

universidad nacional  
autónoma de México

tesis profesional que  
para obtener el título  
de arquitecto presenta:

carlos arturo galindo aguilar

# planetario en ciudad universitaria

sinodales:

m. en es. y arq. raúl f. gutierrez garcía  
dr. mario de jesus carmona y pardo  
arq. ricardo a. sanchez gonzalez.

ciudad universitaria a 22 de abril de 2008





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

## AGRADECIMIENTOS

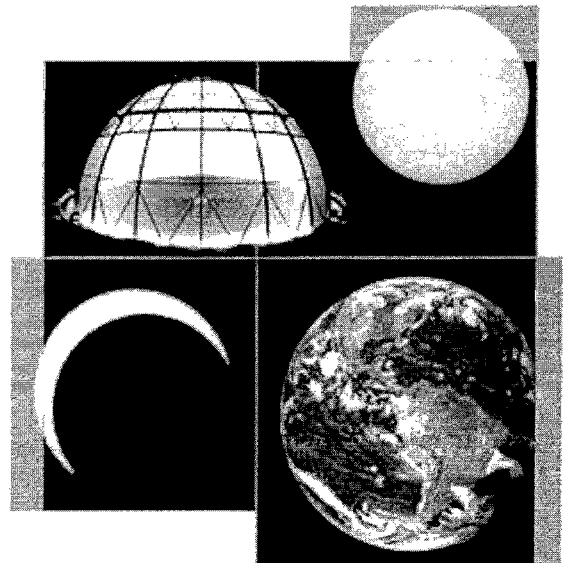
En todo este proceso, hay tantas personas a las que puedo citar y agradecerles, no solo por la formación, sino por todos los consejos y compañía que me han brindado desinteresadamente. Pero lo más difícil es plasmar en una cuartilla a tanta gente.

De tal manera que esto es para mis padres, por el simple hecho de darme la vida y estar en todo momento, con su sencillez, sus valores, sacrificios y su gran fuerza por darnos a mi hermanos y a mí, armas muy valiosas, para enfrentar estos tiempos. Educación, humildad y cariño.

A mí madre:      Guadalupe Aguilar Cruz y  
A mí padre:      Arturo Galindo Medina.

Gracias por hacer de su camino el mío.

El resto:           Familiares, Profesores, Compañeros de escuela, Jefes y compañeros de trabajo, Amigas y Amigos, gracias por todo su apoyo, paciencia y aliento que me demostraron para lograr la culminación de esta etapa tan importante.



## ¿QUÉ ES UN PLANETARIO?

### CONCEPTO ARQUITECTÓNICO.

<b>I.</b>	<b>TEMA DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO.</b>	
I.1.	Introducción.....	1
I.2.	Origen y planteamiento de la problemática.....	3
I.3.	Fundamentación del tema.....	4
<b>II.</b>	<b>INVESTIGACIÓN.</b>	
II.1.	Antecedentes históricos en México.....	6
II.1.1	La orientación de sitios y pirámides.....	10
II.2.	Evolución de los Planetarios y sus aspectos históricos.....	18
II.3.	Funcionamiento y clasificación de planetarios.....	24
II.4.	Estudio de análogos.....	31
II.4.1.	Planetarios en México y el mundo.....	31
II.5.	Análisis y estudios de planetarios análogos.....	33
II.5.1.	Localización de Planetarios en la República Mexicana.....	33
II.6.	Conclusiones de la Investigación.....	41
<b>III.</b>	<b>ANÁLISIS CONTEXTUAL.</b>	
III.1.	Análisis cronológico del sitio.....	43
III.2.	Zonificación.....	43
III.3.	Análisis vial y estacionamientos.....	44
III.4.	Análisis del medio físico del sitio.....	45
III.5.	Clima.....	46
III.6.	Asoleamiento.....	47
III.7.	Topografía.....	47
III.8.	Régimen Eólico.....	47
III.9.	Flora.....	47
III.9.1.	Normas para el tratamiento paisajístico en C.U.....	48
III.10.	Tipología arquitectónica.....	49
III.11.	Análisis del medio socio económico y cultural.....	53
III.11.1.	Régimen social.....	53
III.11.2.	Régimen económico.....	53
III.11.3.	Ubicación.....	53
III.12.	Infraestructura.....	55
III.12.1.	Imagen Urbana.....	56
III.13.	Impacto ambiental.....	56

	III.13.1. Impacto urbano.....	56
	III.13.2. Impacto ecológico.....	56
<b>IV.</b>	<b>ANÁLISIS FOTOGRÁFICO DEL TERRENO.</b>	
	IV.1. Terreno.....	57
	IV.2. Vialidades.....	57
	IV.3. Contexto.....	58
	IV.4. Señalización y estacionamientos.....	58
<b>V.</b>	<b>PROYECTO ARQUITECTÓNICO.</b>	
	V.1. Memoria descriptiva del proyecto.....	59
	V.2. Programa arquitectónico.....	62
	V.3. Diagramas de funcionamiento.....	64
	V.3.1. Diagrama General.....	64
	V.3.2. Diagrama áreas comunes.....	65
	V.3.3. Diagrama Planetario.....	66
	V.3.4. Diagrama Oficinas.....	66
<b>VI.</b>	<b>MEMORIAS TÉCNICO DESCRIPTIVAS.</b>	
	VI.1. Memoria estructural.....	67
	VI.1.1. Cimentación.....	67
	VI.1.2. Análisis de cargas.....	67
	VI.2. Memoria de Instalación hidrosanitaria.....	68
	VI.2.1. Agua fría.....	69
	VI.2.2. Aguas negras y doble ventilación.....	69
	VI.2.3. Ejecución del trabajo.....	70
	VI.2.4. Tuberías de cobre.....	70
	VI.2.5. Tuberías de PVC.....	71
	VI.2.6. Tuberías de fierro galvanizado.....	72
	VI.2.7. Desinfección del sistema de agua potable.....	72
	VI.2.8. Unidades mueble de descarga.....	73
	VI.2.9. Unidades de descarga aguas negras y jabonosas.....	73
	VI.2.10. Capacidad máxima para albañales de aguas negras.....	74
	VI.2.11. Capacidad para bajadas de agua pluvial.....	74
	VI.2.12. Albañales de aguas pluviales.....	75
	VI.2.13. Cálculo Hidráulico.....	75
	VI.3. Memoria de Instalación eléctrica.....	77
	VI.3.1. Bases para establecer el diseño de las instalaciones.....	78

VI.3.2. Registros y normas de los materiales.....	79
VI.3.3. Ejecución en la obra.....	80

**VII. PRESUPUESTO.**

VII.1. Factibilidad financiera.....	81
VII.1.1. Presupuesto de la UNAM, ejercicio 2007.....	81
VII.2. Idea de costo.....	83

**VIII. PROYECTO EJECUTIVO. ~~A11-A23~~ A11- A20**

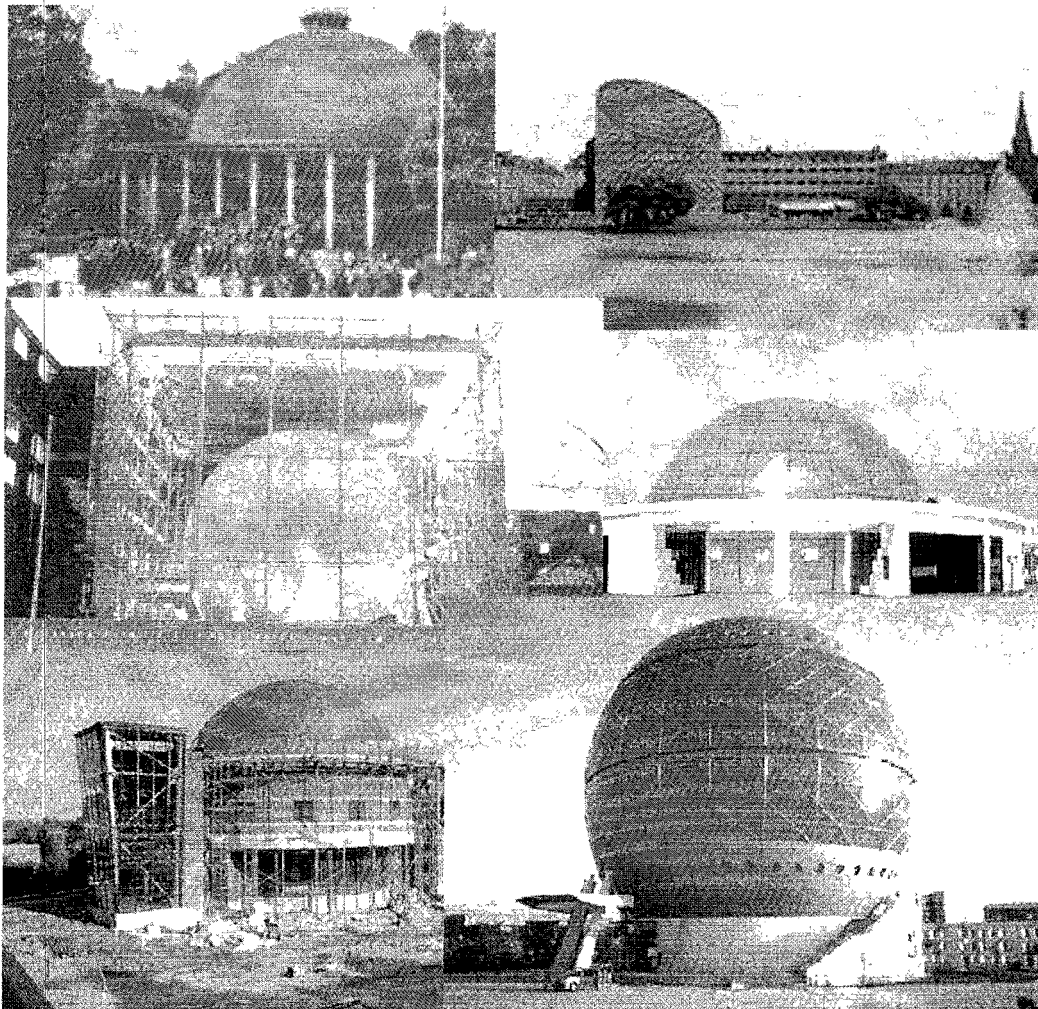
VIII.1. Planos Arquitectónicos.	
VIII.1. Planos Estructurales.	
VIII.2. Planos de Instalación Hidráulica y Protección Vs. Incendio.	
VIII.3. Planos de Instalación Sanitaria.	
VIII.4. Planos de Instalación Eléctrica.	
VIII.5. Planos de Instalaciones Especiales Aire Acondicionado.	
VIII.6. Telefónica, Voz y Datos.	
VIII.7. Detección contra Incendio.	
VIII.8. Circuito Cerrado de Televisión.	
VIII.9. Detalles y Acabados.	
VIII.10. Perspectivas y Maqueta.	

Conclusiones  
Glosario  
Bibliografía

## ¿QUE ES UN PLANETARIO?

**Un 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. Normalmente un planetario consta de una pantalla de proyección en forma de cúpula y un proyector móvil capaz de proyectar las posiciones de estrellas y planetas.**

Existen diferentes tipos de planetarios, los de gran escala con capacidades de hasta 500 personas, con una gran variedad de presentaciones para sus eventos y proyecciones y también hay planetarios móviles con una amplia variedad de diseños y tamaños que abarcan desde domos desmontables portátiles hasta domos inflables equipados con proyectores, aunque con un cupo limitado de espectadores.



## PLANETARIO CONCEPTO

- Idea.
- Entendimiento.
- Espacio.
- Forma.
- Apariencia.
- Simbolismos.
- Estructura.
- El sitio.
- El contexto.

**P L A N E T A** Cuerpo celeste opaco que gira alrededor del Sol o de otra estrella o astro.

**E S F E R A** Globo, sólido limitado por una superficie curva cuyos puntos equidistan todos de otro interior llamado **centro**.

**N Ú C L E O** Elemento **central** del globo terrestre. Elemento **primordial** de una cosa.

**EXPLORAR** Recorrer un sitio poco conocido o desconocido observándolo detenidamente.

**F L O T A R** Sostenerse un cuerpo en la superficie sin apoyo aparente.

**C U L T U R A** Conjunto de estructuras sociales, religiosas, de manifestaciones intelectuales, culturales, artísticas, etc. que caracteriza una sociedad.

**F L O R A** Conjunto de plantas de un país o región.

## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO C I U D A D U N I V E R S I T A R I A





## PLANETARIO CONCEPTO

Partiendo de una lista de descripciones que tomé en cuenta para el desarrollo de este proyecto y observando las características del lugar, así como la institución en la que se presentará, logré concebir una idea que envuelve la esencia de cada una de estas.

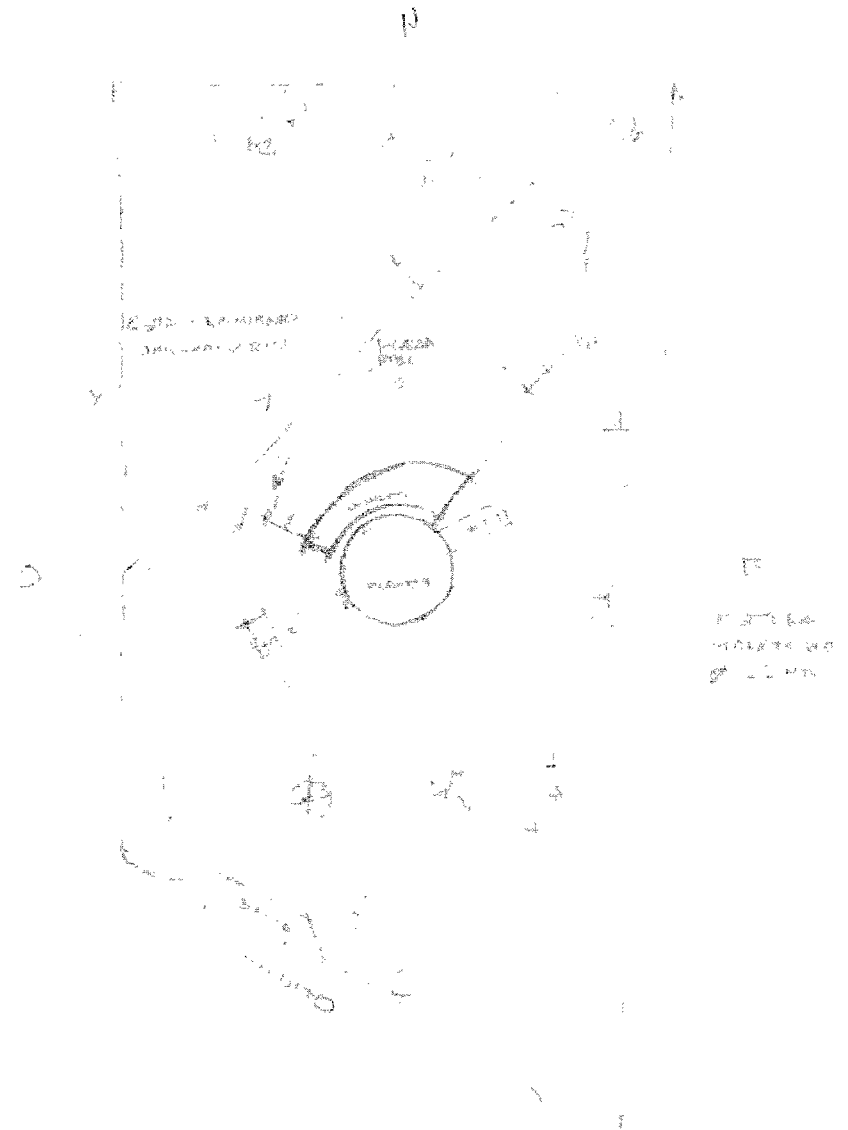
La **idea**, es lograr que a la vista, este espacio arquitectónico de la sensación de ser una creación universal, un **planeta** que emerge de la propia tierra y lugar al que pertenece, el resultado; una nueva estrella, independiente, autónoma, que invite y despierte el interés y la curiosidad de cualquier persona a explorar su interior, su núcleo, su estructura sólida y monumental, a través de un recorrido lleno de vegetación, de vida, misterioso, perderse en esta hasta llegar al objetivo, una experiencia que alimentará de conocimiento y cultura a cualquier visitante.

El **núcleo**, el objetivo, lo más importante, el centro del **planeta(rio)**, espacio de difusión y representación a niveles realistas de lo más grande que existe en nuestros días, **El Universo**, sus misterios, lo conocido y lo desconocido, lo técnico y como tal, su apariencia, amplio, novedoso, moderno, funcional, seguro, con elementos y propiedades únicas.

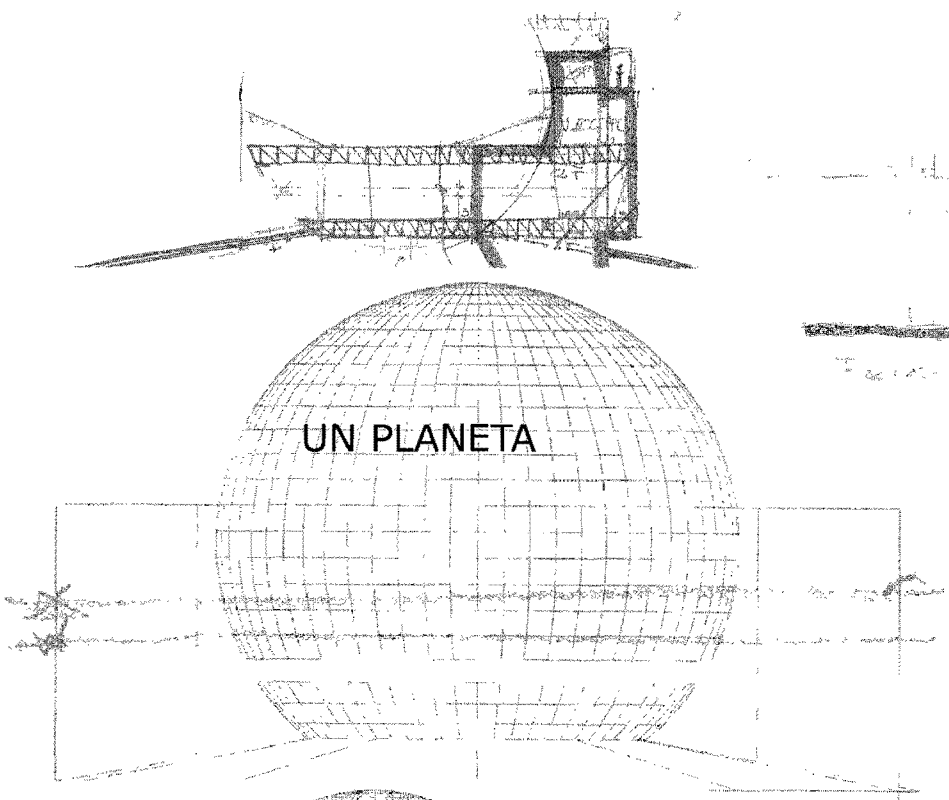
Un **planeta(rio)** con satélites naturales y necesarios para su buen funcionamiento, un cometa que encierra en su cuerpo la estructura económica, social y administrativa para mantener en constante crecimiento y conservación el lugar que lo vio nacer.

Un lugar y contexto apropiado para el desarrollo cultural, amplio y con los elementos adecuados para una nueva creación.

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**PATRIMONIO ARTÍSTICO, ARQUITECTÓNICO Y**  
**CULTURAL DE LA HUMANIDAD**

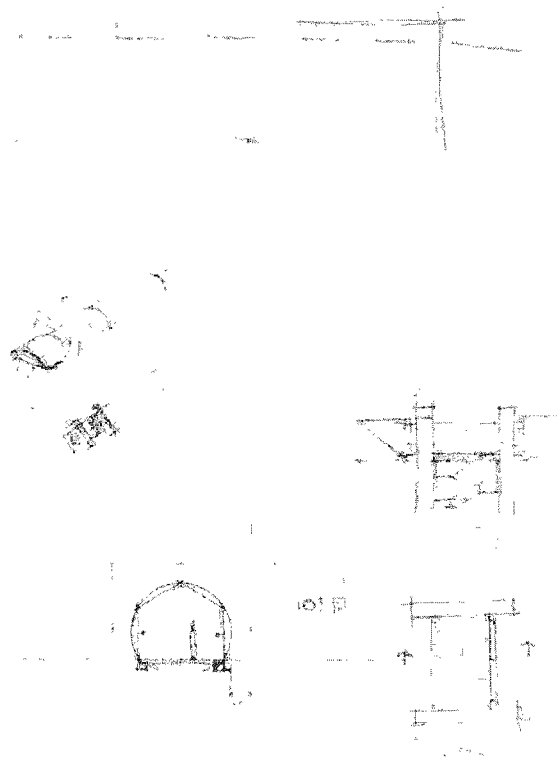


EL INICIO.....

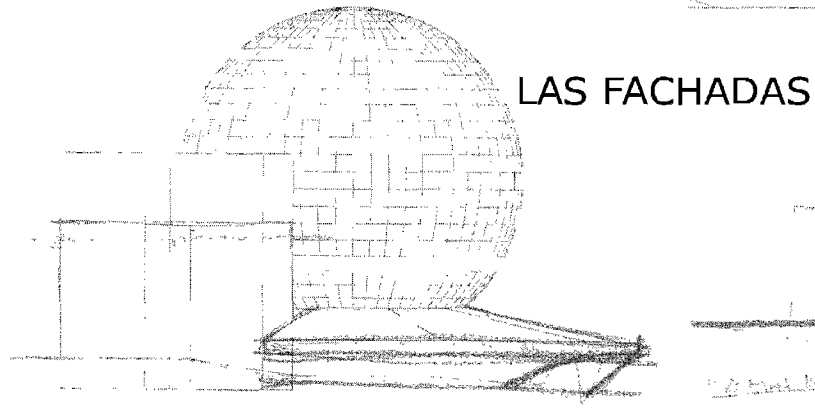


UN PLANETA

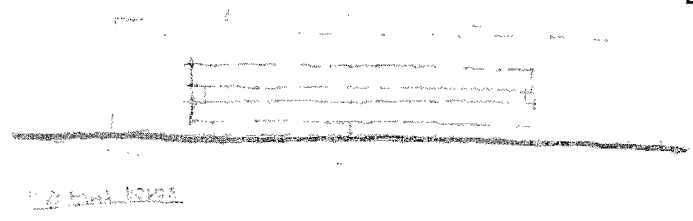
planetario



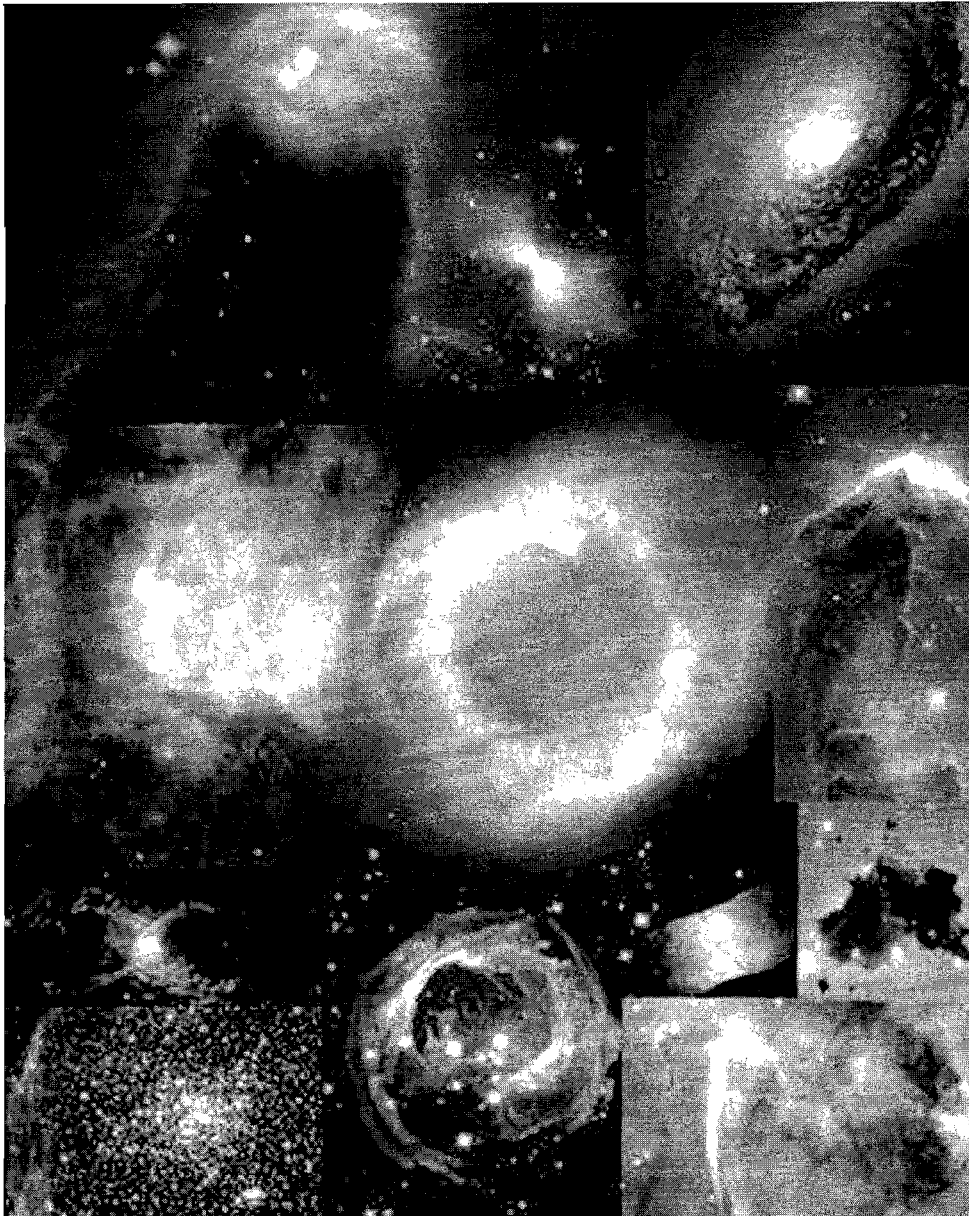
LOS DETALLES



LAS FACHADAS



1958



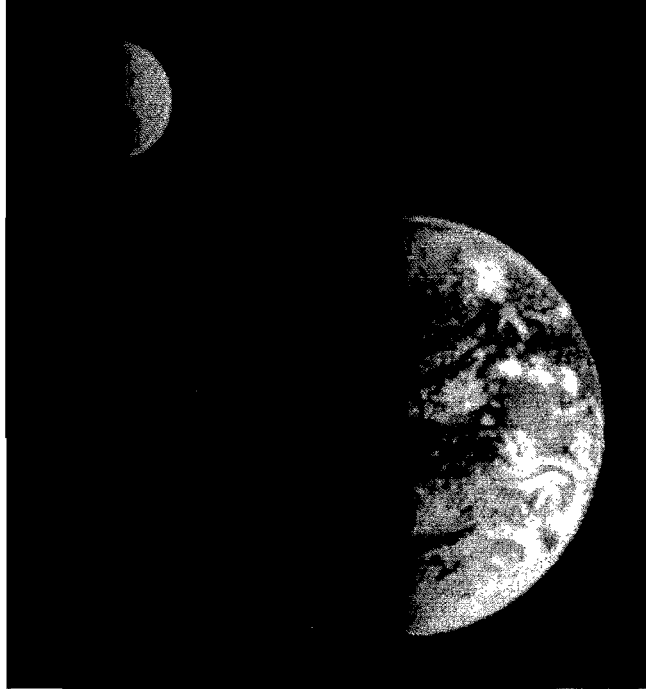
"...Llegará una época en la que una investigación diligente y prolongada sacará a la luz cosas que hoy están ocultas. La vida de una sola persona, aunque estuviera toda ella dedicada al cielo, sería insuficiente para investigar una materia tan vasta...Por lo tanto, este conocimiento sólo se podrá desarrollar a lo largo de sucesivas edades. Llegará una época en la que nuestros descendientes se asombrarán de que ignoráramos cosas que para ellos son tan claras...Muchos son los descubrimientos reservados para las épocas futuras, cuando se haya borrado el recuerdo de nosotros. Nuestro universo sería una cosa muy limitada si no ofreciera a cada época algo que investigar...La naturaleza no revela sus misterios de una vez y para siempre...."

**SENECA, Cuestiones Naturales.  
Libro 7, siglo primero**

# I. TEMA DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO

## I.1. INTRODUCCIÓN

### Planetarios. Teatros del cielo.



En los tiempos antiguos, en el lenguaje y las costumbres de cada día, los sucesos más mundanos estaban conectados con los acontecimientos de mayor trascendencia cósmica. Nuestros antepasados estaban ansiosos por comprender el mundo, ligados profundamente con la naturaleza; actualmente hemos descubierto una manera eficaz y elegante de comprender el universo: un método llamado ciencia.

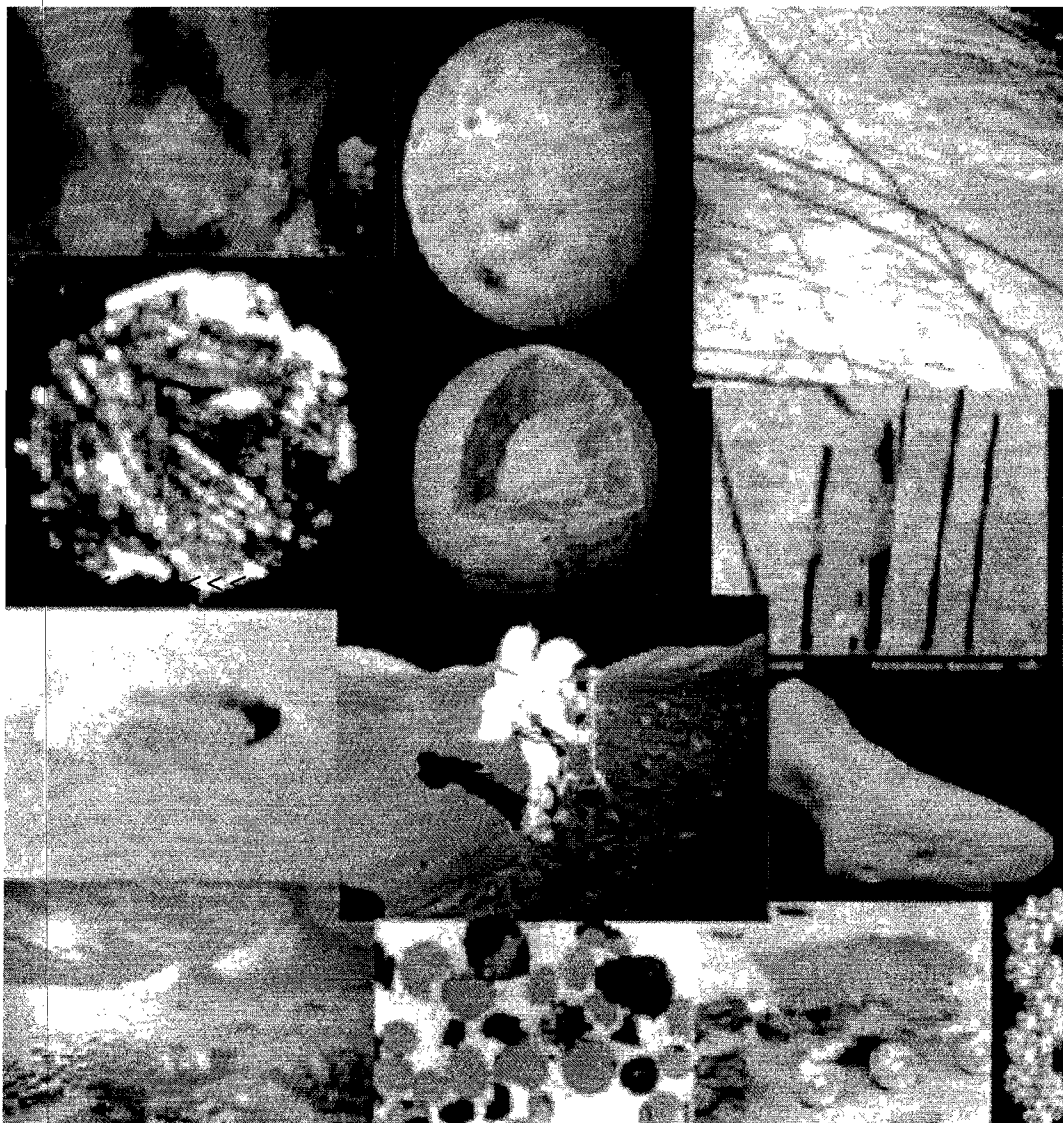
Este método nos ha revelado un universo tan antiguo y vasto que a primera vista los asuntos humanos parecen de poco peso, la ciencia no sólo ha descubierto que el universo tiene una grandeza que inspira vértigo y éxtasis, una grandeza accesible a la comprensión humana, sino también que nosotros formamos parte en un sentido real e insondable de este cosmos, que nacimos de él y que nuestro destino depende inexorablemente de sus leyes. Los acontecimientos más básicos, las cosas más triviales están conectadas con el universo y sus orígenes.

Indudablemente ningún placer es comparable al que proporciona la contemplación del cielo en las apacibles noches, pero la contaminación atmosférica y el alumbrado urbano han convertido este sencillo e instructivo entretenimiento en un auténtico privilegio. **El planetario** salva éstos inconvenientes y nos permite disfrutar de la belleza del firmamento con el espíritu de los auténticos astrónomos.

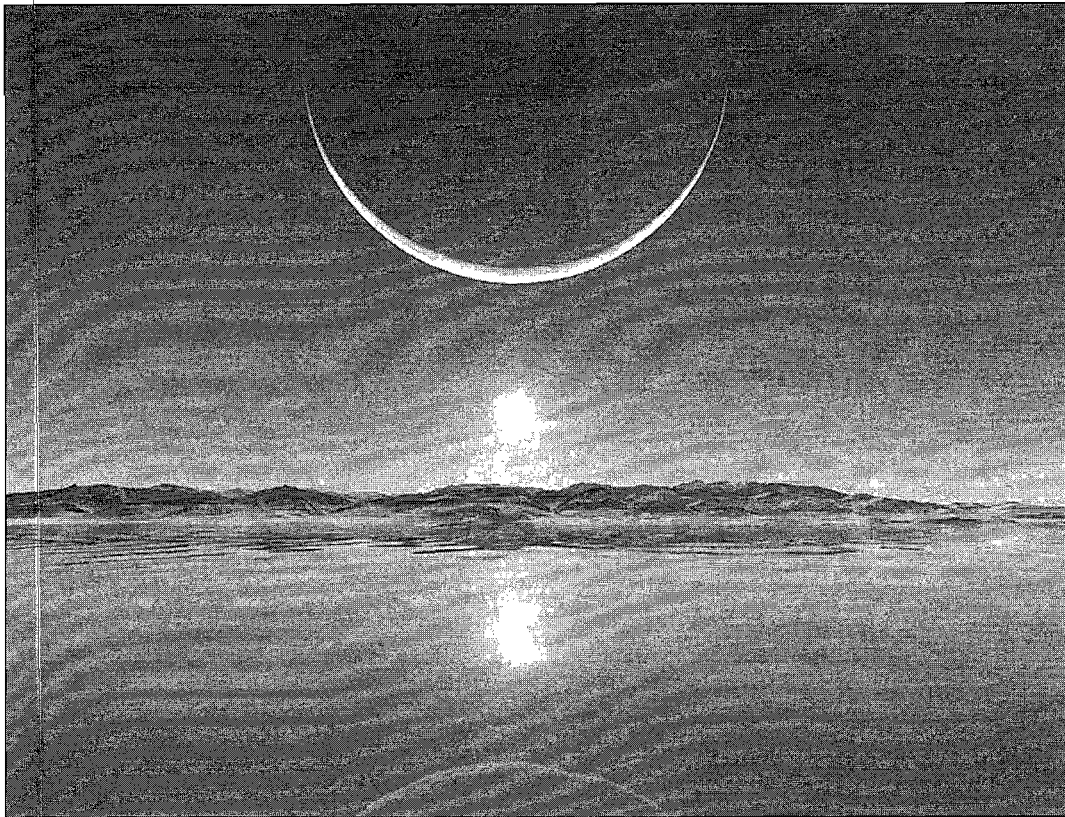
Desde hace siglos el hombre ha tenido el deseo de imitar el mecanismo del cosmos y en particular los movimientos sincronizados de la Tierra, la Luna y los Planetas alrededor del Sol, así como sus desplazamientos aparentes en la bóveda celeste, por lo anterior la misión fundamental de un **planetario** es la enseñanza de la astronomía, facilitando la comprensión del movimiento de los astros.

Sabemos que por su función, la **Universidad Nacional Autónoma de México**, parte fundamental del patrimonio artístico, arquitectónico y cultural de la humanidad, debe crear un conocimiento que se inserte en la realidad con miras a transformarla; para ello las disciplinas académicas deben generar, paralelamente a la docencia y a la investigación un campo en el que se extienda el conocimiento y la cultura a la opinión y consumo públicos.

El compromiso toral de este documento es por lo tanto, complementar a la máxima casa de estudios de un optimo espacio arquitectónico para la divulgación e investigación de la ciencia astronómica.



## I.2. ORIGEN Y PLANTEAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA



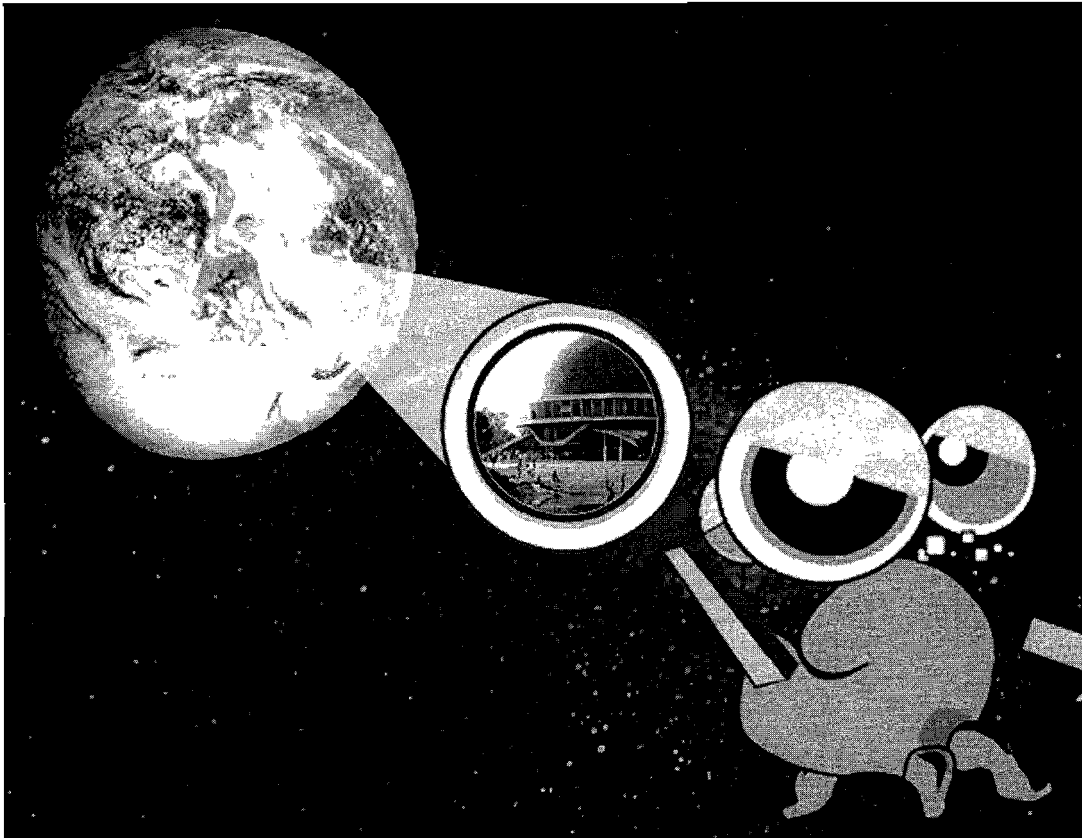
México tiene una profunda crisis económica de la cual se derivan grandes problemas culturales, para coadyuvar y hacerle frente necesitamos impulsar la evolución de todas las áreas de la ciencia y la tecnología; por ello es prioritario el apoyo a la investigación y difusión del conocimiento por parte del gobierno; condiciones que serían el marco perfecto para consolidar un desarrollo científico sustentable.

Actualmente en el país, la instrucción académica así como los lugares de divulgación de acontecimientos astronómicos son insuficientes, por lo cual el poco interés en la percepción de los fascinantes aspectos naturales, tecnológicos y científicos, han demeritado la tradición de estudio y veneración que nuestras culturas prehispánicas tuvieron en la conformación de su civilización.

Se suma a ello otra problemática, carecer de la tecnología necesaria para promover una exploración espacial propia, que sin duda lejos de ser una limitante nos ofrece la oportunidad de crear un lugar que nos permita acceder por medio de modelos o proyecciones al conocimiento del universo.

Esta premisa puede lograrse con el apoyo técnico y científico de nuestra casa de estudios en sincronía con las diversas instituciones públicas y privadas que comparten el interés en la temática de esta disciplina, para consolidar un planetario equipado con las instalaciones adecuadas que permitan el intercambio y la actualización de los descubrimientos cósmicos.

### I.3. FUNDAMENTACIÓN DEL TEMA



Para concretar una propuesta estructurada, es necesario conocer la realidad en cuanto a las prioridades y necesidades de la Universidad Nacional Autónoma de México, análisis que ha concluido en lo siguiente:

- La Universidad Nacional Autónoma de México si bien produce, emite y recibe información sobre la ciencia astronómica, carece aún de un espacio arquitectónico adecuado para divulgarla extensivamente.
- Limitada por lo anterior, no cumple con el compromiso universitario de organizar, realizar y extender con la mayor amplitud posible los beneficios de la cultura<sup>1</sup>, coartando su función social.
- Demanda paralelamente a la docencia y a la investigación un campo en el que se extienda el conocimiento astronómico a la opinión y escenario público.

De acuerdo a lo anterior, y para estar en condiciones de establecer un planteamiento lógico será necesario analizar y conocer el funcionamiento del planetario a fin de inferir una solución óptima en el diseño arquitectónico.

De manera general, sabemos que evidentemente el cometido sustancial de un planetario es la enseñanza de la astronomía, tal propósito implica

---

<sup>1</sup> LEY ORGÁNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.

mecanismos que crean ambientes por medio de un complicado aparato que coordina la emisión de más de 100 proyectores con deslizamientos sincrónicos que efectúan pausadamente el movimiento aparente de la bóveda celeste, imagen que se dirige hacia una bóveda semiesférica a modo de pantalla. Imitando de ésta manera el desplazamiento de las estrellas.

Un dispositivo doble permite proyectar a elección las bóvedas boreal o austral, otros efectos especiales conceden visualizar figuras de constelaciones, cometas, estrellas fugaces, además de las novas, cúmulos estelares, nebulosas, estrellas dobles, hoyos negros, galaxias, satélites...etc; en resumen la noche llega con rapidez y con ella un espectáculo familiar, un cielo estrellado especialmente limpio.

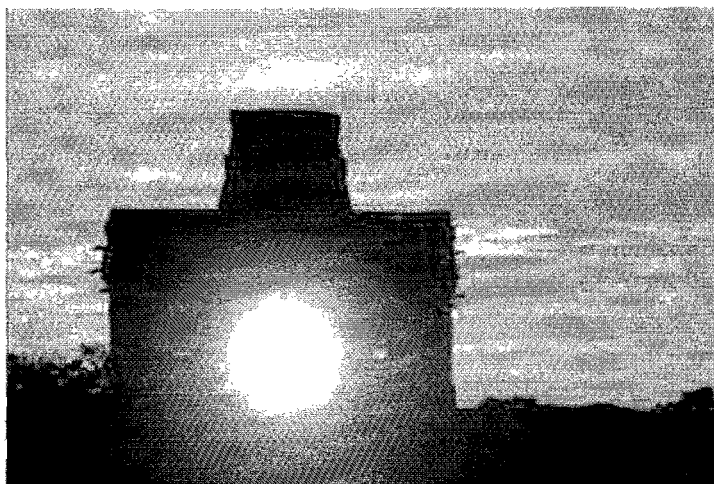
Una vez establecidas las premisas y el panorama de inserción, la finalidad de éste documento es consolidar la propuesta de diseño de un **planetario** viable, que devuelva al usuario la interrelación perdida con el cosmos potenciándola mediante la divulgación del conocimiento astronómico en todas sus vertientes: descriptiva, histórica. física, de investigación y de exploración de una forma asequible a todo el público; respondiendo con ello a las exigencias socioculturales de la **Universidad Nacional Autónoma de México**.





## II. INVESTIGACIÓN

### II.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS EN MÉXICO



"...Mudas las ciudades precolombinas de la América Central, nos cuestionan. Casi tanto que sus asentamientos fundados sobre terraplenes y reconstrucciones, ininterrumpidas a través de los siglos, hacen, de una modesta plataforma ceremonial una Acrópolis gigantesca..."

Paul Gendrop (†) y Alejandro Villalobos.

La necesidad de observar durante largas noches sumergido en el frío y la soledad es el único rasgo que comparte el astrofísico actual con los astrónomos antiguos, a los cuales están dedicadas las presentes reflexiones.

Como todo desarrollo moderno de la ciencia y la tecnología, la astronomía actual es el producto histórico de la acumulación de conocimientos y forma parte de la historia de las ciencias de occidente. Sin embargo la historia temprana de la astronomía es uno de los capítulos menos estudiados de la historia de la ciencia, y constituye un campo prometedor para la investigación futura.<sup>2</sup>

El caso de México presenta una doble problemática: la colonización española significó la superposición violenta de dos culturas de derivación histórica autónoma. En la tradición indígena, la conquista produjo una ruptura profunda. Los españoles destruyeron la organización prehispánica estatal --sus estructuras sóciopolíticas- y eliminaron también las escuelas de los templos, donde se educaba la élite y se transmitían los conocimientos científico-religiosos. La astronomía, los calendarios y el culto estatal formaban parte de esta tradición cultural de las élites que fue radicalmente suprimida a raíz de la conquista. Por otra parte, las ciencias que

---

<sup>2</sup> Neugebauer, O. "The Exact Sciences in Antiquity", Harper and Brothers. Nueva York, 1962

introdujeron los españoles en la Nueva España eran de origen netamente europeo. Se produjo una ruptura total, y no hubo continuidad entre las ciencias prehispánicas y coloniales en los niveles del Estado y de las clases dominantes. Sólo sobrevivieron a la conquista los conocimientos indígenas del pueblo campesino, prácticas y calendarios agrícolas.

Aunque el estudio de la astronomía prehispánica no nos da los antecedentes directos de la astronomía actual en México, nos abre nuevas perspectivas para la comprensión de sus sociedades.

La base y el punto de partida para cualquier estudio de la astronomía prehispánica es el sistema calendárico conocido a través de las fuentes históricas y arqueológicas<sup>3</sup>. Los elementos de este sistema denotan implícitamente un conocimiento exacto del año solar y de los ciclos de Venus y de las Pléyades. Mientras que los mayas tuvieron un conocimiento muy completo de los períodos lunares que registraban en complicadas tablas de lunaciones y eclipses, en el centro de México no se conoce ningún registro de este tipo. Aunque podemos suponer que cierta familiaridad con estos cálculos existía en toda el área mesoamericana, en el altiplano central la cuenta lunar nunca fue integrada directamente en la estructura del calendario. Este era un sistema puramente solar.

La elaboración del calendario se desarrolla en una estrecha vinculación con la escritura y el culto de erigir estelas con inscripciones calendáricas. La observación astronómica (base y condición previa del calendario), la formalización de una serie de conceptos matemáticos, la invención de la escritura y de un sistema de signos convencionales o notación, son conocimientos ligados íntimamente, además de constituir logros científicos expresan necesidades socioeconómicas y políticas. Esto indica que el surgimiento paralelo de la observación astronómica, los calendarios, las matemáticas y la escritura tienen que relacionarse con los procesos socioeconómicos que durante ese período llevan hacia la configuración de la civilización.

Sobre calendarios y escritura se han hecho numerosas investigaciones desde el siglo pasado hasta nuestros días, y los estudios que existen sobre la astronomía prehispánica, por lo general, han formado parte de este conjunto de investigaciones. Sobre el centro de México destacan los trabajos de E. Seler, Z. Nuttall, E. De Jonghe, W. Lehmann, A. Caso y Y González, mientras que el área maya ha sido abordada por E. Förstemann, S. G. Morley, H. Beyer; J. Teeple, J. E. Thompson, L. Satterthwaite, T. Prouskouriakoff, H. Barthel, M. D. Coe, E. G. Lounsbury y D. E. Kelley, por mencionar sólo a los autores más importantes.

Como hemos visto, la existencia del sistema calendárico mesoamericano implica en sí la observación astronómica, ya que sólo de ella, mantenida a través de muchas generaciones y siglos, puede surgir un sistema tan exacto. Entre las observaciones ligadas al calendario destacan la determinación exacta del año trópico, los meses sinódicos de la Luna, los

---

<sup>3</sup> Caso A. "Los Calendarios Prehispánicos". Instituto de Investigaciones Históricas, UNAM, México 1967.

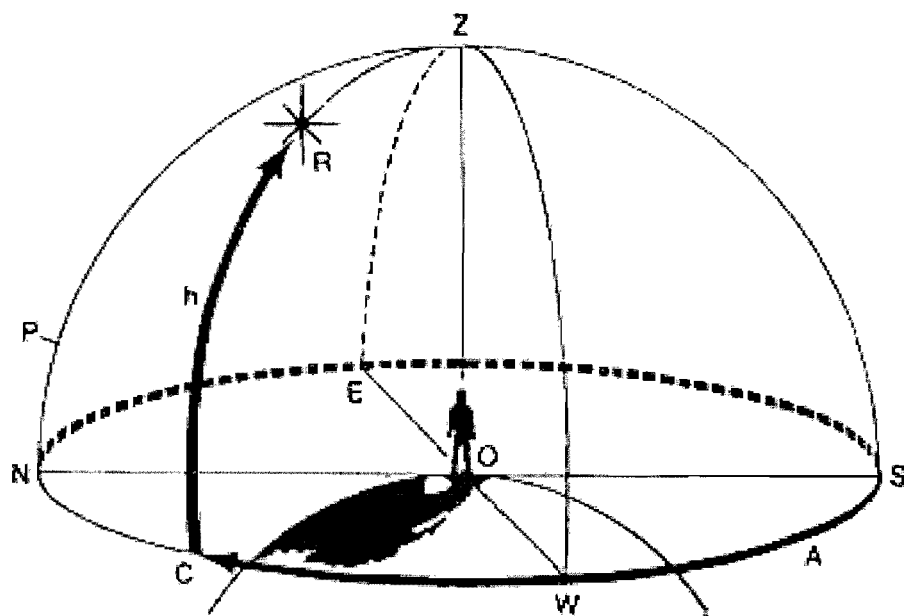
ciclos de eclipses de Sol; y Luna, el ciclo de Venus, la observación de las Pleíades, etc. Sin embargo, llama la atención que los estudios monográficos que se han hecho al respecto se han centrado más en cuestiones de la estructura interna del calendario y de la escritura jeroglífica que en los principios que les permitieron hacer tales observaciones. Este último aspecto ha sido abordado recientemente por el nuevo enfoque de la arqueoastronomía.

En este sentido quisiera señalar dos aspectos que considero aportaciones fundamentales de esta nueva disciplina:

a) la incorporación del análisis especializado de la astronomía al estudio de los calendarios y de las inscripciones prehispánicas; y

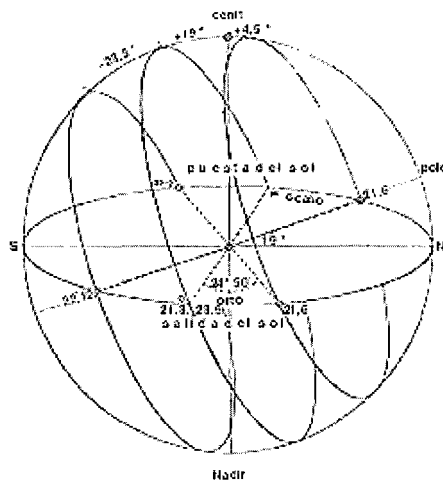
b) el estudio sistemático del principio de la Orientación en la arquitectura mesoamericana y en la planeación de ciudades y centros ceremoniales.

a) La incorporación de la astronomía con su metodología específica ha permitido sistematizar toda una serie de conocimientos científicos prehispánicos, obtener resultados mucho más exactos y usar tablas con las cuales se calculan ciertos fenómenos astronómicos para épocas históricas del pasado y la latitud geográfica requerida por la arqueología. Entre los principales conceptos mediante los cuales se hace el análisis arqueoastronómico figuran el acimut, la altitud y la esfera celeste (figuras 2 y 3). Ya que se trata de técnicas especializadas remito a la bibliografía respectiva.<sup>4</sup>



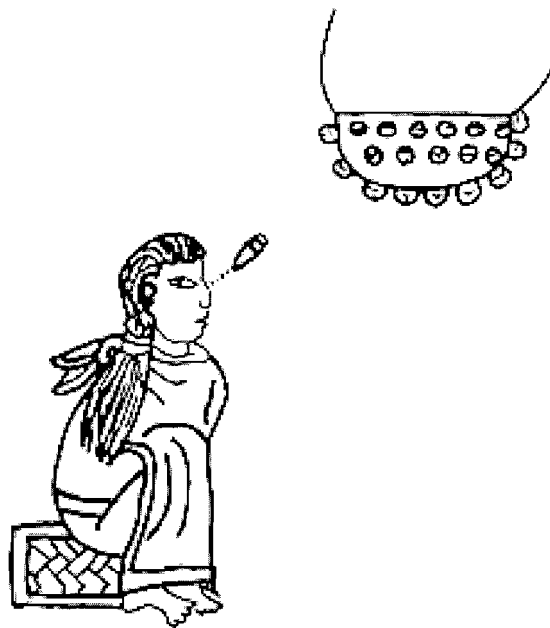
**Figura 2.** El cielo (la esfera celeste) tal como se nos presenta en su forma más sencilla. El observador se sitúa en O sobre la superficie de la tierra. (Diagrama de P. Dunham, según Aveni, 1980, figura 16).

<sup>4</sup> Aveni A. F. Bibliografía incluida en este documento.

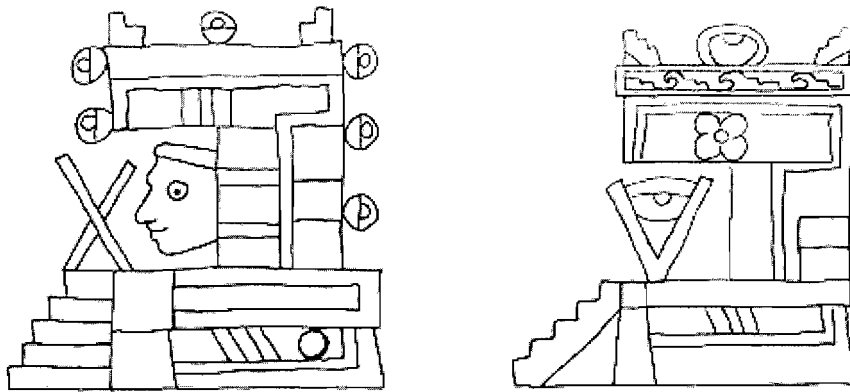


**Figura 3.** ... Las trayectorias diurnas del sol sobre el plano del horizonte a la latitud de Puebla (19° de latitud Norte) en la fecha de los solsticios (21.6 y 22.12.) y de los equinoccios (21.3. y 23.9). Los puntos de salida y puesta del sol en el horizonte en las fechas de los solsticios forman, junto con el cenit, las 5 direcciones cardinales de Mesoamérica. (Según Tichy, 1976, figura 2.)

La incorporación de la astronomía como disciplina permite, además, plantear la cuestión de los métodos, técnicas e instrumentos prehispánicos de observación, lo cual constituye un campo descuidado pero sumamente importante de la investigación que debe relacionarse con el estudio más amplio de la tecnología prehispánica (figuras 4 y 5).



**Figura 4.** ... "Alfaquí mayor que está de noche mirando las estrellas en el cielo y a ver la hora que es, que tiene por oficio y cargo..." "Reloxero por las estrellas del cielo [...]" (*Códice Mendocino*, Lámina XXIV, primera parte.)

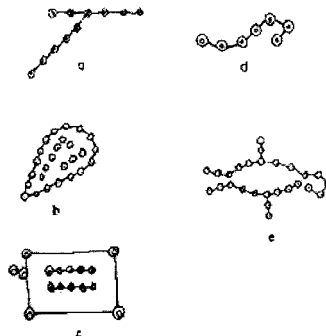


**Figura 5.** ... Instrumentos prehispánicos para observar el cielo nocturno (Códice Bodley).

2) Por otra parte, el estudio de las orientaciones en la arquitectura y en los sitios arqueológicos ha hecho posible obtener resultados auténticamente nuevos en una serie de aspectos de la astronomía prehispánica, cuestión que quiero exponer con mayor detalle.

### II.1.1 LA ORIENTACIÓN DE SITIOS Y PIRÁMIDES.

La importancia de estos fenómenos no aflora a primera vista en la documentación etnohistórica. Los cronistas del siglo XVI escribieron escasamente sobre estos hechos, ya que no entendían el significado de las orientaciones y su relación con la astronomía (figura 6). Esta última era un tema que interesaba poco a los frailes y a los conquistadores españoles. En ausencia del testimonio histórico sobre estos hechos, han sido más bien los restos arqueológicos los que han dado la clave para su comprensión.



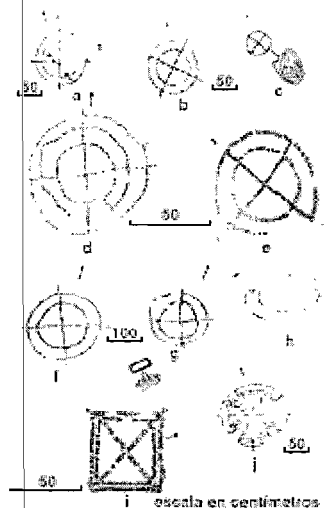
**Figura 6.** Las constelaciones aztecas según Sahagún (*Manuscrito de Tepepulco, Códice Matritense; Historia general, Libro VII Capítulo 3; cfr, Coe, 1975, 22-27*). a. *Mamalhuaztli*: Los aztillejos (cinturón y espada de Orión). b. *Tianquiztli*: las Cabrillas (Pléyades). c.. Sin nombre (constelación no identificada). d. *Citlaxonecuilli* (constelación no identificada). e. *Citlalcólotl* (Escorpión).

La coordinación que existía entre el tiempo y el espacio en la cosmovisión mesoamericana encontró su expresión en la arquitectura mediante la orientación de pirámides y sitios arqueológicos. Estas orientaciones pueden ser relacionadas, en la mayoría de los casos, con las fechas de la salida o puesta del Sol en días específicos del ciclo solar; mientras que algunas de ellas se conectan también con fenómenos estelares. De estos hechos habían tomado nota antes algunos investigadores, y hay varias publicaciones aisladas al respecto.<sup>5</sup>

Sin embargo, sólo en la última década se han empezado a hacer mediciones sistemáticas de campo con instrumentos de precisión. En este sentido destaca la labor del astrónomo Anthony F. Aveni, quien en colaboración con el arquitecto Horst Hartung ha hecho mediciones de la mayor parte de los sitios arqueológicos mesoamericanos que son ya tan completas que permiten sacar conclusiones estadísticas.

El interés del estudio de las orientaciones de sitios arqueológicos consiste precisamente en el hecho de que constituyen un principio calendárico diferente del representado en estelas y códices. Se trata, de un principio ajeno al pensamiento occidental. La "escritura" con la cual se describe es, en este caso, la arquitectura y la coordinación de ésta con el ambiente natural.

Un sistema de códigos se plasma en el paisaje. Estructuras aisladas, conjuntos de edificios y planos de asentamientos de sitios enteros muestran ciertas orientaciones particulares; en muchos casos estos sitios están relacionados con puntos específicos del paisaje: con cerros y otros elementos naturales, o también con marcadores artificiales en forma de símbolos (figura 7),<sup>6</sup> o de edificios construidos en estos lugares.



**Figura 7**

A lo largo de los últimos años se han hecho mediciones de muchos sitios, lo cual permite concluir que un gran número de estas orientaciones estaban diseñadas intencionalmente para marcar la dirección de la salida o la puesta del Sol y/o de las estrellas o constelaciones en determinadas fechas. En algunos casos las tablas de fenómenos estelares del pasado nos permiten sugerir la fecha de construcción del edificio en cuestión. El testimonio arqueológico plasmado en las orientaciones comprueba que se observaban determinados fenómenos astronómicos sobre el horizonte,

<sup>5</sup> Nuttall, 1928; Ricketson, 1928; Placios, 1934, Ruppert, 1935; Merrill, 1945; Marquinq, 1964; Durson, 1968; Fuson, 1969; Baity, 1969, 1973; Coe, 1975; Harleston, 1976; Aveni, 1980.

<sup>6</sup> Por ejemplo las "pecked crosses" o "cruces punteadas" que se han encontrado en Teotihuacan y sus alrededores; pero también en otros lugares de Mesoamérica desde Alta Vista en el trópico de cáncer por el norte hasta el área maya por el sur. Son unos petroglifos en forma circular, punteados mediante percusión, que se relacionan con la planeación de sitios, la observación astronómica, el calendario y la cosmovisión.

y que los pueblos prehispánicos tenían la capacidad tecnológica de diseñar y construir edificios en coordinación exacta con el fenómeno natural que querían hacer resaltar. El estudio de las orientaciones abre, pues, nuevas perspectivas de investigación donde las inscripciones en estelas, códices y fuentes históricas guardan silencio. A través de las mediciones de campo es posible seguir ampliando este nuevo tipo de documentación.

Hasta ahora se han estudiado tales relaciones entre el principio de la orientación y fechas solares y/o estelares en los casos de Teotihuacan, Xochicalco, Tenochtitlan, Monte Albán, Chichen Itzá, Uxmal y Palenque, por mencionar sólo algunos de los sitios más importantes y mejor estudiados (figuras 8-14).

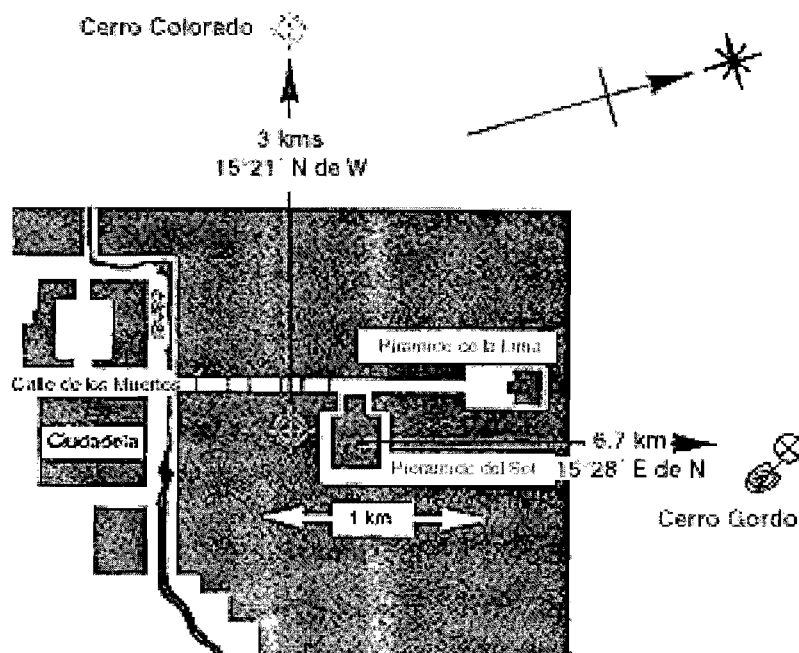


Figura 8

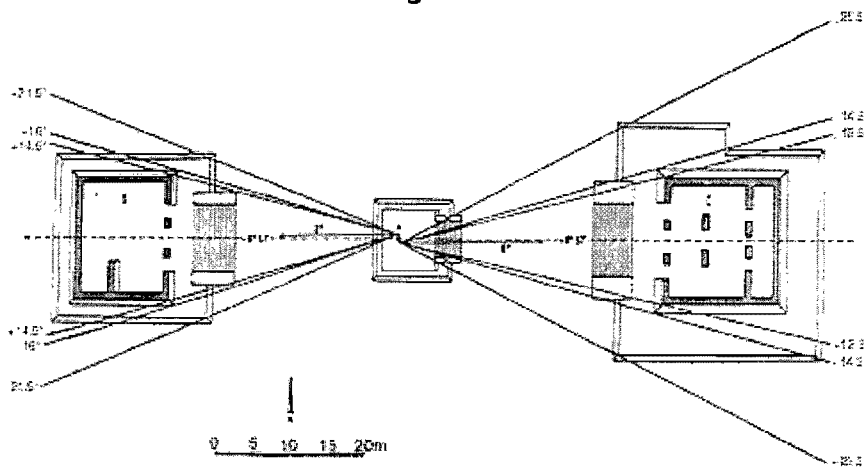


Figura 9

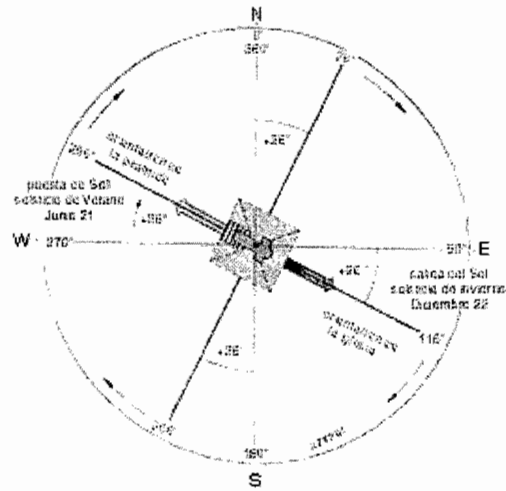


Figura 10

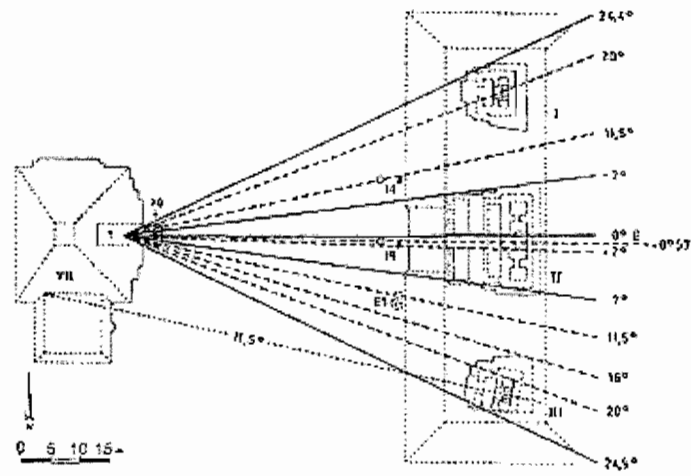


Figura 11

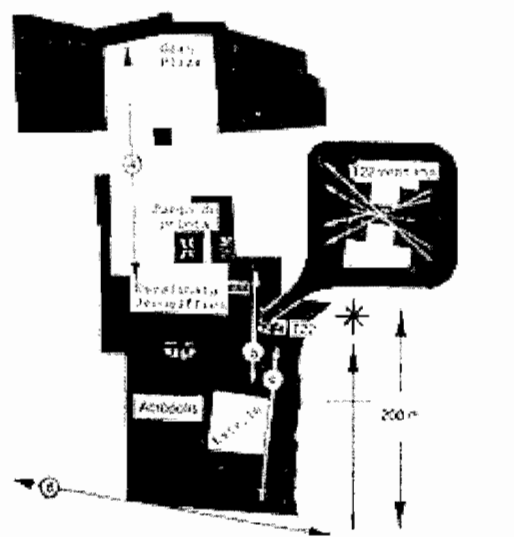


Figura 12



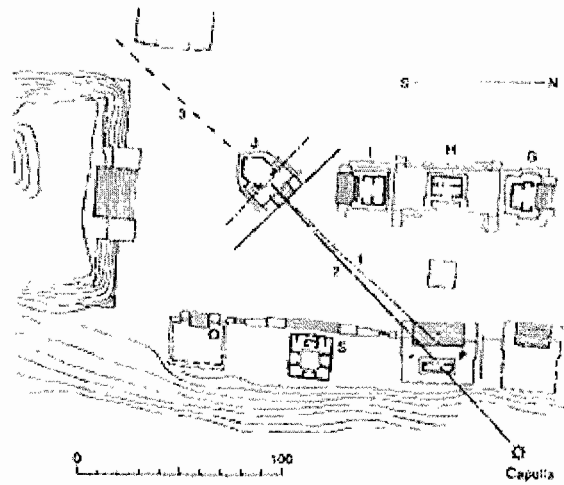


Figura 13

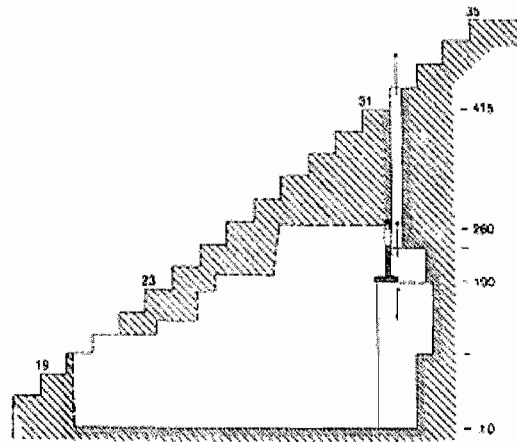
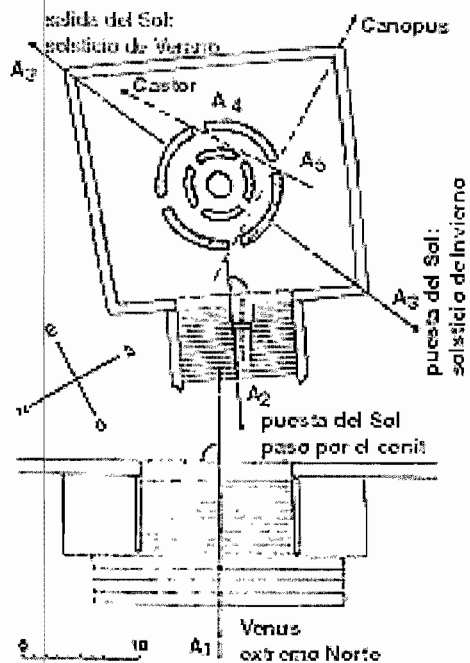


Figura 14



Algunos de estos edificios, como por ejemplo el Caracol de Chichén Itzá o la construcción subterránea de Xochicalco, constituyen verdaderos observatorios astronómicos (figuras 15,16). Es de notar que estos ejemplos provienen tanto del altiplano central de México, de Oaxaca y del área maya hasta Guatemala y Honduras; cronológicamente corresponden a sitios fechados desde el Preclásico hasta el Postclásico.

Figura 15

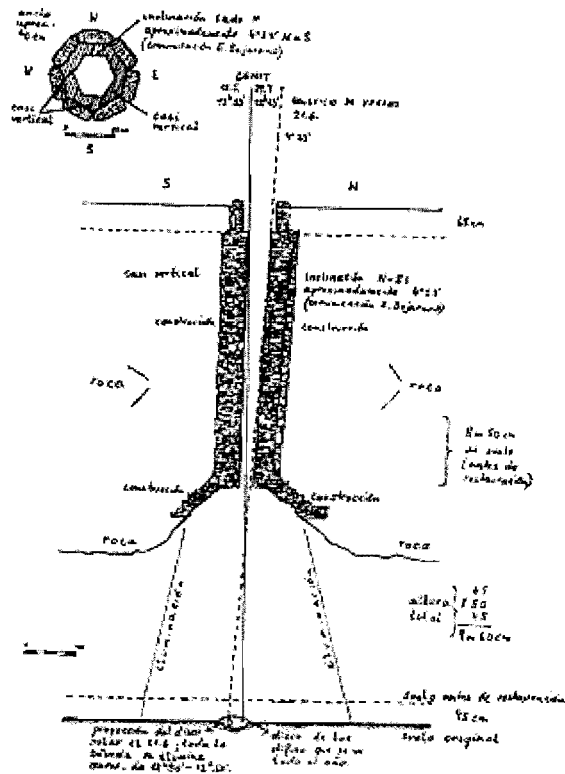


Figura 16

Las fechas más importantes del ciclo solar; cuya observación quedó plasmada en la arquitectura, son los días de los solsticios, los equinoccios y los pasos del Sol por el cenit. Los dos pasos cenitales sobresalen como análisis fundamental dentro de este cuerpo de conocimientos, observación que sólo se puede hacer en las latitudes que caen dentro de los trópicos. Entre las latitudes de  $15^{\circ}\text{N}$  (Copán/Honduras) y  $23^{\circ}27'\text{N}$  (Alta Vista/Zacatecas), el primer paso del Sol por el cenit ocurre entre el 1.5 y el 21.6 y el segundo entre el 21.6 y el 12.8, respectivamente.<sup>7</sup>

Con base en estas y otras particularidades de la latitud geográfica de Mesoamérica, A. Aveni ha propuesto el uso del término de "astronomía tropical" para destacar las características, específicas que tiene la observación astronómica en las latitudes geográficas entre los trópicos, características que la diferencian marcadamente de la astronomía en las latitudes que caen fuera de esa área. Más comúnmente se habían estudiado las latitudes al norte del trópico de Cáncer. En ellas el Sol nunca pasa el cenit, y el centro del firmamento nocturno es la estrella polar.

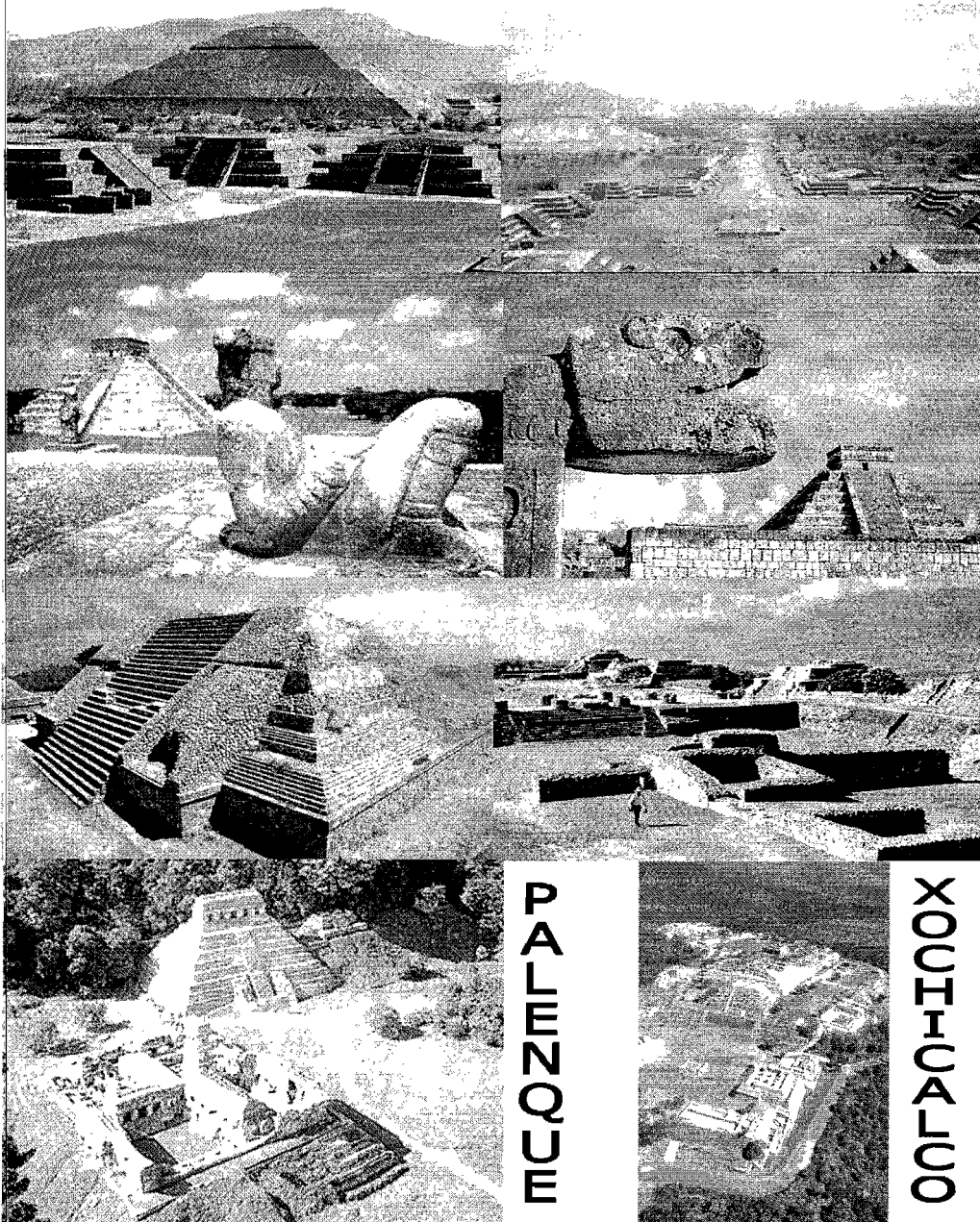
Una comprobación concreta de la importancia de la observación solar la constituye el sitio de Alta Vista, en el actual estado de Zacatecas, que se encuentra construido casi exactamente sobre el trópico de Cáncer ( $23^{\circ}27'\text{N}$ ) y se remonta a la época teotihuacana. Las recientes

<sup>7</sup> Tichy, F. "El calendario solar como principio de ordenación del espacio para poblaciones y lugares sagrados", Simposio de la Fundación Alemana para la Investigación Científica, pg. 15, 153-164, Puebla, 1978



La sede de la labor intelectual de los astrónomos-sacerdotes prehispánicos fueron los templos, que simultáneamente eran el símbolo del poder político. El auge que tuvieron las observaciones astronómicas a partir del primer milenio a.C. en Mesoamérica se conecta con los procesos socioeconómicos del surgimiento de la sociedad agrícola altamente productiva, su diferenciación interna en clases sociales y la formación de los primeros estados mesoamericanos.

La astronomía, los calendarios, las matemáticas y la escritura expresan el surgimiento del conocimiento exacto en la civilización prehispánica. Es, pues, una tarea importante integrar los campos especializados de la investigación monográfica dentro de una historia general de las ciencias en Mesoamérica y reivindicar estos temas como legítimo campo de estudio, tan legítimo como la investigación sobre las bases materiales y la organización social en el mundo prehispánico.



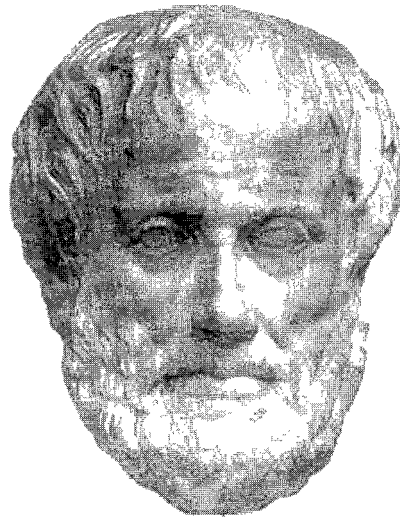
TEOTIHUACAN  
 UXIMILCHILAN  
 MONTREAL  
 ALBAN

PALENQUE

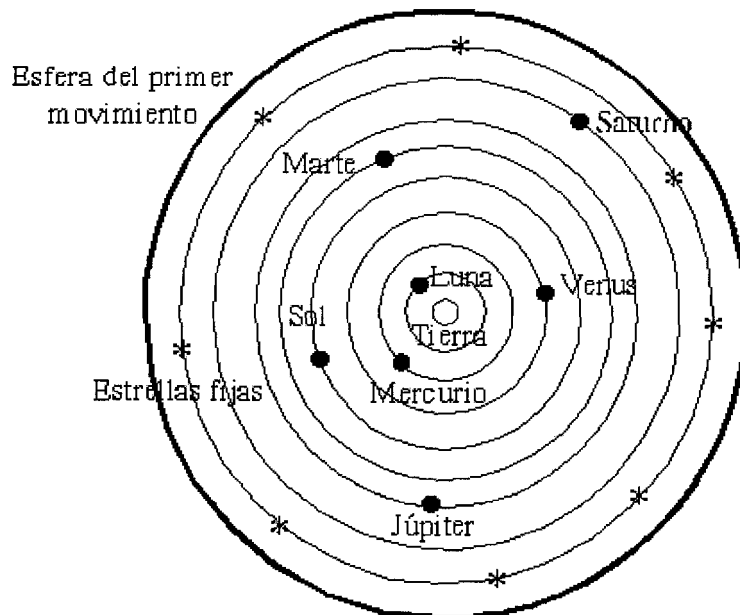
XOCHICALCO

## II.2. EVOLUCIÓN DE LOS PLANETARIOS. ASPECTOS HISTÓRICOS

Los fenómenos astronómicos han intrigado a la humanidad desde épocas muy remotas, ya que entender la sucesión del día y la noche, las fases de la luna, la sucesión de las estaciones, la cuenta de los años, etc. le ha sido necesario para desarrollar la agricultura, la ciencia y en general la cultura.



En la Grecia Clásica se manejaba el modelo, propuesto por **Aristóteles** (384-322 a.C.), en el cual la Tierra era el centro del Universo y todos los cuerpos celestes estaban colocados en esferas concéntricas que giraban a diferentes velocidades; así, en la primera esfera estaba colocada la luna, en las siguientes estaban Mercurio y Venus, seguían el Sol y el resto de los planetas conocidos y finalmente una esfera que contenía a las estrellas fijas.



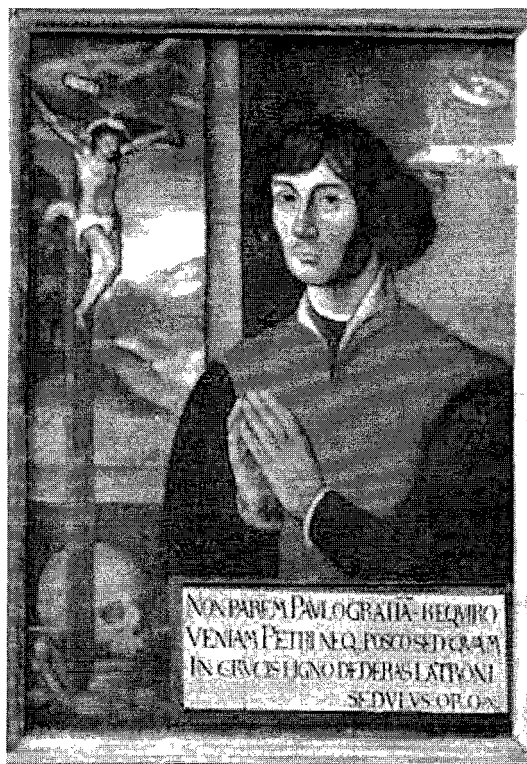
Universo de Aristóteles

Con este modelo no se podía explicar algunos fenómenos, como la variación de la brillantez de los planetas y su movimiento retrógrado, esto es, visto desde la tierra un planeta parece a veces que se mueve hacia atrás y otras hacia adelante, con relación a las estrellas fijas.

En el modelo de Ptolomeo (87-150 d.C.) se propone que cada planeta, en lugar de estar fijo a una esfera, está colocado en un círculo con centro en la esfera, llamado "Epiciclo". De esta manera, el centro del círculo se mueve uniformemente en la esfera y el planeta se mueve, también uniformemente sobre el Epiciclo. Con esto se explicaba por qué a veces parecía que el planeta se movía hacia atrás y también su cambio de brillantez, ya que ahora su distancia a la tierra se consideraba variable.

En el diagrama siguiente, Marte gira en un epiciclo (rojo) que a su vez gira alrededor de la Tierra (sobre la órbita azul). Un observador en la tierra tiene la impresión de que Marte avanza hacia adelante y hacia atrás.

Estos modelos se impusieron en Europa durante el Imperio Romano y la Edad Media, hasta que en el Siglo XVI, el astrónomo polaco Nicolás Copérnico (1473-1543) propuso uno nuevo conocido como Sistema Helio-céntrico, en el cual el Sol, y no la Tierra, es el centro del Sistema Solar; así la Tierra pierde su preponderancia y es un planeta más y la Luna gira alrededor de ella y no del Sol, además se establece que la rotación de la Tierra es la que provoca que las estrellas tengan un movimiento aparente alrededor de la Tierra, en sentido contrario a dicha rotación.



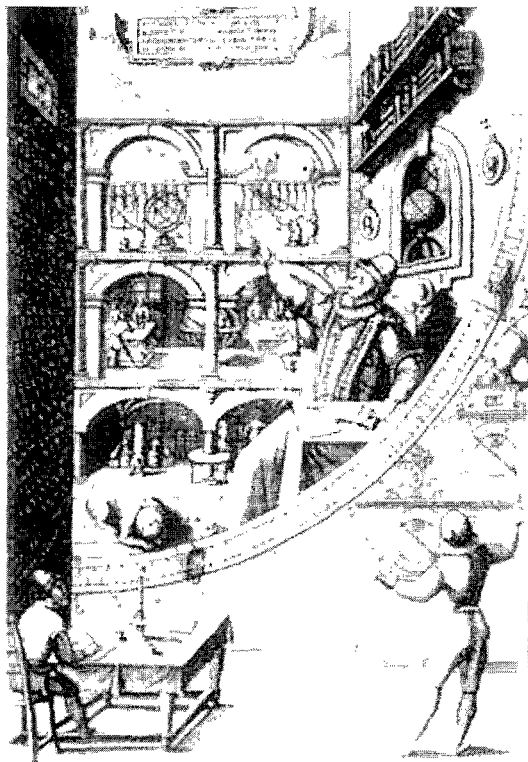
Este modelo explicó de manera muy simple el cambio de brillantez de los planetas y su movimiento retrógrado.

- La brillantez de los planetas varía, ya que estos no están siempre a la misma distancia de la tierra.
- El movimiento retrógrado se explica como un efecto óptico debido al propio movimiento de traslación de la tierra y a que los planetas que están en las órbitas menores giran más rápido que los que están en las órbitas mayores.

Como Copérnico seguía pensando que los planetas efectuaban un movimiento circular uniforme, lo cual, como veremos más adelante no es cierto, tuvo que seguir recurriendo al concepto de Epiciclos para poder explicar ciertas discrepancias en las órbitas de algunos planetas.

Se cree que Copérnico tenía miedo de publicar su libro *Sobre las Revoluciones de los Cuerpos Celestes*, por temor al ridículo y a la Iglesia que pregonaba que la Tierra era el centro del Universo, por lo que el libro fue publicado poco antes de su muerte y aún así sus ideas fueron poco conocidas durante los siguientes 100 años.

A finales del siglo XVI, el astrónomo danés Tycho Brahe publicó el libro *Astronomiae instauratae mechanica* (1598) que contenía observaciones sumamente detalladas de los movimientos de los planetas. Es sorprendente que estas observaciones se hayan hecho antes de la invención del telescopio. Brahe diseñó y construyó, con el patrocinio del rey de Dinamarca, instrumentos muy elaborados, como un gran cuadrante de dos metros de radio que tenía una precisión de décimas de segundo.



A la muerte del rey, Brahe se trasladó a Praga y ahí tomó a Johannes Kepler (1571-1630) como su asistente.

Brahe y Kepler no se llevaban muy bien, ya que Brahe tenía miedo de que su brillante alumno lo fuera a eclipsar algún día, así que le dio la tarea de entender la órbita de Marte, que era especialmente confusa. Se cree que Brahe le dio este problema a Kepler porque era muy difícil y de esta manera lo mantendría ocupado mientras él trabajaba en su modelo del Sistema Solar. Irónicamente, fueron los datos sobre la órbita de Marte los que le dieron a Kepler la clave para formular las leyes correctas del movimiento de los planetas.

Una de las diferencias entre Brahe y Kepler era que Brahe creía que la Tierra era el centro del Sistema Solar, mientras que Kepler creía en el modelo de Copérnico, con el Sol en el centro.

Después de muchas cavilaciones, Kepler afirmó que las órbitas de los planetas eran elípticas, y no circulares como lo había supuesto Aristóteles y aún se sostenía en el modelo de Copérnico.

La ironía mencionada anteriormente consistió en que las dificultades que ofrecía el estudio de la órbita de Marte se debían a que ésta era precisamente la que tenía la mayor excentricidad de entre todas las órbitas estudiadas por Brahe, es decir, era la que más difería de un círculo.

Kepler estableció sus leyes de manera empírica, pero no pudo demostrarlas, ya que las matemáticas y la física de su tiempo no eran suficientes para ello.

El siguiente avance en el estudio del Sistema Solar lo hizo Galileo Galilei (1564-1642) quien, si bien no fue el inventor del telescopio, sí fue el que lo perfeccionó y lo utilizó para hacer observaciones sistemáticas del universo.





Algunos de sus descubrimientos importantes son:

- Las manchas solares y su desplazamiento aparente sobre la superficie solar, lo que le permitió afirmar que el Sol tiene un movimiento de rotación.
- Los satélites en Júpiter, las lunas galileanas, con lo que confirmó que tenía sentido la afirmación de Copérnico de que la Luna daba vueltas alrededor de la Tierra, y que ésta giraba alrededor del Sol.
- Las fases de Venus, que confirman que este planeta da vueltas alrededor del Sol.

Estas observaciones lo convencieron de que el modelo del Sistema Solar de Copérnico era el correcto, lo que lo llevó a enfrentarse con la Iglesia que seguía manteniendo el principio de Aristóteles de que la Tierra era el centro del Universo.

Finalmente llegamos a **Isaac Newton** (1642-1727), posiblemente la figura más importante de la ciencia moderna.



Newton fue el inventor del Cálculo Diferencial e Integral, que también fue inventado de manera paralela por **Gottfried Wilhelm Leibnitz** (1646-1716). Utilizando el Cálculo, encontró sus tres Leyes del Movimiento que describen el movimiento de los objetos en la Tierra y posteriormente probó que las tres Leyes del Movimiento Planetario de Kepler son una consecuencia de sus tres Leyes, si se supone la fuerza de gravedad entre los objetos del Universo.

Respecto a la materialización de modelos, el precedente se relaciona con la construcción de un **planetario** entre los años 1654 y 1664, fabricado con una esfera de cobre hueca de 3.5mts de diámetro aproximadamente y 3.5 toneladas de peso, atravesada por un eje de metal sólido e inclinada a 54° con relación al horizonte. Su superficie estaba cubierta por un mapa y una plataforma circular en sentido horizontal. Se accedía a la estructura a través de una escotilla que abría con un sistema mecánico el cual giraba lentamente por medio de una manivela que accionaba un tornillo sin fin, con el movimiento aparecían una serie de estrellas doradas.

El primer **planetario** mecánico que representaba el sistema solar fue perfeccionado por George Gram (1674-1715); su diseño incluía globos sobre alambres que rotaban en torno a un pedestal central, simulando los astros.

La esfera celeste hueca más grande fue construida por Roger Long en Cambridge (1758). Tenía 6 mts. de diámetro y giraba por medio de un tornillo.

El **planetario** Lasron está formado por diferentes anillos artillares y con la tierra en el centro; representaba el sistema ptolomeico o geocéntrico. El primero que se apartó de la idea del mapa esférico con las estrellas y constelaciones indicadas en la superficie fue Adam Olearius.

En 1911, Atwood construyó un globo para la enseñanza de la Astronomía en Chicago. La esfera era de 5 mts. de diámetro; estaba construida con lámina delgada de hierro galvanizado y su peso era aproximado de 250 kg. Estaba sostenida en un ecuador por tres ruedas que giraban por medio de un motor eléctrico alrededor de un eje formado por un ángulo de 41°.

El primer proyector **planetario** fue inventado por Walter Bauersfel (1914), en Jena, Alemania. Consistía en un mecanismo de 119 reflectores que proyectaban sobre el techo abovedado de un edificio circular, las imágenes luminosas de los astros. Este aparato se movía sobre sus ejes de tal manera que las luces proyectadas se desplazaban por el techo del mismo modo que el Sol, las estrellas y los planetas por el suelo. Con eso se representaban movimientos de astros que normalmente duraban meses o años en minutos o segundos con una visión exacta.

El sistema mecánico Orrery fue remplazado por el sistema de proyección de luz, introducido en 1923 por **Carl Zeiss** en el museo Deutscher en Munich. Este equipo sólo representaba una zona del ciclo, pero las actuales instalaciones han ido más lejos. En es mismo año, se inauguró el **planetario** llamado "**Salón de clases bajo la bóveda celeste**", el cual constaba de ruedas, ejes y varillas que sostenían y movían las esferas que imitaban los astros.

Los mejores proyectores fueron construidos desde la Segunda Guerra Mundial (1942) por **Zeiss**, compañía alemana, para proyectar imágenes de cuerpos celestes en sus posiciones correctas, las cuales se manipulaban

para enseñar cómo eran y en dónde estaban los cuerpos celestes, incluyendo los desplazamientos a futuro.

Cabe mencionar que los **planetarios** de los últimos años han sido contruidos con un proyector Zeiss (uno de los mejores a nivel mundial, cuenta con 5 mts. en posición vertical y con 90° de latitud).

Este proyector se encuentra en los siguientes **planetarios**: el Spitz en Estados Unidos y el Gotot en Japón. Le sigue el Morrison en San Francisco - primer **planetario** construido en Estados Unidos-; el Griffith en los Angeles; el Adler en Chicago y el Hayden en Nueva York.

Otro tipo de proyector es el Modelo IV que cuenta con más de 150 proyectores dentro de su estructura, que representan la bóveda celeste dentro del periodo de precesión. Su movimiento es mediante un sistema de relojería y motores, con lo que se observan las estrellas con movimientos acelerados.

El primer **planetario** que instaló el sistema Called C-360, se encuentra en Europa; este sistema es de 35 mm. y esta equipado con lentes de ojo de pescado con cualidades ópticas en el sonido y sincronización magnética.

### **II.3. FUNCIONAMIENTO Y CLASIFICACIÓN DE PLANETARIOS**

De acuerdo a los lineamientos de investigación establecidos por el seminario, puntualizaré en este apartado las características de funcionamiento del tema de estudio.

Cuando entramos en el interior de la cúpula de un planetario observamos inmediatamente, un sofisticado proyector situado en el centro de la sala y un consola de mando en uno de sus costados o bien al centro del mismo, además por supuesto, de una serie de asientos dispuestos alrededor del proyector central. Distinguiremos también diversos dispositivos de proyección de diapositivas y efectos. Veamos en que consisten y como funcionan cada uno de ellos.

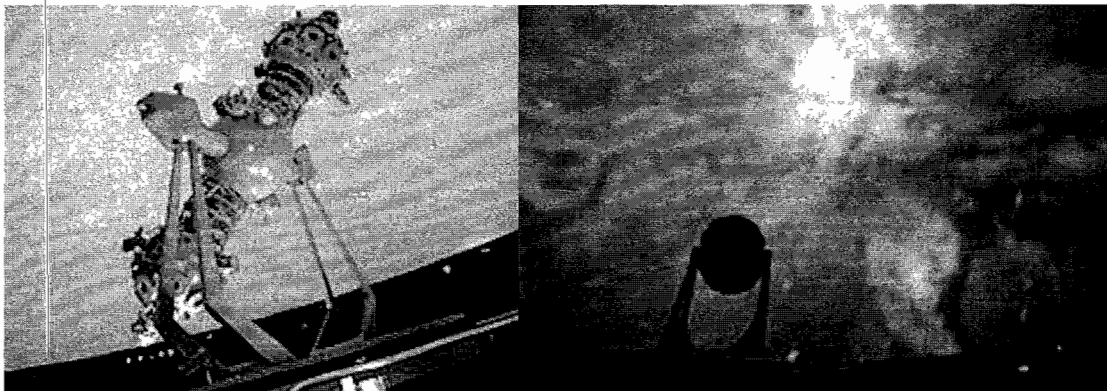
Algunas cúpulas de planetarios modernos se construyen a base de estructuras ligeras de aluminio estructural, geodésicas formadas por elementos de acero y cubiertas con laminas flexibles para lograr la curvatura deseada, tal es el caso de lamina galvanizada perforada para el interior y materiales plastificados o laminares en el exterior e incluso vidriados o en placas de acero inoxidable. En el interior se recubre con pintura vinílica o automotiva, dependiendo el tipo de material al que se le aplicará, en blanco mate con un poder de reflexión del 75% al 80%. No obstante, el porcentaje de reflexión de la pantalla varia en función del tipo de proyectores utilizados. Par evitar el deslumbramiento al proyectar simultáneamente estrellas e imágenes debe usarse un índice de reflexión inferior al 50%.

El muro situado tras la pantalla se rellena con fibra de vidrio para el aislamiento acústico. Detrás de ésta se colocan en puntos convenientes los altavoces para los efectos sonoros y la música. La finalidad de un apantalla perforada es múltiple ya que deja pasar el sonido producido por los altavoces y absorbe el sonido procedente de la sala, además de permitir la ventilación conveniente del recinto.

El proyector de estrellas consta generalmente, de una estructura cilíndrica en cuyos extremos están situadas dos esferas que contienen los proyectores de estrellas; una de las esferas proyecta el hemisferio norte y la otra el sur.

Los proyectores emplazados sobre la superficie de las esferas se encargan de la representación de la bóveda celeste. Cada uno de ellos tiene como misión dirigir una porción del cielo estrellado en forma de hexágono. Se componen de un conjunto de condensador, placa y objetivos de proyección; cada placa perforada representa una combinación de estrellas.

Proyectores adicionales ubicados en el brazo del mismo permiten visualizar los planetas del sistema solar, además de efectuar diversos movimientos, con los cuales enfatiza el desplazamiento de la bóveda celeste. En la actualidad sus desplazamientos pueden controlarse desde un ordenador, almacenando los datos del programa en un disco magnético. Cabe destacar, el movimiento normalmente del proyector tiene cuatro ejes: Polar, Eclíptica, Horizontal y Vertical.



La mayoría de los proyectores poseen los siguientes movimientos:

- Diario, para mostrar la evolución del cielo a lo largo de un día.
- Anual, para indicar el curso del cielo a lo largo de un año.
- De precesión, que muestra el giro en torno al eje de la eclíptica, una línea imaginaria que representa el camino que recorre el sol entre las estrellas.
- Polar, para exhibir el cielo desde cualquier latitud.
- Azimutal, para cambiar la orientación de los puntos cardinales.

Además poseen los siguientes movimientos combinados:

- Día y noche permanente, con movimiento diurno y anual simultáneos.
- Día estival e invernal permanente, con movimiento anual y de precisión simultáneos.
- Órbita alrededor de la Tierra, que expone el aspecto del cielo desde la órbita de una nave espacial.
- Día lunar, exhibe el aspecto del cielo a lo largo de un día visto desde la superficie de nuestro satélite.
- Día en diversos planetas del sistema solar, muestra como se aprecia el cielo desde la superficie de varios planetas.

Indisoluble resultan los efectos especiales para hacer tangible el espectáculo del cosmos; al respecto, el planetario muestra sobre la pantalla efectos conseguidos mediante la proyección múltiple de diapositivas, creando con ello mosaicos de panoramas terrestres o planetarios. Los mecanismos que hacen posible lo anterior, están situados en la base del proyector de estrellas y a lo largo del perímetro de la pantalla semiesférica.

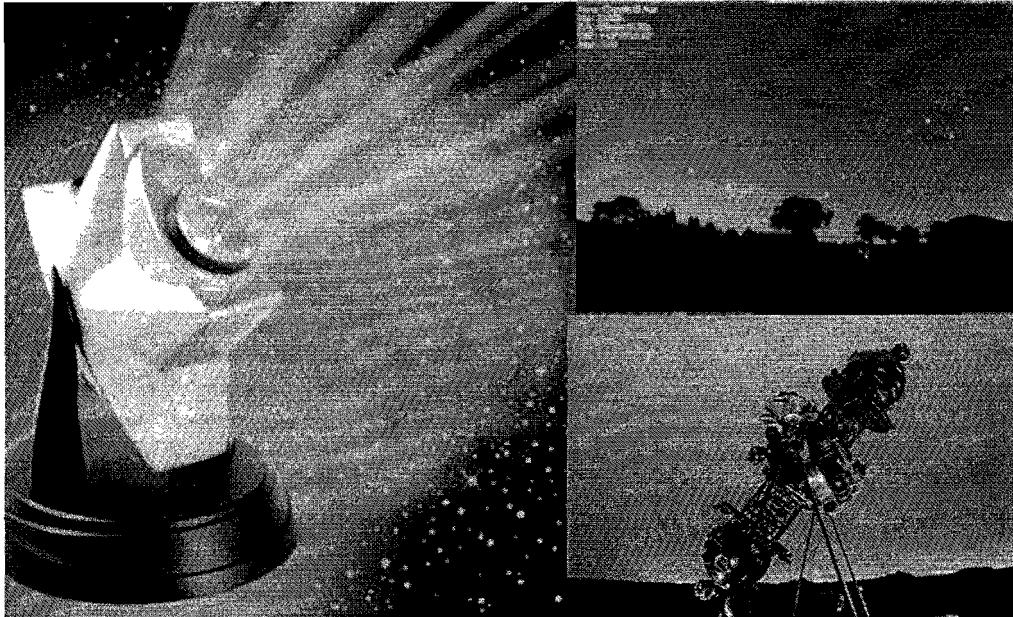
Empleando proyectores de video, se logra mostrar imágenes en movimiento de planetas, galaxias, etc..., sumando simulaciones generadas por el ordenador. Otros efectos combinan, por ejemplo, la proyección de una diapositiva con un espejo móvil, con lo que se obtiene el desplazamiento de cuerpos celestes en el espacio.

Proyectores espaciales muestran representaciones de cometas, estrellas fugaces, figuras de constelaciones o bien planetas, otros se encargan de mostrar escalas graduadas, líneas y marcaciones ideales con fines didácticos, existen otros tipos que simplemente muestran un punto luminoso o un disco que representa el desplazamiento de un cuerpo celeste o de un satélite artificial.

En algunos casos el programa se completa con la proyección de películas en formato de 35 ó 7mm, mediante objetivos ojo de pez que cubren casi completamente la bóveda.

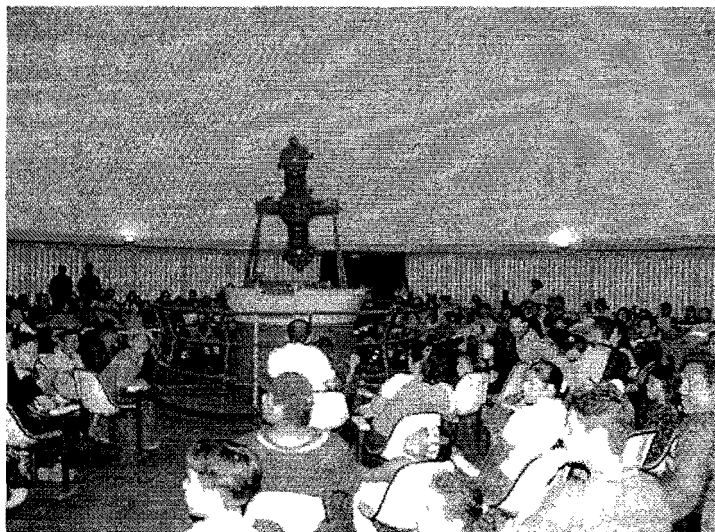


Según el tipo de proyector utilizado, los **planetarios** pueden ser **clásicos o digitales**. El proyector de estrellas convencional es el más frecuente. Tal como se ha descrito, consiste en un conjunto de dispositivos que se mueven mediante mecanismos ya sea manualmente o por medio de un ordenador. Uno de los últimos desarrollados por la casa Carl Zeiss es el Universarium, en el que los proyectores reciben la luz a través de la fibra óptica, con lo que se incrementa su eficacia logrando más brillo en las imágenes de estrellas proyectadas.

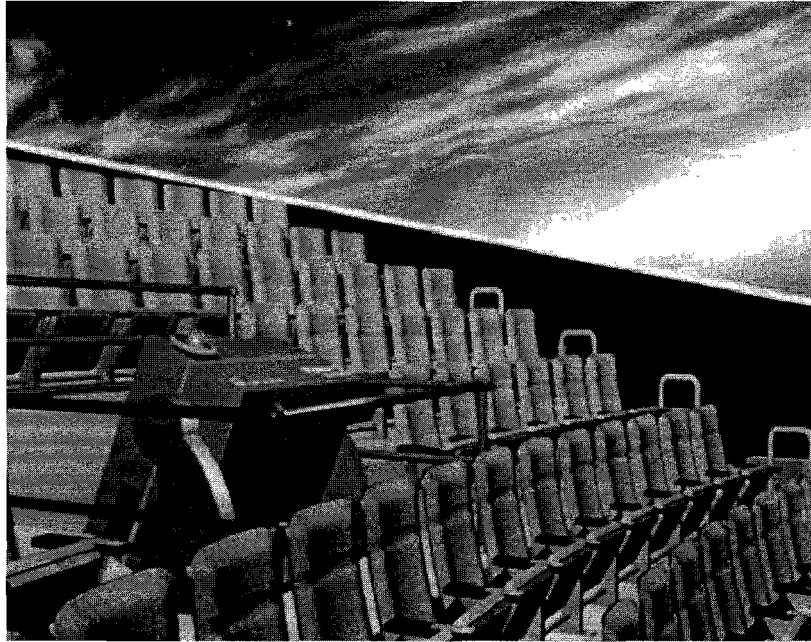


En el procedimiento digital un ordenador genera las estrellas, que son proyectadas en la bóveda a través de un dispositivo de vídeo angular; la riqueza y variedad de las imágenes es superior a la del planetario convencional, pero las estrellas pierden definición y realismo.

Según el tipo de sala, el diseño del planetario puede tener planta horizontal o inclinada. En el primer caso el proyector de estrellas se encuentra en el centro de la esfera y sobre el piso de la planta circular. Los asientos se sitúan en filas concéntricas alrededor del proyector de estrellas.



En el segundo caso, hay planetarios con planta inclinada al encontrarse las butacas en una posición aproximada de  $30^\circ$ , orientadas en forma de hemisferio. El proyector de estrellas se encuentra en el centro de la semiesfera. En algunos casos, se combina el equipamiento del planetario con el de proyección Omnimax, con lo que se dispone de una sala de doble función.



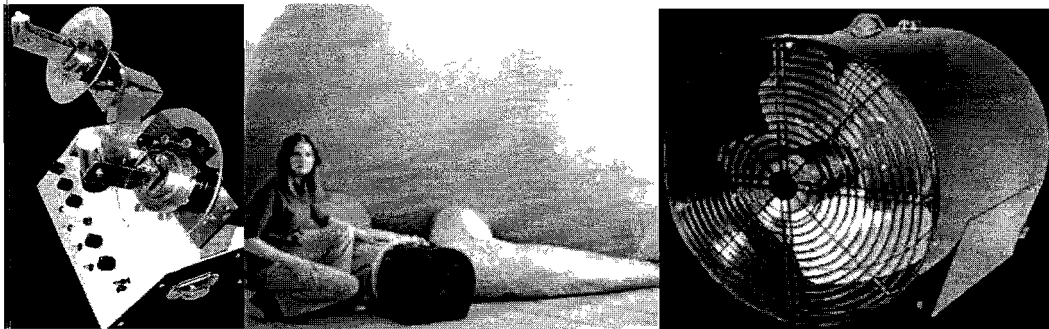
En un entorno de enseñanza portátil se ubican los planetarios móviles, que resultan ideales para actividades educativas significativas; se despliegan en cualquier espacio cubierto de al menos 6 mts de diámetro y 3 mts de altura.



A pesar de su formato (admiten 50 niños o 30 adultos aprox), son capaces de proyectar en 360° creando una atmósfera visual envolvente, gracias a los cilindros de acetato intercambiables; cuya versatilidad permite mostrar temas diversos.

El equipo consta básicamente de:

- Un Domo inflable.
- Turbina de inflado, que puede inflar el domo en algo más de un minuto, y aún sostenerlo con las entradas de público abiertas.
- Proyector analógico, digital o ambos.
- Cilindros de proyección, películas "warp" o ambos.

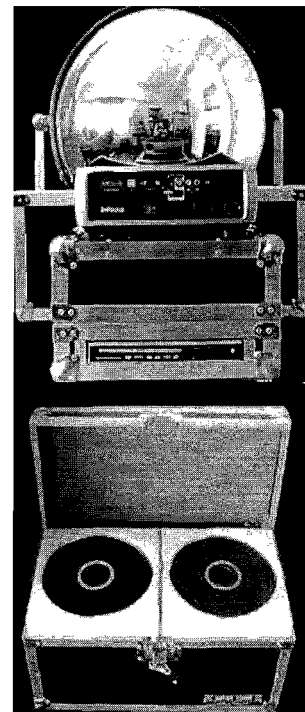


El domo esta fabricado de tela plástica tricapa de color gris o plata, con una alta capacidad reflectora (99.98% de opacidad a la luz solar), que cumple con las normas internacionales de seguridad contra incendios, por ser material ignifugo.

En cuanto a los tubos de circulación de aire, cada domo posee uno de entrada desde la turbina y otro de retorno, logrando una constante renovación de la atmósfera. Cabe mencionar que carecen de piso por razones de seguridad, que derivan directamente de la posibilidad de cortes de luz en el lugar donde sea ubicada la estructura cuyo peso no supera los 39 kilogramos.

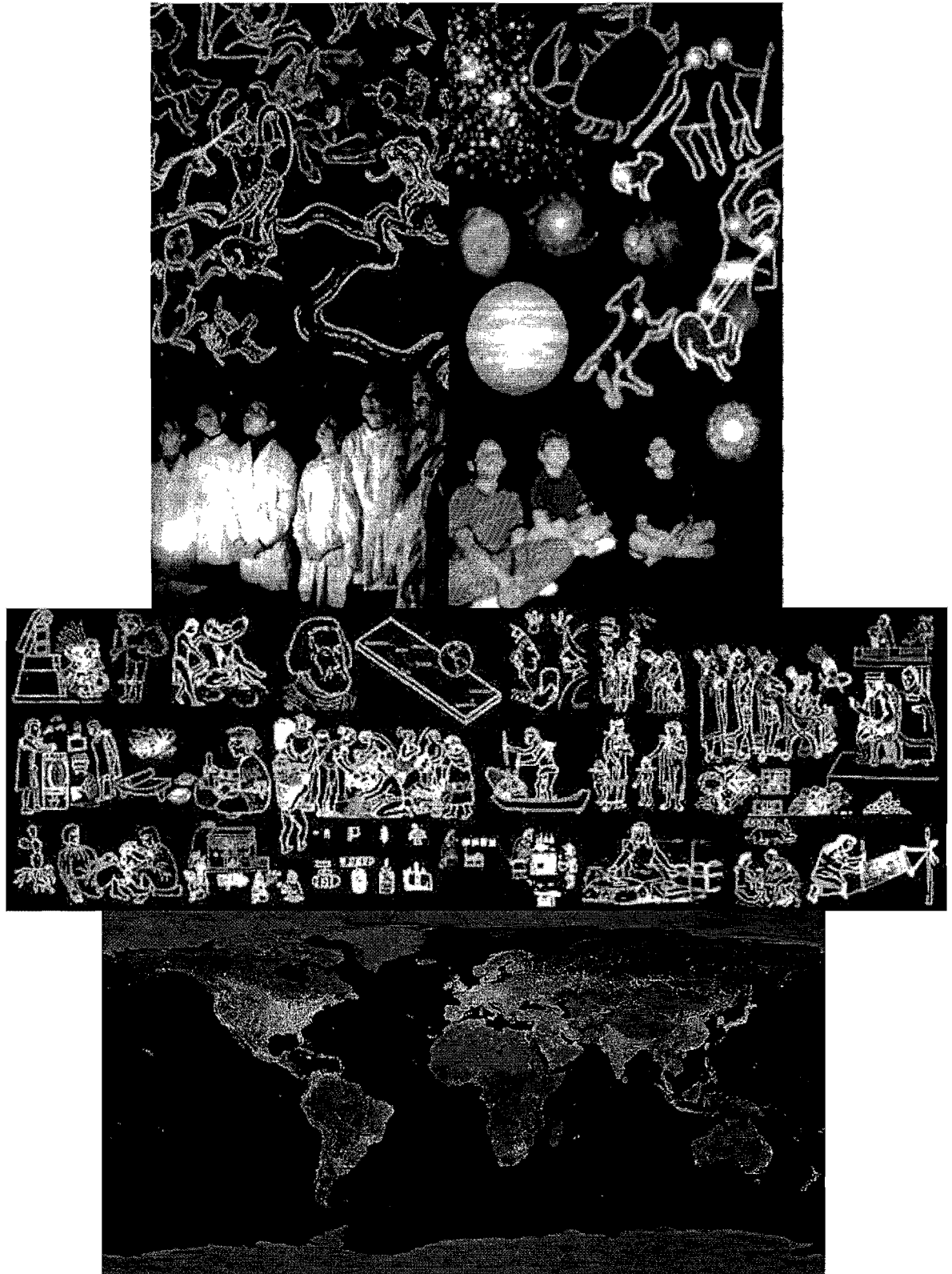
Respecto a los proyectores ópticos empleados, están contruidos con aluminio, trabajan con correas sincrónicas, que le proporcionan una tracción perfecta y silenciosa. Además, sus motores de rotación pueden girar en sentido horario o antihorario, a voluntad del operador variando u velocidad de giro, es decir, pueden imitar la rotación de la esfera celeste en el hemisferio norte (sentido horario) o en el hemisferio sur (sentido antihorario).

Los planetarios portátiles, se transportan en baúles, protegidos con perfiles de aluminio y molduras interiores de alta densidad que les permiten viajar sin daños.





Finalmente, el uso más difundido de este tipo de equipamiento, se regula por un temario básico válido para todas las edades cuya temática va desde la orientación de las estrellas hasta el mundo de los dinosaurios; lecciones que pueden ser adaptados a cada nivel educativo.



## II.4. ESTUDIO DE ANÁLOGOS

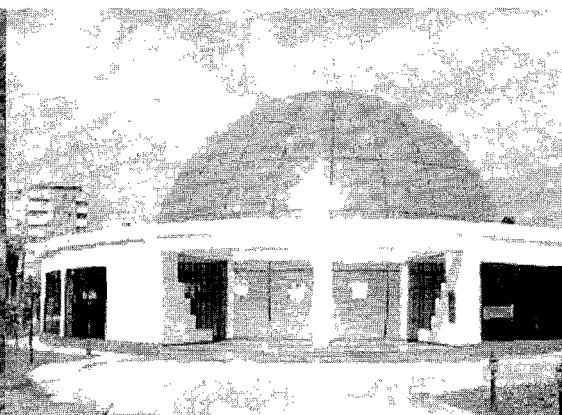
El hombre ya no es medida de todas las cosas. En cierto modo la ciencia nos ha liberado de esta responsabilidad al descubrirnos el vasto universo que se extiende entre lo inmenso y lo minúsculo. Paradójicamente, cuanto más sabemos del mundo que nos rodea más nos sorprende, precisamente, que seamos capaces de comprenderlo. Las imágenes expuestas por **los planetarios** cubren el universo conocido, y como suponíamos, la talla del hombre ni siquiera está a mitad de camino entre la nada y el todo; sin embargo, esos paisajes insólitos nos invitan a sumarnos a su exploración.

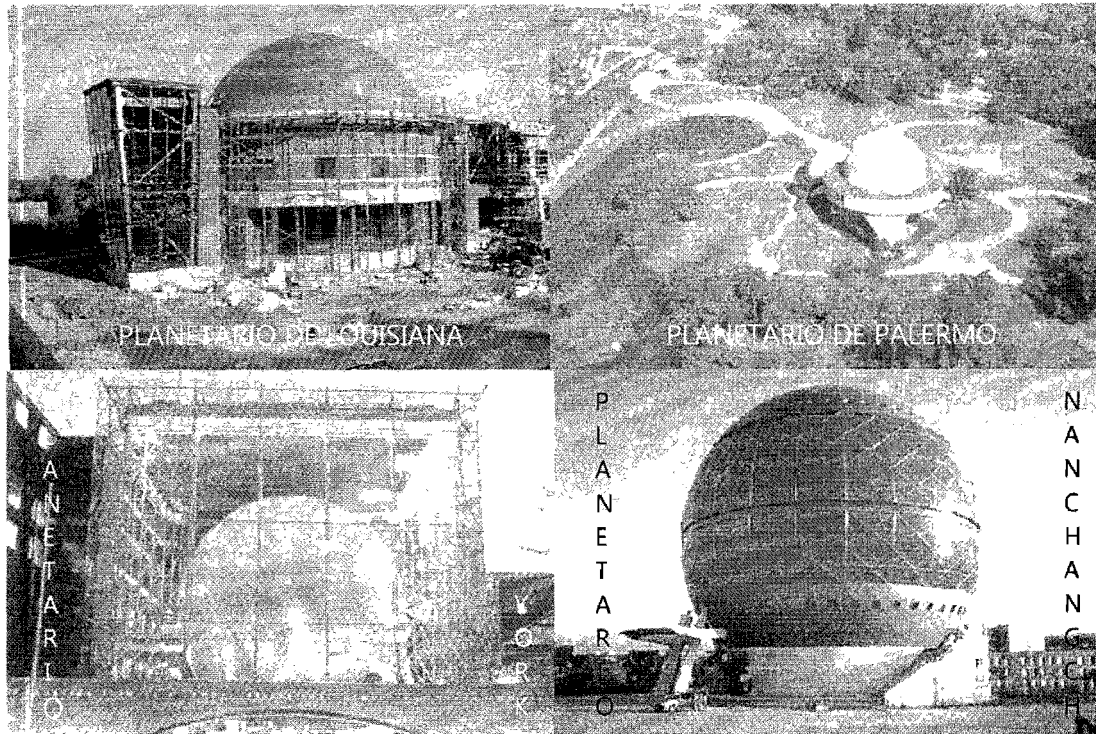
Mirar el universo en busca de respuestas es una necesidad ancestral que siempre ha tratado de encontrar sus orígenes en esa extensión negra de brillantes puntos. Pero en virtud de que el común de los mortales no tiene el privilegio de estar en contacto con el cosmos tan abiertamente como los científicos y astrónomos, éstos han desarrollado herramientas para la sociedad, con el único fin de tratar de acercarla al quehacer de las ciencias del espacio. Una de sus herramientas más poderosas son **los planetarios**.

### II.4.1. PLANETARIOS EN MÉXICO Y EL MUNDO

A continuación presento una lista de planetarios existentes en el mundo y las dimensiones y capacidad de aforo del elemento principal.

Ciudades	Diámetro de cúpula en metros	Numero de butacas
Bruselas	23.00	400
Chicago	20.70	621
Hamburgo	20.60	365
Londres	20.30	550
Los Angeles	23.00	550
Milán	19.60	397
Munich	15.00	157
Nueva York	22.85	820
Osaka	18.00	330
París	23.00	600
Filadelfia	20.00	450
Roma	19.00	397
Tokio	20.00	453





Con respecto a México este tipo de construcciones se desarrollo a raíz de la edificación del primer planetario llamado Luis Enrique Erro en 1957, este se localiza en la unidad Zacatenco del Instituto Politécnico Nacional en la Ciudad de México; fue proyectado por Reynaldo Pérez Rayón en colaboración con S. de la Torre, A. González, R. González, R. Illán, Pedro Kleimburg, J. Polo, H. Salas, R. Tena, J. A. Vargas.

Posteriormente se construyeron:

El planetario de Morelia, Michoacán, México, llamado: "Lic. Felipe Rivera." Localizado en Calzada Ventura Puente y Ticateme en 1975.

El planetario del "Centro Cultural ALFA" en Monterrey, N. L. México en 1978.

El Omnimax del "Centro Cultural de Tijuana", B. C. México en 1982.

El planetario "IMAX DOMO" de la ciudad de Puebla en los Ángeles, México en 1984

Y los más recientes hasta estas fechas:

El planetario de "Cuernavaca" Mor. México en 1988.

El planetario "Arq. Sergio González de la Mora" del Museo Tecnológico de la Comisión Federal de Electricidad, México D. F.

El planetario en "El Conjunto Cultural Rehilete" en 1997, que esta conformado por un museo y el planetario en Monterrey N. L., México.

El planetario "Dr. Ramírez Iglesias Leal" de ciudad Victoria, Tam. México.

El "Planetario de Mérida" en Yucatán, México, que forma parte del complejo Cultural, compuesto por una biblioteca, patio y cafetería.

## II.5. ANÁLISIS Y ESTUDIO DE PLANETARIOS ANÁLOGOS.

### II.5.1. LOCALIZACIÓN DE LOS PLANETARIOS EN LA REPÚBLICA MEXICANA.



1. Planetario de la "Heroica Escuela Naval Militar" Veracruz, Jalisco, México.
2. Planetario de la "Escuela Náutico Mercante de Mazatlán", Sinaloa, México.
3. Planetario de "Culiacán", Sinaloa, México.
4. Planetario "Lic. Felipe Rivera", en la ciudad de Morelia Michoacán, México.
5. Planetario "Dr. Ramiro Iglesias Leal", en Ciudad Victoria, Tamaulipas, México.
6. Planetario "Fernando Síliceo y Torres", de la Escuela Náutica Mercante de Veracruz, Jalapa, México.
7. Planetario de la "Escuela Náutica Mercante" de Tampico, Tamaulipas, México.
8. Planetario "IMAX DOMO" de Puebla de los Ángeles, México.
9. Planetario del "Centro Cultural Tijuana" en Baja California, México.
10. Planetario "Tabasco 2000" en Villa Hermosa, México.
11. Planetario "ALFA", del Centro Cultural ALFA de Monterrey, Nuevo León, México.

Para establecer un solo criterio se analizaron las características de los planetarios más significativos ubicados en el interior de la República y Distrito Federal, con los espacios arquitectónicos esenciales y de uso común, para poder determinar el tamaño y las dimensiones adecuadas a la propuesta presentada como objetivo de este estudio.

El Planetario "**Lic. Felipe Rivera**", ubicado en el Centro de Convenciones y Exposiciones de Morelia, Av. Ventura Puente, esquina Camelias s/n. Morelia, Michoacán, México, y fue inaugurado en 1975, paralelamente ofrece los servicios de Centro de Convenciones.

El diseño estuvo basado en simbolismos de las culturas prehispánicas, ejemplo de esto es que cuenta con cuatro accesos orientados cada uno en dirección de los puntos cardinales (concepto), teniendo con esto los cinco elementos llamados los Dioses Quintuples (quinto sol) de la mitología Tarasca. De construcción contemporánea, el planetario de Morelia también asemeja el núcleo de un cometa con una estrella de ocho puntas en su centro.

El principal símbolo de este conjunto esta formado por un sol y en su interior tiene una piedra que conduce al infinito, pasando previamente sobre los tres reinos del imperio Tarasco. Por otro lado el sol fue considerado el Quinto y último Sol Teotihuacano.

Cabe señalar que esta construcción ocupa el tercer lugar en importancia de América Latina.

El lugar cuenta con sala de proyección, galerías para exposiciones, sala de conferencias, audiovisuales y laboratorio de idiomas. El área que circunda el planetario ha sido destinada por el Gobierno del Estado al Centro Cultural Michoacano, donde se encuentra una valiosa exposición permanente de piezas prehispánicas.

El área de Proyección del Planetario cuenta con capacidad para 365 personas (380 m2 aproximadamente), el tipo de proyector utilizado para las presentaciones es un ZEISS IV y el diámetro de su domo es de 20 mts., cuenta además con un fotograma de 12 accesos, un sistema ALL SKI y proyectores ópticos de efectos especiales; ofreciendo una alternativa para las actividades extraordinarias de los convencionistas y/o sus acompañantes.

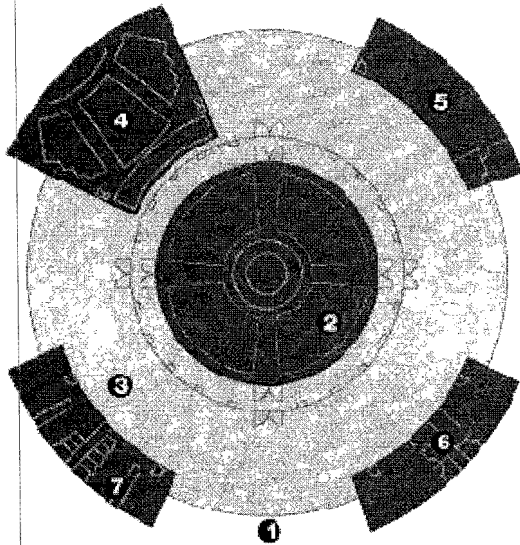
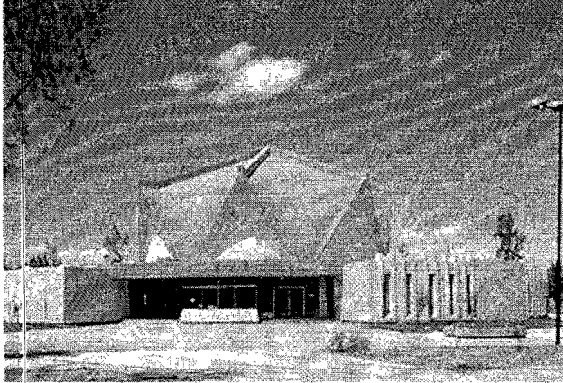
El Auditorio es un área comfortable con 176 butacas, totalmente alfombrado que puede ser utilizado para conferencias, cursos, seminarios o como sala alterna de trabajo.

El Lobby circundante al área de Proyección, Auditorio y Servicios cuenta con una superficie de 759 m2, ideal para realizar exposiciones temporales.

Las imágenes reproducidas en el planetario fueron tomadas por el Satélite Einstein; el Electoni Sky (imágenes digitales del cosmos), así como por el Telescopio espacial Hubble.

La volumetría del observatorio, es por medio de una cúpula cubierta con formas triangulares descendientes desde el punto más alto hasta la base circular de desplante.

Este edificio está integrado por las siguientes áreas:



1. Acceso Principal.
2. Sala de Proyecciones.
3. Sala de Exposiciones Temporales.
4. Auditorio.
5. Laboratorio de Idiomas.
6. Administración.
7. Sanitario de Mujeres.
8. Sanitario de Hombres.



El Planetario "**Alfa**" ubicación en Av. Roberto Garza Sada #1000. Col. Carrizalejo. San Pedro Garza García, Monterrey, Nuevo León, México.

A través del tiempo, **Alfa** ha tenido entre sus propósitos realizar obras en beneficio de la comunidad, bajo esta premisa se concibe la creación del **Planetario Alfa**, espacio destinado a albergar y promover distintas manifestaciones de la cultura, y que además utilizaría los recursos tecnológicos más avanzados para lograr este fin.

Es así como el 11 de Octubre de 1978 se inaugura este recinto, que inmediatamente se convertiría en el símbolo de la Ciudad de Monterrey.

El **Planetario Alfa** fue uno de los pioneros en el concepto interactivo dentro de un museo en México, además fue la cuarta sala en el mundo y la primera en Latinoamérica en contar con el sistema de proyección hemisférica IMAXDOME.

El edificio principal de esta obra arquitectónica, fue diseñado por el Arquitecto Fernando Garza Treviño. Este cilindro inclinado que aparenta retar a la gravedad es único en su tipo, cuenta con 40 mts. de diámetro y 34 de altura máxima, la estructura esta hecha a base de concreto armado y cubierta de aluminio. La inclinación de este cuerpo es de 63° con respecto a la horizontal, construido en un terreno de poco más de 5 hectáreas y cuenta con 1256.00 m<sup>2</sup> por nivel, dando como resultado un área de Proyección aproximada de 877.00 m<sup>2</sup> con capacidad para 300 espectadores.

En su interior alberga una sala de proyección IMAXDOME y cinco pisos con exhibiciones didácticas y juegos participativos. En el vestíbulo se encuentra el mural "**El Espejo**", del artista mexicano Manuel Felguérez, obra realizada en acero y esmalte e integrada a la arquitectura del edificio.

La misión principal de este planetario es crear un museo interactivo de ciencia y tecnología, fundado y auspiciado por el Grupo ALFA como un medio para fomentar el avance social de los mexicanos.

Este tipo de espacios culturales sirven a la comunidad apoyando a la educación básica y media, despertando en los estudiantes el gusto e inquietud por la ciencia y la tecnología, creando conciencia ecológica a través de la sensibilización hacia el medio ambiente, la observación formal del universo y los elementos de la naturaleza. Para lograr dicho objetivo, cuenta con áreas de museo, multiteatro, observatorio y también, promueve visitas de autoaprendizaje interactivo, eventos formales y recreativos dirigidos principalmente a grupos escolares y de la comunidad con interés formal en la investigación de la ciencia, tecnología y ecología, y por supuesto a todo el público en general.

La operación es coordinada por una asociación no lucrativa que se denomina "Centro de Ciencias y Artes, A. C." y sustentado por la colaboración de empresas pertenecientes al Grupo Alfa, además de la cuota de los visitantes.

Fue creado el 11 de Octubre de 1978 por el Grupo Industrial Alfa e inaugurado por el entonces Secretario de Educación Pública, Licenciado Fernando Solana Martínez y por el mismo presidente del consorcio regiomontano, Ingeniero Bernardo Garza Sada y concebido por el Arq. Fernando Garza Treviño, Arq. Samuel Weiffberger, y Arq. Efraín Alemán Cuello.

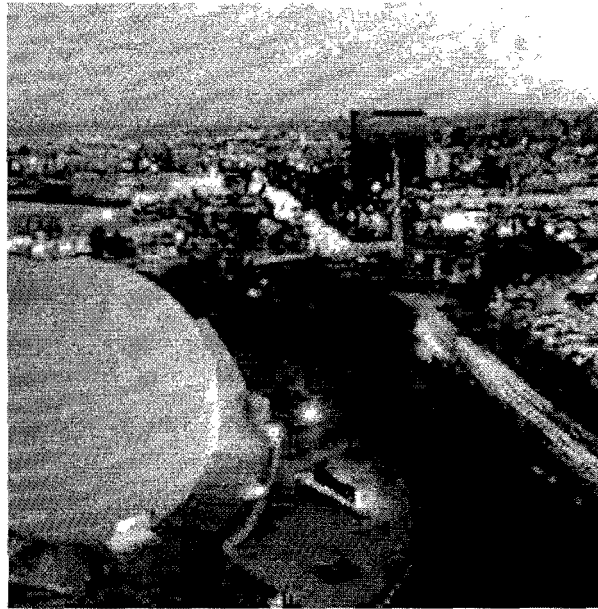
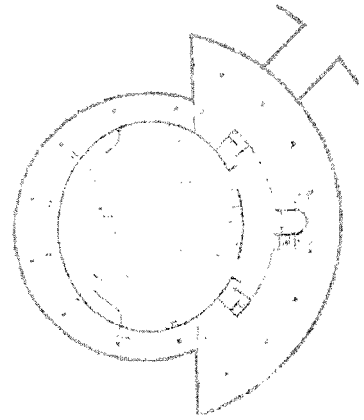
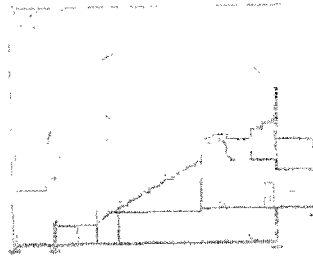
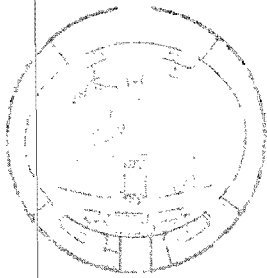


El Planetario del **"Centro Cultural Tijuana"**, se encuentra localizado en Avenida Paseo de los Héroes y Avenida Francisco Javier Mina, Zona Río.

Fue diseñado por el Arq. Pedro Ramírez Vázquez y construido en 1982 con el objetivo de fortalecer la cultura nacional en la Frontera Norte y promover el desarrollo cultural de la Región.

El diseño arquitectónico del Centro Cultural Tijuana, fue definido de acuerdo a las diversas funciones que debía cubrir: El Museo, Teatro, (salón de espectáculos) Cine Planetario, Teatro al aire libre y salas de exposiciones. En el Centro Cultural se encuentra uno de los cuatro cines planetarios que existen en México, y de los 29 Omniteatros construidos en el mundo. Es una construcción redonda de 26 metros de altura, con una capacidad para 303 personas. Se pueden apreciar proyecciones con un despliegue óptico de 180 grados horizontales y 125 verticales sobre una pantalla en forma de cúpula. El Cine Planetario tiene funciones especiales para grupos escolares y turísticos, además de sus funciones regulares para el público en general.





El Planetario "**Luis Enrique Erro**". Por medio del Instituto Politécnico Nacional se impulsó y proyectó lo que sería el primer gran planetario de la República Mexicana, los profesionales: Ing. José Antonio Padilla Segura, Secretario de Comunicaciones y Transportes y Presidente del Patronato para las Obras del I.P.N.; Ing. Víctor Bravo Aguja, Subsecretario de Enseñanza Técnica de la SEP; Dr. Guillermo Massieu Helguera, Director General del I.P.N.; Arq. Reinaldo Pérez Rayón, Director General de las Obras del I.P.N.

Originalmente concebido como parte de un proyecto más ambicioso, el Museo de Ciencia y Tecnología del I.P.N., el Planetario quedó como una construcción aislada arquitectónicamente del resto de los edificios de la actual Unidad Profesional Adolfo López Mateos en Zacatenco.

En el proyecto y construcción del planetario participaron, entre otros, el Arq. Reinaldo Pérez Rayón, el Ing. Fernando Oviedo Tovar, el Arq. Raúl Illán y el Ing. Francisco Guerrero Villalobos. Su construcción inició en el año 1965 y el 2 de Enero de 1967, fue inaugurado por el Presidente de la República, Lic. Gustavo Díaz Ordaz. Surgido como un organismo de la Dirección General del I.P.N., fue inicialmente administrado por el Patronato de Obras e Instalaciones del I.P.N., bajo el mando de su primer Director, el

Ing. Fernando Oviedo Tovar, el Planetario "Luis Enrique Erro" abrió sus puertas al público el 15 de Octubre de 1967.

Surge de la creación de una planta poligonal, teniendo al centro el volumen de la cúpula y en su interior la sala de exposiciones con un proyector ZEISS modelo MARK IV, que permite la imagen sobre la cúpula de 20 mts. de diámetro, esta sala se encuentra rodeada por un muro ciego que ayuda a mantener la plena oscuridad en su interior.

Los corredores de acceso a la sala de exposiciones fueron pintados con temas relacionados con la Astronomía. Anexo a esta planta se encuentra un cuerpo rectangular, que funciona como acceso, con la fachada acristalada. Este planetario cuenta con los siguientes espacios.

Plaza de eventos, Vestíbulo de acceso, Sala de proyecciones, Diámetro de la cúpula de 20 mts., Capacidad de 400 personas sentadas, Pasillo perimetral con mural de 80 mts. de longitud con temática impresa sobre historia de Astronomía, Servicios e instalaciones en semisótano, planta de emergencia.

La operación del planetario, en sus aspectos administrativos, docente y técnico; consiste en la presentación de sesiones audiovisuales producidas, musicalizadas y grabadas por el personal técnico y docente, de la programación de ciclos de conferencias dictadas por profesores del planetario, del I.P.N. o de otras instituciones; la conducción de cursos sobre Ciencias del Espacio; la producción de audiovisuales tecnocientíficos y la atención, cuando es requerida, a entrevistas para prensa, radio y T.V.

También se ocupa del diseño, construcción y adaptación de proyectores para efectos especiales. Los programas para niños en edad preescolar son elaborados y conducidos por personal especializado en la educación de infantes.

En programas normales y especiales se presentan aproximadamente 1250 sesiones anuales en las que se atiende aproximadamente a 300 mil personas. Estos son algunos de los programas que se presentan:

Programas de iniciación cosmográfica y astronómica para el público en general que, además de tener un valor didáctico en cuanto a la difusión de esta materia, constituyen un espectáculo muy atractivo.

Programas didácticos, acordes a los planes de estudio vigentes en las escuelas de enseñanza media, para complementar los cursos de Geografía Física y Cosmografía mediante un método audiovisual sumamente agradable.

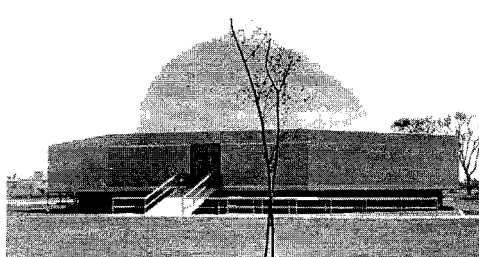
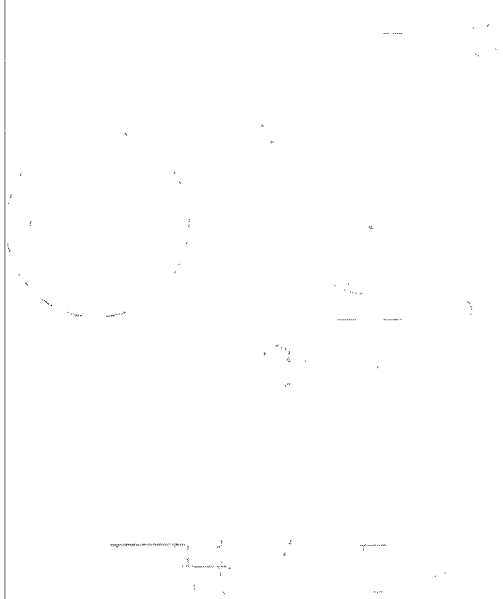
Programas de nivel medio superior para comprobación de datos, así como conferencias técnicas y científicas.

Sesiones especiales para niños en edad preescolar, atendidos por un grupo de educadoras capacitadas dentro del mismo planetario que, motivan al niño a participar abiertamente en actividades previamente planeadas y a base de materiales didácticos proporcionados por estas, se manifiesta el conocimiento adquirido en el transcurso de la sesión.

A finales del año pasado y con 40 años de antigüedad y experiencia que lo posicionan como el primero de México, el **Planetario Luis Enrique Erro** sufrió una remodelación y actualización en su sistema de proyección e instalaciones especiales contando ahora con tecnología de punta, equipo de producción y animación digital para crear programas propios que se proyectan en su nuevo Domo de Inmersión Digital, para admirar y disfrutar espectaculares imágenes del mundo de la ciencia y la tecnología.

Además ahora se cuenta con el nuevo edificio "Constelaciones" para actividades prácticas de ciencia recreativa.

Con estos sistemas de alta definición, más los nuevos espacios dedicados a la ciencia recreativa, el **Planetario "Luis Enrique Erro"** se convierte en el más avanzado de América Latina, y lo posiciona a la altura de los planetarios de las grandes capitales del mundo.



## II.6. CONCLUSIONES DE LA INVESTIGACIÓN.

A continuación y como resultado del proceso de investigación y análisis de este tipo de proyectos y obras arquitectónicas, describiré brevemente cada uno de los espacios que conjuga de manera integral y complementaria a los planetarios.

**Zona Exterior.** Cabe mencionar que este tipo de centros de estudio y recreación astronómica se desarrollan según las necesidades culturales y científicas del lugar donde se llevara a cabo, por lo que, para esta área se requiere en gran medida de la extensión de terreno e infraestructura disponible, ya que de esto dependerá el buen funcionamiento del planetario y sus alrededores.

El área más importante de esta zona, es sin duda la **plaza de acceso**, donde se reunirá el público usuario para poder acceder al planetario y no sólo a este, ya que por la ubicación normalmente funciona como complemento de otros espacios. Por la importancia de esta se tienen dimensiones de 300 m<sup>2</sup> o más.

Esta zona debe contar con **estacionamiento** amplio y de fácil acceso, ya que por el tipo de difusión los visitantes en su mayoría provienen de escuelas de educación primaria y secundaria y su medio de transporte es a base de camiones de turismo y transporte escolar. Cuentan con capacidad mínima para albergar 1 cajón por cada 20 m<sup>2</sup> de construcción<sup>3</sup> y espacio para recibir hasta 10 autobuses.

Para el buen funcionamiento y **control** de este espacio, es necesario contar con **caseta** de cobro y vigilancia ubicada en el acceso vehicular principal.

También cuenta con **áreas verdes**, donde se pueden desarrollar actividades complementarias y recreativas, como juegos interactivos, de lectura y esparcimiento.

**Zona del Planetario.** Las áreas que integran esta zona son las principales para que este espacio arquitectónico pueda funcionar adecuadamente.

El **acceso** o **los accesos principales** son amplios y visibles de tal manera que los usuarios puedan identificarlos fácilmente, de la misma manera y muy importante deben ser las **salidas de emergencia** que para este tipo de proyectos son indispensables por reglamento<sup>3</sup>.

El **lobby** o **vestíbulo principal** también es un área amplia, donde se pueden presentar exposiciones temporales o permanentes, comunicando los espacios principales y complementarios del **planetario**.

Con domos de diferentes medidas, de 6 hasta 25 o 30 mts. de diámetro, todos los **planetarios** cuentan con **sala de proyecciones** equipadas según las dimensiones de este con butacas reclinables en algunos casos y fijas en otros, ya que se puede dar el caso de plantas horizontales o inclinadas respectivamente. Al centro o en un costado de la sala, se encuentra el **panel de control y los equipos de proyección**, de diferentes medidas y capacidades para lograr los efectos deseados.

Como espacios complementarios en la zona del planetario se encuentra la **taquilla** donde se expide la venta de boletos para tener acceso a las presentaciones dentro de la sala. Es un espacio pequeño de aproximadamente 6 m<sup>2</sup>, cuenta en su interior con equipo de escritorio o

barra de atención, caja registradora, computadora, caja de seguridad, sanitario y es operada por una o dos personas.

Algunos planetarios cuentan con **locales** para venta de comida rápida, golosinas, recuerdos, material didáctico, maquetas, libros, discos, etc. Estas áreas dependen del tipo de **concesión** o giro que se le pueda asignar, pero tienen un promedio de 120 m<sup>2</sup>. Cada uno de estos contará con sus propios servicios y espacios complementarios (cocinas o cocinetas, sanitarios, etc.). Otro espacio complementario es el área para **guardar objetos**, donde se atiende a los usuarios con información, entrega de programas y folletos, se anuncia el inicio y acceso a la sala de proyecciones y fundamentalmente para que depositen sobre encargo mochilas, bolsas o accesorios que no se ocupan dentro de la esta.

También se cuenta con servicio de **sanitarios para hombres y mujeres** en un área promedio de 40 m<sup>2</sup> por local.

Es importante señalar que se requiere de accesos y pasillos de servicio para personal laboral, suministrar consumibles, materiales, equipo y alimentos a los diferentes locales que se encuentren dentro del recinto así como para guardar mamparas, herramienta menor y mobiliario propio del área de exposiciones temporales.

**Zona Administrativa.** Dependiendo de la magnitud y escala de cada planetario, esta área se convierte en un espacio complementario, ya que puede formar parte de un conjunto administrativo ubicado en otro edificio del centro cultural o educativo. Cabe mencionar que este tipo de desarrollos se llevan a cabo con recursos de las instituciones públicas, privadas o gubernamentales según sea el caso y funcionan en su mayoría de manera conjunta, sin embargo la administración de los planetarios es completamente autónoma e independiente, por lo que para nuestro estudio describiremos en que consiste cada uno de los espacios necesarios.

Cuenta con **vestíbulo** y control de acceso, una pequeña **sala de espera** con sillones y mesas laterales o de centro de aproximadamente 9 m<sup>2</sup>, **área secretarial** con dos o tres estaciones de trabajo cada una con equipo de computo y escritorio en 25 m<sup>2</sup>, **sanitarios** de hombres y mujeres para empleados en 6 m<sup>2</sup> aproximadamente.

Cada privado de 25 m<sup>2</sup>, cuenta con equipo de escritorio y computo, la **dirección** debe estar provista de sanitario personal y acceso directo a la **sala de juntas** (40 m<sup>2</sup>). El área de **recursos humanos, recursos financieros, capacitación y eventos**, son espacios complementarios pero indispensables.

**Zona de divulgación científica.** Al tratarse de un centro educativo especializado en la astronomía, algunos planetarios tienen dentro de sus instalaciones y como elemento complementario áreas de consulta bibliográfica especializada en el tema, por lo que considero necesario tomar en cuenta un espacio para **biblioteca**.

Esta tendrá lugar para acervo de libros, revistas, mesas para lectura, consulta bibliográfica y en video, con un área de 250 m<sup>2</sup> aproximadamente.

**Zona de Servicios complementarios.** En esta zona se encuentran todos los espacios de almacenamiento de agua (**cisterna**), carcamos, medición y acometidas de agua potable y energía eléctrica (**subestación**), **planta de emergencia, cuarto de maquinas**, sanitarios para personal, **taller de mantenimiento, almacén general, etc.**

Para un adecuado funcionamiento de estos espacios en conjunto con el desarrollo principal (planetario), también se debe de contar con **estacionamiento** para personal y **patio de maniobras**.

**Estructura.** Parte de este estudio comprende el análisis de las diferentes técnicas y procedimientos constructivos, que va desde sistemas tradicionales con zapatas aisladas o corridas en cimentación, columnas y muros de concreto en estructura y cubiertas a base de cascarones de concreto, hasta losas de cimentación, estructura y cubiertas prefabricadas de perfiles ligeros en aluminio estructural o acero que permiten el uso de materiales más flexibles y de tipo modular, planchas de concreto armado con sistemas geodésicos recubiertos con materiales plastificados o laminas de acero galvanizado y acero inoxidable.

**Instalaciones.** Una combinación de instalaciones aparentes y ocultas con sistemas modernos y completamente automatizados, proyectores más pequeños y pantallas de alta definición.

### **III. ANÁLISIS CONTEXTUAL.**

#### **III.1. ANÁLISIS CRONOLÓGICO DEL SITIO.**

Para 1954 las obras de Ciudad Universitaria presentaban un grado de avance considerable, ello permitió trasladar las primeras escuelas y facultades de sus planteles ubicados en el centro de la ciudad, a su nueva sede en el pedregal de San Ángel.

Las diferentes áreas del conjunto escolar: Humanidades, Ciencias, Artes y Ciencias Biológicas, contaban en ese año con la mayor parte de sus edificios. Otras construcciones relevantes como la torre de Rectoría, La Biblioteca Central y El Estadio Olímpico, estaban prácticamente construidas.

Por otra parte, la vialidad exhibía el total de su longitud planeada y los campos deportivos formaban un conjunto integral adecuado y suficiente para ese momento.

En este año la superficie construida recibida de la Universidad para desarrollar sus labores de docencia, investigación y difusión de la cultura ascendía a 194, 889 m<sup>2</sup>, cifra que en ese momento parecía exagerada para la matrícula de 23,000 alumnos que fue formada como límite de diseño para el nuevo Campus Universitario.

#### **III.2. ZONIFICACION.**

Del análisis de la zonificación actual de Ciudad Universitaria se desprende que la zona Patrimonial se encuentra saturada y que en ella no debería

construirse edificio alguno; en la Zona de Institutos de Investigación Científica, el área esta igualmente saturada y exhibe un crecimiento desordenado, en la Zona Cultural incluyendo la Ciudad de la Investigación en Humanidades cuenta con espacios que deben consolidarse; La zona Administrativa Exterior posee aún espacio suficiente para la construcción de edificios, por lo que se debe asegurar su adecuado desarrollo, la Zona Académica sur tiene espacio para desarrollar divisiones de Posgrado; y por último, la Zona de Servicios de Apoyo cuenta con áreas disponibles, pero se debe estudiar su crecimiento futuro ya que será considerable debido al incremento de la demanda.

### **III.3. ANÁLISIS VÍAL Y ESTACIONAMIENTOS.**

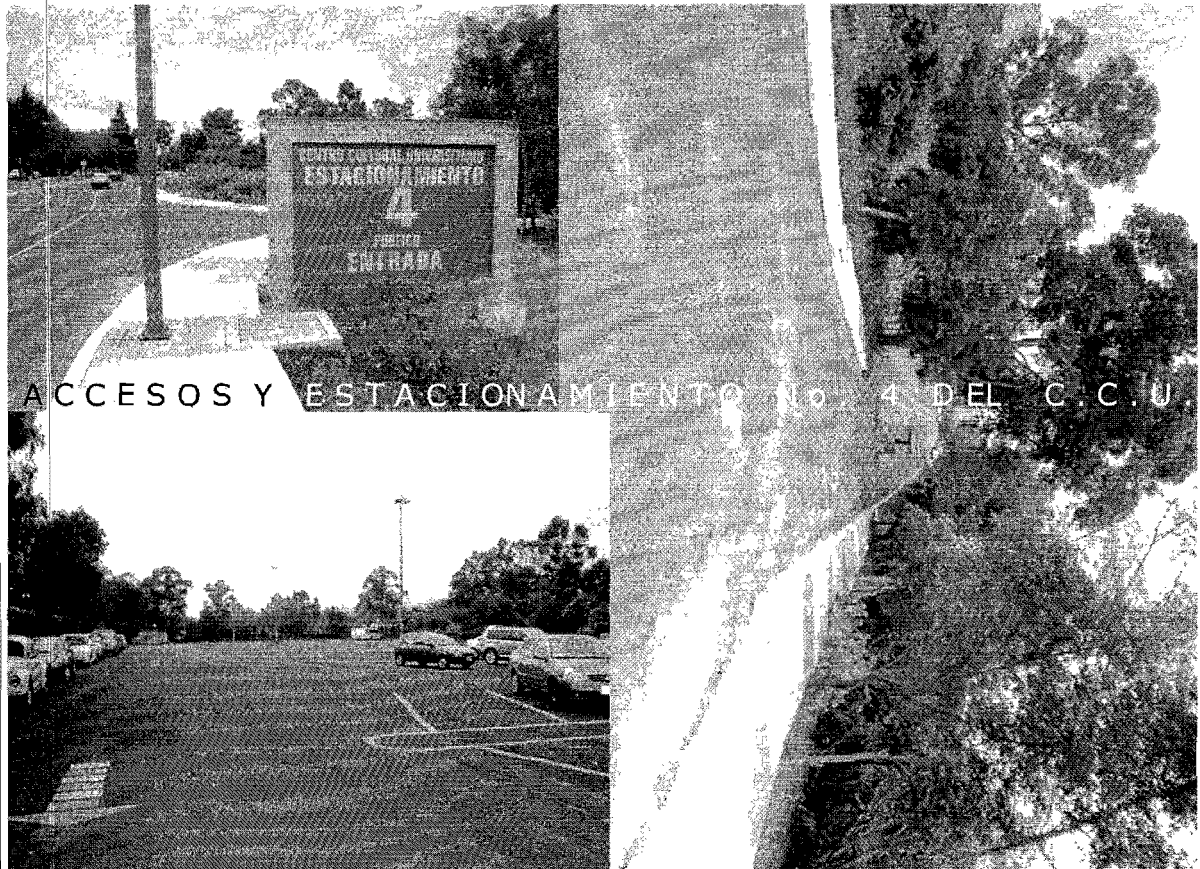
Para establecer las políticas de realización de estacionamientos se analizarán, por una parte la estructura vial y por la otra, las características de ocupación de nueve diferentes zonas de Ciudad Universitaria.

Estas cuentan con una superficie total de 445, 802 m<sup>2</sup>, para un total de 17, 832 cajones, cuya ocupación promedio de 54.17% arroja una disponibilidad de 8, 172 cajones.

Del estudio de los requerimientos de estacionamiento, se llego a la conclusión de eliminar la ocupación vial para este fin, ya que esto ocasiona conflictos de circulación, esto se puede lograr mediante el mejoramiento y la ampliación de este tipo de infraestructura, creando nuevas rutas de transporte interno, tal es el caso del nuevo sistema vial, que cuenta con rutas nuevas y más extensas, al igual que evita el congestionamiento de las circulaciones prohibiendo la estancia de vehículos sobre esta.

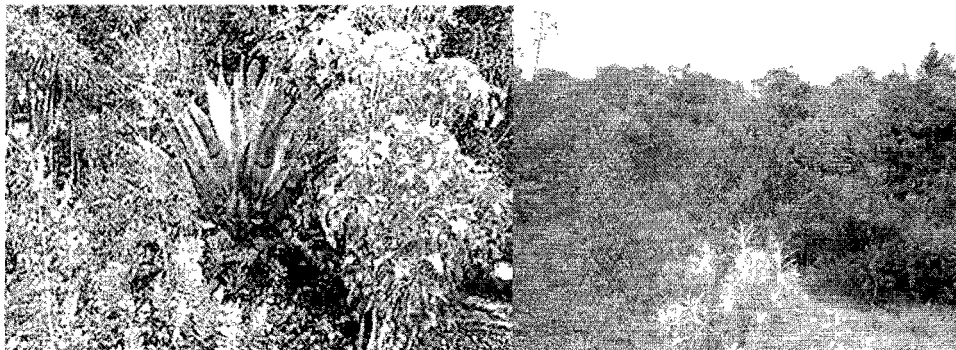
Se puede acceder a Ciudad Universitaria fácilmente desde la Avenidas Insurgentes Sur, Universidad y Eje 10 sur Copilco o por las estaciones de la línea 3 del metro Universidad y Copilco. Cabe señalar que en cada Facultad, Instituto o Centro cultural o de Investigación se cuenta con espacio para estacionamiento. De la zona de estudio podemos mencionar el estacionamiento no. 4.





### III.4. ANÁLISIS DEL MEDIO FÍSICO DEL SITIO.

Esta zona se caracteriza, principalmente por la gran cantidad de áreas arboladas al contar con una amplia superficie destinada a reserva ecológica y la elevación que tiene con respecto al resto de la Ciudad de México. De igual manera el hecho de encontrarse en una zona de pedregal hace que las condiciones del lugar sean únicas en su tipo y de gran valor para este tipo de desarrollos.





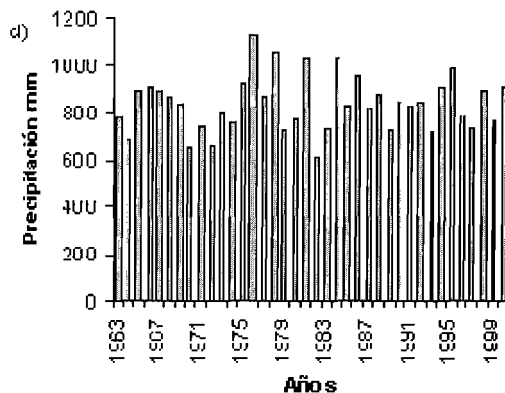
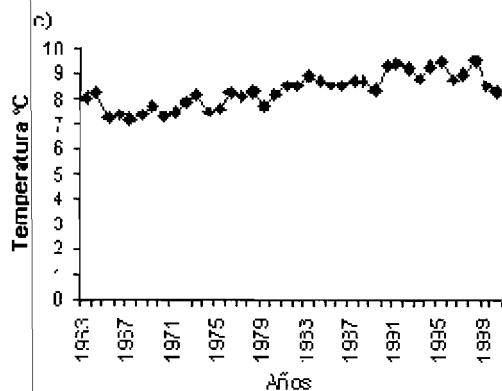
### III.5. CLIMA.

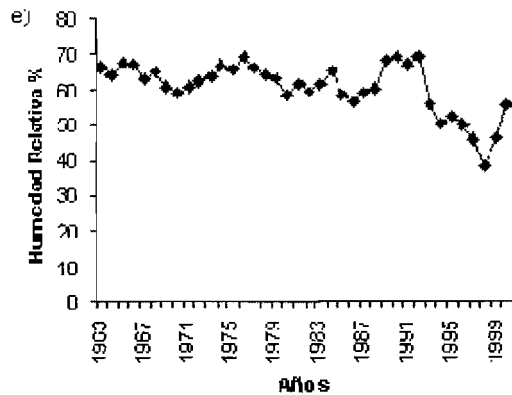
En esta zona el clima es templado y subhúmedo, con temperaturas medias anuales entre los 15.6° y máxima promedio de 23.5° centígrados temperatura mínima promedio de 9.1°C., con tendencia a ser un clima más húmedo en el suroeste. La precipitación total anual promedio es de 833 mm. y la humedad relativa promedio es de 33% con evaporación de 4.3 mm. por día. Los meses más cálidos son; los meses de Abril a Junio y en verano el clima es más fresco, húmedo y lluvioso. En temporada de invierno es frío, seco y muy extremo.

Tabla I. Valores promedio y extremos del Observatorio de Ciudad Universitaria.

Parámetro	Máxima	Año	Mínima	Año	Promedio
Temperatura ambiente	17.3° c	1998	14.3° c	1968	15.6° c
Temperatura máxima	25.2° c	1998	20.7° c	1963	23.4° c
Temperatura mínima	9.5° c	1998	7.2° c	1965	8.3° c
Precipitación	1124.7 mm	1976	609.6 mm	1982	834.9 mm
Humedad relativa	69.5 %	1990	38.1 %	1998	60.7 %

Tabla II. Gráficas del incremento que sufre, no solamente Ciudad Universitaria, sino toda la República Mexicana y el mundo. Temperatura c), Precipitación pluvial d) y Humedad relativa e)





### III.6. ASOLEAMIENTO.

La insolación y duración promedio anual es de 7.3 hrs.

El ángulo máximo de la elevación solar en el verano es de 90° 24'.

El ángulo mínimo de la elevación solar en el invierno es de 48°.

### III.7. TOPOGRAFÍA.

La zona enclavada en el Pedregal de San Ángel, contiene un relieve en forma de escurrimiento de capas de lava, esta fue originada por la expulsión del Volcán Xitle, que comprende una gran roca volcánica constituida por Basalto, dando por resultado un suelo de mucha resistencia.

Este tipo de suelo alcanza una capacidad de carga entre 25 y 50 toneladas por metro cuadrado y forma parte de la Zona I del Distrito Federal, ubicación geográfica conformada por lomas a base de rocas o suelos generalmente firmes que fueron depositados fuera del ambiente lacustre, pero en los que pueden existir superficialmente o intercalados, depósitos arenosos en estado suelto o cohesión relativamente blandos.

También es frecuente encontrar oquedades en rocas, cavernas y túneles excavados en el suelo para explorar minas de arena.

### III.8. RÉGIMEN EÓLICO.

En esta zona los vientos dominantes tienen dirección noroeste con velocidad de 20 mts./seg., este viento se percibe durante los meses de: Febrero, Marzo, Mayo y Junio.

Por estos motivos se tiene que seleccionar una orientación adecuada para las construcciones, esto con el fin de evitar fuertes corrientes de aire en los interiores o túneles de viento.

### III.9. FLORA.

Ade más de que dentro de Ciudad Universitaria existe un 80% de roca, hay gran cantidad de vegetación en esta zona, debido a que hay diferencias topográficas que han formado los numerosos micro-hábitat permitiendo así el desarrollo y la existencia de todo tipo de plantas con requerimientos específicos.

En el levantamiento realizado en Ciudad Universitaria se llegó a identificar que 33.82 hectáreas (45.8% de la superficie total) están forestadas por las siguientes especies.

Eucalipto predominante. 40.16 has. (5.5%)	Eucalipto con mezcla. 29.58 has. (4.0%)	Trueno predominante. 1.30 has. (0.17%)	Pirul. 4.68 has. (0.64%)	Casuarinas predominante. 2.94 has. (0.85%)
---	---	--	--------------------------------	--

Pino-Cedro. 6.24 has. (0.85%)	Liquidámbar predominante. 0.66 has. (0.09%)	Jacaranda predominante. 0.53 has. (0.07%)	Fresno predominante. 1.23 has. (0.16%)	Fresno con mezcla. 3.35 has. (0.45%)
-------------------------------------	---	---	--	--

### III.9.1. NORMAS PARA EL TRATAMIENTO PAISAJÍSTICO EN CIUDAD UNIVERSITARIA.

- Se deberá definir la circulación peatonal y su liga con los edificios en áreas exteriores que funjan como espacios comunes.
- Evitar los setos regulares, sustituyéndolos por franjas de plantación bajas en forma orgánica.
- Construir estacionamientos con áreas de pavimento permeable.
- En los espacios dedicados al esparcimiento dentro de la reserva, como en el acceso al Espacio Escultórico, deberán sustituirse todas aquellas especies introducidas por las nativas del pedregal.
- Eliminar los setos de las paradas de autobuses por cubresuelos bajos.
- Cambiar los eucaliptos del camellón de la Av. Insurgentes por especies arbóreas que no sean peligrosas y que se adapten a las condiciones prevalecientes en dicho camellón.
- Reforzar visualmente el acceso al Centro Cultural por medio de la plantación de especies vegetales.
- En áreas exteriores donde existan elementos naturales del pedregal deberá retenerse éste carácter enfatizando sus cualidades.

Estas son algunas de las especies que pueden ser utilizadas:

Arboles.

- Buddera cordata o Tepozán.
- Cupressus Lindly o Cedro.
- Fraxinus Udhei o Fresno.
- Prunus Serotina o Capulín.
- Quercus Sp o Encino.

Arbustos.

- Callistemon Citrinus o Calistemo.
- Senecio Praecox o Palo Bobo.

Cubresuelos.

- Heredera Helix.

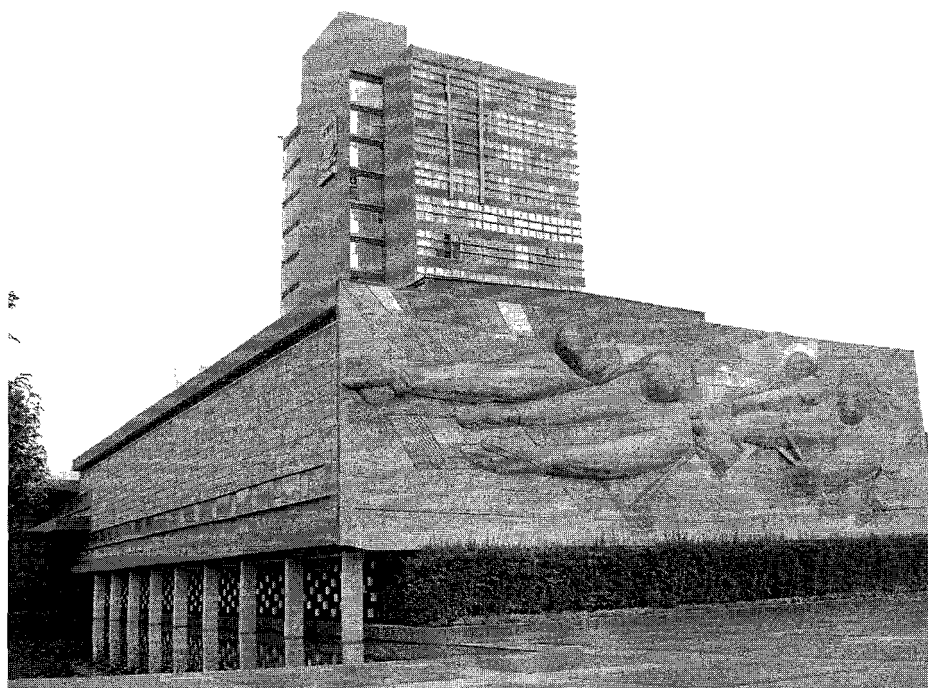
Cada una de estas requiere de cierta distancia de plantación entre ellas o bien entre alguna otra especie de planta o árbol.

### **III.10. TIPOLOGÍA ARQUITECTÓNICA.**

La Ciudad Universitaria, equilibrio de la técnica y la belleza, es decir, de la ciencia y las humanidades; como el conjunto de edificios y de ambiciones monumentales, artísticas y de proyección cultural y científica para el futuro, presenta desde el punto de vista arquitectónico, la mayor búsqueda de originalidad e integración plástica que el siglo XIX ha realizado en México.

La volumetría de los edificios y por lo tanto del conjunto, se logra a base de prismas rectangulares de gran nitidez en sus formas, equilibrados en juegos de horizontales y verticales.

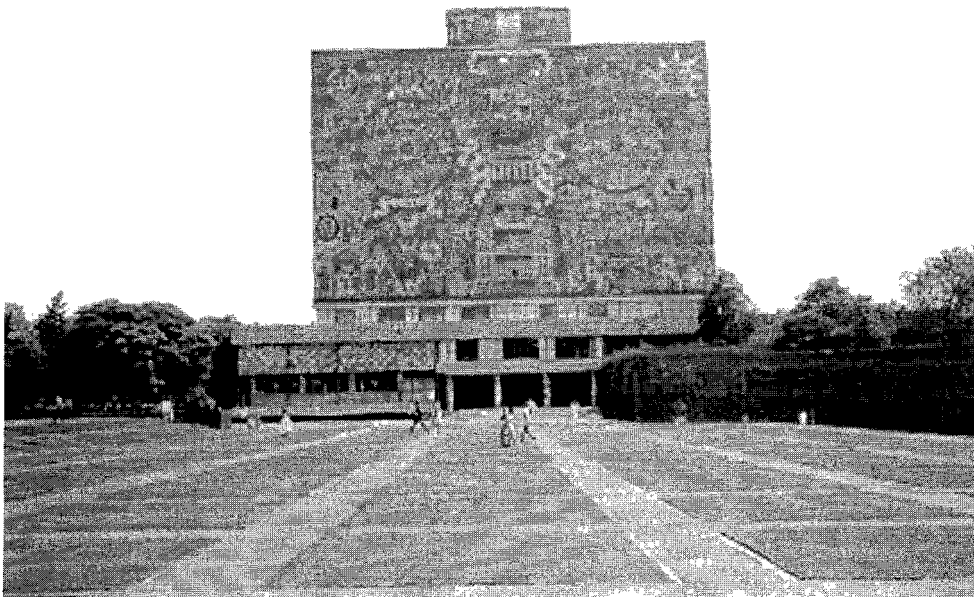
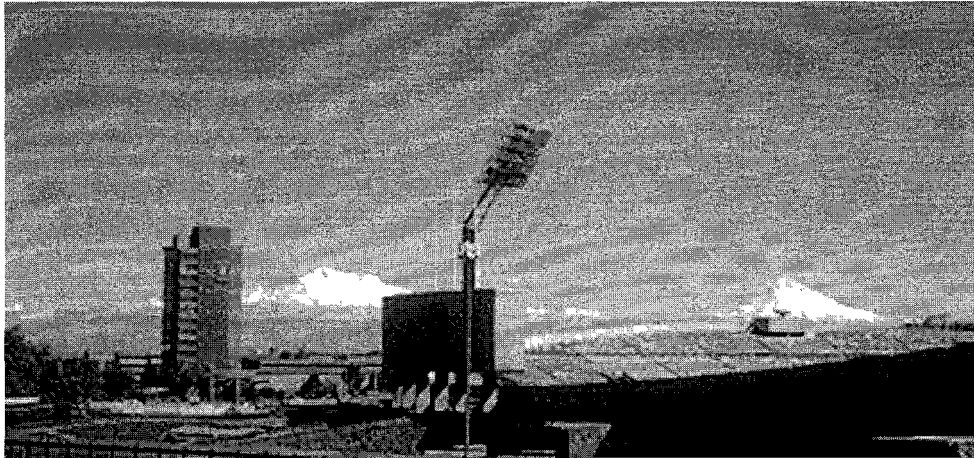
Se tuvo especial cuidado en situar los edificios altos como limitantes del espacio arquitectónico para evitar que se diluyeran las perspectivas, creando puntos focales, ejes de referencia y remates visuales que jerarquizarán los espacios, de estos, los principales son la secuencia diagonal de Rectoría con la Biblioteca y la Torre de Humanidades y los transversales son la Torre de Ciencias y el edificio de Medicina, este último remata toda la composición con mucho acierto.



El 28 de junio de 2007 la Ciudad Universitaria (C.U.) fue inscrita por la UNESCO en la lista de sitios que son Patrimonio cultural de la Humanidad. La categoría incluye sólo el área comprendida dentro del primer Circuito Universitario inaugurado en 1952 y sus más de cincuenta edificios. La zona alcanza las 176.5 hectáreas, que significan el 25 por ciento de las 730 que en total conforman el Campus Universitario. Los límites de esta circunscripción que señala la UNESCO son: hacia el Poniente el Estadio Olímpico; al Sur los frontones y la zona deportiva; al Oriente la Facultad de

Medicina, y al Norte los edificios de las facultades de Filosofía y Letras, Derecho, Economía y Odontología.

Sólo unos cuantos de los campus universitarios en el mundo han sido incorporados a la lista del Patrimonio cultural de la Humanidad, por ejemplo, la Universidad de Alcalá de Henares, en España, y la Ciudad Universitaria de la Universidad Central de Venezuela.



En la zona comprendida entre el circuito Mario de la Cueva y el extremo sur de Ciudad Universitaria, se encuentran tres grupos de instalaciones. El primero, dedicado a institutos de investigación, el segundo, dedicado a la divulgación de la ciencia, y el tercero, llamado **Centro Cultural Universitario**, dedicado a la difusión cultural.

En el primer grupo se encuentran las siguientes instalaciones:

- Coordinación de Humanidades.
- Instituto de Investigaciones Económicas.
- Instituto de Investigaciones Estéticas.

- Instituto de Investigaciones Filológicas.
- Instituto de Investigaciones Filosóficas.
- Instituto de Investigaciones Históricas.
- Instituto de Investigaciones Jurídicas.
- Instituto de Investigaciones Sociales.
- Programa Universitario de Estudios de Género.

En el segundo grupo, se encuentran:

- Museo de las Ciencias "Universum".
- Centro Universitario de comunicación de la ciencia.
- Instalaciones administrativas.
- Centro Cultural Universitario.

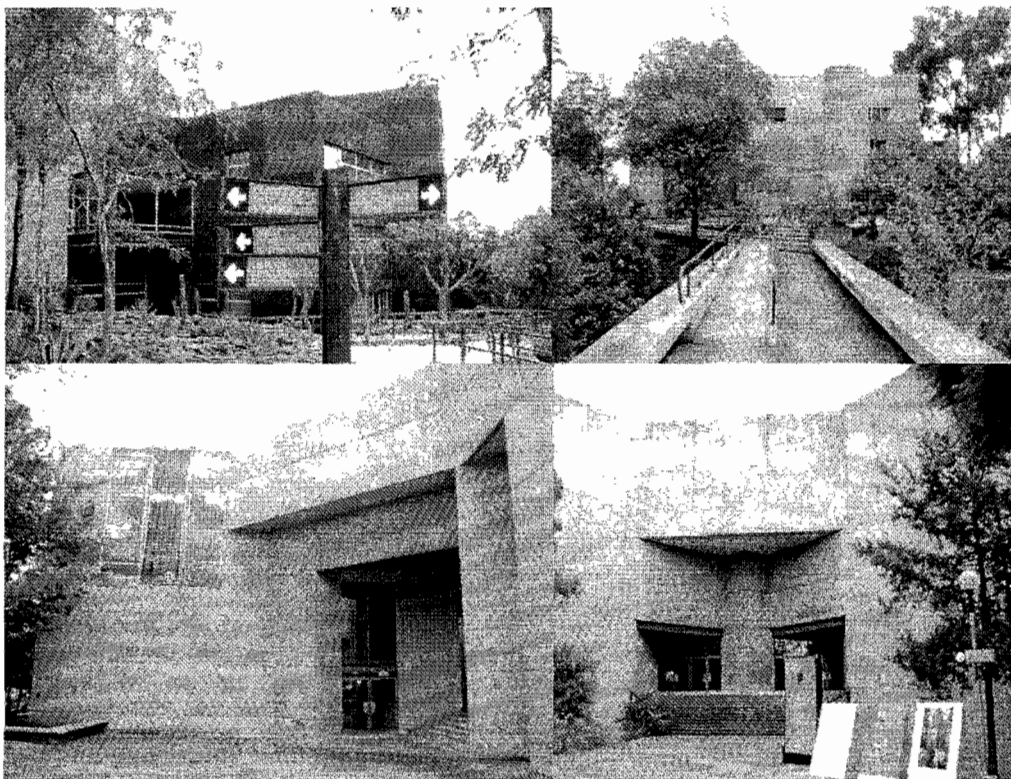


El Centro Cultural Universitario (CCU) concentra una de las más importantes áreas para la ejecución de las artes en México, alberga además a la Hemeroteca y a la Biblioteca Nacionales. Hasta sus instalaciones la Cineteca Nacional de México lleva los Festivales y Muestras de cine de la ciudad de México.

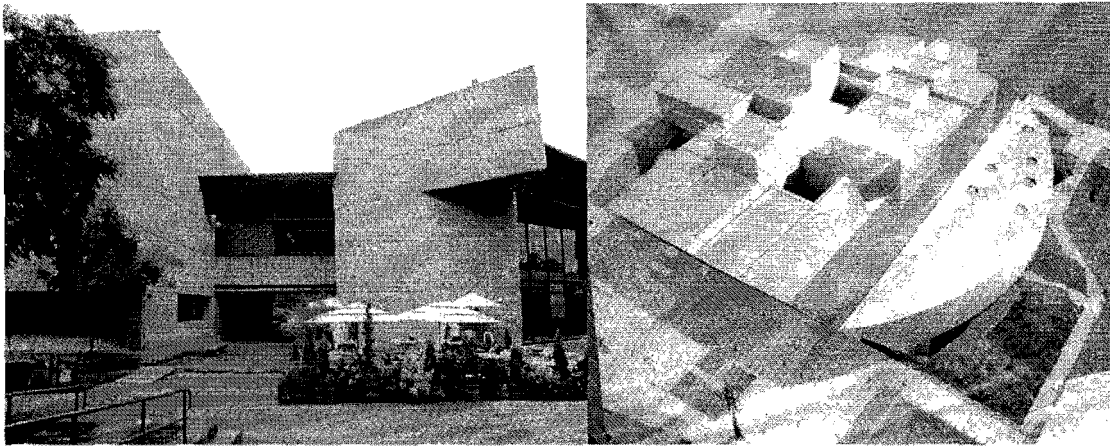
Los recintos que se encuentran en este conjunto son:

- Hemeroteca Nacional.
- Biblioteca Nacional.
- Instituto de Investigaciones Bibliográficas.
- Instituto de Investigaciones Sobre la Universidad y la Educación (ISSUE).

- Sala Netzahualcóyotl, sala de conciertos sede de la Orquesta Filarmónica de la UNAM (OFUNAM).
- Teatro Juan Ruiz de Alarcón, con capacidad para 446 espectadores.
- Foro Sor Juana Inés de la Cruz, foro teatral para 150 espectadores.
- Sala de danza Miguel Covarrubias.
- Salas cinematográficas José Revueltas y Julio Bracho.
- Sala Carlos Chávez - sala de música de cámara, para 163 espectadores.
- Foro del Centro Universitario de Teatro (CUT), con capacidad de 80 espectadores.
- Librería Julio Torri y cafetería Azul y Oro.



Sin embargo, en la actualidad se ha perdido en gran parte el dialogo y la armonía arquitectónica de esta zona, construyéndose cerca de esta, obras de índole cultural que no respetan las normas y lineamientos establecidos por la UNAM, ya sea por cuestiones políticas o capricho y estilo de sus creadores y dirigentes de la máxima casa de estudios o bien, por un deficiente e inadecuado mantenimiento a sus instalaciones.



### **III.11. ANÁLISIS DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL.**

#### **III.11.1. RÉGIMEN SOCIAL.**

La Ciudad Universitaria de 1954 sigue vigente hasta la fecha, prestando servicio, aún cuando fuese proyectada para 20, 000 estudiantes, tomando la previsión de un desarrollo futuro de 30, 000 universitarios. Sin embargo, la demanda de estudios superiores creció de manera acelerada; entre 1966 y 1970 la población ascendió a 60, 000. Y para 1984 se manejaba una matrícula de 300, 000 integrantes.

Se comprenderá que a cincuenta años de distancia, las necesidades de educación y de uso han aumentado considerablemente ante el crecimiento demográfico y el desarrollo del país. Por ello ha sido necesario ampliar las instalaciones en terrenos del pedregal ubicados al sur de la Universidad; cabe mencionar que también se ha expandido hacia otros puntos de la Ciudad de México e incluso el interior de la República.

#### **III.11.2. RÉGIMEN ECONÓMICO.**

Las recientes estadísticas indican que la sociedad estudiantil pertenece a un nivel de ingresos medio, medio-bajo (70%) y el (30%) restante ocupa un nivel de ingresos alto. El 60% del total de los estudiantes son económicamente activos.

#### **III.11.3. UBICACIÓN.**

La delegación Coyoacán ocupa el 3.6% del territorio de la Ciudad de México, sus coordenadas geográficas son: 19° 21' al norte, 19° 18' de latitud norte al sur; al este 99° 06' y al oeste 99° 12', de longitud oeste.

Colinda con las siguientes delegaciones: Al norte con Benito Juárez, Al oeste con Iztapalapa, al sur con Tlalpan y este con Alvaro Obregón.

La presencia de Coyoacán es tangible no solo en la arquitectura de sus casas, sino que también se despliega una intensa actividad cultural, entre los que destacan los foros de teatro, escuelas y galerías.





### III.12. INFRAESTRUCTURA.

La Ciudad Universitaria cuenta con una red de infraestructura que abastece de servicios a la totalidad de las construcciones que se encuentran dentro de ella, haciéndola independiente y autosustentable.

El **Sistema Eléctrico** cuenta con 3 subestaciones principales, 117 subestaciones secundarias, 17 plantas de emergencia, una red general de alta tensión, alumbrado exterior e instalación de alumbrado de pasos a cubierto.

Por el tipo de proyecto y tomando en cuenta la demanda de las instalaciones que se encuentran en la zona, el **planetario** contará con subestación y planta de emergencia propia, para evitar algún retraso en el funcionamiento de este, esto en caso de que hubiera algún tipo de falla o mantenimiento en el equipo a causa de otros usuarios.

El **Sistema Hidráulico** se compone de tomas de agua y el abasto suministrado por los equipos de bombeo que penetran en pozos de profundidad. Uno de estos se encuentra ubicado en la zona de la Facultad de Química, otro cerca de los Multifamiliares y el último en la zona del Vivero Alto y cuenta con; seis equipos de cloración, 49 kms. de red de agua potable, 3 kms. de red de agua tratada y 380 válvulas de seccionamiento. La red que abastece a la zona es de la línea principal de distribución perteneciente al Gobierno del Distrito Federal a través del sistema Cutzamala.

La distribución de agua potable hacia el terreno elegido para el desarrollo viene desde el Circuito Mario de la Cueva por un tubo de acero de 12", derivándose hacia el terreno por el costado este con un diámetro de 8" y continua por el Circuito de la Investigación Humanística.



Por el tipo de suelo y la ubicación en la que se encuentra Ciudad Universitaria, no se cuenta con un sistema de drenaje entubado, por lo que normalmente las redes particulares de los edificios se envían a fosas sépticas o grietas, que durante el proceso de excavación se puedan localizar y adecuar como depósito de aguas negras o pluviales. Si fuera necesario se tiene contemplado construir una planta de tratamiento dentro de este terreno, dando servicio a esta zona ya que la **Red General de Alcantarillado** con que se cuenta cubre primordialmente la parte original del Campus Universitario y conduce su caudal a una planta de tratamiento de aguas residuales ubicada en Cerro del Agua, las cuales son utilizadas para riego de áreas verdes, así como en las descargas de muebles sanitarios.

Para que cualquier estructura urbana pueda funcionar adecuadamente debe contar con un **Sistema de Vialidad** bien diseñado, tal es el caso de los circuitos con que cuenta toda Ciudad Universitaria, permitiendo de esta manera fluidez de tránsito y facilidad de acceso al conjunto.

### **III.12.1. IMAGEN URBANA.**

El terreno donde se llevara a cabo el **Planetario** presenta las características propias del pedregal. Hay una gran cantidad de roca volcánica y algunas cavernas, zacatón, magueyes, nopales y arbustos pequeños. Alrededor del terreno y sobre la banqueta se pueden encontrar algunos pinos y fresnos, que interactúan con el ecosistema pero son fruto de la urbanización.

En toda esta zona se cuenta con mobiliario urbano conformado por botes para basura, señalizaciones, banquetas, paradas de autobuses, andadores, alumbrado público, etc. sin dejar de mencionar la importancia de los espacios arquitectónicos que se encuentran en la periferia como la Sala Nezahualcóyotl y el Museo Universum con sus respectivos servicios y estacionamientos.

### **III.13. IMPACTO AMBIENTAL.**

#### **III.13.1. IMPACTO URBANO.**

La construcción de este **planetario** afectará de manera significativa el funcionamiento de Ciudad Universitaria y en especial al Centro Cultural, ya que arribarán a las instalaciones usuarios de todos los niveles educativos y público en general, siendo en mayor medida los grupos escolares que viajan normalmente en camiones. Teniendo la mayor afluencia los fines de semana, de tal forma que se requiere de un mayor equipamiento en servicios y sobre todo estacionamiento.

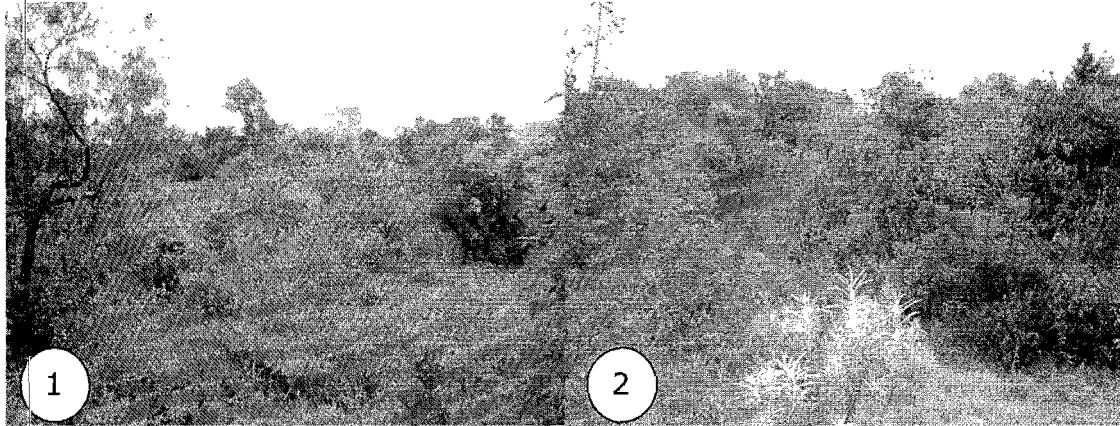
#### **III.13.2. IMPACTO ECOLÓGICO.**

En realidad esta zona fue destinada dentro del Plan de Desarrollo de la Universidad Nacional Autónoma de México para equipamiento cultural, sin embargo encontramos un ecosistema específico del Pedregal que vale la pena conservar. Por lo tanto deberá evitarse este tipo de impacto al mínimo

para que el proyecto y la construcción se adapten a las condiciones naturales del terreno. Esto se logrará utilizando el espacio estrictamente necesario para el desarrollo del **planetario**, sin deforestar el resto, logrando de esa manera un ambiente natural para todo el conjunto.

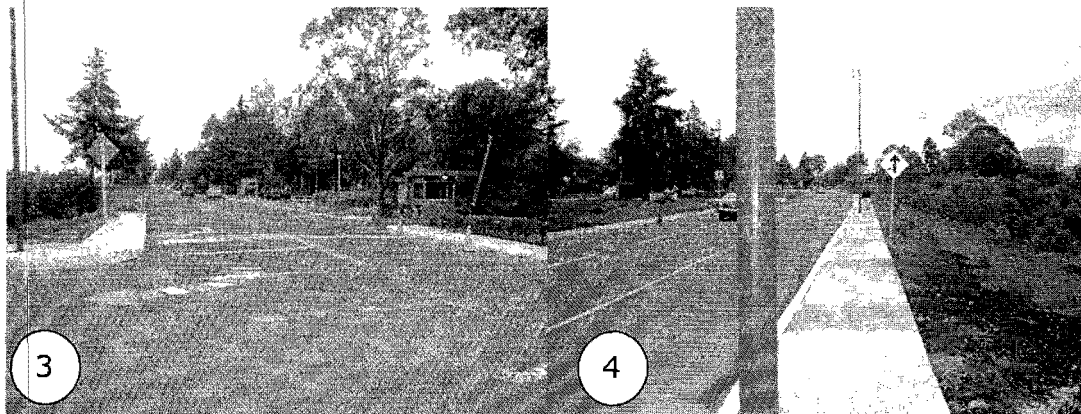
## IV. ANÁLISIS FOTOGRÁFICO DEL TERRENO.

### IV.1. TERRENO



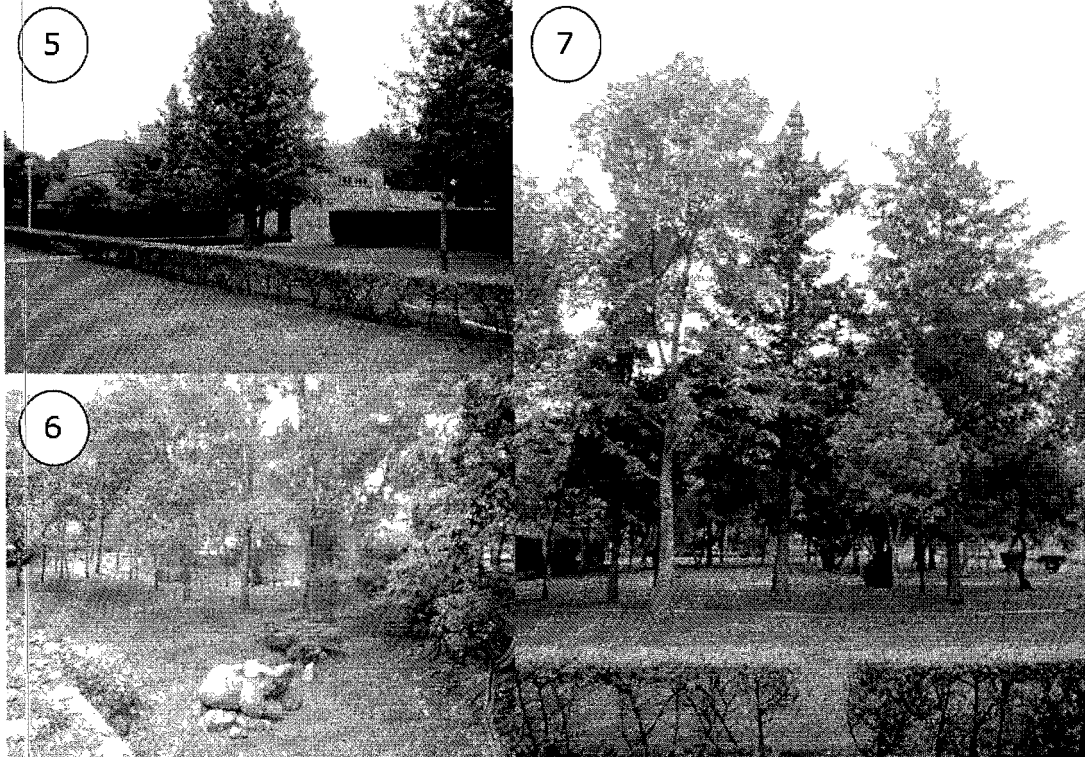
<sup>1,2</sup> Terreno con vegetación abundante propia del Pedregal, pertenece a la zona I con capacidad de 25 a 50 toneladas por m<sup>2</sup> de resistencia, con una topografía constante en descenso con respecto a los niveles de acceso y circulaciones perimetrales.

### IV.2. VIALIDADES



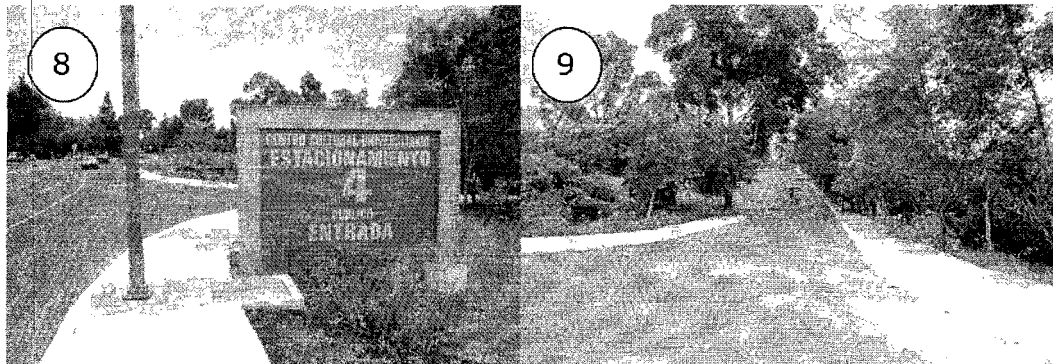
<sup>3,4</sup> El terreno se encuentra rodeado de circulaciones y accesos, como es el circuito Mario de la Cueva, el cual dará servicio de acceso secundario al conjunto y el propio circuito interior de C.U. que por sus características será la principal, en estas vialidades se cuenta con servicio de alumbrado, casetas de control y acceso, señalizaciones y mobiliario urbano.

### IV.3. CONTEXTO

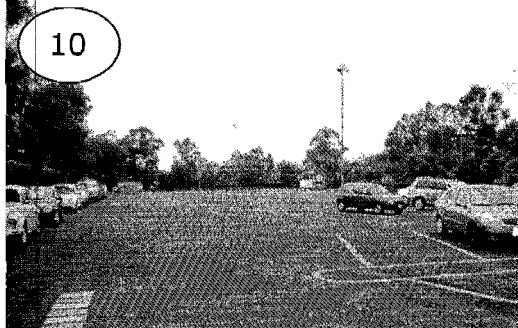


5,6,7 A un costado del Universum y también del terreno propuesto se encuentra la Casita de la Ciencias, este edificio en especial rompe con el contexto arquitectónico ya que esta hecho a base de tabique vidriado color ocre.

En el perímetro de las construcciones y también de lo que será el **planetario** existen áreas con jardines amplios que integran a los edificios, con arreglos discretos, permitiendo así el dialogo entre estas, a pesar de las diferencias arquitectónicas notables.



### IV.4. SEÑALIZACIÓN Y ESTACIONAMIENTO



8,9,10 A un costado del terreno se cuenta con el estacionamiento no. 4 que actualmente da servicio al Centro Cultural y bien podría dar servicio al **planetario**. Este, como todos los estacionamientos, tiene caseta de control y vigilancia.



- A. Museo Universum.
- B. Casita de las Ciencias.
- C. Centro Cultural Universitario.
- D. Reserva Ecológica de la U.N.A.M.
- E. Ruta 3 del transporte gratuito de C.U.
- F. Zona Administrativa Exterior.

## **V. PROYECTO ARQUITECTÓNICO.**

### **V.1. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO.**

#### **OBRA: PLANETARIO EN CIUDAD UNIVERSITARIA.**

**UBICACIÓN: Circuito Universitario s/n. del Centro Cultural Universitario.**

El terreno dispuesto para la ejecución de este proyecto fue asignado por la Dirección de Obras de la U.N.A.M. como único dentro del Centro Cultural para la construcción del **planetario**, o algún otro proyecto con características semejantes. Cuenta con un área de **21,869.67 m<sup>2</sup>**, completamente en estado natural y lleno de vegetación propia del lugar.

Para el desarrollo de esta obra se ocuparán **7,924.59 m<sup>2</sup>** de desplante de terreno que representan el 36.23% del área total de este, y que corresponde a los siguientes espacios exteriores:

- Área de estacionamiento propio que funcionara como apoyo al existente (estacionamiento no. 4) y como medida para tener la suficiente capacidad de asistencia, también cuenta con cajones para recibir autobuses escolares y de turismo indispensables por el tipo de

usuarios que visitaran este recinto, así como una bahía para ascenso y descenso de pasajeros de transporte público (puma-bus), taxis o bien de transporte particular que solo este por unos segundos mientras sus ocupantes descienden del vehículo.

- Plazas de acceso, circulaciones y pasillos cubiertos con las copas de los árboles y plantas encausarán a las personas al vestíbulo principal de acceso al **planetario**.
- Contará con andén completamente independiente del acceso principal por donde se podrá recibir toda clase de equipos y materia prima que se requiera para los diferentes locales, en esta zona se encuentran los espacios propiamente de servicio, como subestación eléctrica, cuarto de equipos de bombeo, cisterna de agua potable, cuartos de basura, almacén general, acceso al área de mantenimiento, tableros eléctricos, monitoreo y un pequeño taller de restauración como apoyo a las salas de exposición, con sanitarios para el personal que labore en esta zona.

De acuerdo con el concepto arquitectónico, el **planetario** estará ubicado en la parte más baja y al centro del terreno, dentro de este existen dos zonas principales; la zona de oficinas administrativas y la zona del **planetario**. De la zona administrativa podemos citar los siguientes espacios:

- En Planta Baja el vestíbulo y acceso controlado, sala de espera, privado para Recursos Humanos, una pequeña sala de juntas para organizar eventos o capacitar al personal.
- En Planta Alta la recepción, el área secretarial, privado de Contabilidad, privado de Recursos Financieros, sanitarios para hombres y mujeres, Sala de Juntas, privado del Director General con servicio sanitario privado.

En lo que se refiere a la zona del **planetario** tenemos:

- La zona pública ubicada en planta baja que consta de vestíbulo de acceso, taquilla para la compra de boletos con sanitario privado, una gran sala de exposiciones temporales que a la vez funciona como vestíbulo de distribución interior ya que esta comunicado con cada una de las zonas más importantes y espacios complementarios como; sanitarios para hombres y mujeres, local de comida rápida, local para la compra de material didáctico y recuerdos, almacén particular para la sala, rampas para personas con capacidades diferentes, salidas de emergencia y escaleras. En este nivel también se encuentra el acceso a la biblioteca equipado con elevador y escalera circular.
- A medio nivel superior tenemos el vestíbulo del **planetario** con acceso controlado, guardarropa, paquetería y sanitario, cuarto de telefonía y redes, salida de emergencia, elevador para uso exclusivo de personas con capacidades diferentes o transporte de equipo, mobiliario pesado y la escalera principal que dará acceso a la sala de proyecciones.
- En el primer nivel y formando parte del núcleo **planetario** se encuentra la biblioteca donde se podrá consultar bibliografía específica en materia de astrología y como ya se había comentado antes cuenta con elevador y escaleras. A pesar de la forma y

estructura de la cubierta, este espacio tiene iluminación y ventilación natural dejando paneles abiertos para lograrlo.

- En segundo nivel con capacidad para 380 personas sentadas comodamente en butacas reclinables se encuentra la **Sala de Proyecciones (Planetario)**, equipada al centro con un proyector Carl Zeiss de cuarta generación y proyectores digitales de alta definición, consola de control y mando, servicio de sanitarios para hombres y mujeres y escalera para salida de emergencia. Este espacio será el único que cuente con equipo de ventilación artificial por medio de aire lavado, logrando de esta manera que un ahorro significativo de energía eléctrica.

Como ya se mencionó antes se cuenta con depósito de almacenamiento para agua pluvial que se filtrara y reutilizara para sanitarios y sistema de riego, logrando con esto un concepto ecológico.

Las azoteas planas tendrán la pendiente adecuada para desalojar sin inconvenientes el agua de lluvia y canalizarla como ya se menciona al depósito de agua pluvial. Aún el agua que escurra de la cubierta del **planetario** se podrá captar por medio de canalones y entrecalles.

El resto del terreno se conservara en lo posible de manera natural para conservar la imagen ambiental y urbana del sitio, evitando así la deforestación, cambiando arboles dañados y talando la mayoría si no en su totalidad el eucalipto.

En lo que se refiere a instalaciones podemos mencionar que serán tanto ocultas como aparentes con materiales que cumplan las normas. A continuación presento la lista de instalaciones previstas para este proyecto:

- Instalación Hidráulica.
- Instalación Sanitaria.
- Instalación Eléctrica.
- Instalación Telefónica, Voz y Datos.
- Instalación de Aire Acondicionado.
- Instalación de Detección contra Incendio.
- Instalación de Circuito Cerrado de Televisión.
- Instalación de Protección Contra Incendio.

Cada instalación contara con los espacios requeridos para salvaguardar los equipos y accesorios que requiera para el buen funcionamiento.

Para la instalación eléctrica de exteriores se utilizaran luminarias con celda solar (foto-celda) y en los interiores focos de luz blanca tipo slim line para disminuir el consumo, también y como parte del diseño de interiores habrá iluminación indirecta y cálida según se requiera.

Los acabados y colores que se utilizaran van de acuerdo al contexto general y propio de la zona cultural, con pisos de concreto estampado en plazas, pasillos y rampas exteriores creando tapetes con texturas y formas diferentes en colores grises y oxidados, para el estacionamiento tanto de automóviles como de autobuses se utilizara concreto hidráulico colado en tableros para evitar el deterioro y mantenimiento constante de estas áreas.



Dentro del recinto continúa una mezcla de estampados y piedras naturales, como cantera y mármol para la sala de exposiciones y vestíbulos, concreto rayado para rampas y acceso de servicio, losetas cerámicas en núcleos sanitarios y locales complementarios, así como para el área de oficinas y biblioteca. Para la sala de proyecciones se utilizara un recubrimiento plastificado de uso rudo, antiderrapante y con cualidades acústicas, para que sea de fácil mantenimiento y bajo costo en reparación o cambio en caso de ser necesario. En las azoteas se colocara impermeabilizante prefabricado color verde para que la llamada tercera fachada se integre al conjunto.

## V.2. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO.

### ZONA EXTERIOR.

• Plazas de acceso y circulaciones exteriores.	1,240.64 m <sup>2</sup>
• Estacionamiento propio del <b>planetario</b> .	1,285.92 m <sup>2</sup>
• Anden de servicio.	177.05 m <sup>2</sup>
• Subestación eléctrica y planta de emergencia.	54.00 m <sup>2</sup>
• Cisterna de agua potable.	33.63 m <sup>2</sup>
• Cuarto de bombeo.	14.65 m <sup>2</sup>
• Cuartos de basura.	9.00 m <sup>2</sup>
• Almacén general y taller de mantenimiento.	105.55 m <sup>2</sup>
• Caseta de control y vigilancia en estacionamiento.	6.48 m <sup>2</sup>

### ZONA DEL PLANETARIO.

#### Planta Baja y Medio Nivel.

• Vestíbulo de acceso principal.	364.73 m <sup>2</sup>
• Taquilla.	3.53 m <sup>2</sup>
• Sanitario taquilla.	3.53 m <sup>2</sup>
• Exposiciones temporales.	546.40 m <sup>2</sup>
• Sanitarios para hombres.	29.22 m <sup>2</sup>
• Sanitarios para mujeres.	30.33 m <sup>2</sup>
• Salida de emergencia.	12.65 m <sup>2</sup>
• Almacén.	24.50 m <sup>2</sup>
• Vestíbulo de acceso a oficinas y <b>planetario</b> .	122.17 m <sup>2</sup>
• Paquetería, informes, folletería y alta voz.	23.67 m <sup>2</sup>
• Sanitario.	5.73 m <sup>2</sup>
• Pasillo de salida para espectadores (emergencia).	151.43 m <sup>2</sup>
• Sanitarios para empleados (hombres).	10.92 m <sup>2</sup>
• Sanitarios para empleados (mujeres).	12.31 m <sup>2</sup>
• Vestíbulo y pasillo de servicio.	89.87 m <sup>2</sup>
• Cuarto de tableros eléctricos y monitoreo.	15.66 m <sup>2</sup>
• Cuarto de redes y telefonía.	23.22 m <sup>2</sup>
• Cuarto de bombeo (agua pluvial).	47.60 m <sup>2</sup>
• Cisterna pluvial.	23.80 m <sup>2</sup>
• Fosa séptica para drenaje de aguas negras.	23.80 m <sup>2</sup>
• Escalera principal de acceso al <b>planetario</b> .	40.21 m <sup>2</sup>
• Escalera de emergencia.	17.35 m <sup>2</sup>

### **Planta Primer Nivel.**

- Biblioteca. 363.38 m<sup>2</sup>
- Escalera principal de acceso al **planetario**. 64.29 m<sup>2</sup>
- Escalera de emergencia. 16.40 m<sup>2</sup>

### **Planta Segundo Nivel.**

- Vestíbulo de acceso y escalera principal. 69.75 m<sup>2</sup>
- Sanitarios para hombres. 23.36 m<sup>2</sup>
- Sanitarios para mujeres. 23.75 m<sup>2</sup>
- Escalera y pasillo de salida de emergencia. 66.94 m<sup>2</sup>
- Sala de proyección. (**planetario**). 314.16 m<sup>2</sup>

### **ZONA COMERCIAL PLANETARIO.**

#### **Planta Baja.**

- Concesión para venta de recuerdos y material didáctico. 76.56 m<sup>2</sup>
- Concesión para venta de comida rápida. 151.96 m<sup>2</sup>

### **ZONA ADMINISTRATIVA.**

#### **Planta Baja.**

- Vestíbulo y control de acceso principal. 48.01 m<sup>2</sup>
- Sala de espera. 12.16 m<sup>2</sup>
- Recursos humanos. 11.74 m<sup>2</sup>
- Área para capacitación y eventos. 24.42 m<sup>2</sup>

### **Planta Primer Nivel.**

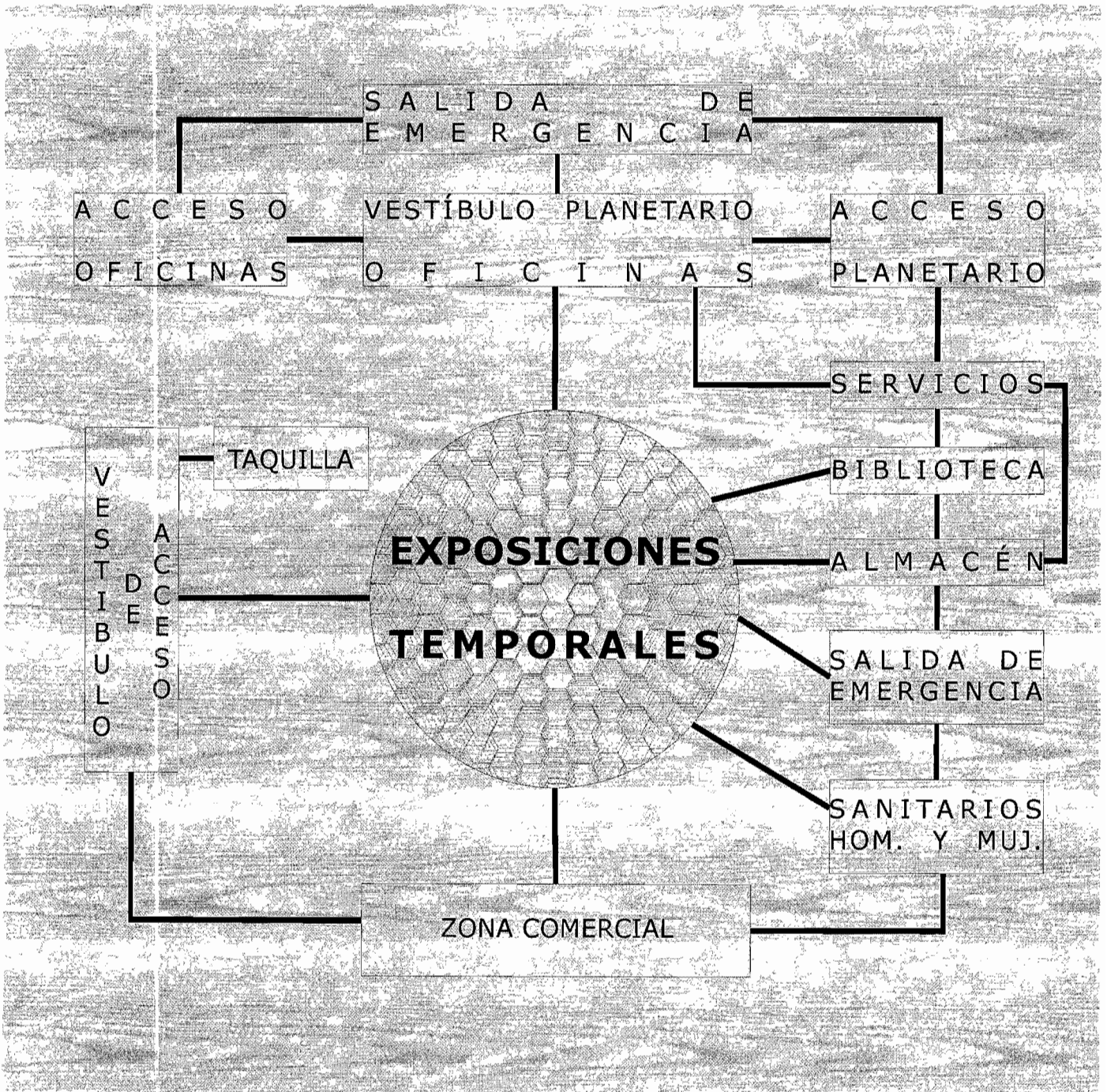
- Recursos financieros. 23.64 m<sup>2</sup>
- Área secretarial 'A' 25.72 m<sup>2</sup>
- Vestíbulo, recepción y sala de espera. 50.08 m<sup>2</sup>
- Área secretarial 'B' 43.51 m<sup>2</sup>
- Sanitarios para hombres. 7.15 m<sup>2</sup>
- Sanitarios para mujeres. 6.69 m<sup>2</sup>
- Sala de espera dirección. 13.76 m<sup>2</sup>
- Sala de juntas. 22.16 m<sup>2</sup>
- Dirección general. 37.48 m<sup>2</sup>
- Sanitario. 8.48 m<sup>2</sup>
- Terrazas. 28.48 m<sup>2</sup>

Metros cuadrados de construcción total para el **planetario** en Ciudad Universitaria: **3,189.40 m<sup>2</sup>**. El resto del terreno será para espacios abiertos con jardines y áreas verdes en **13,945.08 m<sup>2</sup>**.

V.3. DIAGRAMAS DE FUNCIONAMIENTO  
V.3.1. DIAGRAMA GENERAL



### V.3.2. DIAGRAMA ÁREAS COMUNES.



### V.3.3. DIAGRAMA PLANETARIO.



### V.3.4. DIAGRAMA OFICINAS.



## VI. MEMORIAS TÉCNICO DESCRIPTIVAS

### VI.1. MEMORIA ESTRUCTURAL

#### **OBRA: PLANETARIO EN CIUDAD UNIVERSITARIA.**

#### **UBICACIÓN: Circuito Universitario s/n. del Centro Cultural Universitario.**

La estructura del **Planetario** consta de Planta Baja desplantada 4.00 mts. por debajo del nivel de banquetea, Cubierta de planta baja, un Medio Nivel y dos Niveles cada uno con diferentes características, Cubierta del **planetario** y dos Cubiertas de Escaleras (principal y emergencia). Se estructuró a base de un sistema mixto con marcos rígidos concentrados en un nodo de concreto armado en dos direcciones con elementos de acero estructural como trabes y columnas, el sistema de piso es el denominado losacero.

Los muros serán divisorios (tablacemento o similar) y carecerán de función estructural. Los plafones son falsos de tablaroca o similar.

Para el edificio de **Oficinas** se utilizo el mismo sistema y consta de; Planta baja, un Nivel tipo con terrazas voladas y cubierta, muros divisorios y falsos plafones.

En el área de **Servicio** se utilizara un sistema tradicional a base de columnas, trabes y losas de concreto armado o vigueta y bovedilla según sea el caso, muros de carga a base de tabique rojo recocido con castillos de concreto armado y plafones aparentes terminados con aplanado de mezcla.

#### **VI.1.1. CIMENTACIÓN**

La cimentación en todos los casos se resolvió con concreto armado mediante una losa superficial de cimentación apoyada en muros de contención y contratraves en zanja.

Al estar ubicado en la Zona I del Distrito Federal (Iomerío), se le considero al terreno una capacidad de carga de 15 ton/m<sup>2</sup>.

#### **VI.1.2. ANÁLISIS DE CARGAS**

Se tomaran en cuenta las cargas vivas y muertas que marca el Reglamento de Construcciones para el D.F. vigentes; las cuales se desglosan a continuación:

<u>Cubiertas</u>	<u>Carga Vertical</u>	<u>Sismo</u>
Losacero Secc. 4 Cal. 20	195 kg/m <sup>2</sup>	195 kg/m <sup>2</sup>
Acabado	250 kg/m <sup>2</sup>	250 kg/m <sup>2</sup>
Carga Viva	100 kg/m <sup>2</sup>	70 kg/m <sup>2</sup>
Plafond e Instalaciones	80 kg/m <sup>2</sup>	80 kg/m <sup>2</sup>
△ w	40 kg/m <sup>2</sup>	40 kg/m <sup>2</sup>
	665 kg/m <sup>2</sup>	635 kg/m <sup>2</sup>

<u>Entrepiso</u>	<u>Carga Vertical</u>	<u>Sismo</u>
Losacero Secc. 4 Cal. 20	195 kg/m <sup>2</sup>	195 kg/m <sup>2</sup>
Piso	100 kg/m <sup>2</sup>	100 kg/m <sup>2</sup>
Carga Viva	170 kg/m <sup>2</sup>	90 kg/m <sup>2</sup>
Plafond e Instalaciones	80 kg/m <sup>2</sup>	80 kg/m <sup>2</sup>
△ w Muros de Tablaroca	40 kg/m <sup>2</sup>	40 kg/m <sup>2</sup>
△ w	40 kg/m <sup>2</sup>	40 kg/m <sup>2</sup>
	625 kg/m <sup>2</sup>	545 kg/m <sup>2</sup>

Tomando en cuenta el peso propio de faldones y pretiles.

Para el análisis y diseño estructural se utilizara el programa exacto "Staad III" que representara los elementos en forma tridimensional. De igual manera se usó el programa mencionado y de acuerdo a los parámetros que marca el Reglamento de Construcciones para el D.F., así como sus Normas Complementarias (vigentes), se determino el coeficiente sísmico.

Los materiales que se utilizarán para la construcción son los siguientes:

- Concreto  $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$  y  $250 \text{ kg/cm}^2$ .
- Acero  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$  (Grado Duro).
- Acero  $f_y = 2530 \text{ kg/cm}^2$  (Grado Estructural).
- Muros de tabique rojo recocido B = 14 cm (en áreas húmedas).
- Panel de tablamento o similar.
- Acero A-36 en placas y perfiles.
- Electrodo Serie E-60-10
- Lámina Zintro Cal. 20 (Losacero).

## **VI.2. MEMORIA Y CÁLCULO DE INSTALACIÓN HIDROSANITARIA**

**OBRA: PLANETARIO EN CIUDAD UNIVERSITARIA.**

**UBICACIÓN: Circuito Universitario s/n. del Centro Cultural Universitario.**

### **ESPECIFICACIONES.**

Generalidades:

- **REGLAMENTO.** Todos los trabajos comprendidos en estas especificaciones, se ajustaran al Reglamento de Construcciones del D.F., y sus Normas Técnicas Complementarias (vigentes).
- **CALIDAD DE LOS MATERIALES.** Todos los materiales que se usen en forma definitiva serán nuevos de primera clase, de acuerdo con las especificaciones detalladas y así satisfacer como mínimo las normas correspondientes de la Secretaria de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI). En el caso de duda, a juicio del residente de la obra, se ajustaran pruebas de acuerdo con las normas indicadas.

- ALCANCE. Las instalaciones a que se refieren estas especificaciones son las que se indican en las especificaciones especiales.
- CAMBIOS EN LOS PLANOS Y ESPECIFICACIONES. El contratista no hará ningún cambio en los planos ni especificaciones a menos que obtenga una aprobación escrita del residente.

### **VI.2.1. AGUA FRIA**

#### TUBERIAS Y CONEXIONES:

A. Las tuberías para agua fría serán de cobre tipo " M " y se ajustarán a la norma SPFI-W-17-1964.

B. Las conexiones serán de bronce, cobre para soldar NIBCO serie 700.

C. Para los materiales de unión se usará soldadura de 95-5 estaño plomo para soldar cobre esta se cordonera con soldadura 50-50 estaño plomo dicha soldadura será de alambre de la marca STREAMLINE o similar y pasta fundente de la misma marca o similar.

D. Las tuberías verticales deberán sujetarse a los bordes de las losas o travesaños metálicos por medio de abrazaderas de hierro. Si se sujetan a las losas, dichas abrazaderas deberán anclarse con taquetes expansivos o con anclas para herramienta de explosión tipo DRIVETT o RAMSET, si se sujetan a travesaños, se usarán tornillos de cabeza cuadrada. La separación entre elementos de sujeción para las tuberías verticales no será mayor de 3 m.

E. Las válvulas serán de compuerta o HUSKY de fabricación nacional de las marcas NIBCO (729, 822 Y 722), STOCKAM o similar para 8.7 Kg./cm<sup>2</sup> del tipo para soldar en tuberías de cobre hasta 2" (50mm). En tuberías de mayor diámetro, se usarán roscadas o bridadas.

F. Las pruebas en las tuberías deberán hacerse a presión de 12 Kg./cm<sup>2</sup>. Con agua potable durante 3 horas. No deben presentarse fugas en las conexiones, válvulas y otros accesorios. La presión permanecerá constante sin necesidad de adición alguna durante la prueba. Una vez aceptada la prueba por escrito, las tuberías permanecerán llenas a presión de trabajo, con el objeto de localizar rápidamente deterioros que se ocasionan durante el desarrollo general de la obra.

### **VI.2.2. AGUAS NEGRAS Y DOBLE VENTILACIÓN**

#### TUBERIAS Y CONEXIONES:

A. En diámetros de 40,50,75 y 100 mm., se usará tubería de P.V.C con anillo "O". Las tuberías de P.V.C. cumplirán como mínimo con las especificaciones de la norma de calidad DGN - E-12, 1968.



B. Para las conexiones de las tuberías de P.V.C de macho y campana se usaran conexiones con macho y campana con anillo " O " tipo ANGER.

C. Para las uniones en tuberías de macho y campana, se usarán el anillo "O", proporcionado por el fabricante y el lubricante recomendado por él mismo.

D. En los sanitarios, regaderas y exteriores, se colocarán coladeras del modelo indicado en los planos.

E. Las pruebas en las tuberías de aguas negras y ventilación, se harán a 10m de la columna de agua, podrán probarse por secciones o sistemas completos obturando todas las salidas, excepto las superiores y llenando de agua hasta rebozar. Cuando se prueben en secciones, se incluirán en la siguiente prueba, por lo menos 3.00 mts. de la anterior. El nivel deberá permanecer constante sin adición de agua, por el tiempo suficiente para hacer la inspección de las uniones, pero en ningún caso menos de 15 minutos.

### **VI.2.3. EJECUCIÓN DEL TRABAJO**

Generalidades:

- CALIDAD DEL TRABAJO. Los trabajos deberán ejecutarse, siguiendo la mejor práctica de instalación, con el objeto de obtener la más alta calidad de mano de obra.
- POSICION DE TUBERIAS Y ACCESORIOS. Las tuberías deberán instalarse a plomo, paralelas y sin cambios de dirección innecesarios, formando ángulo recto o de 45 grados, según se indique en los planos. No deberán formar arcos o columpios entre apoyo y apoyo. La separación entre las tuberías paralelas deberán ser tal, que permita hacer fácilmente el trabajo de aislamiento y reparación de mantenimiento. Las tuercas de unión, bridas y válvulas no deberán quedar ahogadas en los elementos estructurales, muros, losas, etc. y las válvulas deberán quedar localizadas en lugares accesibles y que permitan su fácil operación, no deben instalarse con el árbol hacia abajo.

### **VI.2.4. TUBERIAS DE COBRE (C.U.)**

A. Las tuberías deberán conservarse limpias, tanto en su exterior, como en su interior. Para evitar que las tuberías instaladas reciban materias extrañas, deberán dejarse tapadas todas las bocas con tapón macho o hembra, hasta ser instalados los muebles y equipos.

B. Las válvulas, tuercas en general y los accesorios deberán ajustarse con la herramienta apropiada.

C. Las tuberías deben ajustar correctamente en las conexiones, ambas deberán corregirse con herramienta dimensional y lijando hasta obtener un perfecto "enchufe".

D. Las tuberías podrán cortarse con segueta de diente fino o cortador de cuchillas, en ambos casos, el corte deberá ser perfectamente perpendicular al eje del tubo y deberán limarse los bordes del corte para evitar que se reduzca la sección del tubo.

E. Las tuberías se cortarán en longitudes correctas para evitar deformaciones en los ángulos o esfuerzos innecesarios.

F. La soldadura debe llenar toda la longitud que tiene la conexión para recibir el tubo. Y de acuerdo a lo indicado en la sección de especificación de materiales.

G. Debe procurarse no poner mayor cantidad de soldadura de la necesaria, para que no se escurra en el interior de la tubería.

H. No deberán quemarse las conexiones ni el tubo durante el calentamiento de la pieza, las piezas quemadas deberán reponerse por otras nuevas.

I. Se permite hacerse dobleces en frío, usando dobladora adecuada.

#### **VI.2.5. TUBERIAS DE P.V.C.**

A. Las tuberías deben conservarse limpias, tanto en su exterior, como en su interior. Para evitar que reciban materias extrañas se dejarán tapadas todas las bocas de las tuberías instaladas hasta que se coloquen los muebles.

B. Las tuberías se ajustarán correctamente a las conexiones, en el caso de que entren demasiado justas, se corregirá con lija limpia de grano fino.

C. Las tuberías se cortaran con segueta de diente fino, teniendo cuidado de que el corte sea perpendicular al eje del tubo y se limarán los bordes del corte para quitar las rebabas.

D. Las tuberías se cortaran en longitudes correctas para evitar deformaciones en los ángulos ó esfuerzos.

E. Se limpiarán cuidadosamente las superficies por unir, tanto del tubo como de la conexión, teniendo el operario las manos limpias, sin grasa ni polvo, se deberá usar el limpiador recomendado por el fabricante de la tubería, el cual se aplicara con un paño limpio ó de preferencia con papel sanitario, el cual se deberá desechar después de cada aplicación. La humedad, el polvo y la grasa impiden que se hagan uniones a prueba de fugas.

F. Antes de aplicar cemento se deberá probar que el tubo entre en la conexión, de lo contrario se deberá rebajar el tubo con una lija de grano fino, aplique el cemento recomendado por el fabricante, primero al interior de la conexión para unir y enseguida al tubo, rápidamente introduzca la conexión al tubo y gire al mismo tiempo la conexión o el tubo un cuarto de vuelta para repartir uniformemente el cemento y evitar que quede el aire atrapado entre el tubo y la conexión.

G. Todas las conexiones para desagüe serán de 45 grados no podrán usarse conexiones en ángulo recto, sólo se podrán utilizar en cambios de dirección horizontal a vertical o en ventilaciones.

H. Debe procurarse tener pendientes uniformes en todo el ramal y en cada troncal.

LAS PENDIENTES MINIMAS SERAN:

Para tuberías de 150mm ( 4" ) 1.5 %

Para tuberías de 100mm ( 6" ) 2.0 %

La tolerancia será del 0.5 %

### **VI.2.6. TUBERIAS DE FIERRO GALVANIZADO (fo.go.)**

A. Las dimensiones de las cuerdas deben ser las que exige la norma ASA - 132 - 1.

B. Para el tarrajado del tubo deberán usarse herramientas apropiadas en buen estado.

C. Las uniones roscadas deberán hacerse limpiando perfectamente las cuerdas del tubo y de las conexiones para librarlas de rebabas y protegerlas con un preparado anticorrosivo, que le sirva de lubricante al hacer el ajuste.

D. Al hacer el ajuste de las uniones deberá procurarse no marcar profundamente la tubería y las conexiones con los dientes de la herramienta.

E. Las tuberías deberán cortarse con seguetas de diente grueso o con cortador de cuchillas en ambos casos deberá limarse los bordes. El plano de corte deberá ser perpendicular al eje del tubo.

F. Deberán cortarse las longitudes correctamente para evitar deformaciones en los ángulos y esfuerzos innecesarios.

H. Las uniones entre las tuberías y conexiones de este tipo se harán, usando el lubricante recomendado por el fabricante.

### **VI.2.7. DESINFECCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE.**

A. Los sistemas de agua potable nuevos o los que se hayan hecho alguna reparación mayor, se desinfectaran antes de ponerlos en servicio.

B. La desinfección se hará usando el método recomendado por las autoridades sanitarias y en el caso de que no lo indique se hará como sigue.

C. Las tuberías se lavarán con agua potable hasta que el agua que sale por las bocas de purga salga limpia.

D. Se llenara el sistema o sección reparada con una solución de cloro de 50mg/l cerrando las válvulas y manteniendo la solución 24 horas en las tuberías.

E. Se llenará el sistema o sección reparada con una solución de cloro de 200mg/l manteniéndola dentro de las tuberías 3 horas.

F. Al vaciar las tuberías de la solución de cloro, se hará pasar agua potable por ellas hasta que salga sin cloro.

G. Si persiste la contaminación de las tuberías manifestada por un análisis bacteriológico hecho en un laboratorio competente se repetirá la desinfección.

### **VI.2.8. UNIDADES MUEBLE DE DESCARGA.**

<u>MUEBLE</u>	<u>U.D</u>	<u>CANTIDAD</u>	<u>TOTAL</u>
W.C. DE TANQUE	4	5	20
W.C. DE FLUXÓMETRO	16	8	128
LAVABO	2	28	56
FREGAD. COCINA	2	1	2
MINGITORIO	4	11	44

250 U.D. \*

### **VI.2.9. CAPACIDAD MÁXIMA (EN UNIDADES DE DESAGÜE) PARA BAJADAS DE AGUAS NEGRAS Y JABONOSAS.**

<u>DIAMETRO</u>	<u>MENOS DE 3 NIVELES</u>	<u>MAS DE 3 NIVELES</u>
50 mm (2")	10	24
75 mm (3")	30	60
100 mm (4")	240	500
150 mm (6")	960	1900

POR LO TANTO:

En base al número de unidades de descarga obtenidos y el número de bajadas en el edificio, requerimos de tubería de (100 mm.) para bajadas de aguas negras y jabonosas.

**VI.2.10. CAPACIDAD MAXIMA (EN UNIDADES DE DESAGÜE)  
PARA ALBAÑALES DE AGUAS NEGRAS Y JABONOSAS CON  
PENDIENTE 2 %.**

DIAMETRO	U.D	VELOCIDAD (m/s)
4" (100 mm.)	216	0.87
6" (150 mm.)	840	1.06
8" (200 mm.)	1920	1.22
10"(250 mm.)	3500	1.36

TOTAL DE UNIDADES DE DESCARGA 250\*

POR LO TANTO:

En base al número de unidades de descarga obtenidos en el Edificio. Requerimos de tubería de 4" (100 mm.) para descarga de ramales de aguas negras y jabonosas.

**VI.2.11. CAPACIDAD DE BAJADAS DE AGUA PLUVIAL  
EXPRESADA EN METROS CUADRADOS DE AREA DE AZOTEA.**

DIAMETRO AGUACEROS DE BAJADA	INTENSIDAD MEDIA MAXIMA ANUAL PARA 5 MINUTOS EXPRESADA EN ( MM / HORA )				
	75	100	125	150	200
2" (50 mm.)	50	38	30	25	19
2 1/2" (64 mm.)	91	68	55	46	34
3" (76 mm.)	148	111	89	74	56
4" (100 mm.)	320	240	192	160	120
6" (150 mm.)	943	707	566	471	354
8" (200 mm.)	2030	1523	1218	1015	761

Total de metros en azotea de Oficinas.	276.54 m <sup>2</sup> .
Total de metros en azotea de escaleras y sanitarios públicos.	128.13 m <sup>2</sup> .
Total de metros en cubiertas del <b>planetario</b> .	1528.46 m <sup>2</sup> .

POR LO TANTO:

El número de bajadas y su diámetro correspondiente están en función del proyecto de instalaciones así como el ramal principal para la correcta canalización del agua.

## VI.2.12. DIAMETRO DE LOS ALBAÑALES DE AGUAS PLUVIALES.

### PENDIENTE DE LA TUBERIA

DIAMETRO	1 POR 100	2 POR 100	4 POR 100
SUPERFICIE DE AZOTEA (M2)			
3" (76 mm.)	70	95	140
4" (100 mm.)	150	200	290
6" (150 mm.)	390	560	780
8" (200 mm.)	810	1100	1620
10" (250 mm.)	1410	1820	2820

POR LO TANTO:

Dividiendo el total de la superficie de todas las cubiertas en dos partes como se indica en la instalación sanitaria tenemos lo siguiente:

Total de metros en cubiertas del **planetario y oficinas.** 1933.13 m<sup>2</sup>.  
Entre dos ramales principales; 966.56 m<sup>2</sup>.

Requerimos de tubería de 8" (200 mm.) para descarga de ramales de aguas pluviales con pendiente mínima del 2%.

## VI.2.13. CÁLCULO HIDRÁULICO

- A. DOTACION ASIGNADA PARA OFICINAS.  
(50 litros/persona/día) REGLAMENTO D.F.
- B. DOTACION ASIGNADA PARA LOCALES COMERCIALES.  
(6 litros/m<sup>2</sup>/día) REGLAMENTO D.F.
- C. DOTACION ASIGNADA PARA ALIMENTOS Y BEBIDAS.  
(12 litros/comensal/día) REGLAMENTO D.F.
- D. DOTACION ASIGNADA PARA ENTRETENIMIENTO.  
(10 litros/asistente/día) REGLAMENTO D.F.
- E. DOTACION ASIGNADA PARA JARDINES Y PARQUES.\*\*  
(5 litros/m<sup>2</sup>/día) REGLAMENTO D.F.

\*\*Para la dotación de este concepto se tomara en cuenta el volumen de agua pluvial que se captara para uso en el riego y descarga de w.c.

<u>Espacio</u>	<u>Consumo Diario</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Litros/día</u>
Oficinas	50 lts./persona	40.00	2,000.00 lts.
Locales Comerciales	6 lts./m <sup>2</sup>	76.56	459.36 lts.
Alimentos y bebidas	12 lts./comensal	50.00	600.00 lts.
Entretenimiento	10 lts./asistente	400.00	4,000.00 lts.
			7,059.36 lts.

#### F. CANTIDAD DE AGUA POR ALMACENAR EN CISTERNA (PROPUESTA).

Consumo diario + 2 días de reserva.

$$7,060 + 7,060 + 7,060 = 21,180 \text{ lts.}$$

Reserva contra incendio de 600 lts./min.

$$600 \text{ lts.} \times 60^* \text{ min.} = 36,000 \text{ lts.}$$

\*Se consideran 60 min. para el suministro de agua para la red, que es el tiempo máximo que podría tardar en llegar el servicio del H. Cuerpo de Bomberos a un siniestro. Esto nos da una capacidad total de almacenamiento en cisterna de:

$$21,180 + 36,000 = \mathbf{57,180 \text{ lts.; } 57.18 \text{ m}^3}.$$

#### G. DIMENSIONES DE CISTERNA.

A = Área ( $\text{m}^2$ ); V = Volumen Total ( $\text{m}^3$ ); h = Nivel Máximo de agua (m)

$$A = V/h = 57.18/2.00 = 28.59; \text{RAIZ CUADRADA DE } 28.59 = 5.34 \text{ mts.}$$

Por lo tanto se diseñarán dos celdas de 5.40 x 2.7 x 2.30 mts; 30 cm cámara de aire. = **58.32  $\text{m}^3$**  de agua.

#### H. DIAMETRO DE LA TOMA:

Qtoma = Consumo diario (litros)/43200 seg. (12 horas, llenado de cisterna)

$$Qtoma = 7,060 / 43200 = 0.16 \text{ l/s}$$

GASTO OBTENIDO CON DIFERENTES DIAMETROS.

$$Q \text{ 1/4"} = Q = 0.0405; \quad (0.0405 \text{ l/s}) \quad (43200 \text{ s}) = \quad 1749 \text{ lts.}$$

$$Q \text{ 1/2"} = Q = 0.1621; \quad (0.1621 \text{ l/s}) \quad (43200 \text{ s}) = \quad 7002 \text{ lts.}$$

$$Q \text{ 3/4"} = Q = 0.3648; \quad (0.3648 \text{ l/s}) \quad (43200 \text{ s}) = \quad 15759 \text{ lts.}$$

POR LO TANTO REQUERIMOS DE UNA TOMA DE **1/2"(13 mm.)**

## **VI.3. MEMORIA TÉCNICO DESCRIPTIVA Y CÁLCULO INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

**OBRA: PLANETARIO EN CIUDAD UNIVERSITARIA.**

**UBICACIÓN: Circuito Universitario s/n. del Centro Cultural Universitario.**

El presente cálculo se realizó de acuerdo a las normas técnicas de Instalaciones eléctricas editadas en 1988 y cada uno de los cálculos aquí expuestos están de acuerdo a lo estipulado en las mismas.

Como apoyo al cálculo se empleo también el "NEC" código eléctrico nacional 1990 de E.U.

Se diseñó la instalación adecuadamente, de forma que se consiga, entre otras cosas, lo siguiente:

- Facilidad y rapidez de instalación
- Operación eficiente de circuito.
- Seguridad durante la instalación y operación de las líneas eléctricas.
- Cumplimiento de las normas vigentes.

**DATOS NECESARIOS PARA EL CÁLCULO.**

220 V Voltaje entre fases  
5% Caída de Tensión máxima entre alimentadores y derivados en porcentaje 2% 3% o 3% 2%  
30 ° C Temperatura Ambiente ° C  
Tipo de Cable THW Vinanel 2000© 90°

**FACTORES A CONSIDERAR DURANTE EL CÁLCULO DEL CALIBRE COMO MINIMO:**

- 1.- Que la sección del conductor pueda transportar la corriente necesaria.
- 2.- Que la temperatura del conductor no dañe el aislamiento.
- 3.- Que la caída de tensión este dentro de normas.

**ESPECIFICACIONES.**

Generalidades.

A. Canalizaciones. Cuando estén ocultas en la estructura del edificio o en banquetas serán de tubería conduit Poliducto naranja marca "FERCAR" de



10 Kg / 13 mm. o similar, para las alimentaciones eléctricas subterráneas será de tubería conduit PVC marca "DURALON" tipo subterránea, hermética, anticorrosiva, auto extingüible o similar y para las canalizaciones aparentes en falsos plafones se utilizará tubería conduit de PVC verde o pared delgada de fierro galvanizado según sea el caso.

B. Conductores. Estos deben de ser de cobre electrolítico, aislamiento T.H.W., de 600 V., 90 °C, antífama, termoplástico, cuando están canalizados por tubería serán de la marca "CONDULAC" o similar; y cuando estén canalizados por charola debido a su mínima emisión de humos oscuros serán de la marca "CONDUMEX vinanel 2000 de 90 °C o similar.

C. Tableros. Estos deben ser de la marca "SQUARE D" o similar, de igual forma los interruptores electromagnéticos NEMA-1 o similar.

1) Interruptores de seguridad de cuchillas. Estos deben ser de la marca "SQUARE D".

2) Todas las cajas de conexión que van ahogadas en la losa o muro serán de fierro galvanizado.

3) Las charolas multiductos deben ser de aluminio con entrepaños transversales a cada 40cm.

### **VI.3.1. BASES PARA ESTABLECER EL DISEÑO DE LAS INSTALACIONES.**

#### **A. Circuitos derivados**

La carga de alumbrado en circuitos derivados se consideró al 100% de la carga conectada al circuito.

Las salidas de alumbrado no definidas se calcularon a 125 watts, los contactos de uso general a un mínimo de 180 VA y los contactos de cocina a un mínimo de 650 VA como lo marca las NTIE-88

Las salidas para aparatos fijos y otras cargas definidas se calcularon al 100% de la potencia nominal del aparato o de la carga que se trate.

Se instaló un número de circuitos derivados suficiente para abastecer las cargas que se hayan determinado.

La carga de alumbrado y contactos para aparatos pequeños se repartió uniformemente hasta donde fue posible, entre los circuitos derivados que se han previsto para abastecerla, de acuerdo con la ampicidad de estos y la localización de las cargas.

Los circuitos derivados que alimentan los contactos de cocina así como los equipos definidos que consuman mas de 3 A, se conectaron de tal manera que no alimenten otras salidas que no sean las mencionadas.

## B. Circuitos Alimentadores.

Los conductores de los circuitos Alimentadores deberán tener la capacidad para transmitir la corriente que demanda la carga a la que se conectarán estos.

En todos los casos, se intercala en serie una protección contra sobre corriente y fallas a tierra para cada conductor activo y está calibrada de acuerdo a la corriente que demanda la carga por servir.

En los circuitos alimentadores se evita al máximo la caída de tensión para aprovechar toda la energía que transportan.

El calibre del conductor para los circuitos alimentadores no es menor al No. 10 AWG. De acuerdo al art.204.1 NTIE. SECOFI 1985.

## C. Sistemas de tierras.

El sistema de tierras está formado por la conexión radial, que consiste en una serie de electrodos enterrados directamente en la tierra y a éste se bifurcan una serie conductores hacia cada uno de los aparatos y equipos del sistema eléctrico, para conseguir lo siguiente:

- Mejoramiento de la confiabilidad del servicio.
- Proporcionar seguridad para el personal de operación de la instalación eléctrica.
- Asegurar un buen funcionamiento de los equipos de baja y mediana tensión.
- Obtener una operación de las protecciones contra sobrecorriente y sobretensiones.
- Obtener buena regulación en las redes de baja tensión, evitando fallas en los equipos domésticos.

### **VI.3.2. REGISTROS Y NORMAS DE MATERIALES.**

Cable -> THW CONDUMEX, 90Ø  
Reg. Secofi. 2824

Normas: NOM-J-10-1989  
ASTM B-3  
UL 62  
UL 83

DUCTO CUADRADO -> SQUARE-D  
Reg. Secofi. 4364

INTERRUPTORES -> SQUARE-D  
Reg. Secofi. 4364

Norma: NOM CLASE 1610

TUBO CONDUIT PVC -> DURALON  
Reg. Secofi. 4302

POLIDUCTO -> FERCAR  
Reg. Secofi. 3139

TUBO CONDUIT GALVANIZADO -> JUPITER  
Reg. Secofi. 4968

CAJA DE CONEXIONES CON TAPA GALVANIZADA -> GLEASONE  
Reg. Secofi. 222

ACCESORIO -> B-TICINO  
Reg. Secofi. 4043

SOCKETS -> I.U.S.A  
Reg. Secofi. 666

CINTA AISLANTE -> SCOTCH  
Reg. Secofi. 1802

FOCOS y TUBOS -> PHILLIPS  
Reg. Secofi. 531

BALASTRAS -> SOLA  
Reg. Secofi. 3359

VARILLA DE COBRE -> COPPERWELD  
Reg. Secofi. 2824

### **VI.3.3 EJECUCIÓN EN LA OBRA.**

El hilo neutro de la compañía suministradora se conectara al sistema de tierras que consta de una varilla coperweld de 3m x 19mm. que se encuentra verticalmente oculta.

Todos los contactos serán polarizados y cada chalupa, salida o caja de conexión deberá estar conectada al sistema de tierra.

Todas las tuberías exteriores que vayan enterradas directamente a la tierra se recubrirán de concreto pobre.

Las canalizaciones instaladas aparente, son aprobadas para este fin, considerando las condiciones del ambiente en que estas se encuentran.

Los conductores alojados en canalizaciones cerradas no presentan empalmes, que alteren la continuidad mecánica de fabricación.

Todas las canalizaciones que transportan cables energizados, están protegidas firmemente contra daño mecánico que evita cualquier riesgo imprevisto.

El lugar seleccionado para la ubicación de las bombas en cada sistema, se encuentra protegido para evitar que los motores eléctricos y su instalación eléctrica sean expuestos a goteo, que pueda causar fallas en el sistema.

## **VII. PRESUPUESTO**

### **VII.1. FACTIBILIDAD FINANCIERA**

El proyecto del planetario es una ampliación de las instalaciones de Ciudad Universitaria, dentro de lo que se conoce como el Centro Cultural Universitario, por lo tanto el propietario es la Universidad Nacional Autónoma de México.

El respaldo económico se solventara gracias al subsidio que se le otorga a la Universidad y que a su vez esta se divide en diversas áreas, una de las cuales va encaminada al desarrollo de la investigación científica.

No obstante, para la realización de cualquier proyecto referente a la ciencia y a la técnica dentro de la Universidad, y de que el dinero que se obtiene del subsidio del gobierno, primero se hace un estudio por parte de diferentes organismos como la Subdirección de Planeación de Obras de la UNAM, el Departamento de Presupuestos de la UNAM, la Secretaría de Programación y Presupuesto, la Cámara de Diputados y la Secretaría de Educación Pública, y así, con la aprobación de estos organismos se otorga el apoyo financiero para la realización de cualquier proyecto en la Universidad.

#### **VII.1.1 PRESUPUESTO DE LA UNAM EJERCICIO 2007**

- Asciede a 19 mil 961 millones 808 mil tres pesos
- Se estima que los ingresos propios de la institución para este año serán superiores a dos mil 300 millones de pesos
- El Consejo aprobó la Cuenta Anual 2006, cuyos resultados fueron avalados por auditores interno y externo
- Juan Ramón de la Fuente dijo que la UNAM continuará con su política de transparencia del gasto, lo que le permite exigirle al Estado cumplir con su obligación con la educación pública

El Consejo Universitario (CU) aprobó el presupuesto de egresos de la UNAM, correspondiente al ejercicio de 2007, que asciende a 19 mil 961 millones 808 mil tres pesos.

Resalta el monto alcanzado por la Universidad Nacional por concepto de ingresos propios de dos mil 320 millones 752 mil pesos, mientras que el subsidio federal es de 17 mil 641 millones 56 mil tres pesos.

Durante la sesión, el Consejo también aprobó la Cuenta Anual 2006, cuyos resultados ya habían sido avalados por auditores interno y por la empresa auditora externa Resa y Asociados S. C.

El rector de la UNAM, Juan Ramón de la Fuente, informó que a la fecha no hay ninguna institución, en toda la administración pública federal, que tenga ya debidamente auditada, revisada, presentada y aprobada su cuenta anual del ejercicio fiscal del año pasado, como la Universidad Nacional.

Advirtió que tampoco hay mejor argumento para exigir al Estado que cumpla con su obligación con la educación pública, que las instituciones mantengan en forma escrupulosa esta política de rendición pública de cuentas.

Por otro lado, De la Fuente puntualizó que ninguna universidad de América Latina genera esa cantidad de recursos extraordinarios como la UNAM y preguntó cuántas empresas facturaron en México casi dos mil 400 millones de pesos.

El CU, asimismo, ratificó al contador público certificado independiente Manuel Resa García, para que se encargue de auditar la cuenta anual del presente ejercicio.

En la presentación del proyecto de presupuesto, se destaca que la Universidad Nacional es una de las mejores instituciones educativas del mundo.

Como parte de esa línea de excelencia, se asegura, se inscribe la transparencia de los recursos financieros de esta casa de estudios y su aprovechamiento pleno para el desarrollo y fortalecimiento de la educación, la investigación y la difusión de la cultura.

La UNAM, se resalta, cumple con la responsabilidad que la sociedad le ha encomendado, al canalizar los recursos de los que dispone de manera eficaz y rendir cuentas públicas con oportunidad.

El presupuesto de egresos para 2007 está distribuido de la siguiente forma: para el pago de remuneraciones al personal académico y administrativo ocho mil 335 millones 854 mil 92 pesos, es decir, el 42 por ciento; para prestaciones y estímulos al personal, siete mil 326 millones 633 mil 372 pesos, lo que representa el 36.7 por ciento.

Se destinará a los gastos de operación, como servicios de mantenimiento, energía eléctrica, telecomunicaciones y ediciones, entre otros, mil 180 millones 243 mil 362 pesos, o sea el seis por ciento.

Para compra de artículos y materiales de consumo, se destinarán 546 millones 591 mil 624 pesos, lo que significa tres puntos porcentuales; a los gastos relacionados con la adquisición de equipo de cómputo y de laboratorio, libros y revistas técnicas y científicas, se asignarán 431 millones 574 mil 586 pesos, el dos por ciento.

**A la construcción, rehabilitación y reacondicionamiento de la planta física, se otorgarán 65 millones de pesos, con una participación del 0.3 por ciento;** las asignaciones condicionadas a la obtención de ingresos extraordinarios que generan las entidades y dependencias universitarias y programas de colaboración académica, ascenderán a dos mil 75 millones 910 mil 967 pesos, lo que representa el 10 por ciento.

El presupuesto por funciones se integra de la siguiente manera: para docencia, 12 mil 159 millones 540 mil 33 pesos, es decir, el 60.9 por ciento. De estos recursos, el 47.6 por ciento es para el nivel superior que incluye programas de licenciatura, posgrado, educación continua, abierta y a distancia. En tanto, el 13.3 por ciento, es para los niveles de bachillerato y técnico.

A la investigación se destinarán cinco mil 63 millones 831 mil 360 pesos, equivalentes al 25.4 por ciento; a difusión cultural y extensión universitaria, mil 652 millones 34 mil 350 pesos, el 8.3 por ciento, y a gestión institucional, mil 86 millones 402 mil 260 pesos, que corresponde tan sólo al 5.4 por ciento del presupuesto.

## **VII.2. IDEA DE COSTO.**

Tomando en cuenta la zona en la que se desarrollara este proyecto, el sistema estructural, el conjunto de instalaciones y equipos que se utilizaran, los acabados, el tratamiento y mejoramiento en una buena parte de las zonas exteriores, como jardines, andadores, vialidades, alumbrado y estacionamiento, se determino un costo aproximado por metro cuadrado de construcción.

Para el Distrito Federal y construcciones similares ejecutadas dentro del periodo de 2007 y 2008, incluso dentro de Ciudad Universitaria, se considero un costo de **12 mil. pesos** por metro cuadrado de construcción, por lo que para los 3,189.40 m<sup>2</sup> de construcción que tiene el Planetario, se tiene un gasto total de **38 millones 272 mil 800 pesos**, lo que representa el 58.88 por ciento del total del presupuesto asignado para este tipo de obras.

También se tiene en consideración que el planetario se convertirá en una inversión recuperable a mediano o largo plazo, y lo que es mejor, autosuficiente. No solo se justificará su construcción, también será una fuente de ingresos para la Universidad, considerando que otro tipo de construcciones no tienen la posibilidad de reembolsar el gasto económico que se utilizó para llevarlas a cabo, debido tal vez a la función que desempeñan.

Se contempla que la inversión se recuperará con la asistencia de escuelas primarias, secundarias, preparatorias y universidades del Distrito Federal y área Metropolitana, además de público en general.

A continuación presento la programación propuesta en el Planetario Luis Enrique Erro, del IPN. Con un costo por función de 10 pesos para niños menores de 12 años, estudiantes y discapacitados con credencial y de 15 pesos para el público en general.

### **Lunes**

#### **Horario**

16:00 hrs

17:00 hrs

18:00 hrs

19:00 hrs

#### **Proyección**

Últimas Noticias del Sistema Solar

Los Secretos del Sol

Las Estrellas de los Faraones

Hoyos Negros

### **Martes a viernes**

#### **Horario**

10:00 hrs

11:00 hrs

12:00 hrs

13:00 hrs

16:00 hrs

17:00 hrs

18:00 hrs

19:00 hrs

#### **Proyección**

Últimas Noticias del Sistema Solar

Los Secretos del Sol

Las Estrellas de los Faraones

Hoyos Negros

Últimas Noticias del Sistema Solar

Los Secretos del Sol

Las Estrellas de los Faraones

Hoyos Negros

### **Sábados, domingos y días festivos**

#### **Horario**

10:00 hrs

11:00 hrs

12:00 hrs

13:00 hrs

14:00 hrs

15:00 hrs

16:00 hrs

17:00 hrs

18:00 hrs

19:00 hrs

#### **Proyección**

Últimas Noticias del Sistema Solar

Los Secretos del Sol

Las Estrellas de los Faraones

Hoyos Negros

Los Secretos del Sol

Las Estrellas de los Faraones

Hoyos Negros

Los Secretos del Sol

Las Estrellas de los Faraones

Hoyos Negros

Con un total de 22 funciones aproximadamente en una semana. Si tomamos en cuenta un promedio de asistencia en su mayoría estudiantes, de 250 personas por función, que equivale al 65 por ciento de asistencia, solo dentro de la Sala de Proyecciones, tenemos como resultado un ingreso semanal de 55 mil pesos y **2 millones 860 mil pesos anuales**, por lo que la recuperación de la inversión será en un periodo de 10 a 15 años aproximadamente.

Y tomando en cuenta la ubicación del Planetarios con respecto a otros sitios de interés dentro del Centro Cultural Universitario, la inversión se puede recuperar en menor tiempo.

CENTRO CULTURAL UNIVERSITARIO

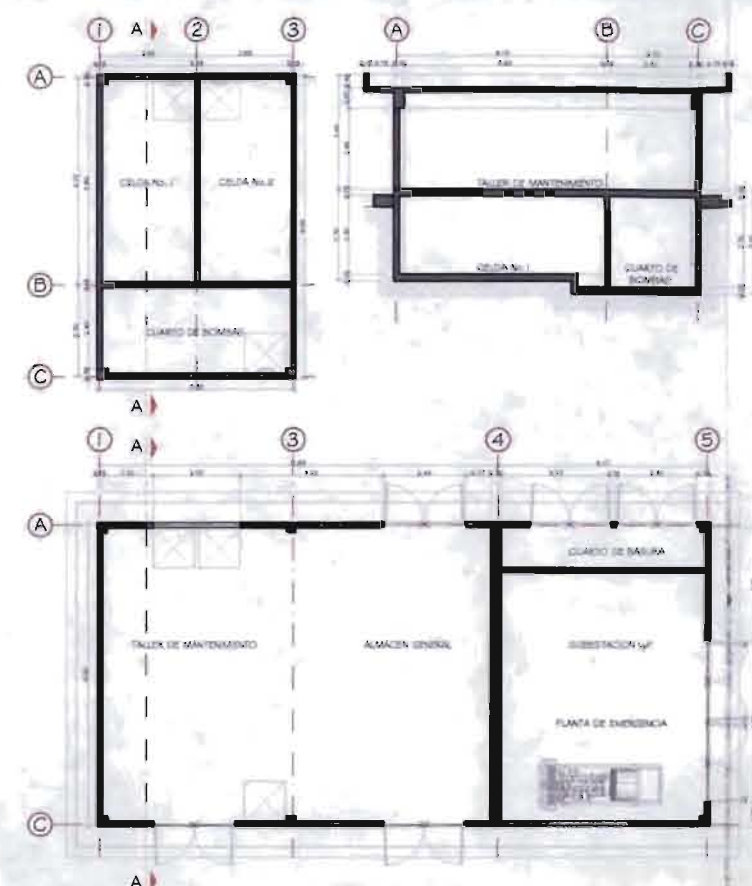
RESERVA ECOLOGICA

ACCESOS Y PASADIZOS  
RESERVA ECOLOGICA

CIRCUITO ZONA ADMINISTRATIVA

PLANTA ARQUITECTONICA DE CONJUNTO

ESCALA 1/500



AREA DE SERVICIOS  
ESCALA 1/100

RESERVA ECOLOGICA

CASITA DE LAS CIENCIAS

UNIVERSUM



ESCALA GRAFICA  
0.00 10.00 20.00 45.00 70.00

CLAVE DE SIMBOLOGIA

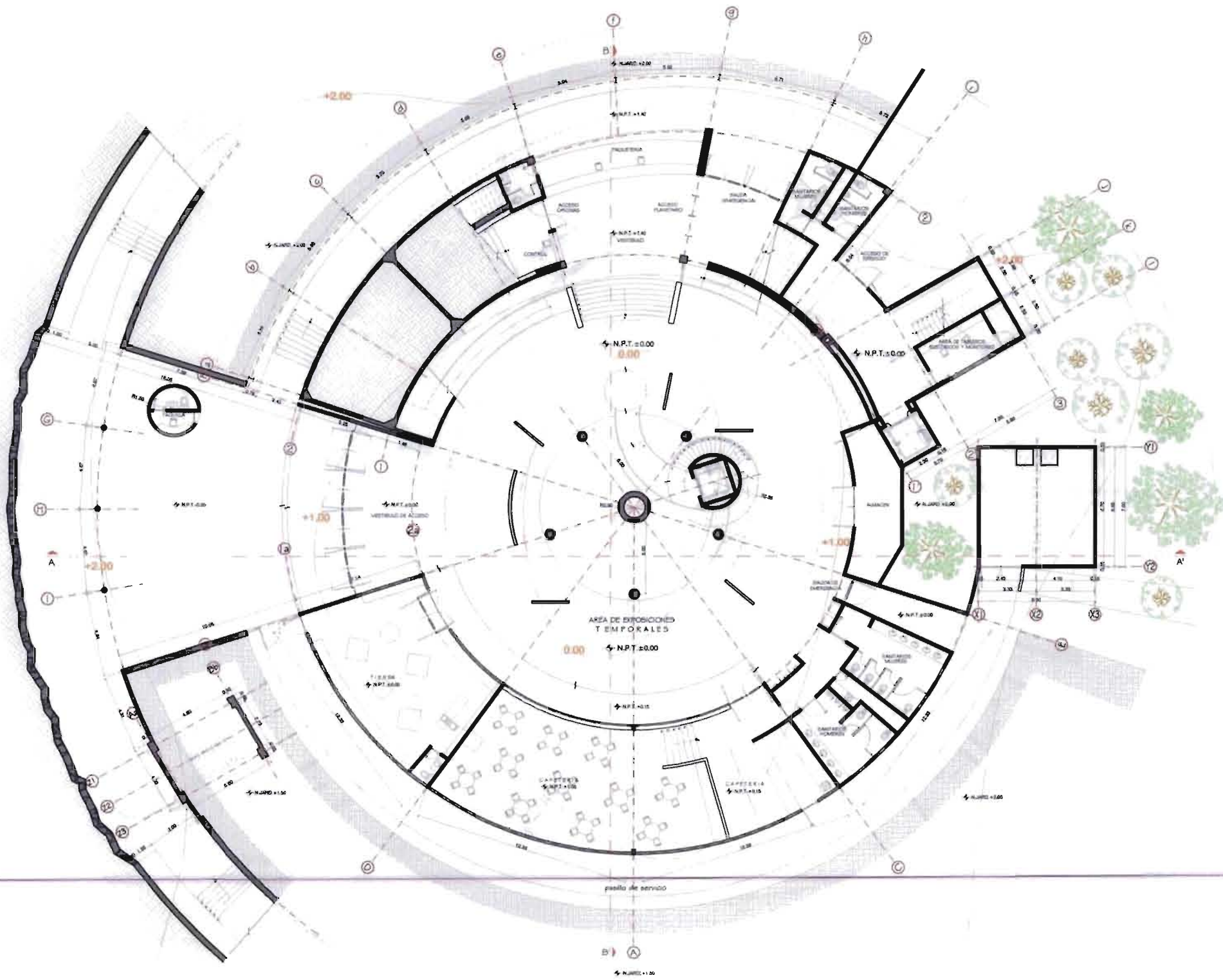
- (A) EJES CONSTRUCTIVOS
- ACOTACIONES A EJES Y PAÑOS DE MURO (EN MTS.)
- N.P.T. +3.50 NIVEL DE PISO TERMINADO
- N.P.T. +3.00 NIVEL DE PRETEL
- N.P.T. +2.50 NIVEL DE CUMBRERA
- N.P.T. +2.00 CAMBIO DE NIVEL EN PISO
- N.P.T. +1.50 NIVEL DE PISO TERMINADO
- N.P.T. +1.00 NIVEL DE LECHO BAJO DE LOSA
- N.P.T. +0.50 NIVEL DE LECHO ALTO DE LOSA
- N.P.T. +0.00 NIVEL DE CUMBRERA
- N.P.T. -0.50 NIVEL DE PRETEL
- N.P.T. -1.00 NIVEL DE JARDIN
- N.P.T. -1.50 NIVEL DE BANQUETA
- N.P.T. -2.00 NIVEL DE PAVIMENTO
- B SECCION EN CORTE
- AREA JARDINADA

DATOS DE LA CONSTRUCCION

CONCEPTO	
AREA CONSTRUIDA SOBRE NIVEL DE BANQUETA	1,218.55 M <sup>2</sup> .
AREA CONSTRUIDA BAJO NIVEL DE BANQUETA	1,970.85 M <sup>2</sup> .
<b>TOTAL</b>	<b>3,189.40 M<sup>2</sup>.</b>
SUPERFICIE DE DESPLANTE	1,370.85 M <sup>2</sup> .
SUPERFICIE TOTAL DEL TERRENO	21,899.67 M <sup>2</sup> .
CIRCULACIONES PEATONALES Y PLAZAS	2,526.56 M <sup>2</sup> .
AREAS VERDES	15,032.28 M <sup>2</sup> .
ESTACIONAMIENTO	2,339.98 M <sup>2</sup> .
CAJONES - ESTACIONAMIENTO	252

	PLANETARIO EN CIUDAD UNIVERSITARIA	AREA
	PLANTA ARQUITECTONICA DE CONJUNTO	ESCALA
AG-00.DWG	A-00	1500





PLANTA DE ACCESO  
ESCALA 1/125

**CRUCIOS DE LOCALIZACIÓN**

**CORTE ESQUEMÁTICO**

**ESCALA GRÁFICA**

**CLAVE DE SIMBOLOGÍA**

- (A) EJES CONSTRUCTIVOS
- 3.18 ACOTACIONES A EJES Y PAÑOS DE MURO (EN MTS.)
- N.P.T.±0.00 NIVEL DE PISO TERMINADO
- N.PREI.±1.00 NIVEL DE PRETEL
- N.UM.±1.00 NIVEL DE CLUMBRERA
- N.P.T.±0.00 CAMBIO DE NIVEL EN PISO
- N.P.T.±0.00 NIVEL DE PISO TERMINADO
- N.L.B.L.±0.20 NIVEL DE LECHO BAJO DE LOSA
- N.L.A.L.±0.20 NIVEL DE LECHO ALTO DE LOSA
- N.UM.±0.00 NIVEL DE CLUMBRERA
- N.PREI.±0.20 NIVEL DE PRETEL
- N.UM.±0.00 NIVEL DE JARDIN
- N.BAN.±0.15 NIVEL DE BANQUETA
- N.PAV.±0.00 NIVEL DE PAVIMENTO
- SECCION EN CORTE
- AREA JARDINADA

**DATOS DE LA CONSTRUCCION**

CONCEPTO	
AREA CONSTRUIDA SOBRE NIVEL DE BANQUETA	1,218.55 M2.
AREA CONSTRUIDA BAJO NIVEL DE BANQUETA	1,970.85 M2.
<b>TOTAL</b>	<b>3,189.40 M2.</b>
SUPERFICIE DE DESPLANTE	1,970.85 M2.
SUPERFICIE TOTAL DEL TERRENO	21,869.67 M2.
CIRCULACIONES PEATONALES Y PLAZAS	2,526.56 M2.
AREAS VERDES	15,032.28 M2.
ESTACIONAMIENTO	2,359.98 M2.
CAJONES ESTACIONAMIENTO	252

**TABLA DE AREAS**

DESCRIPCION	AREA
AREA PLANETARIO NIVEL ±0.00	1,262.22 M2
AREA PLANETARIO NIVEL +1.40	303.00 M2
AREA PLANETARIO NIVEL +2.80	40.57 M2
AREA PLANETARIO NIVEL +3.15	40.21 M2
AREA COMERCIOS NIVEL ±0.00	228.52 M2
AREA OFICINAS NIVEL +2.80	96.33 M2
<b>AREA TOTAL</b>	<b>1,970.85 M2</b>

**PLANETARIO EN CIUDAD UNIVERSITARIA**

PROYECTO: PLANETARIO EN CIUDAD UNIVERSITARIA

CLIENTE: UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

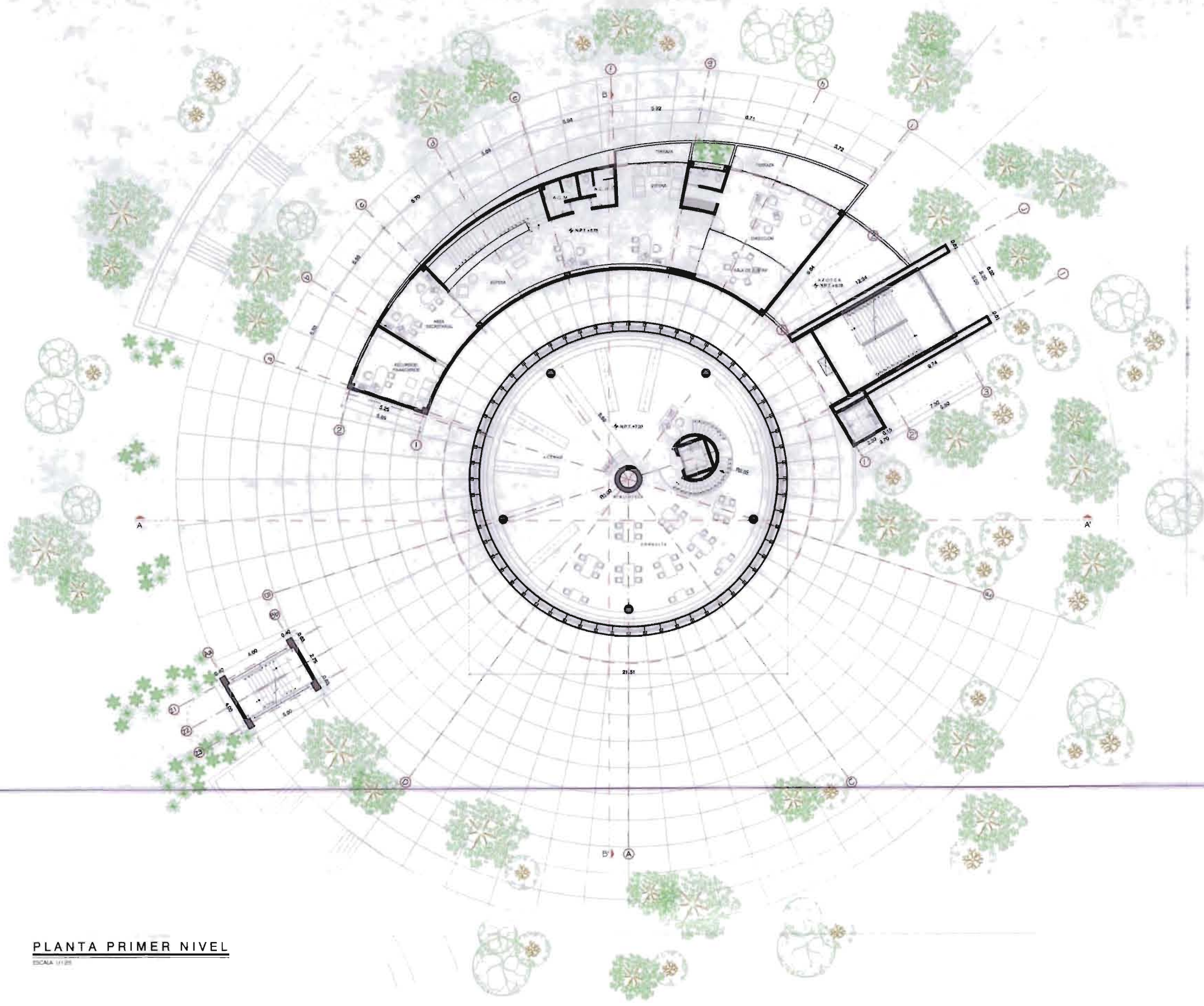
PROYECTISTA: ARQUITECTO JUAN CARLOS GARCÍA

FECHA: ABRIL 2018

ESCALA: 1/125

ARCHIVO: AQ-01.DWG

HOJA: A-01



**PLANTA PRIMER NIVEL**  
ESCALA 1/125



**CLAVE DE SIMBOLOGÍA**

	EJES CONSTRUCTIVOS
	ACOTACIONES A EJES Y PAÑOS DE MURO (EN MTS)
	NIVEL DE PISO TERMINADO
	NIVEL DE PRETEL
	NIVEL DE CUMBREIRA
	CAMBIO DE NIVEL EN PISO
	NIVEL DE PISO TERMINADO
	NIVEL DE LECHO BAJO DE LOSA
	NIVEL DE LECHO ALTO DE LOSA
	NIVEL DE CUMBREIRA
	NIVEL DE PRETEL
	NIVEL DE JARDIN
	NIVEL DE BANQUETA
	NIVEL DE PAVIMENTO
	SECCION EN CORTE
	AREA JARDINADA

**DATOS DE LA CONSTRUCCION**

CONCEPTO	
AREA CONSTRUIDA SOBRE NIVEL DE BANQUETA	1,218.55 M2.
AREA CONSTRUIDA BAJO NIVEL DE BANQUETA	1,970.85 M2.
<b>TOTAL</b>	<b>3,189.40 M2.</b>
SUPERFICIE DE DESPLANTE	1,970.85 M2.
SUPERFICIE TOTAL DEL TERRENO	21,869.67 M2.
CIRCULACIONES PEATONALES Y PLAZAS	2,326.56 M2.
AREAS VERDES	15,032.28 M2.
ESTACIONAMIENTO	2,229.95 M2.
CAJONES ESTACIONAMIENTO	252

**TABLA DE AREAS**

DESCRIPCION	AREA
AREA PLANETARIO NIVEL +7.20	444.07 M2
AREA OFICINAS NIVEL +6.78	276.52 M2
<b>AREA TOTAL</b>	<b>720.59 M2</b>

**PLANETARIO EN CIUDAD UNIVERSITARIA**

PROYECTO: PLANTA ALTA OFICINAS BIBLIOTECA SERVICIO

PROYECTISTA: [Logo]

PROYECTO: AQ-02.DWG

FECHA: [Logo]

ESCALA: 1/25

**A-02**

**PLANTA SEGUNDO NIVEL**

ESCALA 1:100

N O R T E

COORDENADA LOCALIZACION



CLAVE DE SIMBOLOGIA

(A)	EJES CONSTRUCTIVOS
0.18	ACOTACIONES A EJES Y PAÑOS DE MURO (EN MTS.)
↕	NIVEL DE PISO TERMINADO
↕	NIVEL DE PRETEL
↕	NIVEL DE CUMBRERA
—	CAMBIO DE NIVEL EN PISO
↕	NIVEL DE PISO TERMINADO
↕	NIVEL DE LECHO BAJO DE LOSA
↕	NIVEL DE LECHO ALTO DE LOSA
↕	NIVEL DE CUMBRERA
↕	NIVEL DE PRETEL
↕	NIVEL DE JARDIN
↕	NIVEL DE BANQUETA
↕	NIVEL DE PAVIMENTO
—	SECCION EN CORTE
■	AREA JARDINADA

**DATOS DE LA CONSTRUCCION**

CONCEPTO		
AREA CONSTRUIDA SOBRE NIVEL DE BANQUETA	1,218.58	M2.
AREA CONSTRUIDA BAJO NIVEL DE BANQUETA	1,971.85	M2.
<b>TOTAL</b>	<b>3,190.43</b>	<b>M2.</b>
SUPERFICIE DE DEPLANTE	1,971.85	M2.
SUPERFICIE TOTAL DEL TERRENO	21,269.67	M2.
CONSTRUCCIONES RELACIONALES Y PLAZAS	2,424.58	M2.
AREAS VERDES	15,032.28	M2.
ESTACIONAMIENTO	3,338.98	M2.
CEJONERAS ESTACIONAMIENTO	252	

**TABLA DE AREAS**

DESCRIPCION	AREA
AREA PLANETARIO NIVEL +11.20	314.16 M2
AREA PLANETARIO NIVEL +11.60	183.60 M2
<b>AREA TOTAL</b>	<b>497.76 M2</b>

PLANETARIO EN CIUDAD UNIVERSITARIA

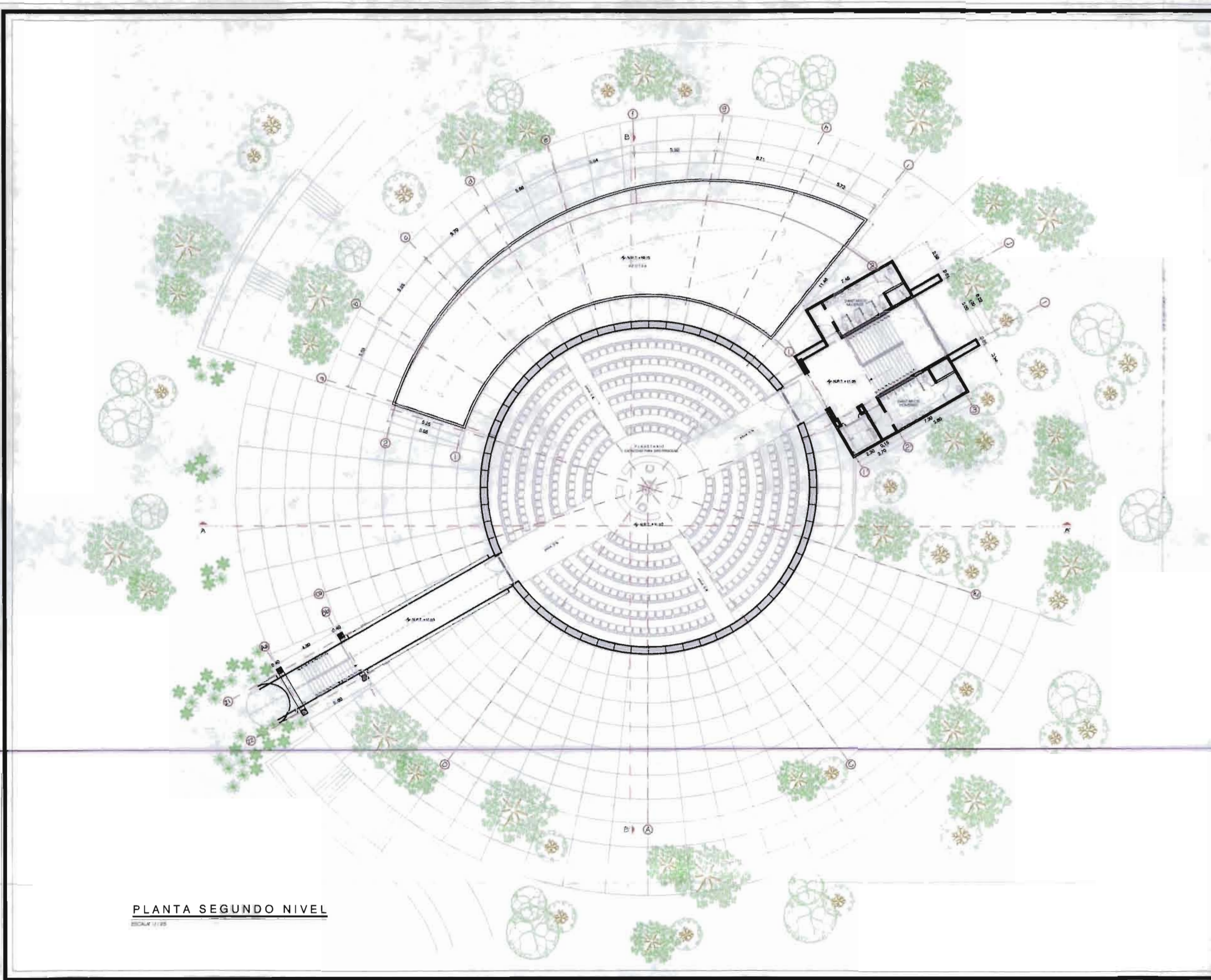
PROYECTO: PLANETA PLANETARIO AZOTEA ORIGINAL DE REVICIO D

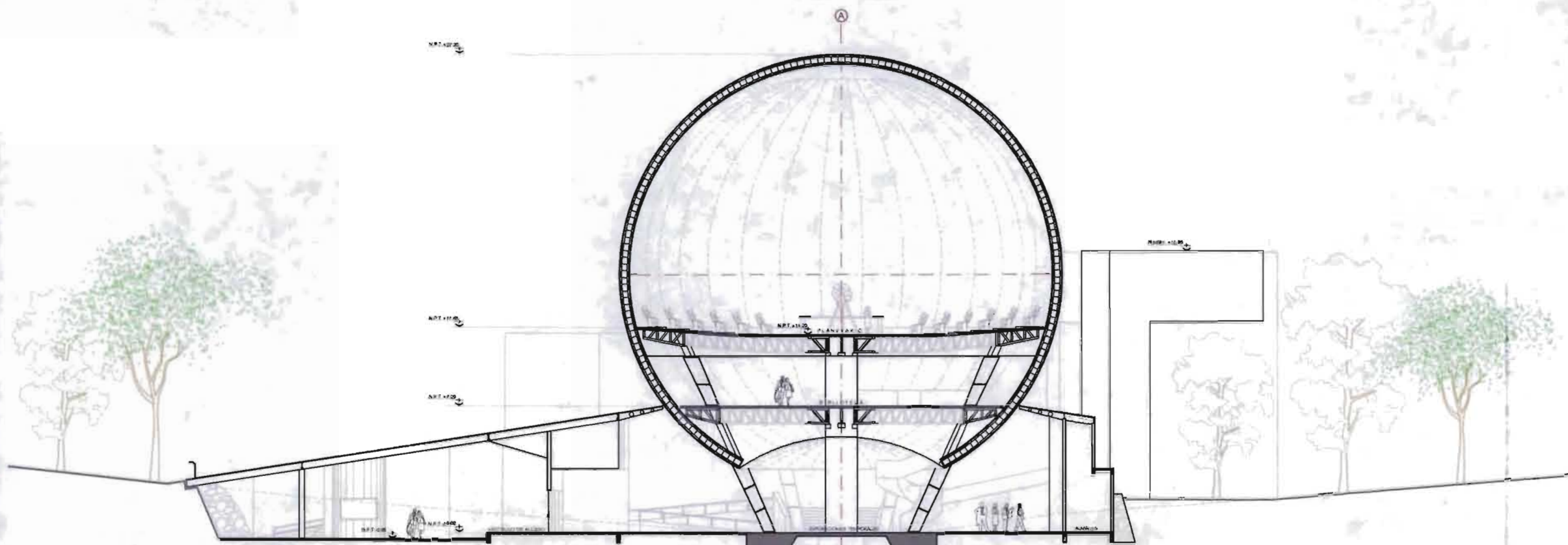
PROYECTANTE: CARLOS ARCELO GARCIA ARCE

PROYECTO: AQ-03-DWG

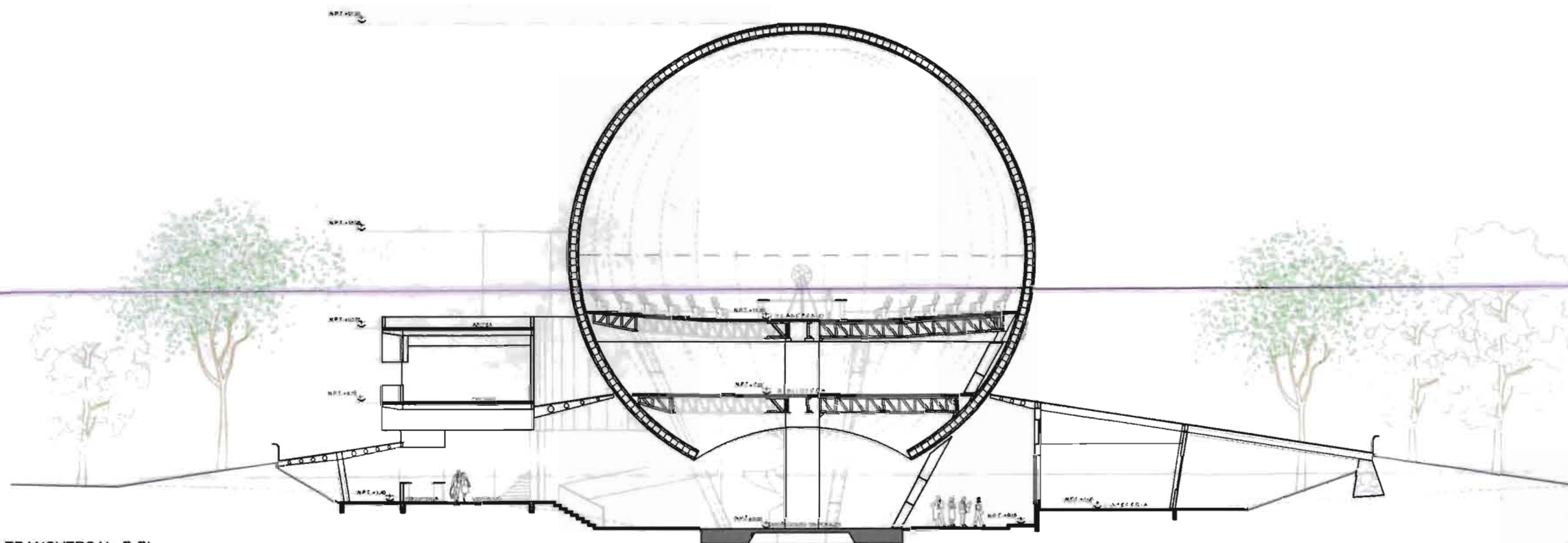
FECHA: 1/25

ESCALA: A-03





**CORTE LONGITUDINAL A-A'**  
ESCALA 1/125



**CORTE TRANSVERSAL B-B'**  
ESCALA 1/125

**N O R T E**

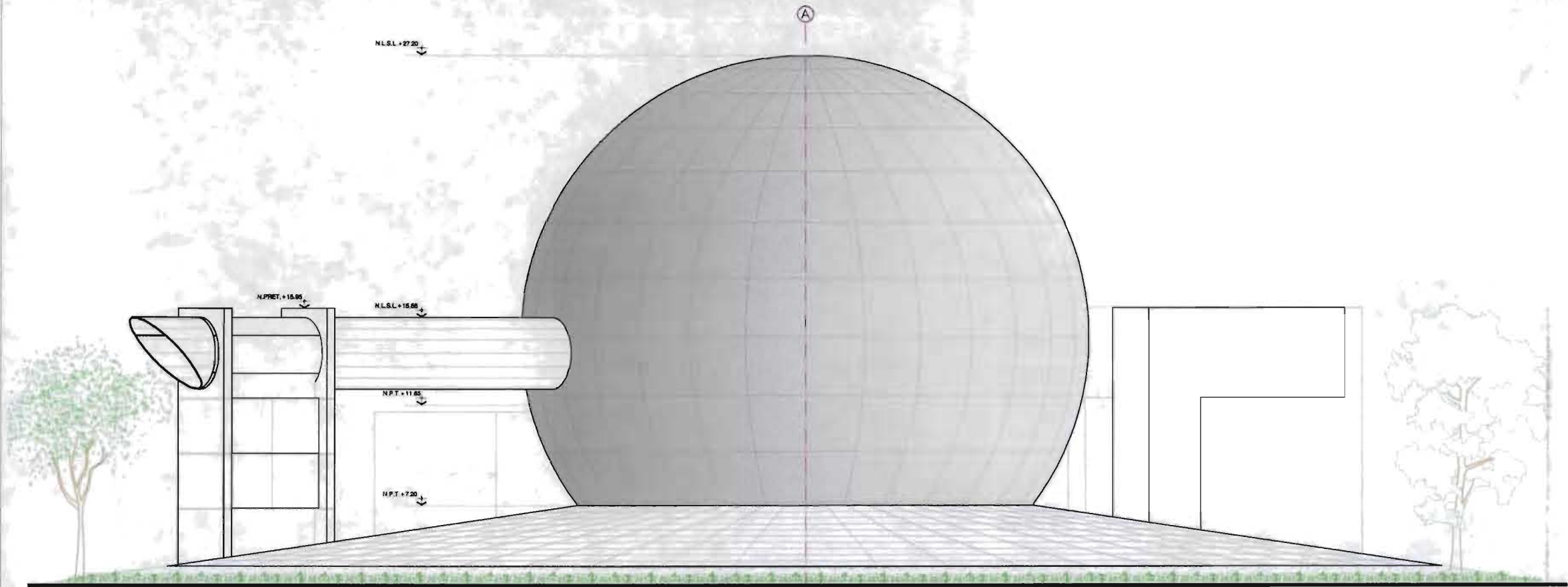
**CROQUIS DE LOCALIZACIÓN**

ESCALA GRÁFICA

CLAVE DE SIMBOLOGÍA

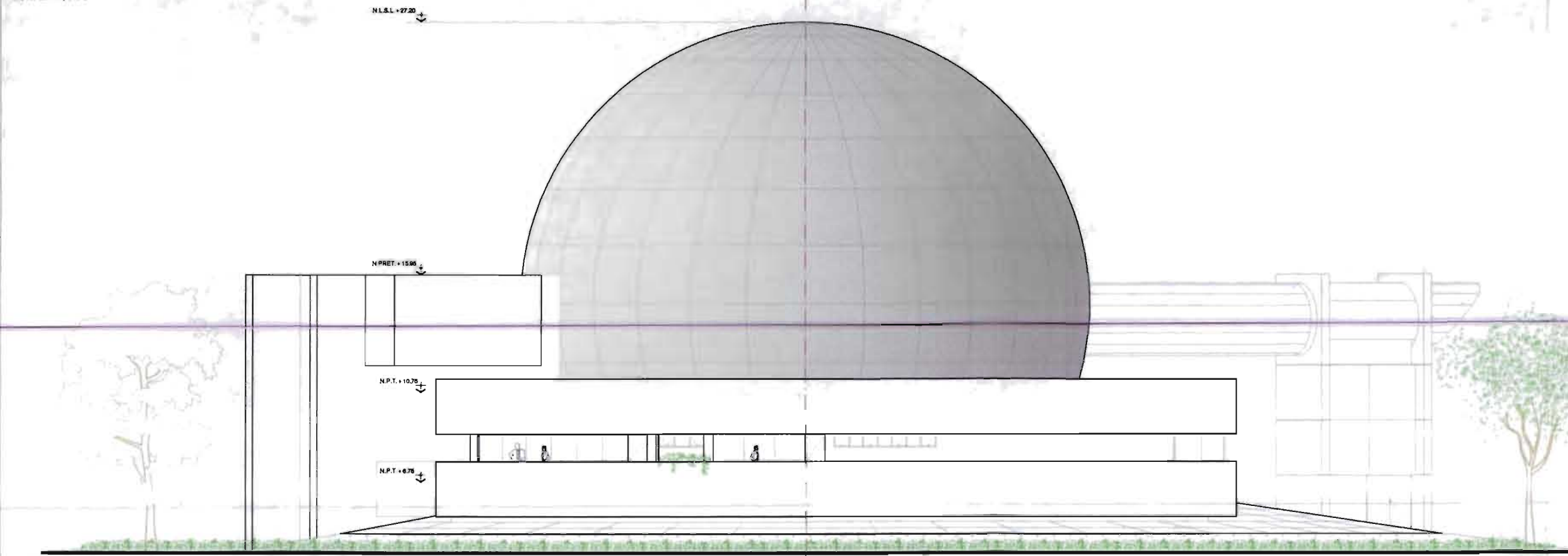
Simbología	Descripción
A	EJES CONSTRUCTIVOS
3.10	AOTACIONES A EJES Y PAÑOS DE MURO (EN MTS.)
NPT+4.00	NIVEL DE PISO TERMINADO
NPT+4.100	NIVEL DE PRETEL
NPT+4.100	NIVEL DE CUMBRERA
NPT+4.200	CAMBIO DE NIVEL EN PISO
NPT+4.200	NIVEL DE PISO TERMINADO
NPT+4.200	NIVEL DE LECHO BAJO DE LOSA
NPT+4.200	NIVEL DE LECHO ALTO DE LOSA
NPT+4.200	NIVEL DE CUMBRERA
NPT+4.200	NIVEL DE PRETEL
NPT+4.200	NIVEL DE JARDIN
NPT+4.200	NIVEL DE BANQUETA
NPT+4.200	NIVEL DE PAVIMENTO
B	SECCION EN CORTE
[Symbol]	AREA JARDINADA

	<b>PLANETARIO EN CIUDAD UNIVERSITARIA</b>	AREA
JOSE VILLAGRAN GARCIA	CORTE TRANSVERSAL A-A'	REGISTRO
PROYECTO	AO-04.DWG	CLAVE
FECHA	2025	<b>A-04</b>



**FACHADA PRINCIPAL SUR**

ESCALA 1/100



**FACHADA POSTERIOR NORTE**

ESCALA 1/100

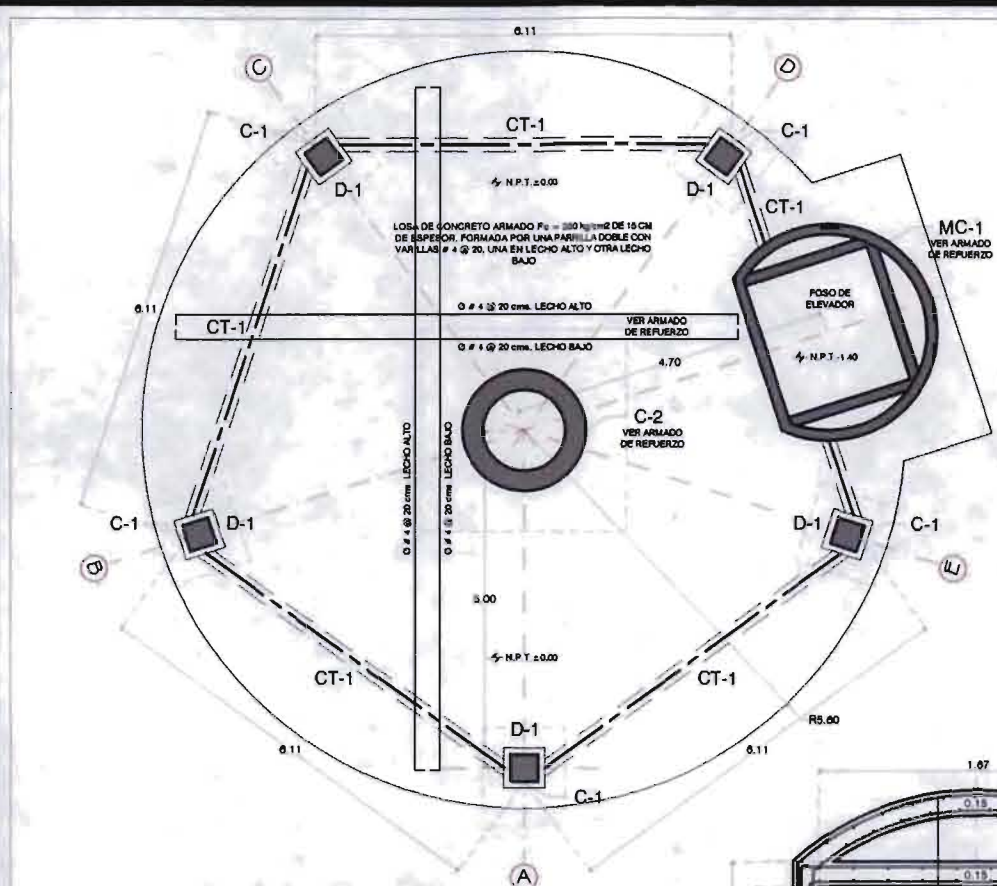


ESCALA GRÁFICA  
 0.00 2.00 4.00 6.00 8.00 10.00 12.00 14.00

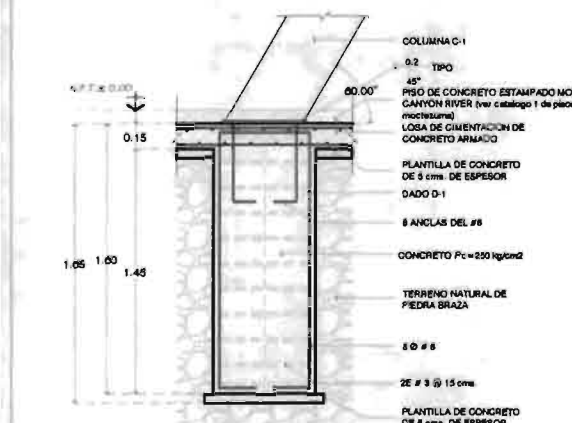
CLAVE DE SIMBOLOGIA

Simbolo	Descripción
(A)	EJES CONSTRUCTIVOS
3.18	ACOTACIONES A EJES Y PAÑOS DE MURO (EN MTS.)
N.P.T. +10.00	NIVEL DE PISO TERMINADO
N.PRET. +1.00	NIVEL DE PRETEL
N.CUM. +1.00	NIVEL DE CUMBRERA
—	CAMBIO DE NIVEL EN PISO
N.L.S.L. +15.00	NIVEL DE PISO TERMINADO
N.L.B.L. +15.20	NIVEL DE LECHO BAJO DE LOSA
N.L.A.L. +15.50	NIVEL DE LECHO ALTO DE LOSA
N.CUM. +15.50	NIVEL DE CUMBRERA
N.PRET. +15.50	NIVEL DE PRETEL
N.JARD. +15.00	NIVEL DE JARDIN
N.BANQ. +15.00	NIVEL DE BANQUETA
N.PAV. +15.00	NIVEL DE PAVIMENTO
(B)	SECCION EN CORTE
(Área verde)	AREA JARDINADA

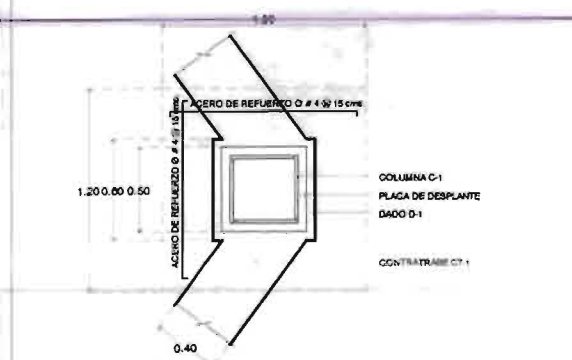
		<b>PLANETARIO EN CIUDAD UNIVERSITARIA</b>	AREA:
DISEÑO: <b>OSCAR VILLAGRÁN GARCÍA</b>	PROYECTO: <b>OSCAR VILLAGRÁN GARCÍA</b>	TÍTULO: <b>FACHADAS ARQUITECTONICAS</b>	REGISTRO:
ESCALA: <b>1/100</b>	ARCHIVO: <b>AQ-05.DWG</b>	CLASE:	<b>A-05</b>



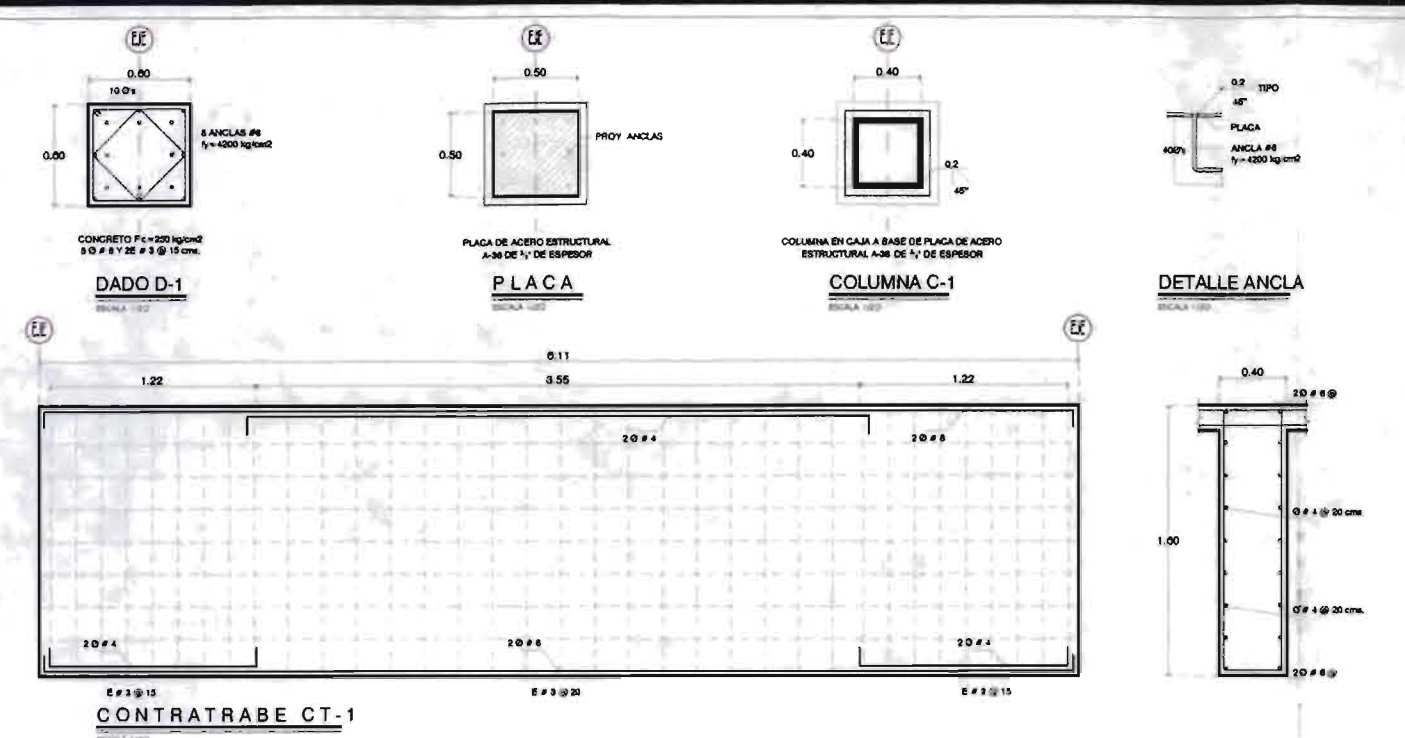
**PLANTA LOSA DE CIMENTACION PLANETARIO Y BIBLIOTECA**  
 ESCALA 1:500



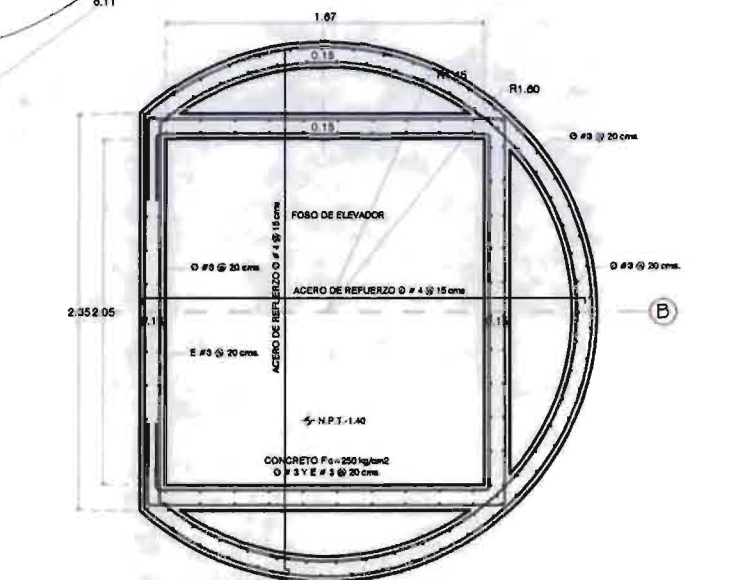
**ALZADO**



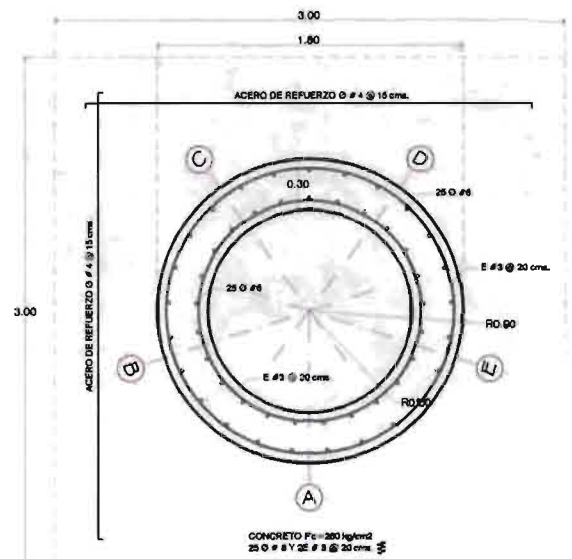
**PLANTA CONEXION TIPO PARA C-1**  
 ESCALA 1:500



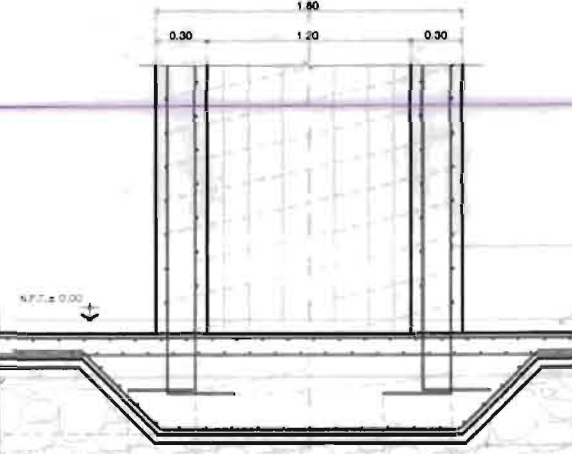
**CONTRATRABE CT-1**  
 ESCALA 1:500



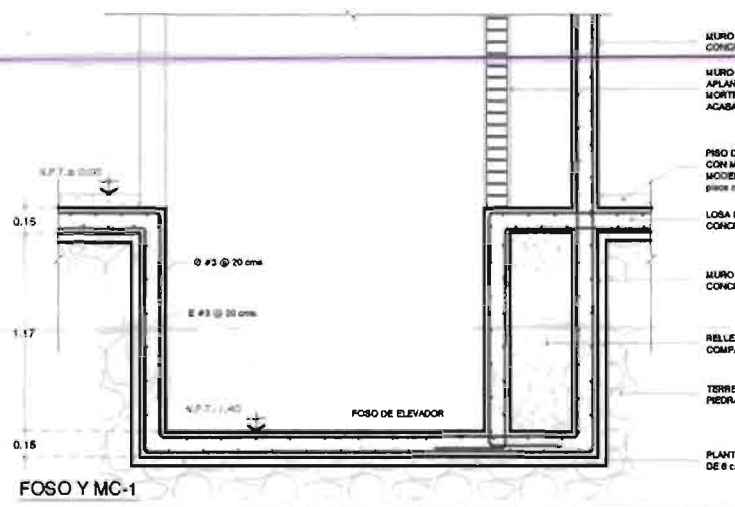
**MURO DE CONCRETO MC-1**  
 ESCALA 1:500



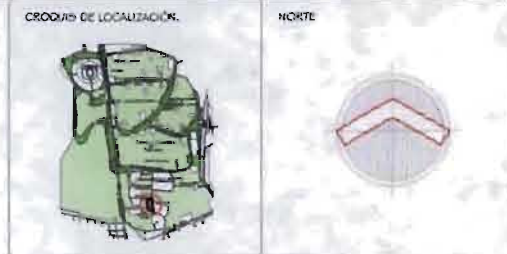
**COLUMNA C-2**  
 ESCALA 1:500



**ALZADO CONEXION TIPO PARA C-2**  
 ESCALA 1:500



**FOSO Y MC-1**



- NOTAS GENERALES**
- 1.- COTACIONES EN METROS
  - 2.- VERIFICAR COTAS A SUES Y PLANOS CON LOS PLANOS ARQUITECTONICOS
  - 3.- CALIBRE DE VARILLAS EN NUMEROS DE OCTAVOS DE PULGADA
  - 4.- CONCRETO Fc=250kg/cm<sup>2</sup>
  - 5.- TAMAÑO MAXIMO DEL ABISADO 20"
  - 6.- REVENIMIENTOS PERMISIBLES SIN TRAZAR: LOSAS Y ZAPATAS DE 0.140m; CONTRATRAIBES Y COLUMNARAS DE 1.20m
  - 7.- ACEROS DE REFUERZO fy=4200 N/mm<sup>2</sup> (GRADO CUERO)
  - 8.- ACEROS DE REFUERZO EN #8 fy=3200 N/mm<sup>2</sup> (GRADO ESTRUCTURAL)

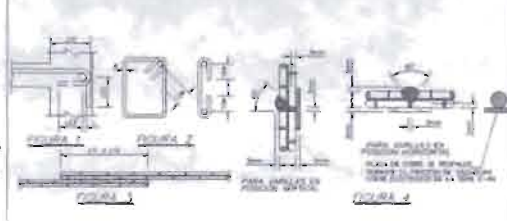
**CIMENTACION**

- 1.- LA CIMENTACION SE REALIZARA MEDIANTE UNA LOSA SUPERFICIAL APOYADA EN CONTRATRAIBES EN ZANJA
  - 2.- AL TERRENO SE LE CONSIDERA UNA CAPACIDAD DE CARGA DE 40 TON/CM<sup>2</sup>
- CONTRATRAIBES**
- 1.- EL REFORZAMIENTO A LA CARA EXTERIOR DEL ACERO LONGITUDINAL, SEVA DE ACUERDO A LA TABLA DE REQUERIMIENTOS CORRESPONDIENTE
  - 2.- LOS LECHOS EN QUE SE INDICA EL REFORZO LONGITUDINAL, SON SIMBOLICOS
  - 3.- PUEDEN FORMARSE PAQUETES HASTA DE DOS VARILLAS DESINDO QUEDAR ESTAS EN CONTACTO Y AMARRADAS CON ALAMBRE
  - 4.- LAS VARILLAS DE UN PAQUETE DEBERIAN TERMINAR EN DIFERENTES PUNTOS CON UNA DIFERENCIA DE CUANDO MENOS 40 A MENOS QUE TODAS LAS VARILLAS TERMINEN EN UN PUNTO

- ACERO**
- 1.- TAMAÑO Y ESPESORES EN PULGADAS, EN PUNILLOS
  - 2.- TAMAÑO DE PLACAS EN METRO, ESPESORES EN PULGADAS
  - 3.- ELACIZO EN PLACAS Y PERFILES SEVA A 90°
  - 4.- ELECTRODOS SOLDADURA BIRRE E-60-10
  - 5.- SIMBOLOS SOLDADURA A WEL
  - 6.- LAS SUPERFICIES POR SOLDAR ESTARAN LIMPAS DE GRASA, OXIDOS, GRASA, PINTURA, RESIDUOS, ETC
  - 7.- EL PROCESO DE SOLDAR DEBERA ESTAR DE ACUERDO CON LAS NORMAS A.W.S.
  - 8.- TODAS LAS SOLDADURAS A FOGO SERAN DE PENETRACION COMPLETA SEGUN LAS ESPECIFICACIONES A.W.S. Y LLEVARAN PLACAS DE REFORZO CUANDO SE SUELEN POR UN SOLO LADO
  - 9.- EL PREALAMANTO Y LA TEMPORALIDAD ENTRE PASADAS DEBERA DE ACUERDO CON LAS NORMAS A.W.S.
  - 10.- TODAS LAS SOLDADURAS SE INSPECCIONARAN POR MEDIO DE RAYOS X, O CON CUALQUIER PROCEDIMIENTO NO DESTRUCTIVO QUE PERMITA TENER LA SEGURIDAD DE QUE HAN SIDO CORRECTAMENTE APLICADAS
  - 11.- SE RECOMIENDAN DE PASADADO TODAS LAS SOLDADURAS QUE PRESENTEN DEFECTOS AVANZADOS DE IMPORTANCIA TALIS COMO CRATERAS, GRIETAS Y SICCACIONES DEL MATERIAL BASE
  - 12.- SE RECOMIENDA UNA MANO DE PINTURA ANTIOXIDATIVA DESPUES DE APROBAR LAS PRUEBAS EN EL TALLER Y DE ELIMINAR TODAS LAS ESCAMAS, OXIDO Y VIBRACION
  - 13.- AL SOLDAR EN CAMPO DEBE ELABORARSE LA PINTURA EN UN AREA DE 50cm AL REDOR DE LA PARTE A SOLDAR Y QUE DEBE DE PINTARSE POSTERIORMENTE

**TABLA DE VARILLAS Fc=2500 kg/cm<sup>2</sup>**

VARILLA	Ø	As (cm <sup>2</sup> )	LA1	LA2	LA3	LA4	LA5	LA6	LA7	LA8	LA9	f
1	10	78.5	10	10	10	10	10	10	10	10	10	1
2	12	110.7	12	12	12	12	12	12	12	12	12	2
3	14	153.9	14	14	14	14	14	14	14	14	14	3
4	16	201.1	16	16	16	16	16	16	16	16	16	4
5	18	254.3	18	18	18	18	18	18	18	18	18	5
6	20	314.2	20	20	20	20	20	20	20	20	20	6
7	22	380.1	22	22	22	22	22	22	22	22	22	7
8	24	452.4	24	24	24	24	24	24	24	24	24	8
9	26	531.4	26	26	26	26	26	26	26	26	26	9
10	28	617.3	28	28	28	28	28	28	28	28	28	10
11	30	710.1	30	30	30	30	30	30	30	30	30	11
12	32	809.8	32	32	32	32	32	32	32	32	32	12

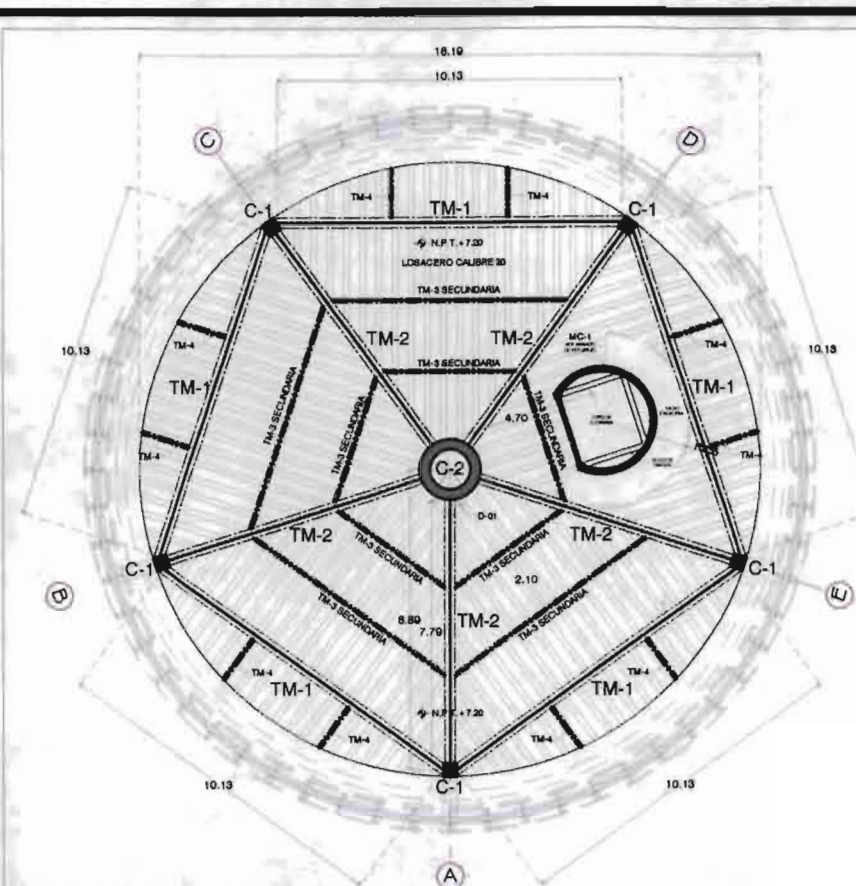


**PLANETARIO EN CIUDAD UNIVERSITARIA**

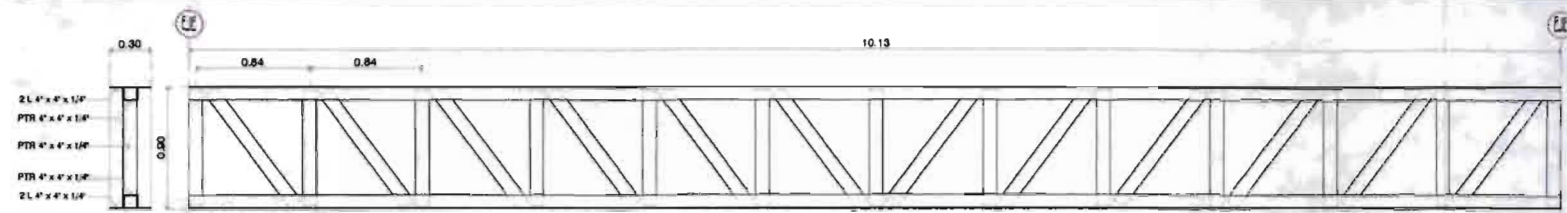
PLANTA DE CIMENTACION PLANETARIO Y BIBLIOTECA

EST-01.DWG

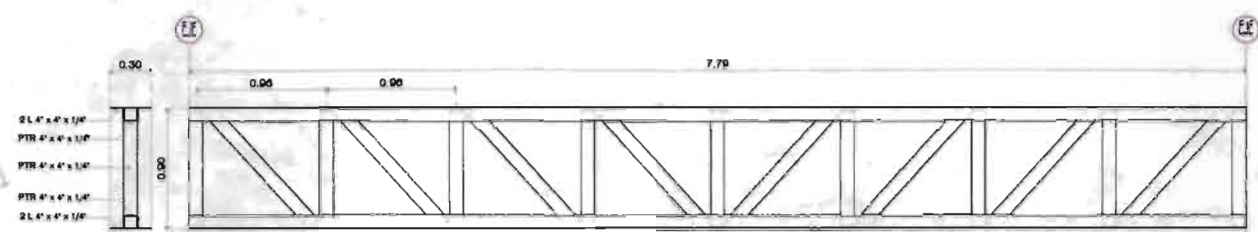
EST-01



PLANTA DE ENTREPISO BIBLIOTECA  
ESCALA 1:100



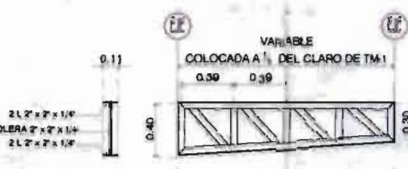
TRABE METALICA TM-1  
ESCALA 1:50



TRABE METALICA TM-2  
ESCALA 1:50

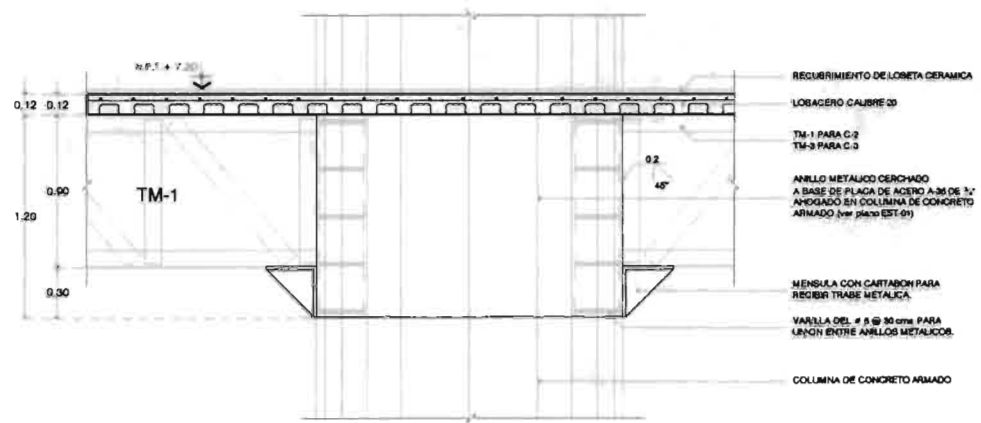


TRABE METALICA TM-3  
ESCALA 1:50

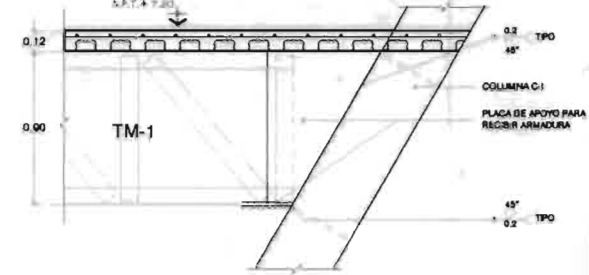


TRABE METALICA TM-4  
ESCALA 1:50

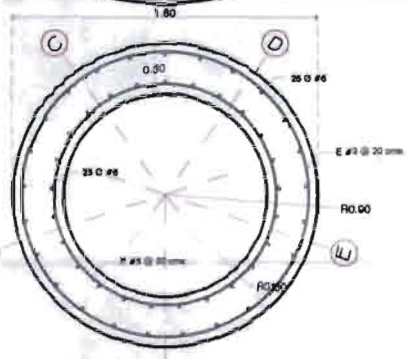
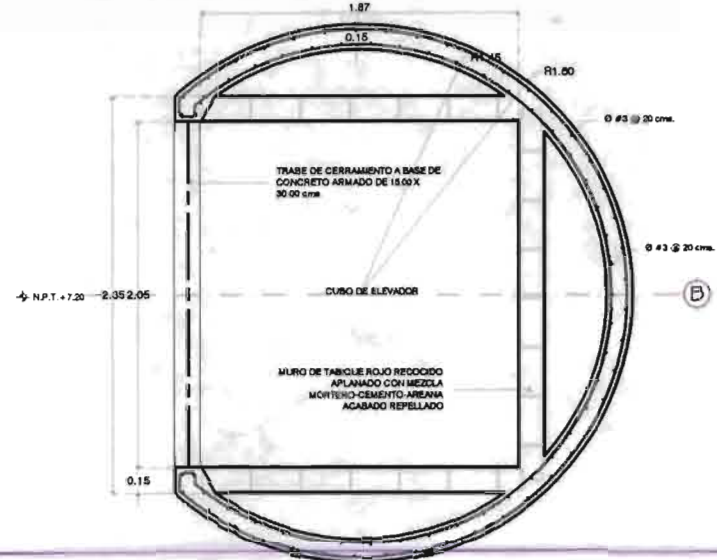
COLUMNA C-1  
ESCALA 1:50



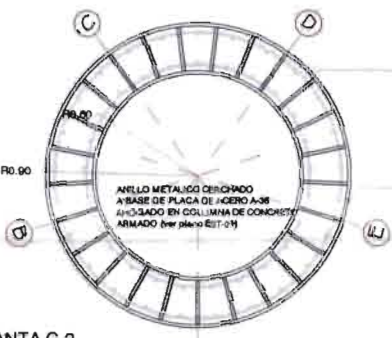
ALZADO C-2



CONEXION TIPO PARA C-1  
ESCALA 1:50

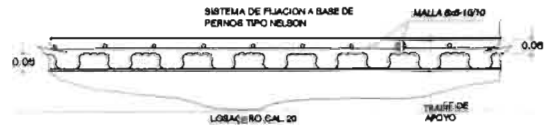


COLUMNA C-2  
CONCRETO Fc=250 kg/cm<sup>2</sup>  
25 Ø # 17 25 # 3 @ 30 cm



PLANTA C-2

DETALLE D-01  
ESCALA 1:50



SISTEMA DE PISO

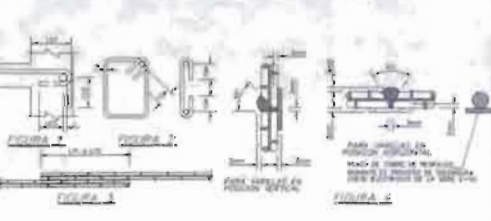


NOTAS GENERALES

- 1- ADOTACIONES EN METROS
- 2- RESERVAR COTAS A LUJE Y PAISOS CON LOS PLANOS ARQUITECTONICOS
- 3- CANTOS DE VARIAS EN NUMEROS DE COTAS DE PLACAS
- 4- CANTOS DE 250 kg/cm<sup>2</sup>
- 5- TAMAÑO MÍNIMO DEL APUNTAO 1:1
- 6- HORMONOS PERFORABLES 1:1
- 7- VIGAS, LIGAS Y ZAPATAS Ø 12-16 mm
- 8- COMBINACIONES Y COLUMNAR DE 1:1-16 mm
- 9- ACERO DE REFUERZO fy=4500 kg/cm<sup>2</sup> (BACAO DUBO)
- 10- ACERO DE REFUERZO fy=4500 kg/cm<sup>2</sup> (BACAO DUBO)
- 11- ACERO DE REFUERZO fy=4500 kg/cm<sup>2</sup> (BACAO DUBO)
- 12- TAMAÑO Y ESPESORES EN PLACAS, EN PERFILES
- 13- TAMAÑO DE PLACAS EN METROS, EN PERFILES
- 14- EL ACERO EN PLACAS Y PERFILES SERÁ A-36
- 15- EL ACERO EN PERFILES SERÁ A-36
- 16- EL ACERO EN PERFILES SERÁ A-36
- 17- LAS SUPERFICIES POR SOLDAR ESTARÁN LIBRES DE ÓXIDO, ESCORIA, GRASA, PINTURA, RESINA, ETC.
- 18- EL PROCESO DE SOLDAR DEBE ENTENDERSE EN LOS ELEMENTOS
- 19- TODAS LAS SOLDADURAS A TOPE DEBEN DE PERFORACIONES COMPLETA SEGUN LAS ESPECIFICACIONES A-36 Y TUBERIAS PLACAS DE REFUERZO CUANDO SE SUELEN POR UN SOLO LADO
- 20- EL PRECALENTAMIENTO Y LA TEMPERATURA ENTRE PASADIZOS ESTARÁN DE ACUERDO CON LAS NORMAS A-36
- 21- TODAS LAS SOLDADURAS DE INSPECCIONARÁN FORMANDO SE VIGAS, Ø CON UN PROCESO DE TRABAJO NO DESTRUCTIVO QUE RESULTA SER LA EQUIVALENTE DE QUE HAY UNO CORRECTAMENTE APLICADA
- 22- SE RECOMIENDA DE INMEDIATO TODAS LAS SOLDADURAS QUE PRESENTEN DEFECTOS APARENTES DE IMPORTANCIA, TALES COMO CRATERS, CRACKS Y DISCONTINUIDADES DEL MATERIAL, BASE
- 23- SE APLICARÁ UNA MANO DE PINTURA ANTIOXIDANTE DESPUES DE APLICAR LAS PINTURAS EN EL TALLER Y SE ELIMINARÁN LAS BARRAS, ØSOS Y ESCORIA
- 24- AL SOLDAR EN CAMBIO DEBE ELIMINAR LA PINTURA EN UN ÁREA DE 100 mm AL REDOR DE LA PARTE A SOLDAR Y QUE DEBE DE PINTARSE POSTERIORMENTE

TABLA DE VARIAS Fc=250 kg/cm<sup>2</sup>

VARIAS No	Ø (mm)	A <sub>s</sub> (cm <sup>2</sup> )	L <sub>1</sub> (cm)	L <sub>2</sub> (cm)	L <sub>3</sub> (cm)	L <sub>4</sub> (cm)	L <sub>5</sub> (cm)	L <sub>6</sub> (cm)	L <sub>7</sub> (cm)	L <sub>8</sub> (cm)	L <sub>9</sub> (cm)	L <sub>10</sub> (cm)
1	12	0.44	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
2	14	0.61	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
3	16	0.80	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
4	18	1.02	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
5	20	1.27	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
6	22	1.54	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
7	24	1.83	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
8	26	2.15	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
9	28	2.50	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
10	30	2.87	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
11	32	3.27	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
12	34	3.70	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
13	36	4.16	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
14	38	4.64	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
15	40	5.14	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
16	42	5.66	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
17	44	6.20	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
18	46	6.76	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
19	48	7.34	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
20	50	7.94	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
21	52	8.56	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
22	54	9.20	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
23	56	9.86	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
24	58	10.54	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
25	60	11.24	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
26	62	11.96	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
27	64	12.70	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
28	66	13.46	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
29	68	14.24	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
30	70	15.04	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
31	72	15.86	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
32	74	16.70	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
33	76	17.56	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
34	78	18.44	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
35	80	19.34	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
36	82	20.26	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
37	84	21.20	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
38	86	22.16	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
39	88	23.14	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
40	90	24.14	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
41	92	25.16	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
42	94	26.20	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
43	96	27.26	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
44	98	28.34	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
45	100	29.44	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

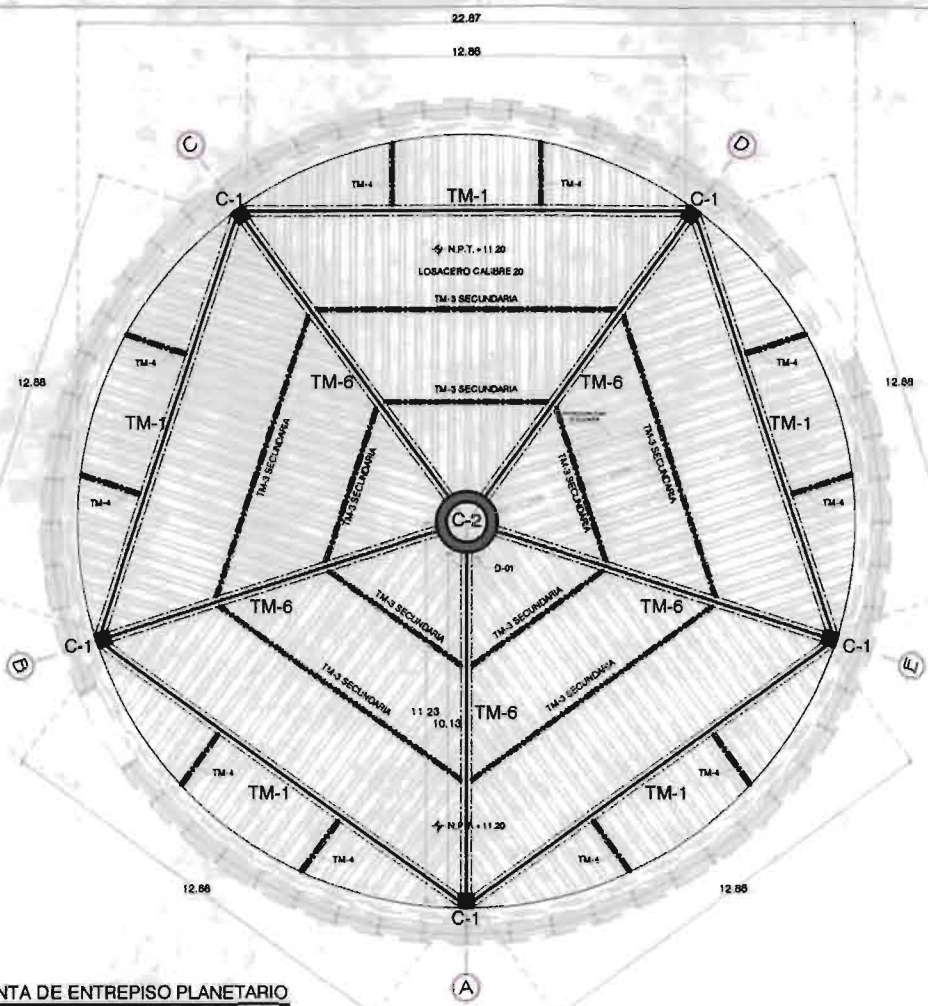


PLANETARIO EN CIUDAD UNIVERSITARIA

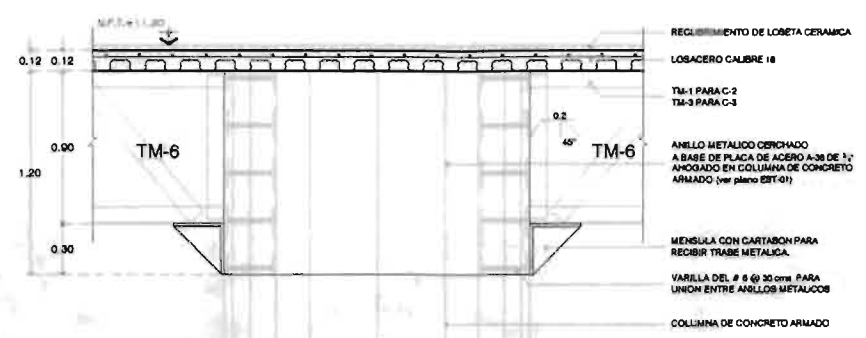
PROYECTO DE RECONSTRUCCION DE LA PLANTA BIBLIOTECA Y DETALLES

EST-01 DWG

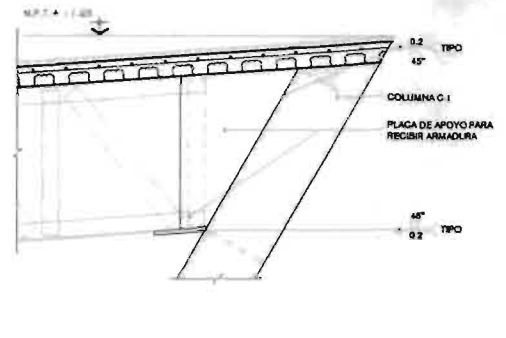
EST-02



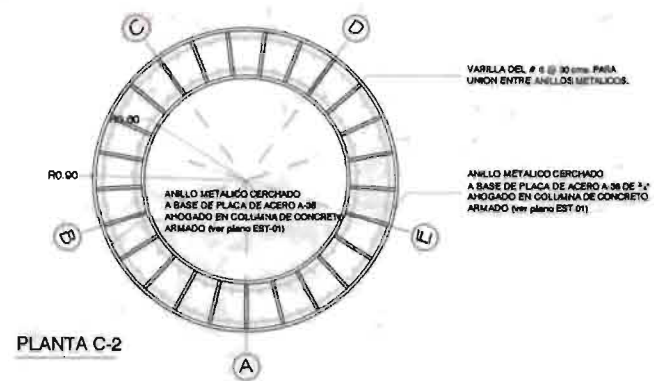
PLANTA DE ENTREPISO PLANETARIO



ALZADO C-2

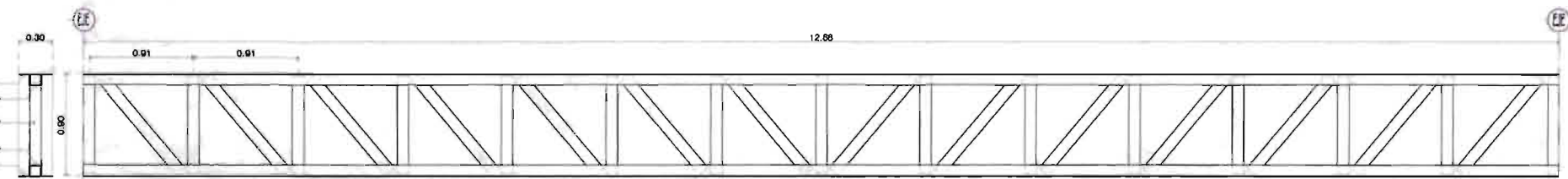


CONEXION TIPO PARA C-1

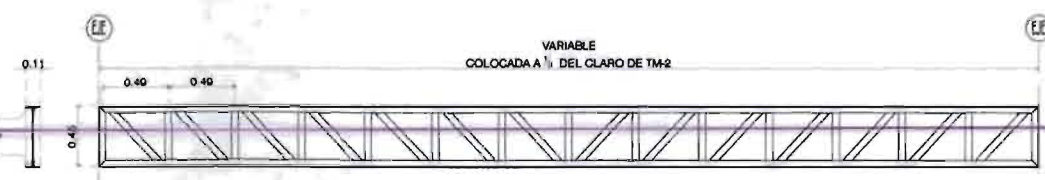


PLANTA C-2

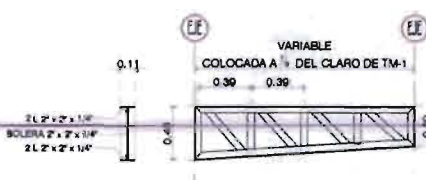
DETALLE D-01



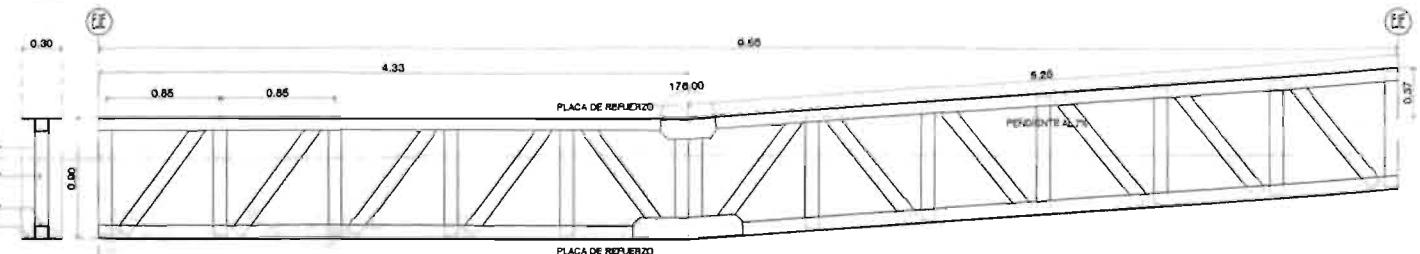
TRABE METALICA TM-1



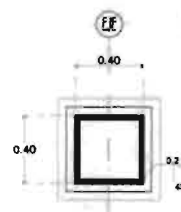
TRABE METALICA TM-3



TRABE METALICA TM-4



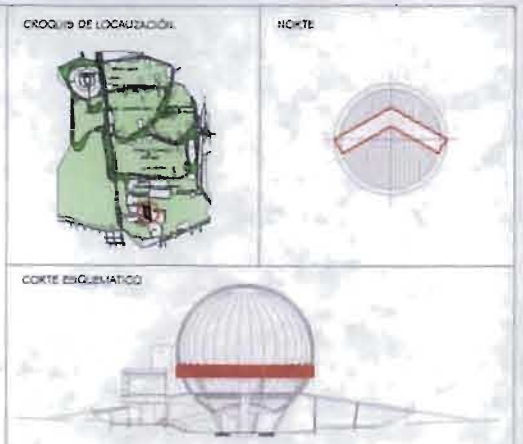
TRABE METALICA TM-6



COLUMNA C-1



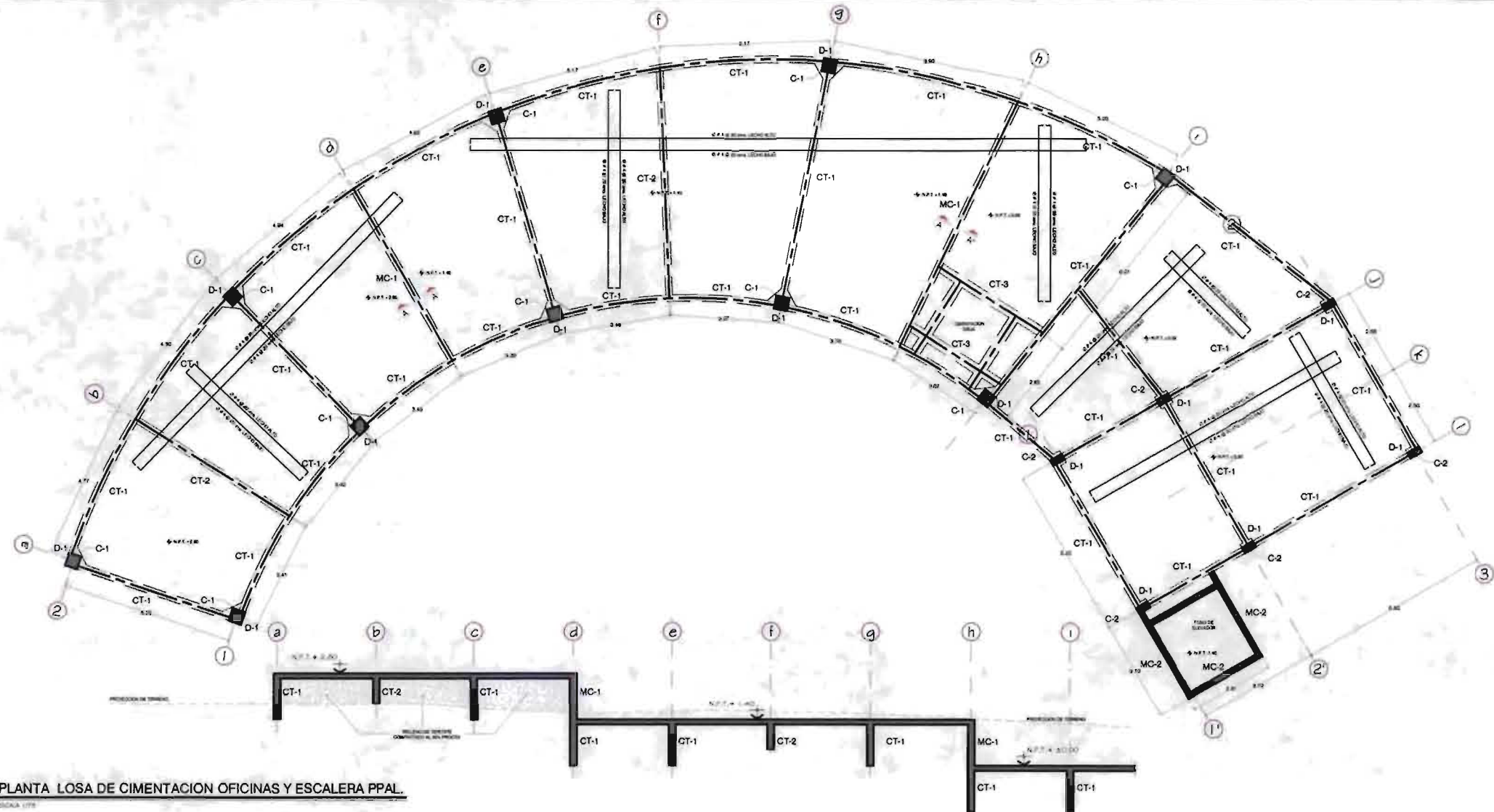
SISTEMA DE PISO



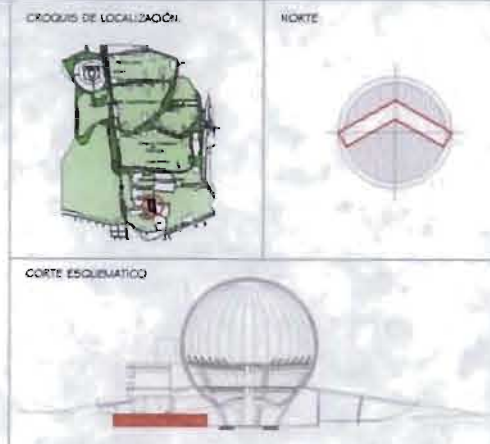
- NOTAS GENERALES**
- 1.- ACOTACIONES EN METROS.
  - 2.- VERIFICAR COTAS A RUBI Y MARCS CON LOS PLANOS ARQUITECTONICOS.
  - 3.- CALIBRE DE VARILLAS EN NUMEROS DE COTACION DE PULGADA.
  - 4.- CONCRETO Fc=35kg/cm<sup>2</sup>.
  - 5.- TAMAÑO MAXIMO DEL ACERADO 1/4".
  - 6.- REVENIMIENTOS PERMISIBLES (mm):  
TABILES, LOZAS Y ZAPATAS DE 0.14mm.  
CONTRA FRASES Y COLUMNAS DE 1.12mm.
  - 7.- ACERO DE REFUERZO fy=400 kg/cm<sup>2</sup> (GRADO DURO).
  - 8.- ACERO DE REFUERZO EN #6 fy=280 kg/cm<sup>2</sup> (GRADO ESTRUCTURAL).
- ACERO**
- 9.- TAMAÑO Y ESPESORES EN PULGADA EN PERFILES.
  - 10.- TAMAÑO DE PLACAS EN METROS, ESPESORES EN PULGADA.
  - 11.- EL ACERO EN PLACAS Y PERFILES SERA A-36.
  - 12.- ELECTRODOS SOLDADURA SERA E-60-10.
  - 13.- SIMBOLOS SOLDADURA A.W.S.
  - 14.- LAS SUPERFICIES POR SOLDAR ESTARAN LIMPIAS DE OXIDACION, ESCORIA, GRASA, PINTURA, RESINA, ETC.
  - 15.- EL PROCESO DE SOLDAR DEBERA EVITAR DISTORSIONES EN LOS ELEMENTOS.
  - 16.- TODAS LAS SOLDADURAS A TOPE DEBERAN DE PENETRACION COMPLETA SEGUN LAS ESPECIFICACIONES A.W.S. Y LLENAR PLACAS DE RESPALDO CUANDO SE SUSCITA POR UN BOLD UED.
  - 17.- EL PRECALENTAMIENTO Y LA TEMPERATURA ENTRE PASADAS ESTARA DE ACUERDO CON LAS NORMAS A.W.S.
  - 18.- TODAS LAS SOLDADURAS SE INSPECCIONARAN POR MEDIO DE RAYOS-X O CON CUALQUIER PROCEDIMIENTO NO DESTRUCTIVO QUE PERMITA TENER LA SEGURIDAD DE QUE HAN SIDO CORRECTAMENTE APLICADAS.
  - 19.- SE RECHAZARAN DE INMEDIATO TODAS LAS SOLDADURAS QUE PRESENTEN DEFECTOS AVISANTES DE IMPORTANCIA, TALES COMO CRATERAS, GRIETAS Y BOCANAGUAS DEL MATERIAL BASE.
  - 20.- SE APLICARA UNA MANO DE PINTURA ANTIOXIDATIVA DESPUES DE APROBAR LAS PRUEBAS EN EL TALLER Y SE EMANARAN TODAS LAS ORDENES DE OBRAS.
  - 21.- AL SOLDAR EN CAMPO DEBE ELIMINARSE LA PINTURA EN UN AREA DE 300mm AL REDOR DE LA PARTE A SOLDAR Y QUE DEBERA DE PINTARSE FORTERMENTE.

<b>PLANETARIO EN CIUDAD UNIVERSITARIA</b> SUPERESTRUCTURA PLANTA PLANETARIO Y DETALLES		AREA: ESCALA:
PROYECTO: CIUDAD UNIVERSITARIA CLIENTE: UNIVERSIDAD ESTADISTICO: EST-01.DWG ESCALA: 1:100	AUTORIZADO: EST-01.DWG 2000	EST-03





**PLANTA LOSA DE CIMENTACION OFICINAS Y ESCALERA PPAL.**  
ESCALA 1:50



**NOTAS GENERALES**

- 1- COTACIONES EN METROS.
- 2- VERIFICAR COTAS A SUS PLANOS CON LOS PLANOS ARQUITECTONICOS.
- 3- CALIBRE DE VARILLAS EN NUMEROS DE OCTAVOS DE PULGADA.
- 4- CONCRETO Fc=280 kg/cm<sup>2</sup>.
- 5- TAMAÑO MÁXIMO DEL AGREGADO 3/4".
- 6- REQUISITOS PARA BARRAS DE ACERO: TRAZOS, LONG. Y ZANJAS DE 0.4 cm. CONTRATRASES Y COLUMNAS DE 1.40 cm.
- 7- ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm<sup>2</sup> (GRUPO DADO).
- 8- ACERO DE REFUERZO EN PL. fy=3500 kg/cm<sup>2</sup> (GRUPO ESTRUCTURAL).

**CIMENTACION**

- 7- LA CIMENTACION SE RESOLVO MEDIANTE UNA LOSA SUPERFICIAL APONDA EN CONTRATRASES EN ZALA.
- AL TERRENO SE LE CONSIDERO UNA CAPACIDAD DE CARGA DE 40 T/m<sup>2</sup>.

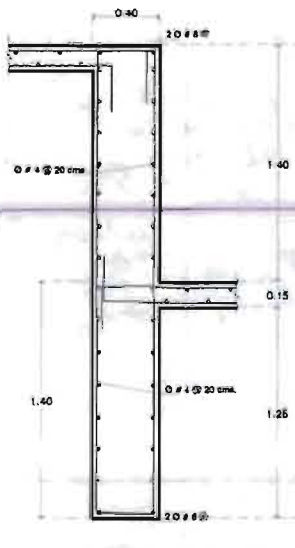
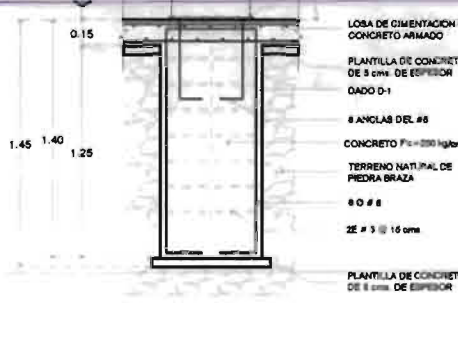
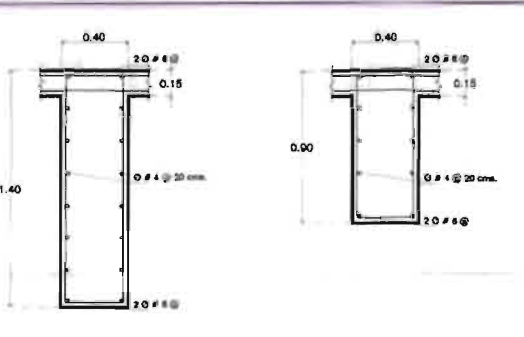
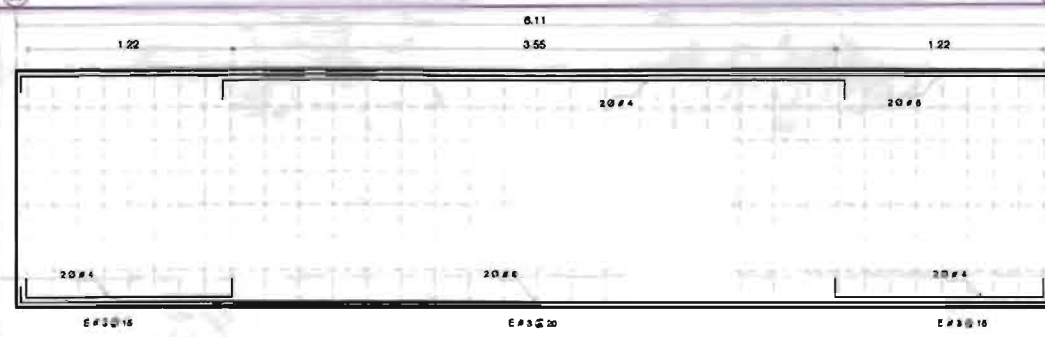
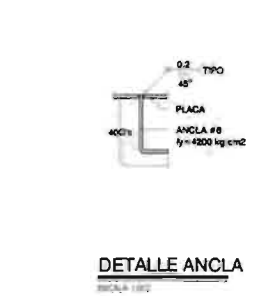
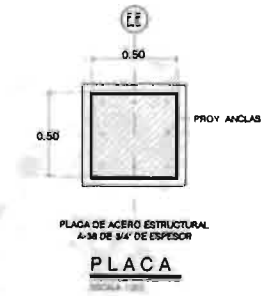
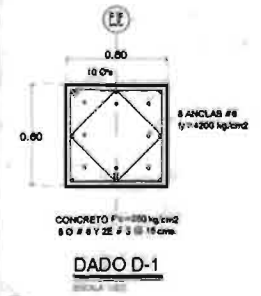
**CONTRATRASES**

- 8- EL REFORZAMIENTO A LA CARA EXTERIOR DEL ACERO LONGITUDINAL SERA DE ACUERDO A LA TABLA DE REFORZAMIENTO CORRESPONDIENTE.
- 9- LOS LICHES EN QUE SE MOCA EL REFORZAMIENTO LONGITUDINAL SON RECTANGULARES.
- 10- PUEDEN FORMARSE PAQUETES HASTA DE DOS VARILLAS DEBIDO QUE SEAN ESTAS EN CONTACTO Y AMARRADAS CON ALAMBRE.
- 11- LAS VARILLAS DE UN PAQUETE DEBERAN TENER EN DIFERENTES PUNTOS CON UNA DIFERENCIA DE CUANDO MENOS 400 A MENOS QUE TODAS LAS VARILLAS TENGAN EN UN ARCHO.

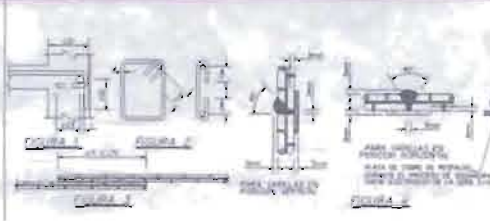
**ACERO**

- 12- TAMAÑO Y ESPESORES EN PULGADAS, EN PERFILES.
- 13- TAMAÑO DE PLACAS EN METRO, ESPESORES EN PLACAS.
- 14- EL ACERO EN PLACAS Y PERFILES SERA A-36.
- 15- ELECTRODOS SOLDADURA SERE E-6013.
- 16- SIMPLICES SOLDADURA A-36.
- 17- LAS SUPERFICIES POR SOLDAR ESTARAN LIMPIAS DE CONTAMINACION, GRASA, PINTURA, RESINA, ETC.
- 18- EL PROCESO DE SOLDAR DEBERA EVITAR DEFORMACIONES EN LOS ELEMENTOS.
- 19- TODAS LAS SOLDADURAS A TOPE DEBERAN DE TENER PENETRACION COMPLETA SEGUN LAS ESPECIFICACIONES A-36 Y LLEVARAN PLACAS DE REFUERZO CUANDO SE SUELEN POR UN SOLO LADO.
- 20- EL PRECALENTAMIENTO Y LA TEMPERATURA ENTRE PASADAS ESTARA DE ACUERDO CON LAS NORMAS A-36.
- 21- TODAS LAS SOLDADURAS SE INSPECCIONARAN POR MEDIO DE SONDAS, O CON OTRO PROCEDIMIENTO NO DESTRUCTIVO QUE PERMITA TENER LA SEGURIDAD DE QUE HAN SIDO CORRECTAMENTE APLICADAS.
- 22- SE RECHAZARAN DE INMEDIATO TODAS LAS SOLDADURAS QUE PRESENTEN DEFECTOS APARENTES DE IMPORTANCIA, TALIS COMO CRATERAS, GRIETAS Y SOCAVACIONES DEL MATERIAL BASE.
- 23- SE APLICARA UNA MANO DE PINTURA ANTICORROSIONA DESPUES DE APLICAR LAS PIEZAS EN EL TALLER Y SE ELIMINARAN TODAS LAS ESCAMAS, ORDO Y BARRAS.
- 24- AL SOLDAR EN CAMPO DEBE ELIMINARSE LA PINTURA EN UN AREA DE 50 cm AL REDOR DE LA PARTE A SOLDAR Y QUE DEBE DE PINTARSE POSTERIORMENTE.

**PLANTA**  
ESCALA 1:50



VARILLA	Ø	L	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>5</sub>	A <sub>6</sub>	A <sub>7</sub>	A <sub>8</sub>	A <sub>9</sub>	A <sub>10</sub>	A <sub>11</sub>	A <sub>12</sub>
1	10	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
2	10	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
3	10	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
4	10	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
5	10	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
6	10	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
7	10	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
8	10	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
9	10	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
10	10	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
11	10	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
12	10	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50

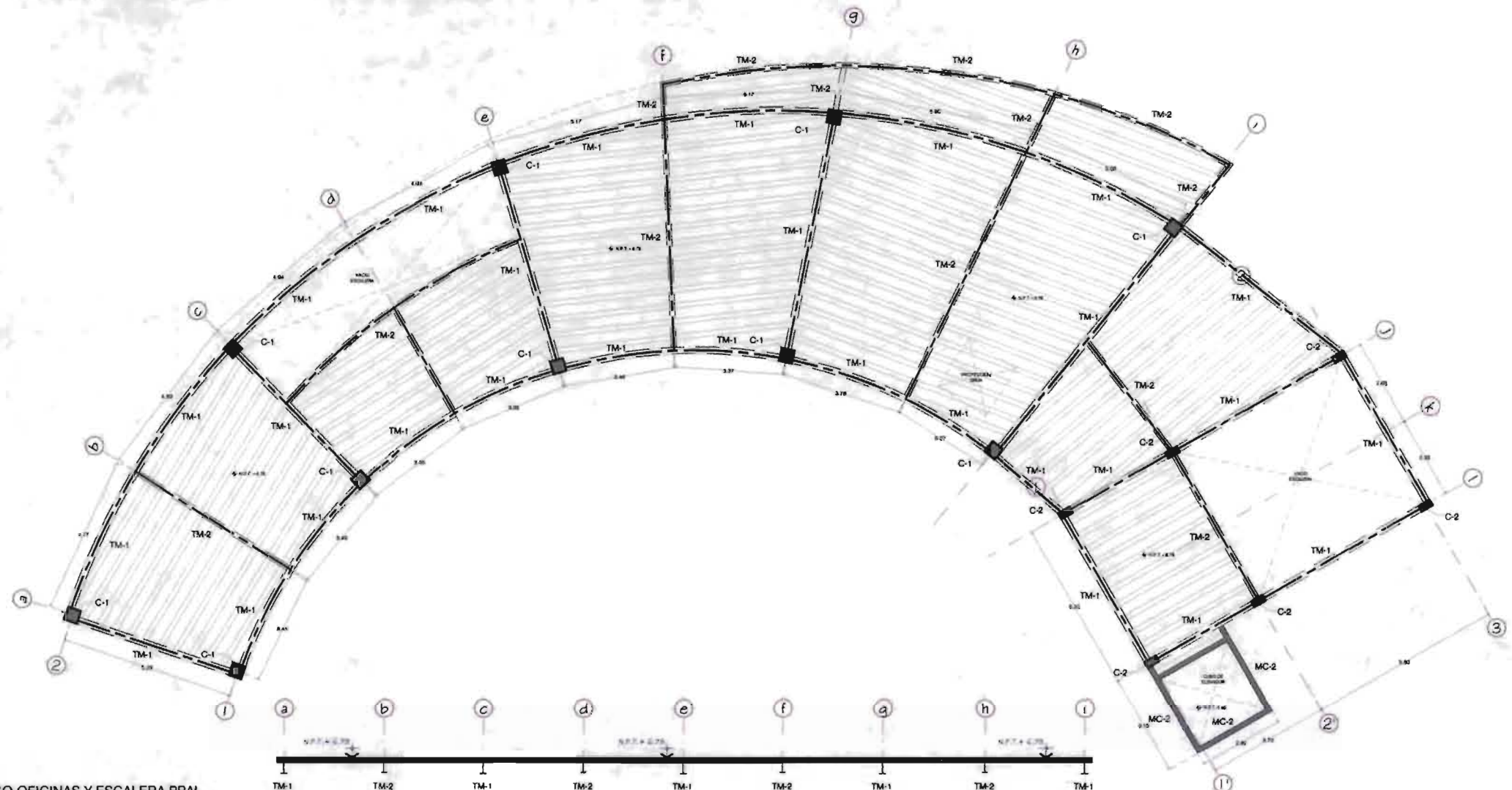


**PLANETARIO EN CIUDAD UNIVERSITARIA**

AREA: PLANTA DE CIMENTACION OFICINAS Y ESCALERA PPAL.

EST-01 DWG

EST-04

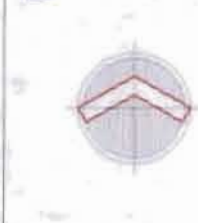


PLANTA DE ENTREPISO OFICINAS Y ESCALERA PPAL.

ESCALA 1/20

CICLOS DE LOCALIZACIÓN

NORTE



CORTE ESQUEMATICO

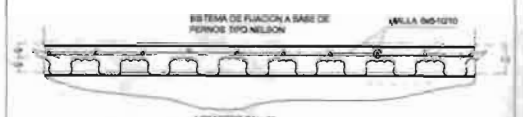


NOTAS GENERALES

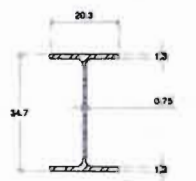
- 1.- COORDINACION EN METROS
- 2.- VERIFICACION DE TALLAS A TUBOS Y PLANOS CON LOS PLANOS ARQUITECTONICOS
- 3.- CALIBRE DE VARILLAS EN NUMEROS DE OBTAMEN DE PLACADA
- 4.- CONCRETO Fc=3000 kg/cm<sup>2</sup>
- 5.- TAMAÑO MAXIMO DEL ARMADO 8φ
- 6.- REVESTIMIENTOS PERMISIBLES 1000
- 7.- TUBOS, LUBAS Y SIFONES DE 10-140mm
- 8.- CONTADORES Y COLUMNARIAS DE 10-120mm
- 9.- ACERO DE REFUERZO 4φ-40φ según (CARGO ESTRUCTURAL)
- 10.- ACERO DE REFUERZO EN 4φ-10φ según (CARGO ESTRUCTURAL)

ACERO

- 12.- TAMAÑO DE VARILLAS EN PLACADA, EN PERFILES
- 13.- TAMAÑO DE PLACAS EN METRO, ESPESORES EN PLACADA
- 14.- EL ACERO EN PLACAS Y PERFILES SEVA A 8
- 15.- EL ACERO SOLDADURA SEVA A 8
- 16.- BARRILES SOLDADURA A 8
- 17.- LAS SUPERFICIES POR SOLDAR ESTARAN LIBRES DE COXIDAS, ESCORIA, PINTURA, RESINA, ETC
- 18.- EL PROCEJO DE SOLDAR DEBERA ESTAR EN TORNO EN LOS ELEMENTOS
- 19.- TODAS LAS SOLDADURAS A TOPE DEBERAN DE TENERSE COMPLETA RESERVA DE ESPESORES A 8
- 20.- EL PRECALENTAMIENTO Y LA TEMPERATURA ENTRE PASADAS ESTARA DE ACUERDO CON LAS NORMAS A 8
- 21.- TODAS LAS SOLDADURAS SE INSPECCIONARAN POR MEDIO DE RAYOS X, O CUALQUIER PROCEDIMIENTO NO DESTRUCTIVO QUE PERMITA TENER LA SEGURIDAD DE QUE HAN SIDO CORRECTAMENTE APLICADAS
- 22.- SE RECHAZARAN DE INMEDIATO TODAS LAS SOLDADURAS QUE PRESENTEN DEFECTOS APARENTES DE IMPERFECCION, TALES COMO CRATERAS, GRIETAS Y VOLCANACIONES DEL MATERIAL BASE
- 23.- SE APLICARA UNA MANO DE PINTURA ANTIOXIDATIVA DESPUES DE APROXIMAR LAS PEZAS EN EL TALLER Y DE ELIMINAR TODAS LAS ESCORIA, COXIDO Y ESCORIA
- 24.- AL SOLDAR EN CAMPO DEBE ELIMINARSE LA PINTURA EN UN AREA DE 80mm AL PERICORO DE LA PARTE A SOLDAR Y QUE DEBERA DE PINTARSE POSTERIORMENTE

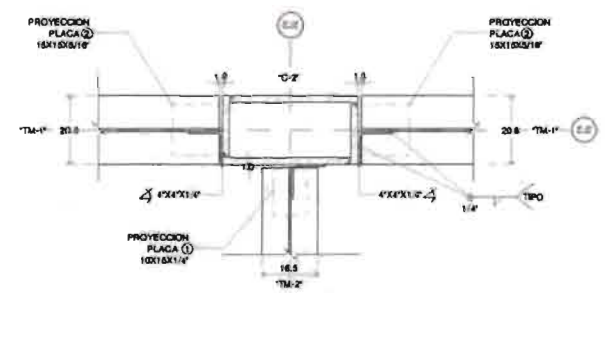
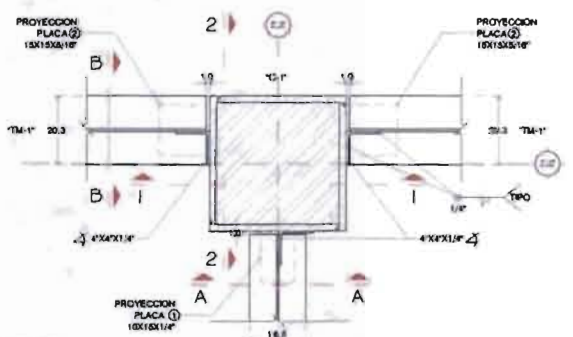


SISTEMA DE PISO



TRABE METALICA TIPO TM-1

ESCALA 1/20

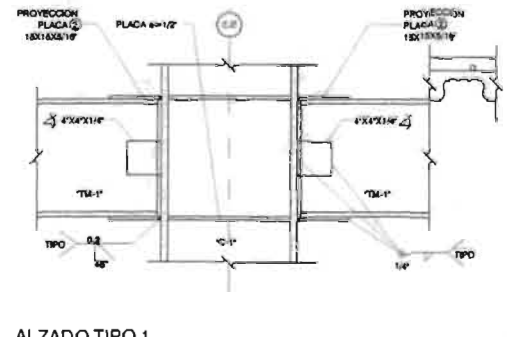


CONEXIONES TIPO PARA C-1 Y C-2

ESCALA 1/10

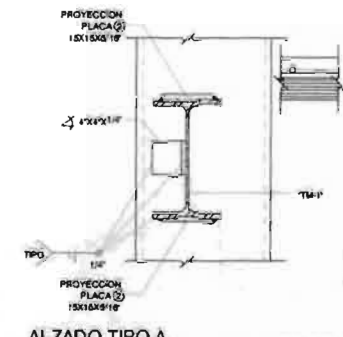
ALZADO TIPO 1

ESCALA 1/10



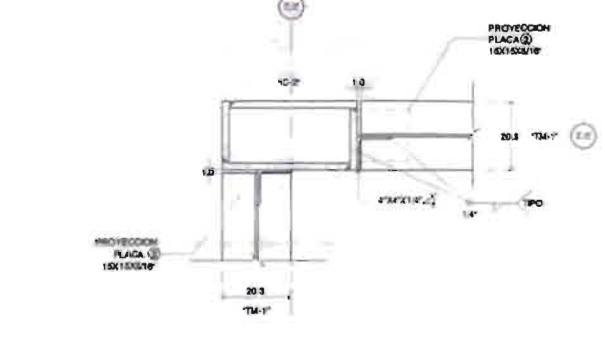
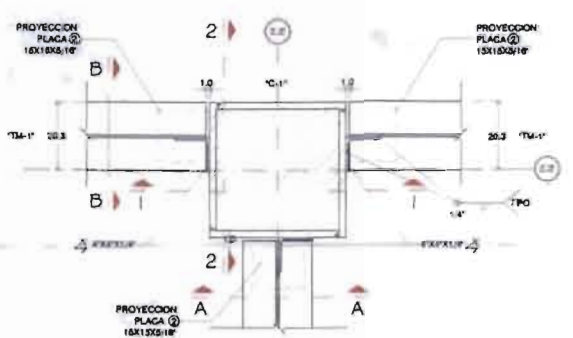
ALZADO TIPO A

ESCALA 1/10



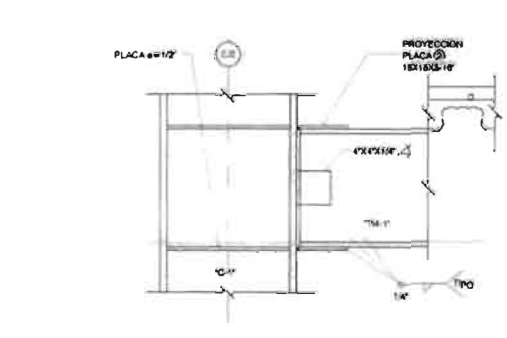
TRABE METALICA TIPO TM-2

ESCALA 1/20



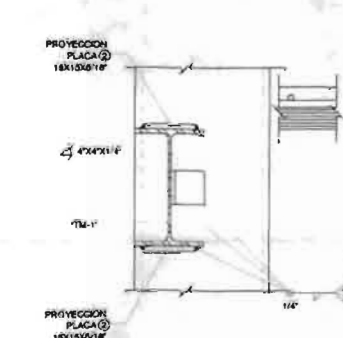
ALZADO TIPO 2

ESCALA 1/10

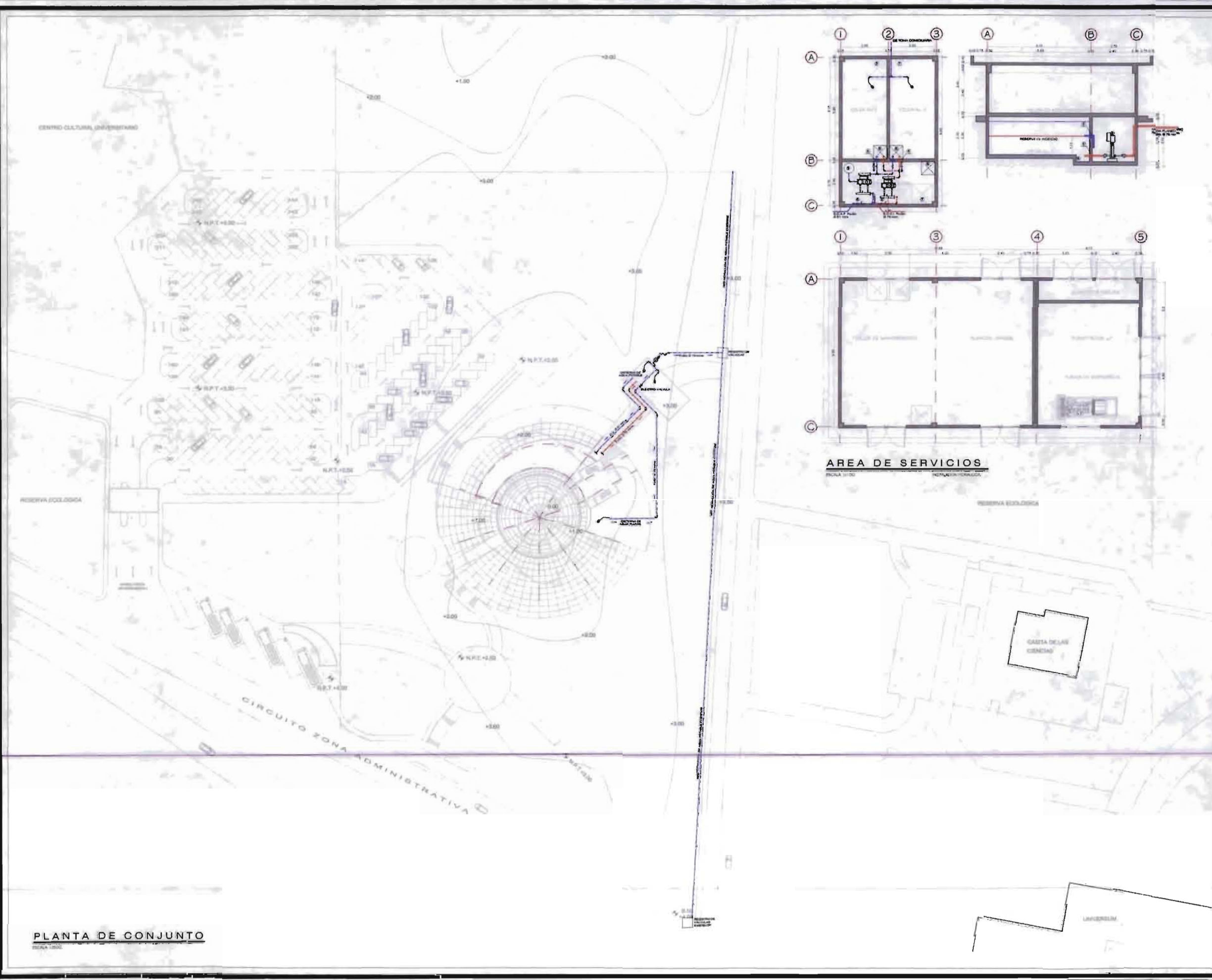


ALZADO TIPO B

ESCALA 1/10



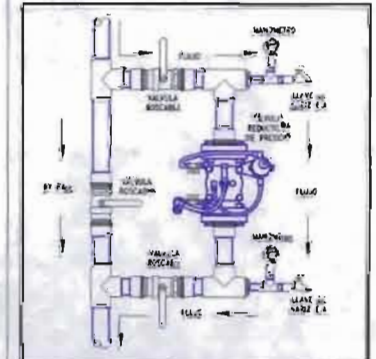
<p>PROYECTO: PLANETARIO EN CIUDAD UNIVERSITARIA</p> <p>CLIENTE: UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE BOLIVIA</p> <p>PROYECTANTE: JOSE VILLAGRAN GARCIA</p> <p>FECHA: 10/05/2010</p> <p>ESCALA: EST-01 DWG</p>		<p>AREA:</p> <p>CREACION:</p> <p>EST-01 DWG</p> <p>EST-05</p>
---	--	---



ESCALA GRAFICA  
 0.00 20.00 40.00 70.00

- CLAVE DE SIMBOLOGIA
- NIVEL DE PISO TERMINADO
  - NIVEL DE PRETEL
  - NIVEL DE CUMBRERA
  - CAMBIO DE NIVEL
  - ACOTACIONES A EJES Y PAÑOS DE MURO (COTAS EN MTS.)
  - (A) EJES CONSTRUCTIVOS

- SIMBOLOGIA HIDRAULICA
- TUBERIA DE AGUA FRIA DE C.U.
  - TUBERIA DE AGUA FRIA DE C.U. P.C.I.
  - TUBERIA DE AGUA FRIA DE C.U. RECICLADA
  - S.C.A.F. SUBE COLUMNA DE AGUA FRIA
  - B.C.A.F. BAJA COLUMNA DE AGUA FRIA
  - CODO DE 45 GRADOS
  - CODO DE 90 GRADOS
  - TEE
  - (M) MEDIDOR
  - V.A.P. VALVULA ALIVIO DE PRESION
  - VALVULA DE COMPUERTA
  - VALVULA CHECK
  - TUERCA UNION
  - (B) BOMBA
  - (M) TOMA DE CUADRO
  - SENTIDO DEL FLUJO
  - FLOTADOR

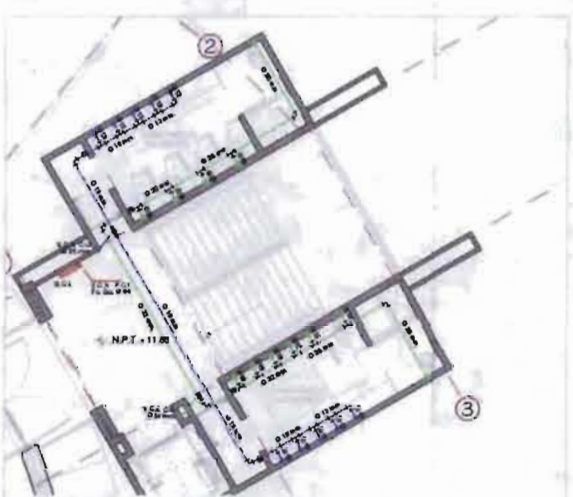
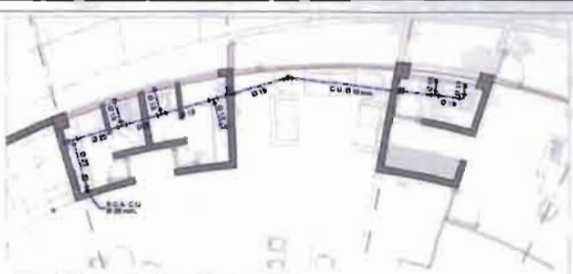
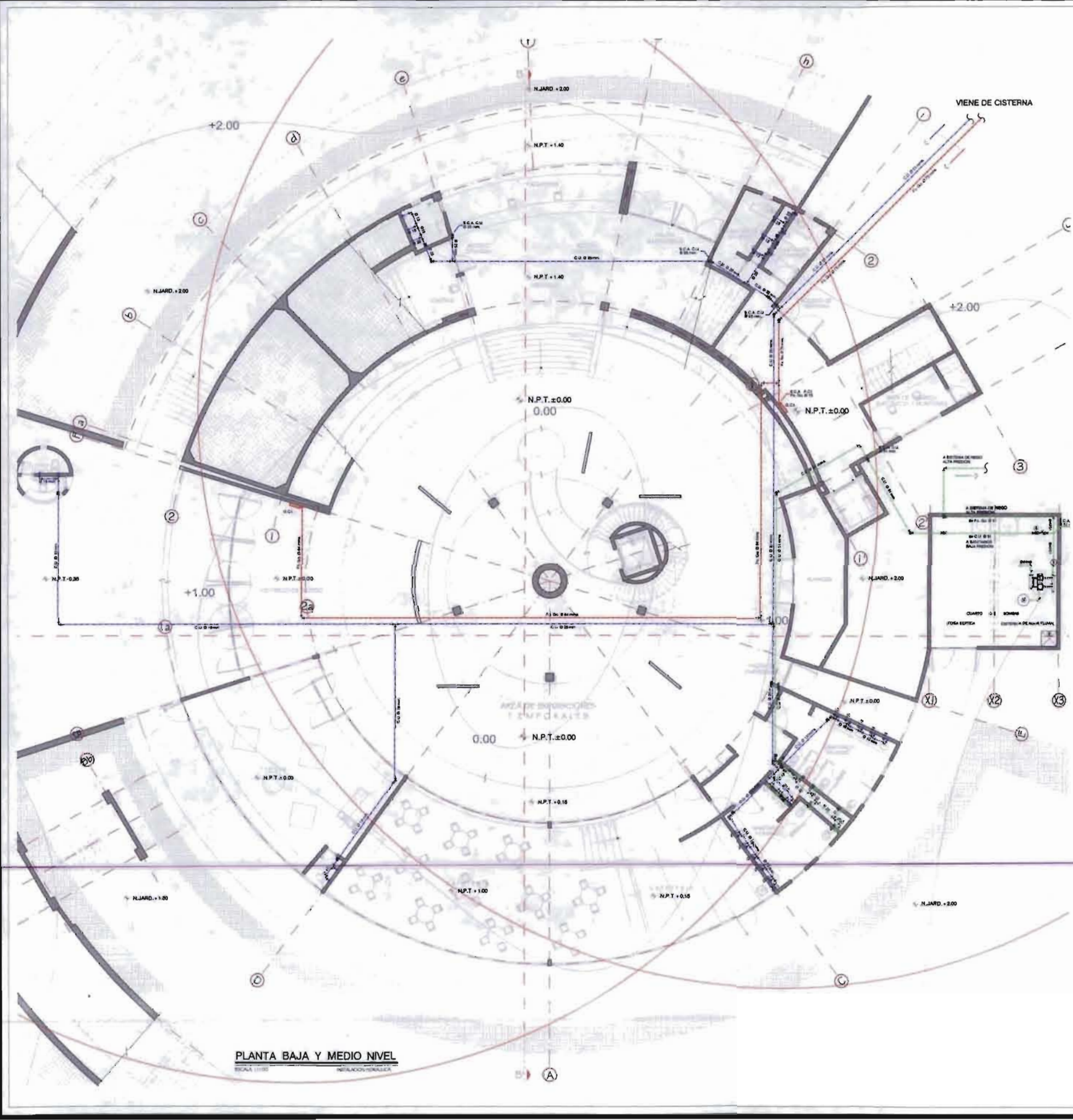


- DETALLE DE VALVULA REDUCTORA DE PRESION
- 1 EQUIPO DE BOMBEO DUPLEX CON MOTORES ELECTRICOS DE 5.0 H.P. C.U.
  - 2 EQUIPO DE BOMBEO DUPLEX CON MOTORES ELECTRICOS DE 7.5 H.P. C.U.
  - 3 TANQUE HIDROPNEUMATICO
  - 4 PLACAS DE CAPILARIDAD DE 40 X 40 X 1/4"
  - 5 CARCAMO DE ACHIQUE
  - 6 CARCAMO DE SUCCION
  - 7 ESCALERA MARINA DE ACCESO A CUARTO DE BOMBAS Y CISTERNA
  - 8 REGULADORA DE PRESION

PLANTA DE CONJUNTO  
 ESCALA 1:500

PLANETARIO EN CIUDAD UNIVERSITARIA		AREA
PROYECTO	PLANETARIO EN CIUDAD UNIVERSITARIA	AREA
PROYECTANTE	ING. CARLOS ARCEVALLO GARCIA	FECHA
PROYECTO	PLANETARIO EN CIUDAD UNIVERSITARIA	FECHA
PROYECTANTE	ING. CARLOS ARCEVALLO GARCIA	FECHA
PROYECTO	PLANETARIO EN CIUDAD UNIVERSITARIA	FECHA
PROYECTANTE	ING. CARLOS ARCEVALLO GARCIA	FECHA
PROYECTO	PLANETARIO EN CIUDAD UNIVERSITARIA	FECHA
PROYECTANTE	ING. CARLOS ARCEVALLO GARCIA	FECHA

11-00



**CLAVE DE SIMBOLOGIA**

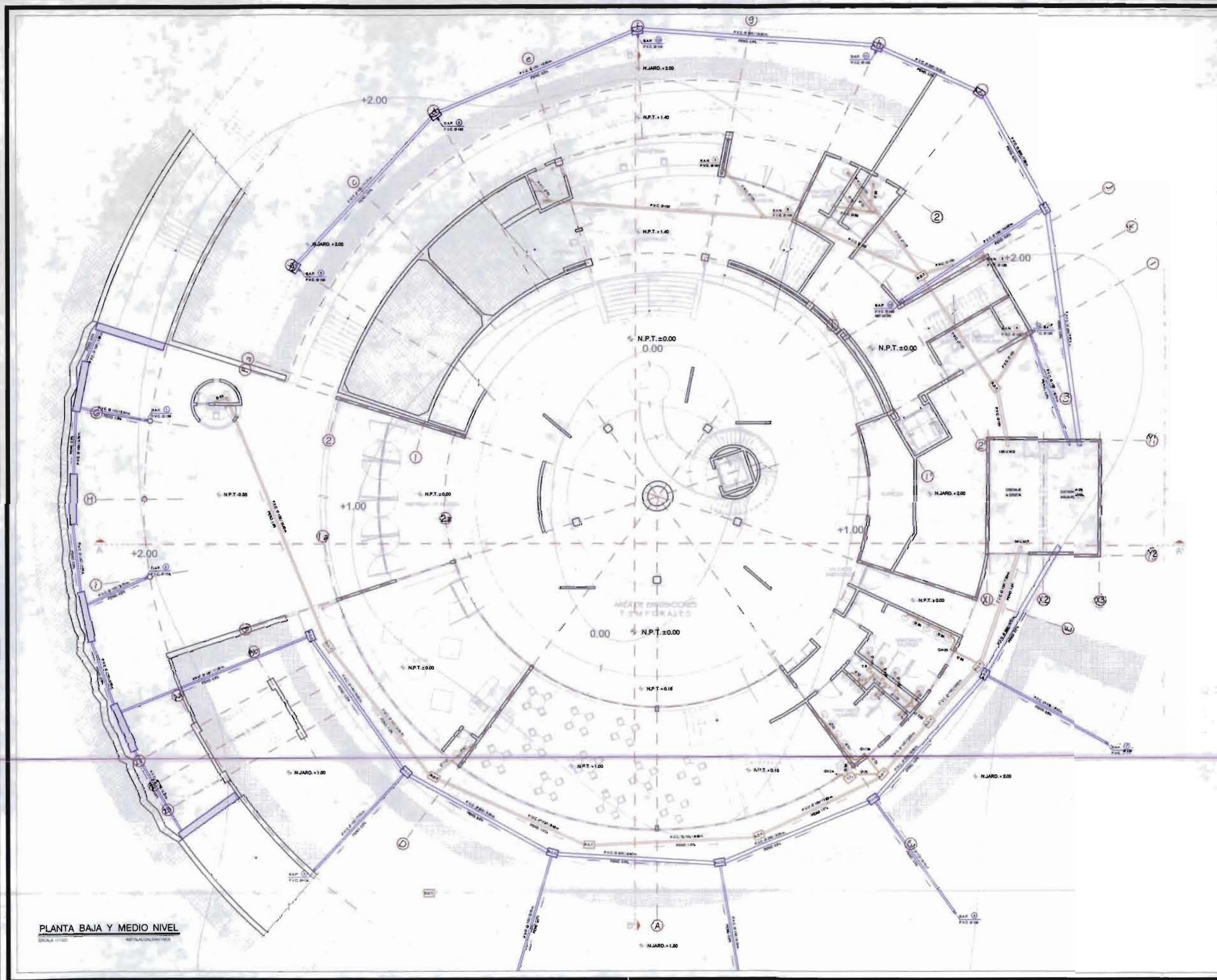
N.P.T. ±0.00	NIVEL DE PISO TERMINADO
N.P.T. +1.00	NIVEL DE PRETIL
N.C.M. +1.00	NIVEL DE CUMBRERA
0.00	CAMBIO DE NIVEL
0.00	ACOTACIONES A E-JES Y PAÑOS DE MURO (COTAS EN MTS.)
A	EJES CONSTRUCTIVOS

**SIMBOLOGIA HIDRAULICA**

---	TUBERIA DE AGUA FRIA DE C.U.
---	TUBERIA DE AGUA FRIA DE C.U. P.C.U.
---	TUBERIA DE AGUA FRIA DE C.U. RECICLADA
S.C.A.F.	SUBE COLUMNA DE AGUA FRIA
B.C.A.F.	BAJA COLUMNA DE AGUA FRIA
└┘	CODO DE 45 GRADOS
└┘	CODO DE 90 GRADOS
└┘	TEE
(M)	MEDIDOR
V.A.P.	VALVULA ALIVIO DE PRESION
⊗	VALVULA DE COMPUERTA
⊗	VALVULA CHECK
⊗	TUERCA UNION
(B)	BOMBA
(M)	TOMA DE CUADRO
→	SENTIDO DEL FLUJO
⊗	FLOTADOR

- ① EQUIPO DE BOMBEO DUPLEX CON MOTORES ELECTRICOS DE 7.5 H.P. C.U.
- ② TANQUE HIDRONEUMATICO
- ③ FILTRO
- ④ REGULADORA DE PRESION
- ⑤ CARCAMO DE ACHIQUE

PLANETARIO EN CIUDAD UNIVERSITARIA		ARZA
PROYECTO	INSTALACION HIDRAULICA	FECHA
PROYECTISTA	INTEC-UNIV	ESCALA
PROYECTO	CH-01-DWG	HOJA
PROYECTO	1H-01	PROYECTO



**SIMBOLOGIA SANITARIA**

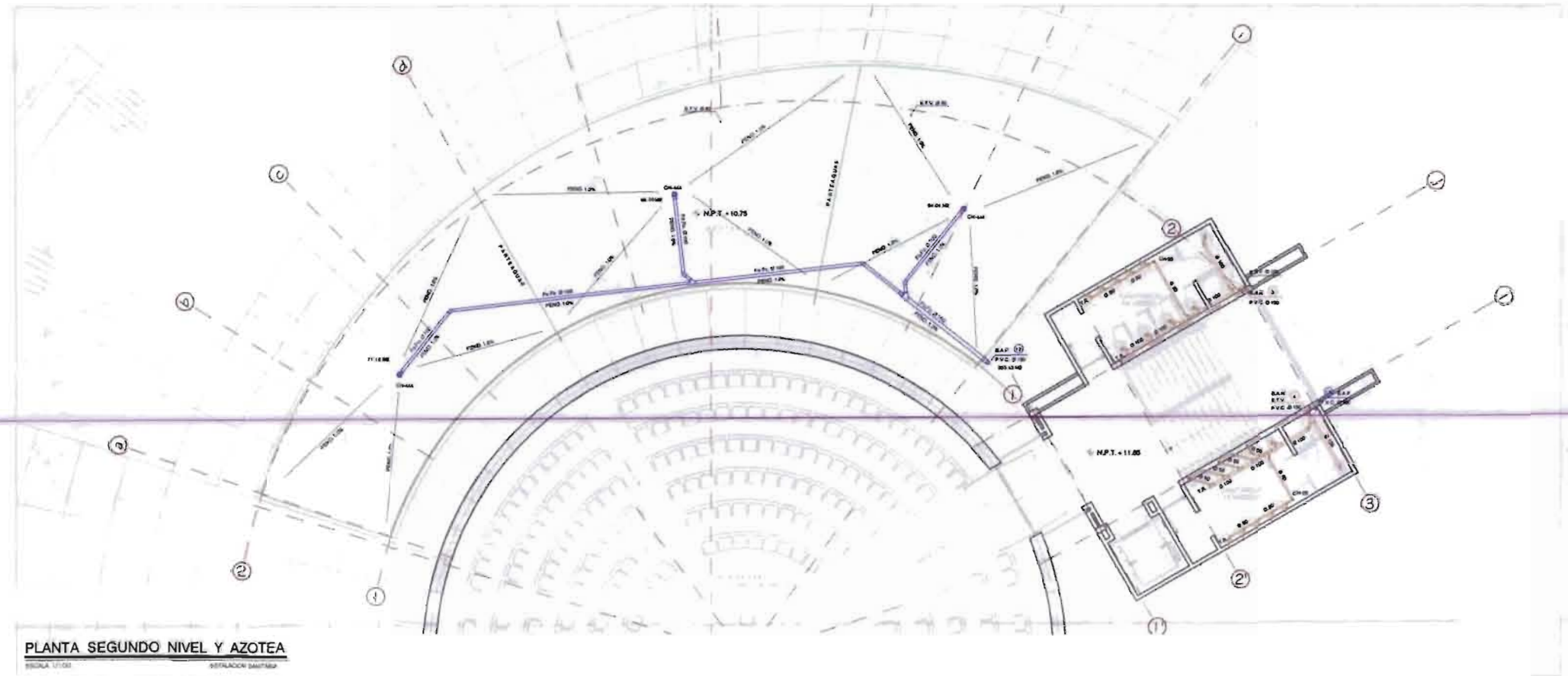
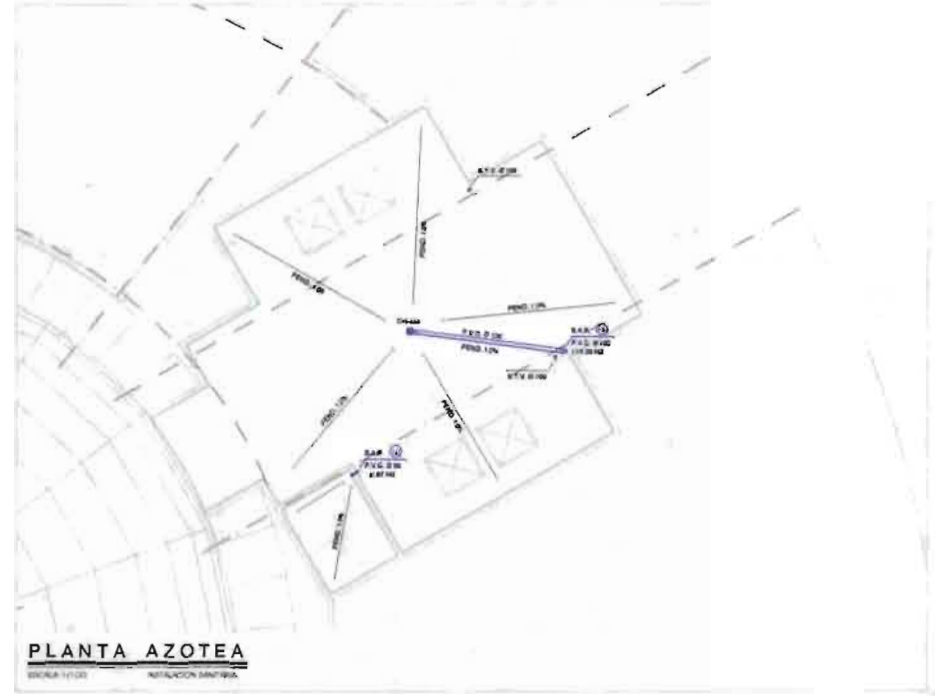
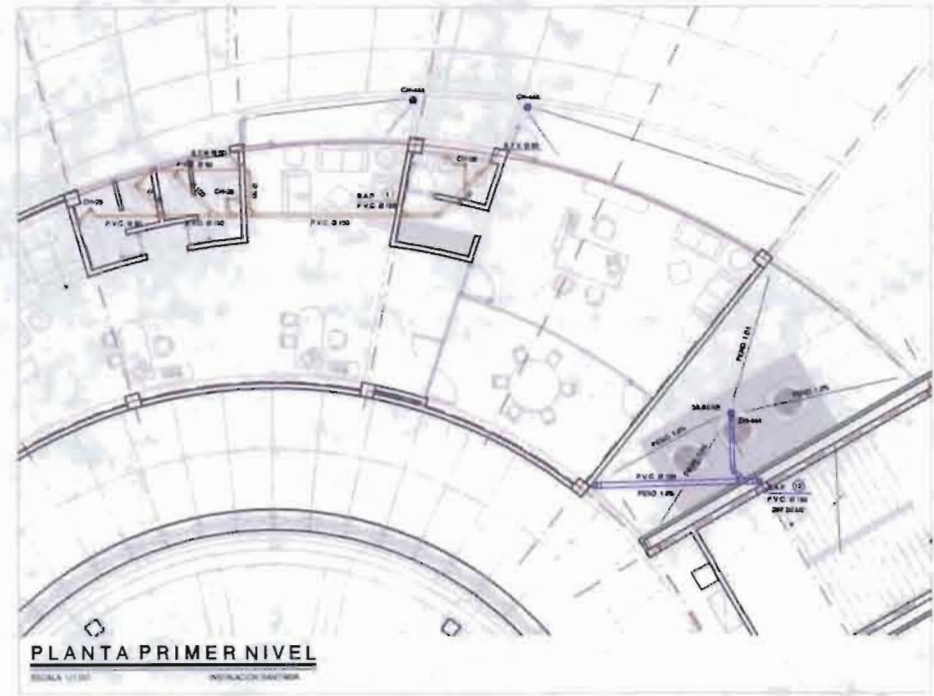
	CESPOL COLADERA 100X75
	CESPOL COLADERA 100X100
	COLADERA HELVEX CH 25
	COLADERA HELVEX MODELO GH-832
	COLADERA HELVEX DE PRETIL CH-4854
	CESPOL WC 100X75
	CESPOL WC 100X100
	CESPOL WC 100X50
	YEE 100X75
	YEE 100X100
	YEE 100X50
	DOBLEYEE 100X75X75
	DOBLEYEE 100X100X100
	DOBLEYEE 100X50X50
	B.A.N.
	BAJADA DE AGUAS NEGRAS Y PLUVIALES (RAMAL) 100
	B.A.N. Y B.A.P. 100 MMS.
	B.A.P. 100 MMS.
	CODO PARA LAVABO 50X50 MMS.
	REDUCCION 38X50 MMS.
	REDUCCION 100X50 MMS.
	R.D.T.
	REGISTRO DOBLE TAPA SANITARIO DE 40 X 80 CMS.
	R.C.C.
	REGISTRO CON COLADERA AGUA PLUVIAL DE 40 X 80 CMS.
	YEE 50X50
	CODO 45 50X50
	REDUCCION DE 100 A 50 MMS.
	TEE 100 X 100 MMS.
	CODO 45 100 X 100
	POZO DE VISITA
	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES
	TUBO VENTILADOR
	SUBE TUBO VENTILADOR
	SUBE TUBO VENTILADOR
	LAVABO
	TAZA DE BAÑO
	FREGADERO
	LAVADERO
	BANERA
	N.T.R. ±0.00 MTS NIVEL TAPA REGISTRO
	N.F.R. ±0.00 MTS NIVEL FONDO REGISTRO
	REGISTRO DOBLE TAPA SANITARIO

**NOTAS GENERALES**

- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO
- ACOTACIONES EN METROS
- CONSULTAR PLANOS COMPLEMENTARIOS

PLANTA BAJA Y MEDIO NIVEL  
ESCALA 1/100

PROYECTO PLANETAS EN CIUDAD UNIVERSITARIA		AREA
CLIENTE	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO	INSTALACION SANITARIA
PROYECTISTA	ING. JUAN CARLOS GARCÍA	ESCALA
PROYECTO	CAJONERÍA DE AGUAS CALIENTES	15-01
FECHA	2010	15-01
PROYECTO	CAJONERÍA DE AGUAS CALIENTES	15-01
FECHA	2010	15-01



**SIMBOLOGIA SANITARIA**

	CESPOL COLADERA 100X75
	CESPOL COLADERA 100X100
	COLADERA HELVEX CH-25
	COLADERA HELVEX MODELO CH-832
	COLADERA HELVEX DE PRETEL CH-4054
	CESPOL WC 100X75
	CESPOL WC 100X100
	CESPOL WC 100X50
	YEE 100X75
	YEE 100X100
	YEE 100X50
	DOBLEYEE 100X75X75
	DOBLEYEE 100X100X100
	DOBLEYEE 100X50X50
	B.A.N.
	BAJADA DE AGUAS NEGRAS Y PLUVIALES (RAMAL) 100
	B.A.N. Y B.A.P. 100 MMS.
	B.A.P. 100 MMS.
	CODO PARA LAVABO 50X50 MMS.
	REDUCCION 30X50 MMS.
	REDUCCION 100X50 MMS.
	REGISTRO DOBLE TAPA SANITARIO DE 40 X 80 CMS.
	REGISTRO CON COLADERA AGUA PLUVIAL DE 40 X 80 CMS.
	YEE 50X50
	CODO 45 50X50
	REDUCCION DE 100 A 50 MMS.
	TEE 100 X 100 MMS.
	CODO 45 100 X 100
	POZO DE VISITA
	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES
	TUBO VENTILADOR
	SUBE TUBO VENTILADOR
	LAVABO
	TAZA DE BANO
	FREGADERO
	LAVADERO
	BAÑERA
	NIVEL TAPA REGISTRO
	NIVEL FONDO REGISTRO
	RAMAL PRINCIPAL DE SANITARIOS

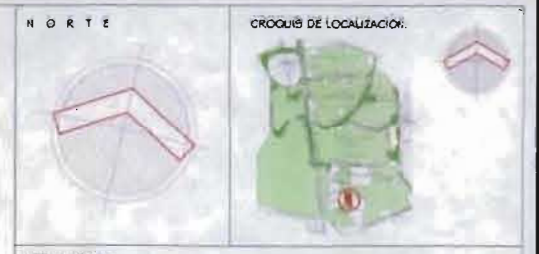
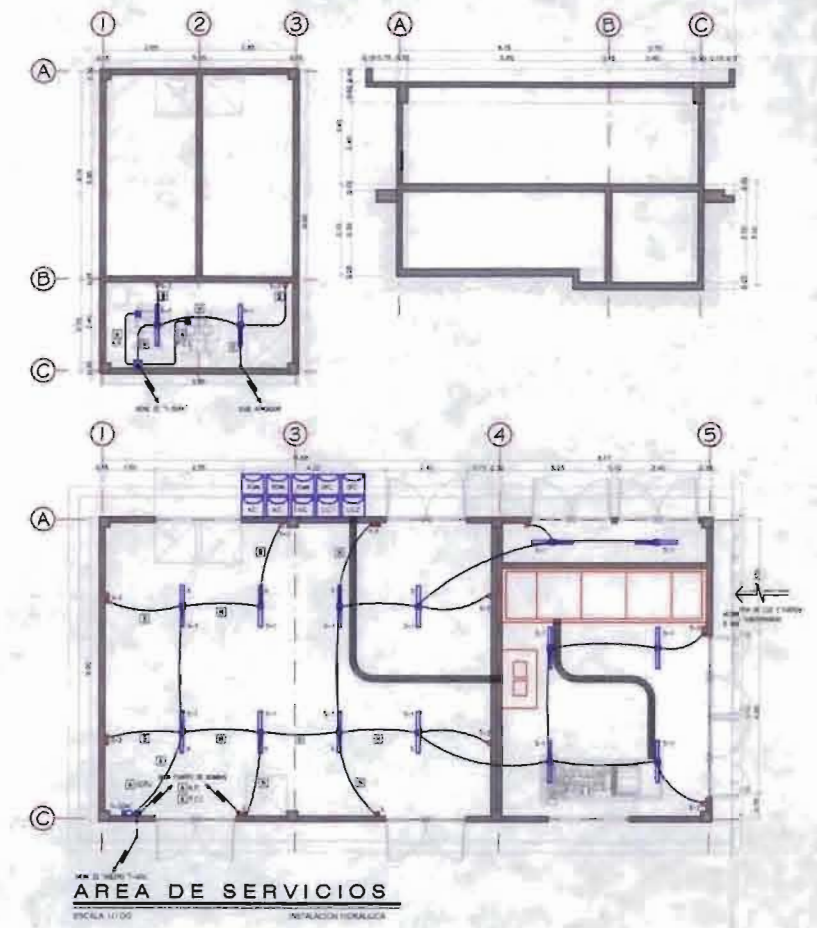
**NOTAS GENERALES**

- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO
- ACOTACIONES EN METROS
- CONSULTAR PLANOS COMPLEMENTARIOS

	PROYECTO: PLANETARIO EN CIUDAD UNIVERSITARIA	AREA:
	CLIENTE: INSTITUCION EDUCATIVA	INSTALACION SANITARIA
PROYECTISTA: CARLOS MENDOZA	FECHA: 15-01-2015	ESCALA: 100%
PROYECTO: PLANETARIO EN CIUDAD UNIVERSITARIA	FECHA: 15-01-2015	ESCALA: 100%



**PLANTA DE CONJUNTO**  
ESCALA 1:1000



**ESCALA GRAFICA**  
5.00 10.00 20.00 40.00 70.00

- CLAVE DE SIMBOLOGIA**
- NIVEL DE PISO TERMINADO
  - NIVEL DE PRETL
  - NIVEL DE CUMBRERA
  - CAMBIO DE NIVEL
  - ACOTACIONES A EJES Y PAÑOS DE MURO (COTAS EN MTS.)
  - EJES CONSTRUCTIVOS
- SIMBOLOGIA ELECTRICA**

**TABLA DE CUANTIFICACION DE LUMINARIAS, SENSORES Y ACCESORIOS**

SIMBOLO	UNIDAD ELECTRICA	CANTIDAD	DESCRIPCION
[Symbol]	180°		SENSOR DE MURO
[Symbol]	360°		SENSOR DE TECHO
[Symbol]	32W	125 PZAS	LAMPARA FLUORESCENTE
[Symbol]	180w	6 PZAS	CONTACTO
[Symbol]	100W	10 PZAS	LAMPARA FLUORESCENTE
[Symbol]	30W	4 PZAS	ARBORANTE
[Symbol]	50W	28 PZAS	LAMPARA EN
[Symbol]	50W	8 PZAS	TESTEROS

ALTA	ROJO	BLANCO	NEGRO	ROJO	BLANCO	NEGRO	ROJO	BLANCO	NEGRO
A	1-12	1-14	2-12	1-12	1-12	1-12	2-12	1-12	2-12
B	1-12	2-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12
C	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12
D	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12
E	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12
F	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12
G	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12
H	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12
I	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12
J	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12
K	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12
L	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12
M	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12
N	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12
O	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12
P	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12
Q	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12
R	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12
S	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12
T	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12
U	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12
V	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12
W	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12
X	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12
Y	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12
Z	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12

LLEVARA UN CABLE DESNUDO DE CALIBRE # 18 EN TODAS LAS CANALIZACIONES EXCEPTO PARA APAGADORES

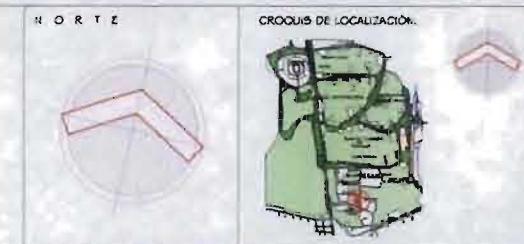
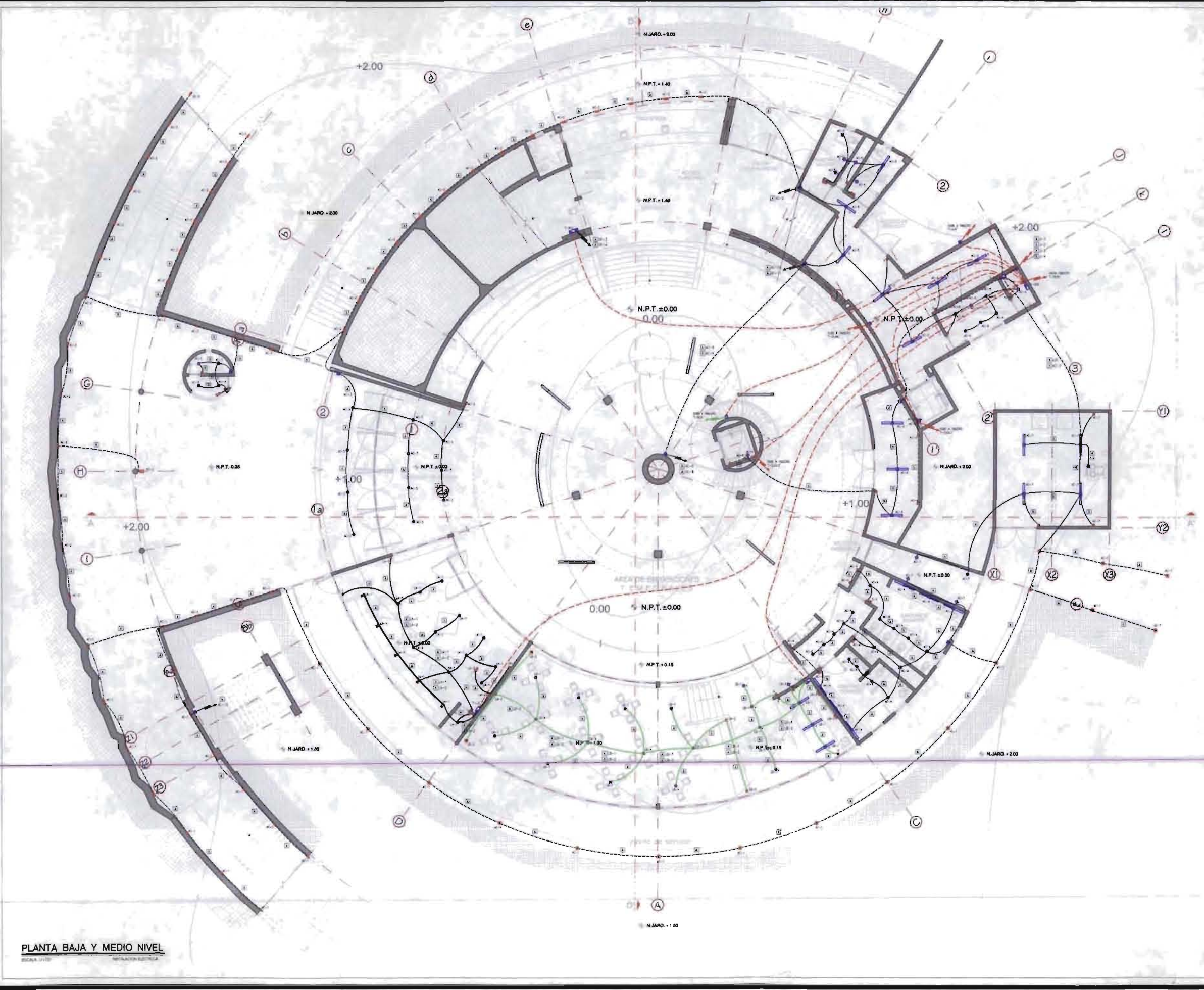
**PLANETARIO EN CIUDAD UNIVERSITARIA**

PROYECTO: PLANETARIO EN CIUDAD UNIVERSITARIA  
 UBICACION: ZONA ADMINISTRATIVA ESTEREA DEL CENTRO UNIVERSITARIO DEL CAMPUS NOROCCIDENTAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
 PROYECTADO POR: JUAN VILLAGRAN GARCIA  
 CLIENTE: UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
 FECHA: MARZO 2010  
 ESCALA: 1:500

**INSTALACION ELECTRICA PLANTA ARQUITECTONICA DE CONJUNTO**

PROYECTO: PLANETARIO EN CIUDAD UNIVERSITARIA  
 UBICACION: ZONA ADMINISTRATIVA ESTEREA DEL CENTRO UNIVERSITARIO DEL CAMPUS NOROCCIDENTAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
 PROYECTADO POR: JUAN VILLAGRAN GARCIA  
 CLIENTE: UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
 FECHA: MARZO 2010  
 ESCALA: 1:500

IE-00.DWG  
1500



- CLAVE DE SIMBOLOGÍA
- N.P.T. ±0.00 NIVEL DE PISO TERMINADO
  - N.P.T. +1.00 NIVEL DE PRETEL
  - N.P.T. +2.00 NIVEL DE CUMBRERA
  - - - CAMBIO DE NIVEL
  - 0.00 ACOTACIONES A EJES Y PAÑOS DE MURO (COTAS EN MTS.)
  - (A) EJES CONSTRUCTIVOS
- SIMBOLOGÍA ELÉCTRICA

TABLA DE CUANTIFICACIÓN DE LUMINARIAS, SENSORES, Y ACCESORIOS

SÍMBOLO	CARACTERÍSTICA ELÉCTRICA	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
[Symbol]	180°		SENSOR DE MURO
[Symbol]	360°		SENSOR DE TECHO
[Symbol]	32W	125 PZAS	LAMPARAS FLUORESCENTES
[Symbol]	180w	6 PZAS	CONTACTO
[Symbol]	100w	10 PZAS	LAMPARA FLUORESCENTE
[Symbol]	50w	4 PZAS	ARBOLANTE
[Symbol]	50w	28 PZAS	LAMPARA DV
[Symbol]	50w	8 PZAS	TESTEO

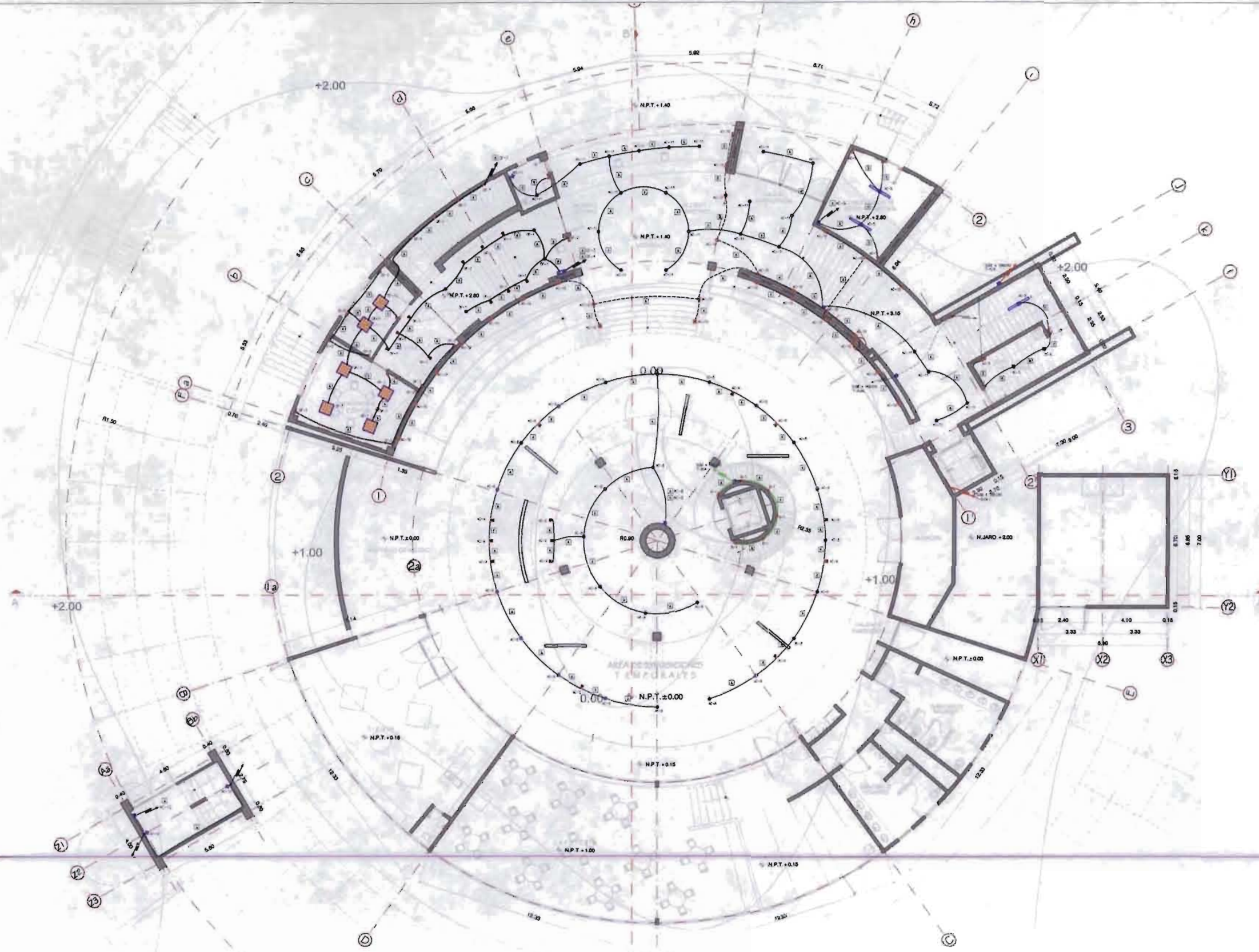
1-12 ROJO	1-12 BLANCO	1-12 ROJO	2-12 ROJO
A	H	N	T
1-12 ROJO	1-12 NEGRO	1-12 NEGRO	2-14 NEGRO
B	I	O	U
1-12 ROJO	1-12 NEGRO	1-12 NEGRO	3-14 NEGRO
C	J	P	V
1-12 ROJO	1-12 NEGRO	1-12 NEGRO	4-20 BLANCO
D	K	Q	W
1-12 ROJO	1-12 NEGRO	1-12 NEGRO	5-18 NEGRO
E	L	X	1-16 NEGRO
1-12 ROJO	1-12 NEGRO	1-12 NEGRO	1-16 BLANCO
F	M	Y	2-10 ROJO
1-12 ROJO	1-12 NEGRO	1-12 NEGRO	Z

LLEVARA UN CABLE DESPUÉS DE CALIBRE # 14 EN TODAS LAS CANALIZACIONES EXCEPTO PARA AFILADORES

PLANTA BAJA Y MEDIO NIVEL

PROYECTO: PLANETARIO EN CIUDAD UNIVERSITARIA		ÁREA:
PROYECTANTE: INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN CIENCIAS Y TECNOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO	FECHA:	RELACION:
PROYECTO: CIUDAD UNIVERSITARIA	PROYECTO: IE-01.DWG	CLAVE: IE-01
PROYECTO: CIUDAD UNIVERSITARIA	PROYECTO: IE-01.DWG	CLAVE: IE-01





- CLAVE DE SIMBOLOGÍA**
- NIVEL DE PISO TERMINADO
  - NIVEL DE PRETEL
  - NIVEL DE CUBRERA
  - CAMBIO DE NIVEL
  - ACOTACIONES A EJES Y PAÑOS DE MURO (GOTAS EN MTG.)
  - EJES CONSTRUCTIVOS

**SIMBOLOGÍA ELÉCTRICA**

TABLA DE CUANTIFICACIÓN DE LUMINARIAS

SÍMBOLO	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
	160'	SEÑOR DE MURO
	360'	SEÑOR DE TECHO
	32W	135 PZAS LAMPARA FLUORESCENTE
	180w	8 PZAS CONTACTO
	100W	10 PZAS LAMPARA FLUORESCENTE
	30W	4 PZAS INCandescente
	30W	28 PZAS LAMPARA IN
	30W	8 PZAS TESTIGO

A	1-12 BLANCO 1-12 NEGRO	H	1-14 BLANCO 1-14 NEGRO	N	1-12 BLANCO 1-12 NEGRO	T	1-12 BLANCO 1-12 NEGRO
B	1-12 BLANCO 1-14 NEGRO	I	1-12 BLANCO 2-14 NEGRO	O	1-12 BLANCO 2-14 NEGRO	U	2-14 NEGRO
C	1-12 BLANCO 2-14 NEGRO	J	1-12 BLANCO 3-14 NEGRO	P	1-12 BLANCO 3-14 NEGRO	V	3-14 NEGRO
D	1-12 BLANCO 3-14 NEGRO	K	1-12 BLANCO 4-14 NEGRO	Q	1-12 BLANCO 4-14 NEGRO	W	4-14 NEGRO
E	1-12 BLANCO 4-14 NEGRO	L	1-12 BLANCO 5-14 NEGRO		1-12 BLANCO 5-14 NEGRO	X	5-14 NEGRO
F	1-12 BLANCO 5-14 NEGRO	M	1-12 BLANCO 6-14 NEGRO		1-12 BLANCO 6-14 NEGRO	Y	6-14 NEGRO
	1-12 BLANCO 6-14 NEGRO		1-12 BLANCO 7-14 NEGRO		1-12 BLANCO 7-14 NEGRO	Z	7-14 NEGRO

LLEVAR UN CABLE DEMUDO DE CALIBRE # 14 EN TODAS LAS CANALIZACIONES EXCEPTO PARA BRIGADIERES

**PLANTA PRIMER NIVEL**  
ESCALA 1:1000

**PLANETARIO EN CIUDAD UNIVERSITARIA**

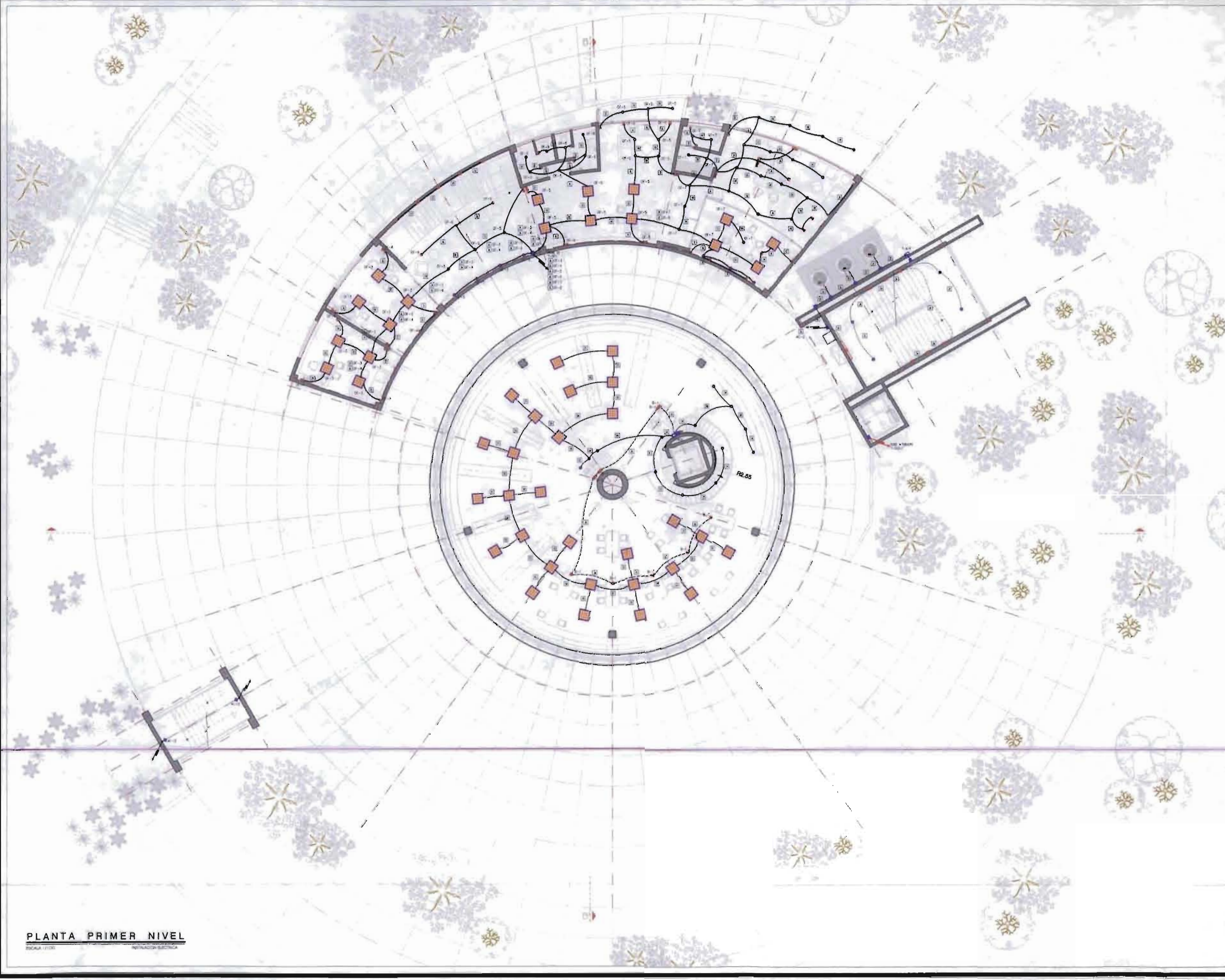
PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA

FECHA: 10/01/2011

ESCALA: 1:1000

IE-01.DWG

IE-02



- CLAVE DE SIMBOLOGÍA**
- NIVEL DE PISO TERMINADO
  - NIVEL DE PRETEL
  - NIVEL DE CUMBRERA
  - CAMBIO DE NIVEL
  - ANOTACIONES A EJES Y PANOS DE MURO (COTAS EN MTS.)
  - EJES CONSTRUCTIVOS

**SIMBOLOGÍA ELÉCTRICA**

**TABLA DE CUANTIFICACIÓN DE LUMINARIAS, CABLES Y ACCESORIOS**

ÍTEM	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
	180°	SEÑAL DE 180° DE CABLE
	360°	SEÑAL DE 360° DE CABLE
	30W	125 PZAS LAMPARA FLUORESCENTE
	780W	6 PZAS CONTACTO
	100W	10 PZAS LAMPARA FLUORESCENTE
	30W	4 PZAS AIR-CONDICIONADO
	50W	28 PZAS LAMPARA EV
	50W	8 PZAS TENDIDO

ALFABETICO	1-12 ROJO	1-14 BLANCO	1-12 ROJO	1-12 BLANCO	2-12 ROJO
A	1-12 ROJO	1-14 BLANCO	1-12 ROJO	1-12 BLANCO	2-12 ROJO
B	1-12 ROJO	1-14 BLANCO	1-12 ROJO	1-12 BLANCO	2-12 ROJO
C	1-12 ROJO	1-14 BLANCO	1-12 ROJO	1-12 BLANCO	2-12 ROJO
D	1-12 ROJO	1-14 BLANCO	1-12 ROJO	1-12 BLANCO	2-12 ROJO
E	1-12 ROJO	1-14 BLANCO	1-12 ROJO	1-12 BLANCO	2-12 ROJO
F	1-12 ROJO	1-14 BLANCO	1-12 ROJO	1-12 BLANCO	2-12 ROJO
G	1-12 ROJO	1-14 BLANCO	1-12 ROJO	1-12 BLANCO	2-12 ROJO
H	1-12 ROJO	1-14 BLANCO	1-12 ROJO	1-12 BLANCO	2-12 ROJO
I	1-12 ROJO	1-14 BLANCO	1-12 ROJO	1-12 BLANCO	2-12 ROJO
J	1-12 ROJO	1-14 BLANCO	1-12 ROJO	1-12 BLANCO	2-12 ROJO
K	1-12 ROJO	1-14 BLANCO	1-12 ROJO	1-12 BLANCO	2-12 ROJO
L	1-12 ROJO	1-14 BLANCO	1-12 ROJO	1-12 BLANCO	2-12 ROJO
M	1-12 ROJO	1-14 BLANCO	1-12 ROJO	1-12 BLANCO	2-12 ROJO
N	1-12 ROJO	1-14 BLANCO	1-12 ROJO	1-12 BLANCO	2-12 ROJO
O	1-12 ROJO	1-14 BLANCO	1-12 ROJO	1-12 BLANCO	2-12 ROJO
P	1-12 ROJO	1-14 BLANCO	1-12 ROJO	1-12 BLANCO	2-12 ROJO
Q	1-12 ROJO	1-14 BLANCO	1-12 ROJO	1-12 BLANCO	2-12 ROJO
R	1-12 ROJO	1-14 BLANCO	1-12 ROJO	1-12 BLANCO	2-12 ROJO
S	1-12 ROJO	1-14 BLANCO	1-12 ROJO	1-12 BLANCO	2-12 ROJO
T	1-12 ROJO	1-14 BLANCO	1-12 ROJO	1-12 BLANCO	2-12 ROJO
U	1-12 ROJO	1-14 BLANCO	1-12 ROJO	1-12 BLANCO	2-12 ROJO
V	1-12 ROJO	1-14 BLANCO	1-12 ROJO	1-12 BLANCO	2-12 ROJO
W	1-12 ROJO	1-14 BLANCO	1-12 ROJO	1-12 BLANCO	2-12 ROJO
X	1-12 ROJO	1-14 BLANCO	1-12 ROJO	1-12 BLANCO	2-12 ROJO
Y	1-12 ROJO	1-14 BLANCO	1-12 ROJO	1-12 BLANCO	2-12 ROJO
Z	1-12 ROJO	1-14 BLANCO	1-12 ROJO	1-12 BLANCO	2-12 ROJO

LLEVAR UN CABLE DESNUDO DE CALIBRE # 14 EN TODAS LAS CANALIZACIONES EXCEPTO PARA APARATOS.

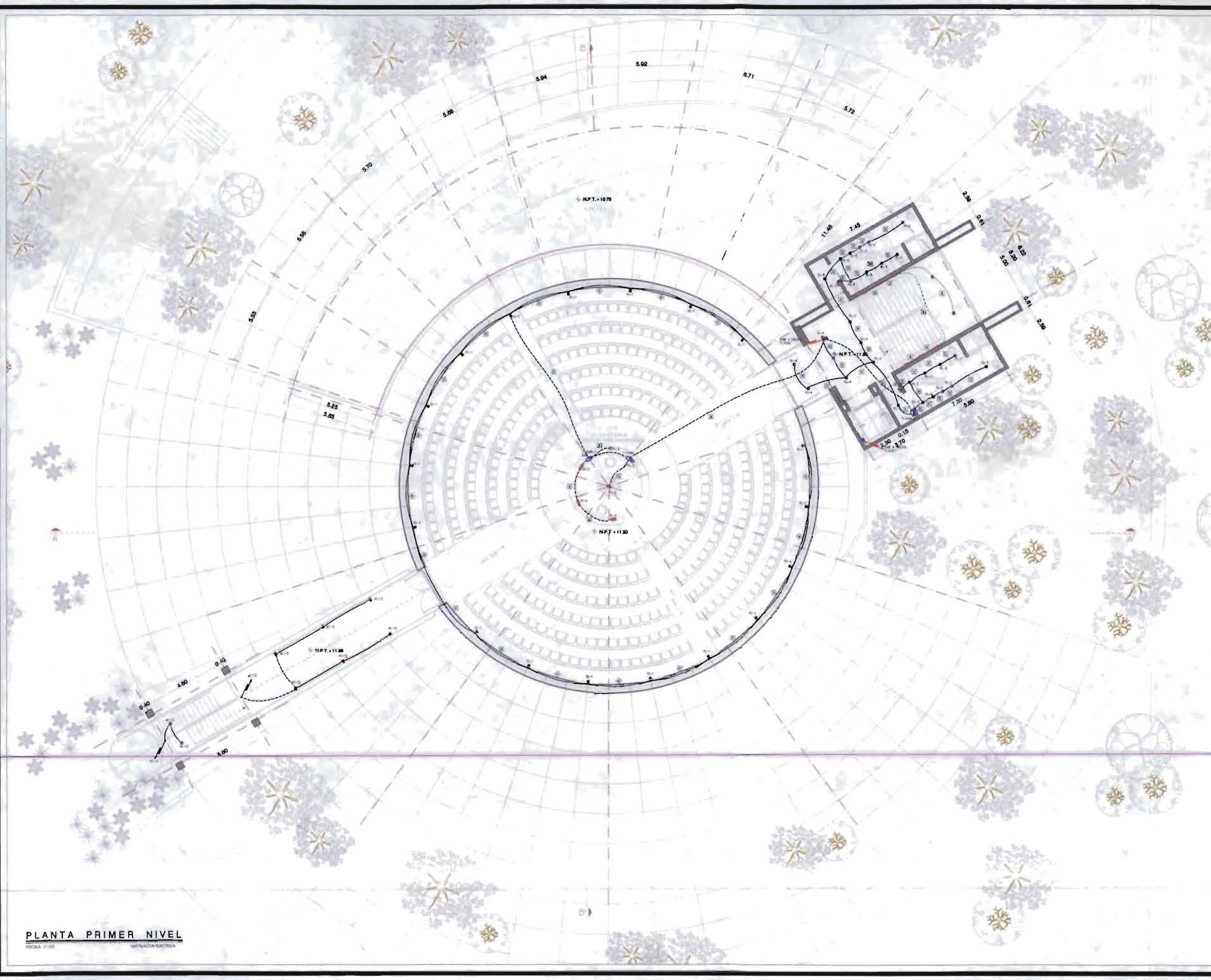
**PLANTA PRIMER NIVEL**

**PLANETARIO EN CIUDAD UNIVERSITARIA**

**INSTALACION ELECTRICA**

IE-01.DWG

IE-03



- CLAVE DE SIMBOLOGÍA
- NPT +10.75 NIVEL DE PISO TERMINADO
  - NPT +11.00 NIVEL DE PRETEL
  - NPT +11.30 NIVEL DE CUMBRERA
  - CAMBIO DE NIVEL
  - 0.00 ACOTACIONES A EJES Y PAÑOS DE MURO (COTAS EN MTS.)
  - Ⓐ EJES CONSTRUCTIVOS
- SIMBOLOGÍA ELÉCTRICA

TABLA DE CUANTIFICACIÓN DE LUMINARIAS, SENSORES Y ACCESORIOS

SÍMBOLO	CARACTERÍSTICA ELÉCTRICA	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
	130V		SENSOR DE MURO
	300V		SENSOR DE TÍCHO
	32W	125 PZAS	LAMPARA FLUORESCENTE
	150W	6 PZAS	CONTACTO
	100W	10 PZAS	LAMPARA FLUORESCENTE
	30W	4 PZAS	ABORTANTE
	50W	28 PZAS	LAMPARA EV
	50W	8 PZAS	TESTIGO

A	H	N	T
B	I	O	U
C	J	P	V
D	K	Q	W
E	L	R	X
F	M	S	Y
			Z

LLEVAR UN CABLE DESNUDO DE CALIBRE # 14 EN TODAS LAS CANALIZACIONES EXCEPTO PARA ABACAJOS

PLANTA PRIMER NIVEL  
ESCALA 1/100

PROYECTO: PLANETARIO EN CIUDAD UNIVERSITARIA

ÁREA: [ ]

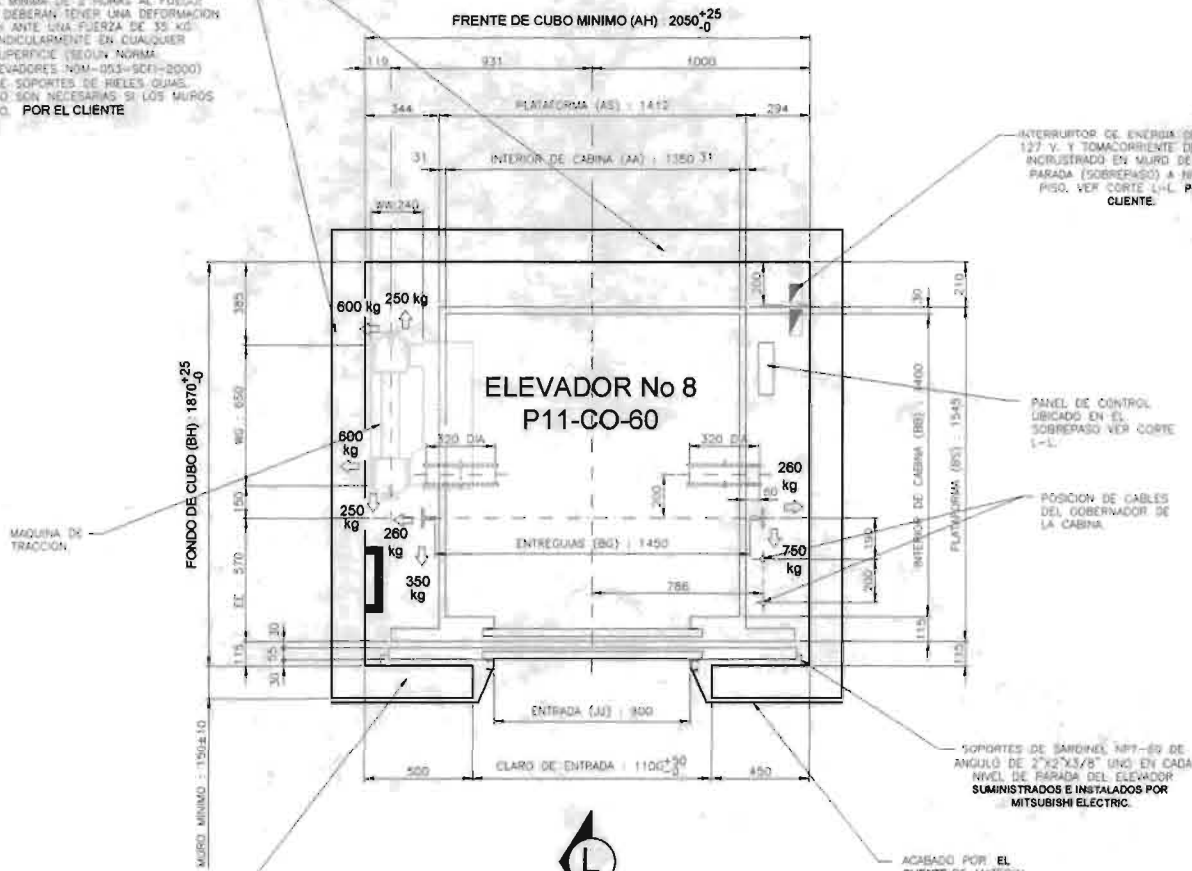
INSTALACION ELECTRICA

IE-01.DWG

IE-04

MUROS DE TABLÓN CON CADENAS DE 300 mm DE PERALTE MÍNIMO COLOCADAS EN CADA NIVEL DE PISO E INTERMEDIAS EN MUROS LATERALES & TRASEROS (SEGUN MUESTRA EL CORTE L-L) DE ALMA LLENA Y DE MATERIAL INCOMBUSTIBLE CON UNA RESISTENCIA MÍNIMA DE 3 HORAS AL FUEGO. LOS CUALES NO DEBERÁN TENER UNA DEFORMACIÓN MAYOR A 10 mm ANTE UNA FUERZA DE 35 kg APLICADA PERPENDICULARMENTE EN CUALQUIER PUNTO DE SU SUPERFICIE (SEGUN NORMA MEXICANA DE ELEVADORES NOM-053-SCFI-2000) PARA FIJACIÓN DE SOPORTES DE RIELES O ANCHOS. ESTAS TRABES NO SON NECESARIAS SI LOS MUROS SON DE CONCRETO. **FOR EL CLIENTE**

VER CORTE L-L EN PLANO 3



MURO FRONTAL DE CUBO CON TRABE DE CONCRETO ARMADO DE 300 mm DE PERALTE MÍNIMO. SUMINISTRADA POR EL CLIENTE A CADA NPT +2170 DE ALMA LLENA Y MATERIAL INCOMBUSTIBLE CON UNA DURACIÓN DE 3 HORAS COMO MÍNIMO AL FUEGO Y UNA DEFORMACIÓN MÁXIMA DE 10 mm AL APLICAR UNA CARGA DE 35 kg PERPENDICULARMENTE EN CUALQUIER PUNTO DE SU SUPERFICIE (SEGUN NORMA MEXICANA DE ELEVADORES NOM-053-SCFI-2000). PARA SOPORTE Y FIJACIÓN DE OPERADORES DE PUERTAS DE PISO. ESTAS TRABES NO SON NECESARIAS SI LOS MUROS SON DE CONCRETO ARMADO.

# CUBOS

(MEDIDAS A PLOMO DE FOSO A SOBREPASO)

## NOTAS AL CLIENTE, VERIFICACIÓN DE OBRA E INSTALACIÓN.

- EN CASO DE EXISTIR HABITACIONES CONTIGUAS AL CUBO DEL ELEVADOR EL CLIENTE DEBEA DE TOMAR LAS MEDIDAS CONSTRUCTIVAS QUE CONSIDERE PERTINENTES PARA EVITAR EL RUIDO NORMAL (MÁXIMO 50 DB) QUE GENERA EL ELEVADOR A SU PASO POR LOS DISTINTOS NIVELES DEL EDIFICIO.
- LAS DIMENSIONES DEL CUBO, FOSO, SOBREPASO & CUARTO DE MÁQUINAS FUERON TOMADAS SEGUN INFORMACIÓN ARQUITECTÓNICA PROPORCIONADA POR EL CLIENTE Y REQUERIMIENTOS MECANICOS DEL EQUIPO, CUALQUIER ACLARACIÓN O MODIFICACIÓN EN ESTAS, FAVOR DE DAR AVISO A LA BREVEDAD POSIBLE AL DEPARTAMENTO DE INGENIERIA DE MITSUBISHI ELECTRIC DE MEXICO.
- EN CASO QUE RESULTE UNA RECORDO MAYOR DEL CUBO AL INDICADO EN ESTE PLANO (REBASANDO LA TOLERANCIA) SE TENDRA QUE REALIZAR UN CORRECCION ADICIONAL CON COSTO EXTRA, AFECTANDO EL TIEMPO DE ENTREGA DE LOS EQUIPOS.
- EL CLIENTE PROVEERA UNA BRIGADA A MÁXIMO 50 METROS DEL NIVEL DE ACCESO DEL EQUIPO AL CUBO, CONSTRUIDA DE MANERA SEGURA CONTRA SUCIEDAD, HUMEDAD O FILTRACIONES, CON PUERTA Y CERRADURA CONTROLADA PARA USO EXCLUSIVO DE MITSUBISHI ELECTRIC. ESTA ES PARA EVITAR DAÑOS Y PERDIDA DE COMPONENTES EN EL ALMACENAMIENTO TEMPORAL DEL EQUIPO HASTA SU INSTALACIÓN. DE ACUERDO A LA CLÁUSULA DÉCIMA CUARTA DEL CONTRATO Y A LAS CONDICIONES GENERALES DEL CONTRATO.
- EL CLIENTE TENDRA ESPECIAL CUIDADO CON LA VERTICALIDAD DE LOS CUBOS, EN FRENTE Y FONDO. CUALQUIER REDUCCIÓN EN ESTAS COTAS CAUSARIA PROBLEMAS PARA LA CORRECTA INSTALACION DE LOS EQUIPOS CONTRATADOS Y EN CASO DE REQUERIR TRABAJOS ADICIONALES, EL MATERIAL Y MANO DE OBRA SERAN POR PARTE DE CLIENTE.

DATOS E INSTALACIONES ELECTRICAS ( POR EL CLIENTE )		
Flujo de motor de tracción	51 A	
Capacidad nominal	22.75 Amp	
Consumo de potencia	40.00 Amp	
Instalación para alimentación eléctrica	220 V.C.A., 50 Hz, 5 Fases (Por el cliente)	
Capacidad de la subestación o cuarto de máquinas	8.0 kw	
Interruptor en sobrecarga ( con punto de corte )	Termomagnético ( sin fusibles ) N°-Brazos 40 Amp	
Interruptor en subestación o cuarto de máquinas	Termomagnético ( sin fusibles ) N°-Brazos 50 Amp	
CABLES PARA ALIMENTACION DE LA SUBESTACION A SOBREPASO (VER PLANO DE CUBOS)		
Cable para tierra desde subestación a SOBREPASO (VER PLANO DE CUBOS)	33.8 mm	
Cable para tierra desde cabina a SOBREPASO (VER PLANO DE CUBOS)	8 mm	
Cable para tierra desde cabina a SOBREPASO (VER PLANO DE CUBOS)	13.3 mm	
Longitud máxima de cables de alimentación y de tierra		124 metros
NOTA: Si las bobinas eléctricas superan la longitud máxima indicada, el cliente deberá instalar cables adicionales de un calibre y sección mayor que la indicada para el DEPÓSITO DE INGENIERIA DE MITSUBISHI ELECTRIC DE MEXICO.		
Instalación para alimentación eléctrica	127 V.C.A., 60 Hz, 1 Fase (Por el cliente)	
Interruptor termomagnético o con fusibles en cuarto de máquinas	30 Amp	

REQUERIMIENTOS PARA CUMPLIR CON LA OPCION ITP ( INTERCOMUNICADOR )	
Para cumplir con la opción ITP referida en el P.P. (Planos de Intercomunicación) es necesario hacer las siguientes cosas en el plano de planta a la ejecución:	
1. Cada apartamento tipo debe de ser 5x2 unidades.	
Este plano deberá ser de la administración local al sistema de control de los elevadores (según punto de corte de 2.00 m) y cumplir en todas las partes del edificio. Se recomienda una separación mínima de un metro entre cada unidad y el sistema de intercomunicación de 220 Voltios A.C.	
Si la longitud para la instalación del cable sobrepasa los 250 metros favor de consultar con el Departamento de Ingeniería de MITSUBISHI ELECTRIC DE MEXICO.	
Sistema de transmisión del ITP - Motor station - 1. Tipo de instalación: DCRV (RINGLESTATION)	

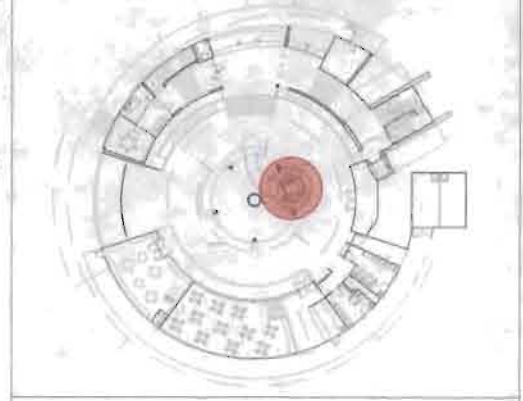
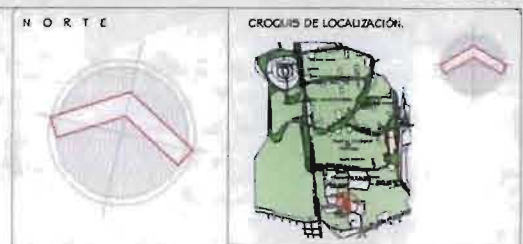
- ### NOTAS A OBSERVAR POR EL CLIENTE
- El cliente deberá proveer de sistema "limpiador" con puerta hacia el exterior, si más adelante el cubo del elevador, suministrado de manera segura, como solo exclusivo de MITSUBISHI ELECTRIC, para su uso dentro del cubo y control de acceso y mantenimiento de acuerdo a la máxima altura permitida y las condiciones generales del contrato.
  - Prever los interruptores de freno y freno de cubo en todo el sistema tipo (según el punto de corte del plano de planta) de la zona del cubo (de máquinas) de acuerdo a las especificaciones de 1-001-25.
  - LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES como los soportes de rieles y carga de frenos, cables y pernos, deben ser diseñados y construidos para soportar las cargas.
  - Para evitar vibraciones de ruidos y movimientos de operadores de puertas de piso se requieren sistemas de amortiguación de choques de puerta mínimo de 300 mm, ver especificaciones de ruidos para ubicación de sistemas de amortiguación para puertas de piso (ver plano de corte). Estos sistemas no se requieren cuando el cubo sea completamente de concreto armado.
  - MURO FRONTAL: Es responsabilidad del cliente que el muro frontal se encuentre totalmente a plomo desde el nivel hasta el subsuelo con una tolerancia de +/- 10 mm, para que de esta manera MITSUBISHI pueda cumplir con el requisito de alineación de la cabina en el nivel de entrada, ya que de no ser así se afectará el funcionamiento de las máquinas.
  - Respecto a la posición de los charreteros:
    - La charretera no deberá instalarse en el muro frontal (sólo en caso de E-202, E-212, E-302 & E-312)
    - La charretera quedará rematada del lado exterior del muro frontal o lateralmente (E-203, E-213, E-303 & E-313)
  - EL PISO TERMINADO EN FONDO: El piso terminado en el fondo debe de ser de 75 mm y de calidad superior de que MITSUBISHI ELECTRIC para las labores de base de amortiguadores de cables y ruidos.
  - LA TEMPERATURA Es responsabilidad del cliente mantener una temperatura máxima de 35°C en el sobrepaso de frentes, laterales e interiores.
  - LA HUMEDAD RELATIVA del espacio es de 110% vista por piso por cada elevador.
  - LA HUMEDAD RELATIVA en el cubo a sobrepaso no deberá ser mayor del 70% con respecto al promedio ambiental.
  - LA INSTALACION ELECTRICADA 220 DE V.C.A. 50 CICLOS 3 FASES. Para ser independiente de la INSTALACION ELECTRICADA DE 127 V.C.A. 60 CICLOS 1 FASE, siendo a su vez que se ejecuten los trabajos de mantenimiento y se tiene que contar al momento de 220 V.C.A. en caso de necesidad, en la subestación o en el cuarto de máquinas, debe haber disponible la tensión de 127 V.C.A. para la alimentación de la cabina y mantenimiento de motor. La instalación de 127 V.C.A. en los pisos o en el cubo deberá estar totalmente a la red de alimentación eléctrica desde punto de entrega.
  - Todos los puntos marcados como requerimiento por norma, son estrictamente obligatorios para el cliente/constructor. En caso de cualquier duda sobre la aplicación o interpretación de la norma: NOM-053-SCFI-2000 comunicarse al teléfono: (52) 57-29-93-00 ext. 4156, 4151, 4170 o a la dirección electrónica: [cifm@economa.gob.mx](mailto:cifm@economa.gob.mx).

**CAMBIOS**  
**A**

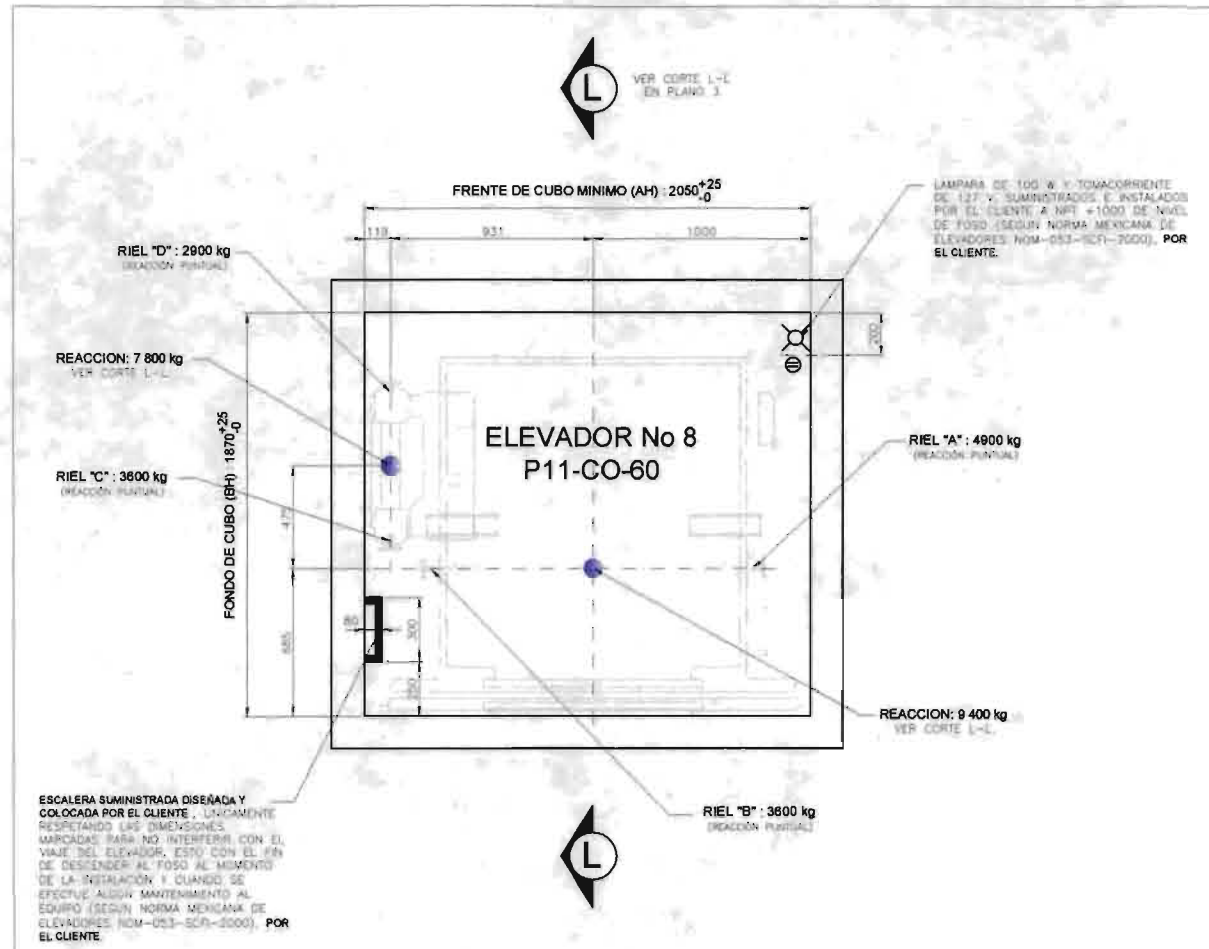
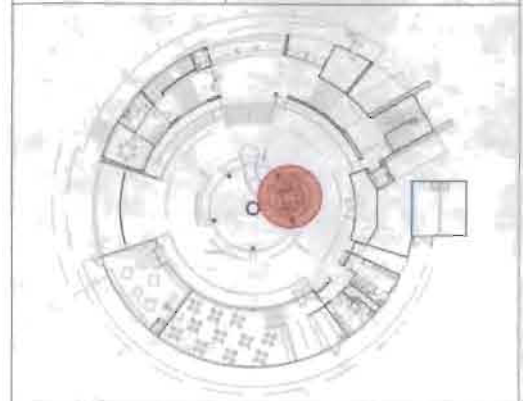
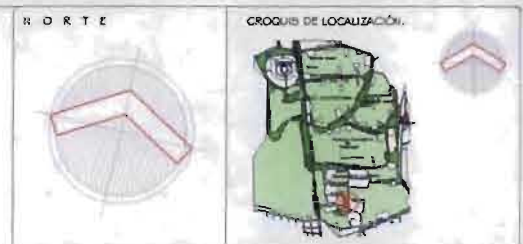
**MITSUBISHI**  
MITSUBISHI ELECTRIC DE MEXICO, S.A. DE C.V.  
APODERADO LEGAL MITSUBISHI ELECTRIC DE MEXICO, S.A. DE C.V.

Nombre	Apellido	Fecha
APROBACION DEL PLANO POR EL CLIENTE		
Se otorga este plano con las dimensiones y especificaciones indicadas.		
Cueto	Cueto	Fuentes

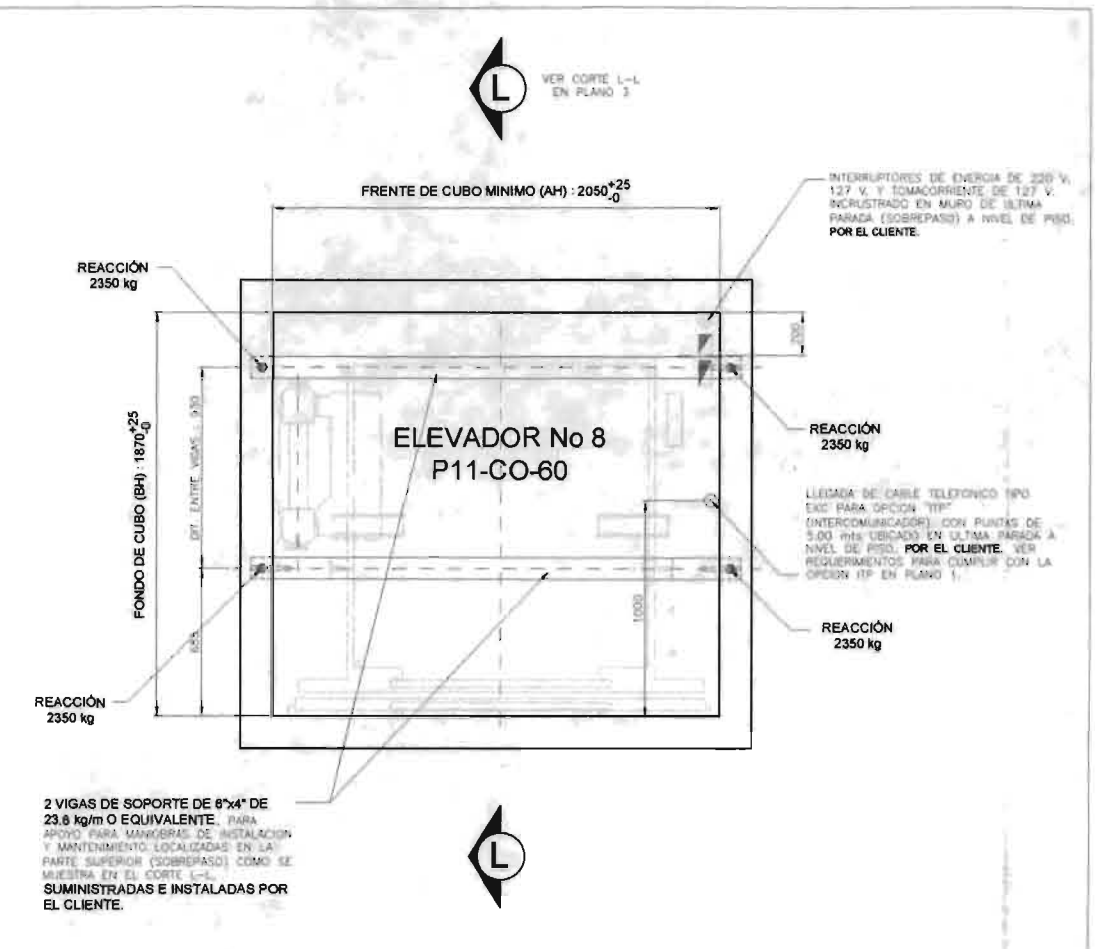
Modelo: <b>P11-CO-60</b>	Equipo: <b>ELENESSA-AP</b>	Nº de planos: <b>No. 1</b>
<b>CUBOS</b>		
Escala: <b>B. Cueto 1:20</b>	Unidad: <b>A. Cueto mm</b>	Fecha: <b>E. Fuentes. ABRIL - 2008</b>
<b>MX-06EM604-E 1 / 5</b>		



ESCALA GRÁFICA	1:20	
PROYECTO: PLANETARIO EN CIUDAD UNIVERSITARIA	ÁREA:	
UBICACIÓN: CUERPO DE INGENIERIA Y CIENCIAS DE LA CIUDAD UNIVERSITARIA DE GUANAJUATO	PLANO: <b>GUÍA MECÁNICA ELEVADOR BIBLIOTECA</b>	MATERIAL:
PROYECTADO: <b>OSCAR ARTURO GARCÍA AGUIRRE</b>	PROYECTO: <b>ELEVADOR</b>	CALIBRE:
FECHA: <b>ABRIL 2008</b>	ESCALA: <b>1:20</b>	<b>GM-01</b>
REVISO: <b>AL P.N.E. Y A.R.O. EN LA PLANTA Y SOBREPASO DE LA BIBLIOTECA DE LA UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO</b>		



## REACCIONES EN FOSO.

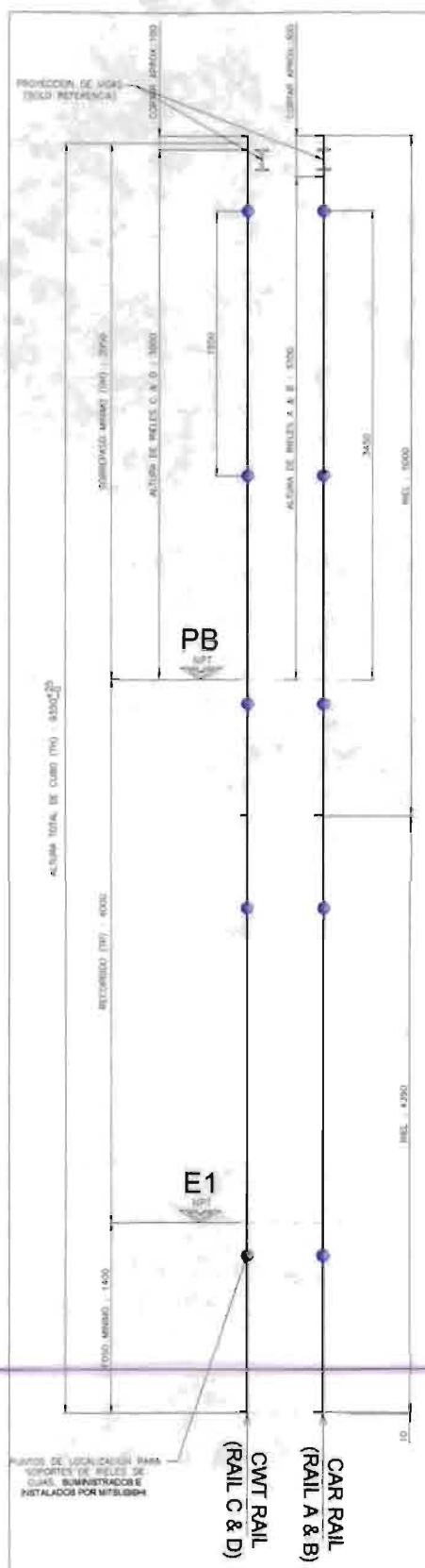


## VIGAS EN SOBREPASO.

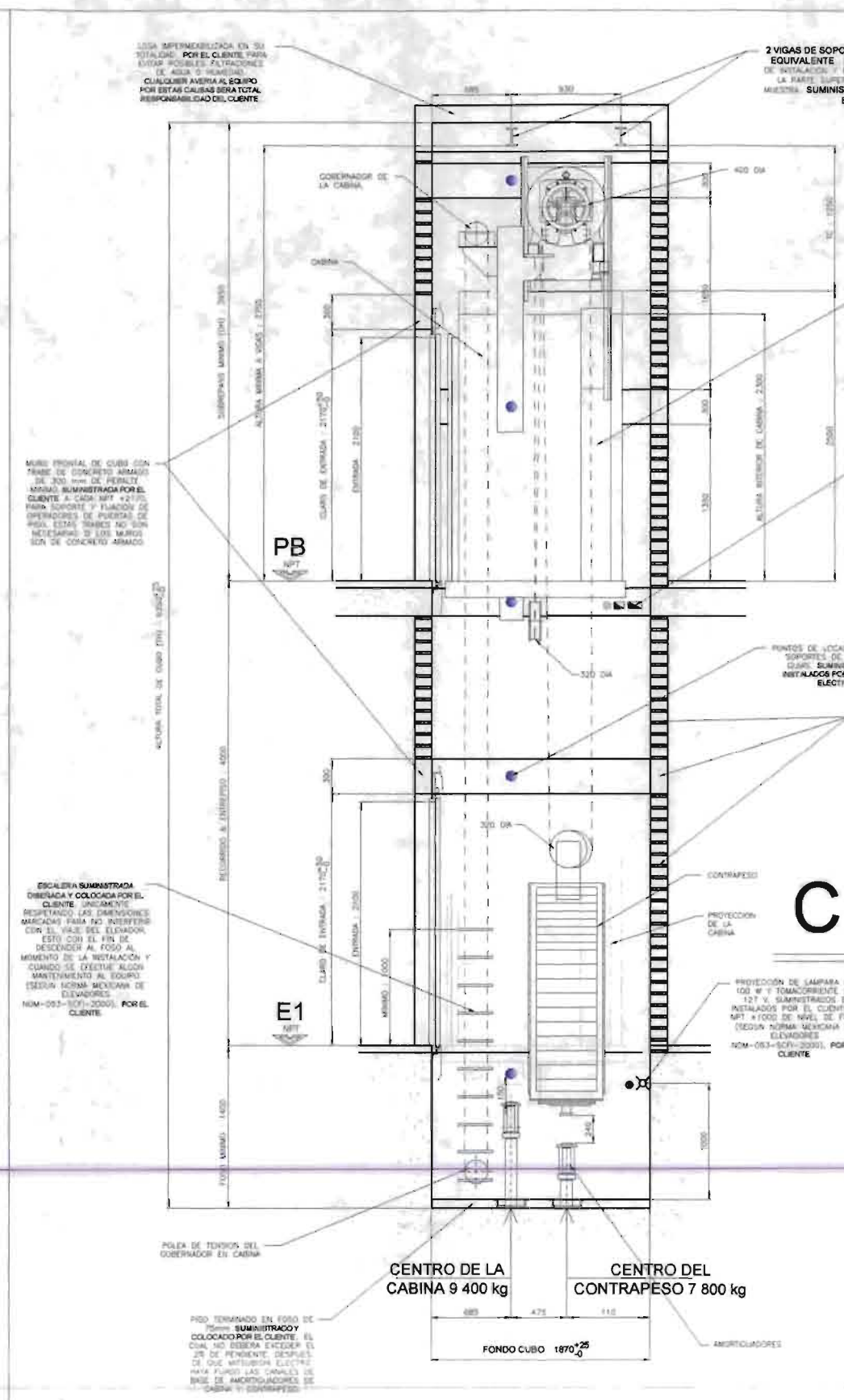
CAMBIOS		ELEVADORES Y ESCALERAS ELECTRICAS	
A		<b>MITSUBISHI</b> MITSUBISHI ELECTRIC DE MEXICO, S.A. DE C.V. #POSERADO LEGAL MITSUBISHI ELECTRIC DE MEXICO, S.A. DE C.V.	
APROBACION DEL PLANO POR EL CLIENTE (se acepta este plano, con las dimensiones y reparaciones indicadas).			
No. Proyecto: P11-CO-60 No. de Maquina: ELENESSA-AP No. de Modelo: No. 1	DETALLES DE FOSO & SOBREPASO		
Elaborado por: B. Cueto Escala: 1 : 20	Revisado por: U. Rodea Unidad: mm	Autorizado por: E. Fuentes Fecha: ABRIL-2008	
<b>MX-06EM604-E 2 / 5</b>			



PROYECTO: PLANETARIO EN CIUDAD UNIVERSITARIA		AREA:
UBICACION:		REDACCION:
PROYECTO:		ARCHIVO:
PERSONA:		ESCALA:
FECHA:		OTRO:
REVISION:		<b>GM-02</b>



ARREGLO DE RIELES.



# CORTE L-L.

CAMBIOS  
A

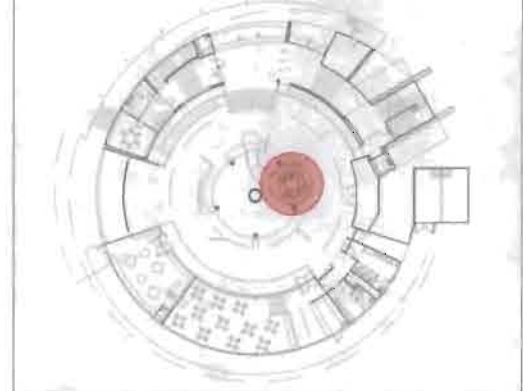
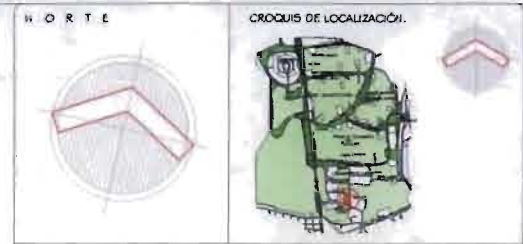
ELEVADORES Y ESCALERAS ELECTRICAS  
**MITSUBISHI**  
 MITSUBISHI ELECTRIC DE MEXICO, S.A. DE C.V.  
 APROBADO LEGAL MITSUBISHI ELECTRIC DE MEXICO, S.A. DE C.V.

APROBACION DEL PLANO POR EL CLIENTE  
 Se acepta este plano, con las modificaciones y reparaciones indicadas.

No. P11-CO-105 ELENESA. No. de cliente No. 1  
 Cortes: No. 1

B. Cueto U. Rodea E. Fuentes.  
 Escala: 1:30 mm ABRIL-2008

**MX-06EM604-E 3 / 5**



PLANETARIO EN CIUDAD UNIVERSITARIA AREA  
 CLIMA MECANICA ELEVADOR DIDACTICA REDUCCION  
 GM-03

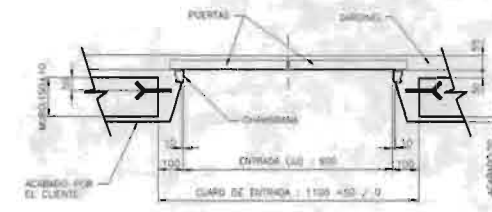
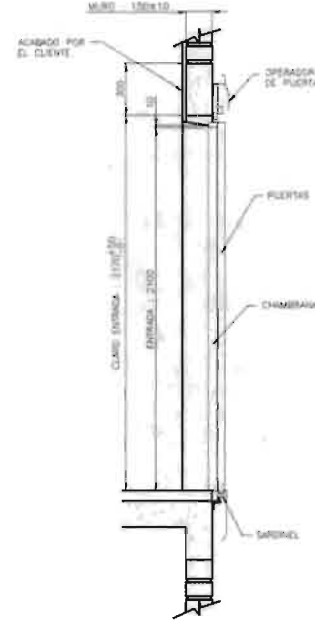
VISTA DE ENTRADA EN PISO PB.



VISTA DE ENTRADA EN PISO E1.



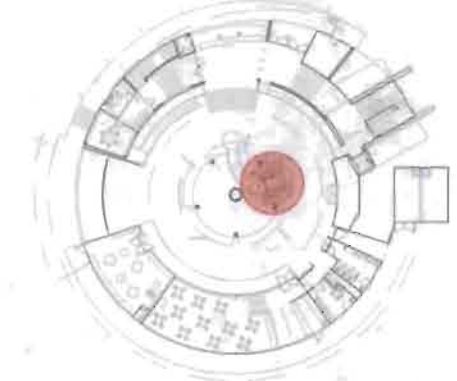
CORTE J-J.



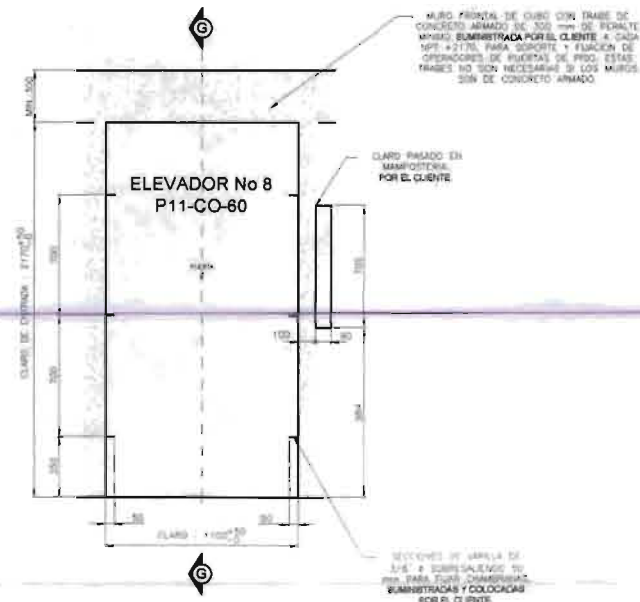
CORTE H-H.

NORTE

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



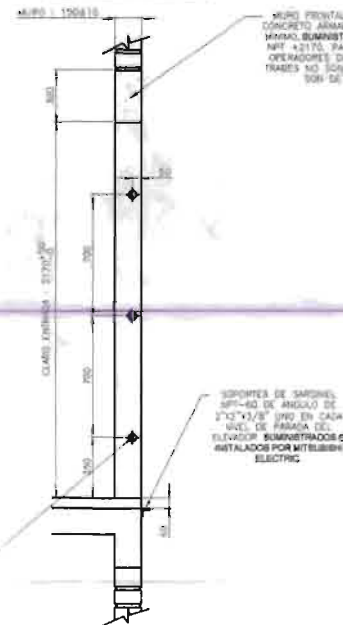
CLARO DE ENTRADA EN PISO PB.



CLARO DE ENTRADA EN PISO E1.



CORTE G-G.



**MITSUBISHI**  
ELEVADORES Y ESCALERAS ELECTRICAS  
MITSUBISHI ELECTRIC DE MEXICO, S.A. DE C.V.  
APODERADO LEGAL MITSUBISHI ELECTRIC DE MEXICO, S.A. DE C.V.

APROBACION DEL PLANO POR EL CLIENTE  
Se acepta este plano con las observaciones y modificaciones adjuntas.

Nombre: _____	Calle: _____	Fecha: _____
Nombre: _____	Calle: _____	Fecha: _____
Nombre: _____	Calle: _____	Fecha: _____

Modelo: P11-CO-60	Elevador: ELENESSA	No. de: No. 1
CLAROS & VISTAS DE ENTRADA		
B. Cueto	U. Rodea	E. Fuentes.
Escala: 1:25	Unidad: mm	Fecha: ABRIL - 2008
<b>MX-06EM604-E 4 / 5</b>		

ESCALA GRAFICA  
0 4.00 8.00 12.00 16.00

PROYECTO: PLANETARIO EN CIUDAD UNIVERSITARIA	AREA:	REVISION:
UBICACION: FACULTAD DE LA ZONA ADMINISTRATIVA MERCADO SAN CLEMENTE MEXICO, CALLE EDUCACION, MEXICO D.F.	PROYECTO: GUIA MECANICA ELEVADOR DOLOTECA	REVISION:
PROYECTISTA: JOSE VILLAGRAN GARCIA	PROYECTO: GUIA MECANICA ELEVADOR DOLOTECA	REVISION:
PROYECTO: GUIA MECANICA ELEVADOR DOLOTECA	PROYECTO: GUIA MECANICA ELEVADOR DOLOTECA	REVISION:
PROYECTO: GUIA MECANICA ELEVADOR DOLOTECA	PROYECTO: GUIA MECANICA ELEVADOR DOLOTECA	REVISION:
PROYECTO: GUIA MECANICA ELEVADOR DOLOTECA	PROYECTO: GUIA MECANICA ELEVADOR DOLOTECA	REVISION:

**GM-04**





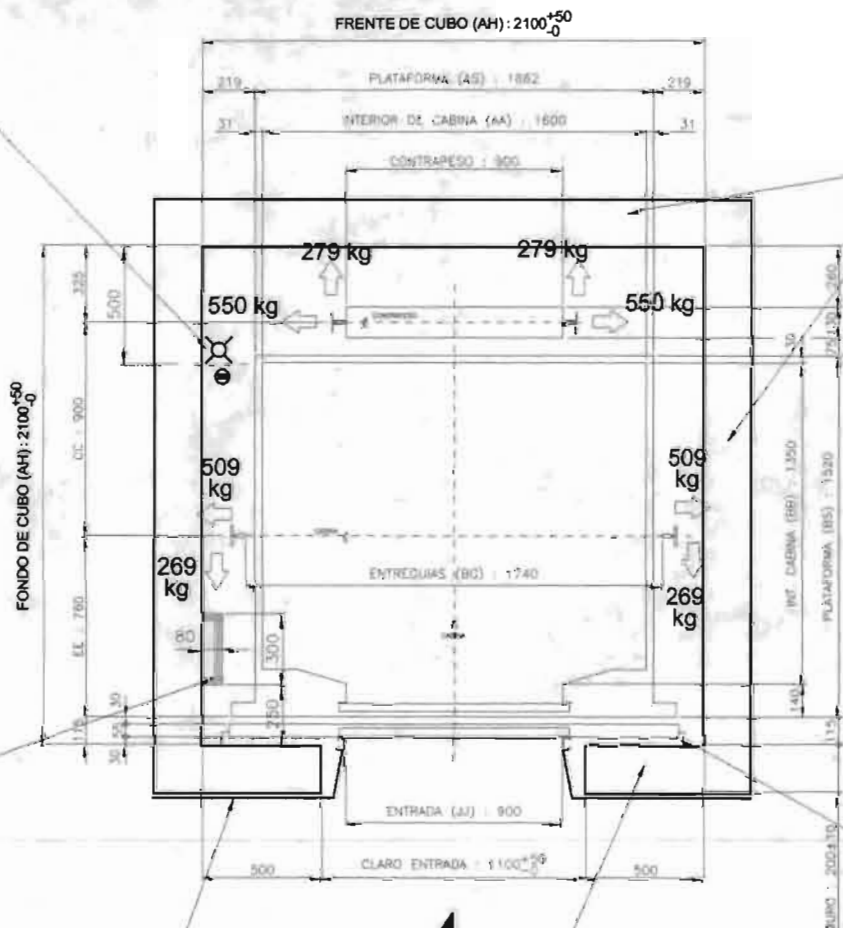
# CUBO

(EN FOSO, RECORRIDO  
y SOBREPASO)



VER CORTE L-L  
EN PLANO 3

FRENTE DE CUBO (AH): 2100<sup>+50</sup><sub>0</sub>



MUROS DE CONCRETO ARMADO DE ALMA LLENA Y DE MATERIAL INCOMBUSTIBLE CON UNA RESISTENCIA MINIMA DE 2 HORAS AL FUEGO; LOS CUALES NO DEBERAN TENER UNA DEFORMACION MAYOR A 10 mm ANTE UNA FUERZA DE 35 KG APLICADA PERPENDICULARMENTE EN CUALQUIER PUNTO DE SU SUPERFICIE. POR EL CLIENTE

ESCALERA SUMINISTRADA DISEÑADA Y COLOCADA POR EL CLIENTE, ÚNICAMENTE RESPETANDO LAS DIMENSIONES MARCADAS PARA NO INTERFERIR CON EL VIAJE DEL ELEVADOR, ESTO CON EL FIN DE DESCENDER AL FOSO AL MOMENTO DE LA INSTALACIÓN Y CUANDO SE EFECTUE ALGÚN MANTENIMIENTO AL EQUIPO, POR EL CLIENTE.

ACABADO POR EL CLIENTE DE MATERIAL INCOMBUSTIBLE



MURO FRONTAL DE CUBO CON TRABE DE CONCRETO ARMADO DE 300 mm DE PERALTE MÍNIMO, SUMINISTRADA POR EL CLIENTE A CADA NPT +9170 PARA SOPORTE Y FIJACION DE OPERADORES DE PUERTAS DE PISO Y MUROS DE CERRAMIENTO DE ALMA LLENA Y MATERIAL INCOMBUSTIBLE CON UNA DURACION DE 2 HORAS COMO MÍNIMO AL FUEGO Y UNA DEFORMACION MAXIMA DE 10 mm AL APLICAR UNA CARGA DE 35 kg PERPENDICULARMENTE EN CUALQUIER PUNTO DE SU SUPERFICIE, ESTAS TRABES NO SON NECESARIAS SI LOS MUROS SON DE CONCRETO ARMADO. VER CORTE L-L Y VISTAS DE ENTRADA.

SOPORTES DE SARDINEL NPT-60 DE ANGULO DE 2"x2"x3/8" UNO EN CADA NIVEL DE PARADA DEL ELEVADOR.

### DATOS E INSTALACIONES ELECTRICAS POR ELEVADOR ( POR EL CLIENTE )

Profundidad del canal de cableado	95 mm
Corriente nominal	37.73 Amp
Corriente de arranque	72.88 Amp
Instalación para alimentación eléctrica	220 V.C.A., 60 Hz, 3 Fases (Por el cliente)
Capacidad de la subestación o cuarto de máquinas	8.0 TPA
Interacción en sobrepaso ( ver plano de cubo )	Termostático (En Faltas) 2P-2Wires 00 Amp
Interacción en subestación o cuarto de máquinas	Termostático (En Faltas) 2P-2Wires 70 Amp
CABLES PARA ALIMENTACION TIERRA SUBESTACION A SOBREPASO (VER PLANO DE CUBOS):	21.18 mm
CABLE PARA TIERRA DESDE SUBESTACION A SOBREPASO (VER PLANO DE CUBOS):	13.3 mm
Longitud máxima de cables de alimentación y de tierra	10R metros
NOTA: Si los cables eléctricos excedieren la longitud máxima indicada, el cliente deberá instalar cables eléctricos de no fallare y señal de tierra.	
Instalación para alimentación eléctrica	127 V.C.A., 60 Hz, 1 Fase (Por el cliente)
Interruptor termostático o por fallas en cuarto de máquinas	30 Amp

### REQUERIMIENTOS PARA CUMPLIR CON LA OPCION ITP ( INTERCOMUNICADOR )

Para cumplir con la opción Intercomunicador (ITP) se requiere tener en subestación (ver el cliente) de acuerdo a lo siguiente:

- Una línea telefónica con EPC de 4.4. interacción.
- Una línea telefónica con EPC de 4.4. interacción.

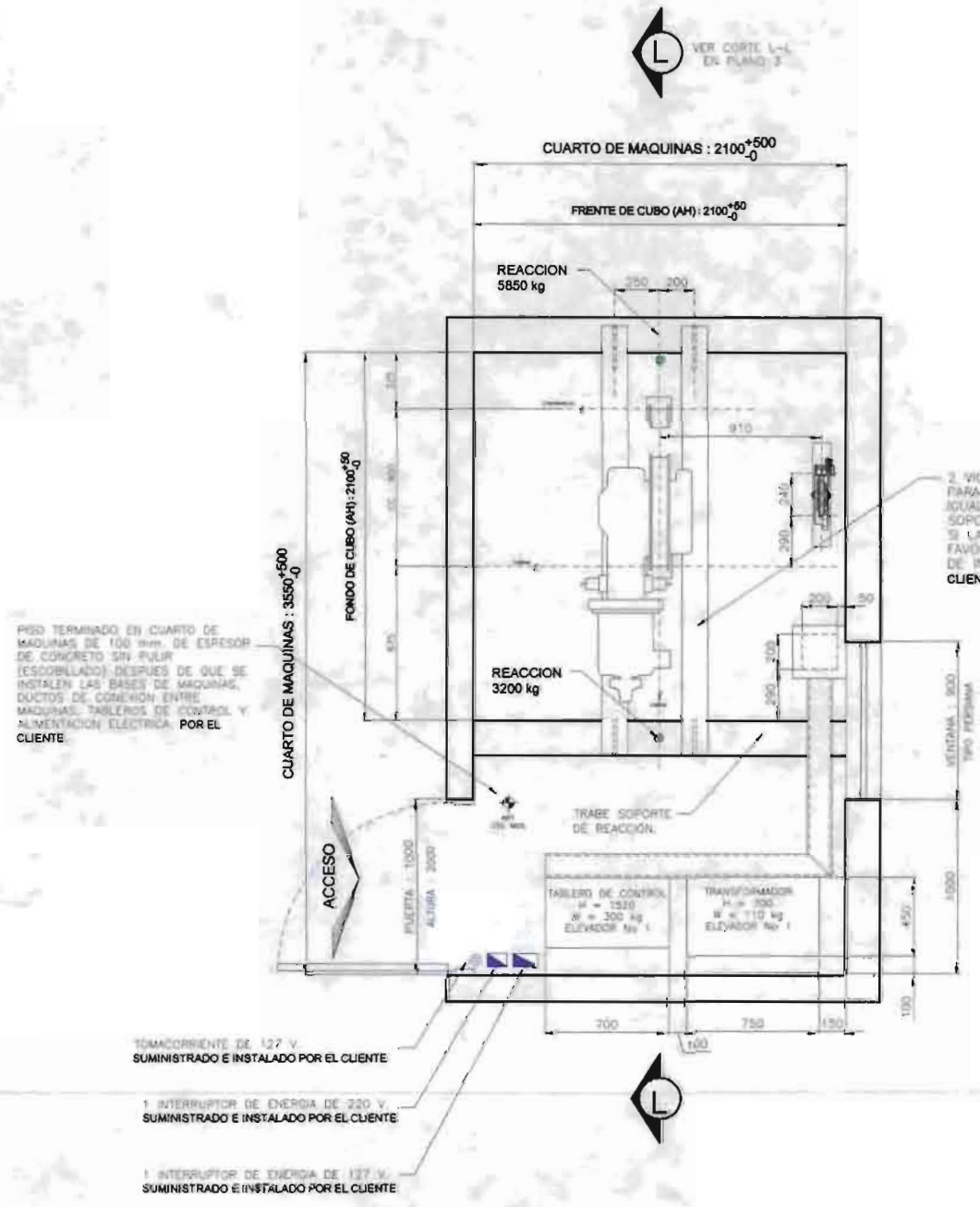
Este equipo deberá ser instalado en el cuarto de máquinas o en un espacio cercano a este, y deberá ser instalado en un espacio de 220 cm x 100 cm.

Sistema de alarma por ITP: Intercomunicador: 1. Tipo de instalación: **NOV/REGISTRATION**

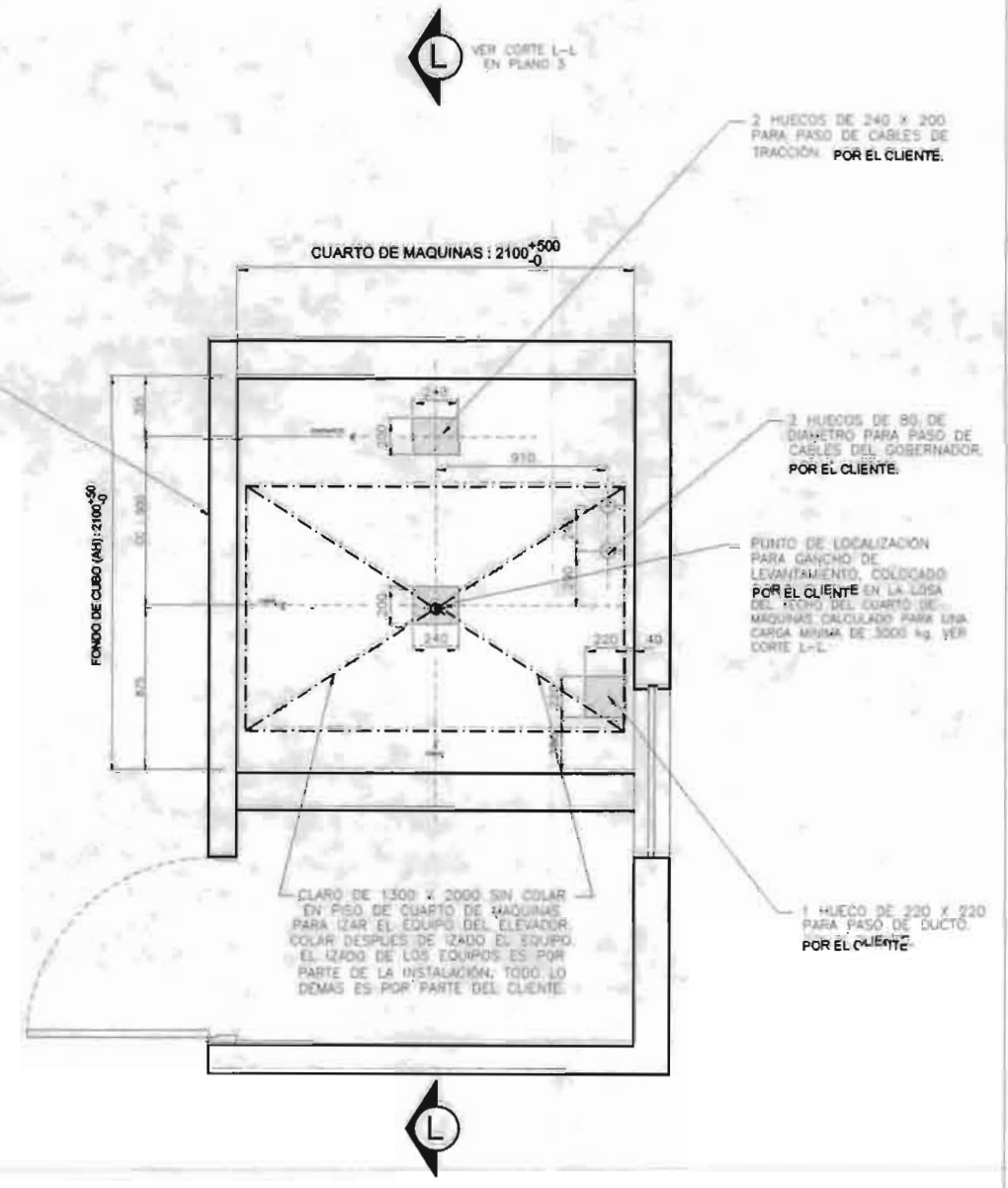
### NOTAS A OBSERVAR POR EL CLIENTE

- El cliente deberá proveer de trabajo "temporal", con puertas, tiempo de humedad, lo más próximo al cubo del elevador, con una altura mínima de 2.10 metros, para ser utilizado en caso de emergencia, para evitar caídas y accidentes, de acuerdo a lo indicado en el plano de detalle.
- Para las dimensiones de planta y fondo de cubo en todo lo referido debe el cliente al final del piso hasta el techo bajo de la sala del cuarto de máquinas, se deberá un diagrama mínimo de 100x75.
- Los puntos de instalación de cables de alimentación y cargas junto de piso, cable y tuberías, deben ser marcados y señalados con un número de identificación.
- Para evitar interferencias de cables y tuberías de operadores en puertas de piso se requieren sistemas separados de cables de alimentación y de tuberías de operadores y cables y tuberías de tuberías de piso.
- MURO FRONTAL: Es responsabilidad del cliente que el muro frontal se encuentre totalmente a planeo desde el piso hasta el techo con una tolerancia de +/- 10 mm.
- LA TEMPORALIDAD en el cuarto de máquinas no deberá ser mayor de 35 grados centígrados, y mantendrá por lo menos un punto de ventilación o por otro medio. Las tuberías de agua y tuberías de tuberías de piso y el sistema deberá estar bien aislado y protegido de la humedad.
- LA EMISION TOTAL DE CALOR POR ELEVADOR: El cliente deberá tener en cuenta que el sistema de tuberías de piso y tuberías de tuberías de piso.
- LA ILUMINACION en el cuarto de máquinas deberá ser de 150 luxes como mínimo a nivel del piso para efectuar trabajos de mantenimiento y de emergencia. Se recomendará iluminar el cuarto de máquinas.
- EL ACCESO al cuarto de máquinas deberá ser a través de una abertura fija con pasamanos, con una inclinación mínima de 20 grados con respecto a la horizontal, de acuerdo a la altura y ancho de la abertura con un tamaño de 1 metro de ancho en el nivel del piso de la sala de máquinas, también se requiere una puerta metálica de 1500 x 2000 totalmente cerrada y con llave y llave.
- LA INSTALACION ELECTRICA DE 220 V.C.A. RECIENDE TRABES, debe ser independiente de la INSTALACION ELECTRICA DE 127 V.C.A. RECIENDE TRABES, de acuerdo a lo indicado en el plano de detalle y en el plano de tuberías, para evitar interferencias de cables y tuberías de piso. La instalación de 127 V.C.A. 30 Amp, 1 Fase, deberá estar interconectada a la red de emergencia cuando exista planta de emergencia.

Tip	P13-CO-80	Rev		Hoja No.	Nº 1
Tit	CUBO				
Esc	1:20	Medida	mm	Fecha	ABRIL 2008
Rev	1/5				

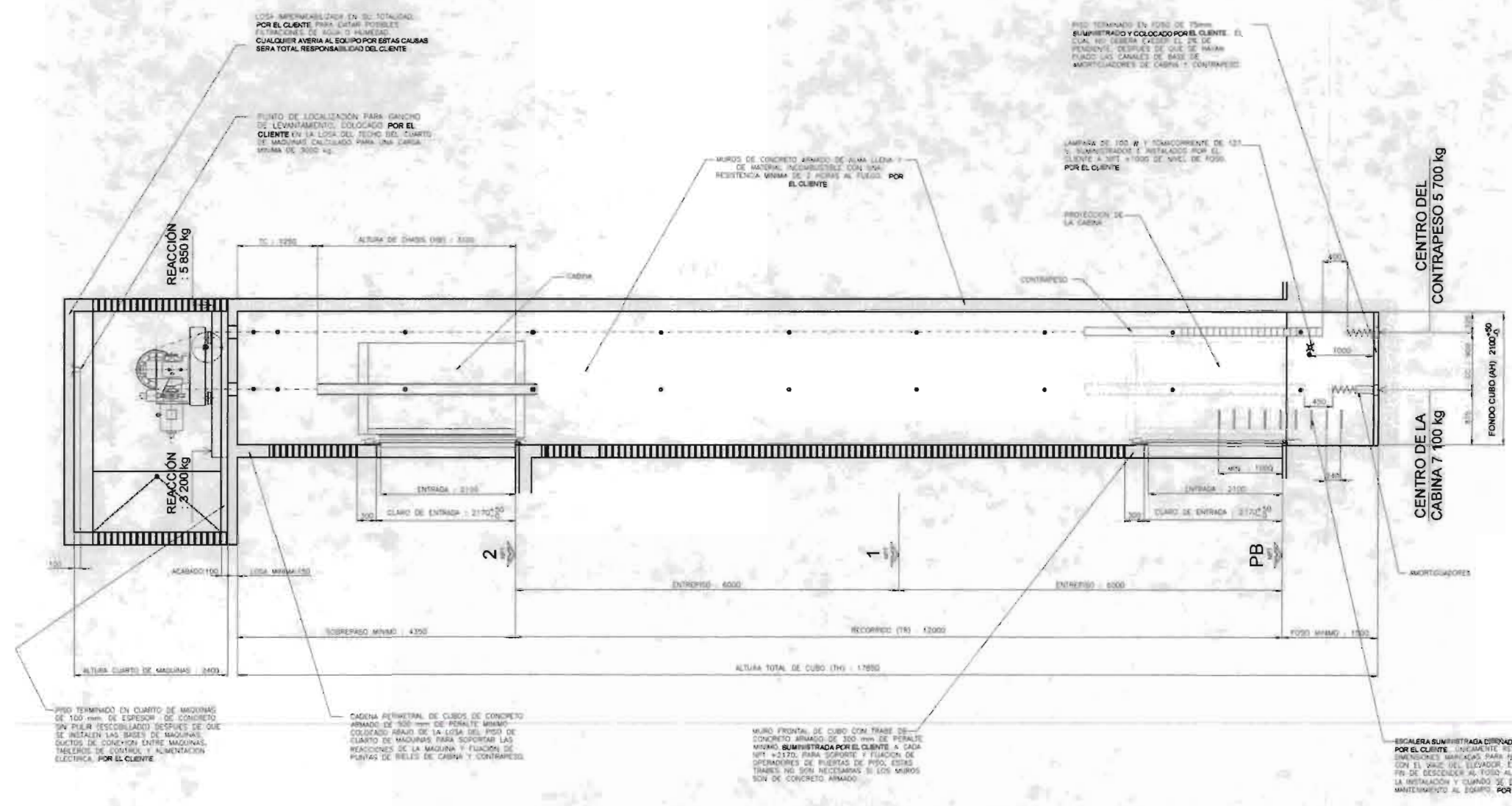


**CUARTO DE MAQUINAS.**



**CLAROS EN CUARTO DE MAQUINAS.**

Rev.			
Proj.			
Auto.			
Tip.	P13-CO-60	Rev.	Nº 4
De.	CUARTO DE MAQUINAS & CLAROS EN CUARTO DE MAQUINAS		
Eje.	1 : 25	Unidad	mm
Elab.		Fecha	ABRIL 2008.
Esc.			



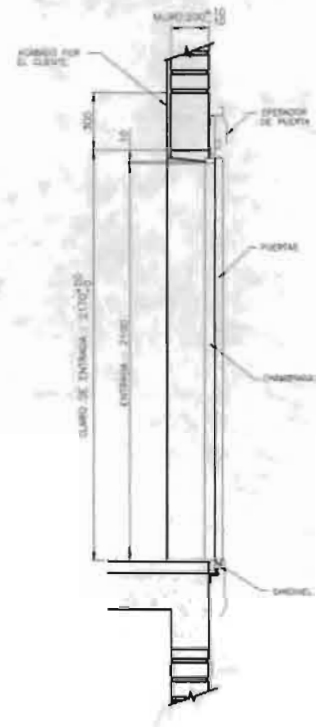
# CORTE L-L

Auto		
Proy		
Inst		
Tip	P13-CO-60	Nº 1
Tit	CORTE L - L	
Ech	1 : 50	ABRIL 2008.
Esc	3/5	

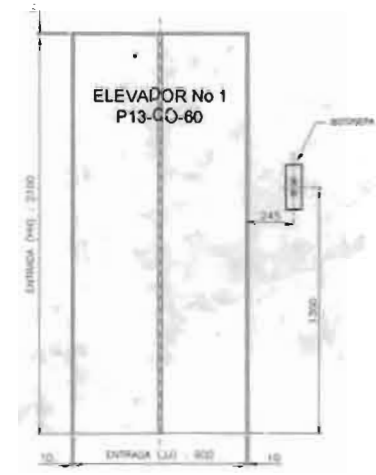
VISTA DE ENTRADA EN PISO PB.



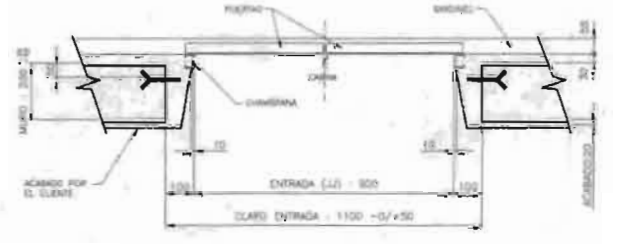
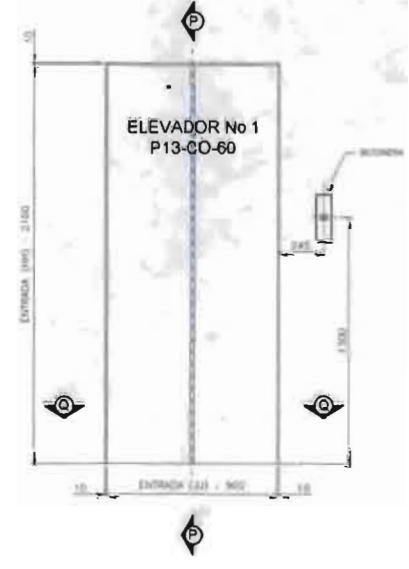
CORTE N-N.



VISTA DE ENTRADA EN PISO 1.

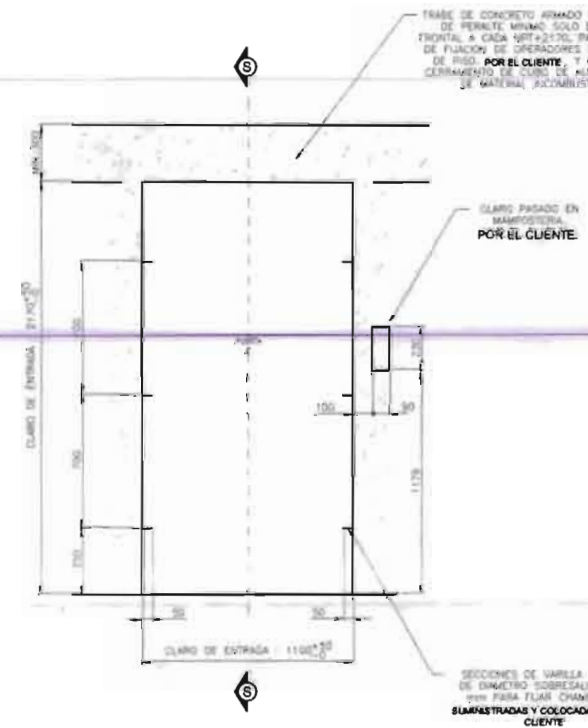


VISTA DE ENTRADA EN PISO 2.

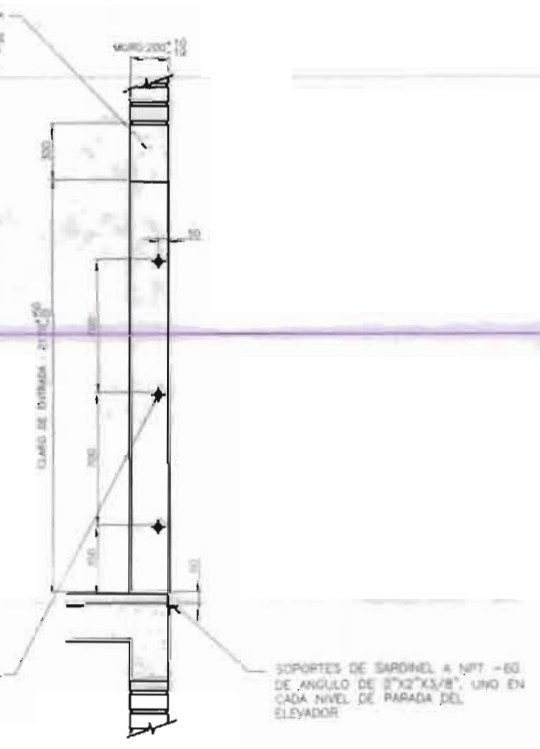


CORTE O-O.

CLARO DE ENTRADA EN TODOS LOS PISOS.



CORTE S-S.



TRABE DE CONCRETO ARMADO DE 300 mm DE PERIFERIA MINIMA, SÓLO EN BORDO FRONTAL A CADA NIVEL +2170, PARA SOPORTE DE PLACON DE OPERADORES DE PUERTAS DE PISO POR EL CUENTE, Y BARRAS DE CERRAMIENTO DE CUBO DE ALMA LLENA Y DE MATERIAL ACOMODABLE.

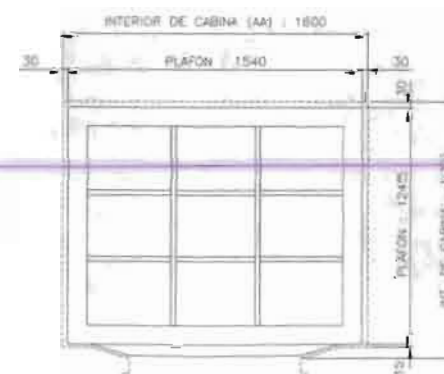
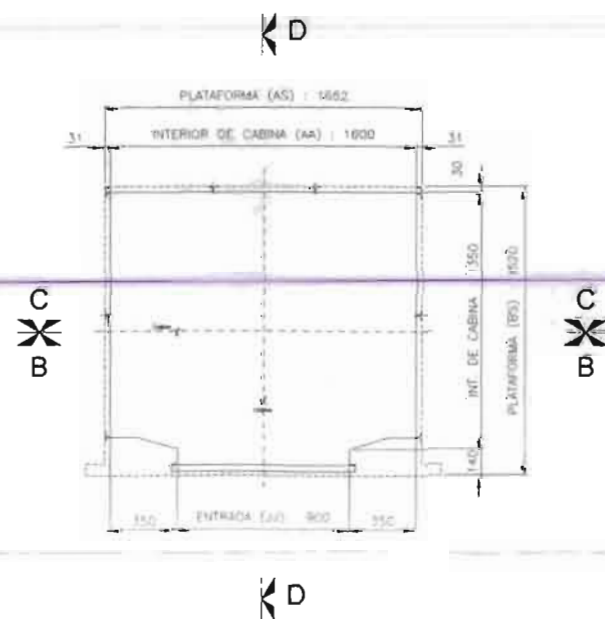
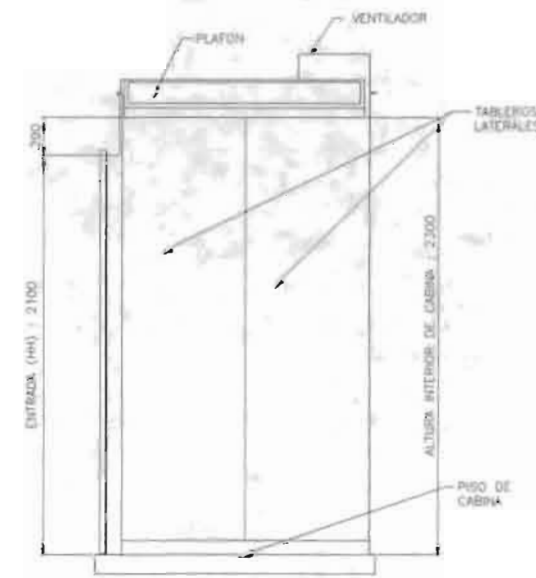
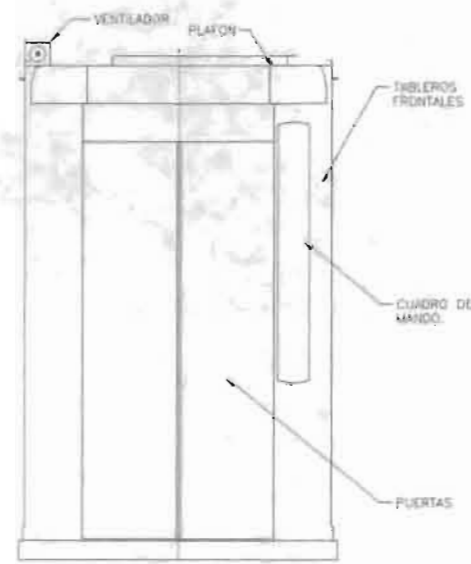
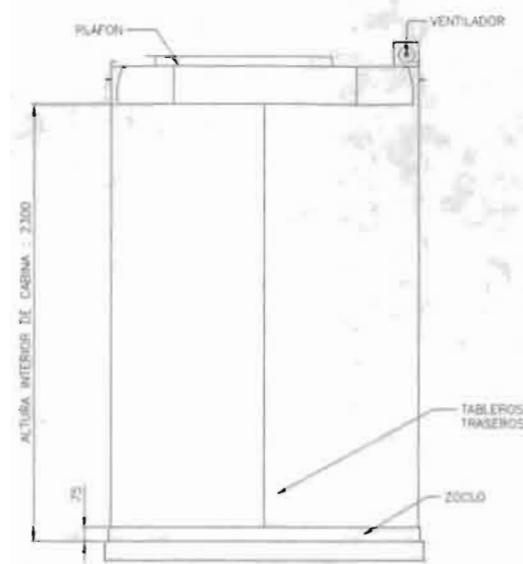
CLARO PASADO EN MAMPOSTERIA POR EL CUENTE.

SECCIONES DE VARILLA DE 3/8" DE DIAMETRO SOBRESALIDOS 50 mm PARA FUSIL CHAMBRASAS SUJASTRADAS Y COLOCADAS POR EL CUENTE.

SOPORTES DE SARDINEL A 1/17 - 60 DE ANGULO DE 3/16" X 3/8", UNO EN CADA NIVEL DE PARADA DEL ELEVADOR.

Proyecto:	P13-CO-60	GPS-III-L	Nº 1
<b>CLAROS &amp; VISTAS DE ENTRADA</b>			
Elaborado por:	B. Cueto	U. Rodea	E. Fuentes
Escala:	1 : 25	mm	ABRIL 2008.
<b>4/5</b>			

VISTAS DE CABINA



PLAFON.

DATOS GENERALES

CARACTERISTICAS DEL EQUIPO.

Tip: PASAJEROS Capacidad: 210 kg / 19 personas Velocidad: 100 m / seg 80 m/h  
 Control: VPEL Operación: IC-28C Puertas: L2-CO-2100 Diámetro: 900 mm ancho  
 No de control: 3 Temperatura: PR 1 y 2  
 Resorte: 1x000 mm/20 Altura total de cabina: 2300  
 Interior de cabina: 1600 de ancho x 1350 de fondo Diámetro: 1662 de altura / 1520 de fondo  
 Ancho: 9.8 de 15 Panel: Aluminio/Plástico RESORTE  
 Cables de Tracción: 1x mm de Ø  
 Bases: 8.0 kg / m. Cables: 5.0 kg / m

ENTRADAS Y ACABADOS

Chapas: Placa aluminio perforada en color: PB.1 y 2  
 Puertas: Placa aluminio perforada en color: PB.1 y 2  
 Señales: Aluminio en color gris.

SEÑALES

CABINA.

Tablones: Frontales / Placa aluminio perforada.  
 Laterales / Placa aluminio perforada.  
 Travesaños / Placa aluminio perforada.  
 Puertas: Alu/Inoxidable opaco.  
 Piso: Espesor de aluminio: 1.9 mm para recibir: MATERIAL DE 15 mm. Suministrado y instalado por el cliente.  
 Puerta: Tipo: AL-215. Placa aluminio perforada en el centro con refuerzo interno.  
 Zulo: Aluminio inoxidable roscado.

OPCIONES ADICIONALES.

OPCIONES ADICIONALES CON TRABAJOS POR PARTE DEL CLIENTE.

OP (Opciones)  
 NOTA: Para estas opciones ver especificaciones adicionales en plano 1.

★

---



---



---



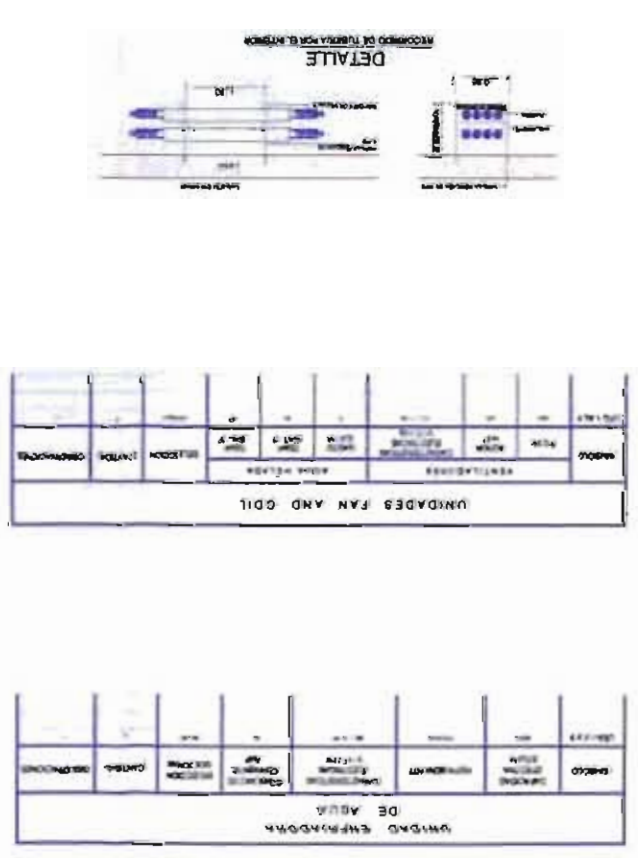
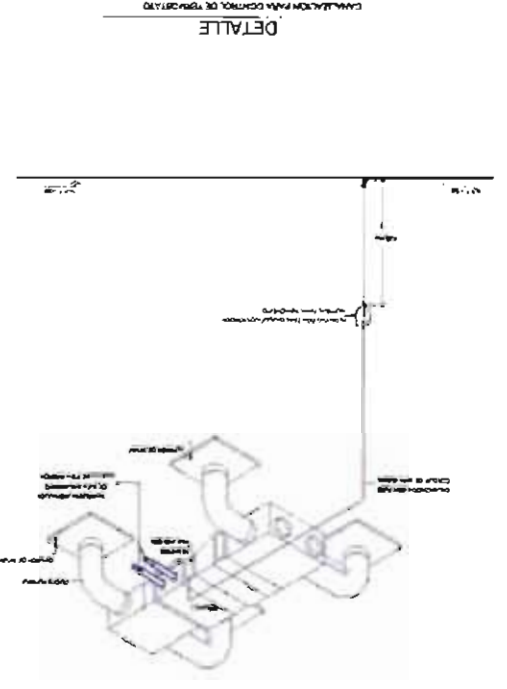
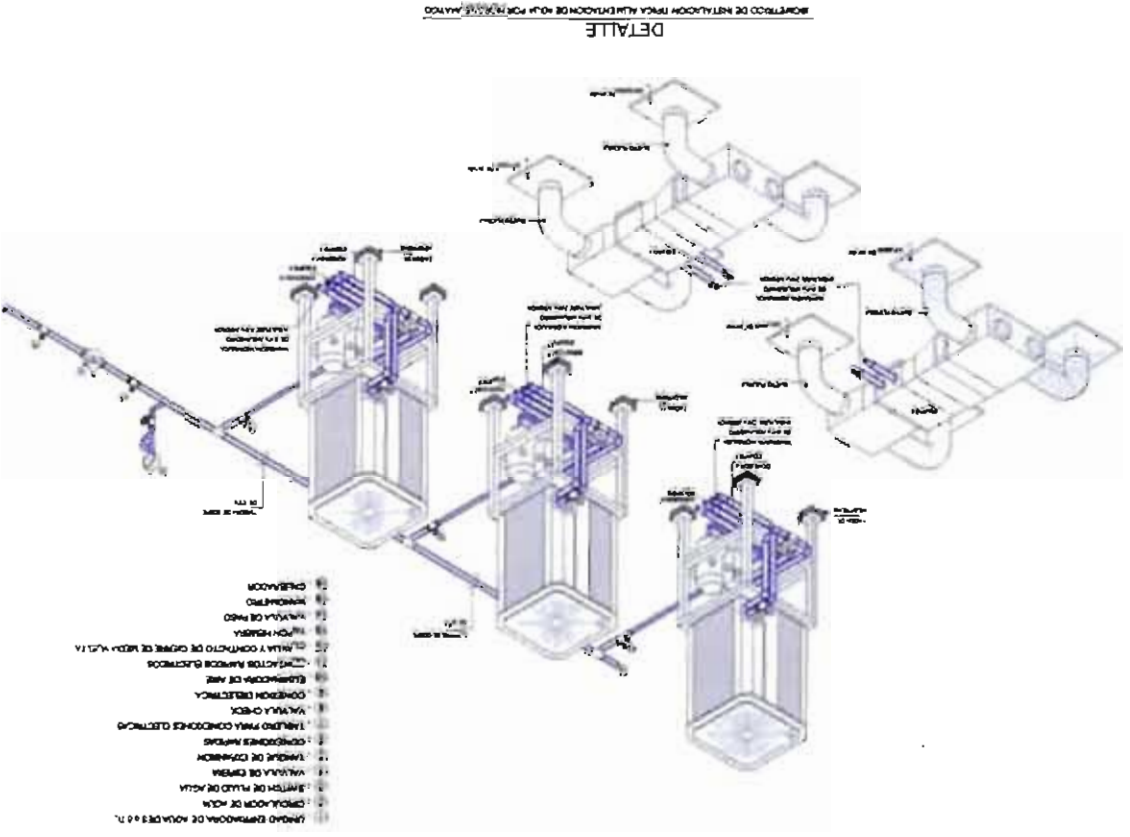
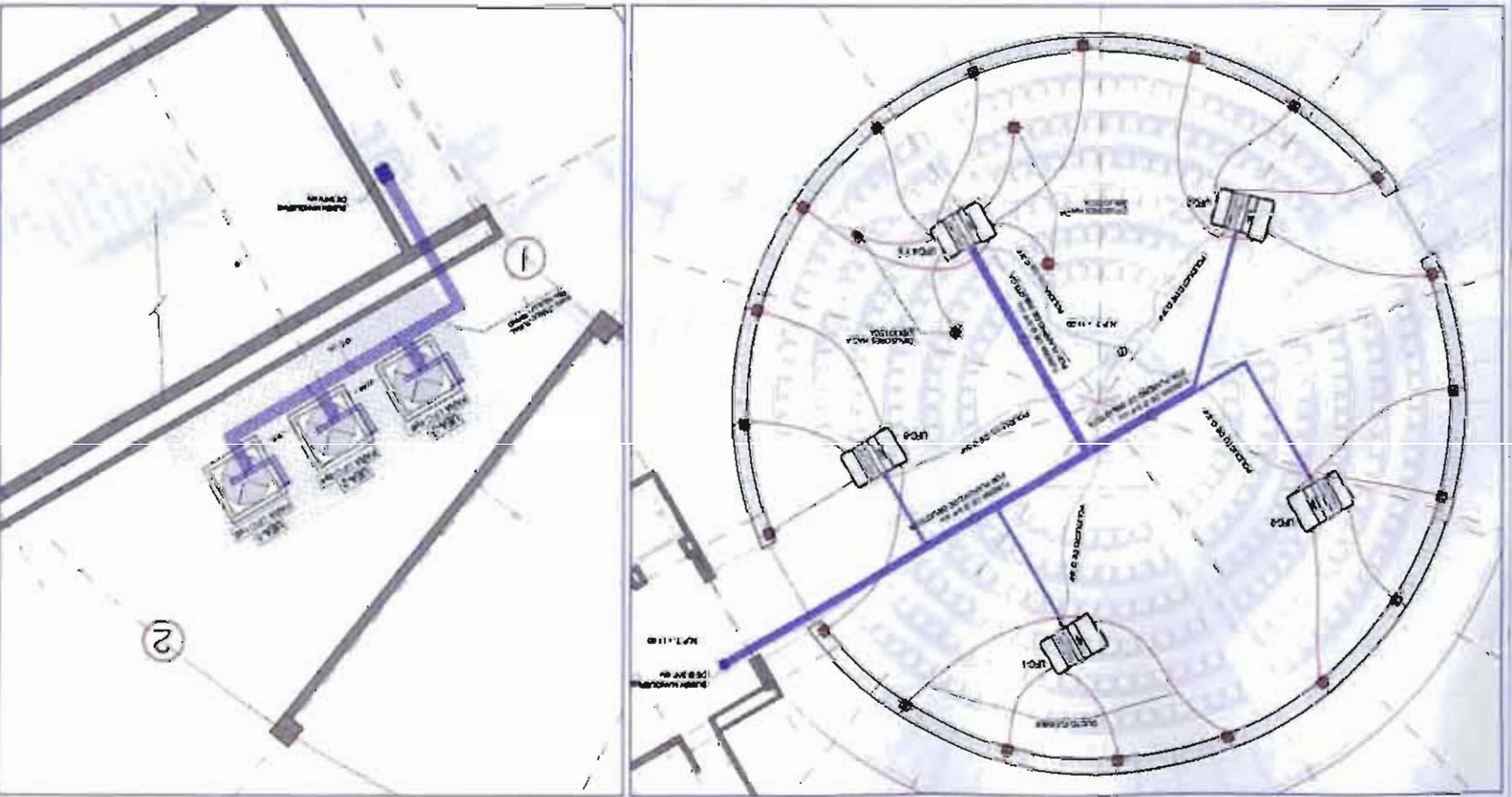
---



---

NOTA A OBSERVAR POR EL CLIENTE

Tip: P13-CO-60	Rev: N° 1
VISTAS DE CABINA & ESPECIFICACIONES	
Escala: 1:25	Unidad: mm
Fecha: ABRIL 2008.	



**NOTAS**

1. TODOS LOS CUOTOS FLUIDOS SON DE 120° EXCEPTO LOS INDICADOS CON MEDIDA.
2. PARA EL CONTROL (TERMOSTATOS) SERA NECESARIO UNA CAYA EN POSICION VERTICAL. ASI MISMO SE RECOMIENDA UNA CANTALON DESDE EL TANTALON HASTA LA CAYA DE CONTROL DEL EQUIPO. ESTA CANTALON DEBERA SER DE 2000 CON UNA VERA DETALLE "B".

**LEYENDA:**

- UEA UNIDAD FAN AND COIL
- VE VENTILADOR DE EXTRACCION
- DI DIFUSOR DE INYECCION
- DR DIFUSOR DE RETORNO
- T TERMOSTATO EN EL LUGAR MARCADO EN EL PLANO A 1.5 MTS. B.M.P.T
- CM CUBIERTA MANUAL
- DUCTO FLEXIBLE

**CLAVE DE SIMBOLISMO:**

- NIVEL DE PISO TERMINADO
- NIVEL DE PARED
- △ NIVEL DE CUBIERTA
- CAMBIO DE NIVEL
- ⊕ ADORTIONES A ELES Y PANDOS DE MURO (CORTAS EN MTS.)
- ⊖ ELES CONSTRUCTIVOS

**ESCALA:** 1:50

**ENCUADRE DE LOCALIZACION:** [Map showing the building's location within a larger site plan]

**COPIA SIMBOLIZADA:** [Symbolic representation of the building's structure]

**PROYECTO:** [Project details and dates]

**PLANTA PLANTAS:** [Planting plan details]

**ACCIONES:** [Action items and notes]

**MA-D-01**

## **CONCLUSIONES.**

Durante todo este proceso de investigación, análisis y propuestas, revisiones, entregas, etc. y comparándolo al mismo tiempo con la práctica profesional, puedo concluir que aprendí lo interesante que es desarrollar un proyecto de este nivel, desde la búsqueda del tema (cliente), el terreno, los equipos y la tecnología a emplear, considerar aspectos constructivos y de diseño muy importantes, seguir una secuencia o metodología de trabajo tanto para la investigación como para el desarrollo ejecutivo, a considerar el uso de energías alternas, conocer este tipo de arquitectura en México y el mundo, sin embargo también me pude dar cuenta de lo difícil que resulta terminar un proyecto ejecutivo en dos semestres, y aún más difícil si no se tienen conocimientos prácticos.

Considero que es muy importante adquirir la habilidad para el dibujo, descubrir nuestro talento para diseñar, empaparnos de cultura acerca de la arquitectura y otras artes, preparar física y mentalmente a nuestro cuerpo, tener capacidad de respuesta, ser creativos, pero.....las preguntas que me sigo haciendo son; ¿ Y la práctica ? ¿ Y las estructuras ? ¿ La administración ? ¿ Qué pasa con las instalaciones ? ¿ Los costos ? ¿ La residencia de obra ? ¿ Salimos de la carrera realmente preparados para enfrentarnos a obras de gran magnitud ? ¿ Salimos preparados para ser líderes ? Durante los años que he laborado profesionalmente he podido responder algunas de estas preguntas, sin embargo creo que se deberían de resolver dentro de la facultad o fuera de ella, en alguna obra tal vez, y hacer énfasis en que la práctica es indispensable desde el comienzo de la carrera.

Afortunadamente durante la carrera y en este último año en especial, tuve la fortuna de estar con excelentes arquitectos, que gracias a su apoyo, consejos, observaciones y experiencia me ayudaron a concluir esta tesis.

## **GLOSARIO.**

**ASTRO:** M(Lat. Astrum) del Gr. Astron. Cuerpo Celeste.

**CELESTE:** Adj. Del Cielo; Cuerpos Celestes.

**CENIT:** M. Astr. Punto del Cielo que corresponde verticalmente a otro de la tierra.

**EQUINOCCIO:** M. (del lat. Aequus, igual, y nox, noche). Momento del año en que los días son iguales a las noches.

El Equinoccio ocurre dos veces por año, el 20 o 21 de Marzo y el 22 o 23 de Septiembre, épocas en las que los dos polos de la Tierra se encuentran a igual distancia del Sol, cayendo la luz solar por igual en ambos hemisferios.

**ECLIPSE:** M. (del Gr. Eklipein, faltar) desaparición total o parcial de un astro por la interposición de otro cuerpo celeste.

**MERIDIANO:** M. Círculo máximo que pasa por los polos.

**PARALELO:** M. Círculo del globo terrestre paralelo al ecuador.

**SOLSTICIO:** M. (Lat. Solstitium) tiempo en que se haya el Sol más lejos del ecuador: el Solsticio de Verano ocurre del 21 al 22 de Junio y el de Invierno, del 21 al 22 de Diciembre.



## **BIBLIOGRAFÍA.**

Título: "Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal."

Autor: Arnal Simón Luis, Betancourt Suarez Max.

México: Editorial Trillas, quinta edición, 2005.

Título: "Instalaciones Eléctricas Practicas."

Autor: Ing. Becerril L. Diego Onesimo.

México: Editorial Trillas, onceava edición, 1989.

Título: "Instalaciones Hidrosanitarias."

Autor: Ing. Becerril L. Diego Onesimo.

México: Editorial Trillas, onceava edición, 1989.

Título: "Lo Mejor de México Desconocido."

México: Editorial Jilguero: Secretará de Educación Pública, 1990.

Título: "Gran Diccionario de Sinónimos y Antónimos con Diccionario de Verbos y Conjugaciones."

Colombia: Editorial Aruba, edición 1994.

Título: "Instalaciones Hidrosanitarias."

Autor: Ing. Becerril L. Diego Onesimo.

México: Editorial Trillas, onceava edición, 1989.

Título: "Enciclopedia Océano a Color."

España: Editorial Grupo Océano, Tomo 7, cuarta edición, 2000.

"Planetario Luis Enrique Erro."

Ubicado: En el Instituto Politécnico Nacional, en la Unidad Profesional Adolfo López Mateos en Zacatenco, México.

<http://www.nssdc.gsfc-nas.gou/phto>.

<http://www.photogallery-comets.htm>.

<http://www.acae.es/acael/p/pol10/pol10.html>

<http://www.fester.com.mx>

<http://www.alfa.com.mx>

<http://www.astro.com.mx>

<http://www.rocava.com.mx>

<http://www.unam.mx>