



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA



CONJUNTO DE PERCEPCIÓN ESPACIAL
CIUDAD UNIVERSITARIA, MÉXICO, D.F.
X O C H I P I L L I
(FLOR PRECIOSA)

TESIS
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
ARQUITECTO
PRESENTA

AGUILAR UGARTE MEJÍA MARCO ANTONIO
FEBRERO DEL 2006



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.

SINODALES

ARQ. OSCAR PORRAS RUÍZ
MTRO. JOSÉ CORREA GARCÍA
ARQ. GUILLERMO CALVA MARTÍNEZ

GOYITA:

GRACIAS POR BENDECIR MI VIDA... Y GRACIAS POR AYUDARME A TERMINAR MI CARRERA

ENANO:

TU PUEDES LOGRAR MUCHO MAS QUE NOSOTROS DOS

GRACIAS MAESTROS POR SUS CONOCIMIENTOS Y APOYO

ÍNDICE

I. ASPECTOS GENERALES.....	1
I.1 INTRODUCCIÓN.....	2
I.2 JUSTIFICACIÓN DEL TEMA.....	3
I.3 ANTECEDENTES MUNDIALES.....	5
I.4 ANTECEDENTES MESOAMERICANOS.....	17
I.5 EDIFICIOS ANÁLOGOS.....	29
I.5.1 PLANETARIO LUIS ENRIQUE ERRO.....	29
I.5.2 PLANETARIO LIC. FELIPE RIVERA.....	32
I.5.3 PLANETARIO DEL CENTRO CULTURAL ALFA.....	35
I.6 DIVERSOS SISTEMAS DE PROYECCIÓN.....	38
I.6.1 TIPO PLANETARIO.....	38
I.6.2 TIPO IMAX DOME.....	40
I.6.3 TIPO DOMO DIGITAL.....	42
I.6.4 TIPO IMAGENES VIRTUALES.....	44
II. ANÁLISIS.....	46
II.1 UBICACIÓN DEL TERRENO.....	47
II.2 MEDIO FÍSICO NATURAL.....	48
II.2.1 CLIMA.....	48
II.2.2 TEMPERATURA.....	48
II.2.3 PLUVIOMETRÍA.....	48
II.2.4 HUMEDAD RELATIVA.....	49
II.2.5 EVAPORACIÓN.....	49
II.2.6 RADIACIÓN SOLAR.....	50
II.2.7 VIENTOS.....	50
II.2.8 NUBOSIDAD.....	50
II.3 CONSTITUCIÓN DE TERRENO.....	51
II.3.1 DATOS EDAFOLÓGICOS.....	52
II.3.2 DATOS DE CONSTITUCIÓN DEL TERRENO.....	52
II.3.2 TOPOGRAFÍA (CURVAS DE NIVEL).....	53
II.3.3 TOPOGRAFÍA (MEDIDAS Y ÁNGULOS).....	54
II.3.4 TOPOGRAFÍA (PLANIMETRÍA).....	55
II.4 VIALIDADES.....	56
II.5 INFRAESTRUCTURA.....	57
II.5.1 RED DE AGUA POTABLE.....	57
II.5.2 RED DE DRENAJE.....	58
II.5.3 RED DE TELEFONÍA.....	59
II.5.4 SUMINISTRO ELECTRICO.....	60
II.6 ENTORNO URBANO.....	61
II.6.1 EDIFICIOS PRÓXIMOS.....	63
II.6.2 MANIFESTACIONES ESCULTÓRICAS.....	64
II.6.3 SÍNTESIS GENERAL.....	65
III. OBJETIVOS.....	68
III.1 GENERALES.....	69
III.2 PARTICULARES.....	69
IV. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA.....	73
IV.1 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO.....	74
IV.2 TABLAS DE ÁREAS.....	76
IV.3 ANÁLISIS FINANCIERO.....	82
IV.4 HONORARIOS PROFESIONALES.....	88

V. DESARROLLO.....	89
V.1 MEMORIA DE CÁLCULO.....	90
V.1.1 ANÁLISIS ESTRUCTURAL.....	92
V.1.2 ANÁLISIS DE INSTALACIÓN HIDRAÚLICA.....	93
V.1.3 ANÁLISIS DE INSTALACIÓN SANITARIA.....	94
V.1.4 ANÁLISIS DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	95
V.1.5 SISTEMAS DE PROTECCIÓN.....	98
V.2 PLANOS ARQUITECTÓNICOS.....	100
V.3 PLANOS ESTRUCTURALES.....	109
V.4 PLANOS HIDROSANITARIOS.....	114
V.5 PLANOS ELÉCTRICOS.....	118

VI. CONCLUSIÓN.....	121
---------------------	-----

VII. APÉNDICE.....	123
VII.1 ESTIMACIÓN DE DEMANDA DE AGUA POR U.....	124
VII.2 FACTOR DE PRESIÓN EN TUBERÍAS DE COBRE..	124
VII.3 PÉRDIDA DE PRESIÓN EN TUBERÍAS DE COBRE.....	125
VII.4 COLOR Y FUNCIÓN DE ALAMBRES ELÉCTRICOS.....	125
VII.5 CALIBRES Y CAPACIDADES DE LOS ALAMBRES DE COBRE.....	126
VII.6 ESQUEMA DE UN CIRCUITO DE PUESTA A TIERRA....	126
VII.7 DIMENSIONES DE TUBO CONDUIT METÁLICO TIPO PESADO.....	127
VII.8 TAMAÑO NOMINAL MÍNIMO DE LOS CONDUCTORES	127

VIII. BIBLIOGRAFÍA.....	128
-------------------------	-----

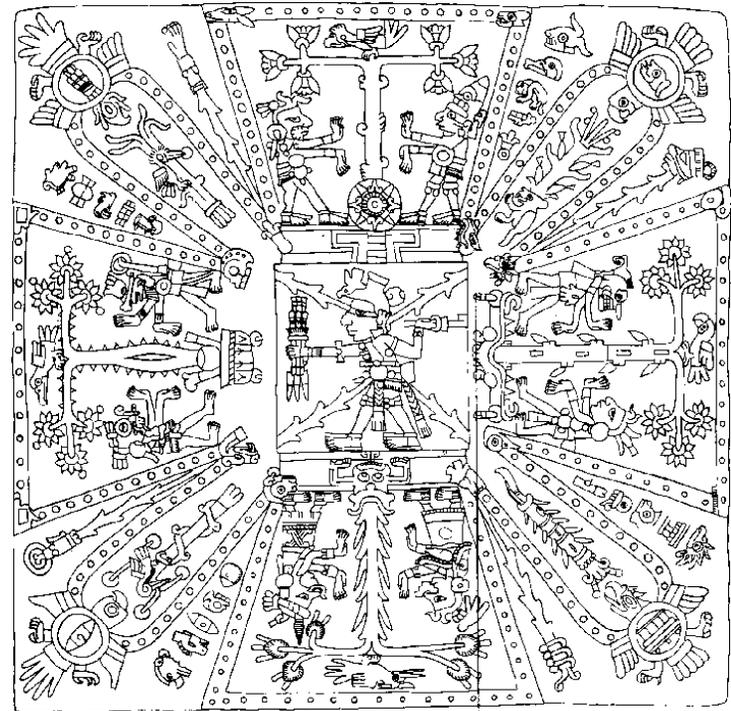
I. ASPECTOS GENERALES

I.1 INTRODUCCIÓN

El poder apreciar y comprender los portentos del espacio sideral, así como la posibilidad de observar imágenes en tercera dimensión, crean la necesidad de proyectar conjuntos que puedan reproducir toda una pléyade de conocimientos científicos para que la gran mayoría de la población además de comprenderlos, los disfrute.

Asimismo por sus características especiales los hacen singulares, con un espacio propio, el cual, es aprovechado a su máximo nivel, tanto acústica como visualmente.

El lograr proyectar un conjunto de este tipo junto con sus elementos de apoyo es algo que me a motivado a ello.



COSMOS MEXICA

La tierra se segmentaba en cuatro partes y en su centro se encontraba la casa del Dios del Fuego, que es el que daba el equilibrio al mundo, y hacía los cuatro rumbos cósmicos se encontraban los cuatro Dioses-Columna, que se representaban como troncos huecos y que eran los conductos del cosmos.

1.2 JUSTIFICACIÓN DEL TEMA

Siendo la Universidad Nacional Autónoma de México la institución educativa más importante del país y contando con el Centro Cultural Universitario como piedra angular de sus programas de difusión de la cultura, el cual es visitado constantemente tanto por jóvenes estudiantes, así como por una sociedad en general ávida de conocimientos tanto científicos como de expresiones artísticas, culturales, etc., y la cual en la actualidad cuenta con un planetario del tipo inflable con una capacidad para 15 personas como máximo dentro del Museo de las Ciencias, UNIVERSUM, y una sala de imágenes virtuales, instalado en la Dirección de General de Servicios de Cómputo Académico, y que cuenta con una capacidad para 42 usuarios para poder difundir este tipo de experiencias. Y ante los grandes avances tecnológicos y descubrimientos científicos de nuestra era en materia espacial y tecnológica y estando en la zona sur de nuestra capital en donde no existen sitios de carácter científico que transmitan este tipo de sensibilidad a la población, propongo que esté ahí situado.

Es por tal motivo que considero necesario darle apoyo a los programas educativos de *Nuestra Máxima Casa de Estudios*, por medio de espacios que no solamente cumplan con las exigencias educativas de nuestra institución, sino que también satisfagan las necesidades culturales de la población de nuestra ciudad.

Y así poder difundir a todos los niveles los conocimientos y descubrimientos astronómicos por medio de programas de iniciación astronómica, cosmográfica, etnoastronomía y arqueoastronomía*, los cuales además de tener un valor didáctico y cultural constituyan un interés recreativo para el público en general.



PLANETARIO TIPO INFLABLE

Programas de actividades didácticas para todos los niveles educativos, con los cuales se pueden complementar estudios tanto docentes como de investigación mediante un método audiovisual agradable, que permita no solamente a los estudiantes, sino también al público en general una asimilación rápida de todos los conocimientos expuestos.

También programas de nivel superior y realización de conferencias técnicas y científicas.

Es de tal manera que contemplo imperativo un sitio en donde la comprensión de los fenómenos espaciales y la divulgación de los conocimientos de los investigadores sean expuestos de manera clara, concreta y sencilla para toda la población.

Asimismo el nombre con el que deseo llamar a este **CONJUNTO ESPACIAL** es el de **XOCHIPILLI** que en lengua náhuatl significa... **FLOR PRECIOSA.**, dicho nombre me parece

correcto ya que los pueblos mesoamericanos acompañaban de flores todas y cada una de sus celebraciones, tanto religiosas como civiles, ya que éstas eran un elemento indispensable y tenían un simbolismo múltiple: eran uno de los signos del calendario, representaban la sangre del sacrificio, el amor, el placer sexual, la belleza y los juegos entre otras manifestaciones.

- La arqueoastronomía* es una rama de la astronomía y de la arqueología, cuya función es estudiar las orientaciones de las diferentes construcciones o lugares sacralizados, de las antiguas civilizaciones; para determinar el grado de conocimiento astronómico de esas civilizaciones que nos han precedido, su calendario, y cosmogonías (esto último estudiado por la etnoastronomía) Pero todo ello con un rigor científico, sin necesidad de tener que explicar las construcciones por medio de la visita de civilizaciones extraterrestres, ni de sacralizar unos fenómenos periódicos. Quien no se ajuste a estas premisas, está negando a su propia especie, la capacidad de la creatividad, y subvalorando su tesón, imaginación y poder de reflexión.
- La arqueoastronomía es una interdisciplina de ciencias entre las cuales podemos citar a la, astronomía, arquitectura, geografía, arqueología, etnohistoria, etnografía, en donde estas tres últimas forman parte de la antropología.



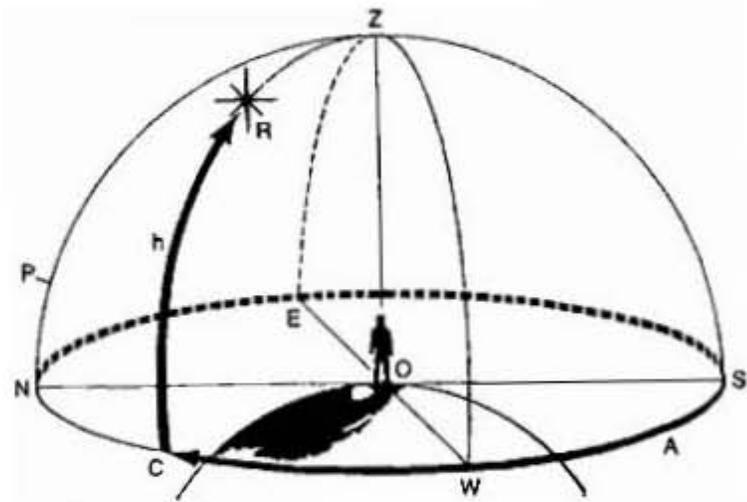
“OBSERVADOR DE LAS ESTRELLAS”
CULTURA OLMECA

I.3 ANTECEDENTES MUNDIALES

La concepción y comprensión de los fenómenos celestes ha ido evolucionando de acuerdo con la capacidad técnica de su momento histórico, de esta manera, el hombre prehistórico solo podía reaccionar de manera innata ante los fenómenos celestes; por su carácter repetitivo o por la simple observación del cielo, ante la evolución de las culturas estos fenómenos adquirieron una importancia primordial ya que regían la forma de vida de éstas, al incorporar estos fenómenos en la vida cotidiana refiriéndolos principalmente a los periodos de tiempo durante los cuales los fenómenos celestes eran repetitivos; como el día y la noche, las estaciones climatológicas, las constelaciones, los días lunares, por la falta de capacidad de entendimiento de éstos mismos. Limitados a sus sentidos fueron adquiriendo concepciones teológicas que mostraron gran influencia tanto en la conformación de sus ciudades, como en la forma de vida regida por estas mismas. Con la evolución de las culturas en el campo de la física y de las matemáticas, se van conformando elementos de juicio para dar explicaciones más coherentes de este tipo de fenómenos, así es como la mitología va cediendo terreno al pensamiento científico.

Los astrónomos fueron superando las limitaciones de los sentidos para observar el espacio, primero incorporaron instrumentos con capacidad óptica mucho mayor a la vista

humana, después añadiendo cálculos matemáticos para entender los movimientos de los astros y de los planetas y por último rompiendo la atmósfera terrestre para poder colocar satélites para recibir entre otras cosas señales en otras bandas del espectro electromagnético.



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)

Aproximadamente hace 5,000 años tuvo lugar un acontecimiento primordial en la evolución humana: la invención de la escritura, que permitió mantener comunicación a través del tiempo y del espacio.

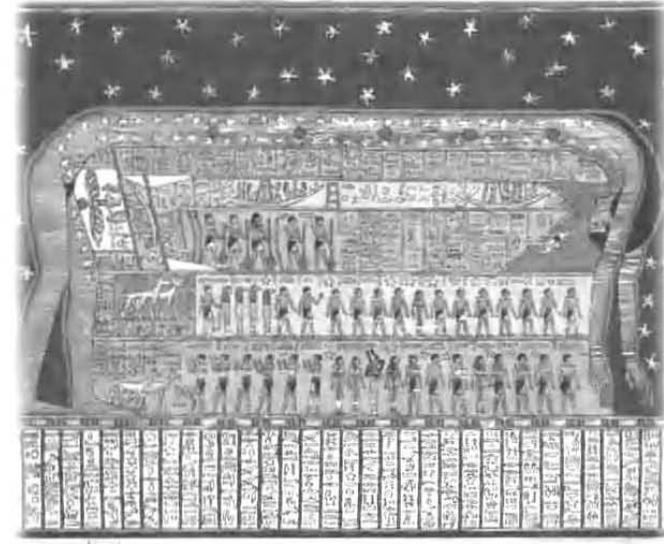
En la astronomía gran variedad de fenómenos tienen duraciones que sobrepasan, con mucho, el promedio de la vida humana, y sólo ha sido posible descubrirlos comparando observaciones separadas por grandes intervalos temporales.

Los escritos astronómicos más antiguos que se conocen pertenecen a la llamada cultura mesopotámica, que se desarrolló entre los ríos Tigris y Éufrates, en el oriente medio. Babilónios y Asirios se disputaron la supremacía de la región y durante uno de estos periodos Asurbanipal (último rey asirio) mandó construir en su palacio, en Nínive, una magna biblioteca. No se sabe cuántos textos había en la misma, pero entre sus ruinas se encontraron alrededor de 22,000 tablillas de arcilla labradas con escritura cuneiforme que contienen material de interés astronómico y consisten casi siempre en registros de observaciones o predicciones.



Escultura mesopotámica que muestra algunas de las constelaciones del Zodíaco. Es fácilmente reconocible el Escorpión.

En cuanto a los egipcios éstos conocieron entre otras cosas los puntos cardinales (con los cuales orientaron sus pirámides), el número Pí y agruparon las estrellas en constelaciones, pero hasta la fecha no se ha encontrado ninguna evidencia de que hayan hecho observaciones sistemáticas de la luna o de los planetas o de que hayan contado con la tecnología adecuada para poder llevarlas a cabo, aunque sus mitos y su poesía revelan que creían en la existencia de una profunda relación entre los mundos terrenal y celeste.



Para los antiguos egipcios, la bóveda celeste era la diosa Nut, según ellos, Nut estaba enamorada de la tierra, pero el dios del viento se interponía entre ellos. Todos los días, Ra, (el día) el dios del sol nacía y moría, después de recorrer el cuerpo de su madre en una embarcación.

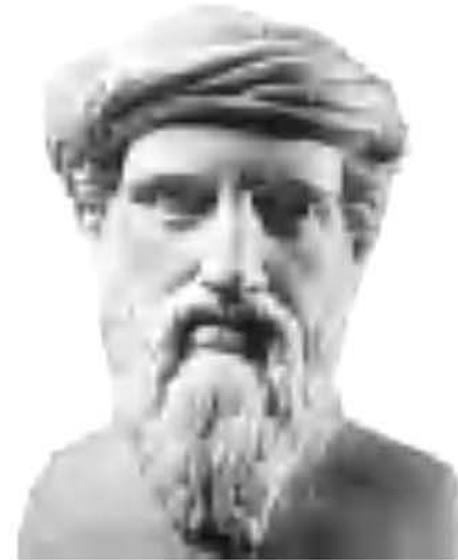
Después de la caída de los imperios egipcio y mesopotámico ante el imperio Persa, surge más al occidente la cultura griega a la cuál se le debe entre otras cosas a lo que ahora llamamos “pensamiento científico”. Éstos al igual que los caldeos fueron grandes recopiladores de datos y observadores del cielo, pero en ambos casos, el desarrollo y la recopilación del conocimiento se hizo con fines esencialmente prácticos, y adjudicando además a estos conocimientos un cierto sentido “mágico” que los hacía privativos de unos cuantos “iniciados”. Los griegos abordaron el estudio de la naturaleza desde una perspectiva totalmente distinta: valoraron el conocimiento por sí mismo y desecharon el elemento mágico, místico o sobrenatural de todos sus intentos por comprender los fenómenos naturales.

A finales del siglo VII a. C., Mileto era la ciudad más próspera del mediterráneo, y en donde nació Tales, fundador de la escuela jonia del pensamiento y padre de la ciencia moderna. La vida y obra de Tales nos son prácticamente desconocidas y lo poco que se sabe es a través de terceros, lo que ha llegado a nosotros se reduce a algunas anécdotas relatadas por Platón, Aristóteles o Herodoto y a algunas citas que estos autores le atribuyen.

Si Tales es llamado el “padre de la ciencia” no ha sido por sus conocimientos que, a fin de cuentas, no eran muy superiores a los de egipcios o babilonios (de quienes, por cierto, parece haberlos adquirido), sino por haber introducido una manera nueva de pensar, una nueva actitud ante el universo en la cual se le presupone inteligible y regido por leyes simples y asequibles al intelecto humano.

Tales había sembrado la semilla de la ciencia, pero para que diera frutos era necesario que otros siguieran sus pasos. Los hubo y en abundancia, a través de pensadores de la talla de

Anaximandro y Anaxímenes, la escuela jónica dominó el panorama intelectual de Grecia por más de 100 años, pero sin duda el filósofo más importante de la época fue Pitágoras.



PITÁGORAS (569-475 a.C.)

Pitágoras nació en Sámos hacia el año 560 a.C. y durante más de 30 años se dedicó a viajar y estudiar, se llamaba a sí mismo “filósofo” (amante del saber), calificativo que posteriormente se aplicó posteriormente a todos los pensadores griegos. Su visión del mundo fue esencialmente unificadora, buscó sin cesar la armonía y el orden en el cosmos (se le atribuye el haber sido el primero en llamar *COSMOS* a los cielos) y creyó encontrarlos en el “número”, para él cuantificar un fenómeno no era empobrecerlo sino enriquecerlo. Fue el primero en sostener la esfericidad de la tierra, aunque sus razones no eran

“científicas” sino de “belleza geométrica”, y sus especulaciones sobre la “armonía de las esferas” inflamaron durante más de 10 siglos la imaginación de decenas de astrónomos, algunos de ellos tan célebres como el mismo Kepler.

Para Pitágoras si la armonía musical se reducía a números y los números a su vez, explicaban el Cosmos: el Cosmos era armonía. En resumen, la “armonía de las esferas” es un orden cósmico.

Si bien es cierto que en la Edad de Oro las letras, la filosofía y la medicina alcanzaron niveles nunca antes vistos, no puede decirse lo mismo de la astronomía. Ninguno de los grandes pensadores de la época –Sócrates, Platón y Aristóteles– contribuyó a su avance con ideas innovadoras o espectaculares. Sócrates recomendaba el estudio de la astronomía, pero solamente para saber el tiempo de la noche, de los meses y del año. Pero advertía sobre la continuación de estudios astronómicos, ya que, según decía, no veía ningún valor en ello. Platón, por su parte, condenó cualquier estudio cuidadoso de los movimientos de los astros como “degradante” y los consideró dignos de estudio sólo por su conexión con la geometría y porque los movimientos “reales” de los astros podían sugerir movimientos ideales de mayor belleza e interés.

El último de los grandes filósofos de la citada anteriormente Edad de Oro fue Aristóteles. Fiel seguidor, durante su juventud, de las ideas de su maestro Platón, terminó por apartarse de ellas, y fundó su propia escuela de pensamiento. En cuanto a astronomía fue más bien un recopilador que un innovador, aceptó el modelo de esferas para las órbitas planetarias e incluso construyó el suyo propio.

A Aristóteles se le suele considerar como una influencia nefasta para el desarrollo de la ciencia porque, para su desgracia, en

las fases postreras de la Edad Media se cayó en una especie de culto a su persona. Si un hecho no aparecía en sus escritos, tenía que ser falso, y en algunas universidades europeas se llegó al extremo de hacer jurar a los futuros catedráticos que estaban de acuerdo con sus ideas, “especialmente en lo que concierne a la naturaleza de los cometas”.

Tiempo después de terminada la Edad de Oro no se registran avances en la astronomía, hasta la llegada de Alejandro Magno, el cual fue discípulo de Aristóteles y que a pesar de su espíritu guerrero, nunca se olvidó de las artes y de las ciencias, e impuso su cultura a los pueblos conquistados.



ALEJANDRO MAGNO (353-326 a.C.)

Después de conquistar Egipto y de hacerse proclamar faraón, Alejandro decide fundar en la desembocadura del río Nilo una

ciudad que lleve su nombre y a la cual puedan acudir todos los sabios a estudiar y trabajar. Es así como nace Alejandría, en el año 332 a. C. Dotada desde su nacimiento de una gran biblioteca y un impresionante museo, habrá de sustituir a Atenas como centro del desarrollo intelectual.

Tiempo después, en el año 281 a.C. Aristarco describe un método geométrico para determinar la razón de las distancias Tierra-Sol y Tierra-Luna. La idea básica, en términos modernos, es que la Tierra, el Sol y la Luna constituyen los vértices de un triángulo rectángulo cuando la Luna está en cuarto creciente (o menguante). Esta relación es, entonces, la tangente trigonométrica del ángulo bajo el cual se ve el Sol en ese momento. El método es perfectamente válido desde el punto de vista teórico, pero en la práctica el ángulo en cuestión es muy difícil de medir con la precisión requerida, no sólo en tiempos de Aristarco, sino aún en nuestros días.

Más ingenioso aún es el método que expone para determinar el tamaño de la Luna, utilizando un eclipse lunar. La importancia de los trabajos de Aristarco no radica en sus resultados numéricos, que pueden haber sido correctos o incorrectos, sino en el hecho mismo de que haya planteado la posibilidad de llevar al cabo tales mediciones y de que haya desarrollado métodos para ello. Así nos encontramos por primera vez, ante una nueva perspectiva del universo, en el cual se le despoja de su carácter místico para convertirlo en un entidad física comprensible por medio de la razón y con dimensiones mensurables.

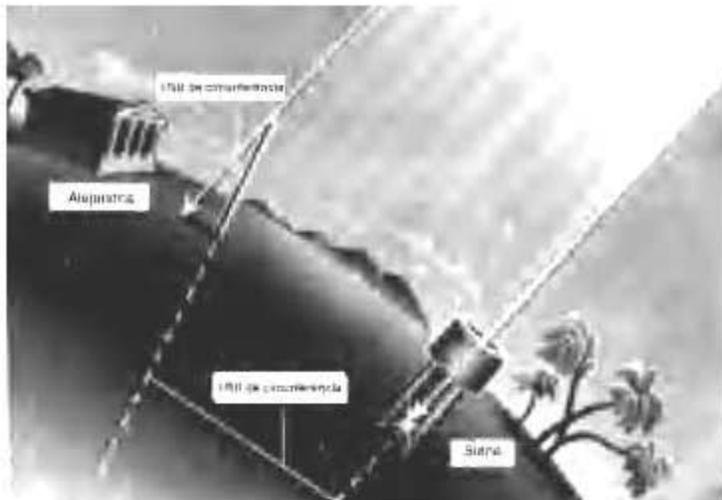


La sombra de la tierra, proyectada sobre la luna durante un eclipse parcial, muestra que la tierra tiene forma esférica.

El prestigio de Aristarco no se debe a sus métodos deductivos, sino más bien a su modelo del Sistema Solar, para lo cual Arquímedes nos dice que “sus hipótesis son que las estrellas fijas y el Sol permanecen inmóviles, que la tierra gira alrededor del Sol en la circunferencia de un círculo, con el Sol en el centro de la órbita...”, y Plutarco, en su tratado *En la faz de la Luna*, cuenta que Aristarco fue acusado de impiedad por suponer que “el cielo permanece en reposo y la Tierra se desplaza en un círculo oblicuo rotando al mismo tiempo, sobre su eje”. Sus ideas, sin embargo, siempre fueron impugnadas por sus contemporáneos y terminaron por caer en el olvido.

Más adelante Eratóstenes aprovechó sus conocimientos como geógrafo para poder medir el diámetro de la Tierra. En la ciudad egipcia de Siene, situada a unos 800 Km. al sur de Alejandría, en lo que hoy es Asuán, había un pozo muy profundo, él recordaba que en el día más largo del año (el del solsticio de verano, o sea, el 21 de junio, aproximadamente) los rayos del Sol iluminaban el fondo del pozo; eso significaba que, en ese momento, el Sol se encontraba exactamente sobre la ciudad, pero, mientras en Alejandría ese mismo día y a la

misma hora, los objetos producían sombra, lo cual indicaba que el Sol no estaba directamente sobre la Alejandría. Atribuyendo este hecho a la esféricidad de la Tierra, y comparando la longitud de la sombra con la del objeto que la producía, fue fácil para Eratóstenes determinar el ángulo entre el Sol y la Vertical –unos 7.5 grados- que es también el ángulo entre Siene y Alejandría visto desde el centro de la tierra.



Eratóstenes calculó por primera vez la circunferencia terrestre, utilizando un esquema como éste para explicar la ausencia de sombras en Siene y su presencia en Alejandría en el mismo momento.

La mayor parte de los historiadores de astronomía coinciden en señalar a Hiparco de Nicea como el astrónomo más grande de la antigüedad. Trabajó en la isla de Rodas entre los años 160 a.C. y 120 a.C., entre sus logros inventó la trigonometría, elaboró el primer catálogo de estrellas del que se tiene noticia e inventó la escala de “magnitudes” el cual se

sigue utilizando para medir el brillo de las mismas; describió la precesión de los equinoccios (es decir que la tierra se bambolea a manera de trompo), determinó la distancia a la Luna por el método de Aristarco y obtuvo un valor muy cercano a la realidad y desarrolló una construcción geométrica para reproducir los movimientos del Sol y de la Luna por medio de “excéntricas” y “epiciclos” – curvas engendradas por ciertas combinaciones de movimientos circulares -. Cabe señalar, sin embargo, que la única obra suya que ha sobrevivido hasta nuestros días es un trabajo de su juventud, de poco valor científico; sus logros importantes los conocemos porque se detallan en la obra de otro gran astrónomo: Tolomeo

Claudio Tolomeo constituye, en cierto sentido, el clímax y el fin de la astronomía griega. Nada sabemos de su vida, excepto que vivió y trabajó en Alejandría entre los años 127 y 141 d.C. No se distinguió ni como observador ni como teórico, pero tuvo el mérito de recopilar todos los conocimientos astronómicos de su época, al cual llamó “gran colección”. Consta de 13 libros, los primeros seis tratan temas como el movimiento de la bóveda celeste, la duración del año, la duración del mes, el funcionamiento del astrolabio (instrumento para medir la altura de los astros) y el tiempo de duración de los eclipses; los dos siguientes contienen un catálogo de estrellas (casi idéntico al de Hiparco) y los últimos cinco contienen la contribución astronómica más importante de Tolomeo: su teoría de los movimientos planetarios. Ésta es una simple extrapolación, a todos los planetas, de las construcciones geométricas que Hiparco había usado para reproducir los movimientos del Sol y de la Luna.

Con la declinación de la civilización griega se extiende sobre el pensamiento humano el oscurantismo de la Edad Media. Después de la fragmentación del imperio romano en el año 284 d. C. Roma se ve sumida en un sin fin de guerras,

producto a las invasiones de godos, visigodos y vándalos, por otro lado Constantinopla fundada en el 324 por Constantino capital del imperio romano del oriente se había ido fortaleciendo hasta convertirse en el centro comercial y económico más poderoso de la época. Pero desgraciadamente sus raíces mismas iban a constituir un impedimento para el desarrollo científico ya que el propio Constantino le había conferido, el erigirla, un carácter esencialmente religioso. En lo referente a la astronomía no hubo un solo descubrimiento de importancia capital desde Tolomeo hasta Copérnico durante mil años.



ASTRÓNOMOS ÁRABES OBSERVANDO EL CIELO

Tiempo después, alrededor del año 610 de nuestra era los pueblos árabes convencidos de poseer la verdad absoluta se lanzan a la conquista del mundo conocido por ellos, su imperio se extiende desde las fronteras con la India, por un lado, hasta África y, por el otro, al Mediterráneo.

Afortunadamente, los árabes no intentaron aniquilar la cultura de los pueblos sojuzgados. Ante su naturaleza ávida de conocimientos, se dedicaron a recopilar, unificar y asimilar las diversas tradiciones culturales que se iban encontrando.

Con el auge del imperio aumenta su ansia de conocimientos, hacia el año 765, el califa de Bagdad, Al-Mansur, decide invitar a su corte a todos los estudiosos del imperio, su sucesor, Harún al-Rashid ordena la traducción al árabe del *Mugiste Sintaxis* de Tolomeo y el proceso termina con la creación, hacia el 835, de la “Casa de la Sabiduría” por el califa Al-Mamún. Bagdad se convierte así en el centro “intelectual” hasta el fin del milenio y, en particular, en ella habrá de preservarse y extenderse el conocimiento astronómico. Fiel reflejo de ello es la multitud de palabras árabes que se encuentran en la astronomía actual: nombres de estrellas – como Aldebarán, Altair o Mizar – términos astronómicos –como cenit o nadir- y hasta el nombre de la Biblia de la astronomía medieval: el *Almagesto* (Mugiste Sintaxis).



NICOLAS COPÉRNICO (1473-1543)

Para el año de 1528 Nicolás Copérnico publicó su primer tratado de astronomía (el *Commntariolus* o Pequeño comentario) y en el 1539 publica su obra magna. *De revolutionibus orbium caelestium*. La idea fundamental de la obra de Copérnico, fue la sustitución de la Tierra por el Sol como el centro del Universo. Él mismo narra cómo tuvo que explorar textos filosóficos antiguos y contemporáneos a la caza de explicaciones alternativas a la de Tolomeo (a quien, por cierto admiraba) y cómo las encontró en Filolao, Aristarco e Hicetas, en donde ellos desplazaban a la Tierra de su posición y colocaban al Sol.

Su obra magna consta de seis libros, de los cuales los más importantes son los últimos dos, dedicados a los movimientos aparentes de los planetas, sus distancias al Sol y sus tiempos de revolución.

Para el año de 1600, en la corte del rey Rodolfo II, archiduque de Austria, se unen dos grandes astrónomos, Tycho Brahe y Johannes Kepler, ambos poseedores de un tipo de carácter “especial”, pero unidos por su gran amor a la astronomía, realizan en conjunto mediciones que a la larga deriva en la presentación del sistema planetario “moderno”. A la muerte de Tycho, Kepler continua el estudio de la órbita de Marte y después de convencerse de que la misma no es circular, sino elíptica, se habrá ante él panorama de que las líneas que unen al sol con lo planetas, “barren” áreas iguales en tiempos iguales. Publicó ambos resultados –órbita elíptica y regla de las áreas-, las cuales son conocidas el día de hoy como las dos leyes de Kepler.



JOHANNES KEPLER (1571-1630)

Un tercer descubrimiento –la tercera ley de Kepler- habría de aparecer en su libro “Ley Armónica”. Ésta expresa el hecho de que, al dividir el cuadrado del tiempo que emplea un planeta en dar una vuelta completa alrededor del Sol entre el cubo de su distancia media al mismo, se obtiene siempre el mismo número, independientemente de cuál sea el planeta. Es curioso mencionar que esta ley surge de una de las características más criticadas de Kepler: su inclinación al misticismo y al pensamiento “mágico”, llegó, incluso, a escribir la música que producen los planetas en su giro en torno al Sol.

Poco después de la muerte de Kepler, surge la figura de Galileo Galilei, éste había abandonado la carrera de medicina porque le aburría, y se dice que descubrió su pasión por el “movimiento”, se cuenta que: observando una larga lámpara que se balanceaba colgada del techo, en la catedral de Pisa, creyó advertir que sus oscilaciones duraban siempre el mismo tiempo, a pesar de que iban haciendo cada vez más pequeñas, y él, careciendo de reloj (aún no se inventaba), uso su pulso para corroborarlo, y resultó cierto.

Para 1592, en Papua, siendo profesor de matemáticas, cuenta con relativa popularidad debido a sus experimentos sobre la caída de los cuerpos (realizados, según el famoso mito, desde lo alto de la torre de Pisa), de algunos ingeniosos inventos y de sus brillantes cátedras. En uno de sus viajes a Venecia, en 1609, Jacob Badouere, le informa de la existencia de un maravilloso instrumento que permite ver los barcos lejanos como si estuvieran cerca.

“Oído esto –escribe Galileo- volví a Papua y me puse a pensar sobre el problema, resolviéndolo en la primera noche...Al día siguiente fabriqué el instrumento. Me dediqué enseguida a fabricar otro más perfecto, que seis días después llevé a Venecia donde con gran maravilla fue visto por casi todos los principales gentilhombres de la República”(cita de “El

mensajero sideral” texto escrito por el mismo Galileo). Después de esto, solucionado su problema económico de por vida, se dedico con ahínco a utilizar su instrumento con fines científicos y, en particular, para estudiar el cielo. Empezó con la Luna, que, según la descripción de Dante en el *Paraíso*, es “lucidora, densa, sólida y pulida, cuál diamante que al Sol brilla”, pero lo que descubrió fue una superficie irregular cubierta de cráteres y montañas. Siguió con las estrellas, cientos de las cuales, invisibles hasta entonces, se revelaron ante sus ojos. Observó después la Vía Láctea –esa banda luminosa que cruza el cielo de lado a lado- y descubrió que consta, en realidad, de miles de estrellas, y, por último volvió el aparato hacia Júpiter, al cuál le detectó cuatro satélites. Descubrimientos tan asombrosos tenían que darse a conocer y, para ello, escribió un libro titulado *Mensajero de las Estrellas*, en 1610 y tuvo un éxito inmediato. La barrera que separaba al hombre de los astros, considerada infranqueable hasta entonces, había sido librada.



GALILEO GALILEI (1564-1642)

Sin embargo, no todos pensaban así: Cremonini y Libri, profesores de filosofía en la universidad de Pavia, no solo impugnaban los nuevos hallazgos, sino que siempre se negaron a ver a través del telescopio. El rechazo de los conservadores era muy comprensible, la “imperfección” de la Luna atacaba a los principios mismos del eterno dogma religioso, basado en la perfección de los cielos, y lo mismo hacían la existencia de estrellas invisibles a simple vista –para qué están ahí, si Dios hizo las estrellas para deleite del hombre- y los satélites de Júpiter- “la tierra es el único centro del universo”- que apoyaban, en cambio, la teoría copernicana. En vista de ello la iglesia contraatacó: en 1616, *De revolutionibus* fue incluido en el “índice de libros prohibidos”, junto con el *Epítome* de Kepler, y Galileo fue amonestado y advertido que no debía enseñar que la Tierra se movía.

Cabe mencionar que mucho antes, en 1610, había descubierto que Venus presenta “fases” como la luna (hecho que también apoyaba a la teoría copernicana) y que el Sol tiene “manchas” (lo que también era “antirreligioso”), después de lo cual se había mudado a Toscana. De hecho, Galileo no fue el descubridor de las manchas del Sol, pero se autoproclamó como tal.

Ya en Toscana arremete de nueva cuenta contra los dogmas religiosos y ridiculiza la teoría de Tolomeo a favor de la Copernicana. El libro apareció en 1630, y dos años más tarde la Inquisición (culpable de tanto atraso científico, y de otras tantas cosas en una gran parte de la historia de la humanidad), lo llamaba a juicio. Declarado culpable de desobedecer las órdenes de la Iglesia, después de tres interrogatorios en los que se mostró humilde y fiel creyente fue obligado a abjurar de las ideas que exponía en el *Diálogo*.

Se dice que después de emitir el juramento que se le “solicitaba”, murmuró por lo bajo: *eppur si muove*, o sea, “sin embargo, se mueve”.

Aunque formalmente pasó el resto de su vida bajo arresto, en Arcetri, cerca de Florencia, podía recibir a los visitantes que quisiera y escribir lo que deseara (pero no publicarlo). A su muerte, el gran duque de Toscana pidió permiso para elevar un monumento sobre su tumba, pero el papa Urbano VIII no lo permitió. Las heridas en el seno de la “Santa Madre Iglesia” eran aún demasiado recientes. Tanto así, que hubo que esperar 350 años para que un jurado eclesiástico, después de revisar el juicio, le concediera la absolución, esto en 1983. Además de la absolución la Iglesia declaró que respeta el quehacer de la ciencia y los científicos señalaron que respetan las creencias religiosas de las personas.



ISAAC NEWTON (1643-1727)

Tiempo después, Isaac Newton logró unificar las leyes del movimiento de los planetas y la caída de los cuerpos descubiertas por Kepler y Galileo. Entre las cosas que le preocupaban estaba el movimiento de los astros, y la solución al problema llegó, según la famosa anécdota: “una noche de Luna en que Newton dormía al pie de un manzano, al caer uno de sus frutos lo miró pensativo, después miró la Luna, preguntándose porqué ella no caía. Y de pronto, comprendió, que ella si caía: si no lo hiciera, se alejaría cada vez más de la Tierra. Era el “peso” de la Luna lo que la mantenía ligada a la Tierra”. Este descubrimiento demostraba que los astros están regidos por las mismas fuerzas (leyes) naturales que rigen en la Tierra.

Newton estaba convencido de que la “gravitación”, era válida para todos los cuerpos celestes; estaba convencido de que era universal. Pero tenía que probarlo y para ello necesitaba encontrar una expresión matemática que le permitiera evaluar la fuerza gravitacional entre dos cuerpos cualesquiera. Y eso fue lo que hizo: aprovechando que las leyes de Kepler describían correctamente el movimiento de los planetas, calculó la fuerza que se requería para mantener a la Luna en órbita alrededor de la Tierra. Su resultado ha pasado a la posteridad con el nombre de “Ley de la gravitación universal”

Newton además de desarrollar el cálculo infinitesimal, realizó importantísimos estudio sobre la naturaleza de la luz. Lo que descubrió en este último caso fue que un prisma de vidrio descomponía la luz del Sol en un abanico de colores semejante al arco iris (Newton lo llamó “espectro”, nombre que conserva hasta la fecha), además a manera inversa, mezclando los colores del arco iris, demostró que la luz blanca es la de los rayos luminosos de todos los colores, este hecho, permite a los científicos actuales entre otras cosas conocer la composición química de las estrellas.

Después de estos notables personajes, los siguientes astrónomos apoyados en las teorías antes expuestas y con el apoyo de telescopios cada vez más sofisticados, pueden observar a mejor detalle el espacio y descubrir mundos y galaxias más lejanas cada día.

Podemos citar al respecto a Huyghens que en 1655 descubre los anillos de Saturno, y también una de sus lunas, en 1667 Roemer mide astronómicamente la velocidad de la luz, en 1704 Edmund Halley predice la reaparición de un mismo cometa, en 1905 Einstein expone la teoría de la relatividad, en 1920 queda establecido el tamaño de la Vía Láctea y también la exploración espacial por medio de sondas como la serie sputnik y venera por parte de la desaparecida U.R.S.S. y de los de la serie mariner por parte de los Estados Unidos y así hasta la llegada a la Luna por el hombre y los distintos aparatos que ya se encuentran explorando en la superficie marciana actualmente, por parte de los Europeos y Norteamericanos.

En cuanto a los planetarios se cree que Arquímedes construyó un modelo mecánico del cielo. Entre 1654 y 1664, Andre Bush construyó un planetario con una esfera de cobre hueca de 3.50 m. de diámetro y aproximadamente 3.5 t. de peso atravesada por un eje de metal sólido sujetado en cada extremo e inclinado 54° en dirección hacia el horizonte. La superficie de esta esfera estaba cubierta por un mapa y con una plataforma circular horizontal. En el hemisferio meridional se abría una escotilla para entrar al interior del globo, dentro de una plataforma circular suspendida del eje se podía hacer girar el globo lentamente por medio de una manivela que accionaba un tornillo sin fin, al girar aparecían una serie de estrellas doradas tal como las figuras de las constelaciones que se elevaban y ocultaban tras un horizonte artificial; también se podía observar el cambio de la disposición de las estrellas cada mes. La segunda esfera celeste fue la que construyó Erhard Weigel, contaba aproximadamente con 4.50 m. de diámetro y cambió las figuras de las constelaciones. El primer planetario mecánico que representaba al sistema solar fue perfeccionado por George Graham (1674-1751); eran globos sobre alambres que rotaban en torno a un pedestal central que simulaban los planetas. La esfera celeste hueca más grande fue construida por Roger Long en 1758, tenía 6 m. de diámetro y giraba por medio de un tornillo.

El primer proyector planetario fue inventado por Walter Bauersfeld en 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 esto 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 Alemania. Los mejores proyectores fueron construidos por Zeiss compañía alemana después de la 2ª. Guerra Mundial,

I.4 ANTECEDENTES MESOAMERICANOS

Desde siempre la vida del hombre estuvo afectada por el clima, en invierno se debía proteger del frío, y los alimentos escaseaban. En verano era fundamental la presencia de agua, para la subsistencia. El hombre cazador y recolector del paleolítico dependía de las migraciones de sus animales de caza; con la llegada del neolítico, el problema se agravó, puesto que se debían plantar las semillas en la época adecuada, para que existiese una producción suficiente que alimentara a la población, al mismo tiempo que no se debía correr el riesgo de perder las semillas.

Por ello era fundamental anticiparse a los acontecimientos climáticos, para trasladarse, o cultivar en el momento preciso (puesto que de ello dependía la subsistencia de la comunidad). Se debía encontrar algún tipo de señales en la naturaleza, cuya presencia avisara de los acontecimientos venideros.

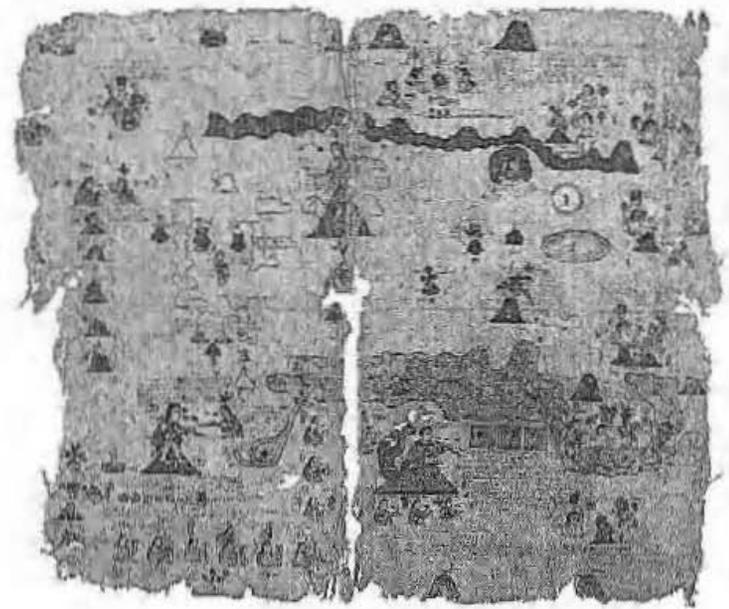
Sin duda las señales más exactas eran los movimientos de los cuerpos celestes, en especial los del Sol (siendo en realidad su movimiento el causante de las diferentes estaciones). Esta es la razón por la que el Sol, es tan importante para las civilizaciones; al ir evolucionando, se comenzó a observar otros astros, como la Luna o algunas estrellas. Mientras comenzaba a surgir la necesidad de creación de un calendario que regulara el trabajo de la sociedad. A medida que los individuos en estas sociedades se iban especializando, surgieron personas que se dedicaban a la contemplación de los fenómenos astronómicos, encargándose ellos de indicar al resto de la sociedad, las épocas más adecuadas para el cultivo, recolección y festejos.



CARACOL O CASTILLO DE CHICHEN ITZA

En su humano afán de ser más precisos, y de predecir más fenómenos, construyó lugares de observación cada vez más exactos; y se dedicó a relacionar todo lo que ocurría en los cielos, con lo que sucedía en la tierra, Estos hombres fueron cada vez más necesarios para las sociedades, y siguiendo la famosa máxima "El conocimiento es poder", comenzaron a influir de manera importante en el comportamiento de la sociedad, y de sus dirigentes. Al mismo tiempo que se rodeaban de un cierto secretismo que los convertían en personajes esenciales, dentro de su misma sociedad.

Las investigaciones contemporáneas sobre arqueoastronomía han puesto de relieve --ahora más que nunca- el grande y sostenido interés de los pueblos mesoamericanos por observar, conocer y medir los movimientos y los ciclos de un cierto número de cuerpos celestes. De ese interés dan testimonio múltiples inscripciones, algunas que provienen es del periodo preclásico y otras a todo lo largo de la evolución cultural de mesoamérica. Tienen asimismo especial significación las representaciones y registros de fenómenos astronómicos en los códices que se conservan (mayas, mixtecas y del altiplano central), algunos con información de tan gran importancia como la que puede inferirse de las tablas de eclipses incluidas en el *Códice de Dresde*. A tales testimonios deben sumarse los que forman parte de la documentación escrita ya con el alfabeto, en lenguas indígenas (náhuatl, maya-yucateco, mayaquiché...), a raíz de la Conquista, y también las noticias que, sobre conocimientos astronómicos del hombre indígena, proporcionan algunas crónicas e historias de autores españoles sobre todo del siglo XVI.



CÓDICE DRESDE* (FRAGMENTO)

* Contiene entre otras cosas, tablas en donde se indican los eclipses solares

*“Por **COSMOVISIÓN** entendemos la visión estructurada en la cual las nociones cosmológicas eran integradas en un sistema coherente que explicaba el cosmos y la situación de la vida del hombre en él” Johanna Broda, Instituto de Investigaciones Históricas, U.N.A.M.*

Las investigaciones contemporáneas sobre arqueoastronomía han puesto de relieve el grande y sostenido interés de los pueblos mesoamericanos por observar, conocer y medir los movimientos y los ciclos de un cierto número de cuerpos celestes. De ese interés dan testimonio múltiples

inscripciones, algunas que provienen del periodo preclásico y otras a todo lo largo de la evolución cultural de Mesoamérica.



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...relojero por las estrellas del cielo (Códice Mendocino)

El análisis de estos testimonios ha permitido a distintos investigadores elaborar varios géneros de trabajos: unos de índole descriptiva, de los cuerpos celestes, sus ciclos, etc. Que conocieron los mesoamericanos, otros, de carácter más especulativo, dirigidos a correlacionar datos de la astronomía europea con diversas formas de cómputos mesoamericanos, en función de los cuales se busca inferir que también en el mundo prehispánico se llegó a tales o cuales conocimientos astronómicos.

Los mesoamericanos abarcaron en su preocupación astronómica un gran número de cuerpos, ciclos o fenómenos celestes, como son: el Sol, la "estrella grande" (Venus), la Luna

(*Metztlí*), las Pléyades (*Tianquiztlí*) y otros conjuntos de estrellas (constelaciones), además de las *citalin pohpocah* (cometas), de enorme interés son asimismo los eclipses (*qualo in Tonatiuh*, "es comido el Sol", *Mamalhuaztlí* (cinturón y espada de Orión), *Cólotl* (Escorpión), *Colotlixáyatl* ("rostro de Escorpión"), *Citlaxanecuilli* (¿Osa menor?), *Citlaltlachtli* ("juego de pelota de las estrellas") y otros cuerpos celestes identificados como distintas constelaciones.



Los 52 años y los cuatro rumbos. La Rueda del Calendario (Durán, 1951) es la matematización del espacio y del tiempo.

Citaré, un texto traducido del náhuatl, bastante elocuente en esta materia, su interés está en que precisamente hace descripción de los "astrónomos" nahuas, situándolos entre quienes tienen a su cargo el culto de los dioses, los sacrificios, la formulación de los discursos, el estudio de los

libros de pinturas, el de las cuentas de los días y de los años. Todos ellos, como lo expresa el testimonio indígena, son "quienes nos guían, nos gobiernan, nos llevan a cuestras...". El texto dice así:

"Hay quienes nos guían, acerca de cómo deben ser adorados nuestros dioses, cuyos servidores somos como la cola y el ala. Los que hacen las ofrendas, los que ofrecen copal los llamados sacerdotes de Quetzalcóatl. También los sabios de la palabra, los que tienen obligación, se ocupan día y noche, de poner el copal de su ofrecimiento, de las espigas para sangrarse.

Los que ven, los que se dedican a observar el curso y el proceder ordenado del cielo, cómo se divide la noche. Los que están mirando [leyendo], los que cuentan [o refieren lo que leen]. Los que vuelven ruidosamente las hojas de los códices. Los que tienen en su poder la tinta negra y roja [la sabiduría] y lo pintado.

Ellos nos llevan, nos guían, nos dicen el camino. Quienes ordenan cómo cae un año, cómo siguen su camino la cuenta de los destinos y los días y cada una de las veintenas [los meses]. De esto se ocupan, a ellos les toca hablar de los dioses."

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.

El calendario regulaba la vida social, y su dominio fue importante en la legitimación del poder de los sacerdotes-gobernantes. Una de sus aportaciones fundamentales al

estudio interdisciplinario de la arqueoastronomía consiste en considerar el desarrollo de la astronomía en su estrecha interacción con los ritos, la agricultura y la sociedad, de su vinculación con las actividades económicas se derivaba el importante papel que tenía el calendario en la vida diaria, mientras que su sacralización era la base de su enorme poder religioso. La íntima relación que existía entre economía, religión y observación de la naturaleza hizo posible que los sacerdotes-gobernantes actuaran *aparentemente* sobre los fenómenos que regulaba el calendario. Así, calendario y astronomía proporcionaban también elementos esenciales de la cosmovisión e ideología de esta sociedad.

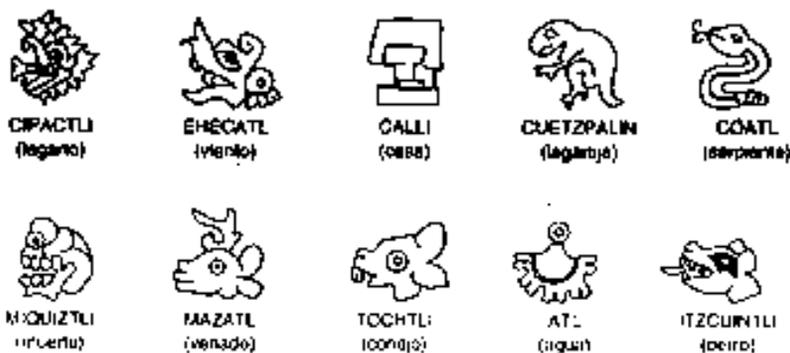


Disco de Filadelfia. Calendario astronómico que registra tránsitos de Venus por el disco del Sol, los valores 360 y 364 del año, el ciclo de 405 lunaciones y los movimientos de Venus y de Marte.

En cuanto a investigadores, citaré a los más reconocidos, quienes se preocuparon por los pueblos nahuas: comenzando con el cosmógrafo Carlos Sigüenza y Góngora (escribió de 1680 a 1693), quien impartió por varios años la cátedra de Astrología y Matemáticas en la Universidad de México, y quien además había coleccionado un gran número de pinturas antiguas mexicanas. Con base en los documentos que tenía y en sus conocimientos astronómicos escribió una historia del antiguo Imperio Chichimeca de cuya obra, aparentemente, sólo existen unos fragmentos. También escribió la *Ciclografía Mexicana*, en la cual por medio del cálculo de los eclipses y de los cometas que aparecían en los documentos que poseía ajustó sus épocas a las nuestras y expuso el método que éstos tenían de contar los siglos, los años y los días. Planteó además que desde ciento y tantos años antes de la era vulgar corrigieron sus calendarios los toltecas intercalando trece días cada cincuenta y dos años y que empezaban el año en el equinoccio vernal.



Signos y nombres de los veinte días en el calendario Mexica... (Códice Borbónico)



1	<i>cipactli</i>	=	<i>cocodrilo</i>
2	<i>ehécatl</i>	=	<i>viento</i>
3	<i>calli</i>	=	<i>casa</i>
4	<i>cuetzpalin</i>	=	<i>lagartija</i>
5	<i>cóatl</i>	=	<i>serpiente</i>
6	<i>miquiztli</i>	=	<i>muerte</i>
7	<i>mazatl</i>	=	<i>venado</i>
8	<i>tochtli</i>	=	<i>conejo</i>
9	<i>atl</i>	=	<i>agua</i>
10	<i>itzcuintli</i>	=	<i>perro</i>

11	<i>ozomatli</i>	=	mono
12	<i>malinalli</i>	=	hierba
13	<i>acátl</i>	=	caña
14	<i>ocelotl</i>	=	jaguar
15	<i>quauhtli</i>	=	águila
16	<i>cozcaquauhtli</i>	=	zopilote
17	<i>ollin</i>	=	movimiento
18	<i>tecpatl</i>	=	pedernal
19	<i>quiahuitl</i>	=	lluvia
20	<i>xóchitl</i>	=	flor

Uno de los primeros viajeros que llegó a la Nueva España en 1697 y que se interesó por las antigüedades de los pueblos mesoamericanos fue el italiano Gemelli Carrera quien, aunque estuvo solamente un año en estas tierras, tuvo la oportunidad de conocer y convivir con gente que poseía libros de antigüedades. Se interesó por el calendario y en su libro *Giro del Mundo* (escrito en 1699-1700) incluyó un capítulo dedicado a aquél, en donde menciona que “siguieron también en esto su cálculo de la Luna”, habla de la vigilia y del sueño del astro y menciona el mito del nacimiento de éste y del Sol en la gran hoguera. Asocia los cuatro portadores de los años: tochtli (conejo), acatl (caña), tecpal (pedernal) y calli (casa) con la primavera, verano, otoño e invierno, así como a los cuatro

elementos: tierra, agua, aire y fuego, respectivamente.



MESES MEXICAS

MES	EQUIVALENCIA
Atlcahualo	febrero-marzo
Tacaxipehualiztli	marzo
Tozoztontli	abril
Hueytozoztli	abril-mayo
Txcatl	mayo-junio
Etzalcualiztli	junio
Tecuilhuitontli	junio-julio
Hueytecuilhuitli	julio
Tlaxochimaco	agosto
Hueymiccalhuitl	agosto-septiembre
Ochpaniztli	septiembre
Pachtontli	octubre
Hueypachtli	octubre-noviembre
Quecholli	noviembre
Panquetzaliztli	diciembre
Atemoztli	diciembre-enero

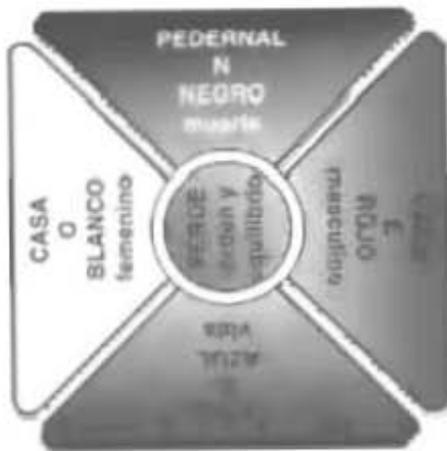
Tititl	enero
Izcalli	febrero
Nemontemi	febrero

En 1746 el italiano Lorenzo Boturini, otro viajero que llegó a la Nueva España y que cómo es sabido recopiló la más grande colección de documentos sobre el México antiguo, misma que posteriormente le fue expropiada, escribió en base en lo que recordaba de estos documentos su *Idea de una historia general de América septentrional*, en la que empleó el enfoque de la división en tres tiempos de la historia según Giambattista Vico, y a éstos ajustó la idea de que los antiguos mexicanos habían tenido cuatro calendarios, el del año natural que fue el más antiguo ya que se basaba en la observación de la naturaleza, por ello recibía el nombre de *xihuitl* o “yerba recién nacida”, y lo asocia a la primera edad de los dioses. Posteriormente durante la edad de los héroes se formaron se formaron los calendarios astronómico y cronológico que tenían por objeto dirigir la agricultura y arreglar los días del año y que fue cuando ligaron la cuenta de los días con la situación de los planetas y de las estrellas fijas. La naturaleza heroica del calendario dependió, entre otras cosas de la identificación de *Tonatiuh*, el Sol, que era un héroe con el *tonalli*, pero los meses dependían de la observación de la Luna, por lo que era un calendario luni-solar. En esta segunda edad se descifraron primero las estrellas *errantes* y después las *fijas*, cuyos símbolos sirvieron a los astrónomos para indicar sus propiedades y dirigir mejor la agricultura y a los cronólogos para reglamentar los días del año. Hace notar que los orientales ubicaron a sus dioses en las estrellas errantes y a

los héroes en las fijas y que los mexicanos hicieron lo contrario. En la última edad se formó el calendario ritual.

Para él, el *metzpoahualli*, o calendario lunar es el que está basado en los trece días que son la mitad de los 26 en que está aparente o escondida la Luna, y que son llamados el “desvelo” y el “sueño” de ésta. Al año solar de 365 días le llama *tonalpohualli*. Habla de los 18 meses de 20 días y de los cinco días inútiles y menciona que hubo un año intercalar que fue producto de una resolución tomada en la gran reunión de astrónomos que hubo en Huehuetlapallan antes de nacimiento de Cristo.

Esboza que los veinte signos son estrellas fijas “simulando simulacros de ciertas deidades, unas de la primera edad y otras semideidades que imaginaron en otros tiempos”.



Los cuatro rumbos del universo y su significado

El jesuita Francisco Clavijero, en su libro *Historia antigua de México* que escribió en 1780 en el exilio, tiene partes dedicadas al calendario, en las que plantea también la seguridad de que los mexicanos tuvieron días intercalares, incluyendo la primera tabla con los meses, los días del *tonalpohualli* correspondiente y los principales ritos. Transcribe incluso, una carta que le escribió al abate Hervás, autor de la obra *Ideas del universo*, en la que alaba la perfección del calendario mexicano que usaba la intercalación.

Antonio León y Gama quien es indudablemente uno de los puntales de las interpretaciones astronómicas de los vestigios arqueológicos en México tuvo la paciencia de calcular, para el paralelo de la antigua Tenochtitlán, un enorme número de eclipses ligados a épocas históricas según tablas de Mayer. En 1779 vio en Chapultepec un relieve que fue destruido más tarde – todavía durante la vida de León y Gama – que le dio la clave para interpretar posteriormente la Piedra del Sol. Dicho relieve estaba en una peña y consistía en tres flechas, que describe detalladamente en su obra *Descripción histórica...*, publicada en 1790. En ella también explica porqué considera que el relieve era un instrumento de medición para conocer los puntos solsticiales y equinocciales, y con base en la seguridad de este conocimiento de los mexicanos analiza la Piedra del Sol que acababa de ser descubierta en el centro de la ciudad de México. En relación a ello sugiere que era una de dos piedras iguales que estaban colocadas verticalmente con las caras una hacia el norte y otra hacia el sur, de tal manera que cada una de ellas marcaba 180 días o nueve meses mexicanos de 20 días, o sea de uno a otro equinoccio. La piedra descubierta según sus palabras, “estaba reducida la mitad de la eclíptica, o movimiento propio del Sol de occidente a oriente, según el orden de los signos, desde el primer punto de Aries, hasta el primero de Libra, y el movimiento diario de oriente a

occidente, desde su nacimiento a su ocaso. Por lo cual se debe considerar esta piedra como un apreciable monumento de la antigüedad mexicana para el uso de la astronomía, de la cronología, y de la gnómica, prescindiendo de los demás usos que hacían los sacerdotes gentiles para su astrología judiciaria”.



PIEDRA DEL SOL

De acuerdo a su estudio de la Piedra del Sol concluye que los mexicanos intercalaban 25 días al final del periodo de 104 años o *cehuetiliztli*, o doce y medio días al final de cada ciclo de 52 años, lo que hace fijar la duración del año en $365^{\circ} 240'$. Además creyó que podía comprobar, a través de los cronistas del siglo XVI que las fiestas seculares se celebraban

alternativamente el día y la noche, y que los años de un ciclo comenzaban todos a media noche y los del siguiente todos al mediodía.

En su libro sobre las dos piedras, relata además las leyendas asociadas al Sol, a su culto y a las fiestas celebradas en los pasos del astro por el cenit, los solsticios y equinoccios.

Mariano de Echeverría y Veytia fue albacea de Boturini y tuvo en sus manos los libros que le habían sido confiscados, sobre todo los relacionados con la historia de los sabios del año 134 antes de Cristo durante la cual corrigieron el calendario y en la cual también, según varios de los investigadores que tuvieron en sus manos la pintura, inventaron el bisiesto.

Como la reforma del calendario se hizo el año de la estrella de la tarde y la hizo el sacerdote Quetzalcoatl, se dijo que éste inventó el calendario.

Alejandro von Humboldt, eminente investigador alemán que vino a México en 1803 mostró un especial interés por la forma en que dividieron el tiempo los pueblos prehispánicos, sobre todo los nahuas y de ello escribe en su libro *Vista de las cordilleras*: “He procurado hacer tanto durante mi estancia en América como después de mi regreso a Europa, un estudio exacto de todo aquello que se ha publicado sobre la división del tiempo y sobre el modo de intercalación de los aztecas”. Para ello tuvo la oportunidad de examinar la Piedra del Sol que no hacía mucho había sido desenterrada, de consultar documentos que todavía se conservaban en el convento de San Felipe Neri en México, además de otros documentos a los que tuvo acceso en Europa.



Los 18 meses de 20 días cada uno y los 5 días nefastos. Fernández de Echeverría y Veytia 1907

Humboldt pensaba que el calendario nahua debía haber tenido su origen en el viejo continente, y que todos los calendarios de Asia tienen algo en común y creía que era su deber insistir sobre el íntimo enlace que existe entre las divisiones de la Eclíptica para ver que tanto una como otra pudieron haber dado nacimiento a los signos del zodiaco mexicano. Supone que los cuatro signos de los marcadores de los años: acatl, tecpatl, calli y tochtli además de ser los signos de los equinoccios, de los solsticios y de indicar las cuatro estaciones, los cuatro elementos y los cuatro puntos cardinales recordaban las cuatro estrellas reales (Aldebarán, Régulo, Antares y Fomalhaut) celebradas en toda Asia y que precedían las estaciones.

De acuerdo a los datos que obtiene, afirma que los indígenas tenían un año solar más perfecto que los griegos y los romanos y agrega en una nota que “La Place ha encontrado en la intercalación mexicana que la duración del año trópico de los

mexicanos es casi idéntico con los señalados por los astrónomos de Alamamún”.

En 1880 Manuel Orozco y Berra escribió su *Historia antigua y de la conquista de México*, en la que trata ampliamente sobre el calendario azteca y en forma más reducida sobre otros calendarios de Mesoamérica, especialmente el maya, al que atribuye un origen tolteca. Habla también de la *cosmovisión*.

Identifica a varias estrellas y constelaciones: Guiados por las indicaciones de Sahún, hallamos que les llamaba la atención la estrella de primera magnitud Aldebarán y el grupo de las Híadas en el Toro. La culminación de las Pléyades les servían en su ceremonia del fuego nuevo. Las estrellas del cinturón de Orión eran conocidas bajo la denominación de Yoaltecuhtli y Yacahuiztli, las tomaban por agujero, y les ofrecían incienso a la prima noche, a la hora de las tres y al alba: las distinguían por mamalhuaztli, nombre de los palos que servían para encender el fuego nuevo...las estrellas de la Bocina, es decir, la Osa Menor, pintábanlas como una S, y le decían el xoneculli. La Osa Mayor o el Carro hemos visto antes de ser el tigre Tezcatlipoca. Estas constelaciones no se ponen en el horizonte de México; por ello y por su figura debieron llamar la atención de los astrónomos, no siendo un supuesto que sabían trazar la línea meridional. La constelación zodiacal del escorpión era conocida por Colota, alacrán; es decir, el mismo nombre adoptado en la ciencia astronómica de los pueblos primitivos del mundo. Como dios preside esta constelación en la décima tercera trecena del tonalamatl, bajo el nombre de Teoiztactlachapanqui ... el dios blanco que barre”.

Orozco y Berra habla además de los cometas, de los eclipses, del Sol y de la Luna y de las creencias relacionadas con éstos. Por primera vez se habla de Quetzalcóatl y Tlahuizcalpantecutli y su asociación con Venus, así como su posible relación con el tonalpohualli, aunque, como los investigadores de los que ya

hemos hecho mención, piensa que los movimientos de la Luna fueron los que dieron nacimiento a ese calendario, considera que influyeron dos factores: el número 20 fundamento de su aritmética, y el 13, número sagrado de las principales divinidades y signos celestes. Posteriormente los pueblos nahuas lo aplicaron al movimiento de Venus, por medio del factor nueve.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140
141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160
161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180
181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200
201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220
221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240
241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260

El calendario de 260 días. Los 20 días y los 13 números. (Sahagún)

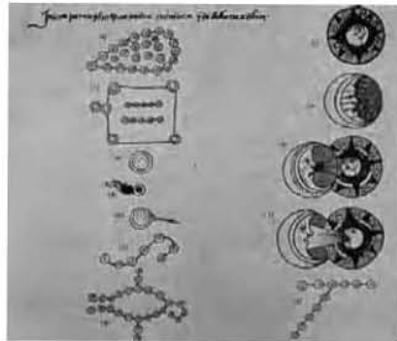
Este autor piensa que el calendario mexicano es de forma múltiple, admitiendo este sistema múltiple los días 4, 9, 13 y 20, se relaciona con los movimientos de la Luna, de Venus, y del Sol. Tomando en cuenta los solsticios y los equinoccios habla de un zodiaco de 12 constelaciones y uno de 18 signos.

También está de acuerdo con el bisiesto, pero piensa que la intercalación se hacía cada 52 años, solo que aumentando 12 días en un periodo y 13 en otro.

Francisco del Paso y Troncoso quien es más conocido por su laudable búsqueda y publicación de antiguos manuscritos mexicanos, pero que escribió en 1882, en los *Anales del Museo*, uno de los más completos estudios sobre el calendario y los astros bajo el nombre de “Ensayo sobre los símbolos cronográficos de los mexicanos”.

A través de una serie de cálculos plantea que el tonalpohualli “es un cómputo complejo en el cual entran los siete astros que formaban el sistema planetario de los antiguos” y piensa que los tres números sagrados nueve, veinte y trece indicaban tres edades en las que se fueron descubriendo o usando diversos cómputos, a saber, el nueve lunar, el veinte solar y el trece planetario. Encuentra una correspondencia calendárica de los años mencionados para las edades cosmológicas y los ciclos solares, lunares y venusinos.

Hace un cuidadoso estudio para indicar las constelaciones y precisa las que señalan los puntos cardinales, proponiendo que estas estrellas fueron seleccionadas alrededor del año 2302 a.C., por los pueblos en donde tuvo su origen la civilización nahua, ya que fue en ese año cuando dichas constelaciones señalaban con exactitud esos puntos. Según su análisis las estaciones estarían referidas a los puntos cardinales de la siguiente manera: el invierno al oeste, la primavera la norte, el verano al este y el otoño al sur.

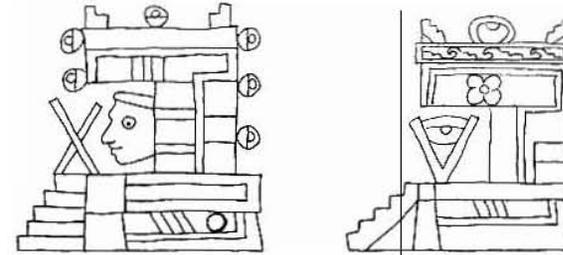


Las Pléyades (Tianquiztli) están dibujadas arriba y a la izquierda del documento. Los otros símbolos representan otras constelaciones, un meteorito o una estrella fugaz, el Sol, la Luna y los eclipses. La imagen es de los Primeros Memoriales, un manuscrito colonial del siglo dieciseis compilado por Fray Bernadino de Sahagún. Imagen cortesía del libro 'Moctezuma's Mexico' por David Carrasco y Eduardo Matos Moctezuma. University Press of Colorado, 1992.

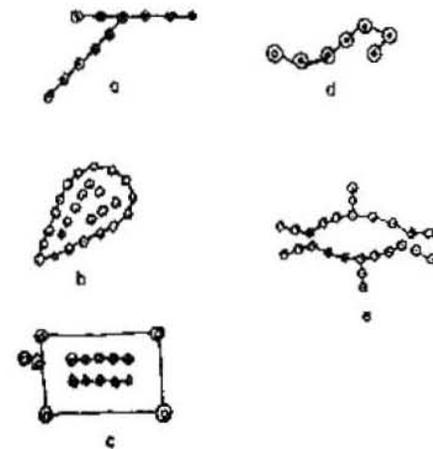
Paso y Troncoso piensa al igual que León y Gama que los nahuas sabían predecir las fases de la Luna, asimismo muestra cómo existen representaciones gráficas y simbólicas de todos esos conocimientos en los códices y cómo se expresan en los mitos.

Paso y Troncoso fue el primero en ubicar fragmentos de un manuscrito de Motolinia que tratan lo relativo al planeta Venus y describe el papel de este planeta en el calendario y el registro de los periodos sinódicos de Venus y otros planetas. Demostró la importancia del periodo de 1040 años conteniendo 20 ciclos de 52 años cada uno empezando con un día y un año con determinado número y signos. Hizo el más laborioso estudio respecto al año de Venus y sus coincidencias con el solar, señalando que una serie de periodos sinódicos de Venus de 584 días formaba un ciclo al terminar los 65 años de este planeta y que estos ciclos

comenzaban con cinco de los signos de los veinte días del calendario.



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



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).

*Tomado de la exposición "Dioses del México Antiguo" realizada en el Antiguo Colegio de San Ildefonso en el año de 1995.

1.5 EDIFICIOS ANÁLOGOS

Mencionaré algunos planetarios existentes en nuestro país

1.5.1 PLANETARIO LUIS ENRIQUE ERRO

Se encuentra ubicado en el INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL de Zacatenco, en la delegación Gustavo A. Madero, en la Ciudad de México y fue construido en 1967.

El proyecto fue realizado por el Arq. Reynaldo Pérez Rayón en colaboración con S. de la Torre, A. González, R. González, R. Illan, Pedro Kleimburg, J. Polo, H. Salas, R. Tena, J. A. Vargas. El conjunto contemplaba la realización de un museo tecnológico aledaño, pero ese último no se realizó.

Este planetario fue uno de los primeros que se construyeron en México, dedicándose desde sus inicios a informar de una manera divertida los acontecimientos que suceden en el espacio, tales como eclipses, tormentas magnéticas, para conocer las distintas galaxias, observar la actividad del sol, mostrar como son los últimos descubrimientos de los planetas y el sistema solar, por medio de una superficie esférica que produce condiciones casi reales. Para ello esta cúpula debe diseñarse con un trazo muy preciso para no afectar la veracidad de las exposiciones.

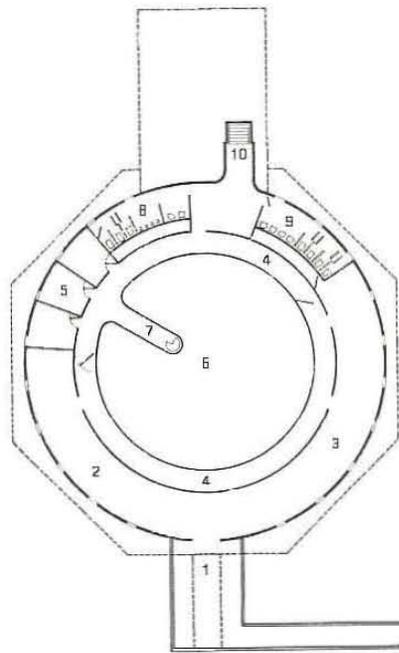
El planetario funciona mediante la conjunción de varios proyectores que emiten simultáneamente la imagen sobre la cúpula.



FACHADA PRINCIPAL

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

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



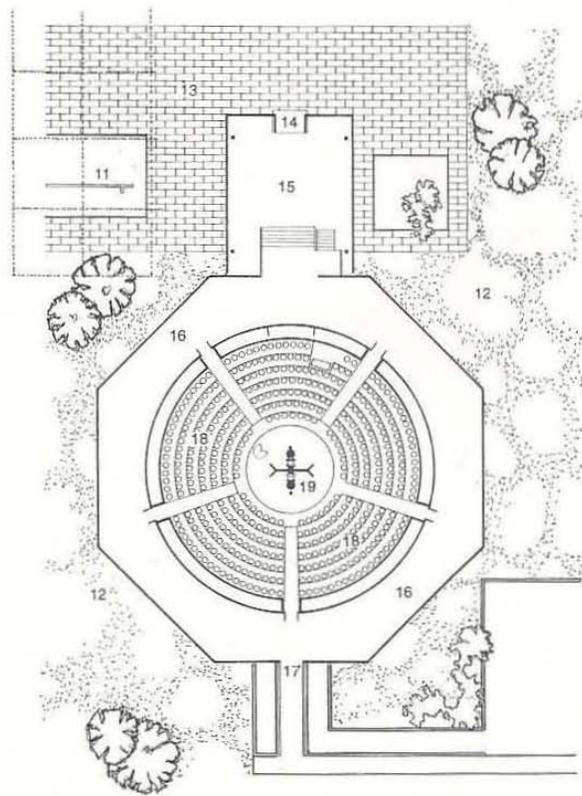
PLANTA SOTANO

1. Acceso a planta sótano
2. Almacén de mantenimiento
3. Taller de mantenimiento
4. Circulación
5. Oficinas
6. Vacío
7. Instalaciones
8. Sanitarios hombres
9. Sanitarios mujeres
10. Sube a lobby

La cúpula del planetario fue construida con una bóveda de tipo cascarón de concreto con un espesor de entre 10 y 15 cm. La cimentación se realizó con un anillo de concreto, dejando al centro una zona destinada para ubicar las instalaciones, taller de mantenimiento, almacén y una oficina administrativa.



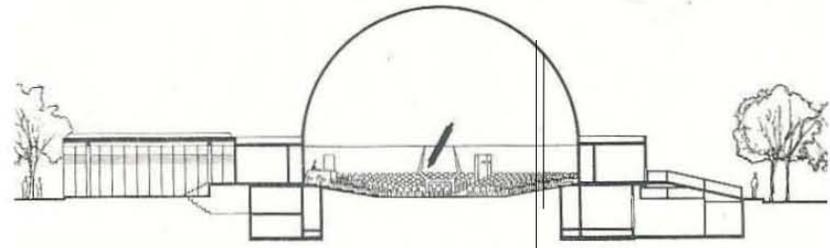
CIRCULACIÓN PERIMETRAL



PLANTA BAJA

- 11. Escultura
- 12. Jardín
- 13. Plaza de acceso
- 14. Acceso principal
- 15. Lobby principal
- 16. Corredor interior
- 17. Acceso posterior
- 18. Sala de exposiciones

19. Equipo de proyección



CORTE GENERAL

ANÁLISIS:

Lamentablemente el conjunto no fue construido en su totalidad, lo que origina que en el vestíbulo interior existan aglomeraciones y cruce de circulaciones tanto por los visitantes como por el personal que ahí labora, por la falta de áreas específicas para taquilla, informes y venta de material, las oficinas generales se encuentran en el sótano dispuestas en espacios reducidos, con poca iluminación y ventilación, mezcladas con los servicios generales, y éstos se encuentran en espacios improvisados y reducidos; así el área técnica encargada del estudio y conformación de los programas se encuentra en espacios totalmente inadecuados sin iluminación y ventilación.

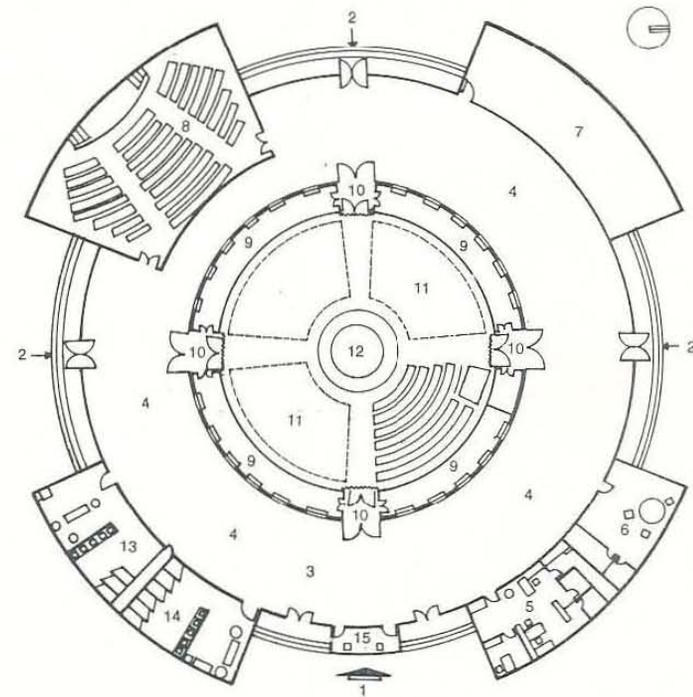
1.5.2 PLANETARIO LIC. FELIPE RIVERA

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

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



VISTA EXTERIOR

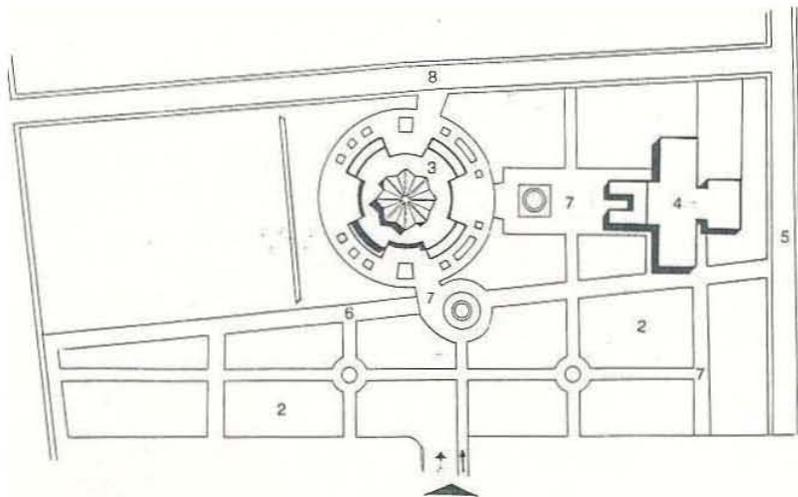


PLANTA GENERAL

1. ACCESO PRINCIPAL
2. ACCESO POSTERIOR
3. LOBBY PRINCIPAL
4. SALA DE EXPOSICIONES
5. ADMINISTRACIÓN
6. DIRECCIÓN
7. LABORATORIO DE IDIOMAS
8. AUDITORIO
9. PASILLO DE CIRCULACIÓN
10. ACCESO A SALA
11. SALA DE PROYECCIÓN
12. INSTRUMENTO DE PROYECCIÓN

- 13. SANITARIOS HOMBRES
- 14. SANITARIOS MUJERES
- 15. RECEPCIÓN

El símbolo del planetario esta formado por un sol sobre una yácata de Tzintzuntzán, teniendo el sol en su interior una piedra que conduce al infinito, pasando previamente por los tres reinos del imperio tarasco. Por otro lado el Sol fue considerado el 5° Sol teotihuacano.



PLANTA DE CONJUNTO

- 1. ACCESO
- 2. ESTACIONAMIENTO
- 3. PLANETARIO
- 4. BIBLIOTECA
- 5. CALLE TICATEME
- 6. CALLE INTERIOR
- 7. PLAZA DE ACCESO

8. CALZADA VENTURA PUENTE

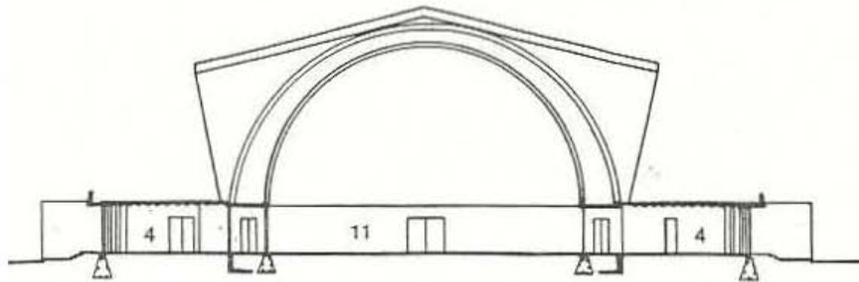
El planetario posee una planta de forma circular, contando con una capacidad aproximada para 361 usuarios. El tipo de proyector que posee en un Zeiss IV y el diámetro de su domo es de 20 metros. Cuenta además, con un fotograma de 12 accesos, un sistema all-sky y proyectores ópticos de efectos especiales.

Las imágenes reproducidas en el planetario fueron tomadas por el satélite Einstein (HEAO2) y el Electronic Sky (imágenes digitales del cosmos), así como el telescopio espacial Hubble. La volumetría del observatorio, ostenta una cúpula cubierta por formas triangulares descendentes desde el punto más alto.



PLANETARIO MODELO ZEISS IV

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



CORTE POR ACCESO

- 4. SALA DE EXPOSICIONES
- 11. SALA DE PROYECCIÓN

ANÁLISIS:

Amplio y cómodo resulta este planetario, interconectado con la biblioteca por medio de una plaza, alrededor de la sala de proyección se encuentra el área de exposiciones, con la gran incomodidad de los accesos de los servicios sanitarios, los cuales quedan de frente a la zona de circulación, lo mismo que la dirección y la administración, cuenta con un auditorio y un laboratorio de idiomas.

El domo se oculta por las cubiertas regladas dándole la imagen de ser iglesia construida en los 60's.

1.5.3 PLANETARIO DEL CENTRO CULTURAL ALFA

Se encuentra ubicado sobre una de las montañas de Monterrey, en el estado de Nuevo León (México), desde donde goza una maravillosa vista de la ciudad. El planetario forma parte del edificio de cinco niveles, y 5,000 m² de construcción, de los cuales 3,000 m² se encuentran alojados el planetario, el cine y las oficinas administrativas, mientras que el resto del área pertenece al museo.

El proyecto estuvo a cargo del Arq. Fernando Garza Treviño y como colaboradores Samuel Weissberger y Efraín Alemán Cuello y dirigidos por Grupo Alfa.

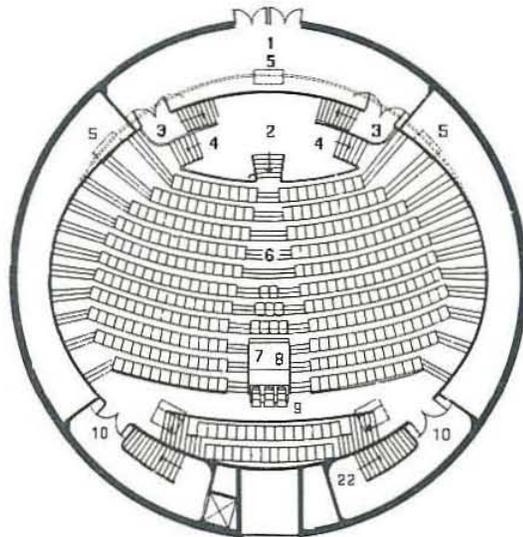


VISTA EXTERIOR

El diseño tuvo como premisa alojar en un mismo espacio los diferentes requerimientos del conjunto; el resultado fue una planta con forma de elipse dentro de la cual se inscribe el planetario y su cúpula dentro del cilindro inclinado, dejando en los extremos cinco niveles desfasados para las exposiciones. Las zonas de exposiciones cuentan con balcones a un atrio de doble altura desde donde se aprecia un mural de Manuel Felguérez. La volumetría del edificio está formada por un cilindro plateado de 40 m de diámetro y colocado con un ángulo de inclinación de 27°.

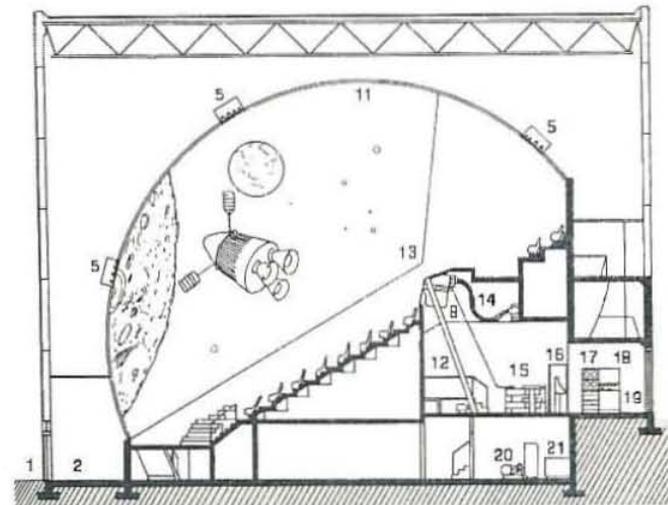
El planetario del Centro Cultural Alfa (1978), en su época fue el más grande de su tipo construido en el mundo, ya que la cúpula de plástico tiene 23 m de diámetro y una inclinación de 23°. Esta inclinación permite a los usuarios la apreciación de la bóveda celeste sin tener que inclinar sus asientos y apreciar la proyección en su totalidad. El domo fue construido por la empresa americana Spitz, dedicada a la construcción de planetarios en todo el mundo.

Cuenta además con un equipo cinematográfico OMNIMAX, el cual por su sistema de lentes de ojo de pescado permite a los espectadores sentirse dentro de las películas que se proyectan.



PLANTA DE LA SALA OMNIMAX

1. ACCESO PRINCIPAL
2. VESTÍBULO DE DISTRIBUCIÓN
3. TRAMPA
4. ACCESO A LA SALA
5. UNIDAD DE ALTA VOZ
6. SALA
7. OMNIMAX 180°LENTE "OJO DE PESCADOR"
8. PROYECTOR GIRATORIO
9. SILLAS GIRATORIAS
10. SALIDA
11. PANTALLA DE PROYECCIÓN
12. ELEVADOR DE PROYECTOR



CORTE LONGITUDINAL

13. CERRAMIENTO
14. CONEXIONES DE FUERZA DE AIRE ACONDICIONADO
15. UNIDADES DE CARRETE
16. CONSOLA DE CONTROL
17. REPRODUCTOR DE SONIDO CINTA DE 35 MM
18. CABINA DE CONTROL ELÉCTRICO
19. UNIDAD ENFRIADORA DE LÁMPARAS
20. COMPRESORA DE AIRE
21. PLANTA DE SUMINISTRO DE ENERGÍA



VISTA INTERIOR

Una de las mayores dificultades en la relación de este proyecto fue la acústica, ya que dentro del mismo espacio debían realizarse tanto las funciones del planetario como espectáculos en vivo, para lo cual se utilizó un sistema de bocinas direccionales las cuales se ubican en diversas partes; desde abajo de algunas butacas hasta detrás del domo de proyecciones el cual tiene más de un millón de penetraciones para que pase el sonido. Por otra parte, fueron colocados diversos sistemas como conchas acústicas en las paredes y sobre el domo, así como cortinas eléctricas y mamparas de madera con lo cual no se producen ecos, ni distorsiones de sonido en ninguno de los casos.



SISTEMA IMAXDOME

ANÁLISIS:

El acomodo de las butacas a 23° en el área de proyección le permite al usuario descansar referente a mirar hacia “atrás”, todo un conjunto con diversidad de eventos los cuales no se interfieren.

El concepto de cilindro inclinado responde al tipo de arquitectura “formalista”, en donde impera la forma sobre de la función.

Su cúpula de plástico le confiere además de ligereza una superficie regular y sin grietas o juntas que perjudiquen la proyección.

I.6 DIVERSOS SISTEMAS DE PROYECCIÓN

A continuación explicare tres diversos tipos de proyección y el sistema de imágenes virtuales, de los tipos de proyección expuestos, propongo utilizar el sistema tipo domo digital por considerarlo como el de mejor función para mi proyecto.

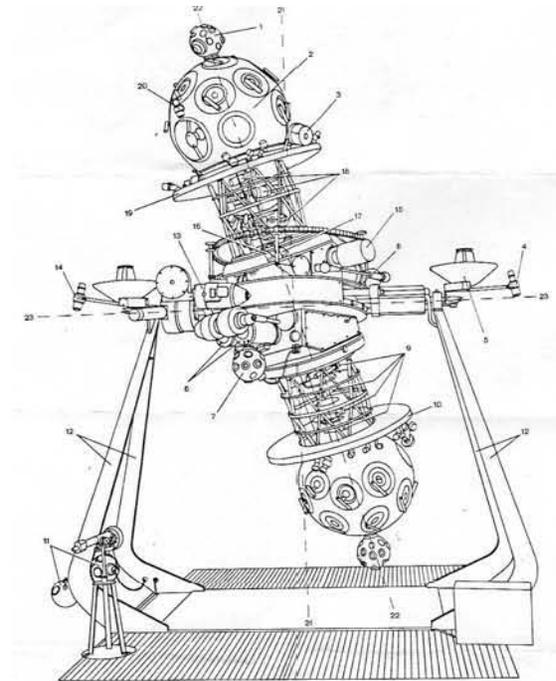
I.6.1 TIPO PLANETARIO.

Se ubica en el centro de la sala y junto con equipos y accesorios reproduce una imagen artificial del cielo sobre la cúpula semiesférica y solamente lo realiza en dos dimensiones.

Este tipo de proyección necesita de:

- El lugar físico de exposición no debe ser menor de 5 x 5 mts.
- El salón debe poder oscurecerse de manera total.
- Debe contar con una instalación para el comando de las luces de sala (blancas y rojas) desde la consola de control del planetario.
- La ubicación espacial del planetario debe coincidir con la realidad.
- Es determinante la nivelación del planetario, la coincidencia del cenit del planetario con el centro de suspensión de la cúpula y la coincidencia del plano meridiano del planetario con el cenit de la cúpula y el plano meridiano del planetario.
- No es recomendable mover manualmente la esfera del planetario.

Componentes de un planetario:



PLANETARIO TIPO CARL ZEISS IV

1. Cuerpo esférico con dieciséis proyectores para figuras de constelaciones boreales
2. Cuerpo esférico con dieciséis proyectores para la esfera celeste boreal
3. Proyector de la Vía Láctea septentrional
4. Proyector para la escala del tiempo y ángulo horario
5. Lámparas horizontales para el crepúsculo y al amanecer

6. Dos motores para el aparente movimiento diurno
7. Cuerpo esférico con seis proyectores para ecuador, eclíptica y flecha indicadora del polo celeste
8. Escala de ascensión recta
9. Doble proyector para imágenes y movimiento de Mercurio, Venus, Marte y Júpiter
10. Collar meridional con veintiocho proyectores para la estela más luminosa, un proyector para la variable Mira Ceti y un proyector para paralaje y aberraciones de Sirio
11. Dos cuerpos esféricos, cada uno con dos proyectores para el meridiano
12. Bastidor de sostén
13. Motor y mando con tornillo sin fin para su colocación en latitud
14. Proyector para la escala azimutal
15. Tres motores eléctricos para el movimiento anual del Sol, de la Luna y de los planetas
16. Proyector para el círculo vertical
17. Proyector para el círculo horario
18. Doble proyector para imágenes de Saturno, del Sol, de la aureola (corona solar), de la luz zodiacal y de la Luna en sus fases
19. Collar septentrional con trece proyectores para las estrellas más luminosas y dos proyectores para las estrellas variables Algol y Delta Cephei
20. Proyector para el gran círculo de la presesión
21. Eje polar
22. Eje de la Eclíptica
23. Eje ecuatorial

Los proyectores correspondientes a la posición 1,2,3,7 y 20 (para austral y boreal, respectivamente) se encuentran en la parte opuesta del aparato

I.6.2 TIPO IMAX DOME

Este tipo de proyección puede recrear no solamente cuestiones espaciales, sino también tanto películas de 35 mm adaptadas, así como eventos deportivos, imágenes submarinas, cuestiones de la naturaleza, etc.



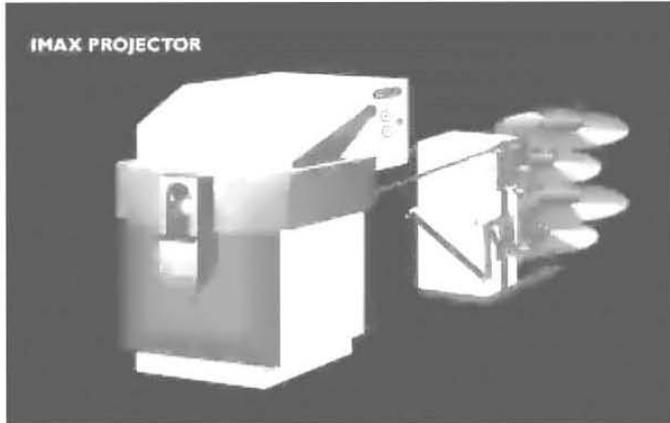
PELÍCULA DE 70 MM CON 15 PERFORACIONES

Este sistema utiliza una película de 70 mm con 15 perforaciones de cada lado de la misma, afinando el grano de la película para poder dar una nitidez superior, utiliza un programa de computadora para hacer las imágenes más claras, mientras que los colores se ajustan según las características técnicas únicas de la pantalla.



PANTALLA IMAX 3D

Las pantallas deben de ser aproximadamente unas 45 veces mas grandes que un televisor promedio y las mismas deben ir pintadas de plata para poder así maximizar la cantidad de luz reflejada de nuevo a la audiencia.



PROYECTOR

El tipo de proyectores siempre se colocan a una distancia superior entre el cuadro y el foco del mismo.



SISTEMA DIGITAL DE SONIDO

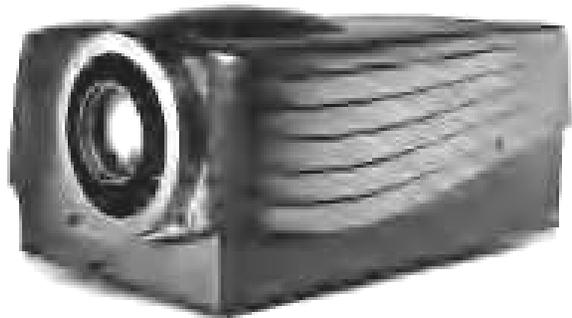
Utiliza un sistema digital de sonido de 6 canales, con apoyo de un sistema de bajos secundarios, dicho sistema está repartido en 44 bocinas agrupados en paquetes de 6 detrás de la pantalla y en la parte posterior de la sala, para así tener el sonido sin "comprimir".



EQUIPO PARA FORMATEAR PELÍCULAS DE 35 MM

I.6.3 TIPO DOMO DIGITAL

Este sistema supera la tradicional proyección central de estrellas, que se utiliza en los planetarios convencionales, este sistema debe su nombre al sistema de proyección y generación de imágenes que lo sustenta, todas las imágenes son generadas por nueve proyectores digitales de gran resolución tipo Barco Galaxy WARP, distribuidos en el perímetro del domo, lo que asegura una cobertura envolvente de la superficie de proyección, con la mínima pérdida de los detalles de la imagen., cada proyector cuenta con 10 mil lumens, es decir, con un total de 90 mil lumens se pueden manejar contrastes para observar constelaciones y galaxias.



PROYECTOR BARCO GALAXY WARP

La alta resolución de las imágenes permite percibir gran cantidad de color y contrastes que, junto con el sonido envolvente, aseguran, literalmente la inmersión.



VISTA INTERIOR DEL DOMO

Esta tecnología hace posible, asimismo, que las imágenes digitalizadas expuestas sean de una calidad excepcional y permite una visión en tres dimensiones.

Las imágenes proyectadas en el domo pueden, de ser preciso, dividir la bóveda y proyectar distintas imágenes al mismo tiempo, también en cuestión de limpieza, la bóveda puede ser lavada.

También cuenta con un mecanismo que hace que la bóveda suba o baje, al realizar esto se puede colocar una pantalla curva para la proyección de película 3D.

El sonido, también digital hace que el usuario se sienta inmerso en un ambiente tridimensional

Las imágenes de alta resolución, contienen 11 millones de "píxeles", que garantizan una alta calidad en la proyección. Esta

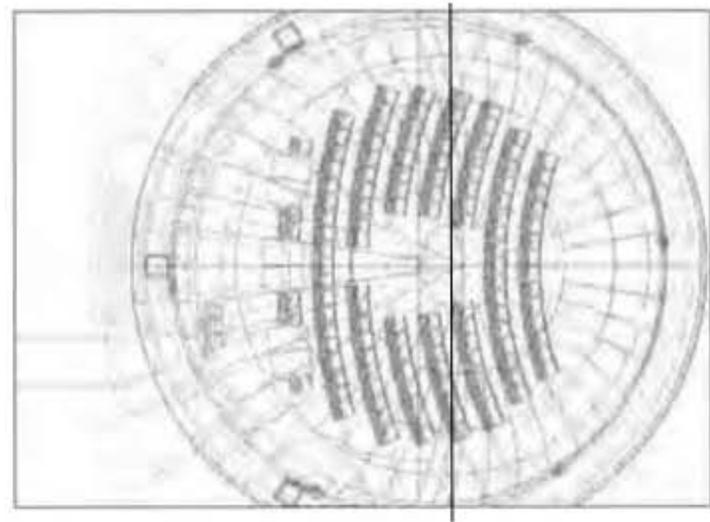
resolución permite la proyectar imágenes de un color perfecto, uniformidad, y un excelente contraste, al provenir de proyectores específicamente diseñados para una proyección “multi-canales” sobre una pantalla curva y hemisférica.



ESFERA CON EQUIPOS

El domo está formado por 400 paneles de aluminio micro perforado, colocado en forma hemisférica inclinada y dar al visitante la sensación de estar dentro de las imágenes que se proyecten .

La proyección y generación de imágenes es totalmente automatizada. Dos computadoras permiten el control del sistema de proyección. Una es la computadora maestra, que da las instrucciones para proyectar y generar imágenes. La segunda computadora tiene una función de respaldo, y su capacidad en contenidos asegura la calidad de la proyección .



UBICACIÓN DE PROYECTORES

El sonido es envolvente y tridimensional, lo que permite también una inmersión en el audio. Técnicamente el sonido se maneja con ocho tracks, y se cuenta con dos equipos de reproducción, uno de los cuales respalda a otro en caso de registrarse alguna falla técnica.

1.6.4 TIPO IMÁGENES VIRTUALES

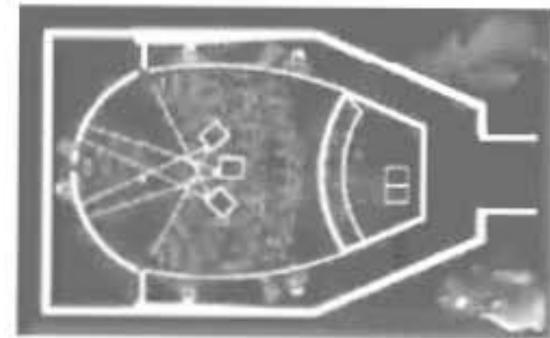
El elemento clave de la sala es su sistema de Realidad Virtual Inmersiva, cuyo propósito es lograr que los usuarios tengan la sensación de encontrarse dentro del mundo creado por computadora, esto se produce al generar, en tiempo real, imágenes estereoscópicas que el usuario percibe con profundidad y que, además, responden a sus órdenes o movimientos. Las imágenes calculadas en tiempo real se generan a partir de un modelo tridimensional almacenado previamente en el equipo gráfico de alto rendimiento que está a disposición de la sala.



RATÓN TRIDIMENSIONAL

Nuevas imágenes se generan siguiendo las órdenes y movimientos de los usuarios, los cuales, son capturados por medio de dispositivos de rastreo de movimiento, guantes o ratón tridimensionales. Asimismo, se cuenta con un sistema de sonido que proporciona sensaciones auditivas relacionadas con el ambiente creado.

Las imágenes son generadas por tres proyectores Christie Digital Mirage 2000, basados en tecnología de alta resolución SXGA (1280x1024). Cada proyector produce una tercera parte de la imagen y utiliza equipos de corrección de geometría y mezcla de imágenes, para producir una sola imagen de resolución 3520 x 1024, que cubre la totalidad de la pantalla.

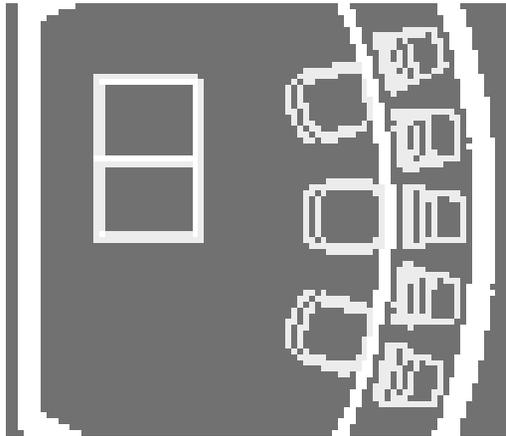


UBICACIÓN DE PROYECTORES

Las imágenes son proyectadas en mono o en estéreo en una pantalla semicilíndrica de 140 grados, que mide 8.90 mts. de largo por 2.55 mts. de ancho. La forma cilíndrica permite cubrir gran parte del campo de visión del usuario lo que le ayuda a sentirse dentro del ambiente virtual.

La sensación de profundidad se genera al producir imágenes diferentes para el ojo derecho e izquierdo; éstas se proyectan en forma alternada con una alta velocidad. Los lentes de cristal líquido, Crystal Eyes, bloquean la visión de los ojos siguiendo la sincronía proporcionada por la computadora; así, cada ojo recibe solamente la imagen que le corresponde de manera tan

rápida que engaña al cerebro y le hace creer que ve una sola imagen con profundidad.



MESA DE CONTROL

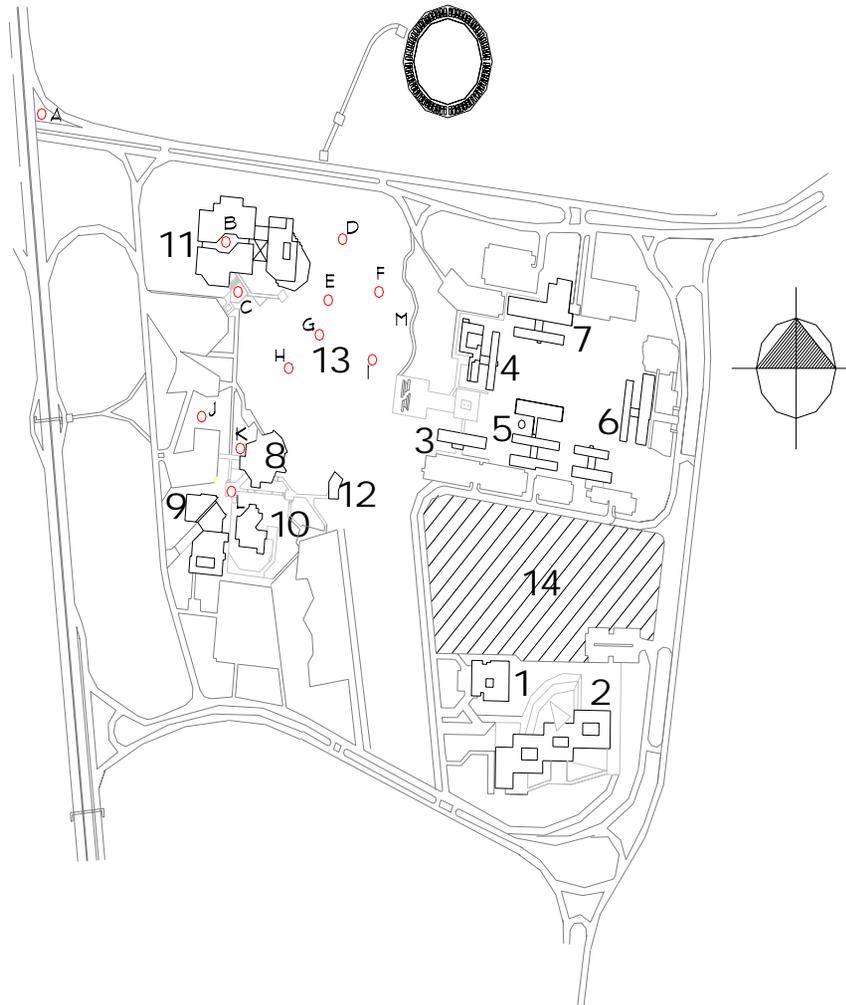
La sala cuenta con un sistema de rastreo de movimiento InterSense IS-900 para detectar con precisión la posición y orientación de las partes del cuerpo, en relación con el modelo visualizado. Se tienen dos sensores, uno para el rastreo del movimiento de la cabeza y otro que rastrea la posición y movimientos de un mouse tridimensional o wanda. Además, se cuenta con un guante inalámbrico 5DT Data Glove, con dos sensores por dedo, para medir tanto la flexión como la abducción entre los dedos.



PANTALLA SEMIESFÉRICA

La sala posee un sistema de sonido de alta tecnología: Equipo Dolby Surround 5.1 que a través de tres bocinas delanteras, dos bocinas traseras y un sub-woofer, envuelve al público con sonido tridimensional. Está equipada para reproducir formatos CD, DVD-A, Wav y MP3, entre otros. Además cuenta con tres cámaras robóticas en la parte superior de la pantalla que pueden integrarse a un sistema de videoconferencia o de utilizarse como dispositivos para interacción con algoritmos de visión por computadora.

II. ANÁLISIS



CONJUNTO DE PERCEPCIÓN ESPACIAL

- SIMBOLOGÍA**
1. CABITA DE LAS CIENCIAS
 2. UNIVERSITY
 3. COORDINACIÓN DE AFILIACIONES
 4. INST. DE INVESTG. ESTÉTICAS E HISTÓRICAS
 5. INSTITUTO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS
 6. INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FISIOLÓGICAS
 7. INSTITUTO DE INVESTIGACIONES JURÍDICAS
 8. DIRECCIÓN DE ACTIVIDADES CULTURALES
 9. COORDINACIÓN DE DISEÑO CULTURAL
 10. FORO BORJAHUAINÉS DE LA CRUZ
 11. TEATRO JUAN RUÍZ DE ALARCÓN
 12. CENTRO DE SERVICIOS PARA LA UNIVERSIDAD
 13. INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DEL COMARCAS
 14. BIBLIOTECA NACIONAL
 15. HEBREOTECNA NACIONAL
 16. DIRECCIÓN DE TEATRO Y DANZA
 17. ESCULTURAS
 - A. GARRA DE JAGUAR
 - B. DINO
 - C. TLALOC
 - D. OCHO CONEJO
 - E. COLDFI
 - F. AVE DOS
 - G. CORONA DEL PEDREGAL
 - H. VARIANTE DE LA LLAVE DE KEPLER
 - I. COATI
 - J. COMPLEMENTACIÓN DE LOS 50 AÑOS DE LA AUTONOMÍA UNIVERSITARIA
 - K. NORTEÑA A LA ESPIRAL
 - L. LA UNIVERSIDAD GERMIN DE MEXICO Y BAMBURRA
 - M. ESCULTURA MONUMENTAL "LAS SERPIENTES DEL PEDREGAL"
 - N. UBICACIÓN DEL TERRENO



XOCHIPILLI

CONTENIDO: EDIFICIOS ANEXOS CLAVE: EA-01

UBICACIÓN DEL PREDIO: CENTRO CULTURAL UNIVERSITARIO	
ARQUITECTOS: Arq. ORCAR PORRAS RUIZ Arq. JOSE CORNEA G. Arq. GUILLERMO CALVA M.	ALFABO: MARCOS ANTONIO AGUILAR UGARTE MELIA
ESCALA:	NOTACIONES: PEDI

II.2 MEDIO FÍSICO NATURAL

II.2.1 CLIMA

El terreno se encuentra dentro del Centro Cultural Universitario, y a menos de 2 km del observatorio meteorológico del Colegio de Geografía, y los registros de esta estación determinaron que el microclima es templado semi-húmedo, con lluvia de verano, con un verano fresco, con poca oscilación térmica y marcha de la temperatura tipo Ganges. Se ubica en el hemisferio norte y zona tropical, la zona se caracteriza por ser de espacios abiertos y áreas verdes, con niveles más bajos de contaminación con respecto a otras áreas del sur de la ciudad y con una excelente ventilación.

A pesar de esto la contaminación atmosférica ha influido en forma determinante en el microclima del lugar, pues el alto índice de contaminantes en el aire provoca un aumento de la temperatura imperante en un momento dado, y esto a su vez provoca una intensificación de las nieblas y de la nubosidad en general, lo cual genera un aumento en la precipitación pluvial.

Además el agua de lluvia genera un potencial aprovechable ya que además de limpiar la atmósfera, riega la vegetación y aumenta la humedad en el ambiente.

En sí el microclima de esta zona es envidiable y mucho más adecuado que el de otras zonas del sur de la ciudad.

II.2.2 TEMPERATURA

La temperatura máxima registrada durante los últimos cinco años fue de 30.1 °C.

La temperatura media de 16.2 °C.

La temperatura mínima registrada fue de 0 °C.

Los meses más fríos son enero y diciembre.

El mes más caliente es el de mayo, en el cual se han registrado las mayores temperaturas desde 1963.



VEGETACIÓN EXISTENTE

II.2.3 PLUVIOMETRÍA

De los últimos cinco años, 2001 registró una mayor precipitación pluvial con 1,000.2 mm / M2 y con 143 días de precipitación apreciable.

El año que registró menor precipitación pluvial fue 1999 con 765.3 mm, y con 12 días de precipitación apreciable.

En el mes de agosto del año de 2001 se reportó la mayor precipitación máxima en 24 horas, y el año que tuvo registrados más “ceros” fue 1999 en los meses de enero, marzo y diciembre.

Los meses considerados con mayor precipitación pluvial son junio, julio, agosto y septiembre.

Del promedio de los últimos cinco años tenemos 860.8 mm por año.

II.2.4 HUMEDAD RELATIVA

Como se ha comentado con anterioridad el terreno se encuentra en la zona poniente –sur de la Ciudad de México y es considerada una zona húmeda, en donde a pesar de no existir abundante vegetación, se ha inducido ésta como es el caso de la Ciudad Universitaria y las zonas habitacionales colindantes como el caso del Pedregal y San Ángel, con estos elementos se consigue concentrar una mayor humedad en el ambiente.

Y de los últimos cinco años registrados tenemos que 2001 fue al año con una mayor humedad con 63.9 % y el año de 1999 fue el año de menor humedad con 46 %, el promedio de los últimos cinco años es de 55.1 %.



DESNIVELES

II.2.5 EVAPORACIÓN

Como se sabe la evaporación se activa con el aumento de la temperatura del medio ambiente, con la sequedad del aire y con el viento, se realiza con gran absorción de calor, pues al pasar el agua en estado líquido al estado gaseoso o vapor de agua, también se lleva consigo en ese proceso una cantidad de calor, por eso al mojarse un lugar en verano o en época de calor se dice que el lugar se “refresca”, pues al suceder la evaporación gran parte de calor se disipa en este proceso, de ahí la importancia de espejos de agua y fuentes en determinados lugares cálidos para así lograr una purificación del aire, además de apoyarse en la vegetación ya que esta retiene la humedad del ambiente y genera la evaporación.

La mayor evaporación mensual también de los últimos cinco años se registró en 2003 y fue de 4.2 mm/M2 y en el año de 2000 que fue el menor 3.76 mm/M2 El promedio de estos últimos cinco años es de 4.01 mm/M2

El mes con mayores valores de evaporación es el de mayo.

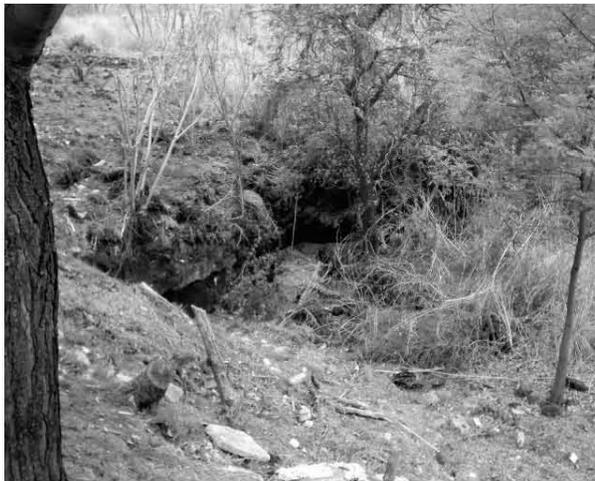
II.2.6 RADIACIÓN SOLAR (INSOLACIÓN)

Según la tabla siguiente (obtenida por el Instituto de Geofísica) la radiación solar total incidente en el paralelo 19° y su potencial de energía en Wm2 (vatios o wats por m2).

De donde podemos obtener que el mes con una mayor cantidad de radiación solar del año 2003 es: Febrero con 251 a las 10 Hrs. y el día con mayor cantidad también de radiación es el día 27 a las 10:20 Hrs.

HORAS DEL DÍA	10	11	12	13	14	15	16
Wm2	535	686	779	767	698	570	419

A las doce del día se obtienen los valores más altos de radiación solar.



CAVERNAS Y VEGETACIÓN

Estos valores de tabla anterior son la media de los registros obtenidos bajo condiciones diferentes del cielo tales como claro, nublado, brumoso y neblinoso. En la zona a pesar de los problemas de contaminación atmosférica y del aire prevaleciente posee un potencial considerable del 42% al 78%, es decir el porcentaje aprovechable de energía.

Como dato de interés podemos considerar que para planear y diseñar colectores solares se debe considerar un máximo de energía equivalente a 1,000 wats incidentes en un área de 1 m2.

II.2.7 VIENTOS

En esta zona de la Ciudad de México los vientos dominantes viajan de noreste a suroeste y teniendo vientos secundarios conocidos como anabáticos y katabáticos, mejor conocidos como brisas del valle y de las montañas, que son los vientos provenientes de la serranía como son el Ajusco y que provocan frío al bajar a zonas de menor presión, éstos se consideran provenientes del suroeste y oeste.

II.2.8 NUBOSIDAD

En la zona durante el verano se encuentran nubes bajas del tipo cúmulos y estratocúmulos, en el invierno altas del tipo estratos y sipruestratos, en las estaciones de primavera y otoño nubes de transición.

Del año anterior tenemos que el mes con mayor número de días sin nubes fue Marzo, y el mes con mayor cantidad de nubes fue Septiembre, y los meses con mayor número de días medio-nublados fueron Julio y Diciembre.

*fuente: Instituto Metereológico. y del Instituto de Geografía de la U.N.A.M

II.3 CONSTITUCIÓN DEL TERRENO

Llamado como “pedregal” de San Ángel en general a toda la zona cubierta por la lava producto de la erupción del volcán del Xitle, se encuentra situado en el rincón suroeste de la cuenca hidrográfica del Valle de México, lo dividen las delegaciones de Villa Álvaro Obregón, Coyoacán, Tlalpan y Magdalena Contreras, colinda hacia el sur y al oeste con el macizo central del Cerro del Ajusco y la Sierra de las Cruces (Monte Alegre). El pedregal de San Ángel es una amplia zona que ocupa el manto de lava, tiene una forma parecida a la de un riñón, con dos porciones ensanchadas que se conocen por su forma como lóbulo norte y sur.



PERFIL DE BASALTOS

El lóbulo sur posee una inclinación apreciable (2,350 a 3,100 MSNM), cubre las laderas de las serranías que rodean a la antigua cuenca lacustre y ahí se encuentran los cráteres del Xitle, Xitle Chico y el Cerro del Conejo.

El lóbulo norte que es el que nos interesa por estar ahí ubicado nuestro terreno, se distingue por su desnivel relativamente pequeño (2,250 a 2350 MSNM) pertenece al fondo de la cuenca. La lava no siguió el camino más corto al escurrir hacia el norte al fondo de la cuenca y esto se debió a una serie de elementos perpendiculares que son los Cerros de Zacatepec y Zacayuca que provocaron que la lava se escurriera hacia el norte, el obstáculo que provocó que la lava siguiera la dirección norte fue el Cerro del Conejo y el Xuilotepec que dieron origen a dos claros de fuerte pendiente y en el lóbulo norte la pirámide de Cuicuilco y los cerros de Zacatepec y Zacayuca formaron otros claros.

Las bocas parásitas del Xitle fueron las causantes del escurrimiento de la lava y no el cráter que solamente lanzó cenizas y material gaseoso.

El ciclo de vida de las corrientes de lava es: nacen con la erupción, en su juventud son rocas desnudas, por la erosión y depósitos pierden aspectos característicos, se recubren de suelo vegetal y en su vejez “mueren” en capas de sedimentos o desaparecen por ablación, la duración del ciclo depende de la naturaleza y el espesor de la lava, así como la intensidad de los agentes emocionantes.

En México suelen llamarse “pedregal”, la edad del pedregal de San Ángel se calculó en alrededor de los 2,500 años según pruebas de carbono 14.

La lava del pedregal y específicamente de nuestro terreno puede clasificarse como basalto de olivino de microcristales, mejor conocida tan solo por roca basáltica, el color de esta

lava solidificada es gris oscuro, el manto en su superficie presenta una serie de oquedades, que son el resultado del desprendimiento de gases durante el enfriamiento, el espesor de la parte baja del pedregal que es en donde se encuentra el terreno es de entre los 6 y los 10 metros, aunque es muy difícil apreciarlo cerca de los claros y en algunos bordes es evidentemente más delgado, pero en otros puntos sobrepasa las medidas citadas, la superficie de lava es fuertemente rugosa, hecho debido a la fluidez, la erosión debida al aire (exposición), es de poca cuantía.

En lo referente a lavas, existen de dos clases, rugosa y cordadas, para nuestro caso el tipo de lava es de rugosa y se les conoce por su exagerada irregularidad de superficie, caso contrario en las cordadas, se caracteriza la lava rugosa por provocar fuertes desniveles y en algunos casos grietas y depresiones frecuentes pero no tan pronunciadas como las cordadas, y una característica importante de la lava rugosa es que es de mayor homogeneidad en su sustrato.

II.3.1 DATOS EDAFOLÓGICOS

El "suelo" si es que se haya sobre la capa de lava es principalmente de origen eólico y orgánico, otra fuente de productos pueden ser, descomposición de la laváis como acarreos de origen aluvial y/o humano, en nuestro terreno las acumulaciones de suelo, suelen encontrarse en grietas y cavidades de origen eólico en menor porcentaje y orgánico en el mayor, esto nos permite tener vegetación como la que se a explicado anteriormente, dicho espesor no sobrepasa los 5 cm.

II.3.2 DATOS DE CONSTITUCIÓN DEL TERRENO

Tipo de lava rugosa (espesor aprox. D 6 a 10 m)

Terreno (composición): roca basáltica de olivino de microcristales.

Color de roca: gris oscuro

Terreno (clasificación): Resistencia de la capa basáltica de 40 a 60 Ton / M2.

Desventajas: desniveles, cavernas, grietas y al romper la roca hay un abundamiento del 30%, pero este material puede servir para relleno de grietas y cavernas.

Dureza de la roca: en una capa uniforme se considera constante

Capa inferior del basalto: se considera que es un terreno tepetatoso por ser ladera de serranía.



BASALTOS DE OLIVINO



TOPOGRAFIA (CURVAS DE NIVEL)



CONJUNTO DE PERCEPCION ESPACIAL

UBICACION



CENTRO CULTURAL UNIVERSITARIO

DATOS DEL TERRENO

TEMP. MEDIA ANUAL 16.2 °C
 PREC. PLUVIAL ANUAL 866.8 mm
 HUMEDAD RELATIVA 70.1 %
 EVAPORACION 4.01 mm
 RADIACION SOLAR DEL 47 AL 78 %
 VIENTOS DEL NORESTE AL SURESTE
 CAPA DE LAVA RUGOSA DE 6 A 10 M
 RESISTENCIA DEL TERRENO 40 A 60 T/M²

LOCALIZACION



CIUDAD UNIVERSITARIA

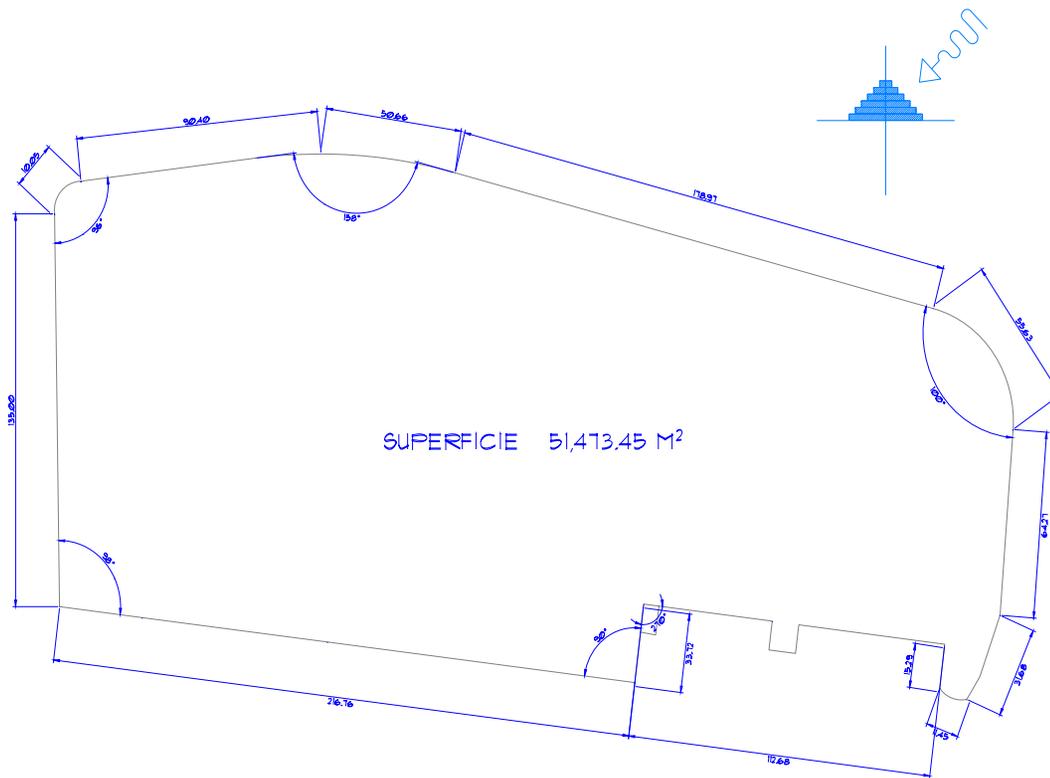
XOCHIPILLI

GOBIERNO: QUERÉTARO
 TIPOGRAFIA (curvas de nivel) | TP-02

UBICACION DEL PROYECTO:
 CENTRO CULTURAL UNIVERSITARIO

ASESORES:	ALFAROS:
ARG. OSCAR PORRAS RUIZ	MARCO ANTONIO
MTRO. JOSE CORREA G.	AGUILAR IGARTE PEÑA
ARG. GUILLEMO CALVA M.	

ESCALA	ADOPCIONES	FECHA



TOPOGRAFIA (MEDIDAS Y ANGULOS)



CONJUNTO DE PERCEPCION ESPACIAL



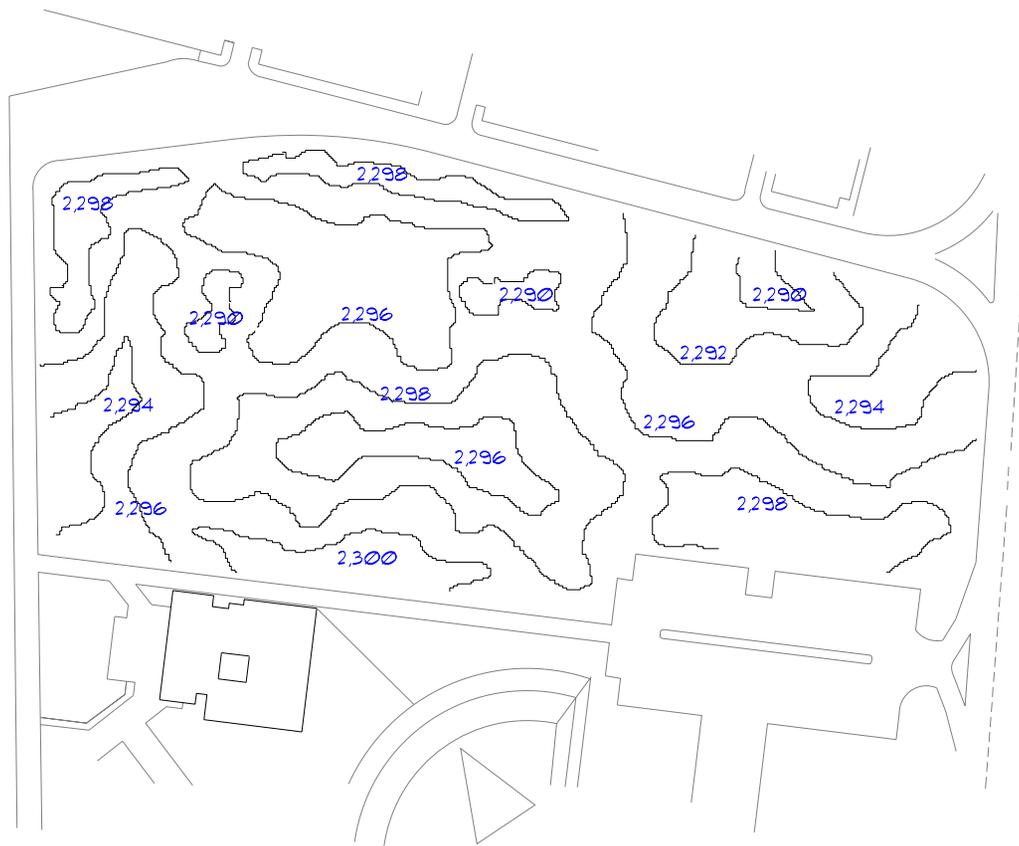
DATOS DEL TERRENO

TEMP. MEDIA ANUAL	16.2 °C
PREC. PLUVIAL ANUAL	660.8 mm
HUMEDAD RELATIVA	50.1%
EVAPORACION	4.01 mm
RADIACION SOLAR DEL 42 AL 78 °	
VIENTOS DEL NOROESTE AL SURESTE	
CAPA DE LAVA RUISSOSA DE 8 A 10 M	
RESISTENCIA DEL TERRENO	40 A 60 T.M ²



CHOCHIPILLI

CONVENIO	ELVA	
TOPOGRAFIA (MEDIDAS Y ANGULOS)	TOP-02	
UBICACION DEL PIEDO	ELVA	
CENTRO CULTURAL UNIVERSITARIO	TOP-02	
ASESORES:	ALUMNO:	
ARQ. OSCAR FORNUS RUIZ	MARCOS ANTONIO	
ING. JOSE CORREA G.	AGUILAR UGARTE MEJIA	
ARQ. GUILLEMO CALVA PL.		
ESCALA	ADOPCION	FECHA



TOPOGRAFIA (CURVAS DE NIVEL)



CONJUNTO DE PERCEPCION ESPACIAL



DATOS DEL TERRENO
 TEMP. MEDIA ANUAL 6.2 °C
 PRECIP. PLUVIAL ANUAL 860.9 mm
 HUMEDAD RELATIVA 55.1 %
 EVAPORACION 420 mm
 RADIACION SOLAR DEL 42 AL 18 %
 VIENTOS DEL NORESTE AL SUROESTE
 CAPA DE LAVA RUSOSA DE 6 A 10 %
 RESISTENCIA DEL TERRENO 40 A 60 T.M²



XOCHIPILLI

CONTENIDO TOPOGRAFIA (curvas de nivel) | CLAVE | TP-01

UBICACION DEL MEDIO: CENTRO CULTURAL UNIVERSITARIO

ASESORES:		ALUMNO:	
JARA OSCAR PORRAS RUIZ	MARCO ANTONIO	AGUILAR UGARTE MEXIA	
PIREDO JOSE CORREA O.			
JARA GUILLERMO CALVA N.			
ESCALA:	PROPORCION:	FECHA:	



CONJUNTO DE PERCEPCION ESPACIAL

UBICACION



CENTRO CULTURAL UNIVERSITARIO

DATOS DEL TERRENO

TEMP. MEDIA ANUAL 16.2 °C
 PRECIP. PLUVIAL ANUAL 860.0 mm
 HUMEDAD RELATIVA 95.1 %
 EVAPORACION 4.02 m
 RADIACION SOLAR DEL 47 AL 78 %
 VIENTOS DEL NOROESTE AL SURESTE
 CAPA DE LAVA RUGOSA DE 6 A 10 M
 RESISTENCIA DEL TERRENO 40 A 60 T/M²

LOCALIZACION



CIUDAD UNIVERSITARIA

XOCHIPILLI

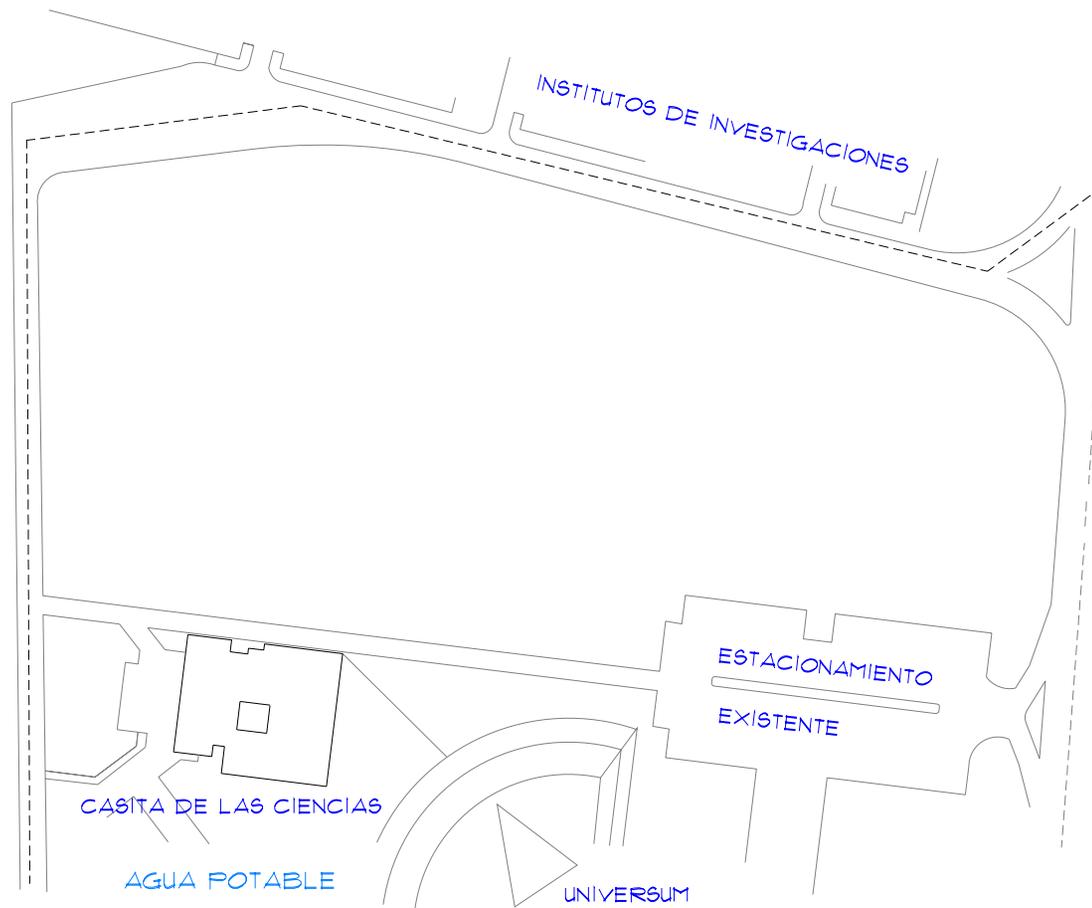
CONTENIDO	VIALIDADES	CLAVE	VL-101
-----------	------------	-------	--------

UBICACION DEL PREDIO

CENTRO CULTURAL UNIVERSITARIO

ASESORES:	ALFONSO
ING. OSCAR PONCE DE LEON	MARCOS ANTONIO
ING. JOSE GONZALEZ G.	AGUILAR UGARTE PEÑA
ING. GUILLERMO CALVA M.	

ESCALA	AGRADECIMIENTOS	FECHA
--------	-----------------	-------



CONJUNTO DE PERCEPCION ESPACIAL

UBICACION



SIMBOLOGIA

--- TUBERIA DE AGUA POTABLE DE 8"

DATOS DEL TERRENO

TEMP. MEDIA ANUAL 16.2 °C
 PREC. PLUVIAL ANUAL 860.8 mm
 HUMEDAD RELATIVA 79%
 EVAPORACION 420 mm
 RADIACION SOLAR DEL 43 AL 76 %
 VIENTOS DEL NOROESTE AL SUROESTE
 CAPA DE LA VELA PASADIZA DE 6 A 10 M
 RESISTENCIA DEL TERRENO 40 A 60 T/M²

LOCALIZACION



XOCHIPILLI

CONTENIDO: RED DE AGUA POTABLE ESCALA: 1:400

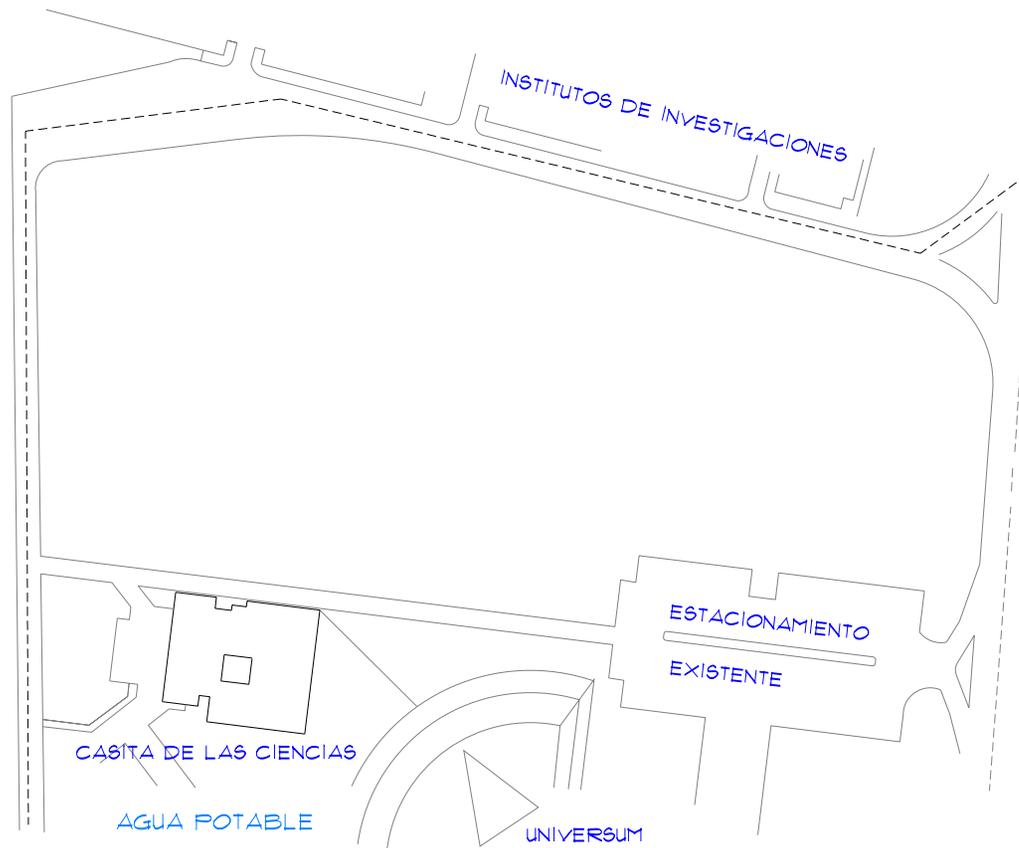
UBICACION DEL TERRENO: CENTRO CULTURAL UNIVERSITARIO

ASESORIA:	ALFONSO:
ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ	MARCO ANTONIO
ING. JOSE GONZALEZ	AGUILAR IGARTE PUELA
ARQ. GUILLERMO CALVA M.	
SEALA:	FECHA:

II.5.2 RED DE DRENAJE

La zona no cuenta con una red de drenaje, y en su caso la manera de deshacerse tanto de las aguas negras, como de las captadas por las lluvias, es el empleo de grietas naturales, las cuales deben de tener un periodo de vida de aproximadamente de 25 a 50 años en base a estudios de las mismas.

Esta solución se aplicó a todos y cada uno de los edificios existentes, y el empleo de estas grietas además de solucionar la salida de las aguas negras, también a servido para que de alguna manera se “alimente” a la zona con agua.



CONJUNTO DE PERCEPCION ESPACIAL

UBICACION

CENTRO CULTURAL UNIVERSITARIO

SIMBOLOGIA
--- TUBERIA DE AGUA POTABLE DE 8"

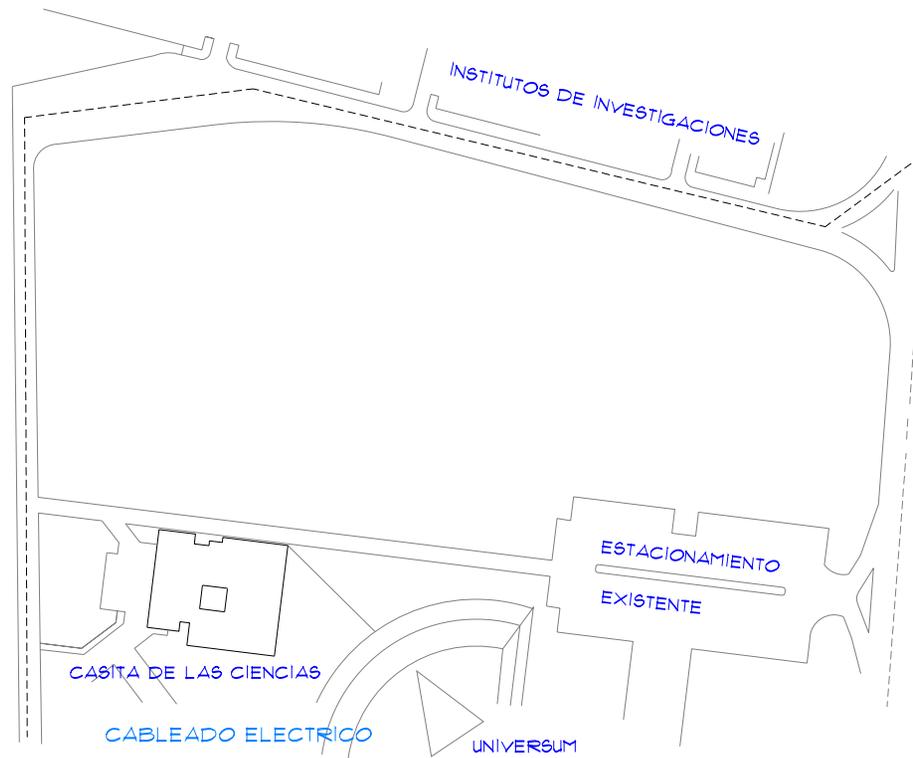
DATOS DEL TERRENO
TEMP. MEDIA ANUAL 16.2 °C
PRECIP. PLUVIAL ANUAL 800.8 mm
HUMEDAD RELATIVA 55.1 %
EVAPORACION 4.05 m
RADIACION SOLAR DEL 40 AL 78 %
VIENTOS DEL NORESTE AL SURESTE
CAPA DE LAVA RESORBE DE 8 A 10 FT
RESISTENCIA DEL TERRENO 40 A 60 T/M²

LOCALIZACION

CUIDAD UNIVERSITARIA

XOCHIPILLI

CONDOMINIO		SUELO	
RED DE AGUA POTABLE		AP-20	
UBICACION DEL TERRENO			
CENTRO CULTURAL UNIVERSITARIO			
AUTORES:		ALFARO:	
ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ	ARQ. JOSE CORREA G.	PLANO: ANTONIO	ALFARO: ANTONIO
ARQ. GUILHERMO CALVA PL.		ALFARO: GUILLERMO CALVA PL.	
SEAL:	PROFESION:	FECHA:	



CONJUNTO DE PERCEPCION ESPACIAL

UBICACION



SIMBOLOGIA

--- RED DE SUMINISTRO ELECTRICO

DATOS DEL TERRENO

TEMP. MEDIA ANUAL 16.2 °C
 PREC. PLUVIAL ANUAL 866.8 mm
 HUMEDAD RELATIVA: 85%
 EVAPORACION 4.01 mm
 RADIACION SOLAR DEL 43 AL 78 %
 VIENTOS DEL NORESTE AL SUROESTE
 CAPA DE LAVA RUGOSA DE 6 A 10 M
 RESISTENCIA DEL TERRENO 40 A 60 T.M.

LOCALIZACION



XOCHIPILLI

CONTENIDO: CABLEADO ELECTRICO
 CLAVE: CE-01

UBICACION DEL PROYECTO: CENTRO CULTURAL UNIVERSITARIO

ASESORES: ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ MTRO. JOSE CORREA G. ARQ. GUILLERMO CALVA M.	ALUMNO: MARCO ANTONIO AGUILAR USARTE ME
---	---

ESCALA	ACOTACIONES	FECHA
--------	-------------	-------

II.6 ENTORNO URBANO

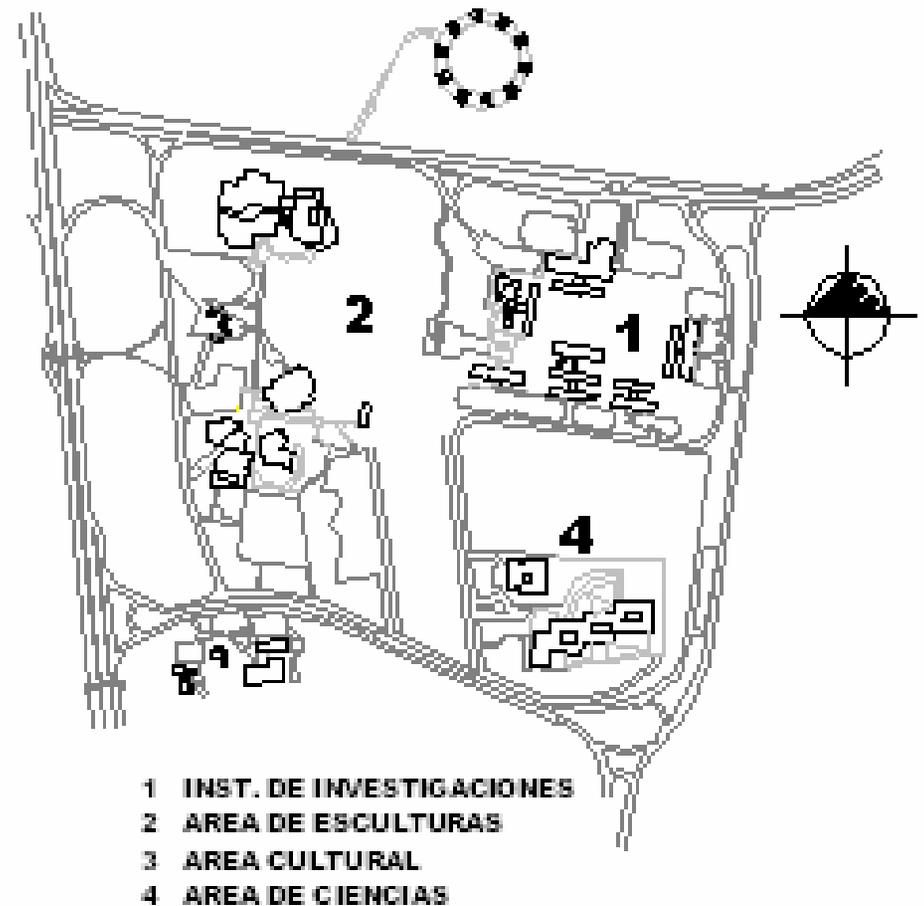
La Ciudad Universitaria es una de las grandes obras de la arquitectura, tanto mexicana como mundial, tuvo un gran impacto sobre la arquitectura de su época e inusitada difusión internacional en su momento.

A mi manera de ver, existen dos tipos de arquitectura dentro de la Ciudad Universitaria, una, la clásica la construida a principios de los años cincuenta, y otra, que son todas las construcciones realizadas a partir de los ochentas.

Pero sea como fuere, en las dos se puede apreciar el uso del espacio abierto como sistema de transición entre los diversos tipos de edificaciones, el uso de áreas verdes que sirven como tanques de oxígeno para no sentirse "atrapado" dentro del mundo de la Ciudad Universitaria.

Esta área llamada Centro Cultural Universitario alberga como su nombre lo indica la parte cultural que la U.N.A.M. tiene a disposición tanto de su comunidad como de la sociedad y el turismo.

Esta área ubicada al sur de la Ciudad Universitaria se distingue por la diversa arquitectura de sus edificios y de sus múltiples funciones que se amalgaman formando una zona con carácter e imagen propios.





SALA NETZAHUALCOYOTL



CASITA DE LAS CIENCIAS Y UNIVERSUM



LA UNIVERSIDAD, GERMEN DE HUMANISMO Y SABIDURIA



INST. DE INVESTIGACIONES FILOLÓGICAS

II.6.1 EDIFICIOS PRÓXIMOS

ÁREA DE CIENCIAS

1. CASITA DE LAS CIENCIAS
2. UNIVERSUM

INSTITUTOS DE INVESTIGACIONES

3. CORDINACIÓN DE HUMANIDADES
4. INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ESTÉTICAS E HISTÓRICAS
5. INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FILOLÓGICAS
6. INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FILOSÓFICAS
7. INSTITUTO DE INVESTIGACIONES JURÍDICAS

ÁREA CULTURAL

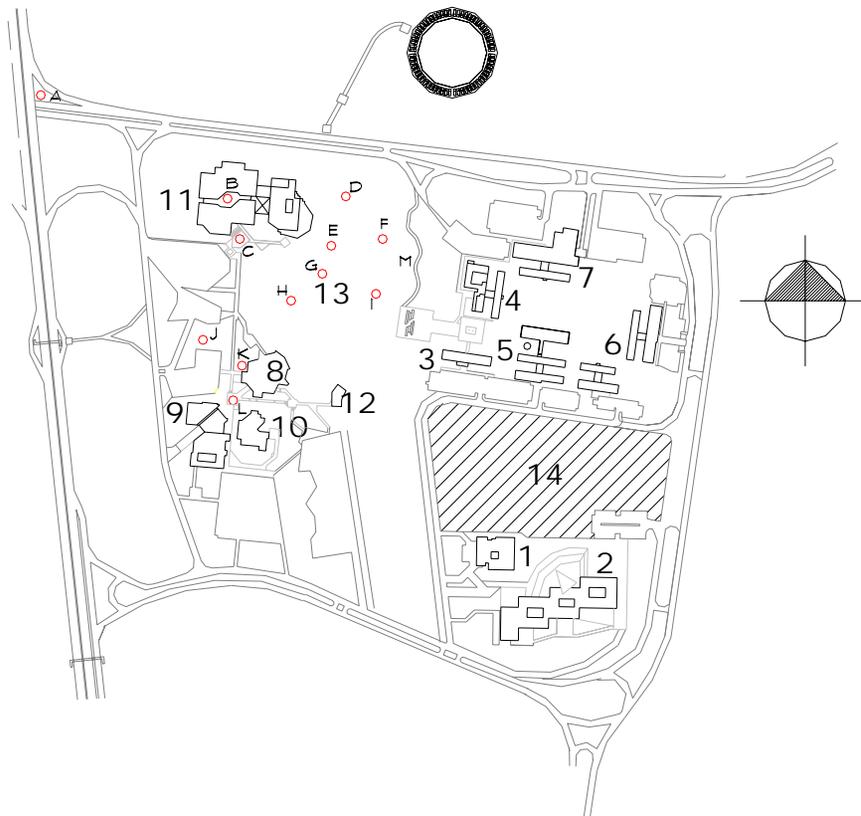
8. DIRECCIÓN DE ACTIVIDADES CULTURALES
9. CORDINACIÓN DE DIFUSIÓN CULTURAL
10. FORO SOR JUANA INÉS DE LA CRUZ
TEATRO JUAN RUÍZ DE ALARCÓN
11. CENTRO DE ESTUDIOS PARA LA UNIVERSIDAD
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES BIBLIOGRÁFICAS
BIBLIOTECA NACIONAL
HEMEROTECA NACIONAL
12. DIRECCIÓN DE TEATRO Y DANZA

II.6.2 MANIFESTACIONES ESCULTÓRICAS

- II.6.1 SANTOS BALMORIHOMENAJE A LA ESPIRAL
- II.6.2 HELEN ESCOBEDO.....COÁTTL
- II.6.3 MANUEL FELGUÉREZ.....VARIANTE DE LA LLAVE DE KEPLER
- II.6.4 MATHÍAS GOERITZ.....CORONA DEL PEDREGAL
- II.6.5 HERSUA.....SÍMBOLOS DE LAS CIENCIAS Y

HUMANIDADES

- II.6.6 SEBASTIÁN.....CÓLOTL Y TLALOC
- II.6.7 FEDERICO SILVA.....CONMEMORACIÓN DE LOS CINCUENTA AÑOS DE LA AUTONOMÍA UNIVERSITARIA...DINO....OCHO CONEJO....LAS SERPIENTES DEL PEDREGAL
- II.6.8 SEBASTIÁN.....GARRA DE JAGUAR Y SERPIENTE HOMENAJE A RUFINO TAMAYO
- II.6.9 HELEN ESCOBEDO, MANUEL FELGUÉREZ, MATHÍAS GOERITZ, HERSUA, FEDERICO SILVA Y SEBASTIÁN.....CENTRO DEL ESPACIO ESCULTÓRICO



CONJUNTO DE PERCEPCION ESPACIAL

- SIMBOLOGIA**
1. CARRERA DE LAS CIENCIAS
 2. UNIVERSUM
 3. COORDINACION DE HUMANIDADES
 4. NÚCLEO DE INVESTIGACIONES E HISTÓRICAS
 5. INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FOLCLÓRICAS
 6. INSTITUTO DE INVESTIGACIONES JURÍDICAS
 7. DIRECCION DE ACTIVIDADES CULTURALES
 8. COORDINACION DE DIFUSION CULTURAL
 9. FONDO FOR JUAN RUIZ DE ALARCÓN
 10. CENTRO DE SERVIDOR PARA LA UNIVERSIDAD
 11. TEATRO JUAN RUIZ DE ALARCÓN
 12. INSTITUTO DE INVESTIGACIONES BIBLIOTECARIAS
 13. BIBLIOTECA NACIONAL
 14. DIRECCION DE TEATRO Y DANZA
 15. ESCALERAS
 - A. CARRERA DE JAGUAR
 - B. DINO
 - C. TAURO
 - D. OCHO CONEJO
 - E. COYOTE
 - F. JOSÉ JOSÉ
 - G. GORDONA DEL PEDREGAL
 - H. VARIANTE DE LA LLAVE DE KEPLER
 - I. COATL
 - J. CONSERVACION DE LOS 90 AÑOS DE LA AUTONOMIA UNIVERSITARIA
 - K. HOSPITAL A LA ESPINAL
 - L. LA UNIVERSIDAD DESPUES DE HUANUCO Y BASTIEN
 - M. ESCULTURA MONUMENTAL "LAS SERPIENTES DEL PEDREGAL"
 - N. UBICACION DEL TERRENO



XOCHIPILLI

CONTIENE: EDIFICIOS ANEXOS (E-A-D)

UBICACION DEL PROYECTO: CENTRO CULTURAL UNIVERSITARIO	
ARQUITECTOS: ING. OSCAR FORNABAS RUIZ ING. JOSÉ CORREA G. ING. GUILLERMO CALVA M.	ALFOMBO: FABRICO ANTONIO JOSÉ LUIS MARTÍNEZ PEÑA
ESCALA:	FECHA:

II.6.3 SÍNTESIS GENERAL

Gracias al descubrimiento de la escritura se pudieron registrar los fenómenos celestes que tanto han cautivado a la imaginación humana, la escritura se inicio en la zona llamada medio oriente con la cultura mesopotámica quien impuso, además de su escritura, los nombres de constelaciones que ahora conocemos; después siguieron los egipcios y su adoración al Sol, pero sin dejar registro alguno sobre la Luna u otros planetas, a continuación aparecen los griegos, los cuales implementaron el llamado “pensamiento científico” y con esto adjudicaron a sus observaciones un estilo más práctico, dejando de lado el carácter mágico y colocando a la naturaleza como protagonista principal de todos los fenómenos; entre sus grandes pensadores Tales de Mileto es conocido como el “padre de la ciencia”, Tales fundó la Escuela Jonia del pensamiento, la cual dominó el panorama cultural de toda esa zona del mundo por más de 100 años, después de este pensador Pitágoras fue el único filósofo griego que le dio un valor al cielo y le acuñó el nombre de cosmos, Pitágoras creía en la armonía y el orden por medio de los números porque según el, los números explicaban el cosmos.

Después de muchos años y sin ningún pensador importante registrado por la historia surge Alejandro Magno quien funda la ciudad de Alejandría en la desembocadura del río Nilo para que a ella acudan todos los sabios a estudiar y trabajar, fue tan importante que desde sus inicios fue dotada de una gran biblioteca y un impresionante museo y llegó a desplazar a Atenas como centro cultural e intelectual.

Más adelante aparece Aristarco, quien con sus mediciones pretende medir las distancias al Sol y a la Luna y marcan la posibilidad de llevar a cabo estos problemas sin la participación

divina, Aristarco fue el primero en proponer que el Sol estaba estático y que la tierra giraba en torno a el en forma circular y rotando al mismo tiempo sobre su eje.

Considerado el astrónomo más importante de la antigüedad Hiparco de Nicea, que entre otras cosas inventó la trigonometría, elaboró el primer catálogo de estrellas e impuso las magnitudes de éstas, mismas que se siguen utilizando hasta nuestros días y describió la precesión de los equinoccios.

Por otro lado Claudio Tolomeo tuvo el mérito de recopilar todos los conocimientos científicos de su época y utilizando las ideas y conceptos de Hiparco desarrollo su “teoría” de los movimientos de los planetas.

Al llegar la llamada Edad Media, Roma se fragmenta y Constantinopla se convierte en el polo económico y comercial más importante de la época, pero con un carácter netamente religioso y no científico.

Alrededor del año 610 de nuestra era, los pueblos árabes se lanzan a la conquista del mundo conocido por ellos y ante su naturaleza ávida de conocimientos, se dedicaron a recopilar, unificar y asimilar las diversas tradiciones culturales que se iban encontrando, con el auge de su imperio aumenta su ansia de conocimientos, Bagdad llega a ser el centro intelectual hasta el fin del milenio y en ella se preserva y extiende la astronomía, es tan fuerte la influencia árabe hasta nuestros días que nombres de estrellas y algunos términos astronómicos aun prevalecen.

Para 1528 Nicolás Copérnico publica su “Pequeño comentario”, en donde la idea fundamental es la sustitución de la Tierra por parte del Sol como el centro del universo y en donde el mismo acepta que adoptó las ideas de Filolao, Aristarco e Hícetas, en donde ellos proponían esta idea.

Otro científico Johannes Kepler deduce que el movimiento de traslación de Marte no es circular, sino elíptico y debido a su inclinación al misticismo llega a escribir la música que producen los planetas en su giro en torno al Sol.

Galileo Galilei es otro científico que entre otras cosas perfecciono el telescopio que le sirvió para descubrir que la Luna poseía valles y montañas, que la Vía Láctea estaba compuesta por miles de estrellas y de Júpiter descubrió cuatro satélites, atacado por la iglesia de atacar los "principios de Dios" es enjuiciado y termina en arresto domiciliario hasta el día de su muerte y es absuelto por la iglesia hasta 1983.

Tiempo después Isaac Newton unificó las leyes del movimiento de los planetas y la caída de los cuerpos descubiertas por Kepler y Galileo, descubrió la gravedad y creo la "Ley de la gravitacional universal".

Ahora por la parte mesoamericana llena de exactitud y registros astronómicos mucho más precisos que todos los pueblos del mundo, las investigaciones contemporáneas sobre arqueoastronomía han puesto de relieve el grande y sostenido interés de las culturas mesoamericanas por observar, conocer y medir los movimientos y los ciclos de un cierto número de cuerpos celestes.

Tienen asimismo especial significado las representaciones y registros de fenómenos astronómicos en los códices que aún se conservan, algunos con información de tan gran importancia como las que pueden interferirse de las tablas de los eclipses incluidas en el llamado Códice de Dresde.

Los mesoamericanos abarcaron en su preocupación astronómica un gran número de cuerpos, ciclos o fenómenos celestes, como son: el Sol, la "estrella grande" (Venus), la Luna (*Metztl*), las Pléyades (*Tianquiztli*) y otros conjuntos de estrellas (constelaciones), además de las *citalin pohpocah* (cometas), de enorme interés son asimismo los eclipses (*qualo*

in Tonatiuh, "es comido el Sol", , *Mamalhuaztli* (cinturón y espada de Orión), *Cólotl* (Escorpión), *Colotlixáyatl* ("rostro de Escorpión"), *Citlaxanecuilli* (¿Osa menor?), *Citlaltlachtli* ("juego de pelota de las estrellas") y otros cuerpos celestes identificados como distintas constelaciones.

La astronomía, los calendarios, las matemáticas y la escritura expresan el surgimiento del conocimiento exacto en la civilización prehispánica.

El calendario regulaba la vida social, y su dominio fue importante en la legitimación del poder de los sacerdotes-gobernantes. Una de sus aportaciones fundamentales al estudio interdisciplinario de la arqueoastronomía consiste en considerar el desarrollo de la astronomía en su estrecha interacción con los ritos, la agricultura y la sociedad, de su vinculación con las actividades económicas se derivaba el importante papel que tenía el calendario en la vida diaria, mientras que su sacralización era la base de su enorme poder religioso. La íntima relación que existía entre economía, religión y observación de la naturaleza hizo posible que los sacerdotes-gobernantes actuaran *aparentemente* sobre los fenómenos que regulaba el calendario. Así, calendario y astronomía proporcionaban también elementos esenciales de la cosmovisión e ideología de esta sociedad.

En cuanto a investigadores citaré a Carlos Sigüenza y Góngora, Gemelli Carrera, Lorenzo Boturini, Francisco Clavijero, Antonio León y Gama, Alejandro von Humbolt, Manuel Orozco y Berra y a Francisco del paso y Troncoso, los cuales recopilaron e interpretaron manuscritos, dibujos y tradiciones orales y comprendieron la gran importancia de los estudios astronómicos mesoamericanos.

Estos investigadores e historiadores descubrieron, entre otras cosas, la intrínseca relación entre los calendarios y la naturaleza, la interpretación de los solsticios y los equinoccios,

los periodos sinódicos de Venus y de la Luna, la interpretación de constelaciones y cometas y llegaron a afirmar que la exactitud de estas culturas era igual o superior a los cálculos árabes, los cuales eran en su época los más exactos.

Quiero hacer mención que los estudios astronómicos realizados por nuestros ancestros, a diferencia del resto del mundo, servían para regir la vida de todos y cada uno de los miembros de la comunidad. Económica-política, militar y comercial, la astronomía era una relación entre naturaleza, hombre y dioses, ellos creían en un orden del universo.

En base a sus calendarios, sus logros fueron artísticos, religiosos, científicos y sociales.

Además sus celebraciones públicas eran producto de sus calendarios civil y religioso, que con una exactitud sorprendente parecen imposibles de realizarse con la simple observación.

Existen registros que datan del año 2,302 a.C. en los cuales marcan la finalización de un cálculo y el inicio de otro, estas culturas dedujeron, entre otras cuestiones, el viaje de la tierra y de otros planetas alrededor del Sol, y el viaje de este a través del espacio.

Estas culturas supieron comprender, asimilar, deducir e interpretar la estructura del cosmos, misma que aceptaban que era por medio de los números.

En resumidas cuentas, estas culturas poseían un mayor grado de comprensión de la bóveda celeste y de sus fenómenos, que todos y cada uno de los pueblos de su época.

III. OBJETIVOS

III.1 GENERALES

Proyectar dentro de la Ciudad Universitaria es una experiencia inigualable, la parte construida del '48 al '52 posee una imagen y carácter que la han distinguido desde sus inicios, mientras que, por otro lado, las construcciones realizadas a partir de los años 80's, le profieren un carácter de "modernidad", pero ambas se encuentran contenidas por espacios verdes que sirven de "ligas" entre ellos, manejando un sistema de unidad y cohesión.

Mi proyecto trata de identificarse con la parte más antigua de Ciudad Universitaria, porque esta es la que contiene imágenes y vivencias espaciales vinculadas con nuestra tradición cultural, y en particular con nuestro pasado prehispánico. De alguna manera trato de emular al Estadio Olímpico, ya que este, además de seguir siendo una obra que no "envejece", contiene texturas, materiales y formas resultantes de claras evocaciones de la arquitectura mesoamericana.

Deseo integrar mi proyecto en este concepto que posee nuestra universidad, de ser un espacio moderno y tradicional, para así evitar la copia de imágenes escenográficas que no corresponden a nuestras raíces y de esta manera poder reinterpretar de una manera contemporánea nuestra cultura.

En lo referente a la zona elegida para la ubicación de mi proyecto, se encuentran inmersas diversas esculturas monumentales que se conjugan en este espacio natural constituido por la vegetación característica de la zona de El Pedregal, con arbustos y árboles de medianas dimensiones y piedra volcánica de múltiples y caprichosas formas. También cerca se encuentra el Espacio Escultórico que es el resultado del trabajo conjunto de los mismos escultores que realizaron trabajos en la zona.

La forma general de los edificios tanto de los institutos de investigaciones, como de Universum es de "cubos" que se unen entre sí, por otro lado, los edificios del lado poniente, presentan una forma de "prismas" separados, lo cual hace que mi proyecto, se presente como una flor, que a la vez de ser un edificio de ciencia es una escultura monumental con rasgos netamente prehispánicos.

III.2 PARTICULARES

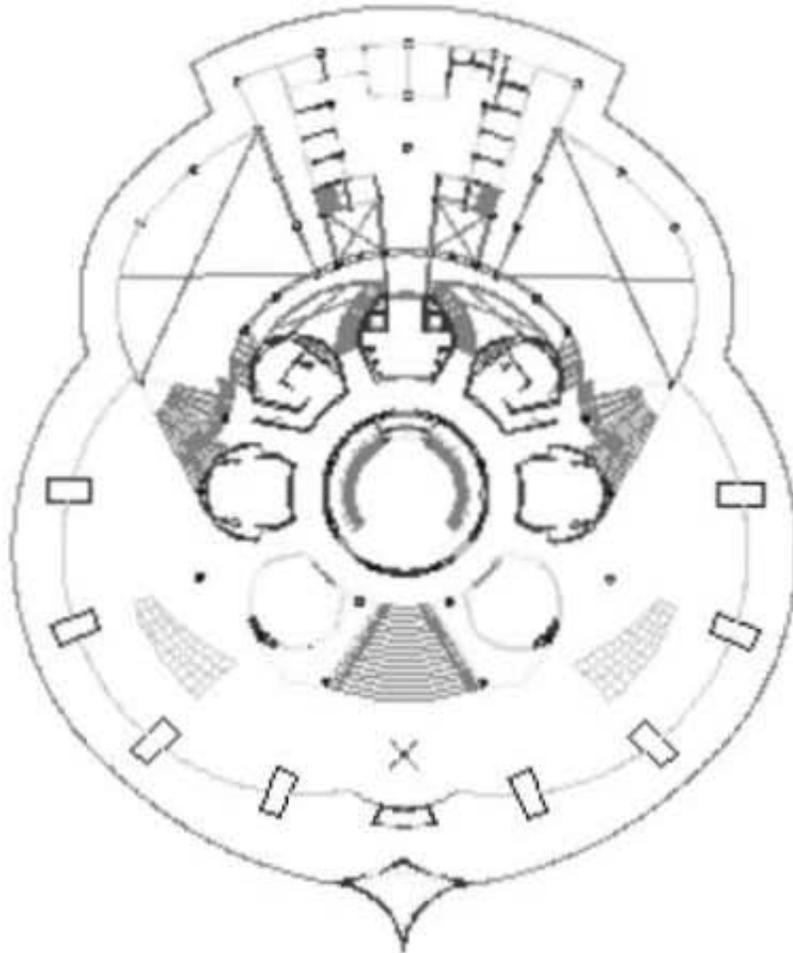
La finalidad primordial del presente proyecto, además de difundir las imágenes digitales y virtuales es el de lograr conjuntar los principios cosmogónicos mesoamericanos en el mismo, para así tratar de hacer un muy justo homenaje a las culturas que nos precedieron en estas tierras, y de las cuales, queramos o no llevamos su sangre y somos hijos suyos.

En base al análisis realizado a las culturas mesoamericanas describiré estas cosmogonías que planteo en mi proyecto.

EN PLANTA:

1. NÚCLEO CENTRAL (bóveda del planetario): Representa a TONATIUH, el Sol, era el amo y señor de los cielos y el hacedor de todos los fenómenos de la naturaleza. Bajo su mando giraban todos los rumbos del universo, pues en torno a él ocurrían todos los fenómenos diarios y periódicos, daba el orden y movimiento. Se encuentra en la parte más alta del conjunto, y su color representativo es el verde.
2. PERFIL DEL MURO DEL DOMO (RUEDA CALENDÁRICA): La base y el punto de partida para cualquier estudio de la astronomía prehispánica es el sistema calendárico

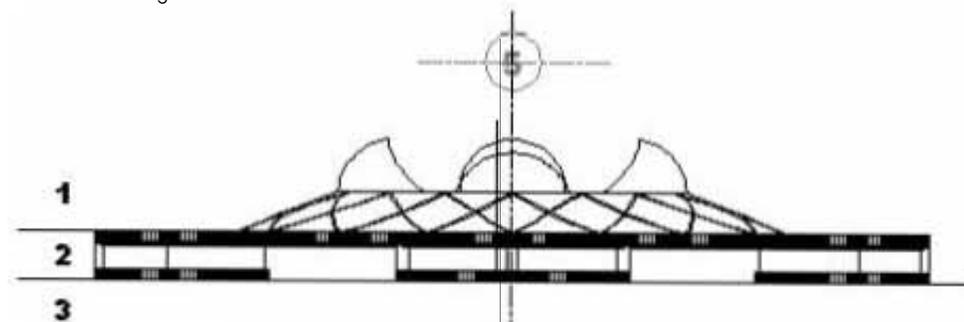
- conocido a través de las fuentes históricas y arqueológicas. Consistía en el año solar de 365 días (*xihuitl*, lo llamaban los mexicas) dividido en 18 meses de 20 días más 5 días, y se combinaba con el ciclo ritual de 260 días (*tonalpohualli* en náhuatl), compuesto por trece veintenas. La combinación de ambos ciclos formaba unidades de 52 años. Esta "rueda del calendario" de 52 años era la unidad mayor de la cronología mesoamericana en la llamada "cuenta corta" (*xuhmolpilli*, "atadura de años"), y era el sistema típico del centro de México en el momento de la conquista.
3. AUDITORIOS, VESTÍBULO, Y ESCALERA DE ACCESO PRINCIPAL: Ubicados en las esquinas de los cuatro rumbos del universo representan a los cuatro dioses-columnas quienes sostenían el cielo (también son representados como árboles sagrados), ellos eran el conducto del cosmos, a través de sus troncos huecos llegaban al mundo las influencias benéficas y dañinas del mundo superior y del mundo inferior. Todos estos cuatro rumbos se asociaban con un color, dios, estrella, estación del año, cuerpo celeste, principio fundamental, punto cardinal, sustancia elemental y un lugar cósmico.
 4. TRIÁNGULOS (UNIÓN ENTRE PÉTALOS): Representan a la llama divina del Sol y de la creación que irradian en todos los rumbos del universo y que dan vida a todo lo conocido por el hombre.
 5. ESCALERAS Y PUENTES: Simbolizan a Quetzalcoatl, la serpiente de plumas preciosas, este dios fue quien separó el cielo de la tierra, y al mismo tiempo representan su collar de plumas preciosas, al ubicarse en el quinto círculo del proyecto también representa su asociación con el planeta Venus.
 6. MUROS CURVOS DE LAS SALAS DE LOS MONITORES: Uniendo los cabezas contrarias de estos muros con líneas imaginarias que crucen por el centro del domo forman dos ángulos opuestos por el vértice, la abertura de estos dos ángulos representan el curso anual del Sol, en su marcha hacia uno y otro lado de la línea de los equinoccios y de los solsticios.
 7. ESCALINATA PRINCIPAL Consta de 15 peldaños, los cuales simbolizan a los 13 niveles en que consistía el cielo mesoamericano más 2 peldaños que simbolizan a Omecéotl el dios supremo dos o dualidad sagrada, habita en lo alto del cielo, pero, en un principio era el todo, cielo y tierra.
 8. ÁREA DE EXPOSICIONES: Representa a la tierra, que es en donde habita el hombre y también es donde se unen el cielo y el inframundo.
 9. ARCADA: Al ser 8 columnas, representan las ocho partes en que se dividía la noche mesoamericana.
 10. CUERPO ADMINISTRATIVO: Consta de tres niveles que representan al inframundo, tierra y cielo mesoamericanos.
 11. COMPUTADORAS, CONCESIÓN Y SANITARIOS: Representan los cuatro subrumbos del universo, y sus colores son la mezcla de cada uno de los colores primarios.
 12. CAJA Y GUARDA: Es una representación de un gnomon que apunta hacia el centro del conjunto.
 13. ESTELA: Representa a las cuevas que servían como observatorios.



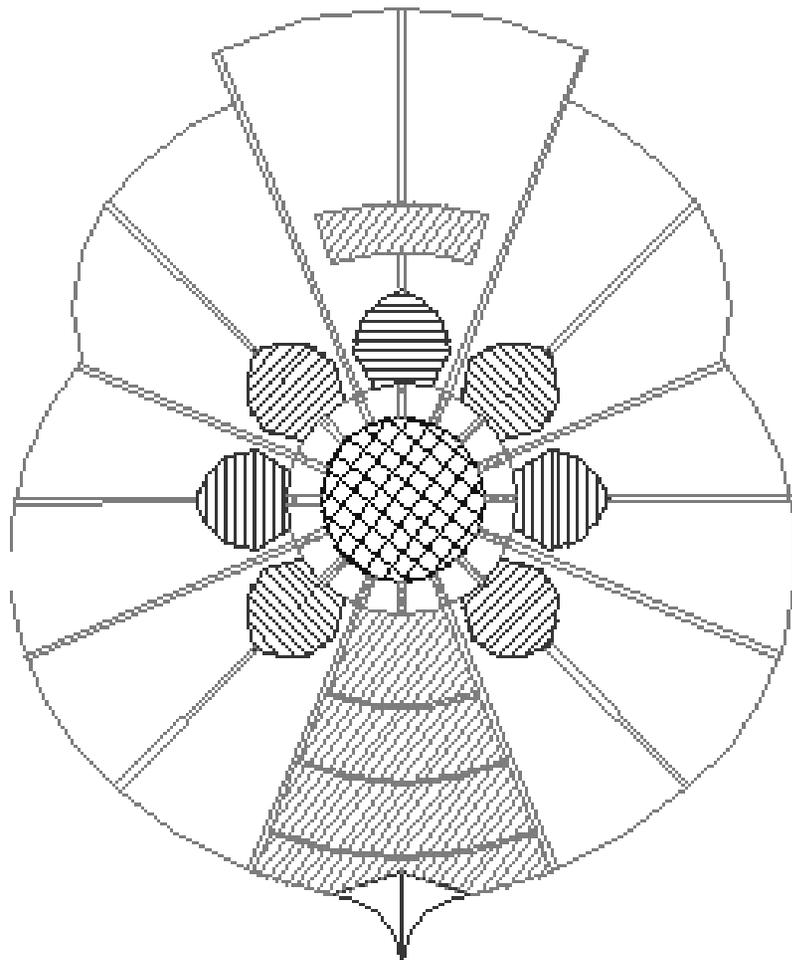
REPRESENTACIÓN DE COSMOVISIÓN

EN ALZADO:

1. El conjunto se divide en tres capas o secciones, (1) CIELO, (2) TIERRA Y (3) INFRAMUNDO, la altura total del conjunto es de veinte metros, que representa los veinte días del mes mesoamericano.
2. La altura de la planta de acceso, que representa a la tierra, que es donde habita el hombre, es de siete metros, número sagrado que representa a la fertilidad del maíz, siendo el hombre mesoamericano, el "hombre del maíz".
3. La altura de trece metros del cielo, representa los trece niveles de los cuales estaba compuesto.
4. La suma de estos dos elementos anteriores suma veinte, que es también el número de días del mes mesoamericano.
5. La tabletas en los faldones representan, la de la elipse interior, la rueda calendárica del año de 260 días, que era el del ciclo adivinatorio, el de los destinos y la elipse superior, la rueda calendárica del año de 365 días, que era el año agrícola y religioso.



REPRESENTACIÓN DE COSMOVISIÓN



REPRESENTACIÓN DE COSMOVISIÓN

EN TECHOS:

1. Al sobresalir los volúmenes de las salas, el auditorio y el vestíbulo de los mismos, representan, tanto a la flor sagrada de cuatro pétalos y al nacimiento del quinto Sol.

IV. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

IV.1 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

I. DIFUSIÓN

- VESTÍBULO
- DOMO DIGITAL
- SALAS DE IMÁGENES VIRTUALES
- AUDITORIOS
- BÓVEDAS CELESTES
- INTERACTIVO (COMPUTADORAS)
- MONITORES
- GALERÍA
- TERRAZAS
- TÚNELES
- ESTELA

II. CONCESIÓN

- CAFETERÍA
- TIENDA DE RECUERDOS

III. CONSULTA (BIBLIOTECA)

- SALA DE LECTURA
- ACERVO
- FORMATO DIGITAL
- IMPRESIONES
- FOTOCOPIAS

IV. CORDINACIÓN

- PLANEACIÓN
- PROGRAMACIÓN

- SALA DE JUNTAS
- MONTAJE
- ASISTENTES
- SANITARIOS
- ASEO

V. ADMINISTRACIÓN

- DIRECCIÓN
- CONTABILIDAD
- ASISTENTES
- ARCHIVO
- CAFÉ
- SANITARIOS
- ASEO

VI. INVESTIGACIÓN

- CUBÍCULOS

VII. VIGILANCIA

- CHECADOR
- JEFE DE PERSONAL
- CUARTO DE CONTROL

VIII. SERVICIOS

- BAÑOS Y VERSTIDORES HOMBRES
- BAÑOS Y VESTIDORES MUJERES
- SANITARIOS PÚBLICO
- EQUIPOS
 1. HIDRONEUMÁTICO
 2. ELÉCTRICO
 3. VOZ Y DATOS

4. AIRE LAVADO

5. VIDEOS

- MANTENIMIENTO
- BODEGA GENERAL
- MONTACARGAS

IX. SERVICIOS ESPECIALES

- LUGARES PARA DISCAPACITADOS
- ELEVADORES PARA DISCAPACITADOS
- SANITARIOS PARA DISCAPACITADOS
- TELÉFONOS PARA DISCAPACITADOS
- ESTACIONAMIENTO PARA DISCAPACITADOS

IV.4 TABLAS DE ÁREAS (DESCRIPCIÓN)

I. EXPERIMENTACIÓN

ESPACIO	FUNCIÓN	CARACTERÍSTICAS	APACEME	M 2	M3	
VESTÍBULO	RECEPCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LOS VISITANTES A LAS DIFERENTES SALAS	ESPACIO AMPLIO QUE PERMITA LA CIRCULACIÓN Y EVITE LAS AGLOMERACIONES		1	385	3850
SALA DEL DOMO DIGITAL	DIFUNDIR LOS CONOCIMIENTOS ASTRONÓMICOS	ESPACIO AMPLIO Y CON CARACTERÍSTICAS PROPIAS DE UNA BÓVEDA	###	1	360	3,500
SALAS DE IMAGENES VIRTUALES	DIFUNDIR LOS CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS EN INMERSIÓN ESPACIAL	ESPACIO NECESARIO PARA LA COLOCACIÓN DE UNA PANTALLA CURVA	93	2	110	495
AUDITORIO	REALIZACIÓN DE CONFERENCIAS	ESPACIO AMPLIO QUE PERMITA LA BUENA VISUAL Y LA BUENA ACÚSTICA	###	1	110	495
CASETA DE CONTROL	MANEJO DE LOS APARATOS DE LUZ, SONIDO Y PROYECCIÓN	ESPACIO NECESARIO PARA EL GUARDADO Y MANEJO DE LOS EQUIPOS AUDIOVISUALES	3	1	20	60
SANITARIOS PARA EL PÚBLICO	SATISFACER LAS NECESIDADES DE LOS USUARIOS	ESPACIO CON LOS ELEMENTOS PROPIOS PARA CUBRIR LAS NECESIDADES FISIOLÓGICAS		2	110	495
CUARTOS PARA ASEO	GUARDA DE ENSERES PROPIOS DE LIMPIEZA	ESPACIO CON MUEBLES PARA ALMACENAJE		2	4.5	20
CUARTO DE MÁQUINAS Y EQUIPOS	ÁREA PARA EL CONTROL DE LOS MISMOS	AMPLIO Y CON ACCESO RESTRINGIDO		1	360	2700

2. JEFATURA

ESPACIO	FUNCIÓN	CARACTERÍSTICAS	APACI	EMEI	M2	M
DIRECCIÓN	CONTROL SOBRE TODAS LAS ÁREAS	ESPACIO ADECUADO PARA LABORES DIRECTIVAS	1	1	40	20
ÁREA PARA ASISTENTES	APOYO Y RECEPCIÓN DE VISITAS Y CONTROL DE PAPELERIA	ESPACIO PARA LA RECEPCIÓN DE PERSONAS	3	1	150	30
SALA DE JUNTAS	REALIZACIÓN DE SESIONES DE TRABAJO GRUPAL	ESPACIO NECESARIO PARA REALIZAR PLANES Y PROYECTOS DEL CONJUNTO	10	1	40	20
SANITARIOS	SATISFACER LAS NECESIDADES DE LOS USUARIOS	ESPACIO CON LOS ELEMENTOS PROPIOS PARA CUBRIR LAS NECESIDADES FISIOLÓGICAS	1	2	25	1
CAFÉ	SUMINISTRO DE BEBIDAS Y ENTREMESES	ÁREA PARA BEBIDAS Y ENTREMESES	1	1	4	2
CUBÍCULOS PARA INVESTIGAD	GENERAR CONOCIMIENTOS PARA EL APOYO DEL CONJUNTO	ESPACIO NECESARIO PARA RECIBIR A 2 PERSONAS AL MISMO TIEMPO	1	3	20	10
ESPERA	ESPACIO PARA VISITAS	CÓMODO Y SIN ACCESO DIRECTO A DIRECCIÓN	5	1	50	20

3. CONSULTA Y SERVICIOS GENERALES

ESPACIO	FUNCIÓN	CARACTERÍSTICAS	APAC	MEME	M2	M3
ÁREA PARA LECTURA	LECTURA Y ESTUDIO DE BIBLIOGRAFÍA PARA EL PÚBLICO EN GENERAL	ESPACIO NECESARIO PARA LECTURA TANTO INDIVIDUAL, ASÍ COMO GRUPAL	52	1	460	5,635.00
ÁREA PARA COMPUTADORAS	PROVEER INFORMACIÓN PARA USUARIOS	ESPACIO NECESARIO PARA EQUIPOS DE CÓMPUTO	11	1	110	495
ACERVO	ALMACENAMIENTO DE MATERIAL BIBLIOGRÁFICO	ESPACIO PARA EL ACOMODO DE LIBROS, REVISTAS Y CD'S	2	1	130	480
CONTROL DE EMPLEADOS	SUPERVICIÓN DEL PERSONAL	ESPACIO PARA ARCHIVO Y CONTROL	2	1	50	180
BAÑOS Y VESTIDORES HOMBRES	CAMBIO DE ROPA Y ASEO PERSONAL	ESPACIO CON REGADERAS, LOCKERS Y SANITARIOS	8	1	40	150
BAÑOS Y VESTIDORES MUJERES	CAMBIO DE ROPA Y ASEO PERSONAL	ESPACIO CON REGADERAS, LOCKERS Y SANITARIOS	8	1	40	150
BODEGA	GUARDA DE EQUIPOS, MATERIALES Y SUMINISTROS	ESPACIO AMPLIO PARA MANIOBRAS DE ALMACENAJE		1	90	225

4. COORDINACIÓN Y PLANEACION

ESPACIO	FUNCIÓN	CARACTERÍSTICAS	APACEME	M2	M.
CAJA	COBRO A USUARIOS	ESPACIO QUE PERMITA EL MOVIMIENTO PARA 2 PERSONAS	2	14	4
GUARDA DE PAQUETES	ALMACENAJE TEMPORAL DE PAQUETES	ESPACIO CON ANAQUELES	2	60	18
ARCHIVO	GUARDA Y CONTROL DE DOCUMENTOS	SITIO CON ARCHIVEROS		20	70
ÁREA PARA ASISTENTES	APOYO Y RECEPCIÓN DE VISITAS Y CONTROL DE PAPELERIA	ESPACIO PARA LA RECEPCIÓN DE PERSONAS	2	45	157
ESPERA	ESPACIO PARA VISITAS	CÓMODO Y SIN ACCESO DIRECTO A PRIVADOS	5	20	70
PROGRAMACIÓN	PROGRAMAR ACTIVIDADES	PROPIO PARA ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS	3	30	10
PLANEACIÓN	PLANEACIÓN DE VISITAS Y CONFERENCIAS	PROPIO PARA ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS	3	30	10
SALA DE JUNTAS	COORDINAR ACTIVIDADES	ESPACIO NECESARIO PARA REALIZAR PLANES Y PROYECTOS DEL CONJUNTO	8	40	14
CAFÉ	SUMINISTRO DE BEBIDAS Y ENTREMESSES	ÁREA PARA BEBIDAS Y ENTREMESSES	1	6.5	22.
SANITARIOS	SATISFACER LAS NECESIDADES DE LOS USUARIOS	ESPACIO CON LOS ELEMENTOS PROPIOS PARA CUBRIR LAS	1	25	87

5. CONCESIÓN

ESPACIO	FUNCIÓN	CARACTERÍSTICAS	APACEMEN	M2	M3
RECUERDOS	VENTA DE ARTÍCULOS	ESPACIO CON LIBRE CIRCULACIÓN	1	110	495
COMENSALES	REUNIÓN DE PERSONAS RELACIONADAS CON LA ACTIVIDAD	ESPACIO CON BUENA ILUMINACIÓN Y VENTILACIÓN	60	460	5,635
CAJA	COBRANZA DE LAS VENTAS	ESPACIO NECESARIO PARA DOS PERSONAS	2	8	30
COCINA	PREPARACIÓN DE ALIMENTOS Y BEBIDAS	ESPACIO AMPLIO PARA EL LIBRE MOVIMIENTO	1	100	375
FRIGORÍFICO	CONSERVACIÓN DE PERECEDEROS	CÁMARA FRIGORÍFICA	1	10	37.5
ALMACEN	GUARDA DE SUMINISTROS	ÁREA CON ANAQUELES	3	60	225

6. EXPOSICIÓN FOTOGRAFICA Y DE MAQUETAS

ESPACIO	FUNCIÓN	CARACTERÍSTICAS	APACI	EMEI	M2	M3
CIRCULACIÓN	EXPONER LO RELATIVO AL CONJUNTO	AMPLIO Y DE LIBRE CIRCULACIÓN		1	#####	#####

IV.3 ANÁLISIS FINANCIERO

Al proyectar este edificio de carácter educativo y científico y no lucrativo al servicio de la U.N.A.M. y su desarrollo, abierta al público en general cuya finalidad es exhibir, investigar, comunicar y disfrutar la evidencia material de diversos tipos como la historia en general, la arqueología, el arte, la historia natural y la ciencia entre otros tópicos.

Y para la realización de este proyecto será necesaria además de la participación de la comunidad universitaria, el de la iniciativa privada, el de donativos de sociedades y/o fundaciones, etc., porque simplemente el apoyo y el desarrollo de la educación profesional no es una prioridad para nuestro sistema actual de gobierno.

A gran diferencia de otros organismos gubernamentales, a los cuales el sistema les apoyo con cantidades estratosféricas de dinero para su "desarrollo" y el cual es utilizado para otros fines, la U.N.A.M. a pesar de aportar entre otras cosas el 66% del avance científico del país, recibe mucho menos que estas dependencias (826'182,022 millones de pesos, presupuesto entregado a la U.N.A.M para este 2005).

Por otro lado, a diferencia de otros edificios de características similares al mío, que fueron realizados bajo la premisa de ser "focos de inversión" para mejorar la situación económica de una ciudad (Museo Guggenheim de Bilbao) y cuyo costo fue exorbitante, o por simplemente demostrar su poder económico y cuyo costo llega a ser superior a los \$ 25,000.- dólares por m². Mi proyecto simplemente busca complementar el área de investigación y difusión de nuestra máxima casa de estudios. Bajo esta premisa pretendo utilizar más la imagen de proyecto que la imagen comercial, utilizando para ello, además de los materiales de la zona, el ZINALCO, material creado por uno de

los tantos investigadores de la U.N.A.M (Dr. Gabriel Torres Villaseñor), y cuyas propiedades y bondades superan a materiales como el aluminio y al acero inoxidable.

Ahora bien, en cuanto al costo del terreno, al ser este propiedad federal y donado a la U.N.A.M., no posee un valor comercial, por lo tanto, no existe desembolso para comprarlo y aprovechando la resistencia del terreno que es de 40 a 60 ton/m², y proponiendo, por un lado estructura de acero y de muros estructurados por otra, se pueden salvar grandes claros ahorrando tanto material como mano de obra y tiempo de ejecución de la misma.

Ahora, tomando en cuenta los salarios de la *Comisión Nacional de los Salarios Mínimos*, y que pertenecemos a la Zona Geográfica "A", tenemos que:

CARGO	SALARIO	UNIDAD
Oficial de albañilería	68.20	Jornada
Peón	58.90	"
Carpintero de obra negra	63.60	"
Carpintero de muebles	66.95	"
Eléctrico	66.65	"
Fierrero	65.70	"
Plomero	65.35	"
Yesero	63.10	"
Colocador de azulejo	66.65	"
Herrero	65.70	"

Con estos parámetros puedo definir junto con los metros cuadrados los costos aproximados.

ESPACIO	SUP.	COSTO DE OBRA NEGRA	ACABADO INICIAL PISOS	ACABADO FINAL PISOS	ACABADO INICIAL MUROS	ACABADO FINAL MUROS	TOTAL
AREAS VERDES	12,600						
COSTO POR M2		40	INCLUIDO EN OBRA NEGRA				
TOTAL		504,000					504,000
ZONA DE JUEGOS	14,750						
COSTO POR M2		1,870	INCLUIDO EN OBRA NEGRA				
TOTAL		27'582,500					27'582,500
ESTACIONAMIENTO	8,750		PLANCHA DE F' C POBRE	ASFALTO			
COSTO POR M2		20	INCLUIDO EN OBRA NEGRA	2,240			
TOTAL		175,000		19'600,000			19'775,000
ESCALINATA DE ACCESO Y ANDADORES	1,535		FIRME DE CONCRETO DE COLORES	ESQUEMAS MESOAMERIC.			
COSTO POR M2		2,240	INCLUIDO EN OBRA NEGRA	INCLUIDO EN OBRA NEGRA			
TOTAL		3'438,400					3'438,400

ESPACIO	SUP.	COSTO DE OBRA NEGRA	ACABADO INICIAL PISOS	ACABADO FINAL PISOS	ACABADO INICIAL MUROS	ACABADO FINAL MUROS	TOTAL
ACCESO	2,500		FIRME DE F'C	PORCELANATO	APLANADO MUROS, CALAFATEADO, SELLADOR, PINTURA	CRISTAL TEMPLADO PASTA ACUAREL	
COSTO POR M2		2,240	INCLUIDO EN OBRA NEGRA	INCLUIDO EN OBRA NEGRA	INCLUIDO EN OBRA NEGRA	660 Y 197	
TOTAL		5'600,000				2'142,500	7'742,500
BIBLIOTECA	625		FIRME DE F'C	INTERCERAMIC CON CENEFA	APLANADO FINO	PINTURA VINILICA	
COSTO POR M2		1,965	INCLUIDO EN OBRA NEGRA	486	INCLUIDO EN OBRA NEGRA		
TOTAL		1'228,125		304,078			1'532,203
CAFETERIA	625		FIRME DE F'C	INTERCERAMIC CON CENEFA	APLANADO FINO	PINTURA VINILICA	
COSTO POR M2		1,965	INCLUIDO EN OBRA NEGRA	486	INCLUIDO EN OBRA NEGRA		
TOTAL		1'228,125		304,078			1'532,203
AUDITORIOS	1,560		FIRME DE F'C	INTERCERAMIC CON CENEFA	APLANADO FINO	PINTURA VINILICA	
COSTO POR M2		1,965	INCLUIDO EN OBRA NEGRA	486	INCLUIDO EN OBRA NEGRA		
TOTAL		3'065,400		758,160			3'823,560

ESPACIO	SUP.	COSTO DE OBRA NEGRA	ACABADO INICIAL PISOS	ACABADO FINAL PISOS	ACABADO INICIAL MUROS	ACABADO FINAL MUROS	TOTAL
GALERIA	2,450		FIRME DE F'C	INTERCERAMIC CON CENEFA	APLANADO FINO	PINTURA VINILICA	
COSTO POR M2		1,965	INCLUIDO EN OBRA NEGRA	486	INCLUIDO EN OBRA NEGRA		
TOTAL		4'814,250		1'190,700			6'004,950
ADMITIVO. P.B.	900		FIRME DE F'C	INTERCERAMIC CON CENEFA	APLANADO FINO	PINTURA VINILICA	
COSTO POR M2		1,965	INCLUIDO EN OBRA NEGRA	486	INCLUIDO EN OBRA NEGRA		
TOTAL		1'768,500		437,400			2'205900
ADMTIVO. 1ER. NIV	900		FIRME DE F'C	INTERCERAMIC CON CENEFA	APLANADO FINO	PINTURA VINILICA	
COSTO POR M2		1,965	INCLUIDO EN OBRA NEGRA	486	INCLUIDO EN OBRA NEGRA		
TOTAL		1'768,500		437,400			2'205900
ADMITIVO. 2DO. NIV	900		FIRME DE F'C	INTERCERAMIC CON CENEFA	APLANADO FINO	PINTURA VINILICA	
COSTO POR M2		1,965	INCLUIDO EN OBRA NEGRA	486	INCLUIDO EN OBRA NEGRA		
TOTAL		1'768,500		437,400			2'205900

ESPACIO	SUP.	COSTO DE OBRA NEGRA	ACABADO INICIAL PISOS	ACABADO FINAL PISOS	ACABADO INICIAL MUROS	ACABADO FINAL MUROS	TOTAL
SALA DEL DOMO	380		GRADERIA DE F'C FIRME BAJO ALFOMBRA	ALFOMBRA	MUROS DE TABIQUE	ALFOMBRA	
COSTO POR M2		1,965	INCLUIDO EN OBRA NEGRA	320	INCLUIDO EN OBRA NEGRA	320	
TOTAL		746,700		121,600		121,600	989,900
ARMADURA DEL DOMO	760				PINTURA CON TEFLÓN		
COSTO POR M2		390					
TOTAL		296,400					296,400
ARMADURAS	750				PINTURA CON TEFLÓN		
COSTO POR M2		390					
TOTAL		292,500					292,500
TALUDES DE PIEDRA	252				UNIÓN A JUNTA SECA		
COSTO POR M2		30					
TOTAL		75,600					75,600

CONCEPTO Y SUPERFICIE	M2	COSTO
ESPACIOS EXTERIORES	37,635	51'299,900
ESPACIOS INTERIORES	12,602	26'417,818
TOTAL	50,243	77'917,718

Se debe agregar los siguientes conceptos:

TRABAJOS PRELIMINARES	2.5%	1'947,942
CANCELERÍA Y VIDRIERÍA	10%	7'791,794
CARPINTERÍA	10%	7'791,794
OBRAS EXTERIORES	7%	5'454,240
LIMPIEZA GRAL DE LA OBRA	1.5%	1'168,765
INDIRECTOS	20%	15'583,543
TOTAL		39'658,078
GRAN TOTAL		117'575,796

M2 CONSTRUIDOS	50,243
COSTO POR M2	2,340

IV.4 HONORARIOS PROFESIONALES

De acuerdo con el criterio que se maneja en el Arancel del Colegio de Arquitectos, se establecen los honorarios profesionales, según la disciplina, para el desarrollo del proyecto ejecutivo del Conjunto de Percepción Espacial "XOCHIPILLI", se contemplan los honorarios al 100% de lo que marca el Arancel.

TOTAL DE HONORARIOS: **\$15'542,910**

$$\text{HONORARIOS} \quad H = \frac{(\text{F}_{sx}) (\text{CD})}{100}$$

En donde:

H = HONORARIOS

F_{sx} = Factor de superficie correspondiente a la superficie total construida

CD = Costo directo de la edificación

1.Arquitectónico EDG-01 = 4.85	5'702,426
2.Estructural (tipoB1) = .24.....	1'457,939
3.Inst. eléctricas EDG-03 = 0.97.....	1'140,485
4.Inst.hidráulicas EDG-04 = 0.84.....	987,636
5.Inst. electromecánicas EDG-05 = 0.84.....	987,636
6.Especiales(saladigitalyvirtuales) EDC-01 = 1.5.....	1'763,636
7.Diseño de interiores EDC-04 = 2.33	2'739,516
8.Urbanismo EDC-05 = 1.5.....	1'763,636

V. DESARROLLO

V.I MEMORIA DE CÁLCULO

EDIFICIO DE INVESTIGACIÓN Y DIFUSIÓN DE LAS CIENCIAS
UBICACIÓN: CENTRO CULTURAL UNIVERSITARIO
CIUDAD UNIVERSITARIA
DEL. COYOACÁN
MÉXICO, D.F.

I. DESCRIPCIÓN

La construcción consta de un área de acceso que se intercomunica con dos cuerpos independientes interconectados por medio de puentes y rampas de escaleras a diversos niveles, de donde se tiene:

PLANTA DE ACCESO

Exposición, salas de videos y acceso a túnel de la estela y a rampas de escaleras.

EDIFICIO DE DIFUSIÓN

PLANTA BAJA:

Salas de imágenes virtuales, domos de estrellas, galería, elevador para discapacitados y equipos de apoyo.

PLANTA ALTA:

Domo digital, auditorios, concesión (tienda de recuerdos), computadoras, vestíbulo, terrazas, sanitarios para el público y elevador para discapacitados.

El área de lectura y de comensales dan acceso a este edificio.

EDIFICIO DE SERVICIOS Y ADMINISTRACIÓN

PLANTA BAJA:

Biblioteca (acervo), cafetería (cocina), control de empleados,, baños y vestidores de empleados, cuarto de control (video), subestación eléctrica, bodega, cuarto de aseo.

PLANTA 1ER. NIVEL:

Biblioteca (acervo, lectura y copias), equipos refrigerantes, bodega de aseo, planeación, programación, montaje, sanitarios de empleados, café y puente de intercomunicación.

PLANTA 2DO. NIVEL:

Dirección, asistentes, contabilidad, cubículos de investigadores, sanitarios de empleados, café, escaleras, puentes y terrazas.

2. SUPERFICIE CUBIERTA

7,337 m²

3. SISTEMA CONSTRUCTIVO

ACCESO:

Firme de concreto armado de 210 f'c, con loseta de barro, ventanales de vidrio filtrasol y costilla de acero inoxidable, taludes de piedra basáltica, pintura vinílica en columnas y azulejos en muros.

EDIFICIO DE DIFUSIÓN

PLANTA BAJA:

Firme de concreto armado de $f'c$ 210 kg/cm², loseta de barro en galería, alfombra en salas de imágenes virtuales, piso falso en equipos de apoyo, muros estructurados de concreto armado con malla electro soldada 10-10 * 10-10, falso plafón de alucubon, azulejo en muro de galería.

PLANTA ALTA:

Firme de concreto armado de $f'c$ 210 kg/cm², alfombra en salas de auditorios y del domo digital, muros estructurados de concreto armado con malla electro soldada 10-10 * 10-10, falso plafón de alucubon, azulejo en muro de rueda calendárica, azulejo en sanitarios públicos.

Loseta de barro en áreas de lectura y de comensales y azulejo en sanitarios para el público.

EDIFICIOS DE SERVICIOS Y ADMINISTRACIÓN

PLANTA BAJA:

Firme de concreto armado de $f'c$ 210 kg/cm², loseta de barro en biblioteca y en cocina, control, chocador, personal, cuarto de control, azulejo en baños y vestidores de empleados y firme de cemento semipulido en bodega y subestación eléctrica.

PLANTA 1ER. NIVEL:

Firme de concreto armado de $f'c$ 210 kg/cm², loseta de barro y falso plafón de alucubon en oficinas administrativas, azulejo en sanitarios de empleados, y firme de cemento semipulido en equipos refrigerantes y bodega de aseo.

PLANTA 2DO. NIVEL:

Firme de concreto armado de $f'c$ 210 kg/cm², alfombra en área de asistentes, espera administración y loseta de barro en terrazas, azulejo en sanitarios.

4. CIMENTACIÓN

Terreno del TIPO I, firme con una resistencia de 40 ton/m², sin restricciones de cargas o materiales, empleo de zapatas aisladas con trabes de liga.

5. COLUMNAS Y VIGAS

Dadas las cargas repartidas, se calcularon los momentos y reacciones en cada pieza libremente apoyada y se diseñaron por la teoría plástica sujetas a esfuerzos permisibles establecidos por la American Institute of Steel Constructions.

6. SISMO

Se consideraron las fuerzas cortantes a diferentes niveles y se supuso una distribución lineal de aceleración con un valor nulo en la base de la estructura y máximo en el extremo superior de la misma, de tal manera que V/W en la base fuera igual al coeficiente sísmico. El mismo se tomo por medio de los muros estructurales, de las columnas y de los taludes de piedra, en el sentido axial central y pasando con un 90 5 de seguridad.

V.1.1 ANÁLISIS ESTRUCTURAL

Para este análisis se tomo la parte más fatigada del edificio de servicios y administración.

AZOTEA	SECCIÓN	PESO PROPIO	M2
PLACA DE AINALCO	0.0025 X 1 X 1	0.5400	0.540
ENLADRILLADO (DOBLE)	0.30 X 1 X 1	900	270
MORTERO-CEMENTO-ARENA	0.05 X 1 X 1	2,220	110
LOSACERO CAL. 24	0.07 X 1 X 1	2,400	168
FALSO PLAFÓN	0.02 X 1 X 1	8	8
INSTALACIONES			30
ARMADURA DE ALMA ABIERTA			56
VIGA IPR SECCIÓN 33 X 16			107
CARGA VIVA			100
TOTAL		849.54	

KG/M2

ENTREPISO	SECCIÓN	PESO PROPIO	M2
LOSETA DE BARRO	0.02 X 1 X 1	2,000	40
MORTERO			110
LOSACERO CAL. 24			168
FALSO PLAFÓN			8
INSTALACIONES			30
ARMADURA DE ALMA ABIERTA			56
VIGA IPR SECCIÓN 33 X 16			107
CARGA VIVA			170
TOTAL		689	

KG/M2

COLUMNAS (TRES) VIGA IPR SECCIÓN 50 X 16
3,475 KG/CM2

CARGA TOTAL EN CIMIENTO 5,702 KG/CM2

RESISTENCIA DEL TERRENO 40 TON/M2

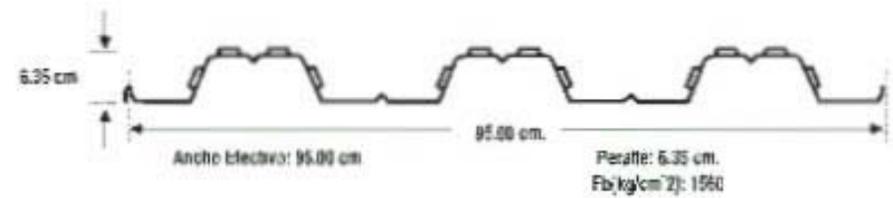
$$\text{ÁREA DEL CIMIENTO} = \frac{5,702}{40} = 142.56 \text{ CM}$$

SISMO

$$\text{AZOTEA} \quad 1.42 \times 850 = 1,207$$

$$\text{ENTREPISO} \quad 1.42 \times 689 = 978 (2)$$

$$\text{DE DONDE } 1,207 + 978 + 978 = 3,163 \text{ TON/M2}$$



SECCIÓN DE LOSACERO

V.I.2 ANÁLISIS DE INSTALACIÓN HIDRAÚLICA

Las instalaciones hidráulicas dentro de la construcción agrupan a las siguientes redes de tuberías:

Del equipo de presión a los muebles

Todas ellas conducen agua potable a presión, con el objeto de que finalmente sea utilizada en cada uno de los aparatos sanitarios instalados. Independientemente de conducir agua potable a presión tienen características particulares que las diferencian unas de otras, sin embargo combinadas forman parte de un mismo sistema; estos sistemas se complementan de equipos de presión, depósitos, válvulas y accesorios que permiten un correcto funcionamiento.

Las características que tienen estas redes son las siguientes:

- Deben de conducir el agua a presión con un mínimo de pérdidas de carga, con el objeto de que las fuentes de presión disminuyan al máximo posible su capacidad, provocando ahorro en su inversión, mantenimiento y consumo de energía.
- Deben de instalarse con facilidad, con el menor herramental posible permitiendo al operario disminuir el tiempo de montaje y evitar fatigas exageradas en su jornada de trabajo.
- Deben de durar bastante tiempo; el mismo que la construcción, esto se logra con una buena instalación, con una adecuada velocidad de flujo y con una excelente resistencia a cualquier tipo de corrosión.

La selección de los materiales debe de realizarse en base a estos puntos, la importancia de esto se refleja directamente en la calidad de la instalación y por lo tanto de la obra, es conveniente aclarar que la calidad de la obra no debe estar en función del tipo, ya sea éste residencial, interés social, etc. sino de quien lo ejecuta.

Las tuberías de cobre en las instalaciones hidráulicas tradicionalmente se utilizan, debido a que los usuarios se han percatado de sus ventajas, permitiendo ahorros importantes en cuanto a mantenimiento, duración y conducción del flujo.

La adaptabilidad a los diseños más intrincados, permitiendo la ejecución, sin necesitar herramental pesado y costoso, hace que se utilicen en todo tipo de obra.

Para determinar el consumo diario se tomará en cuenta el número máximo de personas dentro del edificio que son 604 entre usuarios y empleados, de donde se tomarán 3 días de consumo para el cálculo de la cisterna en donde sería 181,200 lts. por día y 543,600 lts., dicha capacidad es solucionada por una sola cisterna ubicada exactamente abajo del círculo central del edificio, con una dimensión de 354.32 x 7 con una capa de aire de 20 cm para su correcto funcionamiento.

Cálculo de bombas del sistema hidroneumático

$$H_p = \frac{C \times W \times Q}{70 \times N}$$

De donde tenemos:

H vertical = 15.50 m
 H horizontal = 30.00 m

W x Q = I

45.50 = 45.5 % de I

$$H_p = \frac{45.50 \times I}{70 \times 45.5 \times 100} = 0.143$$

Por consiguiente se utilizarán 2 bombas de 0.5 HP y una de reserve de la misma capacidad.

Cálculo de muebles por Unidad de Gasto (U.M.)

DIÁM. MM	MUEBLE	SERVICIO	U.M.	CANTIDAD	TOTAL
13	REGADERA	PRIVADO	2	2	4
13	LAVABO	PRIVADO	2	2	4
13	W.C.	PRIVADO	3	5	15
13	MING.	PRIVADO	2	2	4
TOTAL					27

Relación de unidades mueble con respecto a la demanda de agua:

TOTAL DE U.M.	DEMANDA DE AGUA L.P.M.
10	30
20	53
30	76
40	90

Presión de salida de mueble:

APARATO	DIÁM. EN PGS	PRESIÓN	CAUDAL (L.P.M.)
LAVABO	3/8	0.58	12
REGADERA	1/2	0.58	20
W.C.	1/2	0.58	12
MINGITORIO	1	1.09	60

V.I.3 ANÁLISIS DE INSTALACIÓN SANITARIA

Tenemos por instalación sanitaria al conjunto de tuberías de conducción, conexiones, obturadores hidráulicos en general, como son las trampas tipo P, tipo S, sifones, céspoles, coladeras, etc. que son necesarios para la evacuación, obturación y ventilación de las aguas negras y pluviales.

TOTAL DE UNIDADES MUEBLE

MUEBLE	DIÁM. MM	U.M.	POR BAJADA	CANTIDAD
W.C.	100	5	1	5
REGADERA	50	4	1	4
LAVABO	32	4	1	4
MINGITORIO	32	2	1	2
TOTAL				15

Número de muebles que pueden conectarse

DIÁM. MM	RAMAL	POR NIVEL
32	1	1
38	3	2
50	6	6
64	12	9
75	20	16
100	160	90

Por lo indicado anteriormente requerimos conectar 15 unidades mueble en el nivel más solicitado, y por consiguiente con una tubería de 75 mm satisfacemos nuestra necesidad.

V.I.4 ANÁLISIS DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Entendemos por instalación eléctrica, al conjunto de tuberías (conduit) y canalizaciones de otro tipo y forma, cajas de conexión, registros, elementos de unión entre tuberías, y entre las tuberías y las cajas de conexión o los registros, conductores eléctricos, accesorios de control, accesorios de

control y protección, necesarios para conectar o interconectar una o varias fuentes o tomas de energía eléctrica con los receptores.

Analizando el nivel más fatigado tenemos que:

CUADRO DE CARGAS

PROTECCIÓN	CIRCUITO	250 W	2 x 75 W	2 x 35 W	W
2 x 30 AMP	1	8-2000	4-600	2-140	2,740
2 x 30 AMP	2	6-1500	8-1200	-----	2,700
2 x 30 AMP	3	7-1750	2-300	10-700	2,750
2 x 30 AMP	4	6-1500	6-900	-----	2,400
2 x 30 AMP	5	6-1500	4-600	-----	2,100
			TOTAL		12,690 W

CÁLCULO DE CONDUCTORES

$$\text{AMP} = \frac{W}{\text{COS } \phi \times E_n} = \frac{12,690}{0.85 \times 127} = 117.55 \text{ AMP}$$

$$C1 = \frac{2,740}{107.95} = 25.38 \text{ AMP}$$

$$C2 = \frac{2,700}{107.95} = 25.01 \text{ AMP}$$

$$C3 = \frac{2,750}{107.95} = 25.47 \text{ AMP}$$

$$C4 = \frac{2,400}{107.95} = 22.23 \text{ AMP}$$

$$C5 = \frac{2,100}{107.95} = 19.45 \text{ AMP}$$

Por consiguiente se deberán utilizar dos fusibles de 100 amp para las cuchillas principales.

DIAGRAMA UNIFILAR

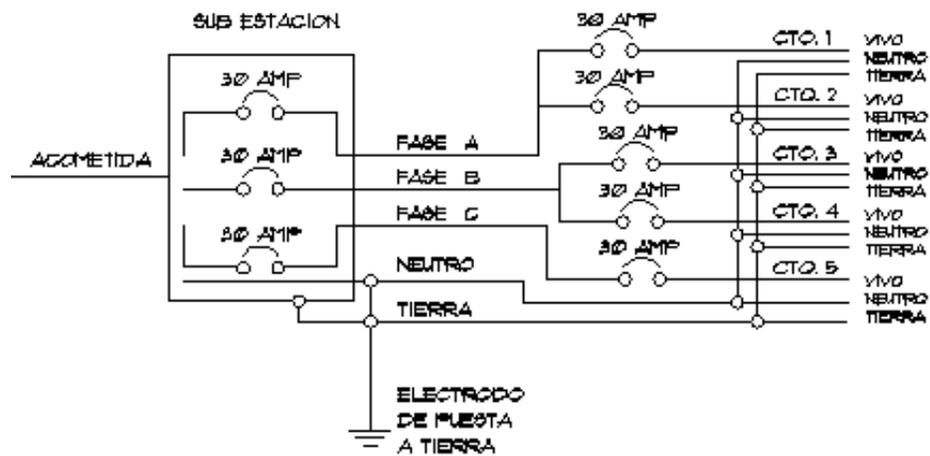
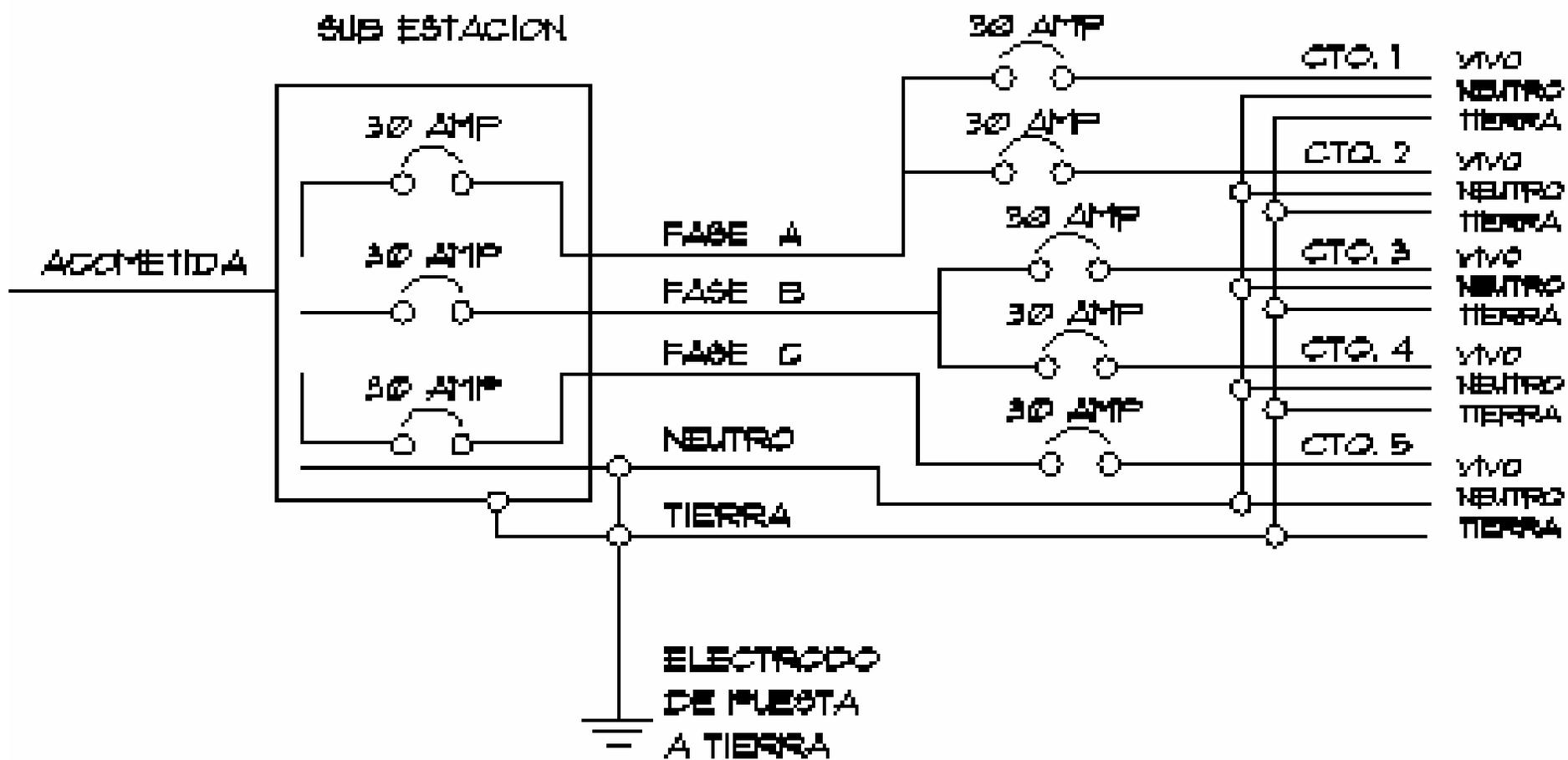


DIAGRAMA UNIFILAR



V.1.5 SISTEMA DE PROTECCIÓN

La seguridad es parte fundamental de todo proyecto, el cambio climático causado por el mismo hombre, está generando cada vez temporadas de tormentas más largas con grandes potenciales energéticos que repercuten a mayor actividad eléctrica de rayos.

No hay duda del enorme peligro asociado a este fenómeno, que junto con sus efectos destructivos por el impacto directo o indirecto causa daños materiales y vidas humanas que lamentar.

El rayo es en sí una reacción eléctrica causada por la saturación de cargas electrostáticas que han sido generadas progresivamente durante la activación del fenómeno eléctrico de una tormenta, durante unas fracciones de segundos, la energía electrostática acumulada se convierte durante la descarga en energía electromagnética (el relámpago visible y la interferencia de ruido), energía acústica (trueno) y, finalmente calor.

El rayo puede transportar una carga de electrones en menos de un segundo equivalente a 100 millones de focos ordinarios, la media que se valora por rayo es de 20GW de potencia.

La trayectoria del rayo puede ser caótica, siempre predominarán los ambientes eléctricos cargados, aunque los estudios del campo eléctrico atmosférico en tierra determina que la distribución de cargas en tierra no es estática, sino que es dinámica al formarse y generar aleatoriamente chispas en diferentes puntos geográficos al mismo tiempo, la intensidad y situación del campo cambia radicalmente.

El sentido de la descarga del rayo es generalmente un 80% a tierra, el 10 % son descargas ascendentes a nube. Estas

suelen ser las más peligrosas y el resto, son compensaciones de carga entre diferentes nubes.

Cuando el rayo impacta en un punto, genera varios efectos debido a la desproporcionada y devastadora energía transferida. Los fenómenos repercutidos serán de diferente gravedad en función de la intensidad de la descarga.

FENÓMENOS REPERCUTIDOS:

- Ópticos.
- Acústicos.
- Electroquímicos.
- Térmicos.
- Electrodinámicos.
- Electromagnéticos.

Los impactos de rayo directos son destructores y mortales. Los impactos de los rayos indirectos son muy peligrosos, resumo a continuación los efectos que pueden causar a las personas que se encuentran en un radio de acción de 120 metros de impacto. La distancia y potencial de la descarga generará diferentes efectos que afectará directamente al cuerpo humano.

- Quemaduras en la piel
- Rotura del tímpano
- Lesiones en la retina
- Caída al suelo por onda expansiva

- Caída al suelo por “engarrotamiento” muscular debido a una tensión de paso ligera
- Lesiones pulmonares y lesiones óseas
- Estrés pos-traumático
- Muerte por: paro cardiaco, paro respiratorio y daños cerebrales

Ningún sistema de pararrayos es efectivo al 100%, todos acaban en una o varias puntas; tienen como principio la excitación y captación del rayo; en mayor o menor grado generan efectos secundarios de contaminación electroestática y electromagnética que afectan con la posible destrucción a las instalaciones eléctricas o electrónicas sensibles.

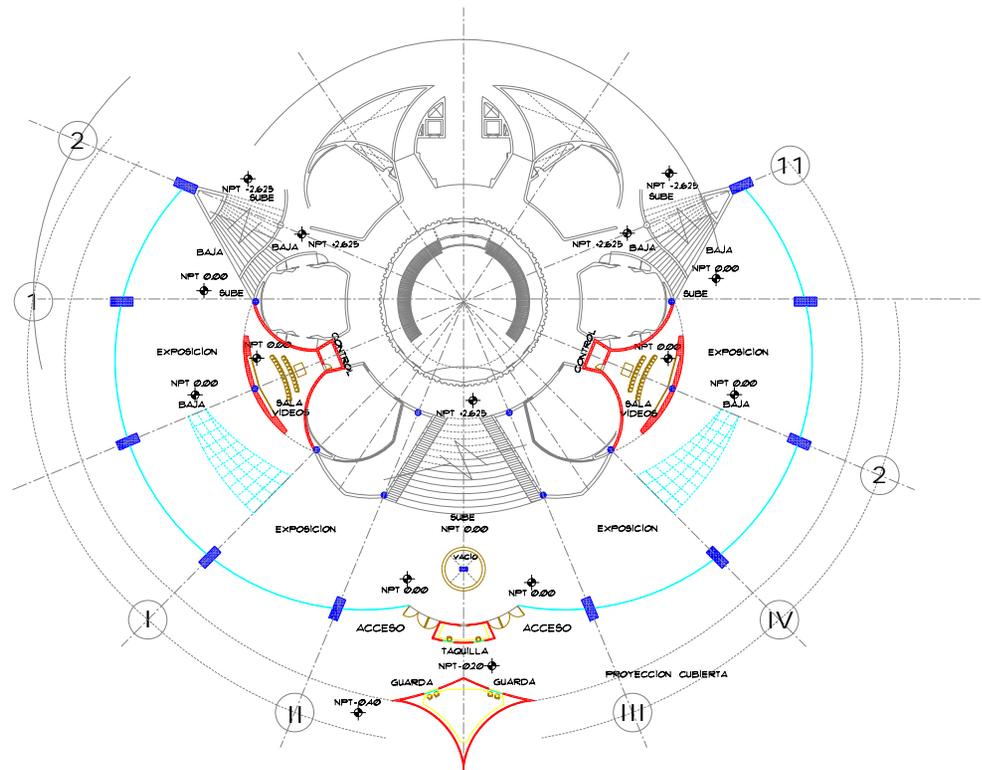
Si de lo contrario deseamos que el rayo no caiga en un perímetro de seguridad del cual queremos proteger las instalaciones y las vidas humanas, nos decidiremos por la nueva tecnologías de pararrayos CTS que basan su principio en la desionización, el objetivo es evitar la saturación de carga electroestática en la atmósfera, concretamente compensar pacíficamente la diferencia de potencial de la zona durante el proceso de la formación de la tormenta, con este principio se evita el campo de alta tensión que genera la formación de efluvios y la excitación de la presencia del rayo, el resultado es una zona eléctricamente estable sin influencias de caídas de rayos.

La necesidad de una protección eficaz del rayo es evidente, quien se tiene que proteger somos nosotros, no tenemos que excitar ni atraer la descarga brutal del rayo, tenemos que transferir la carga eléctrico atmosférica pacíficamente, antes de que el rayo se forme para evitar así su caída o impacto directo.

Características básicas: El cabezal del pararrayos está constituido por dos electrodos de aluminio todo ello soportado por un pequeño mástil de acero inoxidable, su forma, es esférica el sistema está conectado en serie con la propia toma de tierra para transferir la carga electroestática.



PARARRAYOS DESIONIZANTE

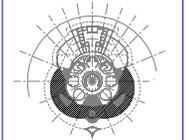


PLANTA DE ACCESO NIVEL 0.00



CONJUNTO DE PERCEPCION ESPACIAL

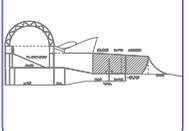
UBICACION



CONTENIDO

- AREA DE EXPOSICION N. 0.00
- COPAN BIBLIOTECA N. -2.625
- COPAN CAFETERIA N. -2.625
- COPAN SALA DIGITAL N.0.00
- COPAN ESTELA N. -5.025
- SALA DE VIDEOS N. 0.00
- COPAN BANIO N. -2.625

LOCALIZACION



XOCHIPILLI

CONJUNTO DE PERCEPCION ESPACIAL
PLANTA DE ACCESO N. 0.00 AR-00

UBICACION DEL PROYECTO:
CENTRO CULTURAL UNIVERSITARIO

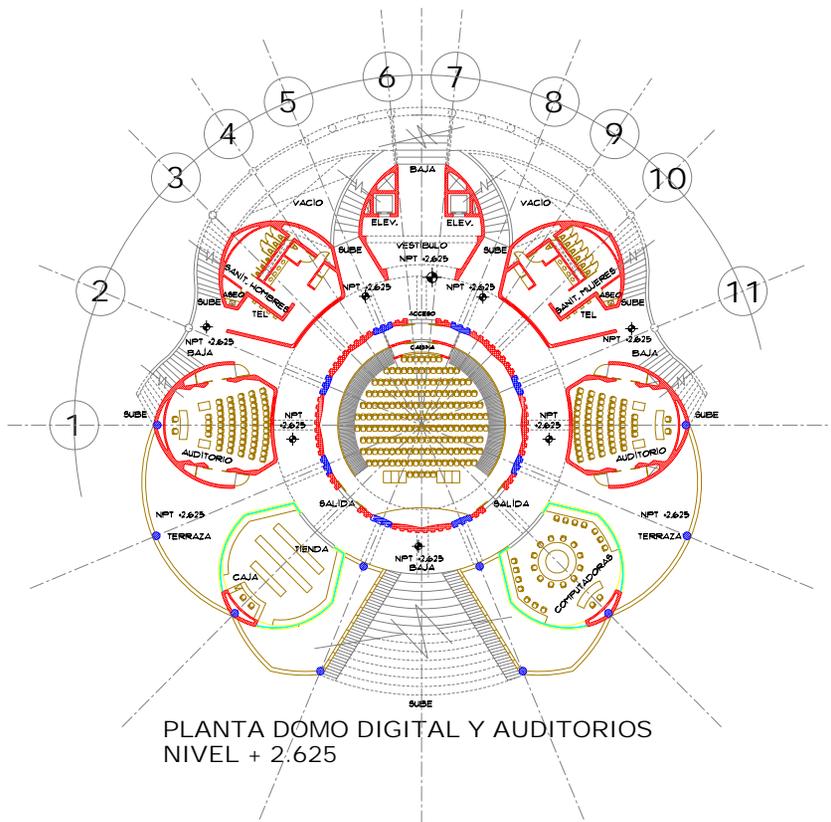
PROYECTANTE:
Arq. OSCAR FORNOS RUIZ

PROYECTANTE:
Arq. JOSE CORREA GARCIA

PROYECTANTE:
Arq. SALVADOR GALVAN

PROYECTANTE:
Arq. ANTONIO AGUILAR LOARTE PEÑA

PROYECTANTE:
Arq. JUAN CARLOS



PLANTA DOMO DIGITAL Y AUDITORIOS
NIVEL + 2.625



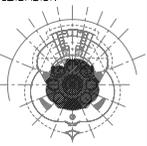
UNAM



ARQUITECTURA

CONJUNTO DE PERCEPCION ESPACIAL

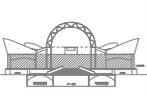
UBICACION



CONTENIDO

- DOMO DIGITAL
- AUDITORIOS
- SANIT. PUBLICO
- CONCERNO
- COMPUTACIONES
- VESTIBULO

UBICACION



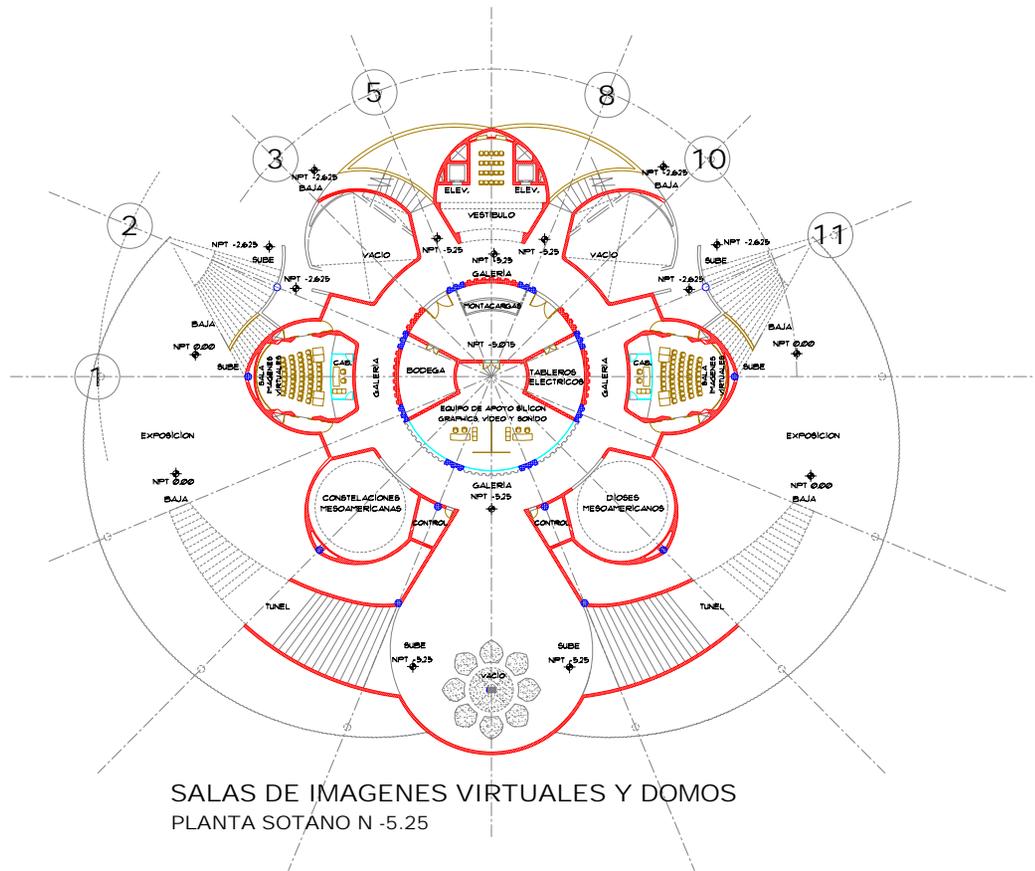
XOCHIPILLI

UBICACION
 CALLES Y AUDITORIOS N.2.625

PROYECTO FINANC.
 CENTRO CULTURAL UNIVERSITARIO

TERRAZAS: ALVARO
 ANTONIO
 PARRA
 ANTONIO
 PARRA
 ANTONIO
 PARRA

REDA:






CONJUNTO DE PERCEPCION ESPACIAL

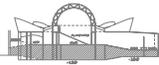
UBICACION



CONTENIDO

- GALERIA
- S. DE IMAGENES VIRTUALES
- CUARTOS DE EQUIPOS
- ESTE
- BODEGAS
- PONTACARGAS
- VESTIBULO

LOCALIZACION

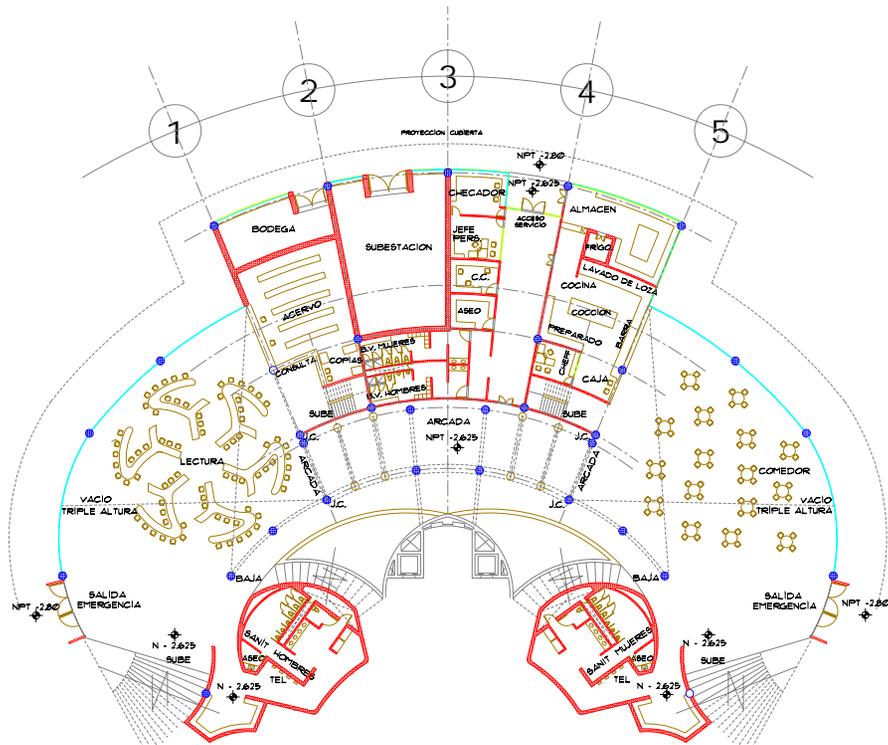


XOCHIPILLI

CONTRATO	CÓDIGO
GALERIA N -5.25	AR-69

UBICACION DEL PROYECTO: CENTRO CULTURAL UNIVERSITARIO

TABLEROS:	AUTORES:
AV. OSCAR FERRAS RUIZ	PABLO ANTONIO
FRY. JOSE GONZALEZ GARCIA	AGUILAR UGARTE MEJIA
AV. GALILEO GALILEI	
ESCALA:	FECHA:



PLANTA BIBLIOTECA, CAFETERIA Y SERVICIOS
PLANTA N -2.625




CONJUNTO DE PERCEPCION ESPACIAL

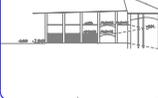
UBICACION



ELEMENTOS

- BIBLIOTECA P. B. 88 LECTORES
- CAFETERIA 15 COMEDORES
- ACCESO DE SERVICIO
- BANOS Y VESTIDORES EMPLEADOS
- CUARTO DE CONTROL
- OFICINA DE PERSONAL
- SUBESTACION GENERAL
- SUBESTACION DERIVADA
- BODEGA DE ASEO
- COCINA
- CHECADOR

UBICACION

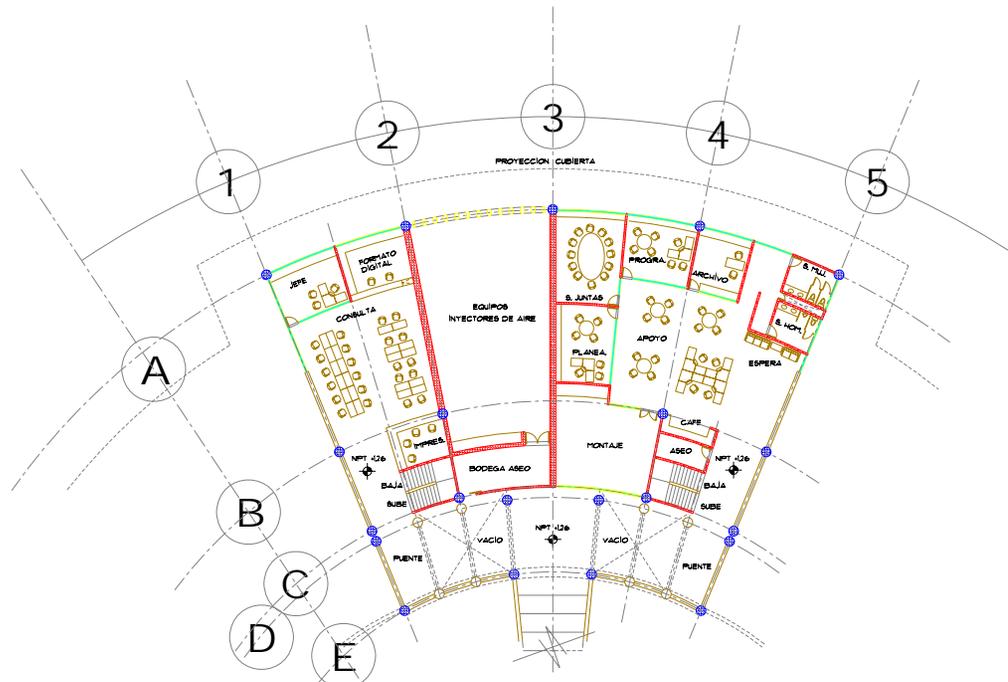


XOCHIPILLI

OPERA
PLANTA BAJA N.-2.625 (AR-0)

PROYECTO DE OBRA
CENTRO CULTURAL UNIVERSITARIO

ARQUITECTOS: ING. OSCAR FERRAS RUIZ	ALFARQUE: ING. HEBER JORDAN
ING. JOSE CORREA GARCIA	ING. AGUILAR GUATE TRUJAN
ING. GABRIEL CALVA IS.	



PLANTA PROGRAMACION, PLANEACION Y BIBLIOTECA
 PLANTA 1er. NIVEL N +1.26




CONJUNTO DE PERCEPCION ESPACIAL

UBICACION



ELEMENTOS

- BIBLIOTECA P. A. B. LECTORES
- PROGRAMACION
- PLANEACION
- EQUIPOS INYECTORES DE AIRE
- BODEGA ASEO
- BANTAROS DE EMPLEADOS
- MONTAJE
- ASEO
- CAFFE

UBICACION



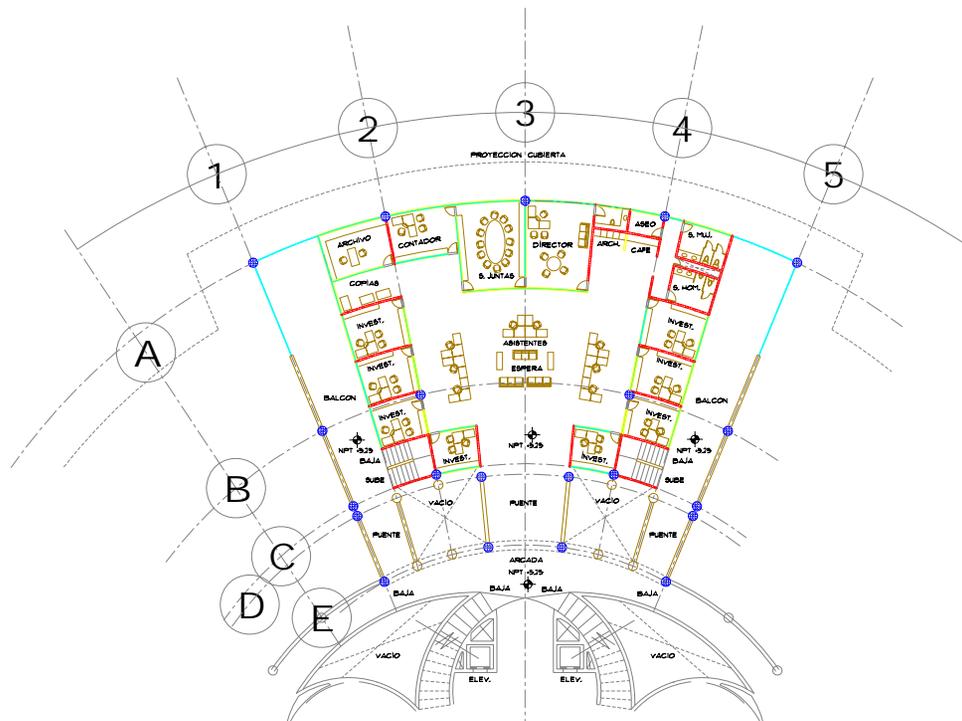
XOCHIPILLI

GENERO: PLANTA 1er. NIV. MECANICO USAR ME-60

DISEÑO DEL PAISAJE

CENTRO CULTURAL UNIVERSITARIO

ASESORES: ING. OSCAR NORRIS RUIZ ING. JESUS GONZALEZ GARCIA ING. DANIELLO GALVA PL.	ALFOPRO: TERCERO ANTONIO ANA-ELI GUERRA REJAL
TEL: 55 56 23 00 00	E-MAIL: info@unam.mx



PLANTA SALAS Y ADMINISTRACION
 PLANTA 2do. NIVEL N+5.25

CONJUNTO DE PERCEPCION ESPACIAL

UBICACION

ELEMENTOS

- DIRECTOR GENERAL
- CONTABILIDAD
- INVESTIGACIONES
- AREA SECRETARIAL
- ARCHIVO
- PERSONAL DE APOYO
- SALTARON ESTUDIOS
- ABEO
- CAFE

LOCALIZACION

XOCHIPILLI

OPERA: BAJA

PLANTA 2do. NIVEL N+5.25 (AR-03)

OPERA EN TIEMPO: BAJA

CENTRO CULTURAL UNIVERSITARIO: ALFONSO

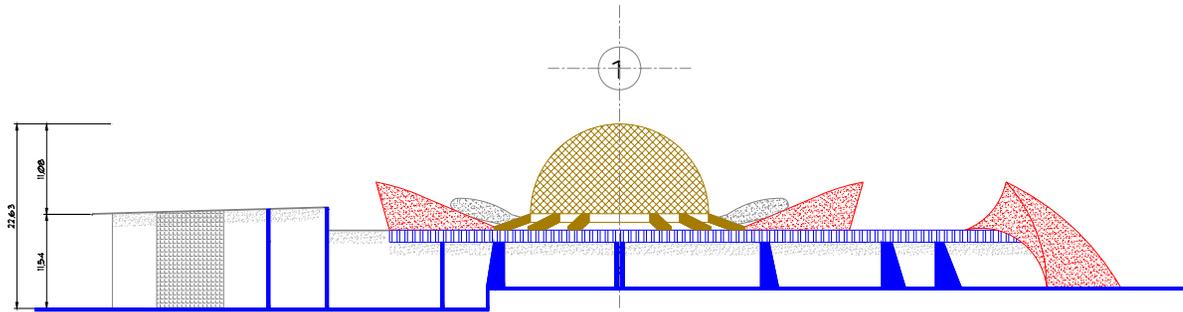
Av. OSCAR FERRAS NÚM. PUERTO ANTONIO

Paseo DE LOS COMES ORCAEL ABALDE QUATE TELA

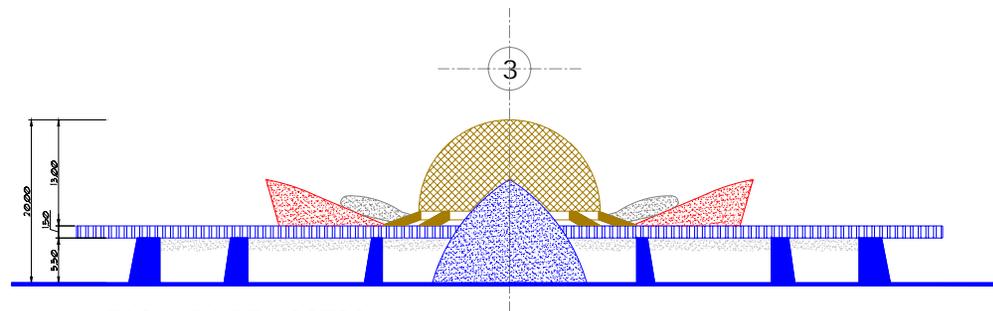
Av. GUILLERMO CALVA 15

Tel: 56340000

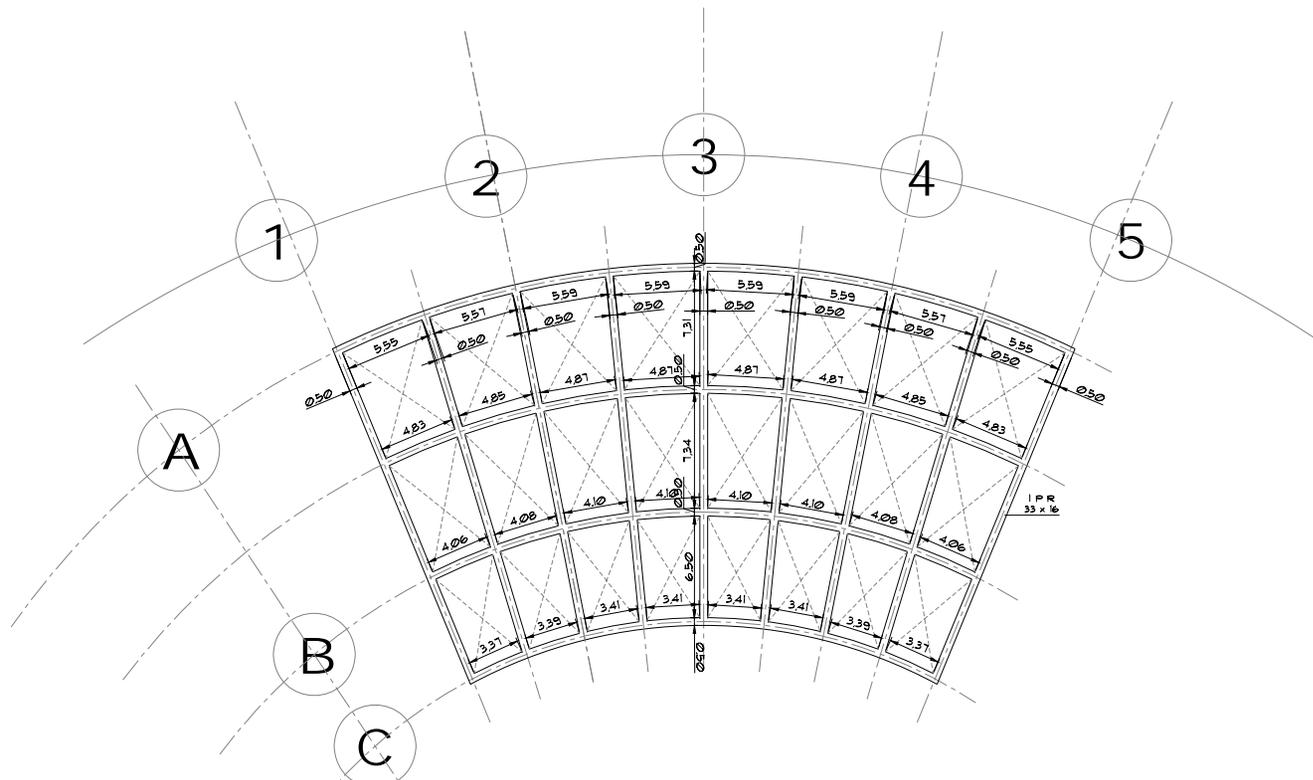
Web: www.unam.mx



FACHADA LATERAL



FACHADA DE ACCESO



PLANTA PROGRAMACION, PLANEACION Y BIBLIOTECA
 PLANTA ENTREPISO ESTRUCTURA

UNAM

CONJUNTO PERCERES

UBICACION

ELEMENTOS

- BIBLIOTECA
- PROGRAMACION
- PLANEACION
- ESTRUCTURA
- BOVEDAS
- MONTAJE
- ASIENTO
- CAJE

UBICACION

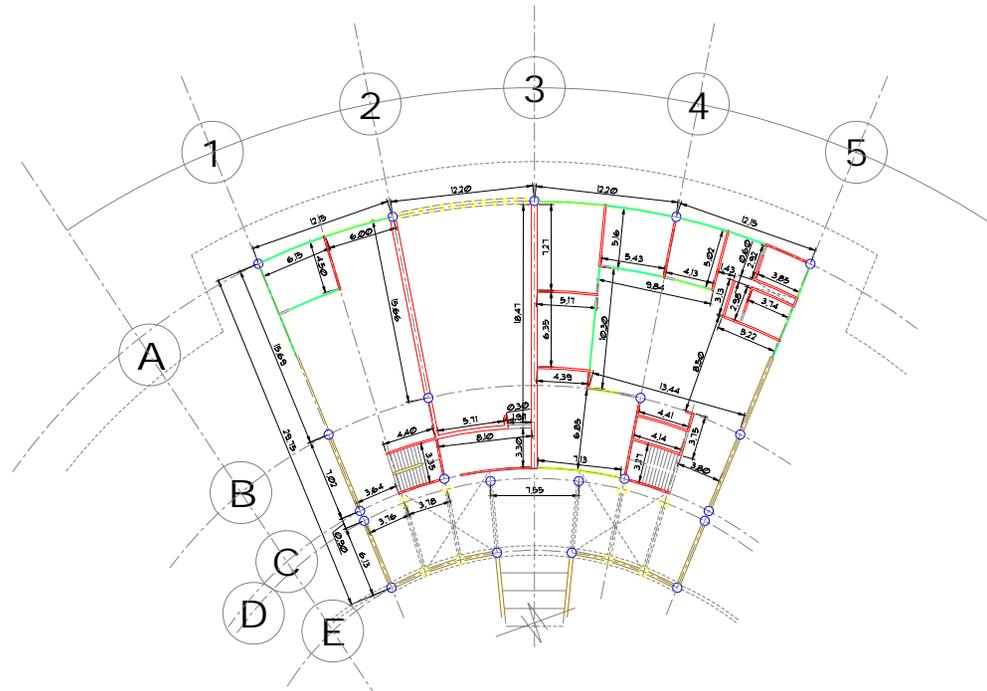
XOC

Coordenadas
 PLANTA 1er. NIV.

UBICACION DEL PROYECTO
 CENTRO CULTURAL

PROYECTO
 Arquitecto OSCAR FORNASI
 Ingeniero JORGE CORREA
 Arquitecto GABRIEL CALVA

ESCALA 1:500



PLANTA PROGRAMACION, PLANEACION Y BIBLIOTECA
 PLANTA 1er. NIVEL MECANICO

UNAM

CONJUNTO PERCEPCION ESPACIAL

UBICACION

ELEMENTOS

- BIBLIOTECA P. A.
- PROGRAMACION
- PLANEACION
- EQUIPOS INYECTOR
- BOQUILLA
- SANTARIOS DE B
- MONTAJE
- AREA
- CAFÉ

UBICACION

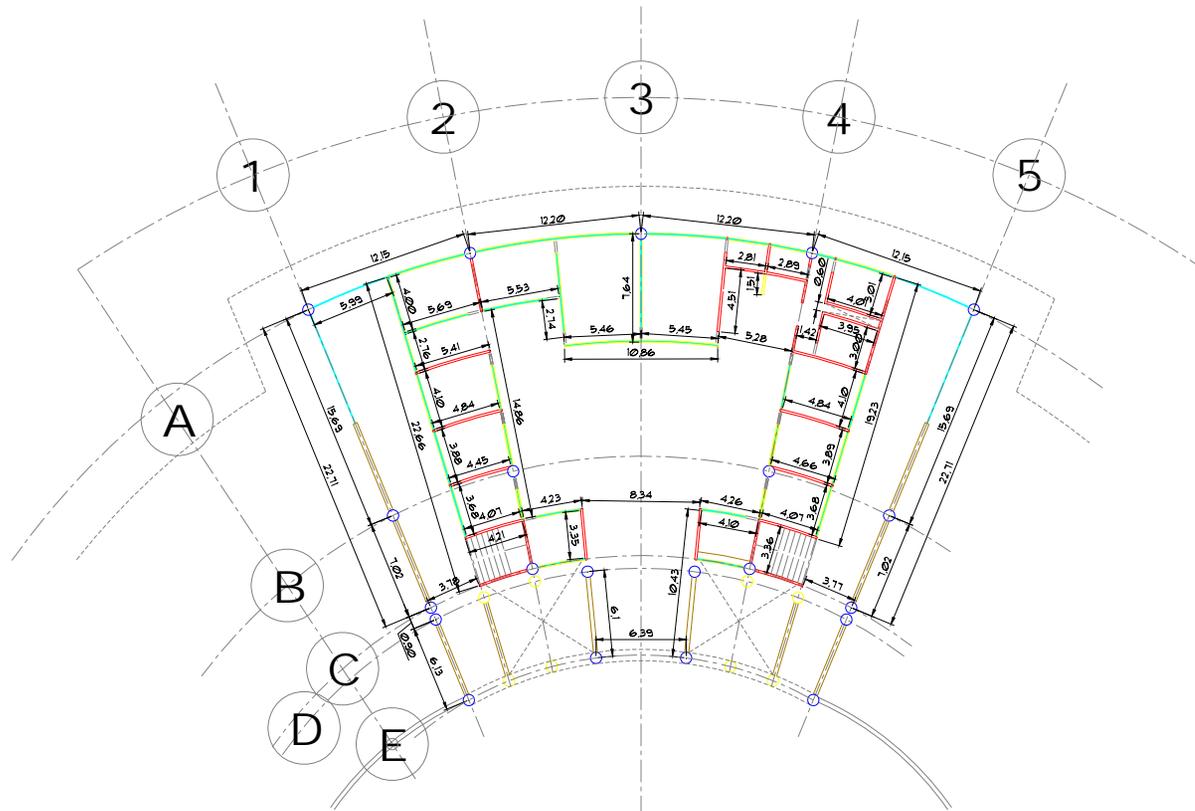
XOCHIP

OPERA
 PLANTA 1er. NIV. MECANICO

REGION DEL PUEBLO
 CENTRO CULTURAL UNAM

ARQUITECTO
 ING. OSCAR NORMAN RUIZ
 ING. JOSE GONZALO GARCIA
 ING. GUILHERMO CALVA IS.

FECHA: 02/03/2018



PLANTA SALAS Y ADMINISTRACION
 PLANTA 2do. NIVEL MECANICO

UNAM ARQUITECTURA

CONJUNTO DE PERCEPCION ESPACIAL

UBICACION

ELEMENTOS

- DIRECTOR GENERAL
- CONTABILIDAD
- INVESTIGADORES
- AREA SECRETARIAL
- ARCHIVO
- PERSONAL DE APOYO
- SANITARIOS EMPLEADOS
- JEBO
- CAFE

LOCALIZACION

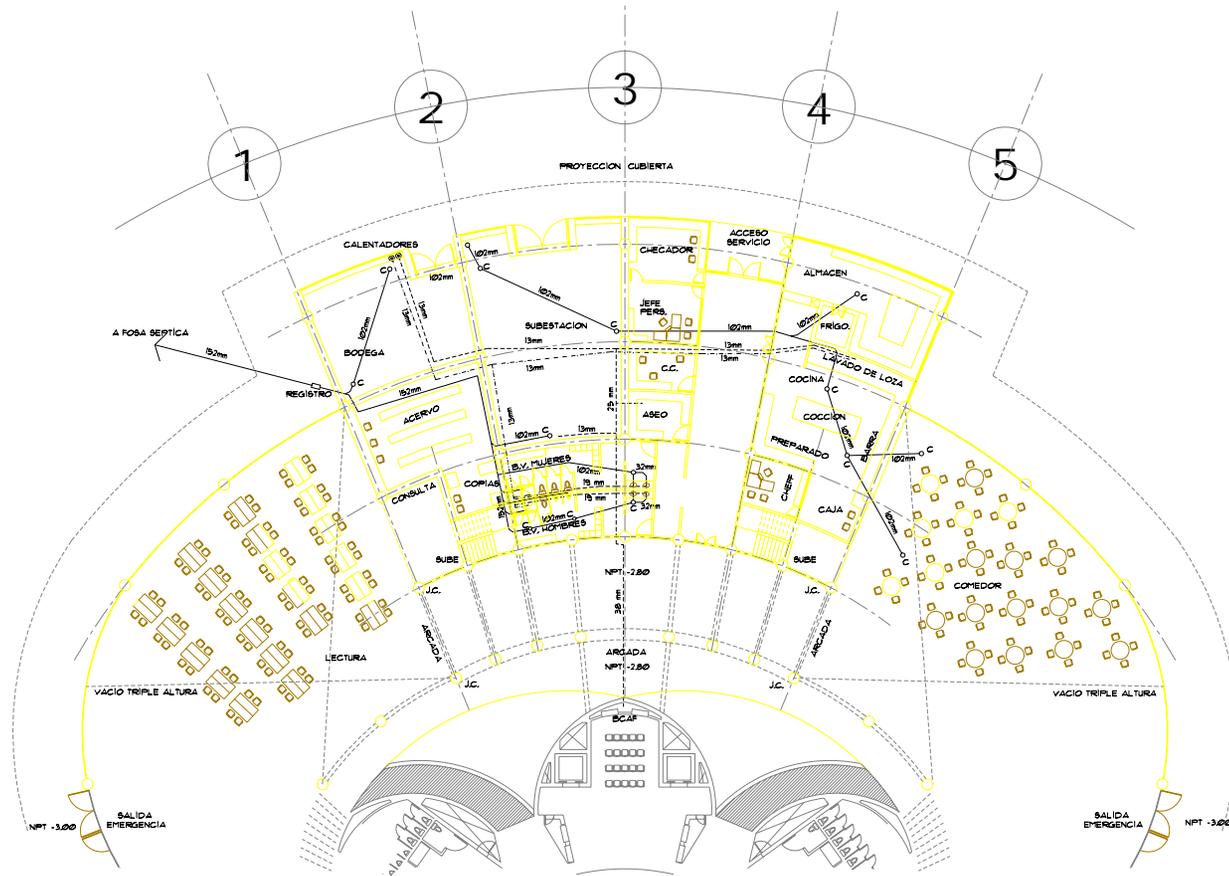
XOCHIPILLI

CONTENIDO: PLANTA 2do. NIV. MECANICO

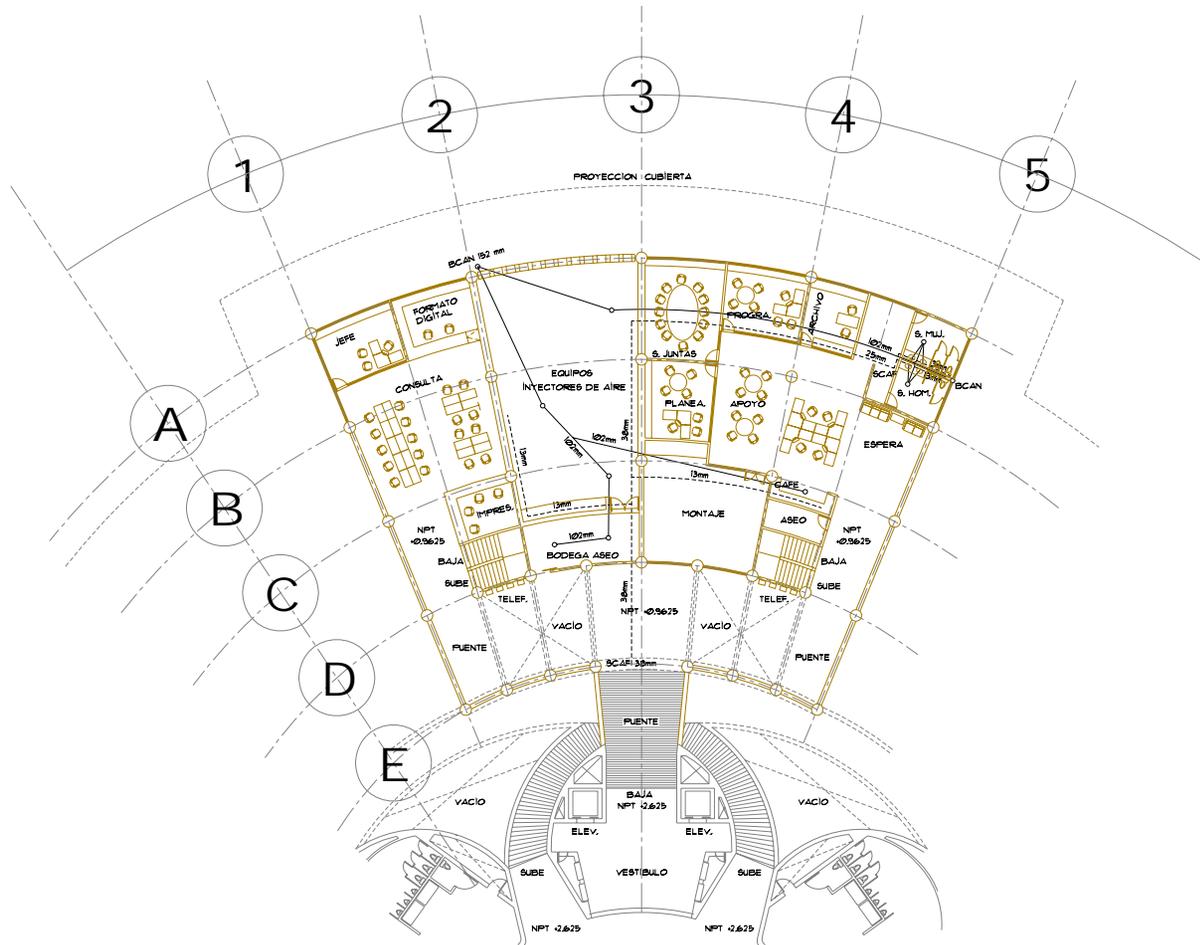
UBICACION DEL PROYECTO: CENTRO CULTURAL UNIVERSITARIO

ASESORES: ING. OSCAR FERRAS RUIZ, ING. JOSE DOMINGO GARCIA, ING. GUILLERMO CALVA T.

ALUMNO: FRANCISCO ANTONIO BOLAÑOS MARTINEZ



PLANTA BIBLIOTECA, CAFETERIA Y GALERIA
 HIDRO-SANITARIA PLANTA BAJA N -2.80



PLANTA PROGRAMACION, PLANEACION Y BIBLIOTECA
 HIDRO-SANITARIA 1er. NIVEL N +0-9625



CONJUNTO DE PERCEPCION ESPACIAL



ELEMENTOS

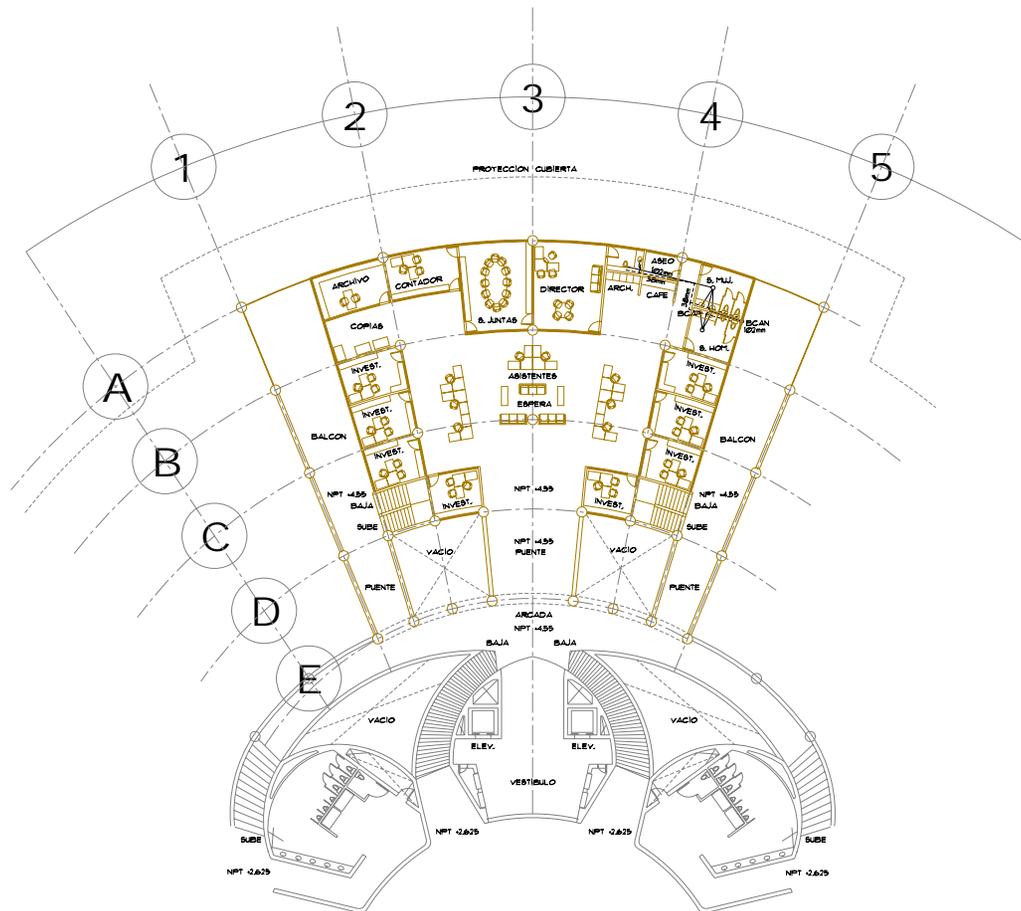
- INDICA TUBERIA DE AGUA FRIA
- COBRE TIPO F1
- TUBERIA AGUA NEGRA POFO
- COLADERA DE PIED
- TODAS LAS SALIDAS A MUEBLES
- LLAVES SERAN DE 1/2"
- SCAF SUBE COLUINA DE AGUA FRIA
- BCAN BAJA COLUINA DE AGUAS NEGRAS

UBICACION



XOCHIPILLI

CONTENIDO		HIDRO-SANITARIA	1er. NIVEL
UBICACION DEL PUESTO			
CENTRO CULTURAL UNIVERSITARIO		ALUFINO	
XOCHIPILLI		PUNCO ANTONIO	
AVD. OSCAR FERRAS RUIZ		AVD. GUILLERMO CALVA PL.	
PVE. JOSE CORREA GARCIA		AVD. GUILLERMO CALVA PL.	
ESCALA	1:500	FECHA	



PLANTA SALAS Y ADMINISTRACION
 HIDRO-SANITARIA PLANTA 2do. NIVEL N+4.55



CONJUNTO DE PERCEPCION ESPACIAL

UBICACION



CENTRO CULTURAL UNIVERSITARIO

ELEMENTOS

- INDICA TUBERIA DE AGUA FREIA
- COBRE TIPO H
- TUBERIA AGUA NEGRA R40
- COLADERA DE PISO
- TODAS LAS SALIDAS A PUEB
- LLAVES SERVAN DE 30mm
- SCAP SUBE COLUMNA DE AGUA FRE
- BCAN BAJA COLUMNA DE AGUAS N

LOCALIZACION



CHOCHIPILL

CONTENIDO HIDRO-SANITARIA

UBICACION DEL PROYECTO

CENTRO CULTURAL UNIVERSITARIO

PROYECTOS

DR. OSCAR FORNABES RUIZ

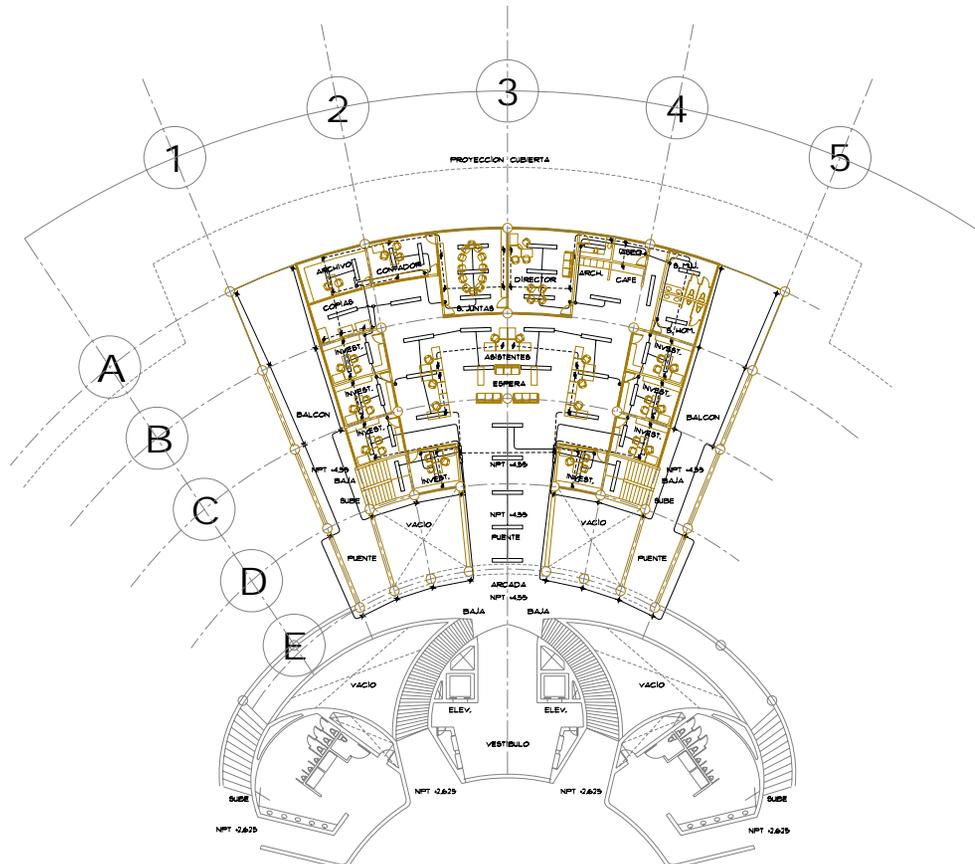
PROF. JOSE CORNEA GARCIA

ING. GUILLERMO CALVA N.

ING. J. HERRERA

PROF. MARCO ANTONIO AGUILAR USABARREN

PROF. ROSA



PLANTA SALAS Y ADMINISTRACION
ELECTRICA PLANTA 2do. NIVEL N+4.55



CONJUNTO DE PERCEPCION ESPACIAL



UBICACION

- CENTRO CULTURAL UNIVERSITARIO
- SIMBOLOGIA**
- TUBERIA TIPO CONDUIT PARED DELGADA POR PISO
 - TUBERIA TIPO CONDUIT PARED DELGADA POR LOSA O MURO
 - LAMPARA TIPO SLIM-LINE 2x30 x15
 - LAMPARA TIPO SLIM-LINE 1x30 x15
 - ⊕ BALDA A SPOT
 - ⊕ CAJIL CUADRADA DE CONEXIONES
 - ⊕ THERMOMAGNETICO
 - ⊕ CUCHILLAS
 - ⊕ APAGADORE BENICILLO
 - ⊕ APAGADOR DE 3 VIAS
 - ⊕ CONTACTO DS V
 - BTAE BAJA TUB ALIMENTACION ELECTRICA



LOCALIZACION

XOCHIPILLI	
CONTENIDO	CLAVE
ELECTRICA	EL-03
DIRECCION DEL PROYECTO: CENTRO CULTURAL UNIVERSITARIO	
ZONIFICACION:	ALFONSO
AV. OSCAR PORRAS RUIZ	MARCOS ANTONIO
PLAZA JOSE CORREA GARCIA	AGUILAR USARTE MEJIA
AV. GUILLERMO CALVA HT.	BOCA
TELA:	COPIACION



CONJUNTO DE PERCEPCION ESPACIAL

UBICACION

CENTRO CULTURAL UNIVERSITARIO

SIMBOLOGIA

- TUBERIA DE AGUA POTABLE DE 8"
- TUBERIA DE CABLEADO ELECTRICO

DATOS DEL TERRENO

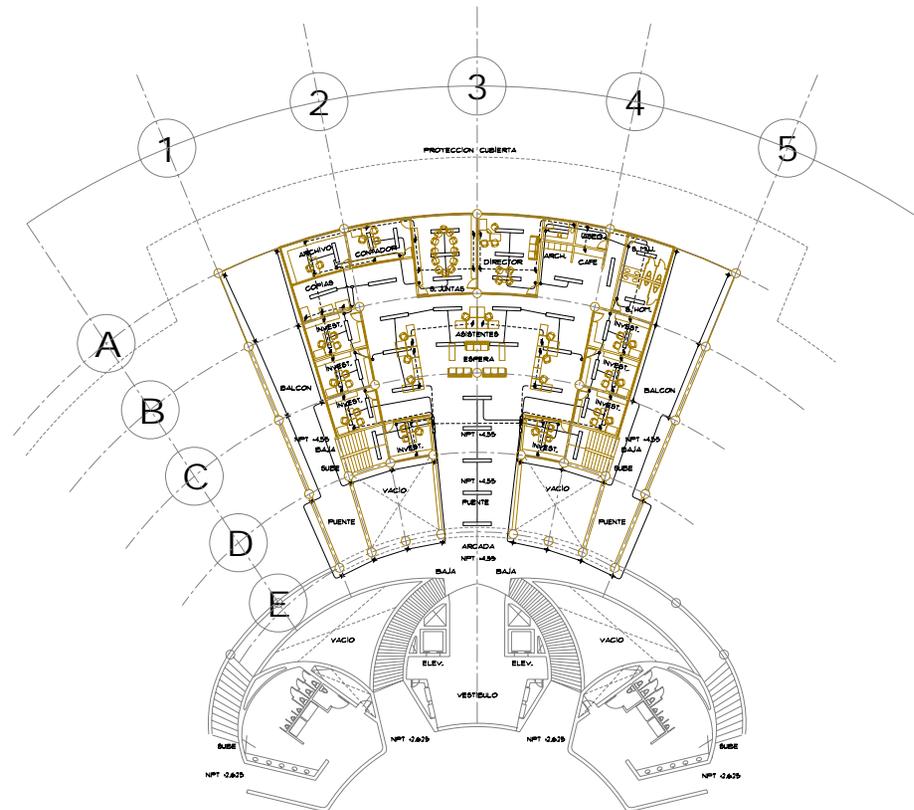
- TEMP. MEDIA ANUAL 16.2 °C
- PREC. PLUVIAL ANUAL 840.8 mm
- HUMEDAD RELATIVA 70.1 %
- EVAPORACION 426 mm
- IRRADIACION SOLAR 42 AL 16 %
- VENTOS DEL NOROESTE AL SUROESTE
- CAPA DE LAVAS PLASCO DE 8 A 10 CM
- RESISTENCIA DEL TERRENO 40 A 60 T.M²

UBICACION

CIUDAD UNIVERSITARIA

XOCHIPILLI

CONJUNTO	PLANTA DE CONJUNTO	ESTRUC.	CUI-01
UBICACION DEL PUESTO			
CENTRO CULTURAL UNIVERSITARIO			
DISEÑADOR		ALFONSO	
AVD. OSCAR FERRAS RUIZ		TRUJICO JONATHAN	
PROF. JOSE GONZALEZ GARCIA		AGUILAR USARTE MEZA	
ING. GUILLERMO CALVA N.			
ESCALA	1:5000000	FECHA	



PLANTA SALAS Y ADMINISTRACION
ELECTRICA PLANTA 2do. NIVEL N+4.55



CONJUNTO DE PERCEPCION ESPACIAL



UBICACION

- SIMBOLOGIA**
- TUBERIA TIPO CONDUIT PARED DELGADA POR PISO
 - TUBERIA TIPO CONDUIT PARED DELGADA POR LOSA O PURO
 - LAMPARA TIPO SPLIT-LINE 2x2x15
 - SALIDA A SPOT
 - CAYA CUADRADA DE CONEXIONES
 - TERMINAL ELECTRICAS
 - CUCHILLAS
 - APAGADOR SENCILLO
 - APAGADOR DE 3 VIAS
 - CONTACTO DS V
 - ETIQUETA BAJA TUB ALIMENTACION ELECTRICA

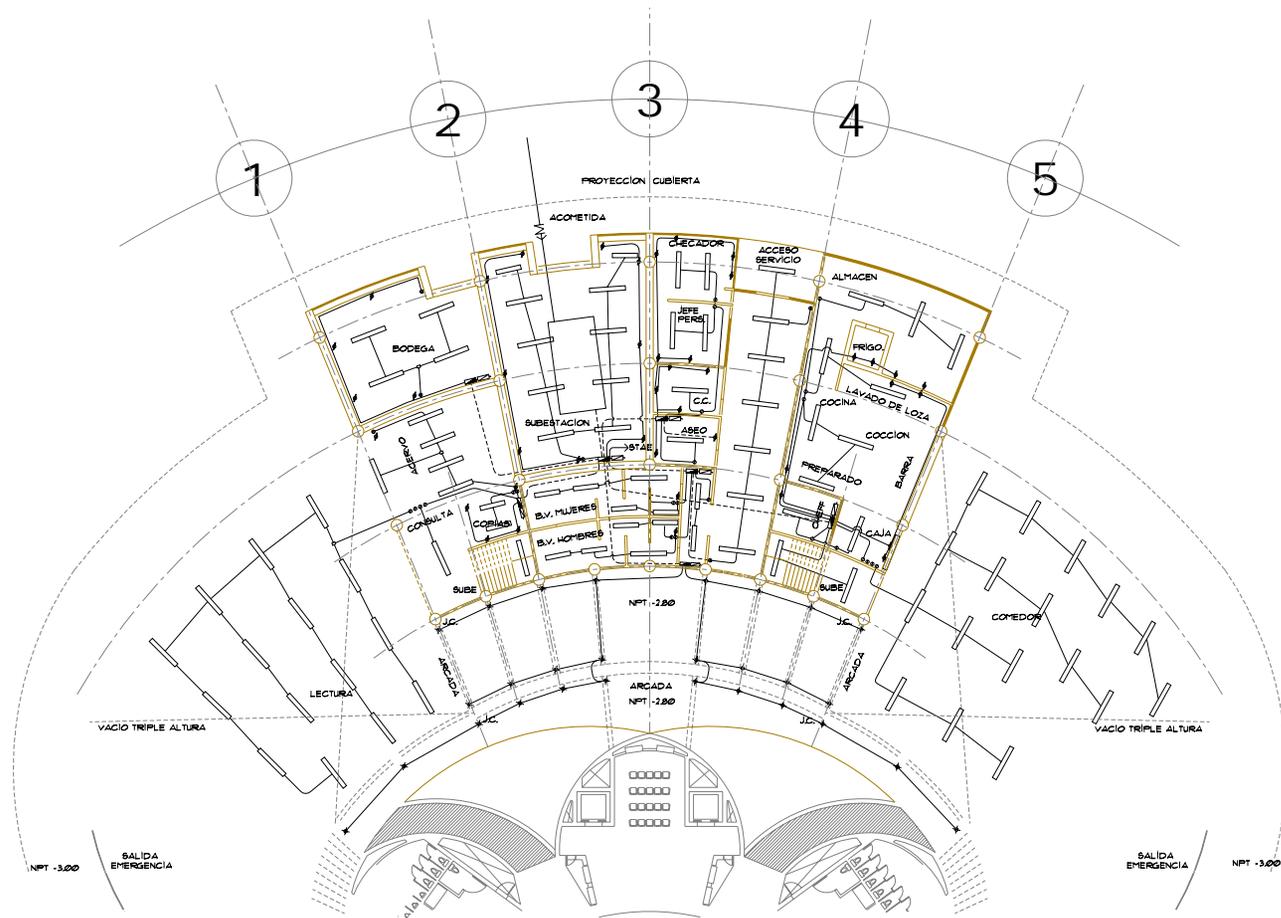


LOCALIZACION

CHOCHIPILLI

CONTENIDO: ELECTRICA TITULO: EL-93

UBICACION DEL PROYECTO:
CENTRO CULTURAL UNIVERSITARIO
PROYECTOS:
ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ PLANO: ANTONIO
PROF. JOSE CORREA GARCIA AGUILAR USARTE PEÑA
ING. GILBERTO CALVA PL.
BOCA: HOPOCOTLAN, PUEBLA



PLANTA BIBLIOTECA, CAFETERIA Y GALERIA
ELECTRICA PLANTA BAJA N -2.80

VI. CONCLUSION

Ciudad Universitaria es uno de los más grandes proyectos, no solamente de México, sino también del mundo, para su

realización, en la cual intervinieron más de doscientos arquitectos e ingenieros, se implementó además de la tecnología y arquitectura de su época, rasgos y representaciones prehispánicas.

La U.N.A.M. se encuentra actualmente entre las 150 mejores universidades del mundo, nuestra institución aporta, tanto a la vida del país como a la comunidad internacional avances en materia científica (50% de las investigaciones se realizan en la U.N.A.M.), como de expresiones culturales. Nuestra universidad sigue creciendo día con día, nuestra universidad es el termómetro del país y fuente de inspiración para muchas escuelas, tanto públicas como privadas.

Y ante esta imperiosa necesidad que tiene la U.N.A.M. de seguir fortaleciéndose para continuar siendo la mejor universidad de toda América Latina, mi propuesta aporta un pequeño grano de arena para este compromiso.

Nuestra universidad necesita del apoyo, tanto del estado como de la iniciativa privada, pero sobre todo, de todos y cada uno de sus alumnos y exalumnos; estamos obligados a devolverle un poco de lo mucho que ella nos ha dado.

La sociedad misma, además de apoyarla debe defenderla de intereses de grupos ajenos que solamente buscan dañarla.

El prestigio que nuestra máxima casa de estudios a obtenido a través de todos los años de su historia no puede perderse, porque de ser así, no solamente perderíamos los universitarios, sino el país mismo.

Ante el avance de las tecnologías en el mundo, nuestra universidad no puede quedarse impávida, debe sumarse a todos estos cambios, para seguir siendo la punta de lanza de la educación en México.

Además, no solamente por ser universitarios, sino por ser mexicanos, debemos rescatar nuestras raíces, debemos dejar de copiar estereotipos arquitectónicos que se crean más allá

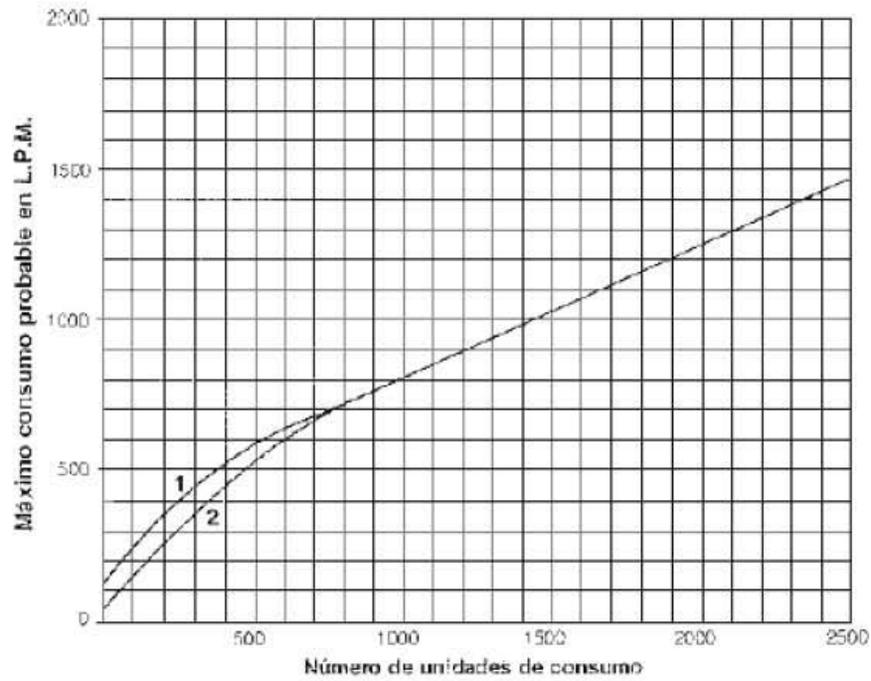
de nuestras fronteras, debemos aceptarnos como lo que somos, hijos de una de las culturas más importantes y confiables que ha existido en este mundo, nuestros ancestros lograron crear un tipo de cultura único, con conocimientos en todas las ramas de la ciencia, medicina, historia, astronomía, música, escultura, etc.

Nuestras raíces son muy profundas y bellas, no debemos dejarnos deslumbrar por arquitecturas a base de estilos de vida muy distintos a la nuestra. Debemos encarar el futuro con nuestras propias armas, con nuestras propias creencias y capacidades, solamente debemos reconocer nuestros orígenes y dejar que fluyan por si mismos, debemos dejar que nuestro espíritu hable por nosotros y que nuestra sangre escriba nuestra historia.

Compañeros universitarios...*GOYA...UNIVERSIDAD.*

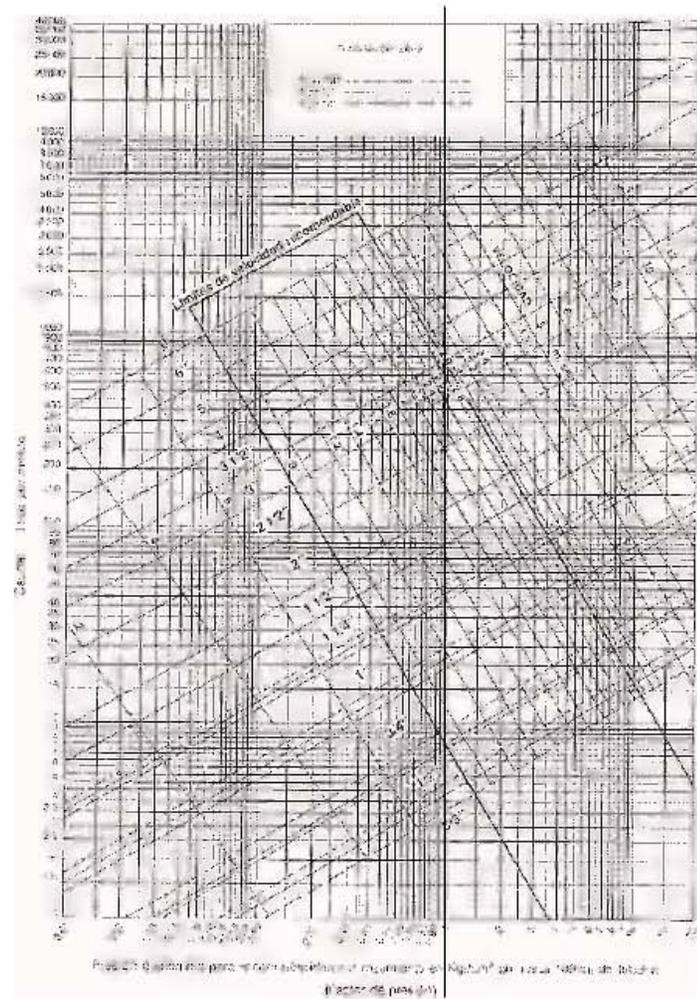
VII. I

VII. APÉNDICE



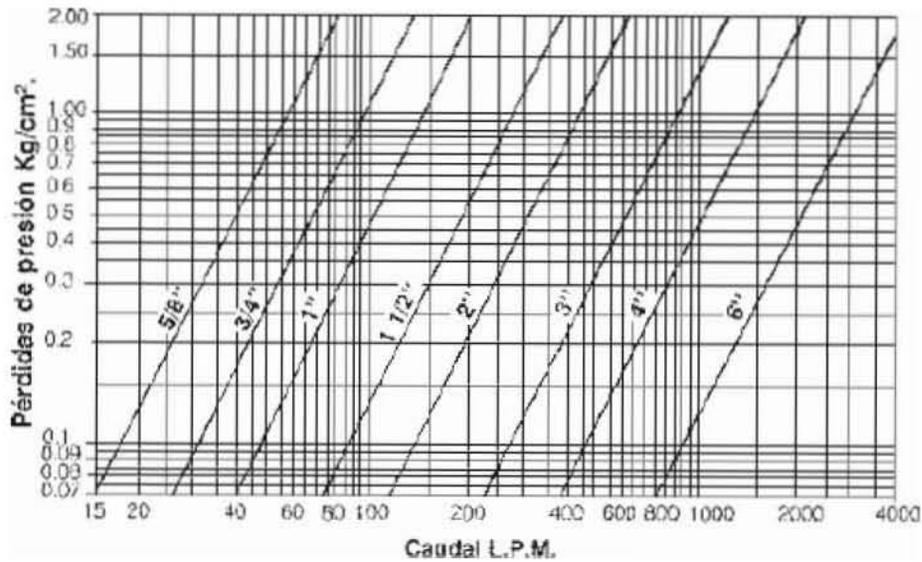
ESTIMACIÓN DE DEMANDA DE AGUA POR U.M.
FUENTE: NACOBRE

VII.2



FACTOR DE PRESIÓN EN TUBERÍAS DE COBRE
FUENTE: NACOBRE

VII.3



PÉRDIDA DE PRESIÓN EN TUBERÍAS DE COBRE
FUENTE: NACOBRE

VII.4

Color del alambre	Función
Blanco	Neutral, para transportar corriente a voltaje cero.
Negro	Alambre vivo, transporta corriente a voltaje total.
Rojo	Alambre vivo, transporta corriente a voltaje total.
Blanco con marcas negras	Alambre vivo, transporta corriente a voltaje total.
Verde	Sirve como conductor a tierra.
Cobre desnudo	Sirve como conductor a tierra.

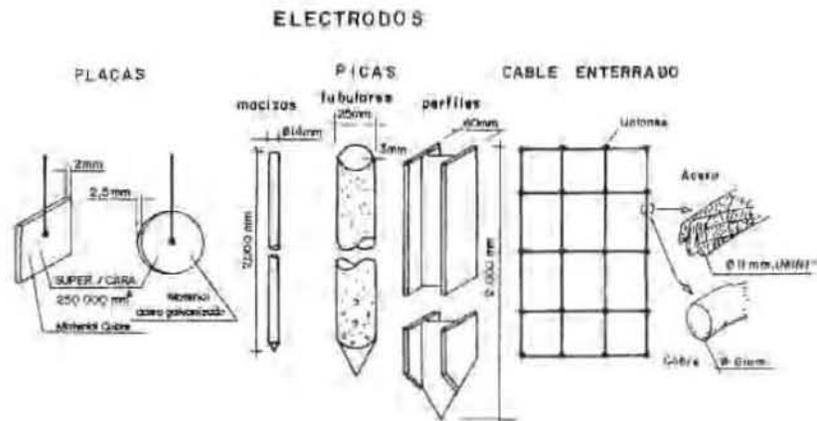
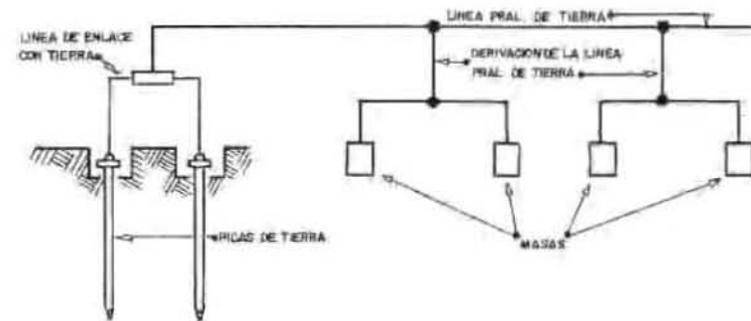
ALAMBRES ELÉCTRICOS
FUENTE: BLACK & DECKER

VII.5

Calibre del alambre	Capacidad y uso
# 6	60 amperes, 240 volts; acondicionador de aire, horno eléctrico.
# 8	40 amperes, 240 volts; cocina eléctrica, acondicionador central de aire.
#10	30 amperes, 240 volts; acondicionador de aire en la ventana, secador de ropa.
#12	20 amperes, 120 volts; lámparas, contactos, horno de microondas.
#14	15 amperes, 120 volts; lámparas, contactos.
#16	Extensiones para trabajo ligero.
#18 a 22	Termostatos, timbres, sistemas de seguridad.

CALIBRES Y CAPACIDADES DE LOS ALAMBRES DE COBRE
FUENTE: BLACK & DECKER

VII.6



ESQUEMA DE UN CIRCUITO DE PUESTA A TIERRA

VII.7

Tabla 10-4. Dimensiones de tubo (conduit) metálico tipo pesado, semipesado y ligero y área disponible para los conductores

Tamaño nominal mm	Diámetro interior mm	Área interior total mm ²	Área disponible para conductores mm ²		
			Uno conductor fr = 53%	Dos conductores fr = 31%	Más de dos conductores fr = 40%
16 (1/2)	15,8	196	103	60	78
21 (3/4)	20,9	344	181	106	137
27 (1)	26,6	557	294	172	222
35 (1-1/4)	35,1	965	513	299	387
41 (1-1/2)	40,9	1313	697	407	526
53 (2)	52,5	2165	1149	671	867
63 (2-1/2)	62,7	3089	1638	956	1236
78 (3)	77,9	4761	2523	1476	1904
91 (3-1/2)	90,1	6379	3385	1977	2555
103 (4)	102,3	8213	4349	2456	3282
129 (5)	128,2	12907	6440	4001	5163
155 (6)	154,1	18639	9879	5778	7456

*Para tubo (conduit) flexible metálico o no-metálico y para tubo (conduit) de PVC y de polietileno, los cálculos deberán basarse en las dimensiones interiores reales proporcionadas por el fabricante o indicadas en la norma de producto.

FUENTE: CONDUMEX

Tabla 250-95. Tamaño nominal mínimo de los conductores de tierra para canalizaciones y equipos

Capacidad o ajuste máximo del dispositivo automático de protección contra sobrecorriente en el circuito antes de los equipos, canalizaciones, etc. (A)	Tamaño nominal mm ² (AWG o kcmil)	
	Cable de cobre	Cable de aluminio
15	2,082 (14)	---
20	3,307 (12)	---
30	5,26 (10)	---
40	5,26 (10)	---
60	5,26 (10)	---
100	8,367 (8)	13,3 (6)
200	13,3 (6)	21,15 (4)
300	21,15 (4)	33,62 (2)
400	33,62 (2)	42,41 (1)
500	33,62 (2)	53,48 (1/0)
600	42,41 (1)	67,43 (2/0)
800	53,48 (1/0)	85,01 (3/0)
1000	67,43 (2/0)	107,2 (4/0)
1200	85,01 (3/0)	126,7 (250)
1600	107,2 (4/0)	177,3 (350)
2000	126,7 (250)	202,7 (400)
2500	177,3 (350)	304 (600)
3000	202,7 (400)	304 (600)
4000	253,4 (500)	405,37 (800)
5000	354,7 (700)	608 (1200)
6000	405,37 (800)	608 (1200)

FUENTE: CONDUMEX

LIBROS:

VIII. BIBLIOGRAFÍA

ARQUEOASTRONOMÍA Y ETNOASTRONOMÍA EN
MESOAMÉRICA
JOHANNA BRODA-STANISLAW IWANISZEWSKI-LUCRECIA
MAUPOMÉ
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PRIMERA EDICIÓN 1991

ESPACIO Y FORMA EN LA VISIÓN PREHISPÁNICA
CESAR NOVOA MAGALLANES
FAC. DE ARQ. U.N.A.M.
PRIMERA EDICIÓN 1992

LA FAMILIA DEL SOL
JULIETA FIERRO-MIGUEL ANGEL HERRERA
LA CIENCIA PARA TODOS
4TA. EDICIÓN 2003

MESOAMÉRICA
ANDRÉS CIUDAD-MARÍA JOSEFA IGLESIAS-JOSÉ LUIS ROJAS
HISTORIA DE LA HUMANIDAD # 19
PRIMERA EDICIÓN 2000

ISÓPTICAS 2
LUIS ALVARADO ESCALANTE
TRILLAS
PRIMERA EDICIÓN 1973

ANTOLOGÍA "DE TEOTIHUACÁN A LOS AZTECAS"
MIGUEL LEÓN PORTILLA
LECTURAS UNIVERSITARIAS # 11
SEGUNDA EDICIÓN 1972

MANUAL DE INSTALACIONES
ING. SERGIO ZEPEDA C.
LIMUSA
PRIMERA EDICIÓN 1986

MANUAL AHMSA
PARA CONSTRUCCIÓN EN ACERO
ALTOS HORNOS DE MÉXICO, S.A. DE C.V.
1991

COSTO Y TIEMPO EN EDIFICACIÓN
SUÁREZ SALAZAR
LIMUSA
OCTAVA REIMPRESIÓN 1986

INSTALACIONES ELÉCTRICAS
BLACK & DECKER
LIMUSA
PRIMERA EDICIÓN 1990
NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-001-SEDE-1999
SECRETARÍA DE ENERGÍA DE MÉXICO
PUBLICADA EN EL DIARIO OFICIAL EL 27/IX/1999
MÉXICO

MANUAL TÉCNICO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS
CONDUMEX CABLES
GRUPO CONDUMEX

PRIMERA EDICIÓN 2001

REVISTAS Y/O CATÁLOGOS

BITÁCORA I I
FAC. DE ARQ. U.N.A.M.
FEBREO – ABRIL 2004

MEMORANDA
BIENESTAR ISSSTE SOCIAL
MAYO – JUNIO 1991

COLLADO
GRUPO COLLADO, S.A. DE C.V.
ENERO 2002

PÁGINAS DE INTERNET:

<http://mx.geocities.com/astromiamex/arqueoastronomia/...DIOS Y ASTROS DEL MÉXICO ANTIGUO>

<http://members.fortunecity.es/kaildoc/tenochtitlan/dioses.htm...DIOS MESOAMERICANOS>

http://www.nacobre.com.mx/Man_Cu_09-%20Instalaciones%20Hidr%C3%A1ulicas.asp
INSTALACIONES HIDRAÚLICAS

<http://www.soloarquitectura.com/favoritos/presupuestosssoftware.html> ...PRESUPUESTOS

<http://www.dicky.com.ar/> ...ALUCOBOND

<http://www.montero.org.mx/cosmos.htm>
...ARQUEOASTRONOMÍA

<http://www.costonet.com.mx/> ...PRECIOS EN LA CONSTRUCCIÓN

<http://www.construir.com/Econsult/AACINDAR/DOCUMENT/vigas.htm...VIGAS RETICULADAS>