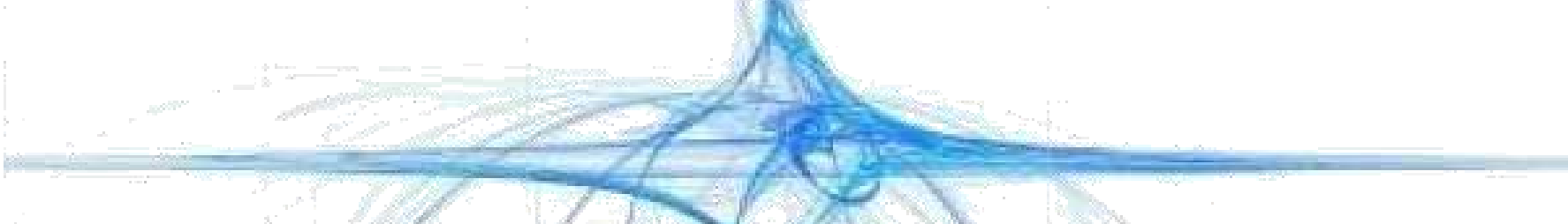


PLANETARIO CIUDAD SATÉLITE

4.5.1 Planimetría



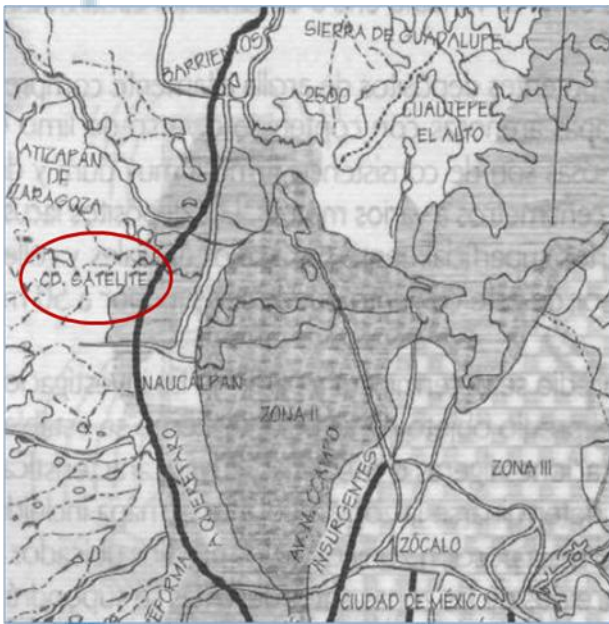
4.5.2 Altimetría





PLANETARIO CIUDAD SATÉLITE

4.5.3 Composición geológica y resistencia



El terreno se encuentra en la Zona I (lomerío), formada por rocas suelos generalmente firmes que fueron depositados fuera del ambiente lacustre. La resistencia del terreno alcanza una capacidad de carga de alrededor de 15 ton/m².

La composición geológica es de Feozem, tiene una capa superficial oscura, suave y rica en materia orgánica y nutriente, se encuentran en terrenos desde planos hasta montañosos y la susceptibilidad a la erosión depende del tipo de terreno donde se encuentren.

4.5.4 Recursos existentes

Suministro de agua

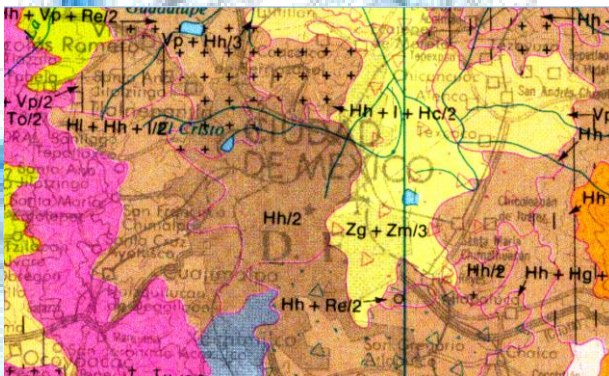
Cuenta con los servicios de agua potable, suministrada a través de un pozo de agua potable ubicada cerca de las Torres de Satélite, además cuenta con otros dos pozos de agua potable y un tanque de agua potable a unas cuantas cuadras del terreno.

Energía eléctrica

La energía eléctrica es proporcionada por la Sub-Estación Eléctrica Los Remedios, ubicada en Alcanfores y Av. Adolfo López Mateos.

Drenaje

El drenaje se compone de redes de colectores primarios y secundarios, con descargas a cauces a cielo abierto de las aguas residuales producidas. Actualmente parte de estas aguas se dirige a la planta de tratamiento localizada al noroeste de Ciudad Satélite, la cual es reutilizada para riego de áreas verdes.





PLANETARIO CIUDAD SATÉLITE

4.5.5 Análisis Fotográfico del Sitio

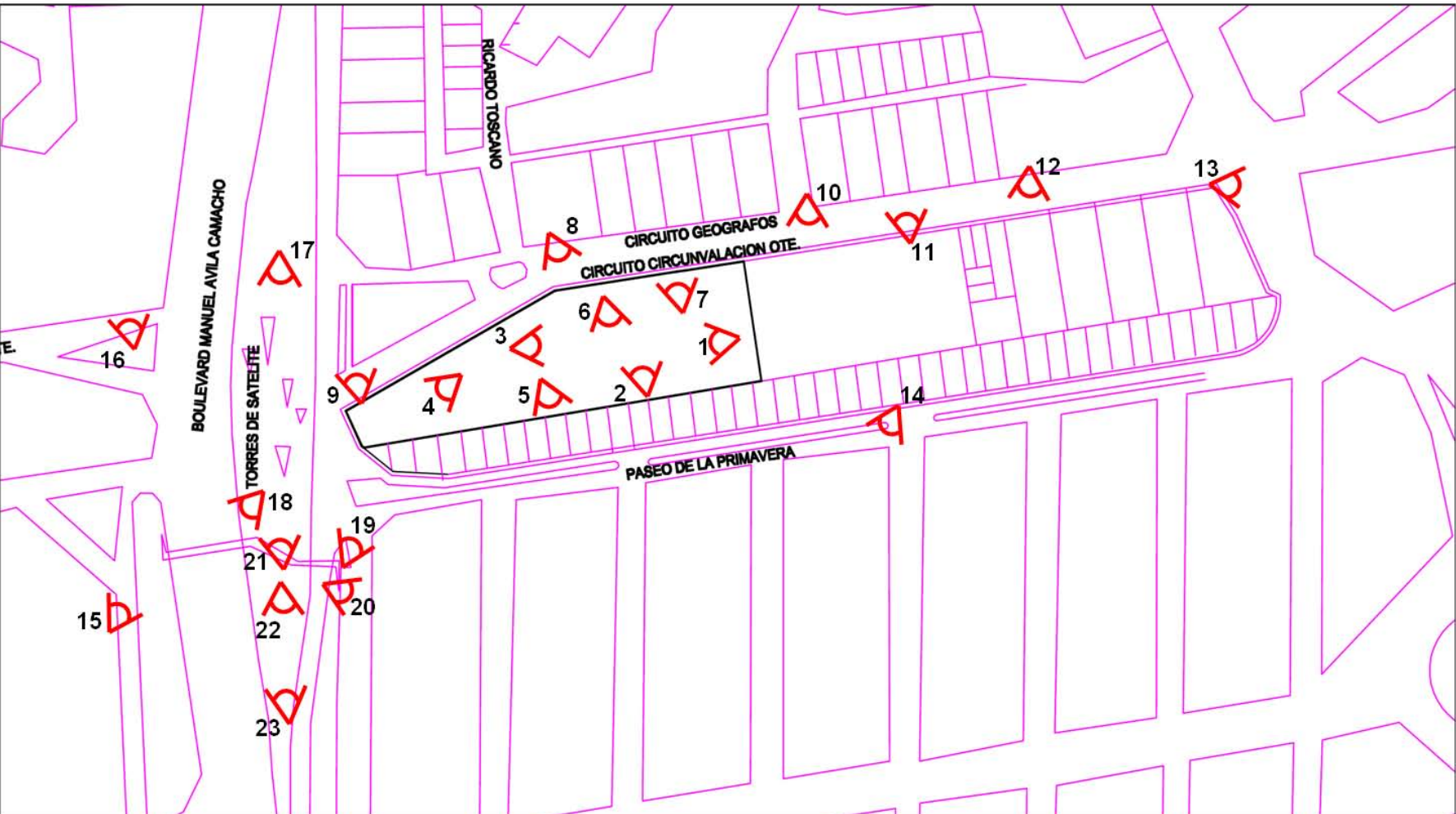




FOTO 1.- Vista interior hacia el poniente del terreno, se aprecia en primer plano los muros de un salón que pretendía construirse, hay material de construcción como lo es la grava, vemos algunos árboles y al fondo las Torres de Satélite.



FOTO 2.- Vista interior hacia el norte del terreno, esta parte es usada como estacionamiento de autos particulares y también de carga, además es la zona con menos variaciones de niveles, hay además vegetación como pasto y algunos árboles. El tapial de lámina que se ve al fondo delimita el terreno con el Circuito Circunvalación Oriente y es por donde se accede actualmente.





FOTO 3.- Vista interior hacia el oriente del terreno, observamos los automóviles en primer plano y podemos ver que en la parte derecha se concentran la mayor parte de los árboles que en su tienen una altura de entre 5 y 12 metros aproximadamente. Al fondo se ve el edificio con el que colinda el terreno, es una construcción de 6 niveles y tiene un uso de carácter de entretenimiento (boliche), continuo a este se localiza el Teatro de las Torres.



FOTO 4.- Vista interior hacia el oriente del terreno, aquí se aprecia la parte mas alta y angosta del terreno, además es donde hay también más arbustos y pasto, vemos a la izquierda la colindancia y a la derecha el tapial de lamina que da hacia la avenida, siguiendo de frente están ubicadas las Torres y periférico norte.





FOTO 5.-Vista interior hacia el sur del terreno, en este lado nos encontramos con que el terreno colinda con viviendas, las cuales en promedio constan de dos niveles, se aprecia además la topografía del terreno que nos indica como va bajando los niveles, de igual forma apreciamos como el terreno se beneficia de estas condiciones naturales del terreno, pues debido a esto se disminuyen los problemas de vista y de sombras que pudieran provocar construcciones de mayor altura.



FOTO 6.- Vista interior hacia la parte mas central del terreno, esta área es la mas atractiva dentro del terreno, pues es donde prácticamente el suelo es plano y no hay arboles. Además vemos el fondo, lo cual es una vista estupenda del paisaje.



FOTO 7 y 8.- En la foto 7 vemos un sitio de taxis que se encuentra en el actual acceso del terreno, de igual manera este lugar es usado como parada por algunos microbuses. La foto 8 es hacia el terreno, vemos el tapial de lamina y podemos imaginarnos la fachada que se podría lograr, generalmente esta avenida el transito de autos es moderado.



FOTO 9 y 10.- En la foto 9 vemos la circulación de los autos por periférico en dirección norte, además de un modulo de policías y la desviación hacia Circuito Circunvalación Oriente. En la foto 10 se aprecian el boliche y el Teatro de las Torres.





FOTO 11 y 12.- La foto 11 nos permite ver la tipología de las viviendas existentes, la mayoría producto de un diseño profesional. En la fotografía de la derecha muestra algunos comercios próximos al terreno, estos están dirigidos a una población de clase media-alta y alta.



FOTO 13 y 14.- En la foto 13 vemos el Instituto Cultural Sucre, en la foto 14 seguimos viendo la tipología de las viviendas y también se puede ver como se utiliza un carril de estacionamiento para los autos de la población residente.





FOTO 15 y 16.- En la imagen de la izquierda se ve en primer plano la parada de microbuses que pasan por Periférico en dirección sur, vemos además varios puestos ambulantes de comida, además hay un sitio de taxis, al fondo las Torres. En la foto 16 se muestra una gasolinera, que esta ubicada enfrente de las Torres del lado poniente de estas.

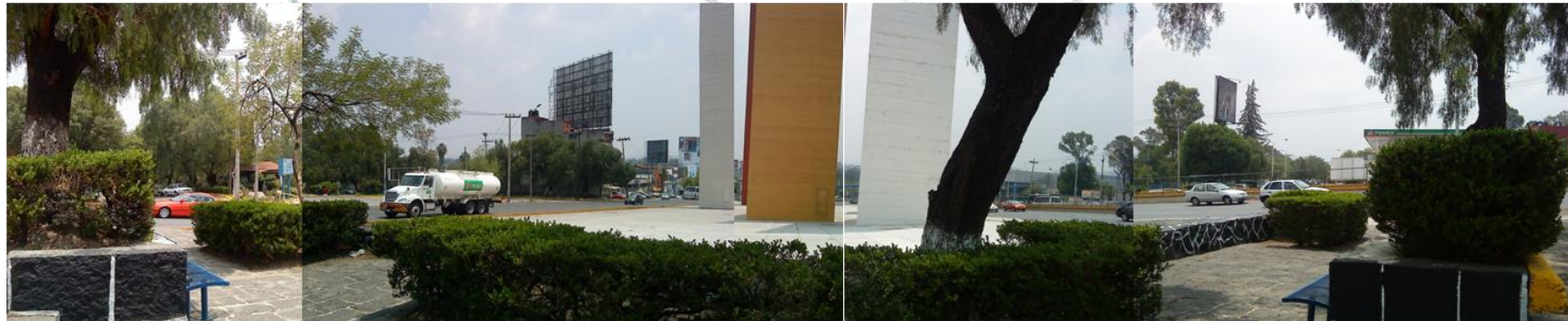


FOTO 17.- Vista hacia las Torres de Satélite, en esta imagen tenemos en primer plano una área de descanso donde hay bancas y algunos arboles y arbustos, de fono están las Torres de Satélite y a los costados los carriles del Periférico Norte. El terreno se encuentra del lado izquierdo.





FOTO 18 y 19.- En la foto 18 se ve la Mega comercial mexicana, la cual se encuentra recientemente reacondicionada. En la siguiente imagen se encuentra un pozo de agua del OAPAS, al fondo algunos comercios.

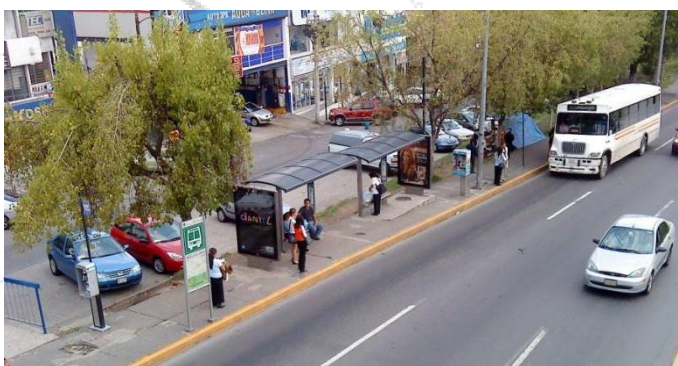


FOTO 20.- Una parada de transporte público en primer plano, atrás se ven comercios y estacionamiento de estos.



FOTO 21.- Panorámica desde un puente peatonal, se ven las Torres y la explanada, a los costados los carriles del Periférico.

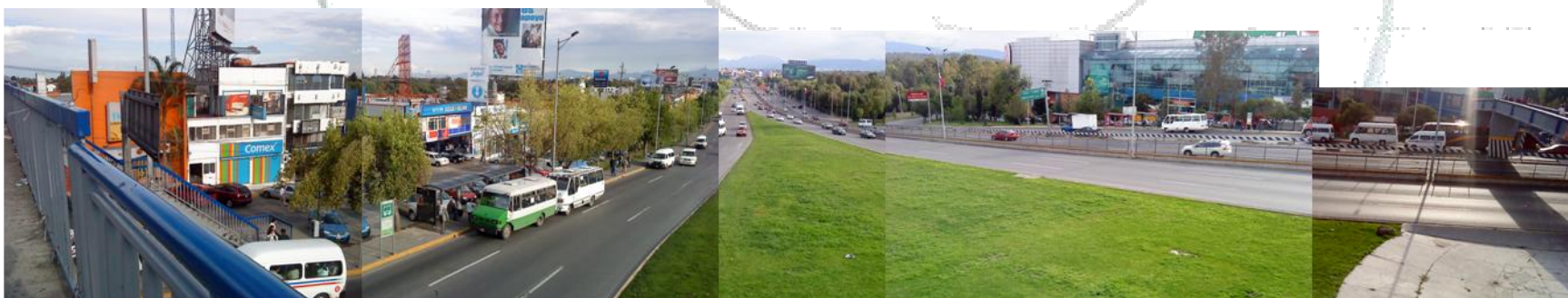


FOTO 22.- Panorámica en dirección sur, se ve el flujo vehicular y como hay algunos anuncios espectaculares que contaminan la imagen urbana.





FOTO 23.- Vista desde un puente peatonal, se aprecia periférico y al fondo las Torres de Satélite, a la izquierda encontramos el Parque "Naucalli".

4.6 Normas y reglamentos de la zona y/o región

Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Naucalpan de Juárez 2006-2009

- Área Urbana.- Uno de los polos más importantes del área urbana es la zona de Ciudad Satélite por las actividades comerciales y de servicio que en ella se desarrollan.
- Zonas de Valor.- El municipio cuenta con zonas de valor arquitectónico, histórico y cultural, que el INAH tiene registrado como sitios arqueológicos que deben ser protegidos y preservados, a través de trabajos de salvamento o de rescate que impliquen la recuperación de los datos y materiales, y en su caso la conservación de edificaciones. Por su valor histórico-cultural se encuentran las Torres de Satélite, que no solo constituyen un monumento artístico y cultural sino también un hito urbano y una referencia obligada para la zona metropolitana.
- Infraestructura Sanitaria.- Una de las dos plantas de tratamiento del Municipio se encuentra localizada al noroeste de Ciudad Satélite, sobre el camellón central entre Circuito Educadores y Circuito Juristas.
- Infraestructura vial municipal.- Conforme a los resultados de la Encuesta de Origen y Destino de los Viajes en el Área Metropolitana de la Ciudad de México, en Naucalpan se realizan diariamente 1.3 millones de viajes, de los cuales los principales centros de atracción son las áreas de Plaza Satélite y Echegaray, en donde se generan respectivamente 256 mil y 212 mil viajes diarios.
- Zona Comercial Satélite.- En términos generales, la configuración de la red vial de esta zona se caracteriza por una traza urbana curvilínea, basada en circuitos y supermanzanas, con amplios camellones y



glorietas, escasa semaforización e insuficientes cruces con el Boulevard Manuel Ávila Camacho.

- Síntesis de la Problemática vial.-El diseño vial de esta zona se basa en un concepto urbanístico de circuitos y supermanzanas, gravemente impactado por la existencia del Centro Comercial Plaza Satélite. Actualmente en el Boulevard Manuel Ávila Camacho existe un altísimo aforo vehicular en ambos sentidos de circulación, con sobrecarga de unidades de transporte público y de carga. El problema más grave es la falta de estacionamiento en las zonas comerciales y de servicios.
- Normas de Estacionamiento.-se asigna al distrito Satélite (2DS) dentro de la Zona I.
- Estructura Vial y Sistema de Transporte.- Se tiene visualizadas varias soluciones viales, dentro de ellas está la “Vialidad Vaso El Cristo”, la construcción de esta vialidad permitirá conectar Ciudad Satélite con el Eje 4 Norte (Avenida del Rosario) y la Vía Aquiles Serdán, en la Delegación Azcapotzalco del Distrito Federal.
- Derechos de vía, zonas de preservación y restricciones.- Para proteger las Torres de Satélite se establece para las construcciones contenidas dentro de un radio de 500 metros una altura máxima permitida de 3 niveles o 9 metros contados a partir del nivel del terreno, sin perjuicio de la norma de aprovechamiento establecidas en las categorías del suelo asignadas en este radio de protección o indicado en la Tabla General de Usos de Suelo y Ocupación y en las Cédulas de Uso de Suelo del presente Plan. Para este caso específico no podrá cambiarse la norma de aprovechamiento de altura, ya que se alterarían las características de la estructura urbana y las de su imagen.
- Derechos de vía, zonas de preservación y restricciones.- Para los predios que cuenten con las categorías del suelo CU.300.A, CU.300.B, CU.300.C, CU.500.A, CU.1500.A, CU.3000.A, CRU.300.A, CRU.300.B, CRU.500.A, I.G.N e I.M. N se deberá respetar una restricción de construcción de 7 metros de ancho, a partir del alineamiento del predio y en todo su desarrollo con la vía pública. Dicha franja de restricción podrá ser aprovechada en los accesos, casetas de vigilancia; zonas de desaceleración y aceleración y/o zonas de estacionamiento momentáneo de espera.
- Protección de la Imagen Urbana.- Se prohíbe la colocación de anuncios, antenas de radiotelecomunicación y mobiliario urbano en la plaza donde se ubican las Torres de Ciudad Satélite así como en las construcciones que se ubican a ambos lados del Boulevard Manuel Ávila Camacho y si derecho de vía, en un radio de 800 metros medidos a partir del centro de la envolvente de desplante de la estructura, por considerarse sitio de interés.
- Categorías del suelo.- Centro Urbanos (CU), agrupa las categorías del suelo asignadas a una zona o área determinada, que por su ubicación



cumple o cumplirá funciones comerciales y de prestación de servicios y se conforma por un conjunto de Usos del suelo para comercio y servicios, sin detrimento de que en el mismo coexistan Usos del suelo habitacional.

- **Uso y destinos del suelo.-** Los usos y destinos del suelo se agrupan en los rubros siguientes:

N°	Clave del Uso General del Suelo	Uso General de Suelo	Uso específico de Suelo	UIR
30	2.29	Instalaciones religiosas	Templos y lugares de culto; seminarios, conventos y edificaciones para la práctica y/o enseñanza religiosa.	Cualquier superficie
31	2.30	Centros de espectáculos, culturales y recreativos	Auditorios, teatros, salas de conciertos.	Cualquier superficie
			Cines.	Cualquier superficie
			Bibliotecas, archivos, museos, galerías de arte, hemerotecas, pinacotecas, filmotecas, cinotecas, centros culturales, casas de cultura, salas de exposición, centros comunitarios, salones de usos múltiples.	Más de 500 m ² de construcción
			Auditorios y espacios culturales al aire libre.	
32	2.31	Instalaciones para la recreación	Pistas de patinaje, parque de diversiones, juegos mecánicos.	Más de 500 m ² de construcción
			Boliches, billares, dominós, juegos de mesa, juegos de video. (1)	Más de 250 m ² de construcción



- Cédulas de Uso de suelo.- Para la simplificación de la Tabla General de Usos de Suelo y ocupación, se cuenta con las Cédulas de Uso de Suelo, que son documentos desagregados de la Tabla General de Usos de Suelo que indican las normas de aprovechamiento de los predios, la clasificación del uso del suelo, la mezcla posible de distintos usos con la vivienda y la norma de estacionamientos relativos a la categoría del suelo de que se trate.

CLAVE	CU.300.A	Categoría	Centro urbano de alta intensidad	
Normas de Aprovechamiento				
Densidad	Número máximo de habitantes / ha	157	157	
	Número máximo de viviendas / ha	33	33	
	M2 de terreno bruto / vivienda (cuando el desarrollo requiere apertura de vialidades internas)	300	300	
	M2 de terreno neto / vivienda (cuando el desarrollo no requiere apertura de vialidades internas)	180	180	
Lote mínimo	Frente (m)	10	15	
	Superficie (m2)	180	900	
	Número máximo de viviendas / lote mínimo	1	5	
Superficie mínima sin construir	Porcentaje de área libre (%)	20	20	
	Porcentaje de área verde (%)	20	20	
Superficie máxima de desplante de la construcción	Porcentaje máximo de superficie de desplante de la construcción (%)	60	60	
*Altura máxima de construcción	Número máximo de niveles de construcción	3	5	
	Altura máxima sobre el nivel de desplante (m)	9	15	
Superficie máxima de construcción	Coefficiente máximo de utilización del suelo (Intensidad máxima de construcción)	1.8	3	

85

CLASIFICACION DEL USO DE SUELO					NORMA DE ESTACIONAMIENTO				
Clave	Uso general de suelo	Uso específico de suelo	UIR	Tamaño	Unidad de medida	Zona I	Zona II	Zona III	Zona IV
2.30	***Centro de espectáculos culturales y recreativos	Auditorios, teatros y salas de concierto.	Cualquier superficie	NT	M2 de construcción	10 m2	10 m2	10 m2	10 m2
		Cines	Cualquier superficie	NT	M2 de construcción	10 m2	10 m2	10 m2	10 m2
		Bibliotecas, archivos, museos, galerías de arte, hemerotecas, pinacotecas, filmotecas, cinetecas, centros culturales, casas de cultura, salas de exposición, centros comunitarios, salones de usos múltiples.	Más de 500 m2 de construcción	NT	M2 de construcción	20 m2	30 m2	30 m2	30 m2
				NT	M2 de construcción	20 m2	30 m2	30 m2	30 m2
		Auditorios y espacios culturales al aire libre	Más de 500 m2 de construcción	NT	M2 de uso	20 m2	30 m2	30 m2	30 m2



Reglamento de Construcción del Distrito Federal

- Artículo 80. Las edificaciones deberán contar con los espacios para estacionamientos de vehículos que se establecen en la Normas Técnicas Complementarias.
- Artículo 83. Las edificaciones estarán provistas de servicios sanitarios con el número mínimo, tipo de mueble y sus características.
- Artículo 90. Los locales en las edificaciones contarán con medios de ventilación que aseguren la provisión de aire exterior, así como la iluminación diurna y nocturna en los términos que fijen las Normas Técnicas Complementarias.
- Artículo 98. Las puertas de acceso, intercomunicación y salida deberán tener una altura de 2.10 m cuando menos; y una anchura que cumpla con la medida de 0.60 m, por cada 100 usuarios o fracción, pero sin reducir los valores mínimos que se establezcan en las Normas Técnicas Complementarias, para cada tipo de edificación.
- Artículo 100. Las edificaciones tendrán siempre escaleras o rampas peatonales que comuniquen todos sus niveles, aun cuando existan elevadores, escaleras eléctricas o montacargas, con un ancho mínimo de 0.75 m y las condiciones de diseño que establezcan las Normas Técnicas Complementarias para cada tipo de edificación.
- Artículo 103. En las edificaciones de entretenimiento se deberán instalar butacas, de acuerdo con las siguientes disposiciones:
 - I. Tendrán una anchura mínima de 50 cm;
 - II. El pasillo entre el frente de una butaca y el respaldo de adelante será, cuando menos de 40 cm;
 - III. Las filas podrán tener un máximo de 24 butacas cuando desemboquen a dos pasillos laterales y de doce butacas cuando desemboquen en uno solo, si el pasillo al que se refiere la fracción II tiene cuando menos 75 cm. El ancho mínimo de dicho pasillo para filas de menos butacas se determinará interpolando las cantidades anteriores, sin perjuicio de cumplir el mínimo establecido en la fracción II de este artículo;
 - IV. Las butacas deberán estar fijas al piso, con excepción de las que se encuentran en palcos y plateas;
 - V. Los asientos de las butacas serán plegadizos, a menos que el pasillo al que se refiere la fracción II sea, cuando menos de 75 cm.
- Artículo 117. El planetario está considerado como un edificio de riesgo mayor por contar con la cantidad de 450 ocupantes.



Normas generales de diseño para planetarios

- Estructura. Algunas formas establecen que las gradas deben estar inclinadas entre 10° y 30° con respecto a la horizontal. Otro requisito es que el edificio debe ser cerrado, por lo que se puede crear una estructura flexible y atractiva y de impacto estético externo. El espacio interno debe ser flexible. En ocasiones, las estructuras son cilíndricas y simétricas adyacentes a las esferas de estrellas, deben encontrarse con los proyectores y con transmisiones inclinadas de los cinco planetas visibles. Los acabados deben ser acústico (pisos, muros y techos), durables y que representen un bajo costo en cuanto al mantenimiento.
- Cúpula. Se puede construir con estructura de aluminio y revestirse con lámina; también puede construirse como una estructura autoportante. La lámina puede tener perforaciones en una superficie del 28% para evitar la resonancia. Se recomienda revestir con vinil el cual debe reflejar un 40% de la luz.
- Características Acústicas. Se debe evitar el eco y la reverberación. Se deben crear conchas acústicas en las paredes y sobre el domo. Se puede emplear el sistema tipo direccional y localizado, integrando el sonido e imagen para reforzar la sensación visual.
- Iluminación. Estos edificios carecen de luz natural, por lo que se debe planificar correctamente la luz artificial. En el domo se pueden colocar reflectores que bañen en forma uniforme el recinto. El problema es iluminar los espacios interiores abiertos dedicados a exhibiciones.

Acondicionamiento de aire. El circuito de aire presenta un problema; se debe controlar el ruido que produce. Una opción es crear trampas de sonido.



La imaginación es más importante que la sabiduría.

Albert Einstein

88

CAPÍTULO V

PROPUESTA ARQUITECTÓNICA



V. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

5.1 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

Para la determinación del programa arquitectónico se analizaron los diferentes espacios de los edificios análogos, además de revisar las normas de SEDESOL y las necesidades específicas de los usuarios. El proyecto del Planetario se contempla como un conjunto, el cual se divide esencialmente en tres zonas: Planetario, Cafetería (recreación) y Unidad de Docencia (difusión científica); complementan el conjunto las zonas de: exposiciones exteriores, áreas de plazas, áreas verdes y áreas de estacionamiento.

ESPACIO	ACTIVIDADES	MOBILIARIO/EQUIPO	ÁREA (M2)	ALTURA (M3)
PLANETARIO				
Vestibulo de acceso	tiene la función de controlar el acceso y salida del público, además de distribuir hacia los diferentes espacios del edificio	área libre	100,00	6,00
Taquilla	venta de boletos para las diferentes funciones o exposiciones	mostrador, computadora, sillas y caja fuerte	10,00	3,00
Paquetería	área donde se guardan los objetos personales del público	mostrador, silla, estantes y ficheros	10,00	3,00
Control	es el lugar destinado a orientar a las personas	mostrador, silla, altavoz y monitores	10,00	3,00
Sala de espera	área de espera para los visitantes	sillones y mesa de centro	15,00	6,00
Atención al público	es el espacio donde se asesora al público y donde se hacen las citas para guías especiales	escritorio, sillas, computadora y librero	15,00	3,00
Salas de exposición	es el lugar donde efectúa la observación de las exposiciones referentes a los fenómenos astronómicos	plataforma para maquetas, mamparas, anaqueles y cuadros	325,00	9,00
Taller experimental	lugar donde se dan clases teóricas y también donde se elaboran trabajos sobre el planetario	mesas, sillas, escritorio, estante y material didáctico	70,00	3,50
Sanitarios públicos mujeres		3 wc y 3 lavabos	15,00	2,50
Sanitarios públicos hombres		2 wc, 1 mingitorio y 3 lavabos	15,00	2,50
Sanitarios publico discapacitados		1 wc, 1 lavabo, barras laterales	5,00	2,50
Sala de proyección	es el lugar fundamental del planetario, aquí se realizan las proyecciones astronómicas, por ello se busca un espacio confortable con el fin de que el observador aprecie en forma cómoda la proyección en la cúpula. La sala tiene al centro el proyector.	135 butacas, 1 aparato proyector Omnimax, 8 proyectores secundarios	235,00	12,00
Cabina de proyección	es donde se operan los proyectores, los equipo e iluminación y sonido	consola de mando	10,00	3,00
Bodega	es donde se guardan los útiles de limpieza	estante	5,00	2,50
Administración	lugar donde se labora el personal administrativo, cuya función es dirigir las funciones del planetario	escritorio, sillas, computadora, librero, sillón y mesa de centro	30,00	2,50
Archivo/copias	se encuentran los documentos ordenados, y también donde se sacan copias de los mismos	estante, fichero y copiadora	12,00	2,50
Site	en este lugar esta el rack de comunicaciones donde se recibe la señal de voz y datos	rack de comunicaciones	6,00	2,50
Monitores CCTV	Es donde se monitorea constantemente las actividades que se realizan en el planetario	escritorio, sillas, monitores y computadora	6,00	2,50
Sanitarios mujeres		3 wc y 3 lavabos	15,00	2,50
Sanitarios hombres		2 wc, 1 mingitorio y 3 lavabos	15,00	2,50
Cuarto de maquinas	se encuentran los equipos eléctricos	subestación eléctrica	24,00	3,00
Taller de mantenimiento y efectos especiales	Este espacio esta destinado a almacenar y restaurar los equipos de sonido, proyección e iluminación	estantes y anaqueles	40,00	3,00
Bodega	Aquí se guarda la herramienta y el mobiliario usado en las exposiciones	estante	40,00	3,00



5.1 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

ESPACIO	ACTIVIDADES	MOBILIARIO/EQUIPO	ÁREA (M2)	ALTURA (M3)
PLANETARIO				
Sanitarios publico discapacitados		1 wc, 1 lavabo, barras laterales	5,00	2,50
Sala de proyección	es el lugar fundamental del planetario, aquí se realizan las proyecciones astronómicas, por ello se busca un espacio confortable con el fin de que el observador aprecie en forma cómoda la proyección en la cúpula. La sala tiene al centro el proyector.	135 butacas, 1 aparato proyector Omnimax, 8 proyectores secundarios	235,00	12,00
Cabina de proyección	es donde se operan los proyectores, los equipo e iluminación y sonido	consola de mando	10,00	3,00
Bodega	es donde se guardan los útiles de limpieza	estante	5,00	2,50
Administración	lugar donde se labora el personal administrativo, cuya función es dirigir las funciones del planetario	escritorio, sillitas, computadora, librero, sillón y mesa de centro	30,00	2,50
Archivo/copias	se encuentran los documentos ordenados, y también donde se sacan copias de los mismos	estante, fichero y copiadora	12,00	2,50
Site	en este lugar esta el rack de comunicaciones donde se recibe la señal de voz y datos	rack de comunicaciones	6,00	2,50
Monitores CCTV	Es donde se monitorea constantemente las actividades que se realizan en el planetario	escritorio, sillitas, monitores y computadora	6,00	2,50
Sanitarios mujeres		3 wc y 3 lavabos	15,00	2,50
Sanitarios hombres		2 wc, 1 mingitorio y 3 lavabos	15,00	2,50
Cuarto de maquinas	se encuentran los equipos eléctricos	subestación eléctrica	24,00	3,00
Taller de mantenimiento y efectos especiales	Este espacio esta destinado a almacenar y restaurar los equipos de sonido, proyección e iluminación	estantes y anaqueles	40,00	3,00
Bodega	Aquí se guarda la herramienta y el mobiliario usado en las exposiciones	estante	40,00	3,00
Área de cisterna	se encuentra la cisterna y también el equipo hidroneumático	bombas hidroneumáticas	40,00	3,00
		TOTAL	1068,00	94518,00

ESPACIO	ÁREA (M2)
RESUMEN DE AREAS	
1.- AREA CONSTRUIDA	
a) Interior	
Planetario	1068,00
Cafetería	691,00
Unidad de Docencia	1297,00
b) exterior	
exposición exterior	1064,00
2.- AREAS DE PLAZAS	1476,00
3.- AREAS VERDES	2304,00
4.- AREAS DE ESTACIONAMIENTO	3332,00
TOTAL	11232,00



5.2 DIAGRAMAS DE FUNCIONAMIENTO

Diagrama General



Diagrama Planetario (planta baja)

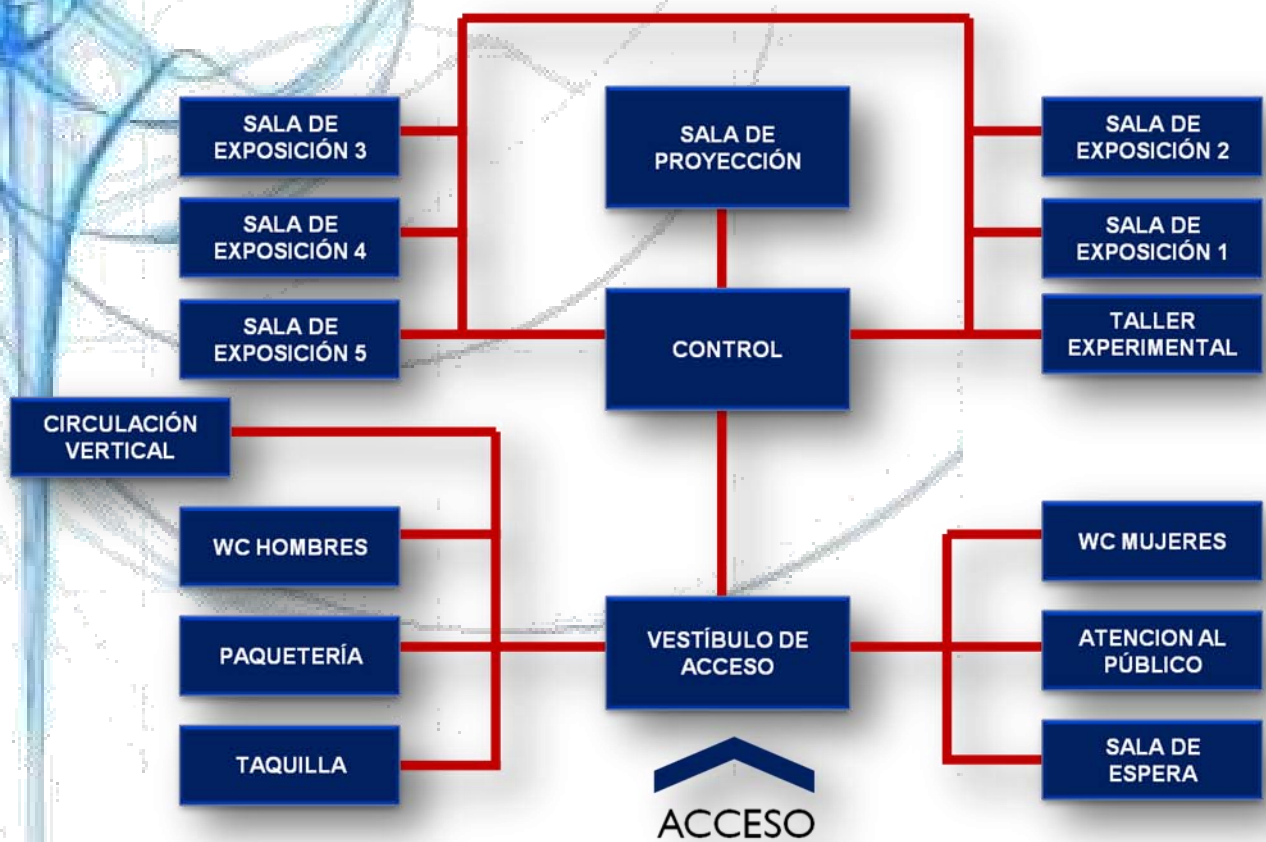




Diagrama Planetario (planta sótano)

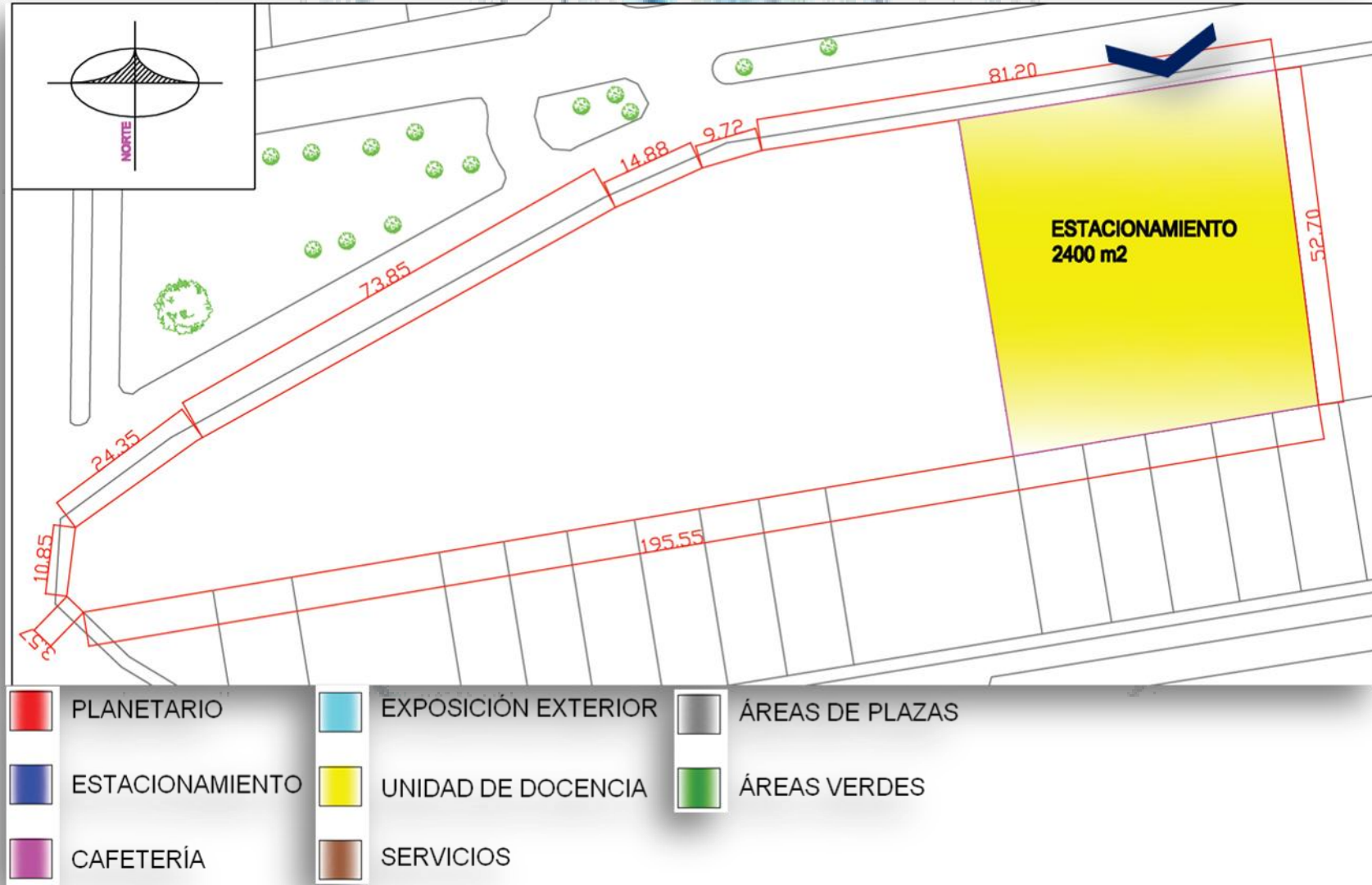




PLANETARIO CIUDAD SATÉLITE

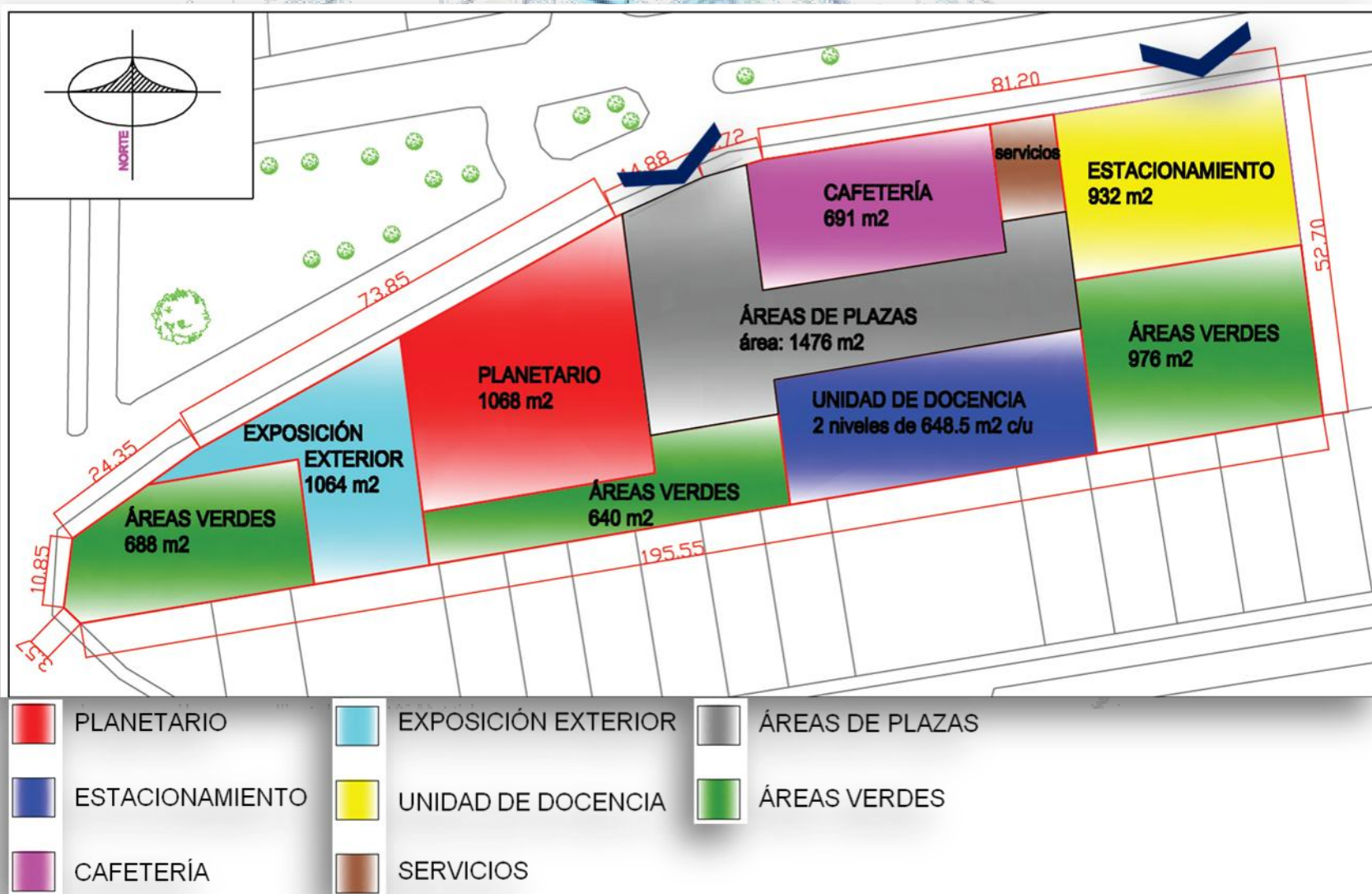
5.3 Zonificación

Planta Sótano





Planta Baja





5.4 Concepto

Sin duda alguna al pensar en el diseño de un planetario surgen ideas relacionadas a los planetas, las estrellas y los cuerpos celestes. En la búsqueda del concepto, pensé en la Vía Láctea, así que quise que el significado tuviera relación con las culturas mesoamericanas, fue allí donde encontré a Hunab Ku.

Para la cultura Maya, Hunab Ku es la deidad única que está en todas partes, se creía que era un organismo gigantesco que nos contenía a todos en su interior, y que su corazón y su mente están en el centro de nuestra galaxia y que solo a través del Sol (Kinich Ahau) se podían comunicar y dirigirse espiritualmente a él.

Hunab Ku fue representado como una estructura de tiempo (espiral) en el que encontramos los cuatro puntos cardinales y el centro, el origen desde donde todo parte.

El diseño del conjunto parte precisamente de un centro, el cual será el planetario (centro de la Vía Láctea), de ahí surgirán los demás cuerpos, es decir la Cafetería y la Unidad de Docencia y las áreas exteriores, para el trazo se pensó en que a partir del planetario surgieran del planetario unos brazos en alusión a la Vía Láctea.

Además del significado del trazo orgánico, lo que se busca es que el usuario no sienta que el conjunto es el típico museo con trazo ortogonal, sino que le provoque nuevas sensaciones, que se sienta más libre y más cómodo al recorrer las plazas y los espacios exteriores; que al ir por primera vez quiera regresar varias veces.

En cuanto al diseño del Planetario siendo la cúpula la parte más importante del conjunto, tendría que manifestarse dicho valor, por ello la estructura sería un solo elemento tratando de evitar en lo posible las columnas, y que tal vez solo fueran cuatro grandes apoyos y que estuvieran orientados a los puntos cardinales. La estructura estaría conteniendo la cúpula dando la idea de que estuviera flotando.



Grafico 76. Representación de Hunab Ku, el corazón y mente de la galaxia.



Grafico 77. Vista de la Vía Láctea.

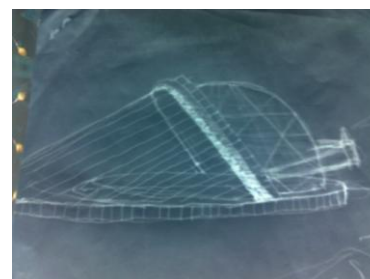


Grafico 78. Primer croquis de la idea del Planetario.



Alrededor de la cúpula que será donde se proyecten las representaciones celestes, están las salas de exposición para el diseño de estas, se imaginó un espacio parecido a un túnel, dando la idea de que se va recorriendo el espacio y el tiempo, y que de la misma forma los materiales que se usen brinden en mayor amplitud este propósito.

Debido a que el objetivo de este trabajo es dar la iniciativa para que se desarrolle un corredor cultural-científico a los costados de las Torres, se pensó en significarlas como el origen del proyecto urbano planteado. Una de las maneras de lograr esto es que la posición de la cúpula sea como un elemento que absorbe energía a lo largo del día, y que en la noche se libera y que se proyecta hacia las Torres.

5.5 Partido Arquitectónico

Debido a la peculiar forma del terreno opte para que en el partido arquitectónico los elementos estuvieran dispersos y no congregados en un solo edificio; de tal suerte que para lograr el conjunto me valí de plazas, andadores y áreas verdes, logrando así la interacción de unos con otros.

El proyecto se compone de dos ejes que parten de las Torres de Satélite, el eje A (norte-sur) que es paralelo a un eje que cruza las tres torres superiores con la torre inferior. El eje B (oriente-poniente) que parte de la torre central y pasa aproximadamente a la mitad del terreno, es además paralelo al lindero inferior del terreno; a partir del cruce de estos ejes surge un círculo del cual se generan de manera concéntrica varias curvas, siguiendo la idea de un movimiento de rotación.

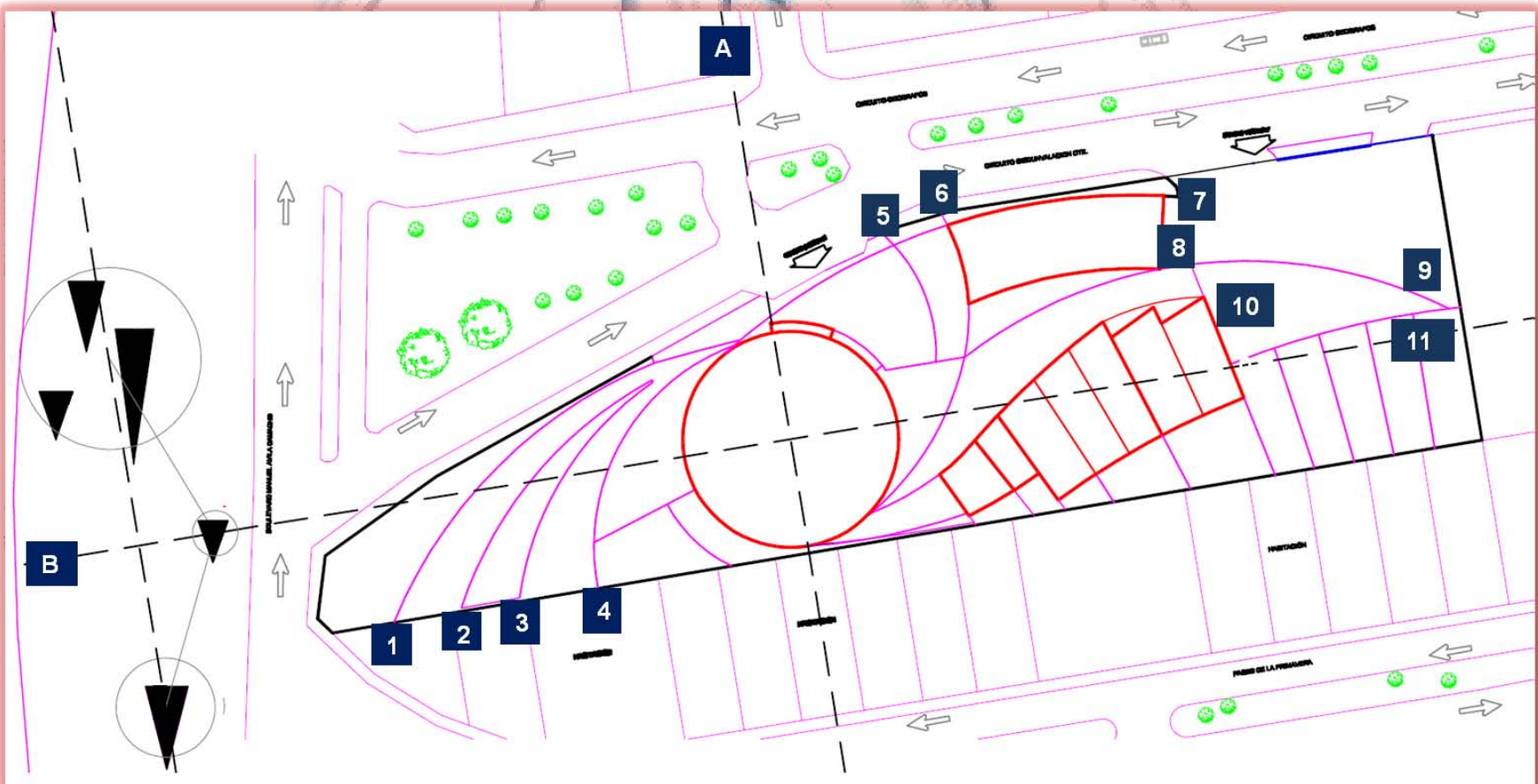
Los ejes 1, 2, 3 y 4 parten del cruce superior del círculo y del eje A, las áreas que se trazan a partir de esto, serán la exposición exterior y las áreas verdes, se trató de que estuvieran ubicadas en esa zona por la vista libre que se tendrá hacia las Torres, libre de los edificios.

Los ejes 5 y 6 surgen del cruce inferior del círculo con el eje A, estos delimitarán las áreas de las plazas de acceso y de distribución; además con el eje 6 y con el 7 y 8 se enmarca la Cafetería. Por último el eje 10 y 11 generados en la parte inferior del círculo, será el área destinada a la Unidad de Docencia; es particular el eje 11, pues se desplaza hacia abajo y luego regresa hacia arriba; además con el eje 10 más el eje 9 se traza las zonas de recreación, áreas de servicio y áreas verdes.



PLANETARIO CIUDAD SATÉLITE

5.5 Partido Arquitectónico





5.6 Planos Arquitectónicos

En la propuesta arquitectónica se plantea un conjunto integrado por un Planetario, una Cafetería y una Unidad de Docencia, estos son los espacios construidos que se complementan de áreas ajardinadas, exposición exterior y áreas de plazas y estacionamientos.

Lo que respecta a la Cafetería y a la Unidad de Docencia, al ser espacios complementarios solo se proponen plantas arquitectónicas, pues el trabajo se centra en el Planetario.

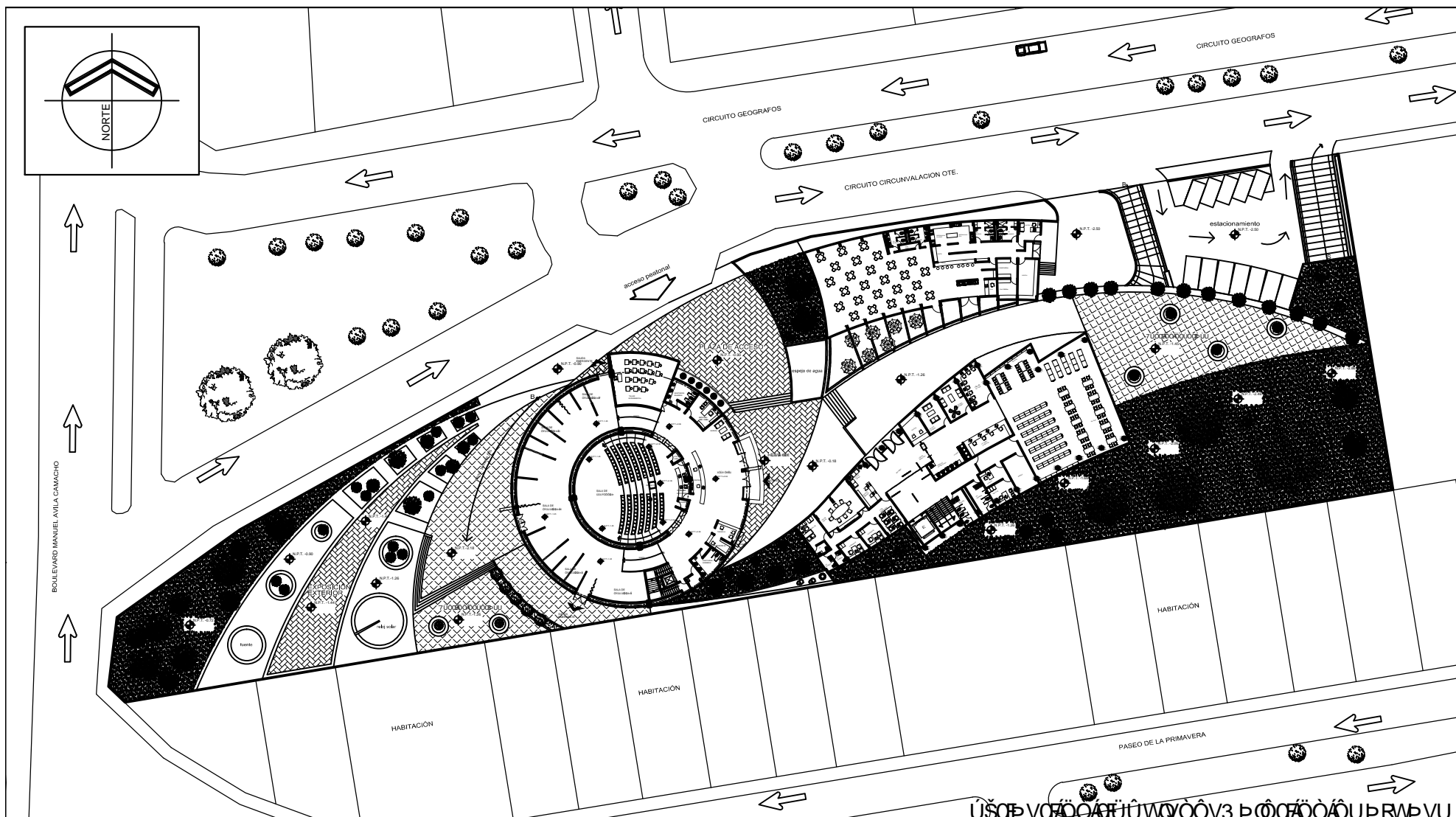
El Planetario al ser el espacio fundamental del conjunto, fue el principal problema a resolver, por ello la solución a la demanda incluye planos arquitectónicos, constructivos, de instalaciones y acabados. A continuación se enlistan los planos que integran la propuesta arquitectónica.




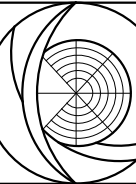

5.6.1 Guía de planos arquitectónicos

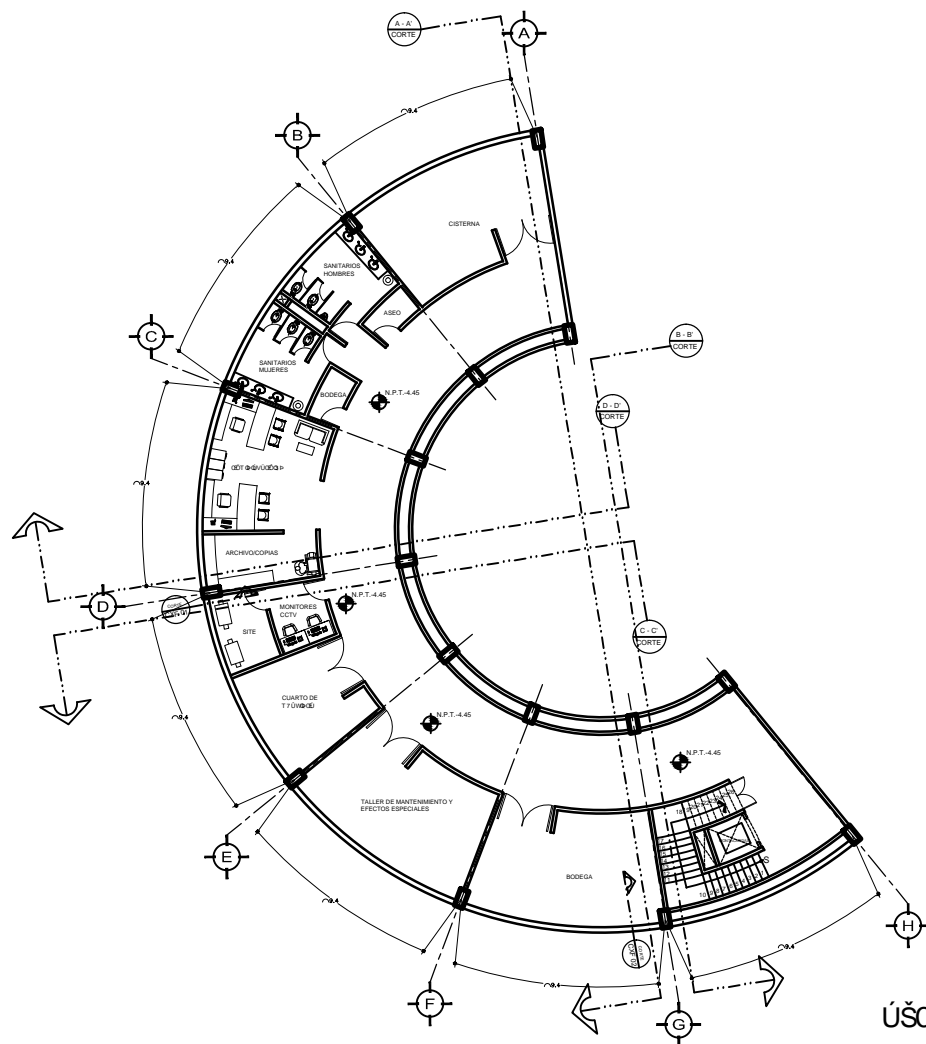
No. de plano	Tipo de plano	Nombre del plano	Clave	Escala
ARQUITECTÓNICOS				
1	Topográfico	Plano topográfico	T-1	1:250
2	Arquitectónico	Planta de conjunto	A-1	1:250
3	Arquitectónico	Planta arquitectónica de conjunto	A-2	1:250
4	Arquitectónico	Planta de sótano	A-3	1:100
5	Arquitectónico	Planta baja	A-4	1:100
6	Arquitectónico	Planta azotea	A-5	1:100
7	Arquitectónico	Corte transversal A-A'	A-6	1:75
8	Arquitectónico	Corte transversal B-B'	A-7	1:75
9	Arquitectónico	Corte longitudinal C-C'	A-8	1:75
10	Arquitectónico	Corte longitudinal D-D'	A-9	1:75
11	Arquitectónico	Fachada principal	A-10	1:75
12	Arquitectónico	Fachada posterior	A-11	1:75
13	Arquitectónico	Fachada norte	A-12	1:75
14	Arquitectónico	Fachada sur	A-13	1:75
15	Arquitectónico	Cortes por fachada	A-14	1:50
ESTRUCTURAL				
16	Estructural	Planta de cimentación planta sótano	E-1	1:100
17	Estructural	Planta de cimentación planta baja	E-2	1:100
18	Estructural	Planta estructural planta sótano	E-3	1:100
19	Estructural	Planta estructural planta baja	E-4	1:100
20	Estructural	Planta de escaleras y montacargas	E-5	1:50
ACABADOS				
21	Acabados	Planta sótano	AS-1	1:100
22	Acabados	Planta baja	AS-2	1:100
23	Acabados	Planta azotea	AS-3	1:100
24	Acabados	Fachada principal y fachada sur	AS-4	1:100
25	Acabados	Fachada norte y fachada posterior	AS-5	1:100
26	Acabados	Sanitarios núcleo 1	AS-6	1:100
27	Acabados	Sanitarios núcleo 2	AS-7	1:100



No. de plano	Tipo de plano	Nombre del plano	Clave	Escala
INSTALACIONES				
28	Instalación Eléctrica	Alumbrado planta sótano	IEA-1	1:100
29	Instalación Eléctrica	Alumbrado planta baja	IEA-2	1:100
30	Instalación Eléctrica	Receptáculos planta sótano	IER-1	1:100
31	Instalación Eléctrica	Receptáculos planta baja	IER-2	1:100
32	Instalación Hidráulica	Planta sótano	IH-1	1:100
33	Instalación Hidráulica	Planta baja	IH-2	1:100
34	Instalación Hidráulica	Planta azotea	IH-3	1:100
35	Instalación Hidráulica	Isométricos	IH-4	1:50
36	Instalación Hidráulica	Detalle de muebles	IH-5	1:75
37	Instalación Sanitaria	Planta sótano	IS-1	1:100
38	Instalación Sanitaria	Planta baja	IS-2	1:100
39	Instalación Sanitaria	Planta azotea	IS-3	1:100
40	Instalación Sanitaria	Isométricos	IS-4	1:50
41	Instalación Sanitaria	Detalle de muebles	IS-5	1:75
42	Instalación de Gas	Planta azotea	IG-1	1:100
43	Instalación de Voz y Datos	Planta sótano	IVD-1	1:100
44	Instalación de Voz y Datos	Planta baja	IVD-2	1:100
45	Instalación de Aire Acondicionado	Planta sótano	IAA-1	1:100
46	Instalación de Aire Acondicionado	Planta baja	IAA-2	1:100
47	Instalación de Aire Acondicionado	Planta azotea	IAA-3	1:100
48	Instalación de Circuito Cerrado de TV	Planta sótano	CCTV-1	1:100
49	Instalación de Circuito Cerrado de TV	Planta baja	CCTV-2	1:100
50	Detección de Humos	Planta sótano	DH-1	1:100
51	Detección de Humos	Planta baja	DH-2	1:100
52	Sistema contra incendio	Planta sótano	SCI-1	1:100
53	Sistema contra incendio	Planta baja	SCI-1	1:100
54	Sistema contra incendio	Detalles	SCI-1	1:100
CARPINTERIA Y CANCELERIA				
55	Carpintería, Cancelería y Herrería	Planta sótano	AK-1	1:100
56	Carpintería, Cancelería y Herrería	Planta baja	AK-2	1:100
57	Carpintería, Cancelería y Herrería	Detalles de carpintería	AK-3	1:20
58	Carpintería, Cancelería y Herrería	Detalles de cancelería	AK-4	1:20
59	Carpintería, Cancelería y Herrería	Detalles de herrería	AK-5	1:20
ILUMINACIÓN SOLAR				
60	Iluminación Solar	Planta sótano	ILS-1	1:100
61	Iluminación Solar	Planta baja	ILS-2	1:100
62	Iluminación Solar	Planta azotea	ILS-3	1:100
63	Iluminación Solar	Planta de conjunto	ILS-4	1:250



			PROYECTO: CENTRO CULTURAL Y PLANETARIO	REALIZO: 	ASESORES: 		NOTAS GENERALES: 1. Las cotas rigen al dibujo. 2. El nivel del terreno es de 100.00 m.s.n.m. 3. El nivel del agua es de 100.00 m.s.n.m. 4. Todas las medidas deberán ser verificadas en obra. 5. INDICA INICIO DE DESPICE DE PISO 6. INDICA CAMBIO DE ACABADO DE PISO	7. FCEI = 6.99' @ 7.5' @ NS 7.46' 	TIPO DE PLANO: PLANO DE DISEÑO	FECHA: JUNIO DE 2011 ESCALA: 1 : 250 CLAVE DEL PLANO: A-2
-------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------



ÚSCÆVCEÆU3 VCEÆU



SEMINARIO

8° 30' N - 81° 55' 30" W

PLANETARIO

7° 30' N - 81° 55' 30" W

1° 30' N - 81° 55' 30" W

Quilómetros de longitud y latitud
y de altitud y de profundidad y de
de altitud y de profundidad y de
de altitud y de profundidad y de

DFC M97 H.

Quilómetros de longitud y latitud
y de altitud y de profundidad y de
de altitud y de profundidad y de
de altitud y de profundidad y de

ASESORES:

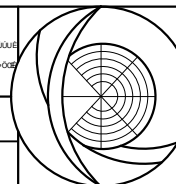
Quilómetros de longitud y latitud
y de altitud y de profundidad y de
de altitud y de profundidad y de
de altitud y de profundidad y de

SUPERFICIE DEL TERRENO:

7000000000

61° 30' N - 81° 55' 30" W

7000000000



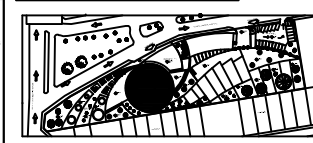
NOTAS GENERALES:

1. Las cosas según el dibujo.
2. Las cosas según el dibujo.
3. Las cosas según el dibujo.
4. Las cosas según el dibujo.

• Nota: Sección de terreno en pie.

• Nota: Sección de terreno en pie.

7° 30' N - 81° 55' 30" W



TIPO DE PLANO:

Quilómetros de longitud y latitud
y de altitud y de profundidad y de
de altitud y de profundidad y de
de altitud y de profundidad y de

FECHA:

JUNIO DE 2011

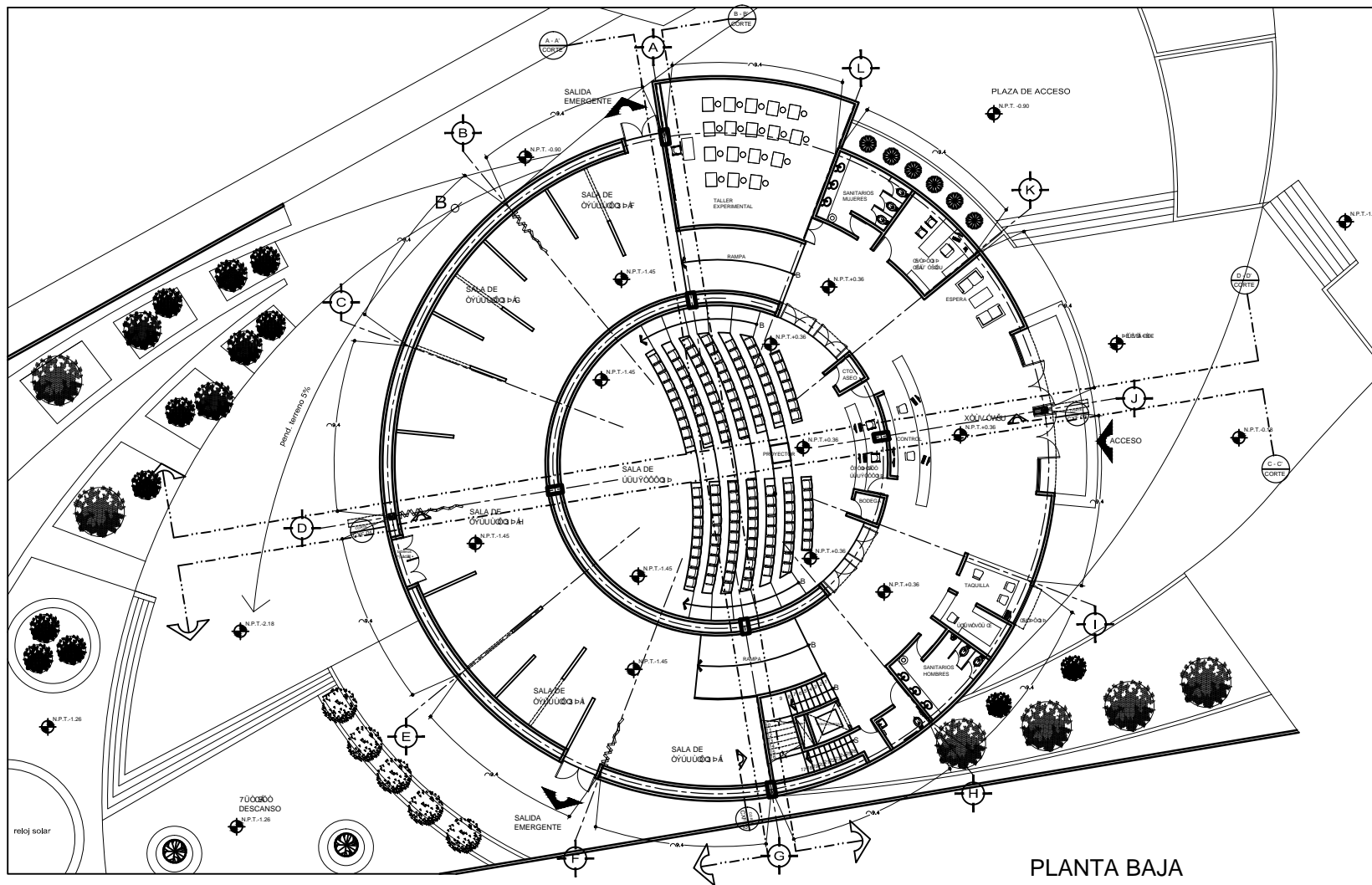
Quilómetros de longitud y latitud
y de altitud y de profundidad y de
de altitud y de profundidad y de
de altitud y de profundidad y de

ESCALA:

1 : 100

CLAVE DEL PLANO:

A-3



SEMINARIO
89 H=H1 857 =e 8

PLANETARIO
7 8 " G 5 H v @ # H 9

1 6 7 5 7 6 B

ΟΥΝΘΑΧΕΙΩΤΑΙ ΑΠΟΘΑΧΕΙΘΕ ΑΠΟ
 ΥΠΟΘΑΧΕΙΩΤΑΙ ΑΠΟΘΑΧΕΙΘΕ
 ΥΠΟΘΑΧΕΙΩΤΑΙ ΑΠΟΘΑΧΕΙΘΕ
 ΟΥΝΘΑΧΕΙΩΤΑΙ ΑΠΟΘΑΧΕΙΘΕ

D F C M 9 7 H e .

SUPERFICIE DEL TERRENO:

G1'D'9'F':=7'=9'8'9'7'C'B'G'H'F'1'7'7'=6'B'

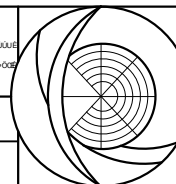
ASESORES:

NOTAS GENERALES:

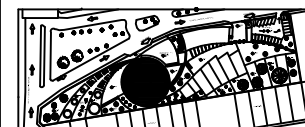
1. Las cotas rigen al dibujo.
 2. Todas las medidas deberán ser verificadas en obra.

 NECA RECICLA DESEMPENHA DE PDR

INFORMACIÓN DE CONTACTO



7 F C E I = G 8 9 @ C 7 5 @ = N 5 7 = 6 B .



TIPO DE PLANO:

အမျိုးသမီးတို့၏ အသက် ၁၃ နှစ်မှ ၁၅ နှစ်အတွင်း

FECHA:

JUNIO DE 2011



CLAVE
DEL

PLANO:



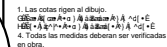
A-6



ඉංග්‍රීසි භාෂාවේ ව්‍යංගීය භාෂාවක් වන බැවින්
 එහි ව්‍යංගීය භාෂාවක් වන බැවින්
 එහි ව්‍යංගීය භාෂාවක් වන බැවින්
 එහි ව්‍යංගීය භාෂාවක් වන බැවින්

G1 D9 F": =7 =9""8'9""7"C"B"G"H'F'I '7'7""6"B.

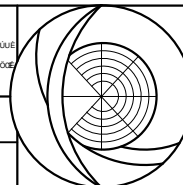
G1 D9 F: =7 =9 =8 9 7 C B G H F I 7 7 =6 B.



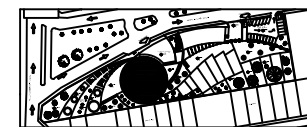


ΟΥΝ ΕΙΣΧΕΙΡΟΤΑΙ ΑΣ-ΝΟΤΑΙ ΧΕΙΡΟΙΣ ΑΠΟ
 ΥΠΟΜΟΝΟΥΝΤΩΝ ΧΕΙΡΟΙΣ
 ΠΥΡΟΣ ΝΟΤΟΘΕΥΣΑΙ ΣΑΡΚΕΣ ΑΝΘΡΩΠΩ-
 Ν ΟΙΝΩΝ ΠΟΤΕΙΝΑΝΤΩΝ ΑΡΤΗ-ΥΔΡΕ

G1 D9 F: =7 =9 8 9 7 C B G H F I 7 7 =é B.

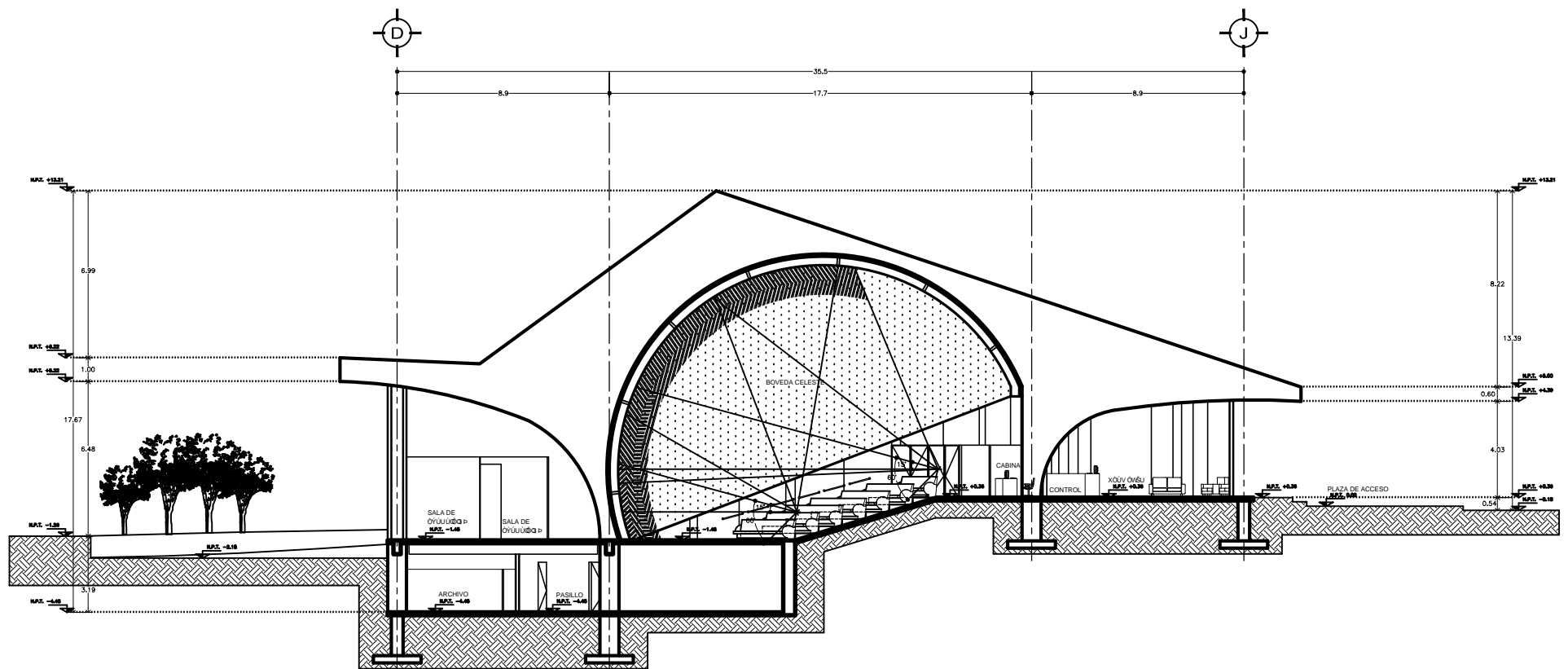


1. Las cotas rigen al dibujo.
Cotas: $A \cdot a \cdot A$, $a \cdot A \cdot a$, $A \cdot a \cdot A$, $a \cdot A \cdot a$
 $H \cdot h \cdot H$, $h \cdot H \cdot h$, $H \cdot h \cdot H$, $h \cdot H \cdot h$



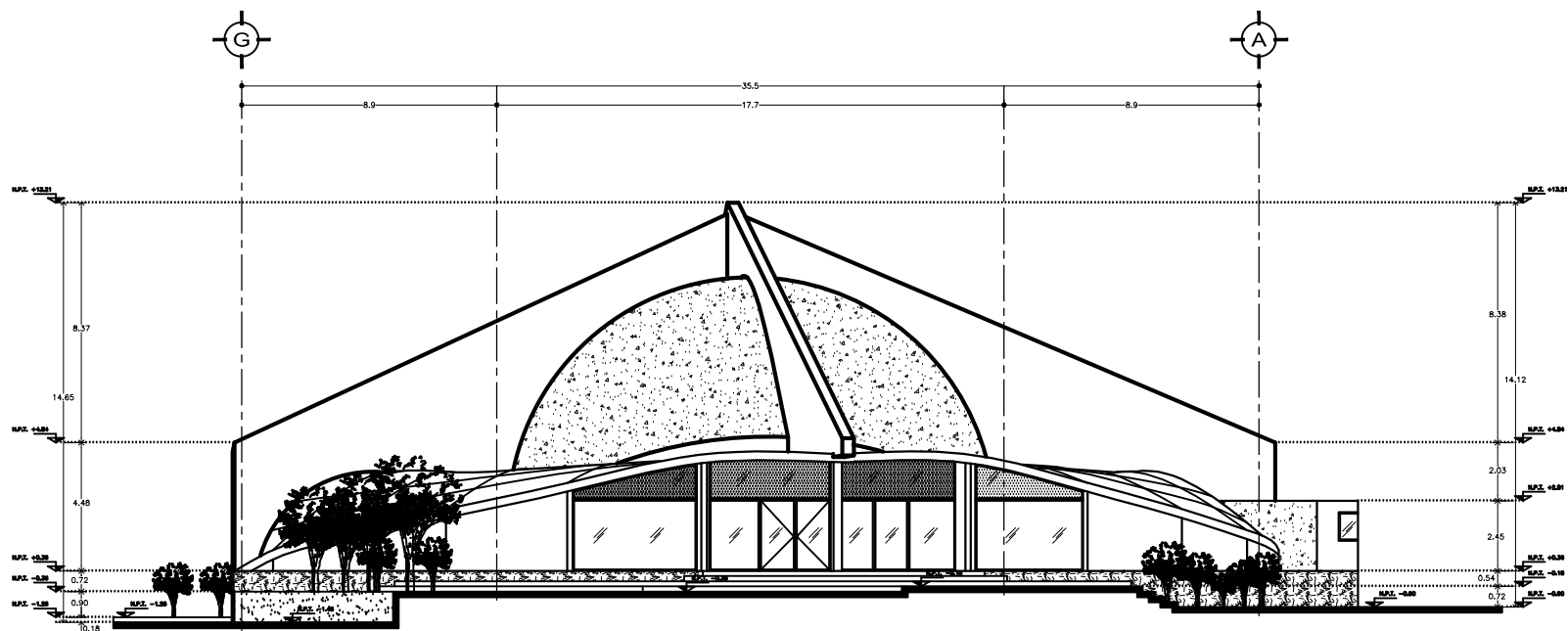
A-8

A-8



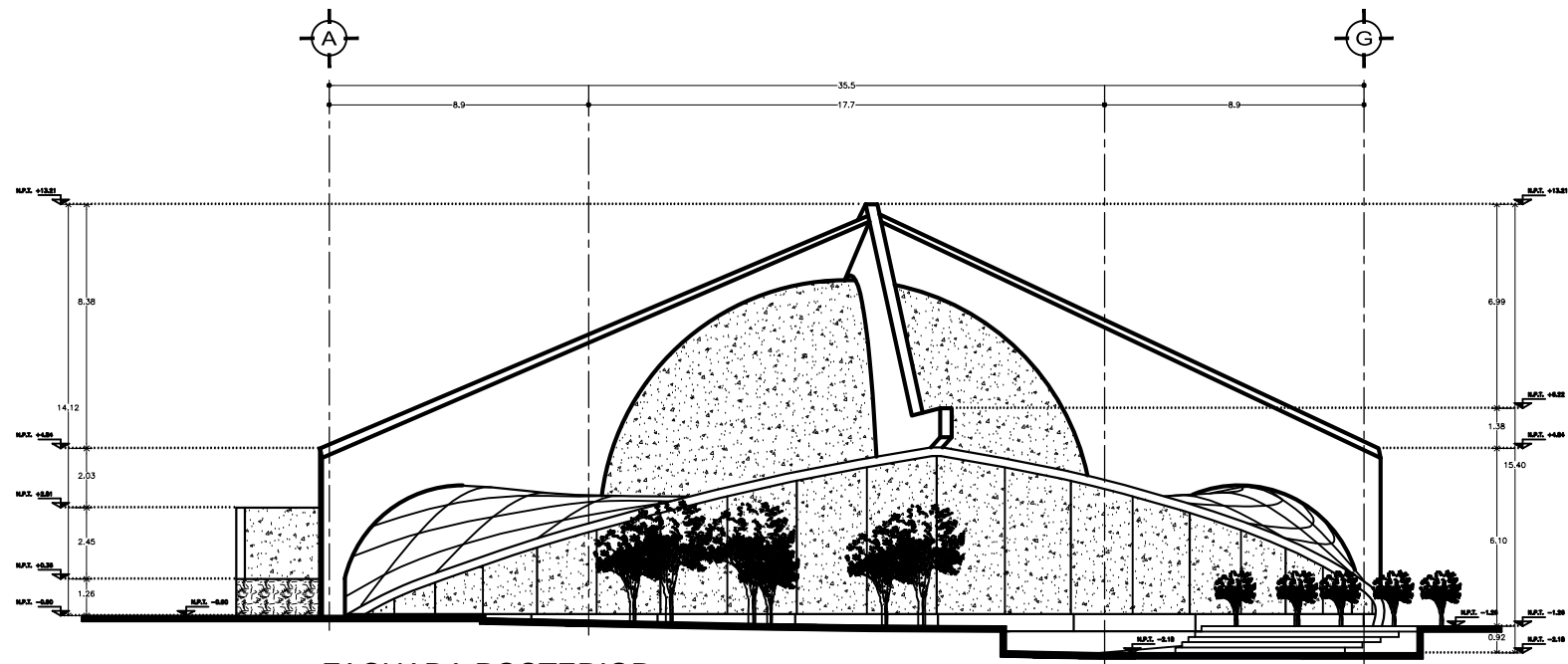
CORTE D-D'

			<p>SEMINARIO DE PLANETARIO</p>	<p>DFCM97H6.</p>	<p>ASESORES:</p>		<p>NOTAS GENERALES:</p>		<p>TIPO DE PLANO:</p> <p>FECHA:</p> <p>ESCALA:</p> <p>CLAVE DEL PLANO:</p> <p>A-9</p>
--	--	--	--------------------------------------------------	-------------------------	-------------------------	--	--------------------------------	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



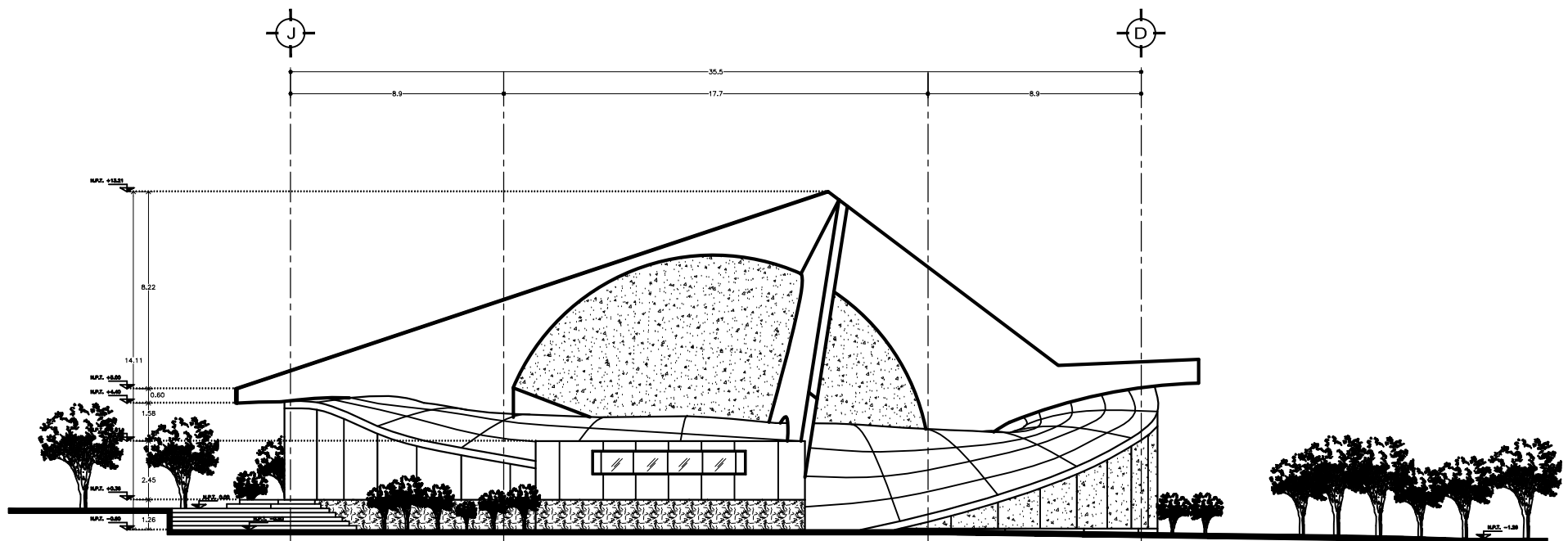
FACHADA PRINCIPAL

			<p>PROYECTO: PLANETARIO</p>	<p>REALIZO: CÓDIGO DE DISEÑO DE LA OBRA DE CONSTRUCCIÓN</p>	<p>ASESORES: CÓDIGO DE DISEÑO DE LA OBRA DE CONSTRUCCIÓN</p>		<p>NOTAS GENERALES:</p> <ol style="list-style-type: none"> Las cotas rigen al dibujo. Las cotas de la obra de construcción se toman de la obra de construcción. Las cotas de la obra de construcción se toman de la obra de construcción. Todas las medidas deberán ser verificadas en obra. 	<p>7 FCE1 "G" 83 "C" 75 "E" 57 "B"</p>	<p>TIPO DE PLANO: FACHADAS</p> <p>FECHA: JUNIO DE 2011</p> <p>ESCALA: 1 : 7.5</p> <p>CLAVE DEL PLANO: A-10</p>
--	--	--	----------------------------------------	------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



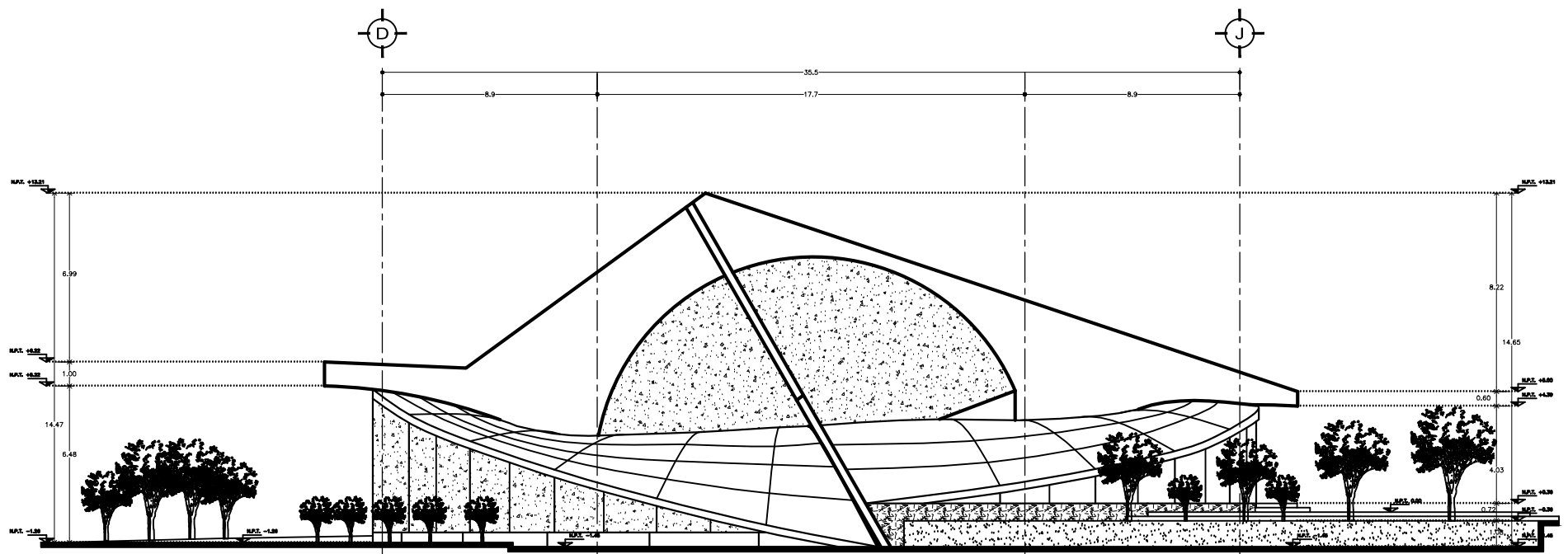
FACHADA POSTERIOR

			<p>PROYECTO: PLANETARIO</p>	<p>REALIZO: CUBA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA</p>	<p>ASESORES: CUBA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA</p>		<p>NOTAS GENERALES:</p> <ol style="list-style-type: none"> Las cotas rigen al dibujo. Las cotas de A+0.00 y A+0.05 son de referencia. Las cotas de A+0.00 y A+0.05 son de referencia. Todas las medidas deberan ser verificadas en obra. 	<p>7'FC1"=G'8'3"=C'7'5"=A'5'7"=4'6"</p>	<p>TIPO DE PLANO: FACHADAS</p> <p>FECHA: JUNIO DE 2011</p> <p>ESCALA: 1 : 7.5</p> <p>CLAVE DEL PLANO: A-11</p>
--	--	--	----------------------------------------	--------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



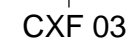
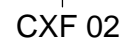
FACHADA NORTE

			<p>SEMINARIO DE PLANETARIO</p>	<p>DFCM97H6.</p>	<p>ASESORES:</p>		<p>NOTAS GENERALES:</p>		<p>TIPO DE PLANO:</p> <p>FECHA:</p> <p>ESCALA:</p> <p>CLAVE DEL PLANO:</p> <p>A-12</p>
--	--	--	--------------------------------------------------	-------------------------	-------------------------	--	--------------------------------	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

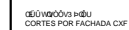
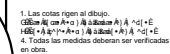


FACHADA SUR

			<p>SEMINARIO DE PLANETARIO</p>	<p>DFCM97H6.</p>	<p>ASESORES:</p>		<p>NOTAS GENERALES:</p>		<p>TIPO DE PLANO:</p> <p>FECHA:</p> <p>ESCALA:</p> <p>CLAVE DEL PLANO:</p> <p>A-13</p>
--	--	--	--------------------------------------------------	-------------------------	-------------------------	--	--------------------------------	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

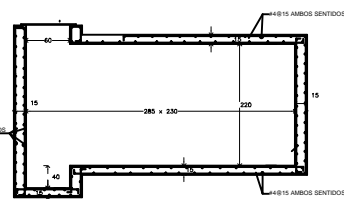
[illegible]

G1 D9 F: =7 =9 8 9 7 C B G H F I 7 7 =6 B.

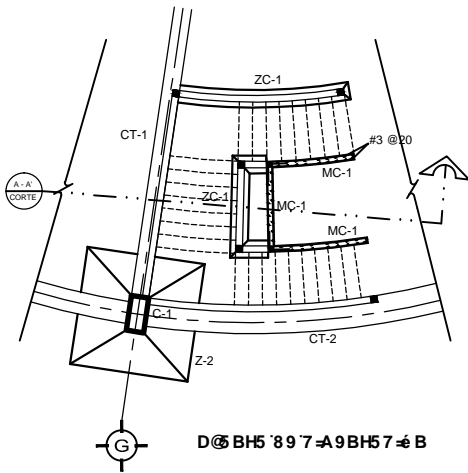
[illegible]

1	
---	--

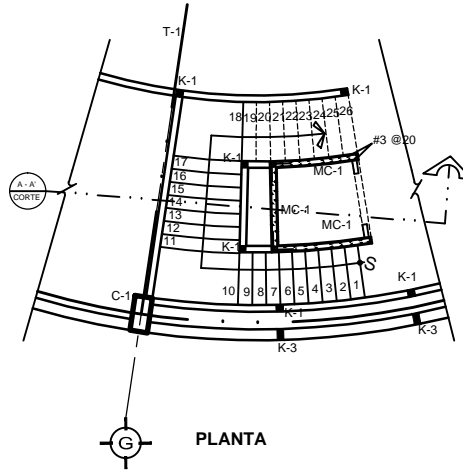
A-14



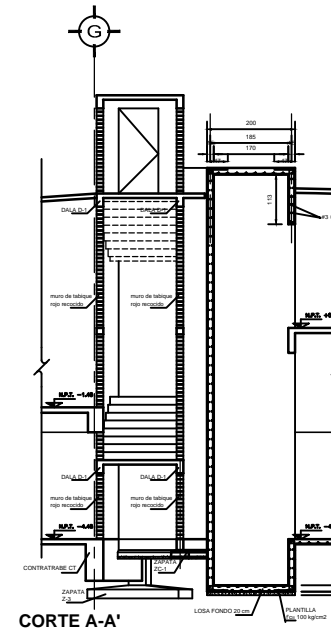
--	--	--



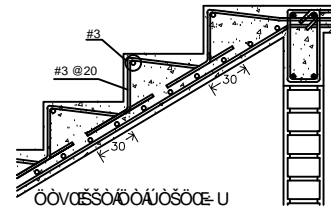
D 6 BH5 '89 7 A9 BH57 4 B



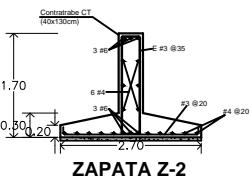
PLANTA



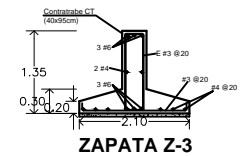
CORTE A-A'



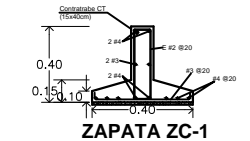
ÓVVOSSOAOUSÓCE U



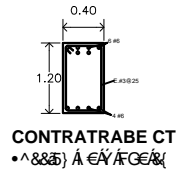
ZAPATA Z-2



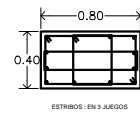
ZAPATA Z-3



ZAPATA ZC-1

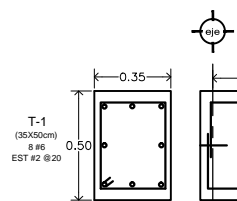


CONTRATRABE CT
• A 88 5 A 6 A F 6 E 6

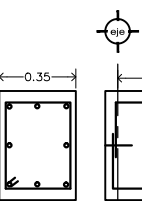


ESTRIBOS EN 3 JUEGOS

COLUMNA C-1
armado: 4 #6 + 8 #4
estribos: #3 @ 15. en 3 juegos
• A 88 5 A 6 A F 6 E 6

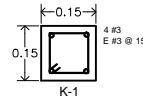


T-1
(35X50cm)
8 #6
EST #2 @ 20

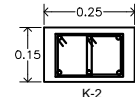


D-1
(sobre muro)
4 #3
E #2 @ 15

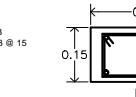
DALA



K-1
4 #3
E #3 @ 15



K-2
6 #3
E #3 @ 15



K-3
6 #3
E #3 @ 15

CASTILLOS

NOTAS DE CONCRETO

REINFORCADO CON BARRAS DE ACERO EN LA TOTA
METROS EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRA UNIDAD.
DEBEN SER LAS LONGITUDES DE ANCLAJE Y TRASLAPES DE LAS VARILLAS
OTRA MANERA EN EL DIBUJO.

3.- MATERIALES:

3a.- ACERO DE REFUERZO DE $F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$. EXCEPTO LA DEL
P.W.T. QUE SERA DE $F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$.

4.- LAS LONGITUDES DE ANCLAJE Y TRASLAPES DE LAS VARILLAS
OTRA MANERA EN EL DIBUJO.

VARILLA	ANCLAJE (cm)	TRASLAPES (cm)
#2	30	30
#2.5	30	30
#3	30	35
#4	35	40
#5	40	60
#6	50	70
#8	90	120
#10	126	180
#12	182	

5.- NO DEBERA TRASLAPARSE MAS DEL 50% DEL REFUERZO MINIMO EN
UNA MISMA SECCION.

6.- LOS DOBLES EN LAS VARILLAS SE HARAN EN FRIJO SOBRE UN
PERNO DE DIAMETRO MINIMO A 8 VECES EL DIAMETRO DE LA VARILLA.

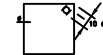
7.- EN TODOS LOS DOBLES PARA ANCLAJES O CAMBIO DE DIRECCION
EN VARILLAS, DEBERA COLOCARSE UN PASADOR ADICIONAL DE
DIAMETRO IGUAL O MAYOR QUE EL DIAMETRO DE LA VARILLA.



VARILLAS LONGITUDINALES

ESTRIBOS

8.- LOS ESTRIBOS SE AJUSTAN A LA SIGUIENTE ALTERNATIVA:



9.- LA DISTANCIA MINIMA EN ZONA DE TRASLAPES, SERA DE 40 VECES EL
DIAMETRO DE LA VARILLA MAYOR.

10.- RECURRIMIENTOS:

a).- EN ZAPATAS 4cm
b).- EN COLUMNAS 3cm
c).- EN MUROS DE CONCRETO 2.5cm
d).- EN DALAS Y CASTILLOS 1.5cm
e).- EN LOSAS 2.0cm
f).- EN TRABES 3.0cm

11.- PLANTILLA DE CONCRETO DE $f_c = 70 \text{ kg/cm}^2$. DE 5 cm DE ESPESOR

NOTAS DE ACERO

REINFORCADO CON BARRAS DE ACERO EN LA TOTA
METROS EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRA UNIDAD.
DEBEN SER LAS LONGITUDES DE ANCLAJE Y TRASLAPES DE LAS VARILLAS
OTRA MANERA EN EL DIBUJO.

5.- VER ESPECIFICACIONES DEL A.I.S.C., A.I.S.I., Y DEL A.W.S.

6.- LAS VARILLAS DEBERAN SER DE PRIMERA CLASE Y DE ACERO AL CARBON
ESCORIAS Y GRASAS. UNA CAPA DE PRIMER ANTICORROSIVO ROJO
OXIDO.

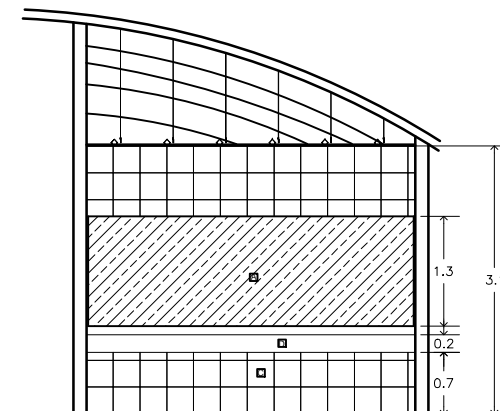
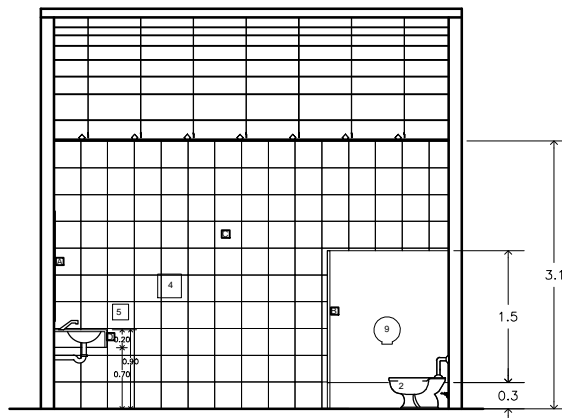
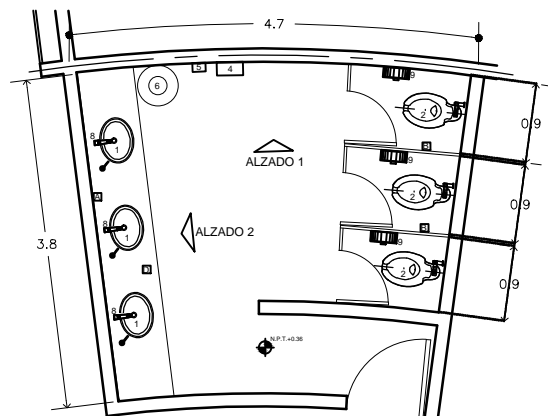
7.- LAS VARILLAS DEBERAN SER DE PRIMERA CLASE Y DE ACERO AL CARBON
ESCORIAS Y GRASAS. UNA CAPA DE PRIMER ANTICORROSIVO ROJO
OXIDO.

			<p>SEMINARIO 8 9 W 1 8 9 7 4 B</p> <p>PLANETARIO 7 8 G 5 H 6 H 9</p> <p>1 6 2 7 5 7 4 B</p> <p>QUINTA DE DISEÑO DE LA Y SE DEBE DEBE DEBE DEBE Y SE DEBE DEBE DEBE DEBE Y SE DEBE DEBE DEBE DEBE Y SE DEBE DEBE DEBE DEBE</p>	<p>D F C M 9 7 H 6</p> <p>QUINTA DE DISEÑO DE LA Y SE DEBE DEBE DEBE DEBE Y SE DEBE DEBE DEBE DEBE Y SE DEBE DEBE DEBE DEBE Y SE DEBE DEBE DEBE DEBE</p>	<p>ASESORES:</p> <p>QUINTA DE DISEÑO DE LA Y SE DEBE DEBE DEBE DEBE Y SE DEBE DEBE DEBE DEBE Y SE DEBE DEBE DEBE DEBE Y SE DEBE DEBE DEBE DEBE</p>		<p>NOTAS GENERALES:</p> <p>1. Las cotas según el dibujo. 2. Las cotas según el dibujo. 3. Las cotas según el dibujo. 4. Todas las medidas deberán ser verificadas en obra.</p>	<p>7 F C E 1 G 8 9 C 7 5 G 5 7 4 B</p>	<p>TIPO DE PLANO:</p> <p>ESTRUCTURAL ESCALERA Y CUBO DE ELEVADOR</p> <p>FECHA: JUNIO DE 2011</p> <p>ESCALA: 1 : 5.0</p> <p>CLAVE DEL PLANO: E-5</p>
--	--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------






[illegible]

[illegible]

--	--	--

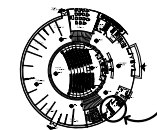
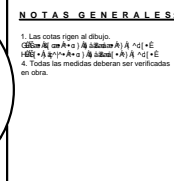


CLAVE	ACABADO
A	ESPEJO DE 6 mm DE ESPESOR CON MARCO DE CANAL DE ALUMINIO 3/8" ACABADO ANODIZADO NATURAL, COLOCADO SOBRE UN BASTIDOR DE SOLERAS DE ALUMINIO DE 1" X 1/4" @ 45cm Y CINTA NORTON AUTOHERMÉTICA 2 CARAS
B	MAMPARILLA MODULAR PARA BAÑOS DE LAMINA PORCELANIZADA MARCA PORCEWOL COLOR PEI-122 CON MARCO OCULTO
C	LOSETA DE MARMOL BLANCO GUDIANA MATE DE 30.5 X 30.5 cm
D	CUBIERTA DE PLASTICO SOLIDO MARCA CORIAN DE 1/2" COLOR VENARO WHITE ADHERIDO CON SIU CON A MENSUAL METALICA
F	CUBIERTA DE PLASTICO LAMINADO MARCA ABET LAMINATI MODELO MEG DE 4mm DE ESPESOR COLOR BLANCO, COLOCADO SOBRE BASTIDOR DE PDR 6010 DE 2" X2"

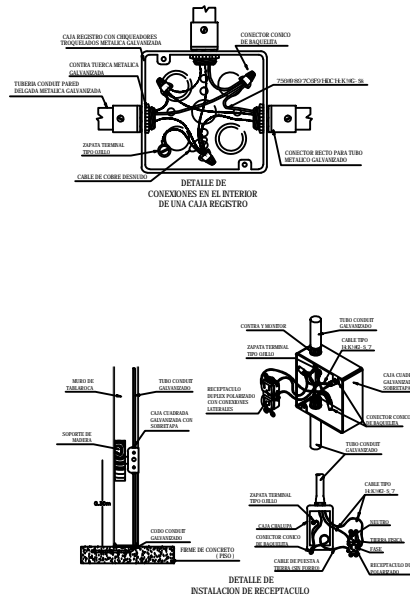
			<p>SEMINARIO 8º "H" 1º "E" 5º "B" 6º "B"</p> <p>PLANETARIO 7º "G" 5º "H" 6º "H" 9º</p> <p>1º "G" 5º "B" 6º "B" Quinta de San Juan de los Rios, 10000, Sevilla</p>	<p>DTCM97H6 Quinta de San Juan de los Rios, 10000, Sevilla</p> <p>ASESORES: Quinta de San Juan de los Rios, 10000, Sevilla</p>		<p>NOTAS GENERALES:</p> <ol style="list-style-type: none"> Las cotas están en metros. Las cotas están en metros. Las cotas están en metros. Las cotas están en metros. 	<p>7º "C" 1º "G" 3º "C" 7º "G" 5º "B" 6º "B"</p> 	<p>TIPO DE PLANO:</p> <p>ACABADOS COTAS COTAS</p>	<p>FECHA: JUNIO DE 2011</p> <p>ESCALA: 1:100</p> <p>CLAVE DEL PLANO:</p> <p>AS-6</p>
-------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

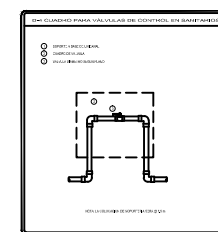
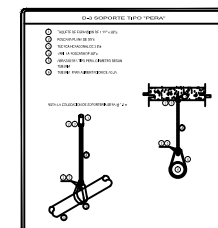
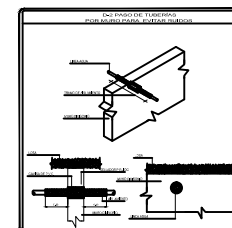
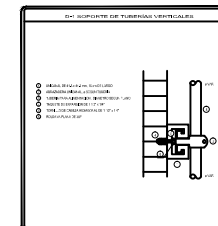
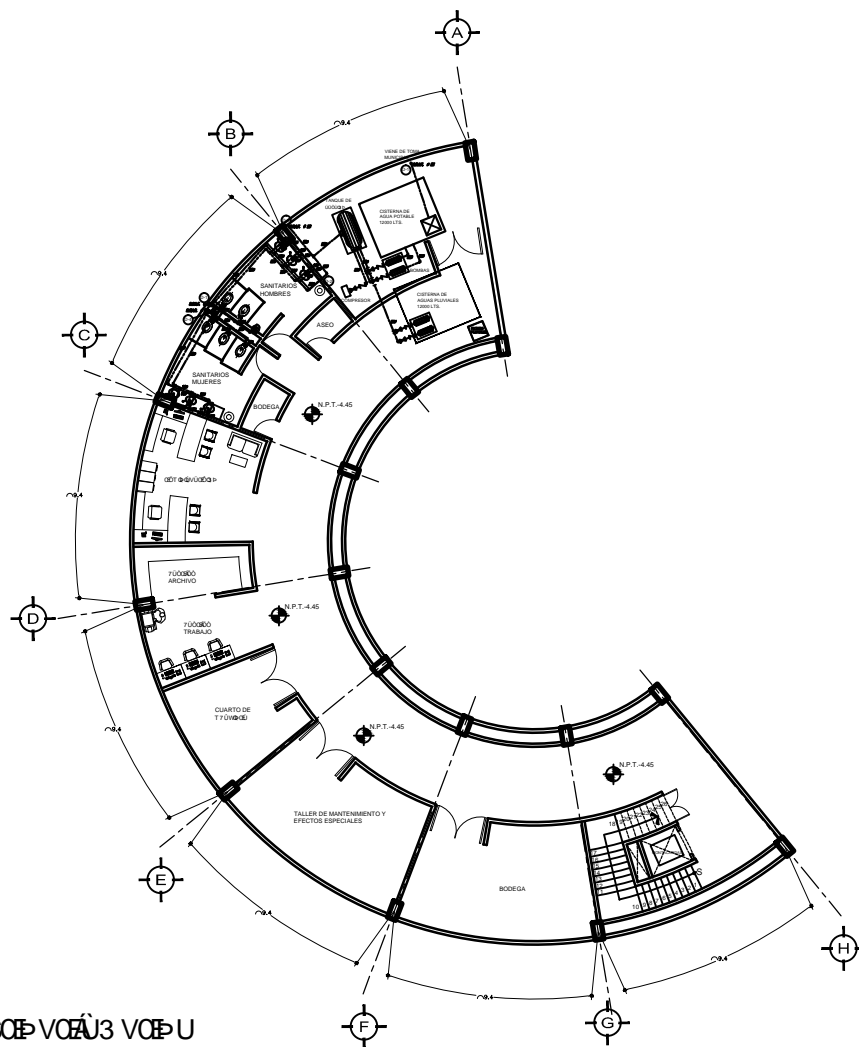


CLAVE	ACABADO
A	ESPEJO DE 6 mm DE ESPESOR CON SOBRE DE CANAL DE ALUMINIO 3/8" ACABADO ANODIZADO NATURAL, COLOCADO SOBRE UN BASTIDOR DE SOLERAS DE ALUMINIO DE 1/4" @ 45cm Y CINTA NORTON AUTODHERIBLE 2 CARAS
B	MANPARRA MODULAR PARA BAÑOS DE LAMINA PORCELANIZADA MARCA PORCEWOL COLOR PEI-122 CON MARCO OCULTO
C	LOSETA DE MARMOL BLANCO GUDIANA MATE DE 30.5 X 30.5 cm
D	CUBIERTA DE PLASTICO SOLIDO MARCA CORIAN DE 1/2" COLOR VENARO WHITE ADHERIDO CON SIJ CON A MEN SALA METALICA
E	CUBIERTA DE PLASTICO LAMINADO MARCA ABET LAMINATI MODELO MEG DE 4mm DE ESPESOR COLOR BLANCO, COLOCADO SOBRE BASTIDOR DE PIR ROJO DE 2" X2"

[illegible]

<u>TIPO DE PLANO:</u>	
ACABADOS "on-and-on" "on-and-on"	
<u>FECHA:</u>	<u>ESCALA:</u>
JUNIO DE 2011	1:100
	<u>CLAVE DEL PLANO:</u>
	AS-7

[illegible]



- [illegible]



SEMINARIO

8 9 H H I 5 7 6 B

PLANETARIO

7"8" G5 H v @ = H

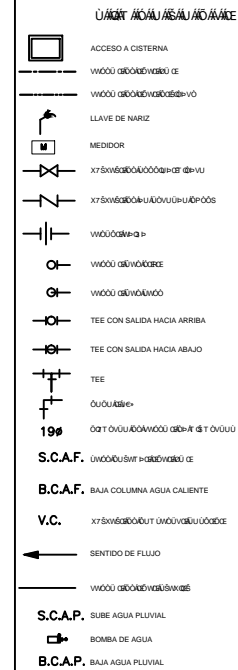
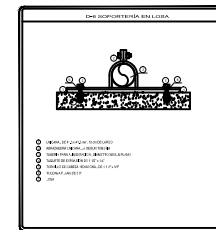
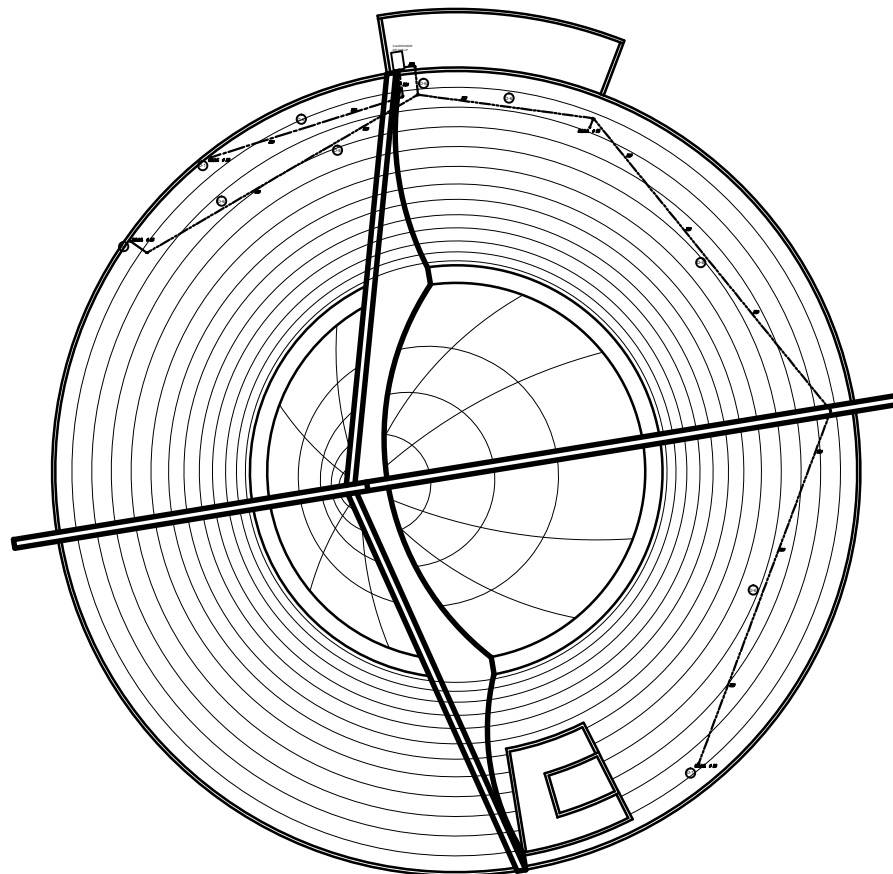
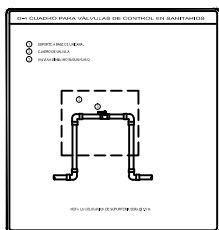
* 0140 03 0100 0140 0100 01 01 0 0140 01

1 6 = 7 5 7 = e B.

[illegible]

ÖÖKIN7 ÜÖZÖÜVÖÖU JÖÖÖ

[illegible]



NOTAS

[illegible]

PLANTA AZOTEA



SEMINARIO

PLANETARIO
7"8" G5 Hv @ H9

1 6 7 5 7 6 8.

ΟΥΝ ΣΟΧΕΙΘΑΙ ΑΠΟΨΑΧΘΕΝΤΕΣ ΑΠΟ
 ΥΛΩΣ ΟΙΚΟΥ ΙΩΝΑ ΧΑΙΘΕΙΝ ΑΠΟ
 ΠΥΛΗΣ ΒΟΘΡΟΥΣ· ΣΑΡΘΕΝΟΘΕΥΣ
 ΟΙΚΟΥ ΤΩ ΖΕΦΟΥΝΑΙΟΥ ΔΑΨΕ

D F C M 9 7 H é .

ဝပ်ဝဲအံးပဲ-ဝဲဝဲဝဲဝဲဝဲ ဝဲဝဲ ဝဲဝဲဝဲဝဲဝဲဝဲဝဲဝဲဝဲ

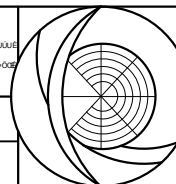
SUPERFICIE DEL TERRENO:

[illegible]

G1 D9 F: =7 =9 =8 9 7 C B G H F I 7 7 =6 B.

ASESORES:

ÖÜİİİİİİİİİİİİİİİİ İİİİİİİİİİİİİİİİİİ



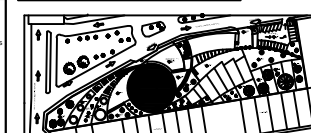
NOTAS GENERALES:

1. Las cotas rigen al dibujo.
 $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$
 $\overline{AC} \parallel \overline{BD}$

INDICA INIZIO DEI DISPERSE DI FISSO

1

7 F C E I = G 8 9 @ C 7 5 @ = N 5 7 = 6 B .



TIPO DE PLANO:

PLANTA AZOTEA

FECHA:

JUNIO DE 2011

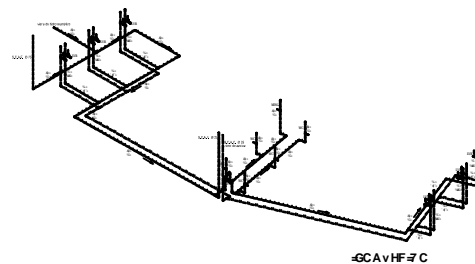
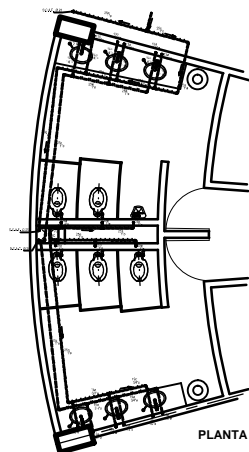
	<u>CLAVE</u> <u>DEL</u>
---------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------



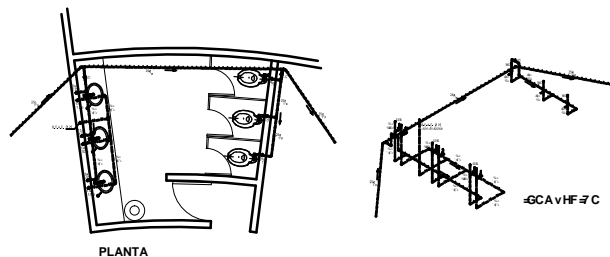
PLANO:

7

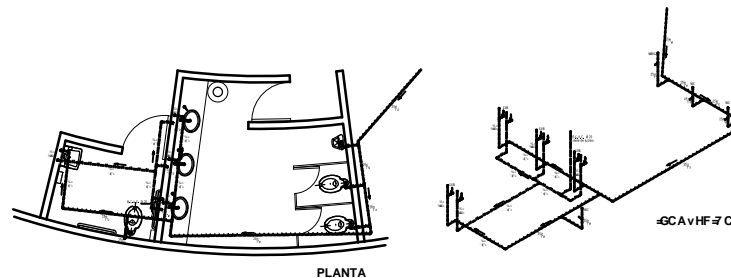
IH-3



D@5 BH5 'Gé H5 BC
Sanitarios



PLANTA BAJA
GUb]hUf]cg'B• WYc`%



PLANTA BAJA
GUb]Huf]cg`B• WYc`&



NOTAS

[illegible][illegible]

D F C M 9 7 H 6

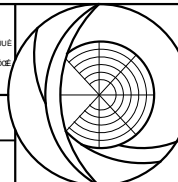
000000-000000 000 00000000-000

SUPERFICIE DEL T E

7000000000 G

G I D 9 F C = 7 e 9 - 8 9 - 7 C

7000000000 G

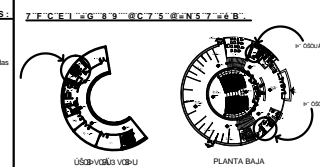
[illegible]

NOTAS GENERALES:

1. Las cotas rigen al dibujo.

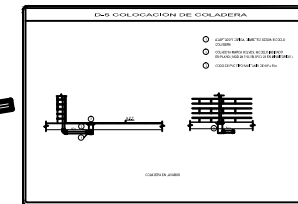
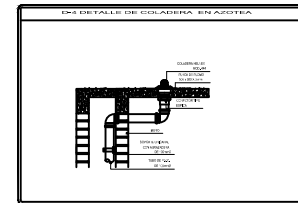
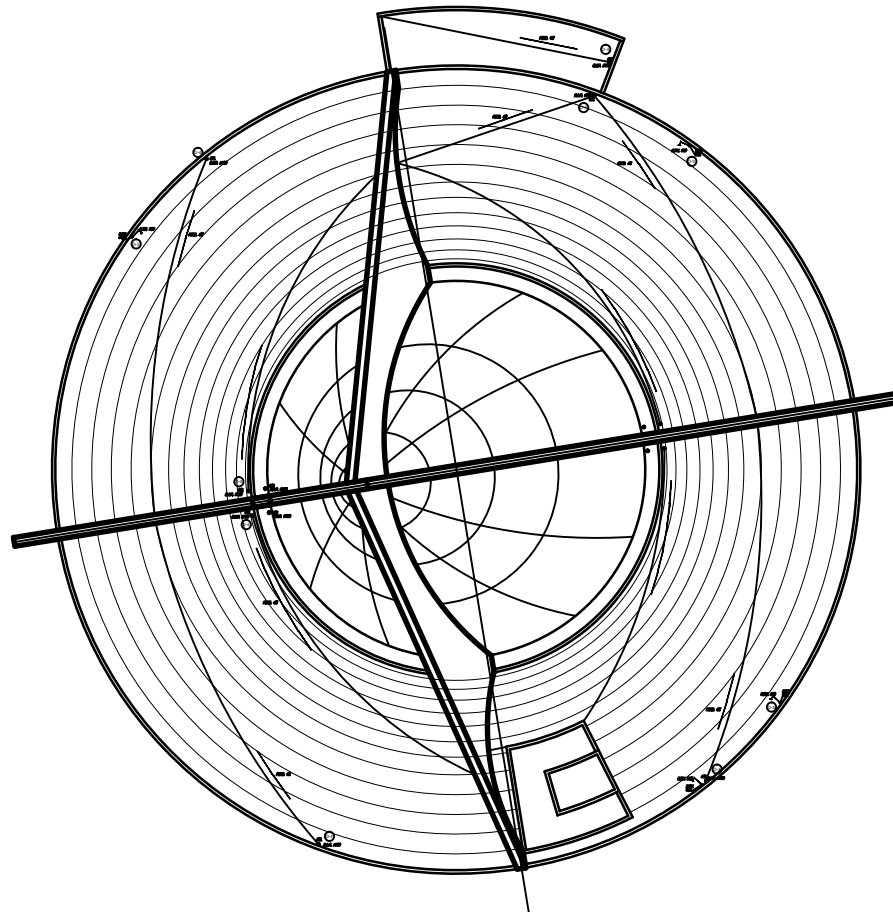
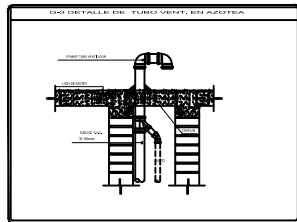
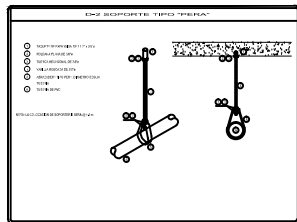
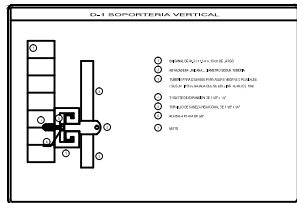
$$\text{Cotas: } A_1 \text{ (en } A \cdot a) / A_2 \text{ (en } A \cdot A) / A \cdot d / \cdot E$$

$$H_1 \text{ (en } A \cdot a) / H_2 \text{ (en } A \cdot A) / A \cdot d / \cdot E$$
4. Todas las medidas deberán ser verificadas en obra.



TIPO DE PLANO:
 00000000 P-00000000
 00000000

FECHA: JUNIO DE 2011	ESCALA: 1 : 50
	CLAVE DEL PLANO:
	IH-4



LEYENDA

- REGISTRO SANITARIO DE 60 x40 cm
- WÓDÓ GRUPO VENTILADOR
- WÓDÓ GRUPO VENTILADOR
- N.P.R. NIVEL DE PISO DE REGISTRO
- B.A.N. BAJADA DE AGUAS NEGRAS
- B.A.P. BAJADA DE AGUAS PLUVIALES
- S.T.V. SUBE TUBO VENTILADOR
- R.T.V. REMATE TUBO VENTILADOR
- FEER. QAT O VÓDÓ VÓDÓ GRUPO VENTILADOR
- COL. COLADERA MARCA HELVEX
- MOD 282H MODELO DE COLADERA
- T.R. VÓDÓ HÓDÓ VÓDÓ VÓDÓ VÓDÓ VÓDÓ
- ÚDÓ VÓDÓ VÓDÓ VÓDÓ VÓDÓ

NOTAS

1. Las cotas rigen al dibujo.
2. Las cotas rigen al dibujo.
3. Las cotas rigen al dibujo.
4. Las cotas rigen al dibujo.
5. Las cotas rigen al dibujo.
6. Las cotas rigen al dibujo.
7. Las cotas rigen al dibujo.
8. Las cotas rigen al dibujo.
9. Las cotas rigen al dibujo.
10. Las cotas rigen al dibujo.

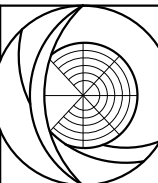
PLANTA AZOTEA



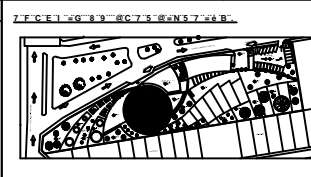
SEMINARIO
8° 9° 10° 11° 12° 13° 14° 15° 16° 17° 18° 19° 20° 21° 22° 23° 24° 25° 26° 27° 28° 29° 30° 31° 32° 33° 34° 35° 36° 37° 38° 39° 40° 41° 42° 43° 44° 45° 46° 47° 48° 49° 50° 51° 52° 53° 54° 55° 56° 57° 58° 59° 60° 61° 62° 63° 64° 65° 66° 67° 68° 69° 70° 71° 72° 73° 74° 75° 76° 77° 78° 79° 80° 81°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

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

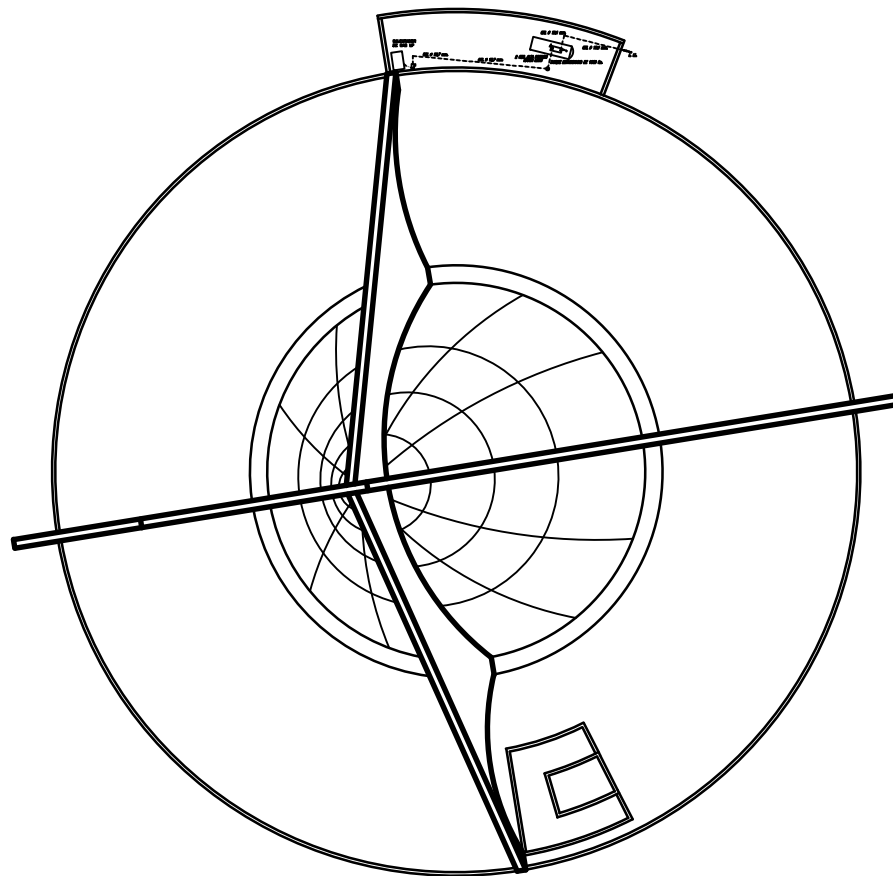
ASESORES:
1. Las cotas rigen al dibujo.
2. Las cotas rigen al dibujo.
3. Las cotas rigen al dibujo.
4. Las cotas rigen al dibujo.
5. Las cotas rigen al dibujo.
6. Las cotas rigen al dibujo.
7. Las cotas rigen al dibujo.
8. Las cotas rigen al dibujo.
9. Las cotas rigen al dibujo.
10. Las cotas rigen al dibujo.



NOTAS GENERALES:
1. Las cotas rigen al dibujo.
2. Las cotas rigen al dibujo.
3. Las cotas rigen al dibujo.
4. Las cotas rigen al dibujo.
5. Las cotas rigen al dibujo.
6. Las cotas rigen al dibujo.
7. Las cotas rigen al dibujo.
8. Las cotas rigen al dibujo.
9. Las cotas rigen al dibujo.
10. Las cotas rigen al dibujo.



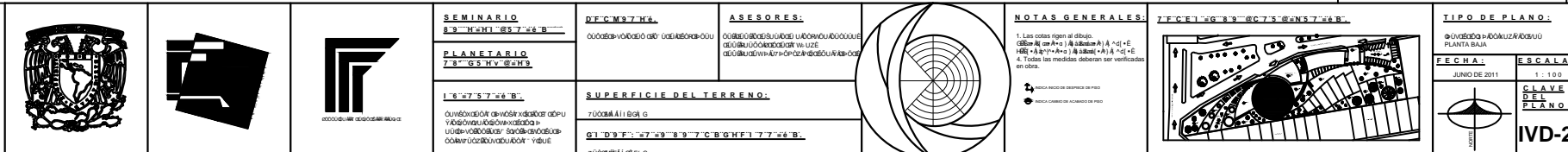
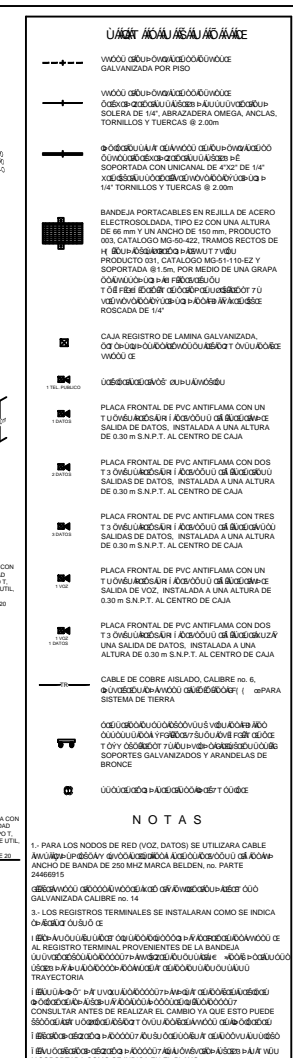
TIPO DE PLANO:
1. Las cotas rigen al dibujo.
2. Las cotas rigen al dibujo.
3. Las cotas rigen al dibujo.
4. Las cotas rigen al dibujo.
5. Las cotas rigen al dibujo.
6. Las cotas rigen al dibujo.
7. Las cotas rigen al dibujo.
8. Las cotas rigen al dibujo.
9. Las cotas rigen al dibujo.
10. Las cotas rigen al dibujo.

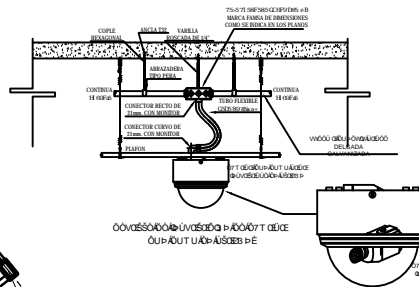


PLANTA AZOTEA

LEYENDA	
	TANQUE ESTACIONARIO
	CALENTADOR DE GAS LP MARCA CAL O REX
	REGULADOR DE ALTA PRESION CON MANOMETRO
	TUBERIA DE GAS VISIBLE
	TUBERIA DE GAS OCULTA
	B.T.G. BAJA TUBERIA DE GAS
	S.T.G. SUBE TUBERIA DE GAS
	L.L.L. LINEA DE LLENADO
	L.SERV. LINEA DE SERVICIO
	CRL TUBERIA DE COBRE RIGIDO TIPO "1"
	CRK TUBERIA DE COBRE RIGIDO TIPO "2"
	LLAVE DE PASO
	RIZO

			SEMINARIO 8° 30' N - 71° 25' 30" W	DFCM97H.	ASESORES:		NOTAS GENERALES:	7° 30' N - 71° 25' 30" W				
			PLANETARIO 7° 30' N - 71° 25' 30" W				1. Las cosas según el dibujo. 2. El color de las cosas según el dibujo. 3. El color de las cosas según el dibujo. 4. Todas las medidas deberán ser verificadas en obra.					
			1° 30' N - 71° 25' 30" W	SUPERFICIE DEL TERRENO:					TIPO DE PLANO:			
				7000M ² A 1000 G					FECHA:			
				61° 30' N - 71° 25' 30" W					JUNIO DE 2011			
				7000M ² A 1000 G					ESCALA:			
									1 : 100			
									CLAVE DEL PLANO:			
									IG-1			

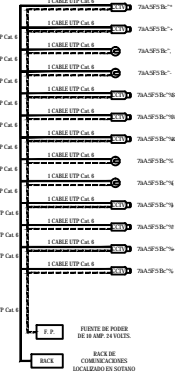




- RECUERDA: Los cables de fibra óptica deben estar etiquetados en ambos extremos del cableado.

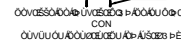
ÚŠŒ VOËU3 VOËU





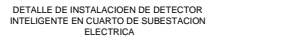
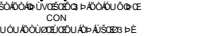
IDENTIFICADOS Y ETIQUETADOS EN AMBOS EXTREMOS DEL CABLEADO





- [illegible]

[illegible]

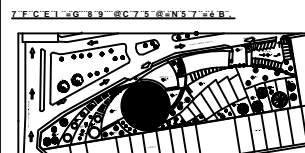
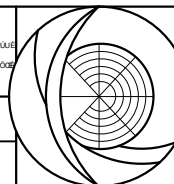
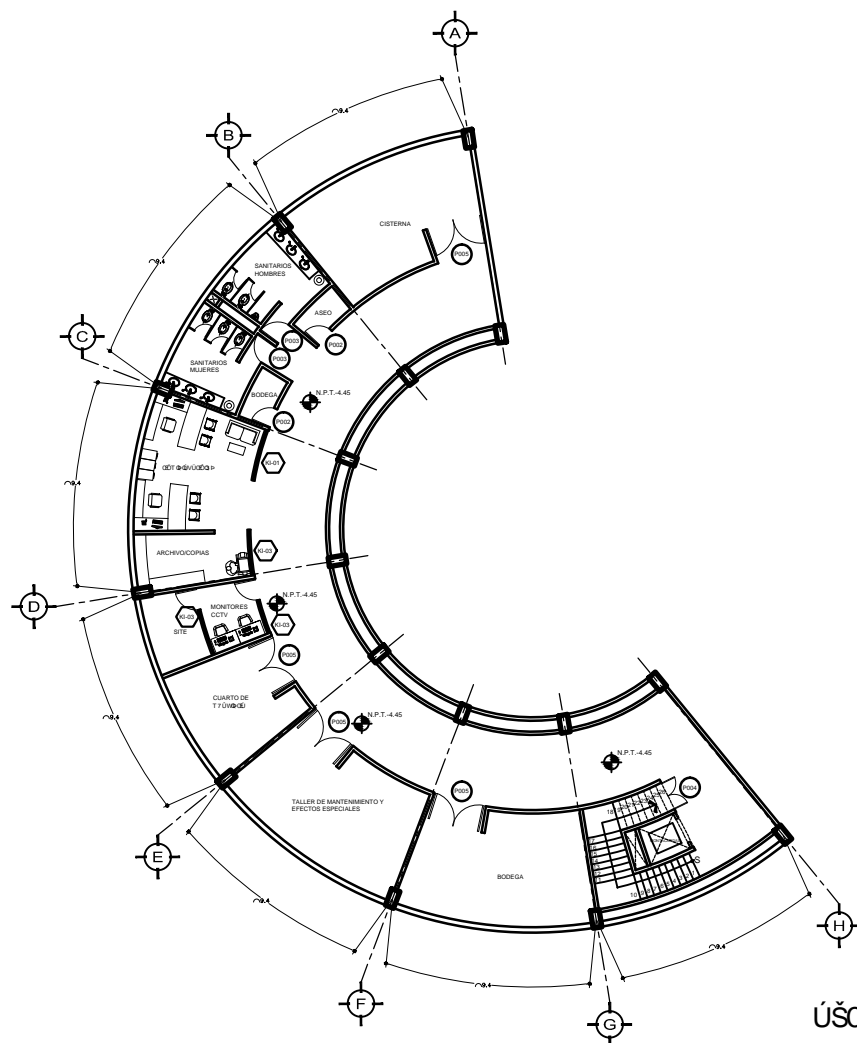


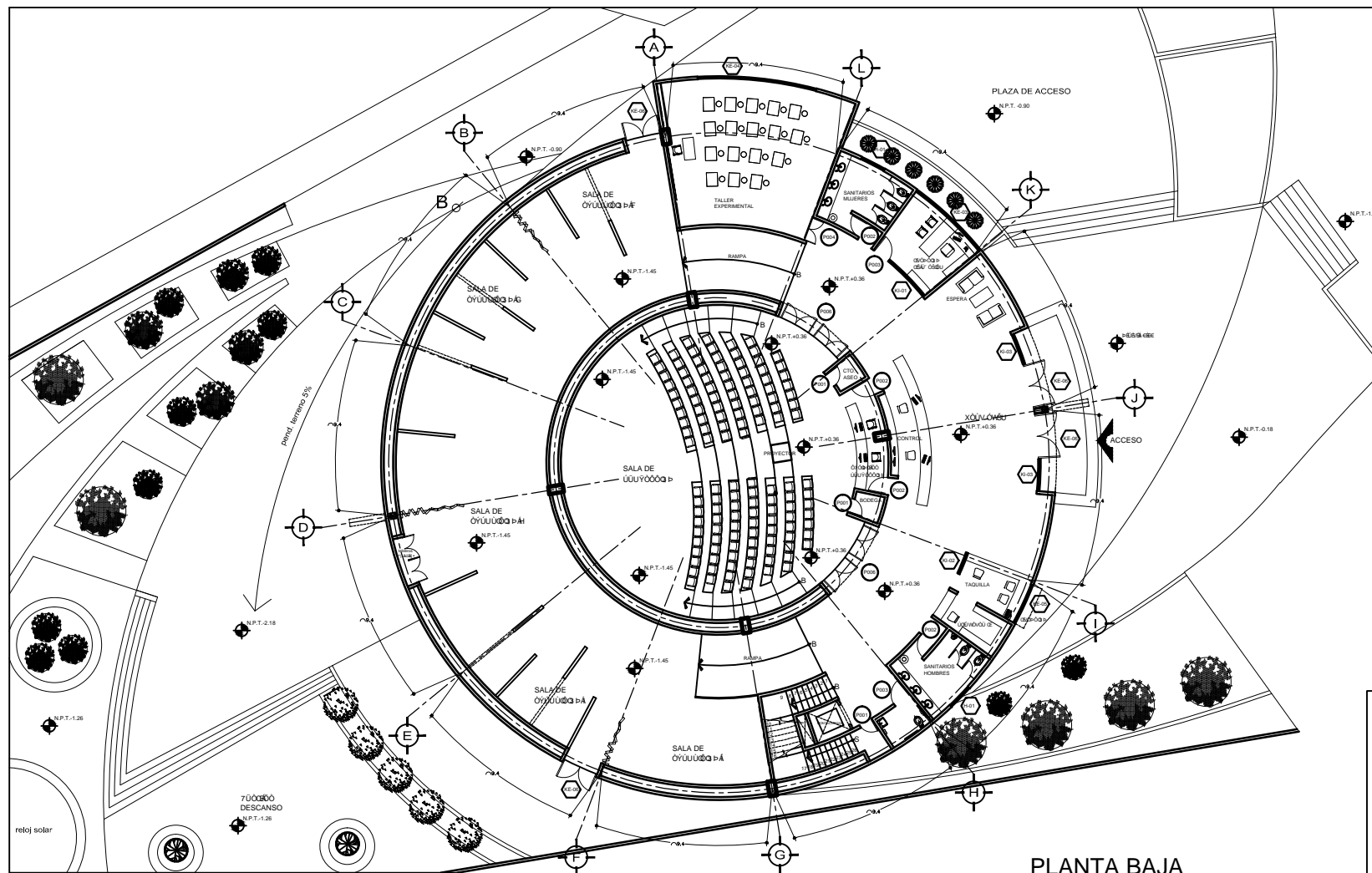
- NOTAS

- ESTRUTURA DE h=1,50m.s.n.p. EM CAIXA CUADRA GALVANIZADA COM
OBRETAPA DE 21mm




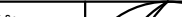

- [illegible]

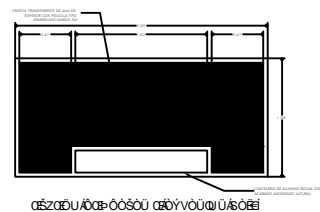
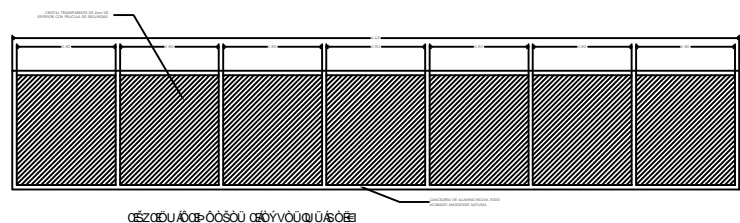
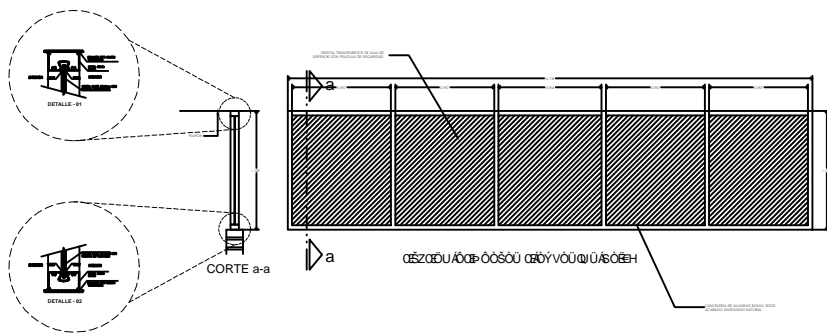






- UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

			<p>SEMINARIO 8.9 "H"11 85.7 "A" B</p> <p>PLANETARIO 7.8 "G" 9.1 "H" 2</p> <p>1 "6" 7 "5" 7 "4" B</p> <p>CONVENCIÓN DE LOS VALORES DEL PLAN VALORES POSITIVOS: VALORES VALORES NEGATIVOS: VALORES VALORES POSITIVOS: VALORES VALORES NEGATIVOS: VALORES</p>	<p>DFC M7 H9 CONVENCIÓN DE LOS VALORES DEL PLAN VALORES POSITIVOS: VALORES VALORES NEGATIVOS: VALORES VALORES POSITIVOS: VALORES VALORES NEGATIVOS: VALORES</p> <p>ASESORES: CONVENCIÓN DE LOS VALORES DEL PLAN VALORES POSITIVOS: VALORES VALORES NEGATIVOS: VALORES VALORES POSITIVOS: VALORES VALORES NEGATIVOS: VALORES</p>		<p>NOTAS GENERALES:</p> <p>1. Las cotas se refieren al datum. 2. El datum es el nivel del mar. 3. El datum es el nivel del mar. 4. Todas las mediciones debieron ser verificadas en obra.</p> <p>1. MEDIDA POR MEDIO DE DISTANCIA DE PIED 2. MEDIDA POR MEDIO DE ACUMULO DE PIED</p>	<p>7 "F" C1 "G" 8.9 "H" 7.5 "A" B</p> 	<p>TIPO DE PLANO: CONVENCIÓN DE LOS VALORES DEL PLAN VALORES POSITIVOS: VALORES VALORES NEGATIVOS: VALORES VALORES POSITIVOS: VALORES VALORES NEGATIVOS: VALORES</p> <p>FECHA: JUNIO DE 2011</p> <p>ESCALA: 1 : 100</p> <p>CLAVE DEL PLANO: AK-2</p>
-------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

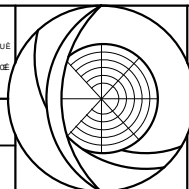


1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
1 6 = 7 5 7 = 6 B

ΟΥΝΘΑΧΑΙΟΥΑΙ ΑΙΨΩΝΑΙΧΑΙΩΝΑΙ ΑΙΨ
 ΨΩΝΑΙΨΩΝΑΙΨΩΝΑΙΧΑΙΩΝΑΙ
 ΨΩΝΑΙΨΩΝΑΙΨΩΝΑΙΧΑΙΩΝΑΙ
 ΟΥΝΑΙΨΩΝΑΙΨΩΝΑΙΧΑΙΩΝΑΙ
 ΟΥΝΑΙΨΩΝΑΙΨΩΝΑΙΧΑΙΩΝΑΙ

G1 D9 F': =7 =9 8 9 7 C' B' G H F' I 7 7 =e 'B'.

R R E N O:

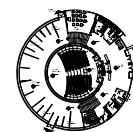


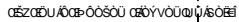
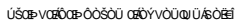
NOTAS GENERALES:

1. Las cotas rigen al dibujo.

$$\overline{AB} = \overline{AC} \wedge \overline{AC} = \overline{AD} \wedge \overline{AD} = \overline{AE}$$

$$\overline{AB} = \overline{AC} \wedge \overline{AC} = \overline{AD} \wedge \overline{AD} = \overline{AE}$$
4. Todas las medidas deberán ser verificadas en obra.





ဝပ်ဝဲဒေဝ-ဝဲပိယဝဲ ဒေဝိ ပိယပိဒေဝ-ဝဲပိယ

7ÜÖÖÖÖÖÖÖÖÖÖ


ÖZGEÇMİŞİ



--	--

	100	
--	-----	--

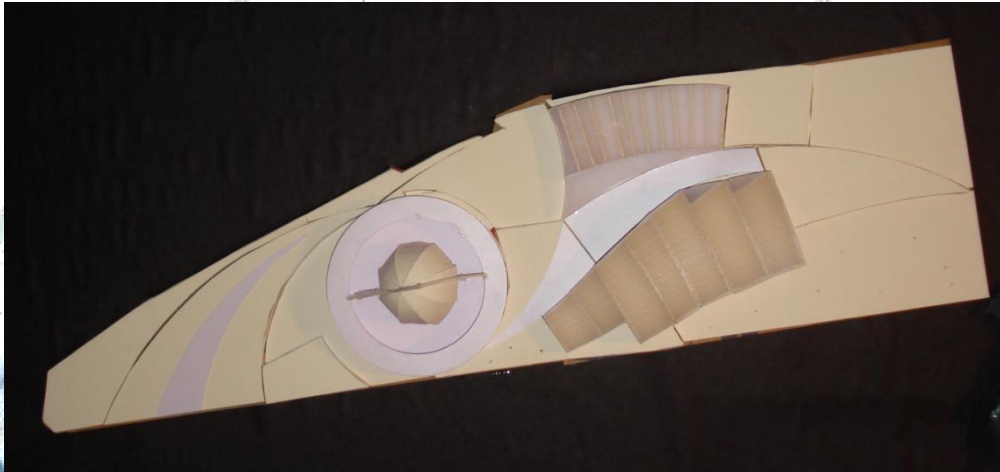


 BANDEJA PORTACABLES EN REJILLA DE ACERO ELECTROSOLDADA,
TPO E2 CON UNA ALTURA DE 46 mm Y UN ANCHO DE 150 mm.
PRODUCTO 003, CATALOGO MG-50-422, TRAMIS RECTUS DE 3m, CON
CLIP : «SPT» B SI CACHIFER PRODUCTO 011, CATALOGO MG-51-109-E2
«SOTAD» Ø15mm, POR MEDIO DE UNA GRAPA DE C2 Q2BEG-B 041,
CATALOGO MG-51-295-CAR, MARCA CHAROFI, 589AQ TAQUETE DE
5X12RG-B 889M "MI SFC-046 FCG7585 889M"

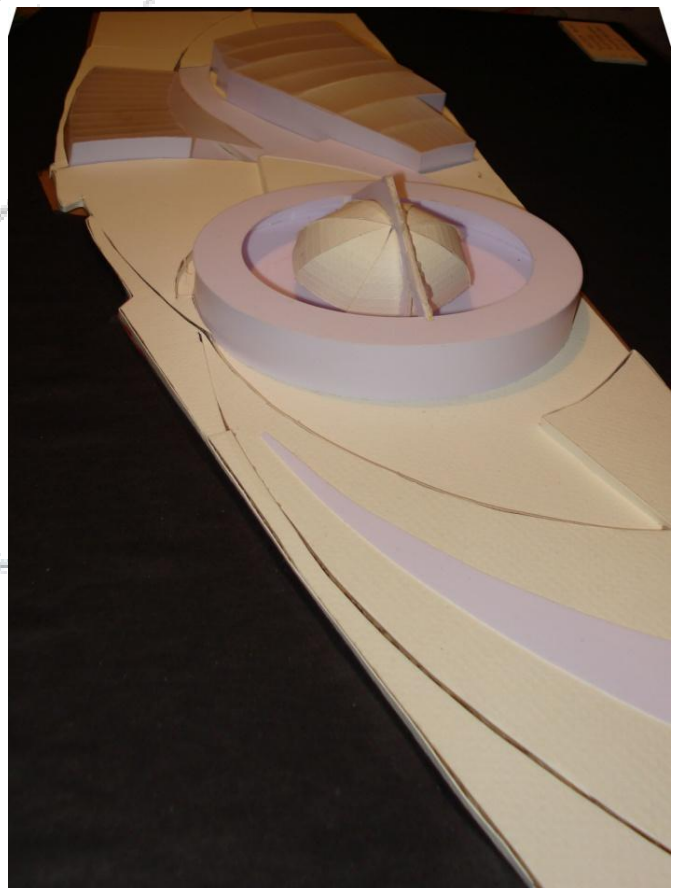


5.7 Memoria Descriptiva del Proyecto

El proyecto “Planetario Ciudad Satélite” se visualiza como un conjunto donde el espacio fundamental es el Planetario, complementan el proyecto una Unidad de Docencia, una Cafetería, áreas de exposición exterior, áreas verdes y áreas de estacionamiento. Por el valor específico que tiene el Planetario dentro del conjunto, fue el espacio al que se le dedicó mayor interés en su desarrollo; por consiguiente solo se hará mención de los demás espacios dentro de la planta de conjunto; y se abundará con mayor interés al edificio del Planetario.



El proyecto “Planetario Ciudad Satélite” estará ubicado Ciudad Satélite, en el municipio de Naucalpan en el Estado de México, sobre un terreno con una superficie de 8 554.92 m².





PLANTA DE CONJUNTO

El conjunto parte del concepto de la Vía Láctea, teniendo en el centro el edificio del Planetario; el acceso se encuentra sobre Circuito Circunvalación Oriente, sobre esta avenida se plantea colocar una bahía de acceso hacia el proyecto, de tal forma que los visitantes lleguen a una plaza principal de acceso, desde esta plaza se podrá observar los tres volúmenes por lo que también sirve de distribución.

Para llegar al Planetario el público deberá caminar atreves de la Plaza principal, de ahí llegara a una plazoleta donde habrá al fondo árboles y vegetación de varias especies, den dicha vista se podrá apreciar parte del relieve, los grandes edificios de la ciudad que contrastan con los montes.

El planetario consta de dos plantas, la planta baja y la planta de sótano; la primera es donde se concentran el espacio público y la segunda donde se encuentran laborando el personal administrativo del planetario y también estarán las bodegas y el cuarto de máquinas.

PLANETARIO PLANTA BAJA

Al llegar a la plazoleta el visitante se encontrara con la fachada principal del Planetario, la cual será de cristal que contrasta con la solidez de la estructura y de la cúpula. Al entrar se llega a un gran vestíbulo que tendrá mucha iluminación natural, se podrá sentir la variedad de materiales, los pisos de mármol oscuro y los muros de color claro; al ser la techumbre un cascaron de concreto que da la apariencia de un cañón corrido, se creara la sensación de libertad y de movimiento; en el vestíbulo hay un espacio de espera, además del control donde darán informes y orientación al visitante, también está la taquilla.

Del vestíbulo podemos partir a varios espacios públicos, se podrá ir a la sala de proyección, a las salas de exposición, al taller experimental, a los sanitarios y al área de atención al público.

La taquilla, la paquetería, los sanitarios de hombres y discapacitados están a la izquierda del vestíbulo; además del montacargas y las escaleras. Hacia la derecha está el área de atención al público, los sanitarios de mujeres y el taller experimental. En ambas direcciones uno podrá llegar a las salas de exposición, para ello se debe parar por unas rampas y así se llega a estos espacios, en total son cinco salas y cada una tiene un expuesto un tema específico del Universo. Además se contara con dos salidas de emergencia en cada uno de los costados de las salas.

La sala de proyección estará al centro del edificio, tendrá dos accesos controlados, el diámetro interior es 17.2 metros con una capacidad para 135 espectadores, además la área de butacas tendrá una inclinación de 17°, dos rampas de distribución a los costados, el proyector Omnimax se encuentra al



centro alineado a la penúltima fila, en la parte trasera estará la cabina de proyección que tendrá el control del proyector, de las luces y del sonido.

PLANETARIO PLANTA SÓTANO

Para llegar a la planta de sótano se hará uso de las escaleras o del montacargas por el cual también se podrá transportar material o equipo de la sala de proyección y exposiciones a la bodega y taller, y viceversa.

En esta planta se cuenta con la bodega, espacio para resguardar materiales como mamparas, maquetas o parte de las exposiciones; también está el taller de mantenimiento y efectos especiales donde se repararan los equipos de sonido, luces y proyectores dañados. El cuarto de máquinas albergara la planta de emergencia y los tableros eléctricos; además está el site de comunicaciones para voz y datos, el cuarto de monitoreo de CCTV y el área donde está la cisterna con capacidad para 12 000 litros, las bombas y el tanque del hidroneumático.

Por ultimo esta la administración, el área de archivo y el área de trabajo secretarial; por ultimo están los sanitarios para los trabajadores.

5.7.1 Memoria Descriptiva Estructural

La flexibilidad de diseño del Planetario, permitió un diseño estructural a base de dos estructuras, que funcionaran a manera de marcos de concreto que se interceptan perpendicularmente, esta propuesta tiene como fin reducir el número de columnas para lograr espacios más libres y amplios.

El planetario es un solo edificio, en la planta baja están los espacios públicos y en el sótano los espacios privados y de servicio.

En la planta baja, donde se encuentra la área de proyección se propuso una cúpula de concreto armado con una inclinación de 17° con respecto al horizonte; los espacios alrededor de este lugar, es decir las salas de exposición, vestíbulo, taller, atención, taquillas y control, tendrán como cubierta un cañón corrido que se va rotando. Ambas cubiertas serán sostenidas por las dos superestructuras de concreto armado; la estructura "A" que va en dirección norte-sur, tiene dos apoyos que se convierten en trabes en cantiléver. La estructura "B" tiene cuatro apoyos, entre los apoyos internos se encuentra la cúpula, y entre los internos y los externos esta sostenido en cañón corrido.

Para la planta de sótano el sistema estructural es más convencional, pues está integrado de columnas y trabes de concreto armado, la losa también será de concreto armado.

Ambas plantas tendrán muros perimetrales hechos de tabique y en algunas zonas como en el montacargas y parte de la fachada posterior, serán muros de concreto armado, en el caso de las fachadas tendrán acabado de mármol. Los muros interiores serán hechos de tabique y también de tablaroca; para la fachada principal se plantea que estará hecha de cristales sostenidos por perfiles tubulares de acero.

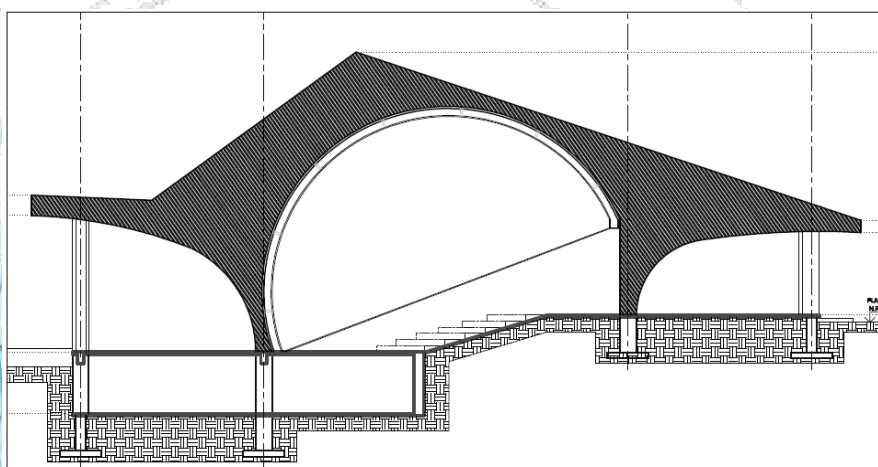


Gráfico 79. Estructura "A".

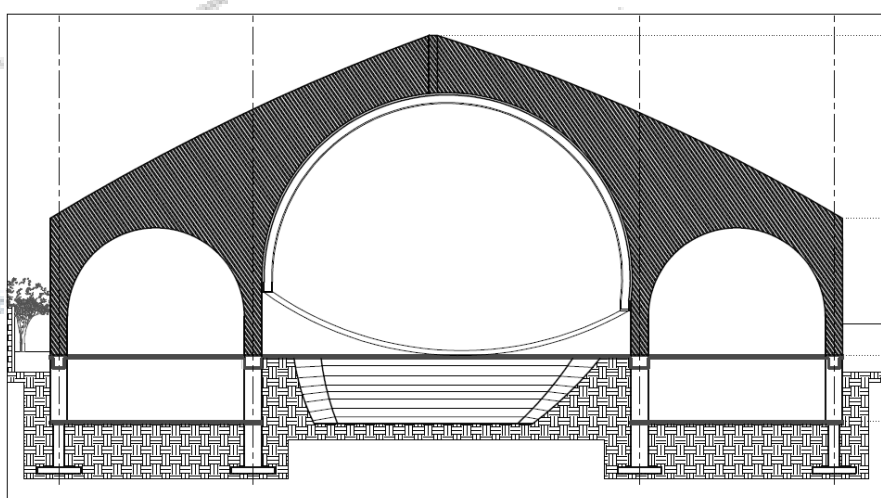


Gráfico 80. Estructura "B".



BAJADA DE CARGAS

Para determinar las condicionantes del cálculo estructural se consultó el Reglamento de Construcción del D.F. recogiendo los siguientes datos:

- La construcción pertenece al grupo A, Edificaciones...museos y edificios que alojen archivos y registros públicos de particular importancia.
- Coeficiente sísmico $c=0.16$
- Factor de comportamiento sísmico $Q=2.0$
- El terreno se encuentra en la Zona I (lomeríos).

Además de estos, están los datos siguientes:

- Resistencia del terreno, $R_t=15 \text{ t/m}^2$
- Peso volumétrico de la tierra, $\gamma_s=1.9 \text{ t/m}^3$
- Resistencia especificada del concreto a compresión, $f'_c=250 \text{ kg/cm}^2$
- Magnitud del bloque equivalente de esfuerzos del concreto a compresión, $f''_c=170 \text{ kg/cm}^2$
- Esfuerzo especificado de fluencia del acero de refuerzo, $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$
- Superficie de contacto, $a=1091.00 \text{ m}^2$
- Peso total de la construcción, $W_t=$

Para conocer el W_t se deberá realizar la bajada de cargas para posteriormente calcular la cimentación.



El primer paso del cálculo será el análisis de cargas de las losas, muros y estructuras propuestas, columnas y trabes:

ANÁLISIS DEL PESO DE 1 M2 DE LOSA DE AZOTEA					
Concepto	Volúmen			Peso Volumétrico	KG/M2
impermeabilizante	1	1	0,001		5
enladrillado	1	1	0,02	1500	30
entortado	1	1	0,02	2000	40
relleno de tezontle	1	1	0,10	1300	130
losa de concreto armado	1	1	0,12	2400	288
plafon de tablaroca	1	1	0,0125	680	8,5
aplanado de yeso	1	1	0,02	1500	30
				peso propio de losa	531,5
				mobiliario/equipo	40
				CARGAS MUERTAS	571,5
				*CARGAS VIVAS	40
				CARGAS ACCIDENTALES	97,84
				PESO TOTAL KG/M2	709,34

*cargas vivas: azotea con pendiente mayor a 5%=40kg/m2
del Reglamento de Construcciones del DF

ANÁLISIS DEL PESO DE 1 M2 DE LOSA DE ENTREPISO					
Concepto	Volúmen			Peso Volumétrico	KG/M2
marmol	1	1	0,02	2600	52
mortero	1	1	0,02	2000	40
losa de concreto armado	1	1	0,12	2400	288
plafon de tablaroca	1	1	0,0125	680	8,5
aplanado de yeso	1	1	0,02	1500	30
				peso propio de losa	418,5
				mobiliario/equipo	40
				CARGAS MUERTAS	458,5
				*CARGAS VIVAS	350
				CARGAS ACCIDENTALES	129,36
				PESO TOTAL KG/M2	937,86

*cargas vivas: lugares de reunion (cine, biblioteca, teatro, exposicion)=350kg/m2
del Reglamento de Construcciones del DF



PESO DE MUROS PLANTA BAJA					
Concepto	Volumen			Peso Volumétrico	Kg/ml
	a	h	ml		
muro de tabique "Santa Julia" h=2,50m	0,15	2,50	252,00	1500	141750,00
muro de tabique "Santa Julia" h=1,20m	0,15	1,20	18,62	1500	5027,40
muro de concreto h=3.60m	0,15	3,60	40,30	2400	52228,80
muro de tablaroca h=2,50m	0,15	2,50	15,00	680	3825,00
					202831,20
				Área const.	1091,00
				KG/M2	185,91

PESO DE MUROS PLANTA SÓTANO					
Concepto	Volumen			Peso Volumétrico	Kg/ml
	a	h	ml		
muro de tabique "Santa Julia" h=2,50m	0,15	2,50	55,00	1500	30937,50
muro de concreto h=2,90m	0,15	2,90	84,00	2400	87696,00
muro de tablaroca h=2,50m	0,15	2,50	6,00	680	1530,00
					120163,50
				Área const.	545,50
				KG/M2	220,28

PESO DE ESTRUCTURA PROPUESTA				
	Volumen (m3)		No. de elementos	Kg/ml
ESTRUCTURA "A"	98,52	2400	1	236448,00
ESTRUCTURA "B"	152,68	2400	1	366432,00
				Área const.
				KG/M2



PESO DE COLUMNAS			
<i>Volumen (m3)</i>	<i>Peso Volumétrico</i>	<i>No. de columnas</i>	<i>Kg/ml</i>
0,78	2400	16	29982,72
		<i>Área const.</i>	545,50
		KG/M2	54,96

PESO DE TRABES			
<i>Volumen (m3)</i>	<i>Peso Volumétrico</i>	<i>No. de columnas</i>	<i>Kg/ml</i>
2,3	2400	8	44160,00
		<i>Área const.</i>	545,50
		KG/M2	80,95

Total losa de Azotea	709,34	
Total losa de Entrepiso	937,86	
Peso de Muros de ambas plantas	406,19	
Peso de las 2 estructuras	552,59	
Peso de columnas + trabes	135,92	
PESO TOTAL DEL EDIFICIO	2741,91	KG/M2
PESO TOTAL POR NMEL	1370,95	KG/M2
	1,37	TON/M2



Ahora que se conoce el peso por metro cuadrado de la estructura, la cual es de $W/m^2 = 1.37 \text{ ton/m}^2$, se determinara el tipo de cimentación de la siguiente forma:

$WT = (\text{ton/m}^2) (\text{área}) (\text{niveles})$; sustituyendo los valores tenemos $WT = (1.37 \text{ ton/m}^2) (1\ 091.00 \text{ m}^2) (2) = 2\ 989.34 \text{ ton}$

Las 2 989.34 toneladas representa la descarga (D) total de la edificación hacia el suelo, por ultimo falta conocer la capacidad de carga total del suelo:

$CC = (Rt) (\text{área})$, sustituyendo tenemos $CC = (15 \text{ ton}) (1\ 091.00 \text{ m}^2) = 16\ 365 \text{ ton}$

- Si $D \leq CC$ se usara cimentación de zapata corrida o aislada
- Si $D = CC$ se usara losa de cimentación
- Si $D > CC$ se usara cimentación por compensación, sustitución o pilotes



En este caso D es menor que CC, porque 2 989.34 ton es menor que 16 365 ton, por lo tanto se usara cimentación de zapata.

Procediendo con el cálculo de cimentación, obtenemos los siguientes datos:

Cimentación: zapata aislada				Resistencia del terreno: 15 TON/M2		
Rt (t/m2)	ys (t/m3)	w/m2 (t/m2)	f'c (kg/cm2)	f'c (kg/cm2)	fy (kg/cm2)	área (m2)
15	1,9	1,37	250	170	4200	1091
				Área de zapata (m2)	Lado de zapata (m)	
Zapatas	Área	Wt=(w/m2)(área)(niveles)	/Rt	√(m2)		
Z-1	56,25	154,13	10,28	3,21		
Z-2	39,08	107,08	7,14	2,67		
Z-3	24,06	65,92	4,39	2,10		

169

De las tres diferentes tipos de zapatas aisladas que nos da el proyecto, vemos como el cálculo arroja que la zapata Z-1 es la que tiene mayor longitud en sus lados, por lo que es la zapata más crítica en el diseño.

Por ultimo para conocer la fuerza sísmica (Fs) es decir la fuerza del sismo que tratara de empujar al edificio, se hará lo siguiente:

$Fs = Cs/Q (Wt)$, sustituyendo tenemos $Fs = 0.16/2 (2\ 989.34 \text{ ton}) = 239.15 \text{ toneladas}$.



5.7.2 Memoria Descriptiva de Instalaciones Hidráulica-Sanitaria

El proyecto “Planetario Ciudad Satélite” se encuentra ubicado en el estado de México, en Ciudad Satélite en el municipio de Naucalpan, el conjunto cuenta con tres edificios los cuales cuentan con instalación hidráulica.

Objetivo

El objetivo es establecer un sistema de distribución hidráulico, sanitario y contra incendio en el cual se facilite la habitabilidad del inmueble respetando los elementos arquitectónicos dominantes.

Referencia a Reglamentos y Normas

En lo referente a Reglamentos y Normas, los trabajos relativos a las instalaciones hidráulicas y sanitarias, deberán ajustarse a lo indicado por estas especificaciones, además de lo establecido por el Reglamento de Construcciones del Distrito Federal.

Calidad de los materiales

Por lo que se refiere a la calidad de los materiales, deberá cumplirse, además de lo indicado por estas especificaciones, con lo establecido al efecto en las normas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. Además se deberán llevar a cabo las pruebas de calidad que para cada caso ordene la Dirección de Obra.

Licencias y Permisos

Respecto a las vigencias y permisos, la contratista deberá obtener las que correspondan de acuerdo con los contratos celebrados con la propietaria.

Especificaciones de los materiales

1.- Material de Cobre

- A).- Tubería.- La tubería de cobre será de fabricación Nacional, de la marca Nacional de Cobre, o equivalente que cumpla con la Norma NOM W-17-1981.
Sera de tipo “M” rígido a menos que se indique lo contrario en el proyecto.
- B).- Conexiones.- Las conexiones de cobre del tipo para soldar serán de fabricación Nacional de las marcas Urrea o Imperial Eastman.
- C).- Materiales de Unión.- Se utilizara soldadura de hilo y pasta fundente marca Streamline o equivalente.

C1.- Soldadura de estaño No. 50.



Usos: Agua fría
Desagües

- D).- Usos.- Los diferentes tipos de tubería de cobre, se utilizan en los siguientes sistemas:

Tipo M: Agua fría y Agua caliente
Desagües de hasta 50 mm (cuando así se especifique)

Tipo L: Gas
Desagües de hasta 50 mm (cuando así se indique)

2.- Material de PVC (Cloruro de polivinilo)

- A).- Tubería.- La tubería de PVC será de fabricación Nacional, de la marca Tubos Flexibles (Duralon), Omega, Plásticos Rex, o equivalente, que cumpla con la norma NOM E-12-1978.
- B).- Conexiones.- Las conexiones de PVC serán de fabricación Nacional de la marca Tubos Flexibles (Duralon), Omega, Plásticos Rex, o equivalentes (NOM-22-2-1978 y NOM-E-12-1978).
- C).- Materiales de Unión.- dependiendo de material que se especifique en cualquier de las marcas indicadas dado que pueden ser macho o campana a extremos lisos, se usara:

C1).- Anillos de Hule.- las piezas de PVC, con macho y campana se unirán entre si sellando el espacio que queda entre la conexión y el tubo, por medio de anillos de hule los cuales se deslizan en el macho con la ayuda de un material lubricante, por lo que constituyen una conexión del tipo rápido, tanto los anillos como el lubricante, deberán ser adquiridos al propio fabricante de a tubería (NOM-E-12-1979).

Uso: Instalación sanitaria y ventilación

C2).- Cemento.- Las piezas de PVC con extremos lisos se conectaran a las conexiones expresamente fabricadas para cementar. El cemento a utilizarse deberá ser adquirido al propio fabricante de la tubería (NOM-E-30-1969).

Uso: Ventilaciones

- D).- Protección.- El tubo de PVC, no debe quedar expuesto a los rayos solares por periodos prolongados, ya que estos afectan ciertas propiedades mecánicas del tubo.
En el caso de instalaciones de riego, las instalaciones de tubería en la zanja, no deberá ser recta entre conexión y conexión, debiendo dejarse amplias curvas entre ellas, tocando los extremos un lado de la cepa y el centro del tramo el otro lado de la cepa.
Tiene por objeto que los cambios de temperatura, de instalarse en el día bajo los rayos de Sol, en que se encuentra dilatada la tubería, al



contraerse al ser cubierta por la tierra, no se separe de las conexiones, provocando fuertes fugas.

La profundidad de las instalaciones de riego no deberá ser menor de 40 cm, para protegerla de los picos y bieltos.

La tubería enterrada en cepa, se colocaran sobre una cama de arena para evitar deflexiones en la tubería.

3.- Válvula para presiones hasta de 8.8 kg/cm² (125 lbs/pulg²)

- A).- Válvulas.- Todas las válvulas que se instalen serán de fabricación Nacional y para su elección se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

Las válvulas de acuerdo con su diámetro serán:

Para diámetros hasta de 51 mm, las válvulas tendrán extremos roscados y serán de cobre.

Para diámetros de 64 mm, y mayora, se instalaran válvulas brigadas y serán de fierro fundido.

A1).- De Seccionamiento.- Deberán ser del tipo compuerta de las marcas URREA, WALWORTH o equivalente en los modelos siguientes:

URREA	WALWORTH
Husky rosca 22	Roscada 55
Husky sold. 722	Soldable 55-s
Roscada 02	Bridada 719 f
Soldable 702	
Bridada 719-f	

A2).- De Retención.- Deberán ser del tipo columpio.

URREA	WALWORTH
Roscada 85T (teflón)	Roscada 406
Roscada 928	Bridada 928 f
Bridada 928F	

A3).- De Cuadro.- Para control

URREA
Roscada 12

- B).- Válvulas Eliminadoras de Aire.- Deberán instalarse en los extremos de cada columna o tubería vertical.
Deberán ser de la marca AMSTRONG, modelo 21 AR o 71 AR o SARCO, modelo 13 W y 13 WH.

4.- Accesorios para desagües

- A).- Casquillos de Plomo.- Los casquillos de plomo para la instalación de inodoros, coladeras y registros para la limpieza, deberán fabricase ene l lugar de la obra, con tubería de plomo reforzada de 15.2 kg/m, de tubo de 100 mm de diámetro, que cumpla con la norma NOM-W-16-1961.



- B).- Válvulas de Flujo y Reflujo.- Las válvulas de retención para evitar el reflujo de aguas residuales o pluviales, deberán de ser de fabricación Nacional marca HELVEX o equivalente.
- C).- Coladeras.- Las coladeras de fierro fundido que se instalen, serán de fabricación Nacional marca HELVEX o equivalente, de los modelos que se indiquen directamente en el proyecto.
- D).- Charolas de Plomo.- Las charolas de plomo serán fabricadas en el lugar ajustándose a las especificaciones del proyecto en cuanto a dimensiones. Se utilizara lamina de plomo de 1.6 mm de espesor (1/16") que cumple con la norma NOM-31-1956.
Se soldaran a un casquillo de plomo con soldadura de estaño de barra No. 50.

5.- Mangueras flexibles para dilatación o deformaciones

Con objeto de poder absorber las dilataciones térmicas en las tuberías en las tuberías del sistema de agua caliente y retorno o para tomar la deformaciones o movimientos en juntas constructivas entre edificios en todo tipo de líneas, se deben instalar mangueras de acero inoxidable con tramo sencillo MFA-31 de la marca Flex; con adaptadores hembra de la misma marca o adaptadores macho en diámetros de 13 a 50 mm y para diámetros de 64 mm y mayores se utilizaran bridas mangueras Flex.

Las mangueras tendrán las siguientes longitudes:

Diámetro (mm)	13	19	25	32	50	64	75	100	150
Conectores (cm)	25	25	28	30	35				
Con Bridas (cm)						33	33	40	45

Las mangueras se conectaran entre dos codos de 45 para mantenerlas con una curvatura que les permita tomar los movimientos deseados.

6.- Conexiones para el Sistema Contra Incendio

- A).- Tubería para Ramales.- La tubería para la red de sistema contra incendio, será de acero al carbón, de la marca ALLIEN, cedula de acuerdo al diámetro de la misma, será instalada por el lecho bajo de losa y soportada con abrazaderas tipo pera. La instalación se llevara de acuerdo a las siguientes especificaciones:
 - A1).- La tubería para la red contra incendio que sea $\geq 2"$ \varnothing , será tubería de acero al carbón negra ASTM A-135, cedula 40, con costura y extremos roscado, marca ALLIEN, tipo XL, aprobada para uso contra incendio.
 - A2).- La tubería para la red contra incendio que sea $\leq 2 \frac{1}{2}"$ \varnothing , será tubería de acero al carbón ASTM A-795, cedula 10, con costura y extremos roscados, marca ALLIEN, aprobada para uso contra incendio.
- B).- Gabinete para sistema contra incendio.- fabricado en lámina calibre 24, con preparación lateral para instalar tubería de 50mm, en acabado

PLANETARIO CIUDAD SATÉLITE



MUEBLE	de esmalte rojo de 0.85x0.85x0.20m con marco y puerta con bisagras y una para manguera de neopreno de 38mm por 30m de longitud, conexiones de bronce roscado y chifón de neblina, además con extintor a base de polvo químico seco tipo ABC de 6 kg.				
WC	2	3	1	6	36
MG	1	0	0	1	5
LAV	3	3	1	7	14
Planta Sótano					55

MUEBLE	SANITARIOS H CANTIDAD	SANITARIOS M CANTIDAD	TOTAL CANTIDAD	U.M.	TOTAL U.M.
WC	2	3	5	6	30
MG	1	0	1	5	5
LAV	3	3	6	2	12
					47

47 U.M.

Q=3.12 l/s (gasto probable)

Planta Baja

MUEBLE	SANITARIOS H CANTIDAD	SANITARIOS M CANTIDAD	SANITARIOS DISCAPACITADOS	TOTAL CANTIDAD	U.M.	TOTAL U.M.
WC	2	3	1	6	6	36
MG	1	0	0	1	5	5
LAV	3	3	1	7	2	14
						55

55 U.M.

Q=3.32 l/s (gasto probable)

MUEBLE	SANITARIOS H CANTIDAD	SANITARIOS M CANTIDAD	TOTAL CANTIDAD	U.M.	TOTAL U.M.
WC	2	3	5	6	30
MG	1	0	1	5	5
LAV	3	3	6	2	12
					47

Planta Sótano

Para la tubería horizontal:
De acuerdo a las tablas
Ø 100 mm

Planta Baja

Para la tubería horizontal:
De acuerdo a las tablas
SANTO

WC	3	3	8	24
MG	0	0	4	0
LAV	1	1	2	2
				10



MUEBLE	SANITARIO DISCAPACIT ADOS CANTIDAD	TOTAL CANTIDAD	U.D.	TOTAL U.M.
WC	1	1	8	8
MG	0	0	4	0
LAV	1	1	2	2
				10

Para la tubería horizontal:
De acuerdo a las tablas
Ø 50 mm

Tabla 6.3 Unidades-Mueble. Cálculo de Gastos en otros Tipos de Edificios

NUMERO UNIDADES MUEBLE	GASTO PROBABLE (l.p.s.)		NUMERO UNIDADES MUEBLE	GASTO PROBABLE (l.p.s.)		NUMERO UNIDADES MUEBLE	GASTO PROBABLE (l.p.s.)	
	SIN FLUXOMETRO	CON FLUXOMETRO		SIN FLUXOMETRO	CON FLUXOMETRO		SIN FLUXOMETRO	CON FLUXOMETRO
1	0.10		31	1.31	2.64	72	2.31	3.64
2	0.18		32	1.34	2.67	74	2.35	3.68
3	0.25		33	1.37	2.70	76	2.38	3.72
4	0.31		34	1.40	2.73	78	2.42	3.76
5	0.37	1.30	35	1.43	2.76	80	2.45	3.80
6	0.42	1.39	36	1.46	2.79	82	2.49	3.84
7	0.46	1.48	37	1.49	2.82	84	2.52	3.88
8	0.50	1.56	38	1.52	2.85	86	2.56	3.92
9	0.54	1.63	39	1.55	2.88	88	2.59	3.96
10	0.58	1.70	40	1.58	2.91	90	2.63	4.00
11	0.61	1.76	41	1.61	2.94	92	2.66	4.04
12	0.65	1.82	42	1.64	2.97	94	2.70	4.08
13	0.68	1.88	43	1.67	3.00	96	2.73	4.12
14	0.72	1.93	44	1.70	3.03	98	2.76	4.16
15	0.75	1.98	45	1.73	3.06	100	2.79	4.20
16	0.79	2.03	46	1.76	3.09	102	2.82	4.23
17	0.82	2.08	47	1.79	3.12	104	2.85	4.26
18	0.86	2.13	48	1.82	3.15	106	2.88	4.29
19	0.89	2.17	49	1.84	3.18	108	2.91	4.32
20	0.93	2.21	50	1.87	3.20	110	2.94	4.36
21	0.96	2.25	52	1.92	3.24	112	2.97	4.38
22	1.00	2.29	54	1.97	3.28	114	3.00	4.41
23	1.03	2.33	56	2.02	3.32	116	3.03	4.44
24	1.07	2.37	58	2.06	3.36	118	3.07	4.47
25	1.10	2.41	60	2.10	3.40	120	3.10	4.50
26	1.14	2.45	62	2.14	3.44	122	3.14	4.53
27	1.17	2.49	64	2.17	3.48	124	3.17	4.56
28	1.21	2.53	66	2.21	3.52	126	3.20	4.59
29	1.24	2.57	68	2.24	3.56	128	3.23	4.62
30	1.28	2.61	70	2.28	3.60	130	3.26	4.65

MAXIMO NUMERO DE UNIDADES-MUEBLE QUE PUEDEN CONECTARSE A:				
DIAMETRO mm	CUALQUIER RAMAL (I) HORIZONTAL	BAJADA DE 3 PISOS O MENOS	MAS DE 3 PISOS Total en la bajada	Total en un piso
32	1	2	2	1
38	3	4	8	2
50	6	10	24	6
64	12	20	42	9
75	20*	30+	60+	16*
100	60	240	500	90
150	620	960	1900	350
200	1400	2200	3600	600
250	2500	3800	5600	1000
300	3900	6000	8400	1500

*No más de 2 inodoros
+No más de 6 inodoros
!No incluye ramales de la línea principal horizontal

Tabla 11.2 Ramales horizontales y bajadas



5.7.3 Memoria Descriptiva de Instalación Eléctrica

Introducción

El objetivo de la memoria es mostrar los datos que sirvieron de base para fijar los criterios de diseño y selección de Alimentadores, Protecciones, Canalizaciones y Equipos Eléctricos.

Diseño

Las Instalaciones Eléctricas, se diseñaron de acuerdo a la Norma "NOM-001-SEDE-2005", Instalaciones Eléctricas (utilización), que es la Norma vigente.

Suministro de Energía Eléctrica

Acometida eléctrica.- Proporcionada por la Comisión Federal de Electricidad (C.F.E.) en Mediana Tensión 13200 Volts., a 3 fases, 3 hilos, 60 C.P.S.

Alumbrado y contactos.- Se considera el Alumbrado a 220 y 127 Volts de acuerdo con el tipo de luminaria y los contactos de servicio a 127 y 220 Volts según se requieran.

Fuerza.- Se consideran los equipos de aire acondicionado, Hidroneumático y Fuerza (motores), Alimentados con 1,2 o 3 fases a 127 o 220 Volts según se requiera.

Contactos regulados.- Se refiere a los contactos que están regulados mediante un Regulador de Voltaje y a los que se conectan únicamente equipo electrónico a 127 Volts y en algunos casos a 220 Volts.

Equipos de Medición

- Los equipos de medición deben ubicarse, de ser posible, al límite de la propiedad con vista a la calle o en zonas comunes para su lectura y acceso.
- Se alojaran en nichos, gabinetes o cuartos dedicados a este fin, que no invadan la vía pública y que los protejan adecuadamente contra vandalismos o daños materiales.
- En caso de ser necesaria una concentración de medidores que aloje una cantidad mayor, se tendrá que asignar un área específica que tenga fácil acceso y de dimensiones que permitan la lectura del personal de la Cía. Suministradora, con facilidad.

Bases para el Diseño de las Instalaciones

- Los conductores y protecciones de cada tablero y circuito derivado, están calculados por carga instalada y verificados por caída de tensión, con un máximo de 3% en caída de voltaje.



- El calibre mínimo para los conductores de circuitos de alumbrado será del calibre No. 12, y contactos será del calibre 10.
- Se usara tubería de 16 mm (1/2") de diámetro, como mínimo y caja cuadrada de 19 mm (10 x 10 cm.) como mínimo.
- Las canalizaciones proyectadas respetan los factores de relleno y agrupamiento.
- Que la sección del conductor pueda transportar la corriente requerida, (Art. 210-19 y 310.15).
- Que la temperatura de operación del conductor no dañe el aislamiento del mismo, (Art. 310.10 y 310-13).
- Que la caída de tensión este dentro de lo establecido por Norma, (Art. 210-19).
- Toda la instalación eléctrica cuenta con sistema de puesta a tierra por medio de un cable desnudo, el cual se encuentra sólidamente conectado al sistema de tierras formado por una delta, malla y/o por una varilla copperweld de 3.05 metros de longitud.
- Se diseñó un cable de cobre desnudo de un calibre adecuado al alimentador, para conectar a tierra física todas las partes metálicas, no conductoras de electricidad, en continuo riesgo de contacto con la misma corriente en uso, incluyendo carcasas de motores, gabinetes de tableros, balastos de unidades fluorescentes, centros de carga, contactos polarizados y gabinetes de interruptores.
- La tierra física en circuitos derivados de alumbrado, contactos de servicio del calibre 12 desnudo y los contactos regulados serán del calibre 12 con forro en color verde y uno común de calibre 12 desnudo.
- La malla del sistema de tierra eléctrico estará enterrada a una profundidad no menor de 0.60 metros debajo del piso.

Características de materiales

Todos los materiales eléctricos con que se ejecuten estas instalaciones serán nuevos y de primera calidad, mismos que deberán ser aprobados y autorizados (en caso de requerirse la autorización) por la Asociación Nacional de Normalización y Certificación del Sector Eléctrico (ANCE) y la Dirección General de Normas (D.G.N.).

1. Tubería

La tubería a utilizar deberá cumplir con la NOM y estar certificada por ANCE, esta tubería será supervisada por la residencia de obra antes de ser ahogada por concreto u oculta en plafones o por algún acabado, sea aplanado cemento-arena o tabla roca, esta tubería deberá estar:



- Guiada, con alambre galvanizado calibre 14, protegida en sus extremos para evitar que se obstruya con algún material, propio de la construcción, sea aplanado o concreto y se revisara que en los cambios de dirección y en su trayectoria no se encuentre reducida en su diámetro, además de encontrarse correctamente fijada, para evitar que se desplace y se zafe de los registros.
- Después de su correcta instalación se podrá ahogar u ocultar.
- Si la tubería se quedara aparente, esta estará, libre de obstrucciones en su interior, guiada con alambre galvanizado calibre 14, fijada correctamente con abrazadera tipo uña, omega o unicanal, para evitar movimientos y correctamente conectada a los registros o gabinetes con conectores tipo americano.
- Las marcas de tubería que se recomiendan son las siguientes:
- Tubería de P.V.C. color verde olivo, tipo ligero o pesado, con campana en el extremo para cementar, marca Omega, Amanco o similar aprobado.
- Tubería de fierro galvanizado de Pared Delgada sin rosca, galvanizado por inmersión, etiqueta verde, marca Omega, Júpiter, Catusa o similar aprobado.

2. Registros

Las cajas registro, sean chalupas de fierro galvanizado, de P.V.C, cajas cuadradas y hexagonales así como registros de mayor dimensión, deberán cumplir con la NOM, y estar certificada por ANCE además cumplir con lo siguiente:

- Deberá encontrarse correctamente fija a muros en caso de ser una caja para contactos o apagadores. En caso de ser una caja para salida en losa, deberá estar clavada a la madera de la cimbra, para evitar que se mueva, deberá estar alineada y en caso de encontrarse en muro deberá estar nivelada.
- Si instalamos un apagador y un contacto a sus respectivas alturas, sea 1.20 metros el apagador y 0.30 metros el contacto, del Nivel de Piso Terminado (N.P.T.), las cajas se encontraran perfectamente alineadas en los planos X y Y, una sobre la otra.
- La profundidad a la que se instalara la caja considerando el aplanado, será menos uno o dos centímetro del acabado a la caja.
- La marca será Femsa o similar aprobada.

3. Conectores

- Los conectores para la tubería de P.V.C o de Fierro galvanizado, deberán instalarse en los extremos de la tubería y según sea el caso,



deberá asegurarse que se encuentren firmemente instalados para evitar que se zafen, al igual que los materiales anteriores deberá cumplir con la NOM y estar certificados por ANCE.

- Para los conectores de P.V.C, se recomienda Omega, Amanco o similar aprobado.
- Para los conectores de Fierro galvanizado, estos serán tipo americano y la marca es Rimco o similar.

4. Conductores

El cable que se utilizara para la instalación, debe estar certificado por ANCE y cumplir con la NOM, la marca se indica en planos y es responsabilidad del contratante pedir un cable similar o de mejor calidad, el cable deberá tener rotulado en todo su largo la marca del fabricante, tipo de aislamiento, certificación de calidad, fecha y calibre, así como el voltaje de operación y la temperatura de operación, el orden del cableado será el siguiente:

- Fases de color negro o cualquier color menos blanco, gris o verde.
- Neutro, color blanco o gris.
- Tierra física, color verde o desnudo.
- La cantidad de cables que se introducirán en las tuberías, está claramente especificado en los planos y esto corresponde a un cálculo de factor de relleno, es importante no alterar este dato, ya que podría causar algún accidente o mal funcionamiento.
- Es importante hacer notar que bajo ningún punto de vista, se permitirá hacer un empalme de cables y ocultarlo dentro de tuberías, los alimentadores generales y derivados serán de una pieza de registro a registro y donde se empalmen deberán estar firmemente conectados y aislados, para evitar fugas de corriente o accidentes.
- Se deberá probar el cableado, ya sea con corriente o con un multímetro para verificar que exista continuidad donde así debiere o aislamiento entre conexiones.
- Antes de aplicar algún acabado en áreas donde el cable este expuesto, este deberá protegerse, evitando que el material del acabado dañe los cables o los tape.
- La marca que se recomienda es Condumex, Vaikon, IUSA o similar, el aislamiento es tipo THW-LS, antífama, 75 grados centígrados, 600 volts de operación.

5. Centros de carga o tableros de distribución

Los Centros de Carga o Tableros de Distribución, estarán certificados por ANCE y cumplirán con la NOM, existen dos formas de montar estos elementos,



una cuando se empotran en muro y otra cuando se sobreponen en muro, se puntualiza a continuación:

- Sobreponer, el gabinete estará fijado en la madera o muro, el método de fijación, será con tornillos para madera, taquete de plástico y roldada plana, procurando no dañar el gabinete con golpes o rayones en la pintura.
- Empotrar, el gabinete quedara sumergido en el muro, al mismo nivel del acabado, también se fijara al muro, para evitar que se mueva o caiga, deberá contar con todas las tuberías que debieran de salir del gabinete, correctamente fijadas al mismo, y la que llegue con la alimentación del tablero.
- La altura del gabinete está claramente especificada en las notas de los planos.
- La marca que se recomienda es Square'D, y según el proyecto es el número de polos o circuitos que determinan su tamaño.
- Como todos los gabinetes que componen una instalación eléctrica, los tableros deberán estar aterrizados firmemente a tierra física, para eliminar la corriente estática del sistema.
- Los cables que se conectan dentro del tablero o gabinete de tablero, deberán estar claramente especificados, en orden y con cinchos de nylon, para conservar su arreglo.
- El circuito alimentador del tablero deberá estar claramente especificado según los códigos de colores que recomienda la NOM.
- Blanco o gris, Neutro del sistema.
- Verde o desnudo, Tierra física.
- Negro o cualquier color Menos los antes especificados, para las Fases.

6. Interruptores termomagnéticos

- Los interruptores termomagnéticos y de seguridad, deberán cumplir con la NOM y estar certificados por ANCE, se encuentran especificados en marca y capacidad en planos de la instalación eléctrica, estos deberán cumplir con estos datos ya que corresponde a el cable y la carga que se maneja con el mismo, serán montados en muro o dentro del tablero según sea el caso.
- Estos por lo regular estarán dentro del gabinete del tablero de distribución o en un gabinete para interruptor especialmente pedido o dentro de un centro de carga.
- Los hay de enchufar y de atornillar, para este tipo de instalación se utilizara de enchufar y de capacidad interruptiva normal 10,000 KA.
- La marca es Square'D o similar aprobado, esto también corresponde al tipo de gabinete o tablero que se ocupe.



- Todos los interruptores dentro de un centró de carga, tablero o gabinete de tablero, deberán estar claramente asignados y por escrito se leerá a que sección corresponde cada circuito.

7. Accesorios

- Dentro de este tema, se resume el uso de apagadores, contactos o toma corriente, interfono, toma de T.V., toma telefónica, placas ciegas, placas piloto, aparatos telefónicos, aparatos de interfono, timbre o zumbador, todo este equipo estará certificado por ANCE, y cumplirá con la NOM, la marca de estos accesorios está claramente especificada en planos de lo contrario se deja abierta la elección del equipo, siempre y cuando cumpla con la certificación antes mencionada.
- Las alturas y ubicación esta especificadas en planos.
- Los apagadores se instalaran a 1.20 metros del N.P.T.
- Los contactos se montaran a 0.30 metros del N.P.T.
- Los apagadores en las cabeceras de las camas a 0.90 metros del N.P.T.
- Los contactos en cocina a 1.20 metros del N.P.T. (estos a confirmar según sea el caso).
- Los apagadores en baños, según modulación de planos de acabados y núcleos de servicios.
- Los contactos en cocina según modulación de planos de acabados y núcleos de servicios.
- Las tomas telefónicas se dejan en cocina a 1.50 metros, en recamaras a 0.30 metros del N.P.T, según sea el caso.
- Las tomas de televisión se montan a 0.30 metros del N.P.T., a menos que se indique una televisión en otra posición, esto previo aviso.
- Los interfonos en cocina se montan a 1.40 metros, en recamara a 0.30 metros y en la calle el frente quedara a 1.60 metros del N.P.T, respectivamente.
- La marca de los accesorios que se recomienda es la marca Square'D, Bticino o similar aprobado.
- Para interfon la marca es Intec o similar.

8. Tierra física

- La tierra física, se compone de una varilla tipo cooperweld de 5/8" de diámetro por 3.05 metros de largo, se hincará al pie del gabinete del interruptor de la acometida eléctrica, esta varilla y sus conectores deberá cumplir con la NOM y estar certificada por ANCE, esto en caso de no ser la que se especifica anteriormente, el conector es mecánico, pero también se puede soldar el cable a la varilla, siempre que este quede firmemente instalado, la resistencia eléctrica es menor a los 10 Ohms, el



cable para la conexión es de cobre y podrá estar desnudo o con aislamiento color verde.

- Para preparar la tierra física de modo que cumpla correctamente con la especificación, se recomienda utilizar preparación GEM, para que la sea segura la dispersión de la corriente estática del sistema.

9. Elementos de fijación (abrazaderas y tornillos)

- Dentro de las abrazaderas para fijar las tuberías a los muros o lechos bajos de losa, existen varios tipos y según la necesidad o las condiciones de la instalación se utilizan las abrazaderas.
- Abrazadera tipo "U".
- Abrazadera Tipo Uña.
- Abrazadera Unicanal.
- Abrazadera Omega.
- Abrazadera Tipo Pera.
- De estos diferentes tipos de abrazadera corresponden otros materiales para instalarla, como son varillas roscadas, unicanal perforado o sin perforar, solera de fierro o ángulo de fierro, la marca de estos materiales es Anclo o similar aprobados.
- Dentro de este rubro, se encuentran los tornillos de metal y para madera, pijas, tuercas, arandelas, planas y de presión, perno anclas y sus respectivas cargas, los diámetros y longitudes varían según la necesidad del instalador y de los materiales que se utilizan, la marca es Anclo o similar.
- También están los taquetes, estos elementos de fijación pueden ser de plástico, fibra de vidrio o de metal, según sea el caso y la necesidad del constructor, los diámetros y longitudes también son correspondientes a los materiales y los acabados de la obra en cuestión, la marca de estos materiales es Anclo y Thorsman o similar.

10. Luminarias

Las unidades irán totalmente ensambladas y alambradas; la unión de la caja de conexión al gabinete de la lámpara se hará con tubo flexible de 13 mm y sus respectivos conectores en el extremo, los gabinetes de las lámparas siempre serán conectados a tierra física, con zapata de ojillo calibre No.12.

5.7.4 Memoria Descriptiva de Acabados

La propuesta de los acabados responde al hecho de crear espacios amplios, claros, luminosos y de gran altura, espacios donde se tenga la sensación de inmensidad y misterio, es decir como si se estuviera explorando el cosmos.



PLANTA SÓTANO

Pasillo de circulación:

- Piso.- Firme de concreto $f'c=150\text{kg/cm}^2$ de 10 cm de espesor listo para recibir loseta cerámica de 45x45 cm marca interceramic, línea extrema, color climbing.
- Muros.- Muro de tabique rojo recocido 24x12x6 cm asentado y aplanado con mortero cemento arena proporción 1:5 y terminado con pasta texturizada marca y color s.m.a.
- Plafón.- losa de concreto según plano estructural, acabado con falso plafón modular de 61x61 cm, con aplicación de pintura vinílica color blanco de comex.

Bodega/Taller de mantenimiento/Cuarto de Máquinas/Cisterna

- Piso.- Firme de concreto $f'c=150\text{kg/cm}^2$ de 10 cm de espesor acabado pulido color s.m.a.
- Muros.- Muro de tabique rojo recocido 24x12x6 cm asentado y aplanado con mortero cemento arena proporción 1:5 y terminado con pintura vinílica marca y color s.m.a.
- Plafón.- Losa de concreto según plano estructural, aplanada con mortero cemento arena y acabada con pintura vinílica comex o similar, color blanco.

Administración/Archivo y copias/Site/Monitores de CCTV

- Piso.- Firme de concreto $f'c=150\text{kg/cm}^2$ de 10 cm de espesor listo para recibir mármol busardeado, marca santo tomas.
- Muros.- Muro de tabique rojo recocido 24x12x6 cm asentado y aplanado con mortero cemento arena proporción 1:5 y terminado con pasta texturizada marca y color s.m.a.
- Plafón.- Losa de concreto según plano estructural, acabado con falso plafón modular de 61x61 cm, con aplicación de pintura vinílica color blanco de comex.

Sanitarios

- Piso.- losa de concreto según plano estructural lista para recibir mármol blanco gudiana de 30.5x30.5 cm.
- Muros.- muro de tabique rojo recocido terminado con lambrín de loseta cerámica de 45x45 cm marca interceramic, línea extrema color climbing.



- Plafón.- losa de concreto según plano estructural, acabada con falso plafón de tablaroca y terminada con pintura vinílica marca comex o similar, color blanco.

PLANTA BAJA

Vestíbulo de acceso:

- Piso.- Losa de concreto según plano estructural lista para recibir mármol busardeado, marca santo tomas.
- Muros.- Muro de tabique rojo recocido terminado con lambrin de madera.
- Plafón.- Losa de concreto según plano estructural, acabado con falso plafón modular de 61x61 cm, con aplicación de pintura vinílica color blanco de comex.

Pasillo de distribución:

- Piso.- Losa de concreto según plano estructural lista para recibir mármol busardeado, marca santo tomas.
- Muros.- Muro de tabique rojo recocido terminado con lambrin de madera.
- Plafón.- Losa de concreto según plano estructural, acabado con falso plafón modular de 61x61 cm, con aplicación de pintura vinílica color blanco de comex.

Salas de exposición:

- Piso.- Losa de concreto según plano estructural lista para recibir mármol busardeado, marca santo tomas.
- Muros.- Muro de tabique rojo recocido terminado con lambrín de mármol rústico.
- Plafón.- Losa de concreto según plano estructural, acabado con falso plafón modular de 61x61 cm, con aplicación de pintura vinílica color blanco de comex.

Sala de proyección:

- Piso.- Losa de concreto según plano estructural lista para recibir mármol busardeado, marca santo tomas.
- Muros.- Muro de tabique rojo recocido terminado con lambrín de madera.
- Plafón.- Cúpula tipo cascaron de concreto armado, con domo de proyección autoportante formado por planchas de aluminio perforado de



alta calidad con costillas estructurales, con acabado final de pintura de reflexión.

Taller experimental:

- Piso.- Losa de concreto según plano estructural acabado con loseta cerámica de 45x45 cm marca interceramic, línea extrema, color climbing.
- Muros.- Muro de tabique rojo recocido 24x12x6 cm asentado y aplanado con mortero cemento arena proporción 1:5 y terminado con pasta texturizada marca y color s.m.a.
- Plafón.- Losa de concreto según plano estructural, acabado con falso plafón modular de 61x61 cm, con aplicación de pintura vinílica color blanco de comex.

Atención al público/Taquilla/Paquetería

- Piso.- Losa de concreto según plano estructural acabado con loseta cerámica de 45x45 cm marca interceramic, línea extrema, color climbing.
- Muros.- Muro de tabique rojo recocido 24x12x6 cm asentado y aplanado con mortero cemento arena proporción 1:5 y terminado con pasta texturizada marca y color s.m.a.
- Plafón.- Losa de concreto según plano estructural, acabado con falso plafón modular de 61x61 cm, con aplicación de pintura vinílica color blanco de comex.

Sanitarios

- Piso.- losa de concreto según plano estructural lista para recibir mármol blanco gudiana de 30.5x30.5 cm.
- Muros.- muro de tabique rojo recocido terminado con lambrín de loseta cerámica de 45x45 cm marca interceramic, línea extrema color climbing.
- Plafón.- losa de concreto según plano estructural, acabada con falso plafón de tablaroca y terminada con pintura vinílica marca comex o similar, color blanco.

FACHADAS

Fachada Principal

- Muros.- Muro de tabique rojo recocido terminado con lambrín de mármol rústico.



- Azoteas.- Techumbre tipo cascaron de concreto armado, acabado aparente.
Cúpula tipo cascaron de concreto armado, acabado aparente.

Fachada Posterior

- Muros.- Muro de tabique rojo recocido terminado con lambrín de mármol rústico.
Muro de tabique rojo recocido aplanado con cemento arena terminado con cantera Querétaro.
- Azoteas.- Techumbre tipo cascaron de concreto armado, acabado aparente.
Cúpula tipo cascaron de concreto armado, acabado aparente.

5.7.5 Sustentabilidad en el Proyecto

En el siglo pasado el crecimiento acelerado de la población y de las ciudades provoco un incremento en la demanda de los recursos, cada vez se exigía más agua potable, más electricidad, más gasolina, más drenajes, etc. Hoy vemos que el mundo sufre un cambio en el equilibrio de sus ciclos y mucha culpa es del hombre, por el desmedido uso de los recursos naturales, de las fuentes de energía y también por la contaminación.

Es un hecho que al hacer Arquitectura se modifica el medio natural, por ello se debe de empezar a construir conscientemente, conocer el lugar, la población, el clima, la vegetación, etc., sumado al uso de ecotecnias y fuentes de energías alternativas, que son sin duda pasos importantes para revertir el problema que se vive actualmente con el cambio climático. Por lo tanto el uso y producciones de energías limpias, alternativas y renovables, no es simplemente algo que esté de moda como muchos piensas, sino una necesidad en la que está envuelto todo ser humano consiente.

Las energías alternativas son aquellas que pueden suplir las fuentes de energías actuales, debido a su menor efecto contaminante y también por su posibilidad de ser infinitas. Por qué, qué pasará cuando las fuentes de energía fósil y nuclear se terminen, qué pasará si no se desarrollan y utilizan otros métodos para obtener energía, es ahí la gran importancia de las energías alternativas.

Por ello es que en el proyecto se propone el uso de ciertas ecotecnias con el fin de lograr un alto grado de Sustentabilidad.



Captación de aguas pluviales

La captación de agua de lluvia es una alternativa de abastecimiento de agua que se ha utilizado desde tiempos ancestrales en diferentes partes del mundo, en especial en aquellas poblaciones que conviven con los efectos de la falta de agua para sus actividades cotidianas, como el Valle de México en el que cada vez más escasea el agua potable.

El agua de lluvia tiene grandes ventajas, pues es limpia en comparación con otras fuentes de agua dulce, es un recurso esencialmente gratuito e independiente de las compañías suministradoras habituales, precisa una infraestructura bastante sencilla para su captación, almacenamiento y distribución.

En el proyecto se pretende utilizar las aguas de lluvias para:

- Captar el agua que escurra sobre techos para posteriormente utilizarla en el riego de áreas verdes y para recargar los tanques de los muebles sanitarios.
- Almacenar el agua que resulte, economizando de esta forma y utilizarla de manera consciente durante el temporal de lluvias o sequías.
- Por último parte del agua será dirigida a pozos de absorción cuya función es filtrar el agua para recargarla hacia los mantos acuíferos.

El sistema de captación y recolección de agua de lluvia consiste en primer lugar de captar y recolectar el agua, el diseño de los techos con inclinación facilita este proceso. Posteriormente el agua se dirige a la parte más baja del techo donde se acumula y es canalizada a través de tubería de PVC hasta llegar a los filtros y a la cisterna de agua lluvia, al final el agua será bombeada a un tanque de presión híbrido, pues este también estará interconectada con la cisterna de agua potable.

Para el sistema de riego se utilizarán aspersores de impacto para los jardines cuyo alcance es de 3.5 metros de radio, estos están distribuidos en el terreno de forma que cubran totalmente la superficie de las áreas ajardinadas.

Captación de luz natural

En este caso se plantean ecotecnias que aprovechen al máximo la luz natural y disminuyan el consumo de energía eléctrica.

En lo que respecta a la iluminación de los espacios interiores se usará un sistema de la marca Parans el cual transporta la luz del sol por cables de fibra óptica, dicho sistema se compone básicamente de tres partes:



- El Panel.- El panel de captación solar llamado SP2 tiene un tamaño de 1.00 x 1.00 m se sitúan en el exterior ya sea en la azotea o en fachadas, el panel concentra los rayos solares utilizando 62 pequeños lentes ópticos que persiguen el movimiento del sol de manera uniforme, esto gracias a un software que combina la entrada de los sensores con los datos históricos de la trayectoria solar de cada día y en cada panel. Detrás de cada lente se encuentra un capilar de fibra óptica que recoge la luz y la transporta por su interior.

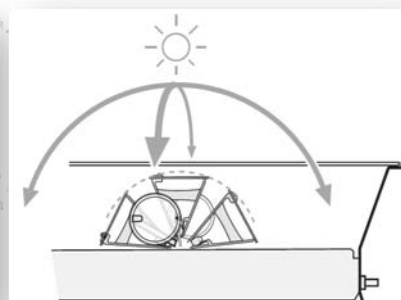


Grafico 81 A la izquierda el Panel Solar Parans SP2 y a la derecha se aprecia el movimiento de los lentes ópticos los cuales siguen la trayectoria del Sol.

189



Grafico 82. Los paneles solares se pueden montar sobre techumbres y en fachadas.

- El Cable.- Es una manguera formada por docenas de pequeños capilares de fibra óptica a través de los cuales se transporta la luz. La luz captada por cada panel solar será recogida en 4 cables flexibles con capacidad para transportar hasta 20 metros de distancia. Los cables están enfundados con retardante anti fuego Megolon; dentro de cada cable, la luz es transportada en 16 fibras ópticas de 0.75 mm de diámetro. Su flexibilidad y pequeñas dimensiones permiten una instalación sencilla.



Grafico 83. Cable de fibra óptica.

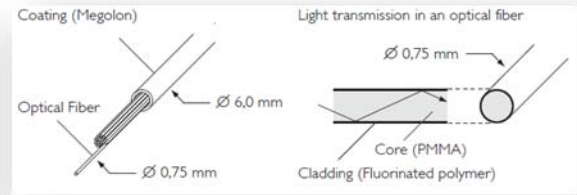


Grafico 84. Detalle de las 16 fibras que integran un cable.

- Las Luminarias.- Las luminarias permiten diferentes efectos, desde rayos de sol verticales, spotlights de sol direccionales para bañar paredes y techos o pantallas, cuadradas que entregan luz difusa similar a la de un lucernario. En el proyecto se usara el modelo Parans L2 cuya forma circular sirve para recordar el origen de esta ecotecnia, el Sol, la mejor fuente de luz. El Parans L2 es ideal para el iluminado de espacios amplios, por ello se usara en las salas de exposición, vestíbulos y áreas de circulación. Dado que se usara una versión hibrida del modelo, pensando en la iluminación cuando no haya luz solar, las luminarias cuentan con lámparas fluorescentes compactas. Para el montaje la Parans L2 se puede empotrar o suspender en el techo como cualquier otra luminaria.

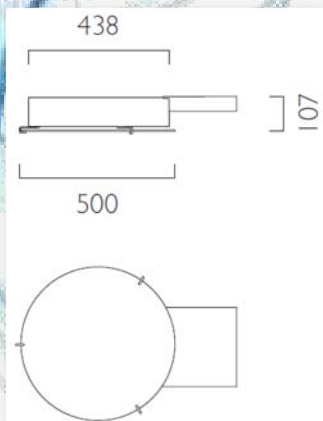
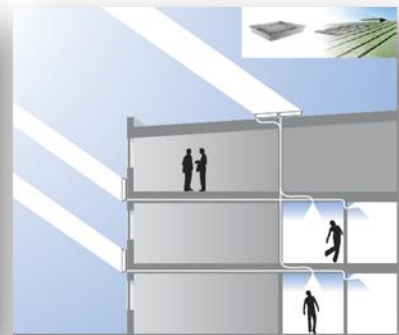


Grafico 85. Medidas de la luminaria Parans L2, y su uso en lugares de amplios.

Grafico 86. Instalación de la luminaria Parans L2. A la derecha se muestra el sistema completo: panel, cable y luminaria.



Alumbrado público con LEDs

Siguiendo con el objetivo de aprovechar la energía solar se plantea utilizar un sistema de lámparas con LEDs para el alumbrado público de plazas exteriores, áreas verdes y estacionamiento.

Dentro de los beneficios que se obtendrán con esta tecnología sustentable son:

- La energía solar es limpia, segura, inagotable y obviamente gratuita.
- Los cálculos para la generación de energía son confiables y más predecibles que la energía eólica
- Al utilizar LEDS hay un doble de eficiencia de luminaria que las tradicionales
- Ahorran hasta 80% de gastos por consumo eléctrico
- No necesitan mantenimiento
- Se obtiene calidad de color
- Generan poco calor y enciende instantáneamente

El sistema fotovoltaico es el “Ecokit” de la marca Adapta, el cual incluye un panel solar, una lámpara Oniled 2036, una batería y un tempo-controlador. El sistema tiene las ventajas de que se monta en un poste de alumbrado público y funciona de manera automática, no requiere tendido eléctrico, el Sol es su única fuente de energía, satisface los requerimientos de iluminación, el sistema tiene 10 años de vida útil y requiere poco mantenimiento.

191

	Cantidad	Descripción
Panel Solar	1	Módulo FV de Silicio Cristalino
Lámpara	1	Lámpara de LED's ONILED 2018 de 12 VCD, 24 W, 1.9 A
Banco de Baterías	1	Batería ciclo profundo sellada, libre de mantenimiento
Tempo-controlador	1	Controlador de carga FV con encendido automático.
Soporte para Panel Solar	1	Soporte para Módulo FV
Gabinete para Baterías	1	Gabinete para intemperie con soportes, abrazaderas y tornillos.
Brazo para Luminaria	1	Brazo galvanizado de 1.5m, 1 1/2" de diámetro con abrazaderas y tornillos
Cables y Conexiones	3	Tramos de cable 3x14 AWG. Todos los tramos con terminales.

Grafico 87. Datos técnicos del sistema Ecokit.



Gráfico 88. Componentes del sistema de alumbrado con LEDs: panel solar, lámpara, batería y tempo-controlador. A la derecha con más detalle se ve la lámpara de LEDs Oniled.



Gráfico 89. Algunos ejemplos del uso e instalación de las lámparas de LEDs con paneles solar.



5.8 Presupuesto y Honorarios

PRESUPUESTO A BASE DE COSTOS PARAMÉTRICOS PARA PLANETARIO "CIUDAD SATÉLITE"			
COSTO DIRECTO			
GÉNERO	M2	COSTO POR M2 *	SUBTOTAL
ÁREA DE PROYECCIÓN (CINE)	470	\$10.057,00	\$4.726.790,00
EXHIBICIÓN MUSEO	480	\$7.131,25	\$3.423.000,00
AULAS	75	\$5.485,93	\$411.444,75
OFICINAS	80	\$8.166,40	\$653.312,00
SANITARIOS	80	\$3.953,13	\$316.250,40
VESTÍBULOS Y CIRCULACIONES	256	\$3.200,00	\$819.200,00
BODEGAS, TALLERES Y ALMACEN	130	\$3.953,13	\$513.906,90
ESTACIONAMIENTO	1050	\$3.967,18	\$4.165.539,00
JARDIN	4500	\$225,00	\$1.012.500,00
TOTAL COSTO DIRECTO	7121		\$16.041.943,05
* FUENTE: BIMSA REPORTS SA DE CV, INSTITUTO MEXICANO DE INGENIERIA DE COSTOS 2010			
CD COSTO DIRECTO	\$16.041.943,05		
CI INDIRECTOS (CD X %)	\$2.103.000,00	13,11%	
UT UTILIDAD (CD + CI X %)	\$1.596.754,99	8,80%	
FI FINANCIAMIENTO (CD + CI + UT X %)	\$299.843,23	1,52%	
COSTO TOTAL DE CONSTRUCCIÓN	\$20.041.541,27		
COSTO PARAMÉTRICO CONSTRUCCIÓN \$/M2 *	\$2.814,43		
* INCLUYE AREAS NO TECHADAS (ESTACIONAMIENTO Y JARDIN)			

PLANETARIO CIUDAD SATÉLITE



En base a los siguientes fuentes se determino un costo paramétrico promedio.



Cámara Mexicana de la
Industria de la Construcción
Delegación Nuevo León

Costo por m² de Construcción
Correspondientes al mes de julio – agosto 2009.

GÉNERO	CALIDAD	JUL \$/M ²	AGO \$/M ²
Vivienda Unifamiliar	Baja	5,160.00	5,173.00
	Media	6,619.00	6,661.00
	Alta	8,129.00	8,205.00
Vivienda Multifamiliar	Baja	4,434.00	4,458.00
	Media	6,461.00	6,510.00
	Alta	10,135.00	10,272.00
Oficinas	Baja	5,634.00	5,697.00
	Media	7,595.00	7,666.00
	Alta	8,740.00	8,835.00
Estacionamientos	Baja	3,183.00	3,227.00
	Media	3,040.00	3,105.00
	Alta	4,944.00	4,985.00
Hotel	Baja	5,683.00	5,719.00
	Media	8,355.00	8,435.00
	Alta	14,265.00	14,427.00
Escuela	Baja	3,477.00	3,509.00
	Media	5,435.00	5,485.00
	Alta	8,640.00	8,720.00
Naves Industriales	Baja	3,242.00	3,227.00
	Media	4,910.00	4,943.00
	Alta	9,445.00	9,471.00

Nota: los costos por m² incluyen los siguientes parámetros.

INDIRECTOS Y UTILIDAD DEL CONTRATISTA: 24%

IMPUESTO AL VALOR AGREGADO: Vivienda incluyen el IVA correspondiente a los materiales

FUENTE: BIMSA REPORTS, S.A. DE C.V.



Cámara Mexicana de la
Industria de la Construcción

Costo por m² de Construcción

Correspondientes al mes de abril – julio 2009.

TIPO DE EDIFICACIÓN	UNIDAD	\$ / M2	\$ / M2
		ABRIL	JULIO
VIVIENDA UNIFAMILIAR			
Interés Social	m2	3,662.08	3,637.76
Interés Medio	m2	5,515.52	5,484.80
Semilujo	m2	8,029.44	8,007.68
Lujo	m2	11,018.24	11,009.28
VIVIENDA MULTIFAMILIAR			
Interés Social	m2	4,354.56	4,307.20
Interés Medio	m2	5,918.72	5,877.76
Semilujo	m2	9,818.88	9,745.92
Lujo	m2	11,672.32	11,601.92
EDIFICIO DE OFICINAS			
Interés Medio	m2	6,167.04	6,072.32
Lujo	m2	11,639.04	11,480.32
Superlujo (Inteligente)	m2	14,145.28	13,962.24
HOTEL			
3 Estrellas (***)	m2	7,104.00	7,011.84
4 Estrellas (****)	m2	8,765.44	8,675.84
5 Estrellas (*****)	m2	12,491.52	12,366.08
Gran Turismo	m2	14,736.64	14,567.68
EDUCACIÓN			
Escuela Primaria (Pública)	m2	5,150.72	5,112.32
SALUD			
Clínicas	m2	5,958.40	5,896.96
Hospitales	m2	8,825.60	8,746.24
INDUSTRIAL			
Nave Industrial	m2	2,497.28	2,475.52
Nave Industrial	m2	3,750.40	3,706.88
CARRETERAS			
Camino Vecinal de Asfalto	m2	183	178.9
Camino A³ Carretera de Concreto	m2	704.53	698.38
URBANIZACIÓN			
Calles y Banquetas	m2	354.56	353.28
Jardines	m2	168.96	168.96

Nota: los costos por m² incluyen los siguientes parámetros.

INDIRECTOS Y UTILIDAD DEL CONTRATISTA: 28%

IMPUESTO AL VALOR AGREGADO: No Incluye

FUENTE: Instituto Mexicano de Ingeniería de Costos.



Costos por m² de Construcción

Correspondientes al mes de octubre 2009 - enero 2010.

TIPO DE EDIFICACIÓN	UNIDAD	\$ / M2	\$ / M2
		OCTUBRE 2009	ENERO 2010
VIVIENDA UNIFAMILIAR			
Interés Social	m2	3,707	3,772
Interés Medio	m2	5,572	5,714
Semilujo	m2	8,154	8,344
Lujo	m2	11,256	11,491
VIVIENDA MULTIFAMILIAR			
Interés Social	m2	4,374	4,475
Interés Medio	m2	5,987	6,127
Semilujo	m2	9,946	10,152
Lujo	m2	11,859	12,079
EDIFICIO DE OFICINAS			
Interés Medio	m2	6,135	6,240
Lujo	m2	11,567	11,735
Superlujo (Inteligente)	m2	14,051	14,243
HOTEL			
3 Estrellas (***)	m2	7,117	7,201
4 Estrellas (****)	m2	8,818	8,911
5 Estrellas (*****)	m2	12,509	12,648
Gran Turismo	m2	14,706	14,863
EDUCACIÓN			
Escuela Primaria (Pública)	m2	5,176	5,289
SALUD			
Clínicas	m2	5,944	6,077
Hospitales	m2	8,817	8,996
INDUSTRIAL			
Nave Industrial	m2	2,505	2,563
Nave Industrial	m2	3,752	3,835
CARRETERAS			
Camino Vecinal de Asfalto	m2	181.36	183.30
Camino ó Carretera de	m2	702.15	718.28



Concreto			
URBANIZACIÓN			
Calles y Banquetas	m2	360	366
Jardines	m2	169	174

NOTA : LOS COSTOS POR m² INCLUYEN LOS SIGUIENTES PARAMETROS:

INDIRECTOS Y UTILIDAD DE CONTRATISTAS : **28.00%**
 IMPUESTO AL VALOR AGREGADO : **No Incluye.**

FUENTE : INSTITUTO MEXICANO DE INGENIERÍA DE COSTOS

Para mayor Información acerca de estos valores favor de referirse a la publicación **Trimestral** "COSTOS PARAMÉTRICOS IMIC" en donde Usted encontrará en forma detallada el cálculo y las especificaciones de cada uno de los modelos y prototipos de las edificaciones estudiadas.



COSTO INDIRECTO		
ANÁLISIS DE INDIRECTOS	ADMINISTRACIÓN CENTRAL	ADMINISTRACIÓN OBRA
CONCEPTO	IMPORTE MENSUAL	IMPORTE MENSUAL
1 RENTAS Y CONSUMOS		
OFICINAS, BODEGAS Y		
ESTACIONAMIENTO	\$4.000,00	\$2.000,00
TELÉFONO	\$1.000,00	\$1.000,00
LUZ (ENERGÍA)	\$1.500,00	\$1.000,00
PAPELERÍA	\$1.000,00	\$800,00
COPIAS XEROX, HELIOGRÁFICAS Y		
OTROS	\$500,00	\$200,00
2 DEPRECIACIONES		
MOBILIARIO Y EQUIPO	\$2.000,00	\$1.000,00
VEHÍCULOS UTILITARIOS	\$4.000,00	\$2.000,00
3 SALARIOS DE PERSONAL		
DIRECTOR GENERAL	\$35.000,00	\$0,00
DIRECTOR DE CONSTRUCCIÓN	\$20.000,00	\$0,00
ANALISTA DE COSTOS	\$10.000,00	\$0,00
ANALISTA DE PROYECTO	\$10.000,00	\$0,00
AUXILIAR DE CONTABILIDAD	\$8.000,00	\$0,00
RESIDENTE	\$0,00	\$8.000,00
SECRETARIAS	\$4.000,00	\$0,00
SUPERINTENDENTE GENERAL	\$0,00	\$12.000,00
AUXILIAR D SUPERINTENDENTE	\$0,00	\$8.000,00
MENSAJERO	\$2.500,00	\$0,00
BODEGUERO	\$0,00	\$2.400,00
INTENDENCIA	\$2.500,00	\$2.500,00
4 FONDOS DE LIQUIDACIÓN	\$10.000,00	\$20.000,00
5 EQUIPO DE LABORATORIO	\$0,00	\$5.000,00
6 SEÑALAMIENTOS	\$0,00	\$3.000,00
7 EQUIPOS DE SEGURIDAD	\$0,00	\$5.000,00
8 CONSERVACIÓN DE OBRAS	\$0,00	\$20.000,00
* LOS IMPORTES ESTÁN PROYECTADOS PARA 10 MESES DE EJECUCIÓN DE OBRA		

INDIRECTOS	ADMINISTRACIÓN CENTRAL	ADMINISTRACIÓN DE OBRA
SUBTOTAL	\$116.000,00	\$93.900,00
TOTAL 10 MESES	\$1.160.000,00	\$939.000,00
SUMA DE ADMINISTRACION CENTRAL Y DE OBRA	\$2.099.000,00	
SEGURO	\$2.000,00	
FIANZAS	\$2.000,00	
(CI) TOTAL DE INDIRECTOS	\$2.103.000,00	
(CD) TOTAL DE DIRECTOS	\$16.041.943,05	
(CI/CD) % DE INDIR/DIREC	13,11%	



UTILIDAD			
COSTO DIRECTO			\$16.041.943,05
% INDIRECTO	13,11%		\$2.103.000,00
% FINANCIAMIENTO	1,52%		\$243.650,16
SUMA C.D + C.I + F =			\$18.388.593,21
% APLICABLE POR CONCEPTO DE ISR	34,00%		
% APLICABLE POR PARTICION DE UTILIDAD	10,00%		
UTILIDAD PRETENDIDA	20,00%		
CALCULO DE UTILIDAD			
IMPORTE DE LA UTILIDAD NETA PRETENDIDA			
IMP=(SUMA C.D +C.I + F) (UTILIDAD PRETENDIDA)=			\$3.677.718,64
IMPORTE TOTAL = IMP X (ISR + PTU) =			\$1.618.196,20
UTILIDAD = IMPORTE TOTAL / SUMA C.D +C.I +F =			8,80%

**FINANCIAMIENTO****ANÁLISIS FINANCIERO**

MONTO TOTAL DE LA OBRA	\$16,041.943,05
PORCENTAJE DE ANTICIPO	20%
TOTAL DE ESTIMACIONES	10
PORCENTAJE DE UTILIDAD	8,80%
VELOCIDAD EN EL PAGO DE ESTIMACIONES	1 MES
TASA DE INTERES VIGENTE MENSUAL EDITADA POR SHCP	4,97%

VALOR DE LA ESTIMACIÓN

MES	1 (15%)	2 (15%)	3 (15%)	4(10%)	5 (10%)	6 (10%)	7 (10%)	8 (5 %)	9 (5%)	10 (2.5%)
ESTIMACIÓN	\$2.406.291,46	\$2.406.291,46	2406291,458	\$1.604.194,31	\$1.604.194,31	\$1.604.194,31	\$1.604.194,31	\$802.097,15	\$802.097,15	\$802.097,15

VALOR DE ANTICIPO=	MONTO TOTAL DE LA OBRA X PORCENTAJE DE ANTICIPO =	\$3.208.388,61
---------------------------	---------------------------------------------------	----------------

PRECIO DE VENTA

ESTIMACION 1	\$1.925.033,17
ESTIMACION 2	\$1.925.033,17
ESTIMACION 3	\$1.925.033,17
ESTIMACION 4	\$1.283.355,44
ESTIMACION 5	\$1.283.355,44
ESTIMACION 6	\$1.283.355,44
ESTIMACION 7	\$1.283.355,44
ESTIMACION 8	\$641.677,72
ESTIMACION 9	\$641.677,72
ESTIMACION 10	\$641.677,72

COSTO DE VENTA

ESTIMACION 1	\$1.769.331,95
ESTIMACION 2	\$1.769.331,95
ESTIMACION 3	\$1.769.331,95
ESTIMACION 4	\$1.179.554,64
ESTIMACION 5	\$1.179.554,64
ESTIMACION 6	\$1.179.554,64
ESTIMACION 7	\$1.179.554,64
ESTIMACION 8	\$589.777,32
ESTIMACION 9	\$589.777,32
ESTIMACION 10	\$589.777,32



GASTOS	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10
VALOR DE EST	\$2.406.291,46	\$2.406.291,46	\$2.406.291,46	\$1.604.194,31	\$1.604.194,31	\$1.604.194,31	\$1.604.194,31	\$802.097,15	\$802.097,15	\$802.097,15
PRECIO VENTA	\$1.925.033,17	\$1.925.033,17	\$1.925.033,17	\$1.283.355,44	\$1.283.355,44	\$1.283.355,44	\$1.283.355,44	\$641.677,72	\$641.677,72	\$641.677,72
COSTO VENTA	\$1.769.331,95	\$1.769.331,95	\$1.769.331,95	\$1.179.554,64	\$1.179.554,64	\$1.179.554,64	\$1.179.554,64	\$589.777,32	\$589.777,32	\$589.777,32

MES	ESTIMACIÓN	GASTOS	DIFERENCIA	DIF ACUMULADA	FINANCIAMIENTO
0	ANTICIPO	\$0,00	\$0,00	\$0,00	
	\$3.208.388,61	\$0,00	\$3.208.388,61	\$3.208.388,61	
1	\$0,00	\$1.769.331,95	-\$1.769.331,95	\$1.439.056,66	
2	\$1.925.033,17	\$1.769.331,95	\$155.701,21	\$1.594.757,87	
3	\$1.925.033,17	\$1.769.331,95	\$155.701,21	\$1.750.459,08	
4	\$1.925.033,17	\$1.179.554,64	\$745.478,53	\$2.495.937,61	
5	\$1.283.355,44	\$1.179.554,64	\$103.800,81	\$2.599.738,42	
6	\$1.283.355,44	\$1.179.554,64	\$103.800,81	\$2.703.539,23	
7	\$1.283.355,44	\$1.179.554,64	\$103.800,81	\$2.807.340,03	
8	\$1.283.355,44	\$589.777,32	\$693.578,13	\$3.500.918,16	
9	\$641.677,72	\$589.777,32	\$51.900,40	\$3.552.818,56	
10	\$641.677,72	\$589.777,32	\$51.900,40	\$3.604.718,97	\$179.154,53
	\$641.677,72				
	\$16.041.943,05	\$11.795.546,36			\$179.154,53
COSTO DE FINANCIAMIENTO		FINANCIAMIENTO	\$179.154,53	0,01518832	1,52%
		GASTOS	\$11.795.546,36		



HONORARIOS

$$H = [(S)(C)(F)(I)/100][K] \quad \$2.188.862,77$$

DONDE

H= IMPORTE DE HONORARIOS

S= SUPERFICIE TOTAL POR CONSTRUIR (TECHADA)

1571

C= COSTO PARAMETRICO CONSTRUCCION \$/M2

\$2.814,43

I= FACTOR INFLACIONARIO ANUAL

4,97

FUENTE BANCO DE MÉXICO

F= FACTOR PARA LA SUPERFICIE POR CONSTRUIR VER TABLA

1,34

K= FACTOR PARA CADA UNO DE LOS COMPONENTES

7,457

PARA OBTENER FACTOR "F"

$$F = F.O - [(S - S.O)(D.O) / D] = 1,34$$

DONDE

S = SUPERFICIE TOTAL POR CONSTRUIR =

1571

S.O = VALOR INMEDIATAMENTE INFERIOR AL VALOR DE S =

1000

F.O = FACTOR DE LA TABLA DE ARANCELES =

1,41

D.O = FACTOR DE LA TABLA DE ARANCELES =

1,30

D = FACTOR DE LA TABLA DE ARANCELES =

10000

202

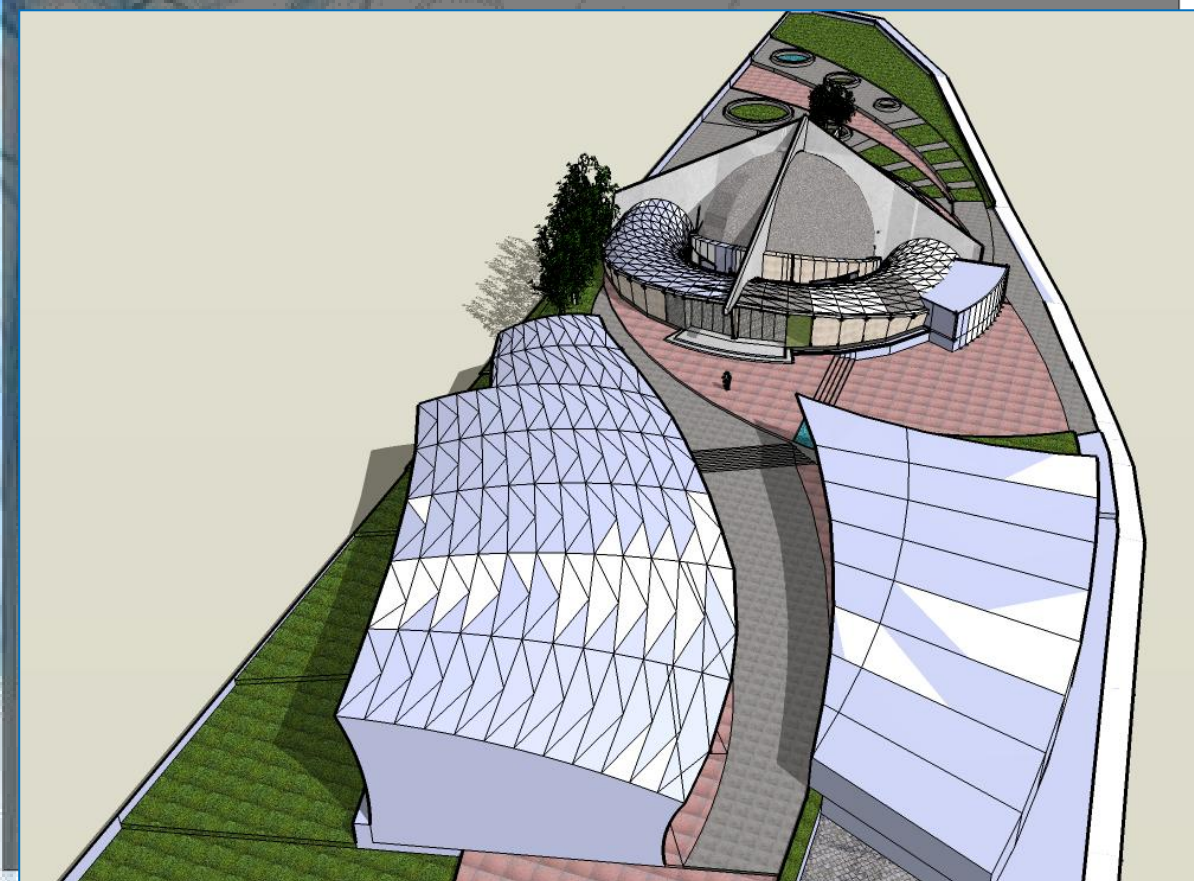
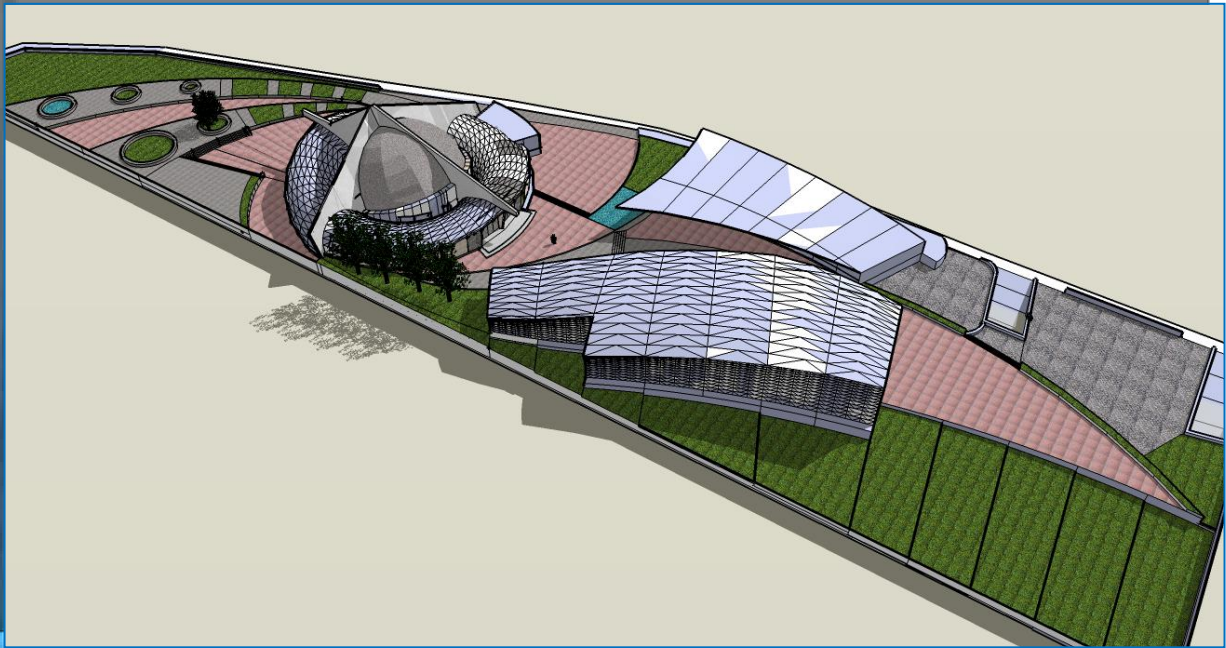
PARA DETERMINAR FACTORES DE "F"

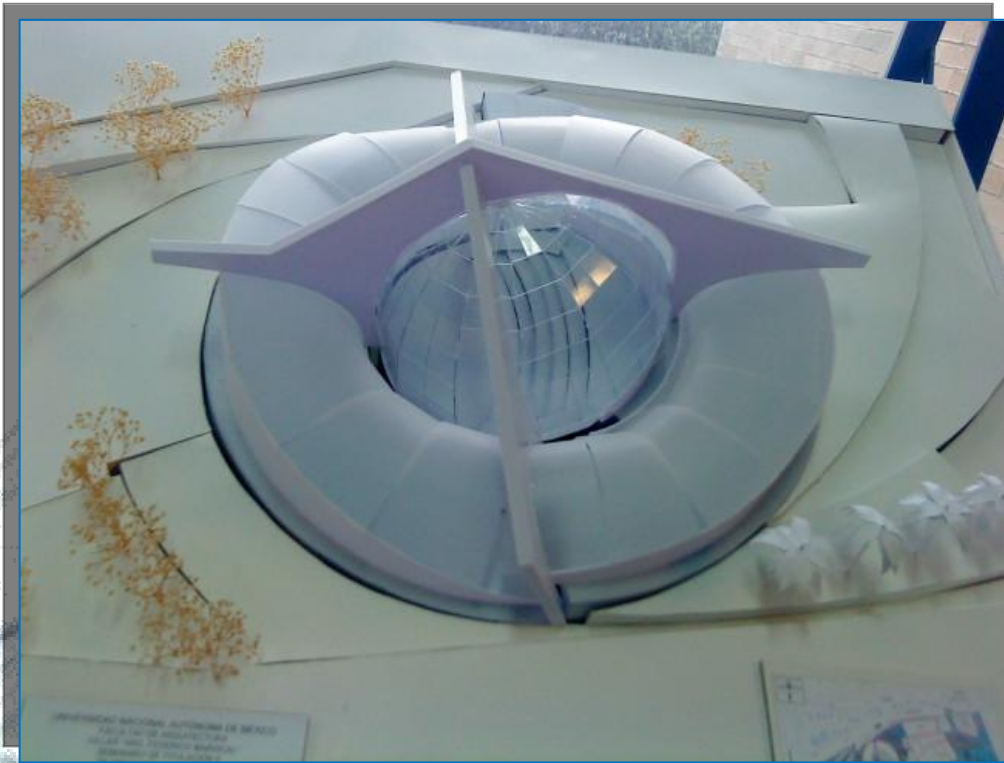
S.O	F.O	D.O	D
HASTA 40	2,25	3,33	1000
100	2,05	1,90	1000
200	1,86	1,60	1000
300	1,70	1,60	1000
400	1,54	2,17	10000
1000	1,41	1,30	10000
2000	1,28	1,10	10000
3000	1,17	1,10	10000
4000	1,06	1,50	100000
10000	0,97	0,80	100000
20000	0,88	0,80	100000

PARA OBTENER COMPONENTE "K"

FUNCIONAL Y FORMAL	4,000
CIMENTACION Y ESTRUCTURA	0,885
ALIMENTACIONES Y DESAGÜE	0,348
PROTECCION INCENDIO	0,241
ALUMBRADO Y FUERZA	0,722
ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL	0,540
AIRE LAVADO	0,213
VENTILACION Y EXTRACCION	0,160
SONIDO Y CCTV	0,087
SEGURIDAD Y/O VIGILANCIA	0,087
VOZ Y DATOS	0,087
COMBUSTIBLES	0,087
TOTAL	7,457

5.9 Imágenes del Proyecto



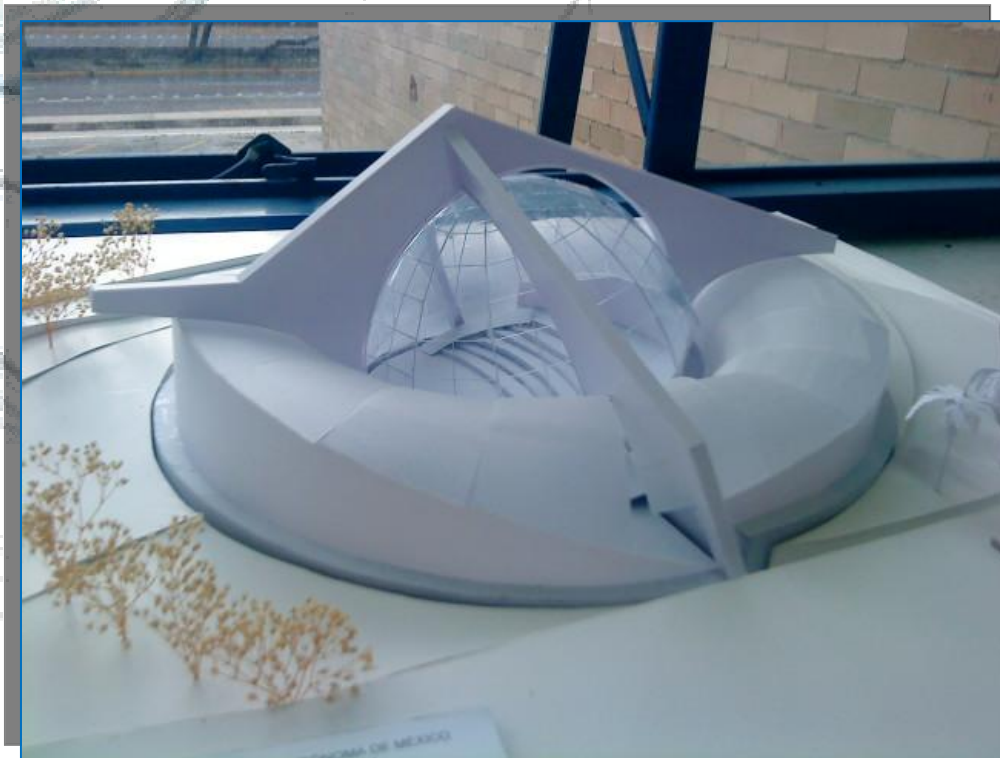


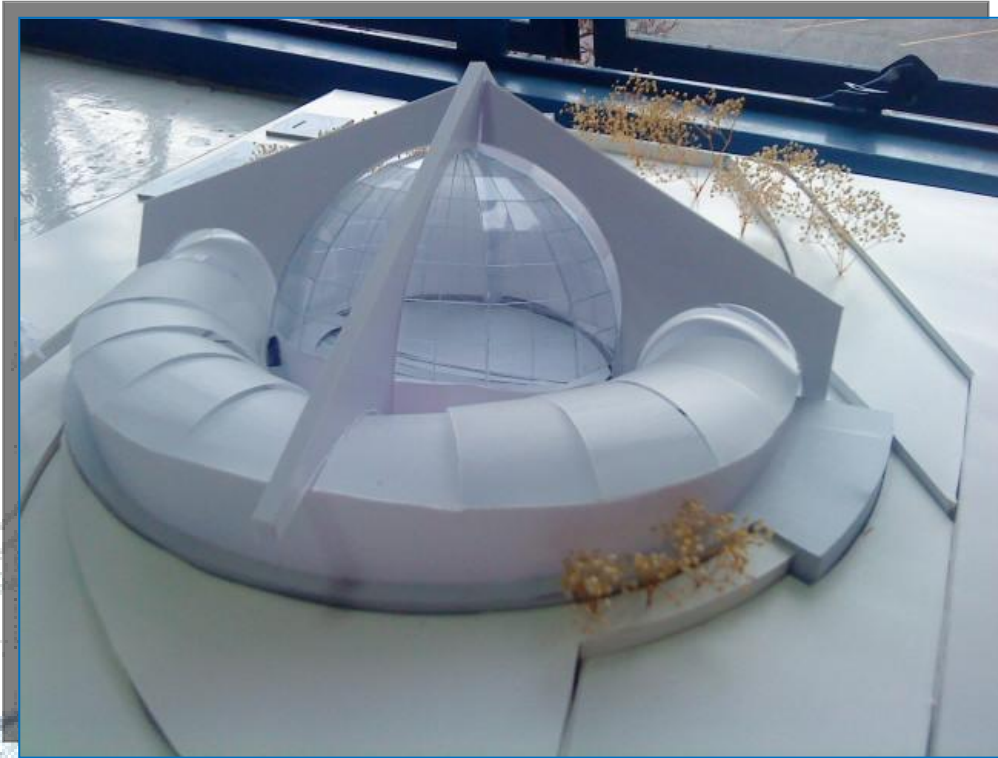
204





205





206





CONCLUSIONES

Los Planetarios son espacios propicios para la divulgación de la Ciencia, son además el resultado de la combinación de la Arquitectura y de la Tecnología, en ellos las sensaciones y sentimientos parecen resurgir el gran amor ancestral hacia el cosmos.

Los objetivos de este trabajo fueron crear un gran proyecto urbano que desarrollara un corredor científico-cultural cuyo centro fueran las Torres de Satélite. La primera parte de este proyecto es la construcción de un Planetario.

La elección del tema "Planetario" se debió a que en lo personal la Astronomía, los planetas y las estrellas son temas que me apasiona mucho, además durante la investigación me di cuenta de que México tiene un profundo y grave problema en educativo, un planetario me parece un espacio pertinente para tratar de resolver este problema. Las actividades que se desarrollan en ellos buscan complementar el proceso educativo de niños y jóvenes principalmente, también en los Planetarios hay programas y proyectos de investigación, por lo que se convierten en centros de divulgación científico y tecnológico.

La divulgación de la Ciencia y de la Tecnología a través de los Planetarios es un medio fácil de comprender para la sociedad en general, pues no se debe de ser un profesional para entender temas relacionados al espacio, además es obvio que una Sociedad entre mas culta este es una Sociedad mas libre de elegir conscientemente su destino, proponer, construir y reconstruir su cultura, economía, política, etc. Es importante mencionar que hoy parece ser que la Sociedad ha vuelto a mostrar interés por la Astronomía, aunado a la fundación de la Agencia Espacial Mexicana, me parece esencial la construcción de este tipo de espacios, pues tiene mas de treinta años que no se construye un Planetario.

Por ultimo quisiera recalcar el origen de este trabajo, el cual se debió a la construcción del viaducto elevado, este puso en entredicho la existencia de las torres de satélite. Es difícil decidir si un espacio arquitectónico deba ser demolido, mucho mas cuando son construcciones que tienen simbolismos profundos, pues se vuelven parte de nosotros, depositamos en ellos recuerdos y sensaciones únicas. De lo que estoy seguro es que muchas veces no solo nosotros debemos transformarnos, sino también la Arquitectura, aquellas construcciones que por alguna razón ya no encuentran cabida en un espacio y tiempo que no les pertenece, deben reafirmar su existencia integrándose a las nuevas necesidades, reinterpretando su estética, ser espacios flexibles para volverse atemporales. Por eso hay que proponer soluciones firmes y razonables y no derrumbar iconos urbanos, partes tangibles e intangibles de la memoria ciudadana.



GLOSARIO

ASTRO.- cuerpo celeste.

ASTRONOMÍA.- ciencia que estudia el origen, la composición, la evolución, la distancia y el movimiento de los cuerpos celestes.

AZIMUT.- distancia angular desde el punto norte o sur del horizonte al pie del círculo vertical que pasa por un cuerpo celeste.

BÓVEDA.- estructura, usualmente de albañilería, que cubre, de forma arqueada, un espacio entre muros, pilares o columnas.

CELESTE.- del cielo, cuerpos celestes.

CENIT.- punto del cielo que corresponde verticalmente a otro de la tierra.

COMETA.- astro que describe una órbita elíptica de enorme excentricidad en torno al sol, con periodos muy grandes.

COSMOLOGÍA.- disciplina filosófico-científica que se ocupa de la estructura general del universo y de las leyes que lo rigen.

COSMOS.- conjunto de objetos o fenómenos observables o supuestos que constituyen todo el universo.

ECLIPSE.- ocultación temporal, total o parcial, de un astro por la interposición de otro en la dirección visual de la tierra.

ECLÍPTICA.- trayectoria aparente del sol en la esfera celeste.

EQUINOCCIO.- época en que la duración de la noche se hace igual a la duración del día en toda la tierra.

ESTRELLA.- cuerpo celeste que brilla con luz propia.

GALAXIA.- sistema sideral constituido por estrellas, sistemas planetarios, polvo y radiación interestelar.

MERIDIANO.- cualquiera de los círculos máximos del globo terrestre que pase por los polos. Sirve para calcular la latitud de un punto de la superficie terrestre. Al meridiano de Greenwich (Londres) se le asigna el valor de 0°.

PARALELO.- nombre que designa a cada uno de los círculos menores equidistantes al ecuador, que se suponen descritos en el globo terráqueo. Sirve para calcular la longitud de cada punto de la superficie terrestre.



PLANETA.- cuerpo celeste, sin luz propia, que orbita alrededor de una estrella. En particular, cualquiera de los objetos de grandes dimensiones que orbitan específicamente alrededor del sol.

PLANETARIO.- es un lugar dedicado a la presentación de espectáculos astronómicos y en el cual es posible observar recreaciones del cielo nocturno de diversos lugares de la tierra y en diferentes momentos del año. Generalmente consta de una pantalla de proyección en forma de cúpula y un proyector móvil capaz de proyectar las posiciones de estrellas y planetas.

SOLSTICIO.- punto de la eclíptica en el que el sol alcanza su máxima declinación (norte o sur), es decir, la máxima o mínima altura sobre el horizonte. Ocurre los días 21 o 22 de junio y 21 o 22 de diciembre. El primero es el solsticio de verano para el hemisferio norte y de invierno para el hemisferio sur; el segundo es el solsticio de invierno para el hemisferio norte y de verano para el hemisferio sur.



BIBLIOGRAFÍA

- REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES PARA EL DISTRITO FEDERAL.
Arnal Simón Luis, Betancourt Suarez Max.
Editorial Trillas, quinta edición, 2005
- ENCICLOPEDIA BRITÁNICA.
Editorial, tomo, edición, año
- SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO URBANO.
Secretaria de desarrollo social (SEDESOL).
Tomo 1 y 6, México DF, 1999
- PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO DE NAUCALPAN DE JUÁREZ.
Dirección General de Desarrollo Urbano del H. Ayuntamiento
Constitucional de Naucalpan de Juárez 2006-2009.
Naucalpan de Juárez, 28 de Junio de 2007
- DOMO DIGITAL.
Gómez Wulschner Claudia.
Departamento Académico de Matemáticas, ITAM
- LOS PLANETARIOS: CENTROS DE DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA
Artigue Fernanda.
Monografía de Ciencias y Desarrollo, curso 1998. Universidad de la Republica, Facultad de Ciencias.
Montevideo, Uruguay, 2002
- EL PLANETARIO COMO MEDIO DE ENSEÑANZA.
Salas Vázquez Juan José.
Sociedad Geográfica de Colombia, Academia de Ciencias Geográficas.
Bogotá, Colombia, 2001
- PLANETARIO DIGITALES: LA NUEVA GENERACIÓN DE SISTEMAS DE PROYECCIÓN.
Martorelli Luis C.
- <http://www.merida.gob.mx/planetario/sitios.htm>
- <http://www.cecut.gob.mx/>
- <http://www.cobach.edu.mx/>
- <http://www.papalote.org.mx/papalotemuseo/>
- <http://www.planetario.ipn.mx/>



- <http://www.cfe.gob.mx/mutec>
- <http://www.museoelrehilete.org.mx/index.php?option=content&task=view&id=7>
- <http://www.ccu.umich.mx/mich/morelia/planetario.html>
- <http://www.planetarioalfa.org.mx/>
- <http://iec.tabasco.gob.mx/promocion/planetario.htm>
- http://www.zeiss.de/de/planetarium/home_e.nsf/
- <http://www.es.com/products/digital+theater/index.asp>