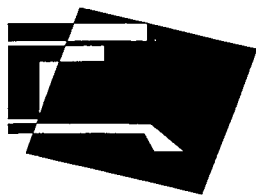




UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

“INSTITUTO DE ASTRONOMÍA CAMPUS MORELIA, UNAM”

ALEJANDRO SÁNCHEZ OLEA



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

FACULTAD DE ARQUITECTURA

ASESORES

M en Arq. Carlos D. Cejudo Crespo
Arq. Arturo Ayala Gastelum
Arq. Ernesto González y Herrera

MÉXICO 2002

275



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

"En proporción alarmante han desaparecido en las publicaciones de arquitectura las palabras: belleza, inspiración, embrujo, magia, encantamiento, así como serenidad, silencio, intimidad, emoción y asombro. Todas ellas han encontrado amorosa acogida en mi alma, y aunque lejos de haberles hecho plena justicia en mi obra, no por eso han dejado de ser mi faro".

LUIS BARRAGÁN.

P A P Á Y M A M Á

Por su amor infinito y apoyo en la formación de mi persona

T I O P E D R O

Por su ejemplo de rectitud y de amor a la vida sin olvidar nuestra historia

R O B E R T O

G U A D A L U P E

F L O R E N C I A

E V A

L U I S

A R M A N D O

L E N I N

Como un faro que alumbra el camino a seguir

LOS CAMARRADAS

Por estar conmigo siempre

F E R M Í N

Porque la amistad es el más grande tesoro que tenemos en la vida

G R A C I A S

INSTITUTO DE ASTRONOMÍA U.N.A.M., CAMPUS MORELIA.

Morelia, Michoacán.

ARQ. MIGUEL ANGEL LIRA FILOY

Por ayudarme a recuperar mis votos y mi confianza en la arquitectura

ARQ. ADORACIÓN ROMEU CASAJUANA

Por su ejemplo de trabajo y sencillez y de amor hacia la arquitectura

G R A C I A S

ÍNDICE GENERAL.

1. INTRODUCCIÓN	
1.1.El hombre y las estrellas.	4
2. ANÁLISIS HISTÓRICO	
2.1.El mito de la razón unificadora.	6
2.2.Un universo sometido a leyes.	7
2.3.La nueva institucionalización de la ciencia.	9
2.4.El auge de las sociedades de investigadores.	11
3. CONOCIMIENTO DEL PROBLEMA. Temática general.	
3.1.La astronomía.	13
3.1.1. La astronomía observacional.	14
3.1.2. La astronomía teórica.	15
3.2.La astronomía en la actualidad.	16
3.3.El Instituto de Astronomía en la UNAM.	18
3.3.1. Instalaciones e infraestructura.	18
3.3.2. El Observatorio Astronómico Nacional.	20
3.3.3. Investigación científica.	22
3.3.4. Apoyo a la docencia.	23
3.3.5. Divulgación de la ciencia.	24
3.3.6. Instrumentación.	25
3.4.La astronomía en México.	26
3.4.1. Producción científica del Instituto de Astronomía de la UNAM.	27
3.5.Comparación con la astronomía mundial.	29
3.6.Conclusiones y expectativas del Instituto de Astronomía de la UNAM.	32
3.7.Justificación del tema.	33

4. CONDICIONANTES DEL PROBLEMA. Análisis del sitio, concepto urbano.	
4.1. Introducción.	34
4.2. El lugar.	35
4.3. El terreno.	37
4.4. El entorno.	38
4.5. El clima. Aspectos geográficos y climáticos.	
4.5.1. Latitud.	40
4.5.2. Longitud.	40
4.5.3. Altitud.	40
4.5.4. Clima.	40
4.5.5. Temperatura media anual.	40
4.5.6. Precipitación total anual.	41
5. ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO.	
5.1. Introducción.	42
5.2. ¿Qué es un instituto de astronomía?	42
5.3. Hipótesis del programa arquitectónico.	45
5.4. Analogías.	47
5.5. Programa arquitectónico general para el Instituto de Astronomía campus Morelia.	59
5.6. Resumen general de áreas para el Instituto de Astronomía campus Morelia.	64
5.7. Resumen general del programa arquitectónico.	65
5.8. Esquema de relaciones espaciales.	68
5.9. Diagrama de funcionamiento.	69
6. PROPUESTA DE DISEÑO	
6.1. La arquitectura en la historia del hombre.	70
6.2. Cuestiones conceptuales.	
6.2.1. Sobre la voluntad formal.	71
6.2.2. Concepto arquitectónico.	72
6.3. Cuestiones funcionales.	
6.3.1. Proyecto arquitectónico.	74

6.4. Cuestiones técnicas.	
6.4.1. Estructura.	99
6.4.2. Criterio de diseño de instalaciones:	
6.4.2.1. Eléctrica.	114
6.4.2.2. Hidráulica.	127
6.4.2.3. Sanitaria.	138
6.4.3. Acabados.	143
6.5. Cuestiones financieras.	
6.5.1. Costo y financiamiento.	158
6.5.2. Criterio de presupuesto general.	158
6.5.3. Cálculo de honorarios profesionales.	160
7. CONCLUSIONES GENERALES.	163
8. FUENTES INFORMATIVAS.	173
9. ANEXOS	
9.1. Desarrollo del cálculo para el pago de honorarios de proyectos.	176
10. ÍNDICE DE PLANOS	181

1. INTRODUCCIÓN.

EL HOMBRE Y LAS ESTRELLAS.



1. Castillo de Chichén Itzá, construido por los Mayas en Yucatán.



2. El Caracol, antigua construcción maya dedicada al uso astronómico.

La astronomía es una de las ciencias más antiguas que nace al mismo tiempo que la inquietud del hombre, quien a su vez, se pregunta que y como son las estrellas que lo rodean con su lejanía y brillantez. El recuerdo de la labor heroica y milenaria de una legión de hombres que han luchado bravamente para arrancar de la contemplación del cielo y de la tierra los secretos que encierra el universo hasta llegar al estado actual, que es un momento de profunda elocuencia para comprender los medios naturales o artificiales que el hombre utilizó en su estudio.

La astronomía nace, como otras ciencias, de necesidades prácticas para la vida del hombre, y que en este caso fueron principalmente las impuestas por la agricultura, que obligaba a conocer la sucesión de las estaciones que incidían directamente en el cultivo de las tierras como inundaciones y algunos otros desastres.

Nuestros antepasados concedieron enorme atención al estudio de los fenómenos celestes, no solo porque éstos estaban íntimamente relacionados a sus mitos y creencias religiosas sino también porque les permitía medir el tiempo, elaborar calendarios y ajustar, de acuerdo con ellos su actividad cotidiana además de los trabajos agrícolas.

Tanto los Mayas como los Aztecas poseían conocimientos astronómicos que podrían rivalizar ventajosamente con los conocimientos de los colonizadores españoles. El calendario indígena en su conjunto puede compararse, por la exacta determinación de la duración del año, incluso con el actual Calendario Gregoriano.

Los astrónomos indígenas fueron excelentes observadores del cielo: conocían la existencia de las manchas solares, que observaban con la ayuda de micas; vigilaban el paso de Venus por el disco solar y sabían muy bien que este planeta es el mismo astro que aparece en el cielo antes o después de la puesta del Sol.



3. Radiotelescopio localizado en la zona Sur d California, Estados Unidos.

Las efemérides indígenas sobre el Sol y la Luna les permitían predecir con asombrosa exactitud las fases de los eclipses. Las construcciones quedaban orientadas con la ayuda de las observaciones astronómicas y todavía puede verse hoy en los restos arqueológicos de las grandes ciudades indígenas que entre los edificios más importantes se destacan los destinados a la observación celeste. Paralelamente el indígena mexicano había alcanzado conocimientos considerablemente desarrollados en el dominio de las matemáticas, basta citar que empleaban el cero como cifra y lo utilizaban ventajosamente en sus cálculos.

El hombre en la búsqueda de su propia identidad, de ubicarse en el tiempo y el espacio, se inicia en una búsqueda del conocimiento real de la naturaleza, como el medio que lo rodea, y se hace valer de las herramientas que tiene a la mano.

Y la más importante herramienta es su pensamiento, el cual utiliza para cuestionar su medio y los eventos que lo hacen reflexionar ¿por qué?; y es a causa de la evolución del pensamiento que pretende alcanzar una nueva comprensión del universo que lo rodea, ayudado por las herramientas y medios que se le proporcionen para tal objetivo.

2. ANÁLISIS HISTÓRICO.

CIENCIA Y CULTURA EN EL SIGLO XVII.

EL MITO DE LA RAZÓN UNIFICADORA



4. Escena de una junta sobre avances científicos con un representante de la Monarquía en el siglo XVII.

A lo largo del siglo XVII se desarrolló un nuevo clima intelectual cuya premisa básica consistía en lograr la emancipación definitiva de la filosofía y la ciencia, hasta entonces siervas de la teología. Las corrientes de pensamiento predominantes seguían siendo el aristotelismo, pasado por el tamiz de los autores cristianos, y una especie de Naturalismo en el que se daban cita la magia, la astrología y la cábala. Este estado de cosas cambió radicalmente gracias a las aportaciones de una brillante generación de investigadores y eruditos, inclinados no tanto hacia la especulación filosófica sino a la búsqueda de un saber científico universal capaz de entronizar la razón en todos los ámbitos del conocimiento.

Uno de los hombres que prepararon este nuevo estilo de pensamiento fue Francis Bacon cuyas propuestas sentaron las bases del Utilitarismo pragmático que dominaría la filosofía inglesa durante dos siglos. Para Bacon sólo la reiterada y sistemática observación de los hechos particulares podía dar lugar a conceptos generales y a un conocimiento real de la naturaleza. No obstante, un dominio insuficiente de las cuestiones matemáticas le impidió avanzar de forma práctica en el terreno de la física, siendo superado en sus planteamientos por sus contemporáneos.

Uno de ellos Galileo Galilei (1564-1642) es considerado el padre de la ciencia moderna. En el ámbito del pensamiento, su nuevo método de investigación consistía en plantear una hipótesis de trabajo que, siempre que fuese posible, debía ser corroborada por medio de la experimentación, formulada matemáticamente y enunciada como ley universalmente válida. Sin embargo, Galileo no abordó de modo explícito y sistemático la cuestión del método. Quien sí lo hizo fue el filósofo y matemático René Descartes (1596-1650), quien supo unir lógica científica y metafísica para alcanzar una nueva comprensión del universo.

En resumen Descartes elaboró un programa epistemológico válido para la nueva ciencia naciente. Un método en el que la duda sistemática, el análisis, la lógica que ordena y sintetiza y la enumeración que introduce lo cuantitativo en todo razonamiento, permitían construir los ejes teóricos de un pensamiento a través del cual dominar el caos aparente del mundo; una visión mecanicista de la naturaleza sometida a rígidas leyes que podían ser formuladas en términos matemáticos y alejada, por tanto, de intervenciones providenciales o mágicas.

UN UNIVERSO SOMETIDO A LEYES

Las obras del danés Olaus Römer (1644-1710), Huygens (Tratado de la luz, 1690) y Newton (Óptica, 1704) dieron carta de naturaleza científica y matemática a la óptica. En 1675, Römer midió la velocidad de la luz. Huygens formuló la teoría ondulatoria de la propagación de la luz por medio de ondas esféricas a través del éter. A su vez Newton desarrolló la teoría corpuscular de la luz, aceptada hasta bien entrado el siglo XIX.



5. Una vista del campo en la edad media.

En el campo de la óptica, el perfeccionamiento del anteojo astronómico y del microscopio desempeñó un papel fundamental. Los holandeses ya construían anteojos desde 1604, pero fue Galileo quien los elaboró con mayor exactitud. En la Dióptrica (1611) Kepler formuló las reglas del anteojo de objetivo y ocular bicóncavos. La ley de la refracción fue descubierta por Willebrod Snel (1580-1626), y la de las distancias focales de las lentes cóncavas por Bonaventura Cavalieri (1598-1647). La Dióptrica (1637) de Descartes aportó soluciones a varios problemas ópticos, mejorando el anteojo astronómico. Johannes Hevelius (1611-1687), Robert Hooke (1635-1702) y, sobre todo Huygens contribuyeron también a perfeccionarlo. Estas mejoras técnicas posibilitaron el florecimiento de la astronomía de observación. A Huygens y Gian Domenico Cassini (1625-1712) se debe la primera observación completa de Saturno y sus satélites.

Los aristotélicos defendían un cosmos limitado, de dimensiones reducidas, con la Tierra inmóvil y todos los cuerpos celestes girando a su alrededor en un movimiento circular y perfecto. La esfera de las estrellas fijas era el límite de ese cosmos.



6. El "anteojo astronómico" de Isaac Newton en el sigl XVI.

Copérnico y Kepler impugnaron esta concepción al defender el Heliocentrismo. Kepler descubrió la órbita elíptica de los planetas y formuló matemáticamente sus tres famosas leyes sobre el movimiento planetario en su obra "*Astronomia Nova*" (1609). Pero el universo de Copérnico y Kepler, como el de Aristóteles, seguía teniendo límites: era mayor pero todavía finito. Giordano Bruno (1548-1600), en la obra "*Del infinito universo e mondi*" (1584), fue el primero que intuitivamente sostuvo la tesis de un universo infinito. A causa de esta idea, carente de base astronómica y fundamentos matemáticos, Bruno murió en la hoguera en Roma en 1600, condenado por la Inquisición.

Descartes llevó más lejos este planteamiento. Para no correr la misma suerte que Bruno, propuso un universo "indefinido", en el que Dios era la causa primera del movimiento, extrínseco a los cuerpos y a las leyes naturales, que son las causas segundas. Es la física mecanicista cartesiana, en la que la realidad es dimensión en movimiento.

El Mecanicismo daría paso al Dinamismo con Leibniz y Newton. Ambos defendían una fuerza inherente en los objetos como causa del movimiento. Para Leibniz esa fuerza era algo así como el "alma" de los cuerpos inanimados; para Newton consistía en la atracción debida a la gravedad, el magnetismo y la electricidad. Newton descubrió y demostró matemáticamente la ley de la gravitación universal, que lleva su nombre; supo calcular las masas del Sol y de la Tierra; explicó con absoluta precisión los equinoccios, infirió el achatamiento del globo terráqueo, interpretó las irregularidades del movimiento de la Luna; estableció una teoría satisfactoria de las mareas y puso en claro el movimiento de los cometas. A Newton se debe, en suma, la unificación de las físicas celeste y terrestre.

LA NUEVA INSTITUCIONALIZACIÓN DE LA CIENCIA



7. Caricaturización de la comunidad científica del sigl XVII.

A principios del siglo XVII, la situación de la enseñanza científica era ampliamente criticada. Bacon, en su obra "*Dignidad y progreso de las ciencias*" en 1605 y, mas tarde en el "*Novum Organum*" en 1620, afirmó que el mayor problema radicaba en la tajante separación entre las artes mecánicas, basadas en la experimentación, y las ciencias teóricas. Sus colegas con Descartes y Torricelli a la cabeza, pedían una ampliación de los estudios científicos en las universidades y mayores dotaciones económicas.

Los innovadores que pretendían una reforma de la educación científica tuvieron que enfrentarse a las estructuras establecidas. La ciencia no experimental se basaba todavía en el *quadrivium* medieval (que consistía en aritmética, música, geometría y astronomía) y su método pedagógico consistía en la lectura y comentario de los clásicos con el auxilio de la nemotécnica. Además, el control de las instituciones universitarias por parte de la Iglesia explica que siguiera vigente el paradigma religioso en el origen de las ciencias.

La transformación general de la investigación universitaria tendría que esperar al siglo XIX, aunque ya a mediados del siglo XVII se produjeron cambios significativos en algunos centros. Por ejemplo, se crearon nuevas cátedras, se introdujo el instrumental matemático, astronómico y físico que recomendaban los investigadores, y se construyeron laboratorios, aulas de anatomía y jardines botánicos. Estas actuaciones puntuales variaron de un país a otro. Las universidades italianas se situaron a la cabeza, hasta mediados del siglo XVII, de la más acabada formación científica, destacando especialmente las de Bolonia, Pisa y Padua. La gran escuela médica de Padua realizó importantes avances en el estudio de la anatomía por medio de disecciones, formando a importantes especialistas que difundieron sus conocimientos por toda Europa.

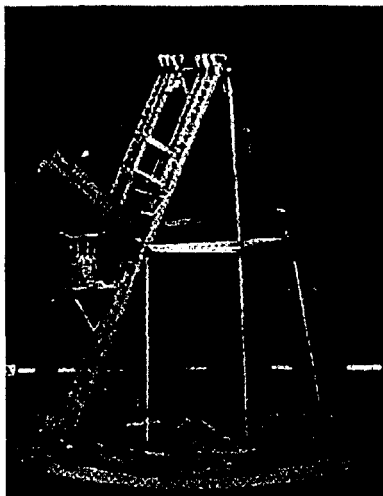
A pesar de cierta oposición inicial, fue en Holanda donde primero se implanto el cartesianismo, antes de expandirse por toda Europa. Las universidades alemanas, tanto católicas como protestantes, también dieron pasos significativos en esta dirección:

En 1609 se fundó en Marburgo la primera cátedra oficial de química. En Francia debe constatarse únicamente la excepción de Montpellier centro de gran tradición y prestigio en la enseñanza de la botánica, anatomía y medicina, mientras que la Universidad de París marcaba la pauta conservadora del resto de las universidades francesas, rindiendo culto a una filosofía estrictamente aristotélica.

En Inglaterra hubo dotaciones oficiales para cátedras regias de medicina en Oxford y Cambridge, así como mecenas particulares que fundaron cátedras de geometría, astronomía, física, anatomía o botánica.

No obstante fue la enseñanza privada, por medio de los *colleges*, la que más impulsó el aprendizaje de los nuevos conocimientos científicos. En este sentido destacaron el Gresham College de Londres en 1645, núcleo en torno al cual se constituiría años después la Royal Society, el Real Colegio de medicina y el Colegio de cirujanos.

EL AUGE DE LAS SOCIEDADES DE INVESTIGADORES



8. Maqueta de un telescopio y la estructura soportante.

La principal crítica que los científicos hacían a las universidades era su atención casi exclusiva por la enseñanza teórica abandonando la investigación a la actividad privada y dificultando así un auténtico progreso. Cuando se producían presiones ideológicas, la precariedad institucional de la nueva ciencia quedaba de manifiesto, como demostró la condena de Galileo en 1633, que motivó a que los países católicos tomaran severas medidas contra la enseñanza y difusión del Copernicanismo.

La investigación, en realidad, cubría un abanico disciplinar mucho más amplio que el abarcado por las universidades de la época, por lo cual se hizo preciso actuar al margen de ellas, organizándose en instituciones nuevas que dejarían huella como las sociedades científicas.

En ellas, personas interesadas en temas específicos, patrocinadas por universidades o mecenas, se agrupaban con el fin de facilitar la difusión y el debate de los nuevos conocimientos, así como la realización de experimentos. A finales del siglo XVII, estas sociedades se consolidaron institucionalmente como academias oficiales. En Roma el duque Federico Cesi (1585-1630) fundó la *Accademia dei Lincei* en 1603 reforzada en 1609 con el ingreso de treinta nuevos socios entre los que se encontraba Galileo, y que publicaron, además de una ambiciosa clasificación de plantas y animales mexicanos. En el mismo año de 1657 en que cesaba la actividad de este círculo romano, se fundó en Florencia la "*Accademia del Cimento*", bajo la protección de los Médicis. Aunque sólo duró diez años, fue la primera sociedad dedicada exclusivamente a promocionar experimentos en colaboración, actividad en la que destacaron discípulos de Galileo como Vincenzo Viviani y Torricelli.

En Francia, muchas asociaciones siguieron el ejemplo italiano. El primer círculo científico parisino fue el *Cabinet*, cuyos trabajos se iniciaron en la década de 1620. no menos importantes, y más específicas desde el punto de vista de la investigación, fueron las reuniones organizadas en su domicilio por Descartes entre 1626 y 1629, y las celebradas por Théophraste Renaudot (1586-1653) entre 1633 y 1642. También destaca la sociedad *Parisiensis* hacia 1635.



9. Escritos sobre geometría de René Descartes (este era el modo con el cual se divulgaba la ciencia en S. XVII)

Hubo otros intentos privados de constituir asociaciones científicas, aunque la de mayor entidad fue la oficial "*Académie Royale des Sciences*", fundada por Colbert en 1666.

En la segunda mitad del siglo XVII la Royal Society de Londres, fundada en 1660, domina el panorama científico inglés. Presidentes de la misma fueron Robert Boyle e Isaac Newton. Esta sociedad siguió el programa de Francis Bacon: la recopilación de datos a través de cuestionarios, la realización semanal de experimentos y la discusión en torno a cualquier materia. A pesar de su institucionalización conservó siempre un carácter independiente que contrastaba con su homóloga francesa. En efecto la "*Académie Royale des Sciences*", más supeditada a la monarquía, gozó de menos libertad aunque contó con mayor dotación económica, lo que permitió, por ejemplo, la creación de un importante observatorio astronómico.

La influencia de las sociedades científicas, especialmente la inglesa y la francesa, atravesó las fronteras nacionales y se difundió por toda Europa. Muchos investigadores extranjeros acudieron a ellas, mantuvieron una fecunda correspondencia internacional e intercambiaron informaciones que eran ampliamente debatidas.

Revistas como el "*Journal des Savants*", la "*Philosophical Transactions*" o el "*Acta Eruditorum*" alemán, dieron una amplia circulación a los nuevos estudios en forma de artículos científicos.

En París, Leiden y Ámsterdam, algunos libreros-editores se especializaron en literatura científica como el francés Sebastián Cramoisy, la familia holandesa de los Elzevir o el cartógrafo Willem Janszoon Blaeu, que publicaron las obras de Galileo y Descartes.

Por otro lado, aunque se escribieron libros en lenguas vernáculas, el latín se consolidó como lenguaje científico, contribuyendo a crear una auténtica comunidad supranacional de investigadores.

3. CONOCIMIENTO DEL PROBLEMA.

LA ASTRONOMÍA.

Actualmente la astronomía es una ciencia en la que se han hecho avances significativos que han cambiado radicalmente nuestra percepción del universo en el que vivimos, pero al mismo tiempo, la comunidad astronómica se ha percatado de la necesidad de continuar con la investigación, ya que todavía hay mucho por descubrir en este campo.

La astronomía también constituye una de las disciplinas científicas que sirven como base a los avances que experimentan otras áreas del conocimiento, constituyéndose así como parte sustancial de la investigación científica, por ejemplo, la tomografía médica tiene su origen en la física termonuclear empleada en un principio para explicar los fenómenos solares.

Los principales objetivos de la investigación en astronomía son estudiar y entender el Universo en que vivimos, descubrir cuáles son las leyes que lo gobiernan, así como comprender el origen y evolución de los cuerpos celestes que lo integran. Esta tarea no es fácil, ya que casi toda la información directa con la que se cuenta proviene de la radiación emitida por estos objetos; radiación muy diluida y tenue, que en la mayoría de los casos requiere de grandes telescopios para acumularla en cantidades suficientes como para poder ser percibida.

Asimismo, se requiere de instrumentos y detectores especiales para medir esas señales, y computadoras para registrarlas y procesarlas. Es con el empleo de estas herramientas —telescopios, instrumentos detectores y computadoras— que se han descubierto fenómenos extraordinarios. Dada la gran complejidad del Universo, su comprensión requiere de análisis crítico de la información adquirida y de su relación con leyes y principios de la física.

En la actualidad la astronomía se divide en dos grandes ramas que son:

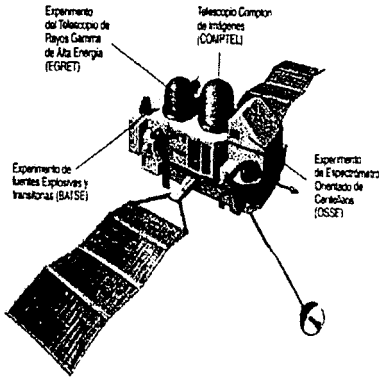
- Astronomía Observacional.
- Astronomía Teórica.



10. Edificio del telescopio de 2.12m de diámetro ubicado en la sierra de San Pedro Mártir, B.C.N.



11. Imagen de la explosión de una estrella Supernova.

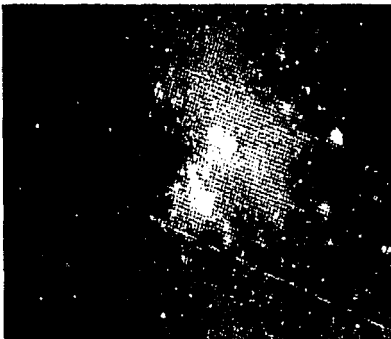


12. Experimento para un satélite que incluye un radiotelescopio de Rayos Gamma de alta energía.

LA ASTRONOMIA OBSERVACIONAL se encarga de estudiar la materia que emite algún tipo de radiación electromagnética, de la cual una componente importante es la luz, esto se plantea debido a las grandes distancias que existen entre el observador y el objeto observado. A continuación se muestran diversos tipos de radiación electromagnética y los instrumentos utilizados por los astrónomos para estudiarlas.

Cabe mencionar que el primer instrumento que fue utilizado por los astrónomos es la luz visible, puesto que nuestros ojos son sensibles a ella y los primeros detectores que se inventaron fueron telescopios sensibles a la radiación electromagnética visible.

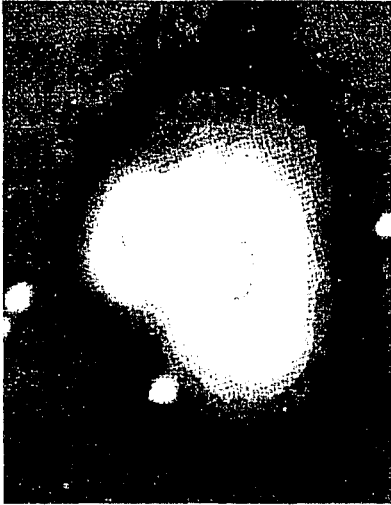
Tipo de Radiación	Detector
Rayos gamma	Satélite
Rayos X	Satélite
Luz ultravioleta	Satélite
Luz visible	Telescopios ópticos
Luz infrarroja	Telescopio óptico y satélite
Microondas	Antenas y
Ondas de radio	Radiotelescopios



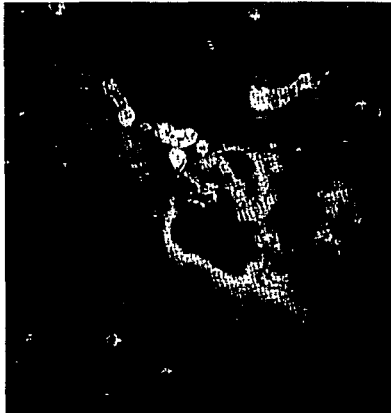
13. Fotografía sobre la trayectoria de un satélite artificial en la región M16. (Línea recta).

Paulatinamente se fue descubriendo que los cuerpos celestes emiten radiaciones a las que no necesariamente son sensibles nuestros ojos, y así es como surgen la radioastronomía y los satélites ultravioletas e infrarrojos ya que los átomos emiten diferentes clases de radiación electromagnética en diversas condiciones, por ejemplo, los átomos ionizados pueden producir luz ultravioleta

Cada una de las radiaciones que producen los cuerpos celestes proporciona información complementaria sobre los mismos. Cabe hacer énfasis en que la mayor parte del conocimiento que se tiene acerca del universo lo ha proporcionado la radiación que emiten los cuerpos celestes, ya que, hasta el momento no se tiene la forma de acercarse a ellos para estudiarlos directamente salvo los muy cercanos como la Luna.



14. Imagen digital de una radiogalaxia, obtenida con el telescopio de 2.12m de diámetro en San Pedro Mártir.



15. Región de formación estelar conocida como Cep A, tomada con un arreglo infrarrojo camila (2.12m SPM).

LA ASTRONOMÍA TEÓRICA se encarga de explicar los fenómenos en el Universo. Los astrónomos se dedican a estudiar la manera en que interactúan todos los cuerpos que constituyen el cosmos y la forma en que evolucionan. Para esto aplican a los astros las leyes de la física que se han descubierto en la Tierra.

Dentro de esta rama existen entre otras:

- Cosmología
- Relatividad
- Arqueoastronomía

Aunque se desarrolla en mucho menor escala que la Astronomía Observacional, constantemente se abren campos de trabajo sobre la Astronomía Teórica

Los astrónomos teóricos son investigadores que no tienen relación alguna con los telescopios y centros de observación por lo que sus herramientas de trabajo son las computadoras y los libros.

Como ya se mencionó, el conocimiento del Universo proviene de las observaciones y de la aplicación de las leyes de la física para explicar el comportamiento de los objetos que la componen. Por lo tanto los astrónomos y la gente que estudia astronomía requiere de una amplia preparación en Física y Matemáticas, así como de la familiarización y manejo de las técnicas modernas de observación y manejo de datos por computadora. Debido a esto, se le llama **ASTROFÍSICA** al estudio moderno de la astronomía.

LA ASTRONOMÍA EN LA ACTUALIDAD



16. Vista panorámica del edificio del telescopio de 2.12m en San Pedro Mártir, B.C.

La imagen del astrónomo observando las estrellas al pie del telescopio en una noche solitaria se ha quedado en el pasado. Ahora las observaciones son más sofisticadas y se llevan a cabo en los grandes observatorios que se encuentran instalados en regiones donde su existencia obedece a cuestiones climáticas muy especiales, por ejemplo: en el mundo existen tres regiones ideales para la observación astronómica de carácter profesional que son:

- La región norte del Estado de Baja California (frontera entre México y Estados Unidos).
- La costa occidental de África.
- La región centro-norte de Chile.

Estas regiones cuentan con las siguientes características: el menor porcentaje de noches nubladas (si hay nubes no se pueden observar los cuerpos celestes) además de que el aire es seco y particularmente quieto ya que las fuertes corrientes de viento afectan en la incidencia de radiación que llega a los telescopios.

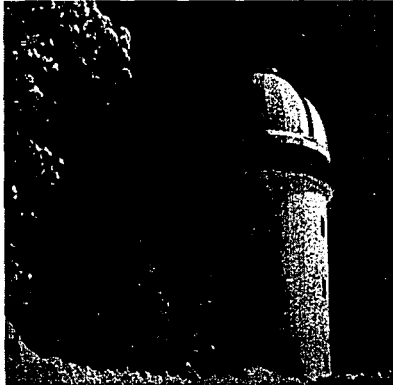


17. Edificio del telescopio de 1.5m parte del conjunto del Observatorio Astronómico Nacional en SPM.

Las zonas en donde se encuentran instalados los observatorios tienen un alto porcentaje de "noches aptas para realizar estudios astronómicos" que va del 75 al 90% donde el porcentaje restante se pierde por razones climáticas. Las temporadas en que no pueden realizarse las observaciones, se aprovecha para el mantenimiento preventivo de los telescopios.

En estas regiones se concentra la gran mayoría de la investigación astronómica mundial debido a la infraestructura instalada.

En México existen solamente otros dos lugares aptos para la observación astronómica que son la Isla de Guadalupe y las montañas del Estado de Guerrero.



18. Edificio que alberga al telescopio de 2.12m de diámetro en el Observatorio Astronómico Nacional, B.C.

Para tener acceso a un observatorio es necesario concursar con otros astrónomos del mundo que también desean utilizar los telescopios.

Todos los grandes Observatorios, tienen comités de asignación de tiempo de observación. En ocasiones los comités reciben cientos de propuestas y solo cuentan con un periodo de 200 a 300 noches sin nubes y sin luna llena para repartir. Por consiguiente no es fácil obtener tiempo de observación. La solicitud de obtención de tiempo de telescopio es difícil de generar ya que se tiene que dar una justificación científica de lo que se quiere observar y lo que se espera obtener; desde luego tiene que ser un programa viable dado el tipo de telescopio y el tipo de instrumental que se tiene y el número de noches disponibles.

Con respecto al equipo y a la infraestructura utilizada en la actualidad, las observaciones y el procesamiento de las imágenes obtenidas, se realizan con la ayuda de un variado equipo de cómputo y redes computacionales, que ahora se constituyen como las herramientas fundamentales para el astrónomo contemporáneo.

Este equipo va desde computadoras personales hasta potentes estaciones de trabajo, interconectados mediante una red. A través de esta red se puede realizar la transferencia de datos obtenidos de los telescopios del observatorio y tener acceso a bases de datos en cualquier parte del mundo.

EL INSTITUTO DE ASTRONOMIA EN LA U.N.A.M.



19. Instalaciones del Instituto de Astronomía en Ciudad Universitaria. Vista del acceso principal.

El Instituto de Astronomía de la UNAM es catalogado como el organismo científico que va a la cabeza de la investigación astronómica en México; le siguen asociaciones astronómicas de carácter privado así como departamentos de investigación de universidades privadas.

En él se llevan a cabo las tres labores sustantivas de la UNAM: la investigación, la docencia y la divulgación de la ciencia.

Durante los últimos 50 años se ha conformado un instituto de investigación de alta calidad académica con dos sustentos fundamentales: una comunidad astronómica sólida, madura y productiva; y otra, dedicada al desarrollo tecnológico, relativamente joven, pero creativa, innovadora y de alta calidad. El crecimiento de estas áreas del conocimiento se ha fomentado para desarrollar investigación astronómica y para formar especialistas que incidan en otros campos de la ciencia y la tecnología.

INSTALACIONES E INFRAESTRUCTURA

El Instituto de Astronomía de la UNAM (IA-UNAM) tiene instalaciones académicas en Ciudad Universitaria (CU), en Ensenada, Baja California y próximamente en Morelia, Michoacán. Además tiene la responsabilidad de operar el Observatorio Astronómico Nacional con sedes en: San Pedro Mártir, Baja California Norte y en Tonantzintla, Puebla.



20. Instalaciones del Observatorio Astronómico Nacional en Ensenada, B.C.

En sus instalaciones de CU, el IA-UNAM cuenta con una biblioteca cuyo acervo contiene más de 7000 libros, además de colecciones actualizadas de 90 revistas en materia de astronomía, óptica, electrónica e instrumentación en esta biblioteca, considerada entre las más completas de América Latina, se tiene la información astronómica más importante publicada en los últimos 120 años. En la biblioteca de Ensenada el acervo es de aproximadamente 3000 libros y colecciones de 80 revistas especializadas.



21. Primera conexión de la UNAM al internet. A la fecha, esta antena conecta al IA-UNAM con el OAN-CDM

Con el propósito de procesar, analizar y modelar los datos adquiridos por el astrónomo durante sus observaciones, el instituto cuenta con un variado equipo de cómputo. Este equipo va desde computadoras personales hasta potentes estaciones de trabajo, interconectadas mediante una red interna. Además se cuenta con la conexión a las computadoras del Centro de Súper cómputo de la Dirección General de Servicios de Cómputo Académico de la UNAM (DGESCA).

Las computadoras y las redes se encuentran entre las herramientas fundamentales para el astrónomo contemporáneo. El Instituto gestionó e instaló el primer enlace de la UNAM a Internet y, junto con el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), el primer enlace del país a esta red internacional.

Actualmente se interconectan las instalaciones de Ensenada, San Pedro Mártir y Ciudad Universitaria. Se espera conectar al campus Morelia vía el satélite Solidaridad. A través de esta red se puede realizar la transferencia de datos obtenidos de los telescopios del Observatorio, y tener acceso a bases de datos y programas de reducción en cualquier parte del mundo.

EL OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL



22. Cúpula del telescopio de 0.84m. A su lado, la antena que conecta a SPM con el IA-UNAM en CU, vía satélite.

El Observatorio Astronómico Nacional (OAN) tiene dos estaciones de observación: una se localiza en la Sierra de San Pedro Mártir a 240 Km. De la ciudad de Ensenada, B.C., (OAN-SPM) y la otra en Tonantzintla, a 13 Km. De la ciudad de Puebla (OAN-Tonantzintla).

En 1951, debido al crecimiento de la Ciudad de México, se estableció la estación del OAN en Tonantzintla contigua al Observatorio Astrofísico Nacional. Cabe mencionar que este último se transforma en el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE) de pendiente de la SEP.

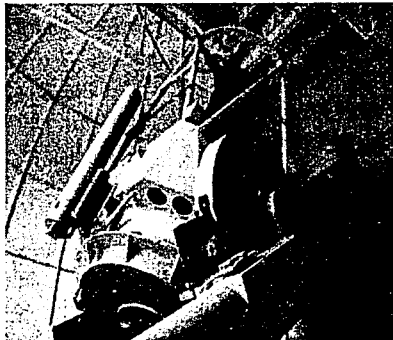
El OAN-Tonantzintla dispone de un telescopio refractor, llamado "Carta del Cielo" que estaba en Tacubaya, y de otro reflector de 1m de diámetro, el cual fue inaugurado en 1961. en aquella época, esta telescopio estuvo dotado de todos los adelantos técnicos, contribuyendo significativamente a unificar la fotometría fotoeléctrica del hemisferio norte con la del hemisferio sur. Pero en la actualidad, las condiciones del sitio ya no son propicias para hacer observaciones fotométricas de calidad, debido a la contaminación lumínica de las ciudades de Cholula y Puebla y de las poblaciones vecinas.



23. Telescopio de 1.00m de diámetro en el OAN-Tonantzintla, Puebla.

En 1966 se iniciaron los trabajos de prospección en San Pedro Mártir. Este sitio fue seleccionado por su baja nubosidad, baja humedad y cielo oscuro. El OAN-SPM se localiza en el Parque Nacional de San Pedro Mártir, B.C. a una altura de 2840m sobre el nivel del mar, siendo éste uno de los tres lugares del mundo con menor nubosidad; los otros dos son la costa occidental de África y la región centro-norte de Chile; aproximadamente el 70% de las noches en el OAN-SPM son aptas para hacer estudios astronómicos y casi el 40% son de excelente calidad. El cielo sobre la zona del Observatorio es de los más oscuros y transparentes gracias a su lejanía de grandes poblaciones y a la altura del sitio sobre el nivel del mar.

El Parque Nacional fue creado en 1947 y en 1951 fue declarado Reserva Nacional Forestal. Por Decreto Presidencial en 1975 su uso y conservación como sitio astronómico fueron encomendados a la UNAM, para su mejor aprovechamiento en la investigación científica.



24. Telescopio de 2.12m en el Observatorio Astronómico Nacional en la sierra de San Pedro Mártir.

En el OAN-SPM existen tres telescopios cuyos espejos principales son de 2.12, 1.5 y 0.84m de diámetro, tienen un diseño óptico tipo Ritchey-Chretien. El telescopio de 2.12m cuenta con tres espejos secundarios intercambiables que le dan razones focales $f/13.5$ y $f/30$. Este telescopio es de los más grandes de América Latina. Existen otros telescopios de mayor tamaño instalados en Chile, pero son propiedad de países europeos o de EUA.

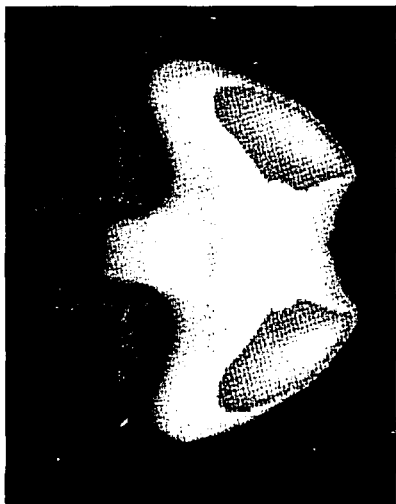
En los edificios de los telescopios se encuentran diversas computadoras y estaciones de trabajo para el manejo de los telescopios, la instrumentación asociada y las imágenes adquiridas. Las estaciones UNIX están equipadas con un poderoso paquete de programas para la manipulación y análisis de dichas imágenes, llamado IRAF, mismo que está alojado en computadoras similares en CU y Ensenada. Los tres telescopios están interconectados por un canal de fibra óptica, lo que permite optimizar los recursos de cómputo.

El OAN-SPM está comunicado, vía satélite a través de la red Internet, con cualquier otra computadora y observatorio del mundo que tengan acceso a dicha red. Esto le permite al astrónomo establecer sesiones remotas a otras computadoras, mientras se encuentre en el OAN-SPM. En un futuro cercano, este sistema permitirá al astrónomo operar algunos de los instrumentos desde alguna computadora a larga distancia.

INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA



25. Investigadores en el cuarto de control del telescopio de 2.12m , durante una noche de observación.



26. Modelo teórico de penetración a la atmósfera terrestre por el "bólide" de enero de 1996.

Actualmente la astronomía mexicana goza de un alto reconocimiento a nivel mundial. Las líneas de investigación que se siguen en el IA-UNAM se concentran en las siguientes áreas:

Astronomía estelar: Se estudia la estructura, formación, evolución y composición de los distintos tipos de estrellas.

Astronomía galáctica: Se estudia la dinámica y cinemática de las distintas poblaciones estelares que componen nuestra galaxia, así como la estructura dinámica y cinemática de esta última.

Materia interestelar: Se investigan las propiedades físicas y químicas del gas que se encuentra en las estrellas. En particular se estudian su composición y la respuesta del gas a las distintas fuentes de energía (radiación, vientos y explosiones estelares).

Astronomía extragaláctica: En esta área se investiga cómo se forman y evolucionan las galaxias. Se estudian cuasares y núcleos activos de galaxias: la distribución espacial de galaxias y su función de luminosidad.

Instrumentación astronómica: Se diseñan y construyen sistemas y equipo para propósitos astronómicos.

El personal académico del IA-UNAM se compone, a la fecha, de 68 astrónomos y 56 técnicos. La calidad del personal del Instituto y la excelencia de los trabajos de investigación que en éste se realizan se refleja en las distinciones y citas recibidas; (no hay que olvidar que una cita es una referencia a un artículo de ciencia desarrollado por un científico).

Entre algunas de estas distinciones se encuentran: cuatro Premios Nacionales de Ciencias, cinco Premios UNAM y seis Premios de Investigación de la Academia de la Investigación Científica así como tres Cátedras patrimoniales del CONACYT (solo hay 40 de ellas en todo el país), y la Presea Lázaro Cárdenas al Mérito Politécnico.

APOYO A LA DOCENCIA



27. Observación del eclipse total de sol, el 11 de julio de 1991, en La Paz, B.C.

Una de las tareas fundamentales es la formación de personal altamente capacitado para realizar investigación de primera línea y contribuir así al enriquecimiento de la ciencia básica. En colaboración con la Facultad de Ciencias de la UNAM, los miembros del IAUNAM participan activamente en la formación de estudiantes en los distintos programas de Licenciatura, Maestría y Doctorado en Ciencias.

Los estudiantes inscritos a la maestría o al Doctorado en Astronomía tienen acceso a toda la infraestructura del IAUNAM para el apoyo de sus estudios e investigaciones. Estos servicios incluyen el uso de oficinas de trabajo, biblioteca, cómputo, talleres, observatorios y laboratorios. La interacción de los investigadores, así como la oportunidad de usar la infraestructura existente le dan al estudiante la ventaja de obtener información de primera mano y familiarizarse con los distintos aspectos que componen la investigación astronómica.

Esta experiencia se aprovecha para la elaboración de su tesis de grado. En los últimos 20 años se han dirigido más de 150 tesis de Licenciatura, 20 de Maestría y 10 de Doctorado.

DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA



28. Ejemplares de la "Revista Mexicana de Astronomía y Astrofísica" que emite el Instituto de Astronomía en CU

En primer término edita la "Revista Mexicana de Astronomía Astrofísica" (RMAA) que se ha convertido en el camino más natural para que el astrónomo, no solo de México sino de Latinoamérica, publique sus trabajos de investigación. Actualmente se publican dos números de la revista al año y en los últimos años su calidad la ha mantenido entre las mejores revistas de astronomía a nivel internacional.

Una de las responsabilidades del Instituto es editar un boletín mensual llamado "Orión" que se publica en la gaceta UNAM. Además, se organizan pláticas de divulgación, principalmente para escuelas y centros de cultura.

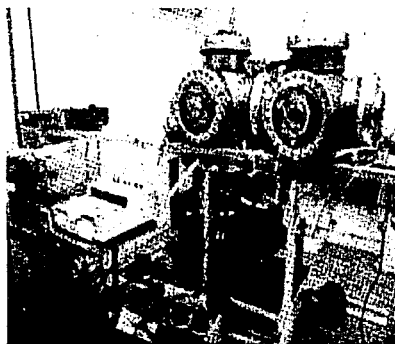
A la fecha, los investigadores del Instituto han escrito cerca de 30 libros sobre diversos temas de astronomía, para todos los niveles de escolaridad. Asimismo colaboran de manera sistemática con diversas revistas de divulgación científica, escribiendo artículos de toda índole para el público en general. El IAUNAM también cuenta con un acervo fotográfico de aproximadamente 6,000 transparencias astronómicas.

Entre los servicios que presta el IAUNAM se encuentra el Anuario del Observatorio Astronómico Nacional. Esta publicación aparece cada año desde 1881, conteniendo las principales efemérides y la posición de diversos objetos celestes. El Anuario es muy útil tanto para el astrónomo profesional como para profesionistas de otras ramas de la Física y aficionados.

INSTRUMENTACIÓN



29. Interior del Laboratorio de Electrónica en el Instituto de Astronomía en Ciudad Universitaria.



30. Cámara de vacío, utilizada en la construcción de fotocátodos.

Gran parte de la instrumentación requerida para observaciones en el OAN se desarrolla en los talleres Mecánico y de Óptica, en los laboratorios de Electrónica y de Receptores Milimétricos del IA-UNAM en Ensenada y Ciudad Universitaria. Estos laboratorios y talleres de instrumentación se encuentran entre los mejores de su campo en nuestro país.

Entre los trabajos más importantes realizados en el Departamento de Instrumentación se encuentran:

El diseño de las ópticas de los tres telescopios del OAN-SPM y la construcción de la óptica del telescopio de 0.84m, tres guidores excéntricos, consolas de mando para los telescopios del OAN-SPM, otro en Venezuela entre otros.

La experiencia adquirida mediante la construcción de consolas de mando para los telescopios se aplicó al desarrollo de tres proyectos externos. Estos son: una mesa de grabado con movimientos controlados en tres ejes para el Banco de México, una mesa de maquinado para mapas tridimensionales para el Instituto de Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), y una fresadora de control numérico para la compañía Oerlikon.

En el laboratorio de Detectores se han generado vacíos necesarios para los procesos de evaporación y sellado de los fotocátodos utilizados en la fabricación de detectores.

LA ASTRONOMIA EN MÉXICO



31. Dormitorios para astrónomos ubicados en la zona habitacional de San Pedro Mártir.

La investigación astronómica de carácter profesional en México se da dentro de la UNAM, por lo que la investigación se dirige hacia las actividades, el enfoque y los objetivos de esta institución.

El interés fundamental por parte de la UNAM (como institución situada a la vanguardia de la investigación en México) consiste en crear una excelencia en la investigación científica moderna, aprovechando la experiencia y los conocimientos existentes de las instituciones pioneras y más avanzadas de la astronomía alrededor del mundo. En la actualidad, se envían a Universidades y a Centros Astronómicos extranjeros, a los mejores estudiantes con perspectivas de crecimiento. En México se recibe con fervor la colaboración orientadora y crítica de distinguidos astrónomos y científicos de diversos países.

Se considera que el proceso moderno de formación, apenas se ha iniciado, y se necesita aprender mucho de las mejores instituciones a nivel mundial. Es por eso que el sistema del IAUNAM (Instituto de Astronomía de la UNAM) se manifiesta abierto y siempre alerta de lo que pasa en torno a la astronomía mundial.

Actualmente en México se cuenta con aproximadamente 90 astrónomos profesionales y 80 profesionistas que dan apoyo a la investigación astronómica en varios niveles. Este apoyo incluye todos los aspectos relacionados con las facilidades respecto al cómputo (tanto de aprendizaje como acceso a la utilización de este equipo), diseño, desarrollo y mantenimiento del equipo instrumental. También existen, aproximadamente, otros 20 investigadores trabajando en temas relacionados.

Del número total de astrofísicos que existen en México, 70 de ellos son miembros del Instituto de Astronomía de la UNAM y de los profesionistas que dan apoyo a la investigación, 60 laboran en este mismo instituto, es decir, que la mayor parte de la investigación astronómica del país es realizada por el personal del IAUNAM, quienes también imparten cursos de astronomía y astrofísica en los niveles de educación superior en la Licenciatura de Física (Facultad de Ciencias de la UNAM) y en el Posgrado de Astronomía. El resto de la investigación astronómica se desarrolla en grupos y asociaciones que se desarrollan dentro de una sola comunidad científica.

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA DEL INSTITUTO DE ASTRONOMÍA (IAUNAM)

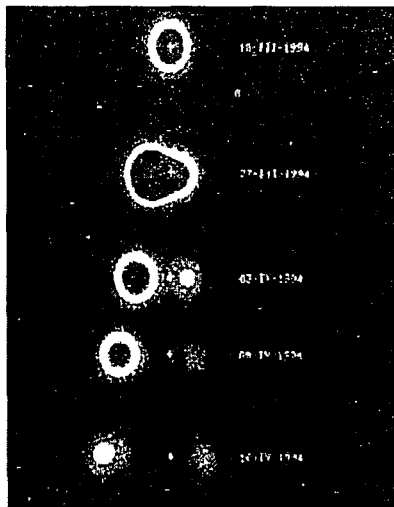
32. Visualización local de un proceso remoto en el Observatorio Astronómico Nacional en SPM.

Resulta lógico pensar que la investigación que se realiza culmina como producción científica. Así es que la producción científica se mide por la calidad y cantidad de artículos publicados por una institución, además de las citas (referencias a estos artículos) en otros escritos publicados.

En la siguiente tabla se presenta el número total de artículos por el IAUNAM en revistas arbitradas y en memorias de congresos internacionales. Las siguientes revistas son las mejores del mundo: *Astrophysical Journal* (EUA), *Astronomy and Astrophysics* (Europa), *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* (Reino Unido), *Revista Mexicana de Astronomía y Astrofísica* (México), *Astronomical Journal* (EUA), *Publications of the Astronomical Society of the Pacific* (EUA).

Artículos publicados en revistas y memorias por el Personal del IAUNAM

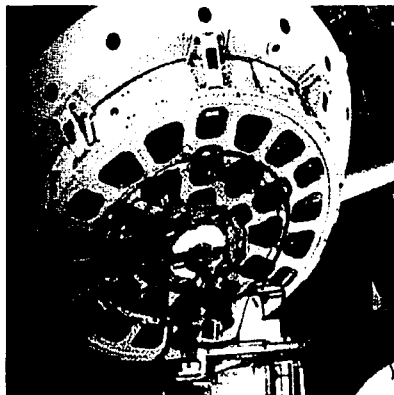
Año	Artículos en revistas	Artículos en memorias	Total
1981	25	12	37
1982	35	27	62
1983	42	14	56
1984	29	09	38
1985	37	16	53
1986	28	28	56
1987	25	22	47
1988	36	20	56
1989	56	12	68
1990	50	30	80
1991	49	16	65
1992	46	24	70
1993	55	31	86
1994	72	49	121
1995	67	55	122
1981-1995	652	365	1017
1984-1995	Más de 1000	Más de 400	Más de 1400



33. Mosaico que muestra la expansión de la primera fuente superlumínica encontrada en nuestra galaxia.

El número total de artículos de investigación producidos por el IAUNAM a lo largo de su existencia es mayor de 1400, lo cual corresponde a un promedio de aproximadamente 1.2 artículos por investigador por año. Este número solo incluye a los autores que firman en primer lugar e implica que la producción por investigador es de 3 a 4 artículos por año, ya que en promedio los artículos son firmados por dos o tres autores. Estos números son comparables a los de los países desarrollados.

La astronomía mexicana tiene una larga tradición de excelencia y goza de un sólido reconocimiento a nivel internacional. Actualmente en México se llevan a cabo investigaciones de frontera en muchas ramas de la disciplina y los astrónomos mexicanos participan activamente en reuniones y congresos internacionales; Asimismo se han realizado "Escuelas Internacionales y Talleres" sobre algunos temas específicos, dirigidos especialmente a estudiantes de Posgrado y a investigadores recién doctorados.



34. Telescopio ubicado en la zona de California, Estados Unidos con un diámetro de 4.00m.



35. Edificio que alberga al telescopio de 4.00m en California Estados Unidos.

COMPARACIÓN CON LA ASTRONOMIA MUNDIAL

En la actualidad existe, en el ámbito mundial, una población de, alrededor de 15,000 astrónomos profesionales y 2,000 estudiantes de Posgrado en esta disciplina. (Según información proporcionada por el IAUNAM).

Para hacer una comparación de nuestra astronomía con la mundial se basará en el numero de citas – que es una referencia a un artículo científico desarrollado por un investigador-para saber en que estado se encuentra la investigación astronómica en nuestro país con respecto a los países desarrollados.

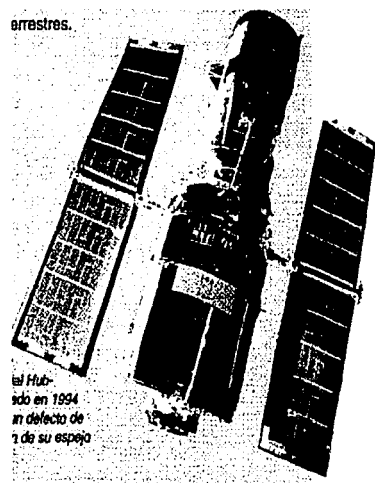
Citas en el Annual Reviews of Astronomy and Astrophysics.

El Annual Reviews of Astronomy and Astrophysics (ARAA), es la publicación astronómica con el mayor parámetro de impacto entre la comunidad científica.

El ARAA presenta revisiones sobre diversos campos de la astronomía; Generalmente en estas revisiones se presentan los resultados más importantes de los últimos años. La elaboración de estos artículos es por invitación y cada volumen contiene de 10 a 15 artículos. El ARAA se empezó a publicar en 1963 y desde entonces, hasta 1995, los artículos producidos en el IAUNAM han obtenido 393 citas. Los artículos citados cubren la mayoría de los temas que se cultivan en el IAUNAM, los temas no citados son aquellos en los que se está empezando a trabajar.

En la siguiente tabla se presenta la producción mundial de artículos de astronomía. Se enumeran únicamente aquellos países que publicaron más de 50 artículos de investigación en las revistas que forman la base de datos del "Science Citation Index". El número de investigadores corresponde a 1991 y esta basado en datos publicados por la Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo (OCDE), con la excepción del valor para México que en aquel entonces no era miembro de la OCDE pero que cuenta con los datos obtenidos en ese año.

En todos los países el número de astrónomos ha aumentado, en 1996 la cifra para México era alrededor de 100. Los países sin información sobre el número de investigadores no eran miembros de la OCDE en 1991.



el Hub-
do en 1994
un defecto de
2 de su espejo

36. Telescopio Hubble, construido en 1994 por los Estados Unidos.

Ya para 1996 algunos de los países incluidos en esta tabla se habían integrado con otros o se habían dividido (Alemania Federal y Democrática, Checoslovaquia, Yugoslavia y Unión Soviética)

Promedio de citas a los artículos de Astronomía
Publicados en el periodo de 1981-1985

País	Población (millones) 1991	Número de investigadores 1991	Número de artículos (1981-1985)	Citas por artículo (1981-1985)
1 Chile	14.0	-	177	7.48
2 EUA	252.5	4200	8786	6.75
3 Suiza	6.7	100	186	6.66
4 Holanda	14.9	196	542	6.16
5 México	85.0	55	59	5.56
6 Australia	16.9	180	443	5.23
7 Reino Unido	57.3	1200	2058	4.25
8 Dinamarca	5.1	71	91	4.01
9 Suecia	8.4	92	142	3.92
10 Canadá	26.7	213	903	3.76
11 Alem. Fed.	77.5	488	2108	3.68
12 Francia	56.3	953	1074	3.62
13 Sudáfrica	-	-	163	3.33
14 Italia	57.8	772	879	3.12
15 Bélgica	9.9	131	216	2.94
16 Israel	-	-	106	2.88
17 Japón	124.5	370	628	2.82
18 Finlandia	5.0	87	76	2.38

Van der Kruit (1994), Schubert et al. (1989)



37. El Sol, vista con rayos infrarrojos donde se muestran las manchas solares.

La buena noticia de esta tabla es que México estaba en quinto lugar a nivel mundial en el número de citas por artículo, lo cual es medida estadística de calidad.

Cabe destacar que los datos de Chile no son comparables a los de México por la siguiente razón: Chile tiene la peculiaridad de tener varios observatorios extranjeros (de hecho los más importantes en el hemisferio Sur) y aunque hay un grupo de astrónomos chilenos muy productivos, la mayoría de los artículos que aparecen en la contabilidad fueron publicados por astrónomos europeos y norteamericanos que trabajan en esos observatorios. Se considera que los artículos publicados por astrónomos que no trabajan en instituciones chilenas se deberían adjudicar a los países desarrollados que financian dichas investigaciones y no a Chile.

La mala noticia de esta tabla es que tenemos nada más un astrónomo profesional por millón de habitantes, mientras que los países de primer mundo tienen de diez a veinte veces más.

CONCLUSIONES Y EXPECTATIVAS DEL IAUNAM



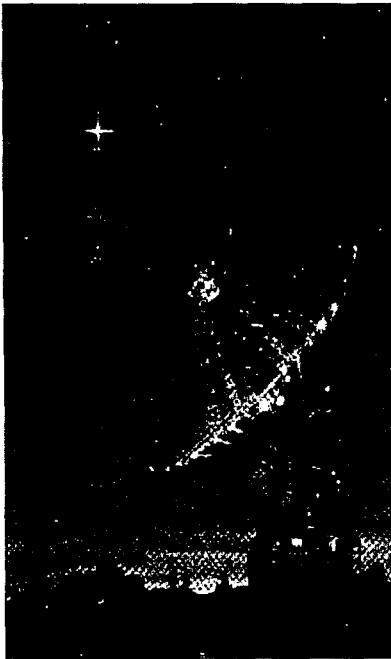
38. PUMA, reductor focal y espectrógrafo bidimensional para el estudio de fuentes extendidas de emisión.

El número de investigadores del IAUNAM ha crecido a una tasa de 6.8% anual durante los últimos cuarenta años. Si esta tasa se mantiene, entonces, se duplicará el número de investigadores en once años. Para que se dé un desarrollo sano de la astronomía mexicana es conveniente duplicar el número de astrónomos en un lapso de siete a nueve años manteniendo una alta calidad en la formación de nuevos investigadores. Aunque se duplicara el número de astrónomos en ocho años, el número total de astrónomos por millón de habitantes sería de cinco a diez veces menor que en los países de la OCDE.

La formación de nuevos Doctores en astronomía antes de 1990 se realizó fundamentalmente en el extranjero; pero, a partir de 1990 empezó a realizarse una transición hacia la formación de astrónomos en el país. Esta transición se debe al cambio cualitativo en la generación de nuevo conocimiento en astrofísica, que es debido a la calidad y al crecimiento del número de Doctores en astronomía trabajando en el IAUNAM (73 en 1995), al costo de la educación (que es cinco veces mayor para un estudiante en el extranjero que para un estudiante en el país) y a que se han ido tomando distintas acciones para luchar contra la endogamia. Una gran preocupación que se tiene es la de lograr que la transición de la enseñanza en el extranjero a la enseñanza en el país, se haga logrando una calidad semejante al de las buenas universidades extranjeras. Para conseguir lo anterior, un grupo de investigadores muy importantes y renombrados del IAUNAM sugieren las siguientes medidas:

- Aumentar el monto y el número de las becas nacionales
- Establecer becas para que estudiantes extranjeros de excelencia realicen su posgrado en México.
- Mandar a los estudiantes que se doctoran en México a realizar una estancia posdoctoral en el extranjero.
- Aumentar la cantidad de las instalaciones académicas en cuanto a la infraestructura con que cuenta el Instituto de Astronomía.
- Actualizar la infraestructura en cómputo, instalar laboratorios para construir nuevos instrumentos y disponer así de una instrumentación de frontera.

JUSTIFICACIÓN DEL TEMA



39. Radiotelescopio. Recaba ondas de radio emitidas por los astros celestes.

La investigación científica en México es un problema que se ha ido resolviendo favorablemente en los últimos años con la ayuda de organismos como el CONACYT, el Sistema Nacional de Investigadores (SNI) y desde luego la propia UNAM, quienes se han preocupado por apoyar la investigación científica en la medida de sus posibilidades.

Debido al desarrollo que se ha dado en las ciencias, se crean nuevas expectativas, de las cuales, se pretende crear una nueva comunidad científica, académica y creativa que apoye a los diferentes rubros de ésta.

En sí el objetivo principal se encamina hacia la creación de recursos humanos, de ahí la importancia que radica en la creación de nuevos espacios que permitan el desarrollo y la culminación de estos objetivos.

El proyecto para la creación del Instituto de Astronomía campus Morelia es real y ya esta contemplado en los planes de crecimiento de la UNAM.

Este proyecto esta contemplado como un "Polo de Desarrollo Científico" en el, que albergará cuatro institutos que son:

- Instituto de Biotecnología Vegetal
- Instituto de Ecología
- Instituto de Matemáticas
- Instituto de Astronomía.

4. CONDICIONANTES DEL PROBLEMA.

ANÁLISIS DEL SITIO. CONCEPTO URBANO

INTRODUCCIÓN

Debido a que existía desde 1981 una comunidad de 17 astrónomos pertenecientes al Instituto de Astronomía desarrollando proyectos de investigación teórica instalados en una casa habitación. La UNAM en sus planes de extensión decide la ubicación del instituto de Astronomía en el campus Morelia por las siguientes razones:

- La existencia de Universidades con proyección y prestigio educativo en el lugar
- Que la Universidad imparta las carreras de física y matemáticas
- Que exista la disponibilidad para la realización de convenios que beneficien a ambas partes
- Que sea factible una vinculación administrativa en donde se puedan utilizar los recursos de las universidades
- Que los investigadores puedan dar clases en las universidades en cuestión
- Que exista una demanda por parte de la población estudiantil de centros educativos para la realización de posgrados (maestrías, doctorados) y que sean candidatos a la iniciación en investigación científica

Actualmente existe una vinculación con el sistema educativo de las Universidades de Chilpancingo y la Universidad Nicolaita, en donde ya están establecidos varios convenios de ayuda mutua con la UNAM por lo que se considera la construcción de las instalaciones del Instituto aprovechando los nexos educativos y de divulgación de la ciencia con las anteriores universidades; lo que propicia un ambiente favorable para el crecimiento de la astronomía como ciencia en una comunidad científica que esta afrontando los problemas que plantea el nuevo siglo.

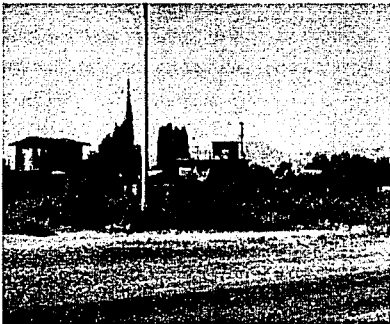


40. Centro urbano de la ciudad de Morelia, context urbano.



41. Instalaciones temporales del Instituto de Astronomía campus Morelia, Michoacán.

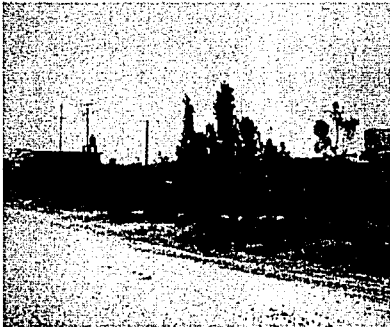
EL LUGAR



42. Vista del contexto urbano inmediato al predio

En pláticas con el Gobierno del estado de Michoacán para la adquisición de un predio en donde se presenten las ventajas de construir un centro para el desarrollo de la investigación y que sea el punto al que acudan los egresados en ciencias, el Gobierno del Estado hace la donación de un terreno ubicado al Sur de la ciudad de Morelia en el Sector Independencia que es una reserva territorial y que se encuentra al borde de la carretera Morelia – Patzcuaro.

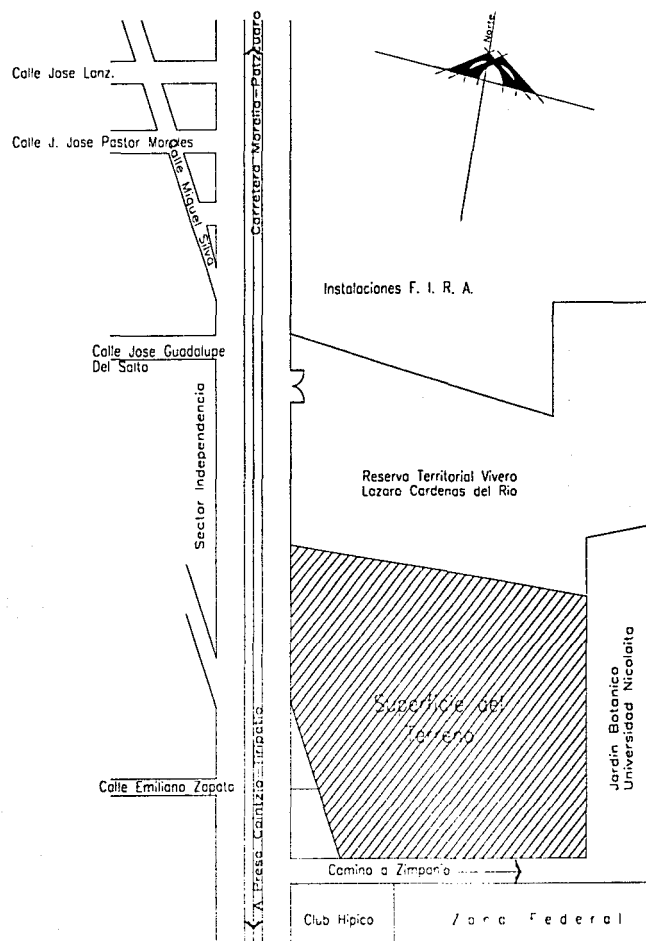
La zona en la que se encuentra ubicado nuestro predio es un tramo de carretera en donde predomina la vegetación sobre la masa urbana. Dentro de lo urbano predomina la casa habitación de uno y dos niveles (algunas de auto construcción). Existe también un edificio de tres niveles de propiedad privada al otro lado de la carretera.



43. Vista del contexto urbano inmediato al predio

No hay un temática arquitectónica que marque ciertos elementos o características que deban ser respetados o resaltados para la unificación de criterios en materiales o fachadas para la zona.

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN.



EL TERRENO



44. Vista interior del terreno.



45. Vista exterior del terreno (colindancia con propiedad privada).

Es una poligonal de siete lados que tiene una superficie de 105,416.44 m² y tiene las siguientes características:

Al Sur: tiene una longitud de 245.018 m y colinda con la calle "Camino a Zimpanio Norte" que es un camino de terracería. (vértice 5 al 6 plano topográfico, planimetría)

Al oriente: tiene una longitud de 320.407m y colinda con la propiedad "Jardín Botánico de la Universidad Nicolaita". (vértice 6 al 7 plano topográfico, planimetría)

Al Norte: tiene una longitud de 366.506m y colinda con la Reserva Territorial del Vivero "Lázaro Cárdenas del Río". (vértice 7 al 1 plano topográfico, planimetría)

Al Poniente: tiene una longitud de 110.992m y colinda con la carretera que lleva al entronque de la carretera Morelia-Pátzcuaro. (vértice 1 al 2 plano topográfico, planimetría).

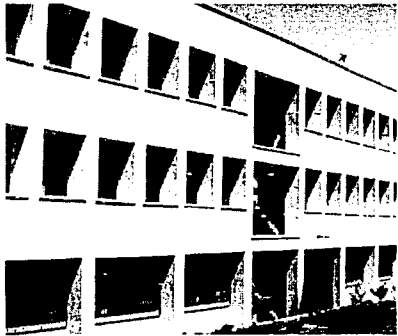
Al Sur-Poniente: tiene una longitud de 123.810m y colinda con propiedad privada. (vértice 2 al 3 plano topográfico, planimetría).

Al Sur-Poniente: tiene una longitud de 48.639m y colinda con propiedad privada. (vértice 3 al 4 plano topográfico, planimetría).

Al Sur-Poniente: tiene una longitud de 74.608m y colinda con propiedad privada. (vértice 4 al 5 plano topográfico, planimetría).

La poligonal no tiene accidentes de consideración mas que un declive regular que abarca todo el terreno y que va descendiendo de Sur a Norte con una pendiente constante del 4%. Como información adicional en el terreno existen Eucaliptos en su mayoría y que abarcan el 90% del terreno (hay que recordar que el terreno era una reserva forestal).

EL ENTORNO.
MEMORIA DESCRIPTIVA



46. Instituto de Ecología, elemento que compone el "POLO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA".

El proyecto para el "POLO DE DESARROLLO CIENTÍFICO" contempla la construcción de cuatro institutos de investigación a realizarse en dos etapas. La primera consiste en el proyecto para los institutos de ecología y biotecnología vegetal. En la segunda etapa quedan pendientes los institutos de astronomía y matemáticas.

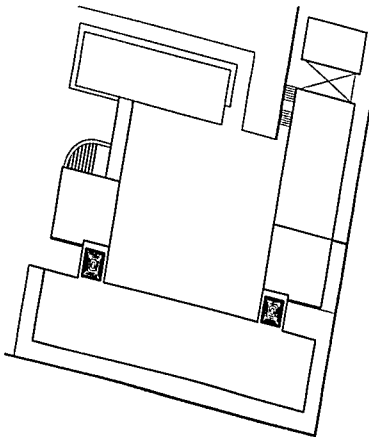
El conjunto consta de un solo acceso por la carretera Morelia - Pátzcuaro cerrando el resto del predio, y de una vía perimetral para automóviles de dos carriles, dejando los edificios para ser ubicados en el interior de ésta.

La vía consta de banquetas y de una ciclopista además del arroyo vehicular, la cual llega a los estacionamientos de los edificios dejando el desarrollo interior del conjunto sin la intervención del automóvil.

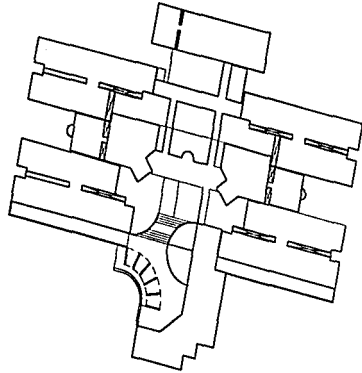
Cabe destacar que, actualmente, el proyecto de áreas exteriores del conjunto todavía está pendiente dejando ubicados los dos primeros edificios en la parte norte del predio, los cuales ya están en construcción.

El primer edificio corresponde al Instituto de Ecología, que se compone de la siguiente manera. Cuatro bloques de proporciones rectangulares de dimensiones variables que se agrupan formando un patio interno descubierto de proporciones cuadradas de 42x38m. El edificio consta de tres niveles con una altura de entrepiso de 3.20m teniendo una altura total de 11m en fachada.

Las cuatro fachadas exteriores del edificio están compuestas de una serie de ventanas cuadradas de 1.5m de lado las cuales están remetidas en el paramento de su fachada que esta constituida por aplanados de color amarillo.



47. Planta arquitectónica de conjunto del Instituto de Ecología.



48. planta arquitectónica de conjunto del Instituto d Biotecnología Vegetal.

El segundo edificio alberga las instalaciones del Instituto de Biotecnología Vegetal consta de características similares que el Instituto de Ecología:

Son cinco bloques de proporciones rectangulares que se organizan a través de un patio interno, con la diferencia de que éste es cubierto. Los dos bloques de la parte norte (parte superior de la planta) son de tres niveles, mientras que los dos bloques que se ubican al sur junto con el bloque central de la parte norte son de dos niveles. El edificio tiene una altura de entrepiso de 3.00m teniendo alturas variables en su volumetría exterior que van desde los 7 hasta los 11 metros . El acceso se encuentra en la parte sur de la construcción.

Se plantean las fachadas exteriores a base de aplanados en color gris, con ventanas de sección cuadrada de 1x1m en la parte mas ancha de los bloques rectangulares mientras que las fachadas internas se plantean a base de arcos que delimitan los pasillos con el patio interior, en el cual se albergan ciertos servicios necesarios para el funcionamiento del edificio.

El edificio se encuentra en construcción, por lo que es probable se realicen algunos cambios, que no sean sustanciales en la concepción global de la obra.

Debido a que el diseño de áreas exteriores se cambió, pero los dos edificios actuales conservan su ubicación actual, no se tiene la información de obra exterior actualizada, por lo que se plantea que el Instituto de Astronomía haga una aportación en el diseño de obra exterior.

ASPECTOS GEOGRAFICOS Y CLIMATICOS

Morelia

19° 42' Latitud Norte

101° 11' Longitud Oeste

1,920 metros sobre el nivel del mar.

CLIMA TEMPLADO SUBHUMEDO CON LLUVIAS EN VERANO que representa el 28.29% de la superficie del estado.

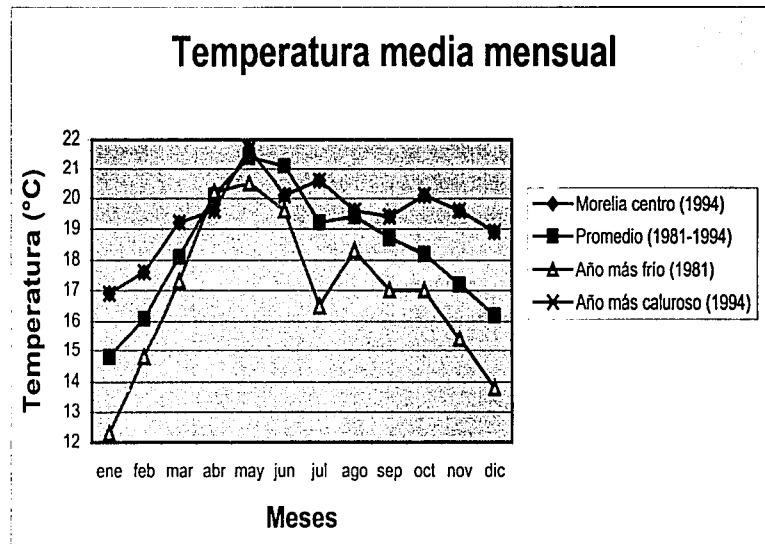
TEMPERATURA MEDIA ANUAL

Periodo de 1981 a 1994

Temperatura promedio: 18.4° C

Temperatura del año más frío: 16.9° C

Temperatura del año más cálido: 19.4° C



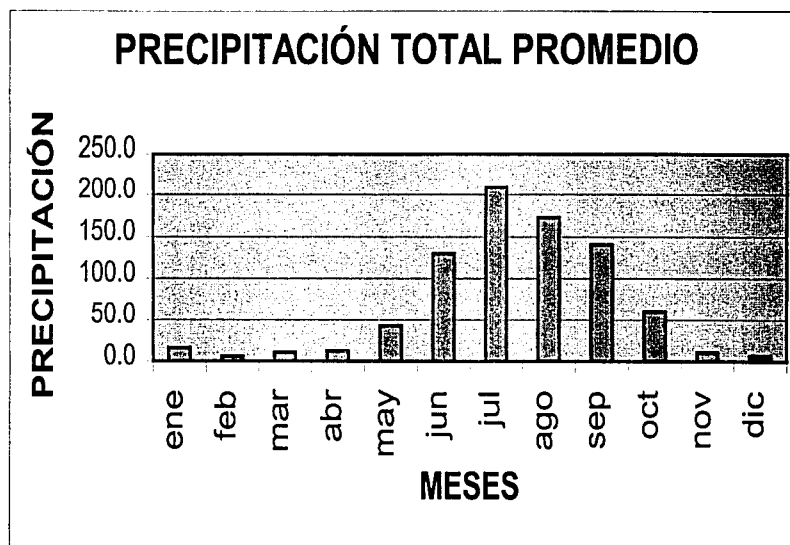
PRECIPITACIÓN TOTAL ANUAL

Periodo: 1971-1991

Precipitación promedio 816.3 mm

Precipitación del año más seco: 487.2mm

Precipitación del año más lluvioso: 1015.6mm



5. ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO.

INTRODUCCIÓN

La arquitectura en el sector educación registró grandes avances en las décadas de los 60's y 70's en la construcción de escuelas mientras que en los 80's se le dio prioridad a otras áreas. En la segunda mitad de los 90's se ha retomado el interés en el rubro de la Educación; ya que se considera a la educación como herramienta fundamental para el avance de nuestra civilización.

Hoy día las instituciones educativas han empezado a ampliar sus instalaciones e infraestructura y es ahí donde se dio un gran paso, ya que los proyectos realizados por éstas se caracterizan por la "no austeridad" que se mostraba en sus antecesores debido a la necesidad inmediata en la creación de inmuebles dedicados a la educación, aunque ahora se practica una mayor libertad en el diseño de espacios también se utilizan nuevos sistemas constructivos que dan mayor calidad al espacio arquitectónico en cuanto al uso y el ambiente del mismo.

¿ QUE ES UN INSTITUTO DE ASTRONOMIA ?

El concepto de un problema arquitectónico radica en el contenido significativo de las palabras, es decir, el análisis de las palabras nos arroja el significado en el cual consiste, por lo cual se estudió el concepto de las palabras que titulan el problema "INSTITUTO DE ASTRONOMIA":

INSTITUTO: *Centro oficial de enseñanza media donde se imparten ordinariamente los cursos de bachillerato y de orientación universitaria.*
Diccionario enciclopédico plaza & janes.

INSTITUTO: *Constitución o regla que prescribe cierta forma y método de vida o de enseñanza. Intento, objeto y fin a que se encamina una cosa.*
Gran diccionario enciclopédico Durvan.

INSTITUTO: *Constitución o regla que prescribe cierta forma y método de vida o de enseñanza. Corporación o sociedad científica, literaria, artística, benéfica etc. Edificio en que funciona alguna de estas corporaciones. . Intento, objeto y fin a que se encamina una cosa.*

Diccionario Enciclopédico Salvat. Vol. VII.

INSTITUTO: *Corporación científica, literaria o artística. Establecimiento oficial de segunda enseñanza, en España y otros países, donde se cursa el bachillerato (sinónimo de escuela).*

Larousse ilustrado.

CORPORACION: *Asociación o comunidad de personas regida por alguna ley o estatuto.*

Larousse ilustrado.

ASTRONOMIA: *Proviene del griego **astron**, astro y **nomos**, ley. Ciencia que trata de la posición, movimiento y constitución de los cuerpos celestes.*

Larousse ilustrado.

ASTRONOMIA: *Ciencia que trata de la magnitud, medida y movimiento de los cuerpos celestes; enseña a determinar las posiciones relativas de los astros, señalando las leyes de sus movimientos y los pormenores físicos de su constitución.*

Diccionario Enciclopédico Salvat. Vol. II.

ASTRONOMIA: *Ciencia que tiene por objeto el estudio del universo que nos rodea, con sus astros de toda clase, sus planetas, cometas, estrellas, meteoritos, materia interestelar galaxias, y su materia intergaláctica, y que trata de averiguar la constitución de todos ellos, sus posiciones relativas, y las leyes de sus movimientos (reales o aparentes), así como las leyes de su evolución, tanto en el pasado como en el futuro.*

Gran Larousse Universal. Vol. 4.

El propósito total de la astronomía moderna es el estudio de las leyes del origen y evolución de los cuerpos celestes en general y del Sol, del sistema planetario y de la tierra en particular. Si se pone como ejemplo que la radiación solar ha sido, es, y continuará siendo una de las fuentes básicas de la aparición y desarrollo de la vida en la tierra, la importancia del conocimiento de esa leyes para el género humano resulta evidente. El propósito fundamental ha sido y es, el de contribuir, en la medida de las posibilidades económicas y tecnológicas que se tienen, para el estudio del origen y evolución de los cuerpos estelares, colaborando así al mejor entendimiento de lo que ocurre en el Sol y en nuestro propio planeta.

HIPÓTESIS DEL PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

La construcción del Instituto de Astronomía tiene como objetivos:

- El desarrollo de investigaciones astronómicas
- La creación de investigadores
- Divulgación de la ciencia

Para cumplir los objetivos antes mencionados, se describe la siguiente lista de necesidades:

1. Zona de investigación 1.
2. Zona de investigación 2.
3. Zona de educación.
4. Zona de gobierno y administración.
5. Zona de servicios.

1. ZONA DE INVESTIGACIÓN 1

Este espacio contará con cubículos para investigadores, el cual contará con los servicios de almacenamiento de equipos y materiales que se utilizarán en dicho espacio.

2. ZONA DE INVESTIGACIÓN 2

En esta zona se agrupan los laboratorios destinados al desarrollo de tecnologías para la investigación astronómica e igualmente contará con los servicios de almacenamiento de equipos y materiales que se utilizarán en dicho espacio.

3. ZONA DE EDUCACIÓN

Se refiere a la zona donde estarán ubicadas las aulas tanto educativas como de herramientas de cómputo para la formación de recursos humanos.

4. ZONA DE GOBIERNO Y ADMINISTRACIÓN

En esta se ubicará el lugar destinado para oficinas de dirección y administración del conjunto.

5. ZONA DE SERVICIOS

Dentro de esta zona se agruparán los servicios en los que se apoya la labor de la investigación astronómica como son una biblioteca, sala de conferencias, y una cafetería

ANALOGÍAS

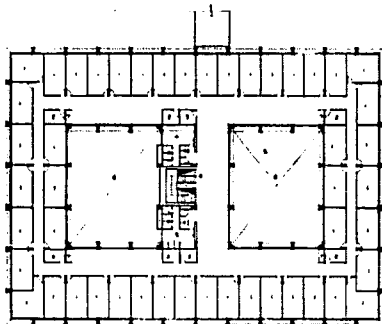


49. vista del acceso principal del Instituto de Astronomía en Ciudad Universitaria.

Dado que no existe mucha información de edificios análogos sobre el tema Instituto de Astronomía (o de ciencias) se tomó como base el estudio de un sólo análogo en cuanto a forma y funcionamiento que es el Instituto de Astronomía CU. Se estudiaron otros análogos en cuanto a concepto, elementos utilizados, forma, espacialidad que no tienen un nexo con el edificio en cuestión pero sí entorno a las ideas formales y en como se aborda el tema y con que elementos se soluciona el problema arquitectónico

INSTITUTO DE ASTRONOMÍA CIUDAD UNIVERSITARIA

Este edificio fue construido cuando se creó en Ciudad Universitaria la zona de investigación científica, en base a los requerimientos planteados se llegó a la siguiente solución: éste es de planta rectangular con dos patios interiores simétricos y un núcleo central de escaleras y servicios que consta dos niveles con una altura de entrepiso de 2.50m.



50. Planta arquitectónica del Instituto de Astronomía e Ciudad Universitaria.

Su estructura esta planteada a base de marcos rígidos de concreto reforzado lo que permite tener plantas libres para la adaptación de espacios y cuyos muros divisorios están hechos de block estruido de concreto. El aspecto exterior esta determinado por el sistema constructivo y por la utilización de materiales aparentes.

Cabe señalar que el proyecto fue considerado para 42 investigadores.

RESUMEN DE ÁREAS

Parámetros	Superficie m ²	Porcentaje %
1. Investigación	277.02	7.61
2. Gobierno	181.44	4.99
3. Servicios Auxiliares	1,950.07	53.60
4. Circulaciones	1,229.64	33.80
TOTAL	3,638.17	100.00



51. Fachada principal del Instituto de Astronomía e Ciudad Universitaria.

Otro dato de importancia es el área asignada al cubículo y laboratorio en este análogo: para el cubículo se asignan 19.14m^2 y para el laboratorio 55.40m^2 . en platicas con el secretario administrativo se comento que estos espacios fundamentales en este tipo de proyectos son escasos dado que en el caso del primero se requiere más espacio para el almacenamiento de libros, y para el segundo también se requiere de más superficie con un margen cuando menos del doble del área actual para albergar maquinaria e instrumentos de nuevos proyectos.

En 1997 se hizo una ampliación del Instituto, esta consistió en la creación de 6 aulas educativas, 29 cubículos de investigación y un auditorio mas áreas de servicios. En la superficie donde se ubica el proyecto original se han hecho alrededor de 4 remodelaciones para dar mas área a los laboratorios

ESTUDIO COMPARATIVO DE EDIFICIOS ANÁLOGOS

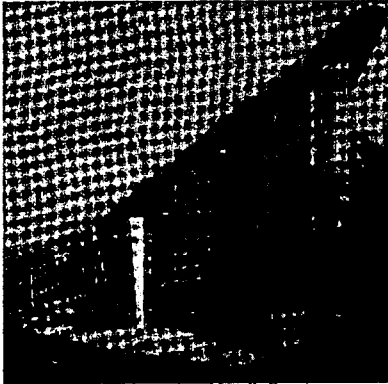
ESPACIO	INSTITUTO DE ASTRONOMÍA CIUDAD UNIVERSITARIA
<p>1. ESTACIONAMIENTO</p> <p>Persona Actividades Área Altura Mobiliario Cantidad Observaciones</p>	<p>SI Público en general, investigadores, personal administrativo Estacionamiento de automóviles 1584.21m² Descubierto área exterior 1 No hay estacionamiento para visitantes</p>
<p>2. ÁREAS VERDES, PLAZAS, AREAS EXTERIORES</p> <p>Persona Actividades Área Altura Mobiliario Cantidad Observaciones</p>	<p>SI Público Acceso al edificio y áreas verdes 2873.25m² Plazas, escaleras de acceso 1 Los patios internos no tienen uso excepto iluminación interna</p>
<p>3. VESTÍBULO</p> <p>Persona Actividades Área Altura Mobiliario Cantidad Observaciones</p>	<p>SI Público en general, investigadores, personal administrativo Acceder al Instituto 45.11m² 2.20m Módulo de información y vigilancia, y tablero de correspondencia 1 El espacio es propiamente un pasillo</p>

ESPACIO	INSTITUTO DE ASTRONOMÍA CIUDAD UNIVERSITARIA
<p>4. CUBICULOS DE INVESTIGACIÓN</p> <p>Persona Actividades Área Altura Mobiliario Cantidad Observaciones</p>	<p>SI</p> <p>Investigador Leer, escribir, trabajar con computadora. 19.14m² 2.20m escritorio, sillas, libreros 71 El espacio es reducido para el almacenamiento de libros</p>
<p>5. LABORATORIOS</p> <p>Persona Actividades Área Altura Mobiliario Cantidad Observaciones</p>	<p>SI</p> <p>Investigador Leer, escribir, desarrollar tecnología, armar maquinaria o instrum. 55.40m² 2.20m mesas de trabajo, libreros para albergar instrumentos y libros 5 El área es escasa y la altura del espacio también</p>
<p>6. AULAS EDUCATIVAS</p> <p>Persona Actividades Área Altura Mobiliario Cantidad Observaciones</p>	<p>SI</p> <p>Estudiantes, investigadores, maestros Levar a cabo clases de posgrado o de título 37.00m² 2.80m escritorio, sillas, pizarrón 6 Es parte de ampliación del edificio.</p>

ESPACIO	INSTITUTO DE ASTRONOMÍA CIUDAD UNIVERSITARIA
<p>7. AULAS DE CÓMPUTO Persona Actividades Área Altura Mobiliario Cantidad Observaciones</p>	<p>NO</p>
<p>8. BIBLIOTECA Persona Actividades Área Altura Mobiliario Cantidad Observaciones</p>	<p>SI Investigador, estudiante de ciencias o de posgrado Almacenar libros, revistas, copias, leer escribir 192.35m² 2.20m anaqueles mostrador, escritorio, copiadora, mesas sillas 1 Se ubica la copiadora dentro para no maltratar el material.</p>
<p>9. AUDITORIO Persona Actividades Área Altura Mobiliario Cantidad Observaciones</p>	<p>SI Personal de investigación, administrativo, público Realización de eventos formales con auditorio 150.00m² 3.00m Butacas, mesas, sillas, equipo de proyección 1 El espacio tiene una altura muy reducida</p>

ESPACIO	INSTITUTO DE ASTRONOMÍA CIUDAD UNIVERSITARIA
<p>10. CAFETERÍA</p> <p>Persona Actividades Área Altura Mobiliario Cantidad Observaciones</p>	<p>SI</p> <p>Investigadores, personal administrativo, público</p> <p>Discutir sobre temas astronómicos, comer, tomar sentarse.</p> <p>72.00m²</p> <p>2.50m</p> <p>Mobiliario de Cocina, mostrador mesas, sillas</p> <p>1</p> <p>El espacio tiene altura reducida</p>
<p>11. SANITARIOS</p> <p>Persona Actividades Área Altura Mobiliario Cantidad Observaciones</p>	<p>SI</p> <p>Publico en general</p> <p>Limpieza y aseo</p> <p>15m² por núcleo</p> <p>2.20m</p> <p>Muebles sanitarios</p> <p>4</p> <p>dos núcleos en cada nivel</p>
<p>12. AREA DE MANTENIMIENTO</p> <p>Persona Actividades Área Altura Mobiliario Cantidad Observaciones</p>	<p>SI</p> <p>Personal de servicios</p> <p>Mantenimiento, aseo y almacenamiento</p> <p>300m²</p> <p>variable según local 2.20m, 3.00m</p> <p>variable según local</p> <p>1</p> <p>No existe un espacio propio para el personal de limpieza</p>

CENTRO DE FÍSICA NUCLEAR

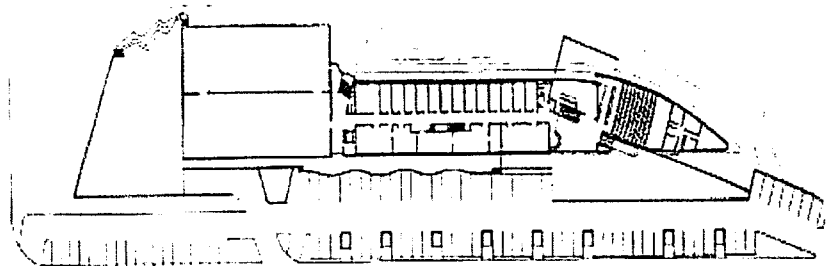


52. Centro de Física nuclear, Marsella Francia.

Construido en 1998 en la ciudad de Marsella, Francia es un edificio de ciencias con requerimientos similares a los del instituto de astronomía, y debido a que no abunda la información sobre este tipo de construcciones se hace una breve descripción del proyecto a fin de resaltar las características del mismo con el fin de aportar ciertos elementos al proyecto en cuestión.

Un edificio que consta de laboratorios y cubículos de investigación también consta de los servicios auxiliares como lo son un auditorio y una biblioteca.

La composición del proyecto es muy simple a pesar del terreno en el que se ubica, las fachadas reflejan la simplicidad del proyecto que no abandonan el carácter estético y de fortaleza.



53. Planta arquitectónica de conjunto



54. Fachada principal del conjunto

CONTEXTO ARQUITECTÓNICO DE MORELIA



55. El centro urbano de la ciudad de Morelia.

Hablando Sobre el contexto arquitectónico de Morelia, se hicieron varias visitas a la entidad de las cuales se obtienen las siguientes conclusiones: En las construcciones predomina el uso del arco como elemento que da acceso a la edificación ya que el área que queda libre funciona como pórtico y también como elemento principal en la fachada de edificios públicos.

En las fachadas de las edificaciones predomina el macizo sobre el vano que además es repetitivo y tiene un ritmo determinado; en cuanto a los materiales utilizados están la cantera, muros de mampostería y muros con aplanados con algún remate en los vanos, este puede ser un marco de cantera o un detalle de herrería.

Otro elemento que se aborda en casos aislados es el uso de áreas verdes en los puntos de reunión, ya sean plazas, plazoletas o explanadas. La utilización de este recurso se convierte en parte fundamental del proyecto en cuestión.



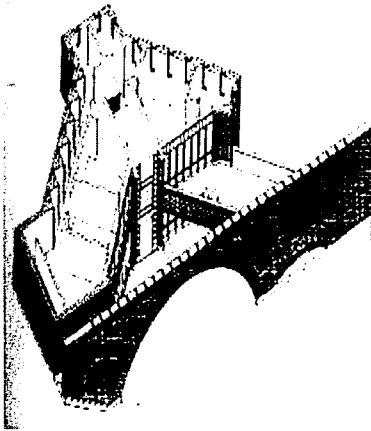
56. El mercado de la ciudad de Morelia.



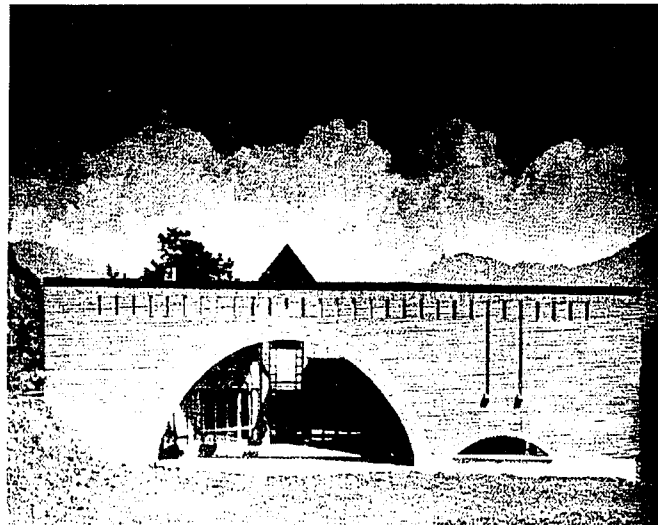
57. El uso de jardines en los espacios públicos.

VIVIENDA UNIFAMILIAR EN MANNO, ITALIA

El proyecto realizado por el Arq. Mario Botta resalta el uso del arco en un proyecto contemporáneo a una escala "gigantesca". Este se presenta como un plano de acceso a la vivienda que da intimidad al interior pero da gran presencia al exterior. Se puede considerar el uso de este elemento como grotesco en una vivienda pero afortunadamente los planos y las fotografías reflejan una obra maestra discreta a pesar del elemento en cuestión.



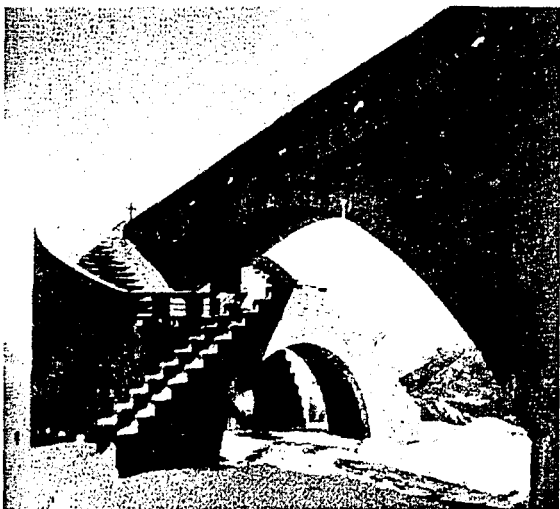
58. Perspectiva



59. Fachada principal.

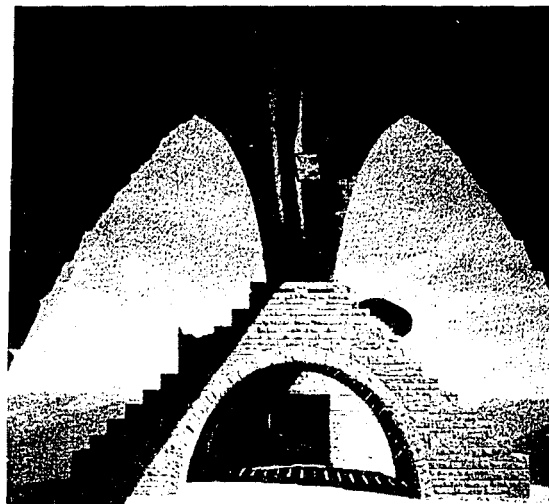
CAPILLA EN EL MONTE TAMARO, ITALIA

Otro proyecto realizado por el Arq. Mario Botta vuelve al uso del arco como elemento principal de la composición, el cual refleja inmediatamente la singularidad del acontecimiento arquitectónico, ya que puede ser visto desde una gran distancia y en cuestión de la vivencia del espacio se convierte en el acontecimiento principal del proyecto.



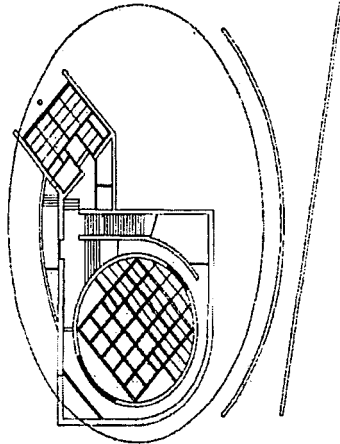
60. Perspectiva 1.

61. Perspectiva 2.



TEMPLO DEL AGUA, TSUNA, HYOGO, JAPÓN.

Proyecto realizado por el Arquitecto autodidacta Tadao Ando en 1991

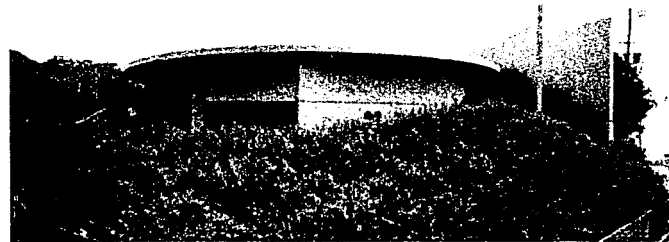


Plano, sección, detalle / Plan, section, detail

62. Planta arquitectónica de conjunto.

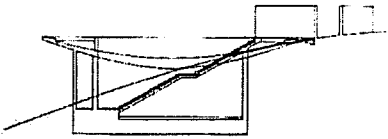
"El significado inherente de las cosas se ha eliminado. Los materiales de la arquitectura, las formas y el color, resuenan desde la vacuidad del espacio interior. Como resultado, el lugar vibra en consonancia y se despliega hacia fuera."¹

Un proyecto que consiste básicamente en una sala principal para un templo budista que se encuentra bajo tierra debajo de una gran laguna ovalada de lotos. El acceso al vestíbulo está detallado; un sendero de arena blanca termina en la colina detrás de un templo existente y lleva a una abertura al final de un muro largo recto, otro muro detrás del primero sigue la curva de la laguna que está al fondo. El sendero continúa entre los dos muros y enseguida regresa al punto de partida a lo largo del camino de la laguna hacia el santuario del cual desciende una escalera justo en el centro de la laguna.



63. Perspectiva.

¹ Tadao Ando. EL CROQUIS 44+58



64. Corte Arquitectónico de conjunto.

Se tomó este proyecto como referencia ya que toma valores humanos y los convierte en conceptos arquitectónicos lo que redonda en una vivencia distinta de los espacios. La arquitectura actual se mueve a través de las modas por lo que una edificación actual carece de valor "permanente", es decir; que al paso de las modas la edificación tiene un aspecto obsoleto, ya que no tiene un concepto, una identidad.

La arquitectura actual parece moverse al compás de la actualización de las tecnologías materiales y sistemas constructivos, por lo que se opta por una arquitectura con mayor significado y con un mayor detalle en cuanto a la vivencia de espacios.



65. Vista hacia el acceso del templo.

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO GENERAL PARA EL
"INSTITUTO DE ASTRONOMÍA CAMPUS MORELIA"

ZONA	LOCAL	ACTIVIDADES	MOBILIARIO	REQUERIMIENTOS	USUARIOS	ÁREA
1.INVESTIGACIÓN	42 Cubículos para investigador	Leer	Escritorio	Iluminación natural	Un usuario por cubículo	1050 m ²
		Escribir	Sillas	300 luxes		
		Estudiar	Libreros	Ventilación natural		
		Almacenar libros				
	4 cubículos para técnico académico	Leer	Escritorio	Iluminación natural	Dos usuarios Por cubículo	100 m ²
		Escribir	Sillas	300 luxes		
		Estudiar	Libreros	Ventilación natural		
Almacenar libros						
10 cubículos para estudiantes	Leer	Escritorio	Iluminación natural	Tres usuarios Por cubículo	250 m ²	
	Escribir	Sillas	300 luxes			
	Estudiar	Libreros	Ventilación natural			
	Almacenar libros					
2 salas para equipo de medición de placas	Leer	Escritorio	Iluminación natural	Investigadores	88 m ²	
	Escribir	Sillas	400 luxes			
	Estudiar	Libreros	Ventilación natural			
	Imprimir planos	Computadoras Impresoras	Espacio aislado			
1 laboratorio de óptica	Leer	Escritorio	Iluminación natural	Técnicos	81 m ²	
	Escribir	Mesas de trabajo	300 luxes			
	Estudiar	Sillas	Ventilación natural			
	Almacenar libros e instrumentos	Anaqueles Computadoras				
1 laboratorio de mecánica	Leer	Escritorio	Iluminación natural	Técnicos	81 m ²	
	Escribir	Mesas de trabajo	300 luxes			
	Estudiar	Sillas	Ventilación natural			
	Almacenar libros e instrumentos	Anaqueles Computadoras				

INSTITUTO DE ASTRONOMÍA U.N.A.M., CAMPUS MORELIA.

Morelia, Michoacán.

ZONA	LOCAL	ACTIVIDADES	MOBILIARIO	REQUERIMIENTOS	USUARIOS	ÁREA
	1 laboratorio de electrónica	Leer Escribir Estudiar Almacenar libros e instrumentos	Escritorio Mesas de trabajo Sillas Anaqueles Computadoras	Iluminación natural 300 luxes Ventilación natural	Técnicos	81 m ²
	1 laboratorio de receptores milimétricos	Leer Escribir Estudiar Almacenar libros e instrumentos	Escritorio Mesas de trabajo Sillas Anaqueles Computadoras	Iluminación natural 300 luxes Ventilación natural	Técnicos	81 m ²
	1 laboratorio de control de la red	Leer Escribir Estudiar Almacenar libros e instrumentos	Escritorio Mesas de trabajo Sillas Anaqueles Computadoras	Iluminación natural 300 luxes Ventilación natural	Técnicos	81 m ²
	4 sanitarios	Limpieza y aseo	Muebles sanitarios	Iluminación natural 300 luxes Ventilación natural		88 m ²
SUBTOTAL						1981 m²
2. EDUCACIÓN	3 aulas para seminarios	Leer Escribir Estudiar Dar clases Apoyos a clase	Escritorio Pizarrón Sillas Mesas Computadoras	Iluminación natural 300 luxes Ventilación natural	Estudiantes Investigadores	240 m ²
	2 salas de cómputo	Leer Escribir Estudiar Dar clases Apoyos a clase	Escritorio Pizarrón Sillas Mesas Computadoras	Iluminación natural 300 luxes Ventilación natural	Estudiantes Investigadores	160 m ²
SUBTOTAL						400 m²

INSTITUTO DE ASTRONOMÍA U.N.A.M., CAMPUS MORELIA.

Morelia, Michoacán.

ZONA	LOCAL	ACTIVIDADES	MOBILIARIO	REQUERIMIENTOS	USUARIOS	ÁREA
3.GOBIERNO	Recepción	Esperar Sentarse	Sala de espera mesa	Iluminación natural 50 luxes Ventilación natural		15 m ²
	Zona secretarial	Actividades de Recepción y administración	Mobiliario de oficina, cocineta	300 luxes	1	25 m ²
	Dirección	Trabajo de oficina, administración y control	Mobiliario de oficina y cómputo	Iluminación natural 300 luxes Ventilación natural	1	30 m ²
	Sanitario dirección	Limpieza y aseo	Muebles sanitarios	Iluminación natural 300 luxes Ventilación natural		4 m ²
	Sala de juntas	Conferencias Leer Dialogar telefonar	Mesas de trabajo Sillas ejecutivas Cocineta	Iluminación natural 300 luxes Ventilación natural	12	40 m ²
	Oficina para administrador	Leer Escribir Estudiar	Escritorio Sillas Libreros Computadoras	Iluminación natural 300 luxes Ventilación natural	1	20 m ²
	Oficina para contador	Leer Escribir Estudiar	Escritorio Sillas Libreros Computadoras	Iluminación natural 300 luxes Ventilación natural	1	20 m ²
	Apoyo secretarial	Actividades de Recepción y administración	Mobiliario de oficina,	300 luxes	2	40 m ²
	Oficina para secretario técnico	Trabajo de oficina, administración y control	Mobiliario de oficina y cómputo	Iluminación natural 300 luxes Ventilación natural	1	30 m ²
	Oficina para secretario académico	Trabajo de oficina, administración y control	Mobiliario de oficina y cómputo	Iluminación natural 300 luxes Ventilación natural	1	30 m ²
SUBTOTAL						244 m²

INSTITUTO DE ASTRONOMÍA U.N.A.M., CAMPUS MORELIA.

Morelia, Michoacán.

ZONA	LOCAL	ACTIVIDADES	MOBILIARIO	REQUERIMIENTOS	USUARIOS	ÁREA
3.SERVICIOS AUXILIARES	Biblioteca	Almacenar libros Revistas, videos Documentos, CD's Sentarse Leer Consultar	Anaqueles Mesas, sillas Mobiliario de cómputo sillones libreros sala de lectura	Iluminación natural Ventilación natura o artificial cruzada Humedad al 50%	3 empleados	464 m2
	Sala de conferencias	Proyecciones conferencias	90 butacas equipo de proyección de multimedia y audiovisual	Aislamiento acústico Luxes: 200 Control de audio y video Equipo contra incendio	100 espectadores 2 empleados	121 m2
	Cafetería	Preparar alimentos Servir alimentos Discutir mientras se toman bebidas o alimentos sentarse	Mobiliario de Cocina Mesas, sillas, Barra de atención Salas de discusión Pizarrón	Iluminación natural Ventilación natural en área de comensales y salas de discusión	80 comensales	216 m2
SUBTOTAL						801 m2
3.SERVICIOS GENERALES	Sanitarios con cuarto de aseo	Aseo personal Limpieza Mantenimiento	10 wc 4 mingitorios 8 lavabos	Iluminación natural 100 luxes Ventilación natural	12	80 m2
	Sala de seminarios informales y lectura de revistas	Leer Sentarse Discutir Tomar café	Sillones, mesas, Sillas Libreros, guardado Cocineta	Iluminación natural 200 luxes Ventilación natural	20	80 m2
	Taller de Mantenimiento a equipo de cómputo	Revisar y componer computadoras	Mesas de trabajo Sillas Libreros Computadoras	Iluminación natural 200 luxes Ventilación natural	1	40 m2

INSTITUTO DE ASTRONOMÍA U.N.A.M., CAMPUS MORELIA.

Morelia, Michoacán.

ZONA	LOCAL	ACTIVIDADES	MOBILIARIO	REQUERIMIENTOS	USUARIOS	ÁREA
	Control de personal Intendencia	Tener el control del acceso y salida del personal chechar cambiarse	Lockers Bancas Sillones Escritorio Sillas	Iluminación natural Ventilación natural 100 luxes	14 empleados	40 m2
	Almacén general	Guardar materiales Provisiones y Todo lo necesario	Anaqueles	Iluminación natural Ventilación natural 200 luxes Equipo contra incendio	1 almacenista	80 m2
	Casa de máquinas	Albergar maquinaria Checar lectura de Instalaciones.	Subestación eléctrica Planta emergencia Tanque de Almacenamiento de combustible	Aislamiento acústico Emplazamiento estratégico 200 luxes accesible a mantenimiento Ventilación cruzada	3 empleados	41 m2
	Vestíbulo principal	Acceder al edificio Pedir informes Vigilancia Guardar correspondencia	Barra de atención sillas núcleo de correspondencia		4 empleados	176 m2
SUBTOTAL						531 m2

RESUMEN GENERAL DE ÁREAS PARA EL
"INSTITUTO DE ASTRONOMÍA CAMPUS MORELIA"

1. INVESTIGACIÓN	1,981 m ²
2. EDUCACIÓN	400 m ²
3. GOBIERNO	244 m ²
4. SERVICIOS AUXILIARES	801 m ²
5. SERVICIOS GENERALES	531 m ²
TOTAL	<u>3,957 m²</u>
CIRCULACIONES	1,377 m ²
PLAZAS Y CIRCULACIONES EXTERIORES	3,643 m ²
ESTACIONAMIENTO	3,466 m ²
TOTAL GENERAL	12,443 m²

Nota. Es necesario considerar que el proyecto es de planta libre por lo que no se cuantifican las áreas verdes para este caso.

RESUMEN GENERAL DEL PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

1. INVESTIGACIÓN

- 1.1 Cubículos para investigador (42)
- 1.2 Cubículos para técnico académico (4)
- 1.3 Cubículos para estudiantes (10)
- 1.4 Salas de medición de placas (2)
- 1.5 Laboratorio de óptica
- 1.6 Laboratorio de mecánica
- 1.7 Laboratorio de electrónica
- 1.8 Laboratorio de receptores milimétricos
- 1.9 Laboratorio para control de la red
- 1.10 Sanitarios
 - 1.10.1 Aseo

2. EDUCACIÓN

- 2.1. Aulas para seminarios (3)
- 2.2. Salas de cómputo (2)

3.. GOBIERNO

- 3.1. Oficina con servicio sanitario, zona secretarial y espera para la dirección
- 3.2. Oficina con recepción, zona secretarial para administración y contador
- 3.3. Oficina para secretario técnico
- 3.4. Oficina para secretario académico
- 3.5. Sala de juntas
 - 3.5.1 Café

4. SERVICIOS AUXILIARES

4.1. Biblioteca

- 4.1.1. Consulta automatizada por computadora
- 4.1.2. Sala de lectura
- 4.1.3. Sala de publicaciones periódicas
- 4.1.4. Acervo a estantería cerrada
- 4.1.5. Acervo de fondo reservado
- 4.1.6. Oficina para procesos bibliotecarios
- 4.1.7. Sala de fotocopiado
- 4.1.8. videoteca
- 4.1.9. mediateca

4.2. Sala de conferencias

- 4.2.1. Vestíbulo
- 4.2.2. Foro para 90 personas
- 4.2.3. Escenario
- 4.2.4. Cabina de proyección y sonido
- 4.2.5. Bodega

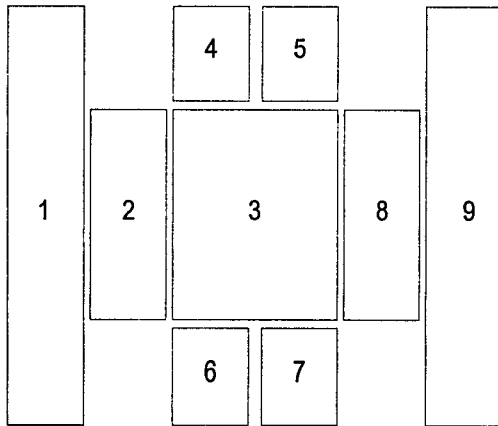
4.3. Cafetería

- 4.3.1. Comedor para 72 personas
- 4.3.2. Salas de discusión científica (2)
- 4.3.3. Zona de apoyo a mesas y libros
- 4.3.4. Cocina
 - 4.3.4.1. Refrigeración y congelación
 - 4.3.4.2. Lavado
 - 4.3.4.3. preparación
 - 4.3.4.4. Cocción
 - 4.3.4.5. Zona de basura
 - 4.3.4.6. Barra de atención

5. SERVICIOS GENERALES

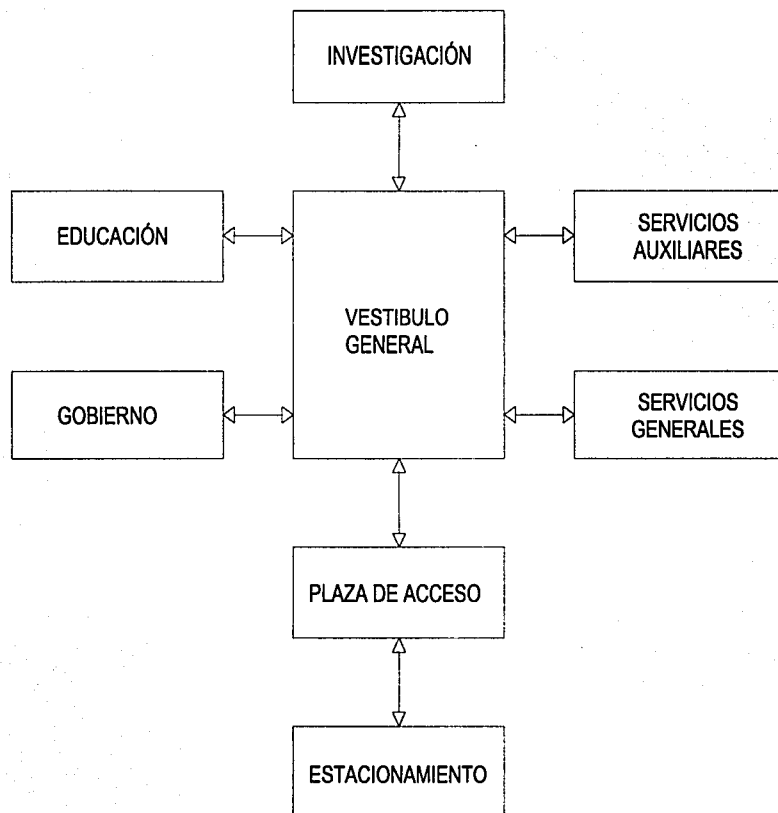
- 5.1. Sala de seminarios informales
- 5.2. Taller de mantenimiento a equipo de cómputo
- 5.3. Almacén general
- 5.4. Casa de máquinas eléctricas
- 5.5. Plaza de acceso y vestíbulo principal
- 5.6. Control de personal
 - 5.6.1. Intendencia
- 5.7. Sanitarios
 - 5.7.1. Aseo

ESQUEMA DE RELACIÓN DE ESPACIOS



1. Estacionamiento
2. Plaza de acceso
3. Vestíbulo principal
4. Investigación (laboratorios)
5. Educación
6. Gobierno
7. Servicios generales
8. Servicios auxiliares
9. Investigación (cubículos)

DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO



ESTA TESIS NO SALI
DE LA BIBLIOTECA

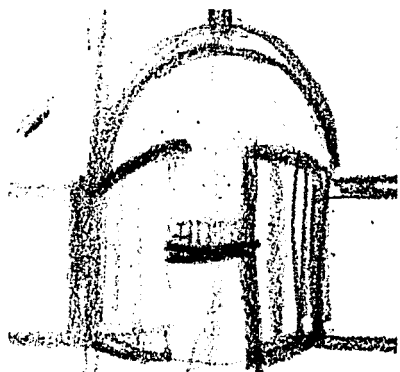
6. PROPUESTA DE DISEÑO. LA ARQUITECTURA EN LA HISTORIA DEL HOMBRE.



66. PROCESO DE DISEÑO "Instituto de Astronomía
Campus Morelia." Croquis preliminar etapa 1.

Las etapas que describen la evolución del hombre han estado marcadas por los edificios realizados para satisfacer las necesidades del hombre con el objetivo de proporcionar las herramientas necesarias para su desarrollo en las áreas donde éste incursiona. Es por eso que el principal objetivo del instituto es proporcionar los elementos necesarios para el desarrollo de la investigación científica en astronomía regido por las características y delimitantes que marcan su tiempo histórico.

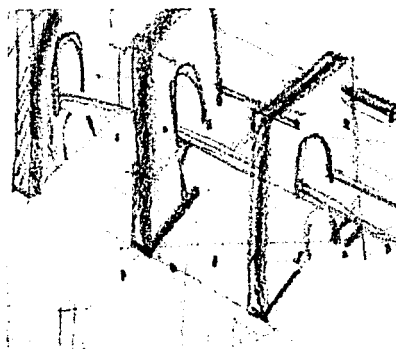
Sin embargo el proyecto para el Instituto de Astronomía va más allá de proporcionar los elementos necesarios para su correcto funcionamiento; proveyendo espacios con características muy específicas en cuanto a una mayor calidad de vida que se lleva a cabo dentro del conjunto. Se introducen elementos que abandonan el carácter rígido y austero del instituto (como posteriormente se verá) sin hacer derroche de recursos financieros; con este enfoque se llega un proyecto sencillo y que cultiva el bienestar espiritual de sus usuarios.



67. PROCESO DE DISEÑO "Instituto de Astronomía
Campus Morelia." Croquis preliminar etapa 1.

CUESTIONES CONCEPTUALES.

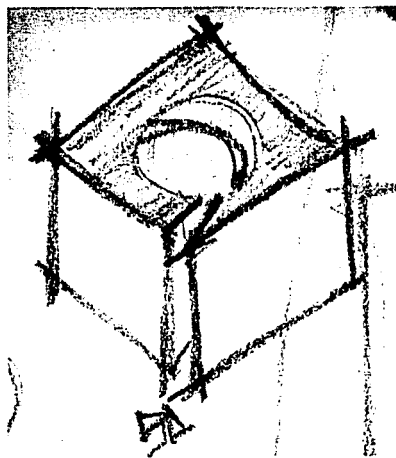
SOBRE LA VOLUNTAD FORMAL.



68. PROCESO DE DISEÑO "Instituto de Astronomía
Campus Morelia." Croquis preliminar etapa 2.

En la descripción del proceso de creación que gira en torno a un proyecto, es necesario mencionar que aparte de la metodología de estudio de un problema arquitectónico, se hace necesaria también la "absorción y síntesis" de educación, cultura y de vivencias personales que forjan los criterios y principios de diseño del arquitecto.

El proceso proyectual, aparte de apoyarse en una metodología racional se rige principalmente en base al andar desordenado de los sueños, la intuición, y fundamentalmente en la inquietud. El primer concepto se genera con las primeras líneas, la primera imagen tiene su lugar en el cerebro, en el mundo de los sueños y en los recuerdos de imágenes aprendidas. El concepto a su vez da lugar a la creación de nuevas formas, y estas a su vez, retroalimentan el campo de las ideas.



69. PROCESO DE DISEÑO "Instituto de Astronomía
Campus Morelia." Croquis preliminar etapa 3.

El concepto a desarrollar en un proyecto arquitectónico no es sino la solución –como aportación personal- del arquitecto y que se deriva de la investigación a cerca del "como y porque" funciona un proyecto análogo o similar al cual se realizará. Las herramientas de las que se vale son igualmente inmateriales y abstractas como "recorrido, escala, espacio, ambientación, etc."

"La arquitectura se vale de materias y formas, texturas y geometrías, pero simultáneamente se nos muestra en un particular marco de relaciones con su mundo, es decir, atmósfera, luz, sombra, espacio y significado, tiempo vivido y anticipado, fantasía, historia y memoria, es una multiplicidad de recreaciones y metamorfosis".

Tadao Ando.

CONCEPTO ARQUITECTÓNICO.

En base al estudio de la práctica de astronomía a nivel profesional en México así como al estudio de edificios análogos se destacan las siguientes observaciones que influyeron directamente en la concepción del nuevo proyecto arquitectónico:

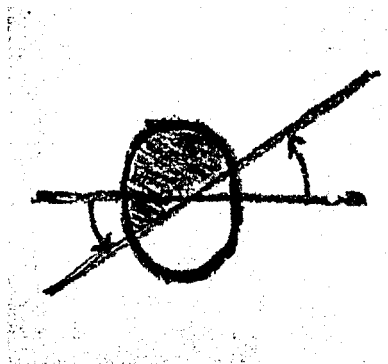
Después de conocer a fondo las actividades de un astrónomo (que es el principal usuario) se observa que permanece gran parte del día sentado frente a su computadora o leyendo información en su cubículo, por lo que se deduce que la actividad cotidiana puede llegar a ser monótona y además sedentaria.

En cuanto a la inclusión de un telescopio dentro del conjunto del instituto de astronomía se observó que la ubicación de éste obedece a la elección de zonas geográficas cuyo clima sea favorable para la observación astronómica, es decir, que se cubra un porcentaje (cuando menos del 70%) de noches sin nubosidad y con cielos oscuros ya que la luminiscencia que emiten las ciudades distorsiona las imágenes obtenidas en los telescopios. Además de que se debe justificar el costo de la edificación con la utilidad obtenida de ésta.

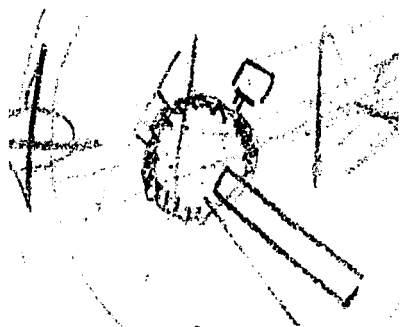
Se quiere evitar el carácter "austero y simple" del instituto como edificio dedicado a la investigación científica en la UNAM que se le ha dado hasta ahora y partiendo de la premisa de que *"cuesta lo mismo construir un proyecto feo que uno bonito y con idea"* se pretende realizar un proyecto que gire en torno a una idea que se derive de la astronomía, ya sea un eclipse, un amanecer, un cometa, una galaxia etc.

Intuitivamente al hablar de astronomía nos viene inmediatamente al pensamiento la idea de un telescopio, que es la herramienta básica para observar y conocer los cuerpos celestes.

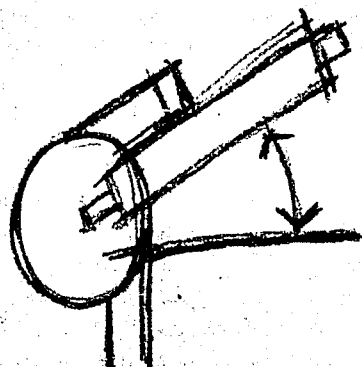
La pregunta es ¿por qué en la actualidad un instituto de astronomía no tiene un telescopio? -Si puede tener uno pero en la distribución arquitectónica del conjunto, por lo que se opta por la idea del telescopio.



70. PROCESO DE DISEÑO "Instituto de Astronomía Campus Morelia." Croquis preliminar etapa 4.



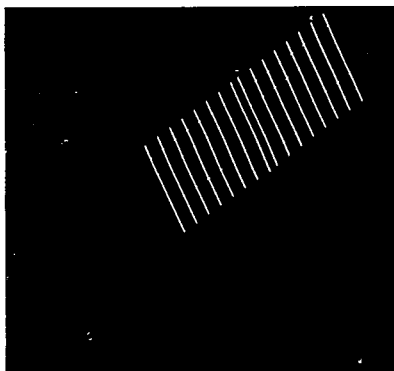
71. PROCESO DE DISEÑO "Instituto de Astronomía Campus Morelia." Croquis preliminar etapa 4.



72. PROCESO DE DISEÑO "Instituto de Astronomía Campus Morelia." Croquis preliminar etapa 4.

Debido a que las actividades del investigador suelen ser monótonas, estáticas y sedentarias se propone dar al usuario una nueva experiencia espacial en cuanto al uso del espacio interior como exterior con el propósito de que sea el factor principal que rompa con las actuales características que ayudan al declive de la calidad de vida dentro de éstos edificios.

Para lograr lo anterior, el conjunto se compone de una serie de volúmenes semi-aislados que se articulan por medio de plazas; logrando con esto, aislar los servicios auxiliares como son la biblioteca, sala de conferencias y cafetería de tal manera que se obliga al investigador (que es el principal usuario) a caminar desde su cubículo hacia estos servicios por un pasaje de características discretas que transmiten paz, armonía y tranquilidad con lo cual el usuario que hace una pausa en sus actividades, se da un breve respiro y se despeja permitiéndose retomar sus actividades con nuevos bríos.



73. PROCESO DE DISEÑO "Instituto de Astronomía Campus Morelia." La idea formal definitiva.

En sí, lo que se pretende es romper con los excesos para el desarrollo de formas claras, sencillas y contundentes donde la finalidad es obtener con lo mínimo un verdadero espacio de características amables, donde la poesía sea el silencio.

Como consecuencia se crea una arquitectura sólida donde los edificios están confiadamente expuestos al contexto natural-artificial del conjunto, pero a la vez, la vida se vuelca hacia el interior de los edificios. Se introducen elementos naturales como luz, viento y naturaleza, los espacios exteriores están llenos de sensaciones y emociones.

Eliminando la interferencia de las pesadas proporciones y la constante irritación de los estorbos más evidentes se busca ofrecer experiencias sensoriales armoniosas donde el valor del objeto arquitectónico no se pierda.

PROYECTO ARQUITECTÓNICO.

La idea general parte de las características del terreno en el que existe gran cantidad de árboles, en su mayoría eucaliptos, La composición se basa en una variedad de volúmenes sencillos unidos por una serie de plazas y plazoletas en donde se abre el espacio que articula los volúmenes aislados.

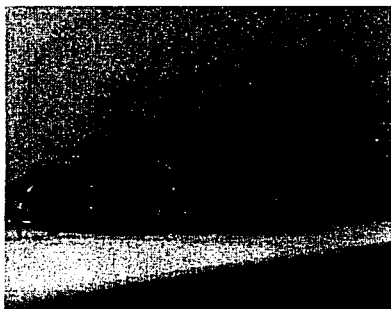
El tema formal del conjunto se basa en la idea de un telescopio, que es la herramienta principal de la investigación en astronomía, y el cual se descompone en los distintos edificios que conforman el conjunto del Instituto de Astronomía y que simulan los componentes de un telescopio.

Ya que las actividades de los investigadores se llevan a cabo en el espacio personal de trabajo de cada uno de éstos, y debido a que puede llegar a ser sedentaria y rutinaria la labor en el desempeño científico, se propone aislar los servicios auxiliares como son la biblioteca, sala de conferencias y la cafetería con la intención de que los usuarios se den un respiro en el trayecto a los servicios, ubicando las plazas para ello con las características que a continuación se mencionan.

El elemento principal en torno al cuál se desarrollan los volúmenes son tres plazas de amplias proporciones en donde se introducen árboles de especie Ficus de la India en varias disposiciones y que a su vez resaltan el carácter de la plazas como elemento rector del proyecto. Otro elemento es un eje de columnas de concreto con sección rectangular de 1.00x0.50m y con una altura de 5.00m que enmarca el trayecto hacia la cafetería y también delimita visualmente el conjunto del Instituto de Astronomía.

Los volúmenes que intervienen en la composición son los siguientes:

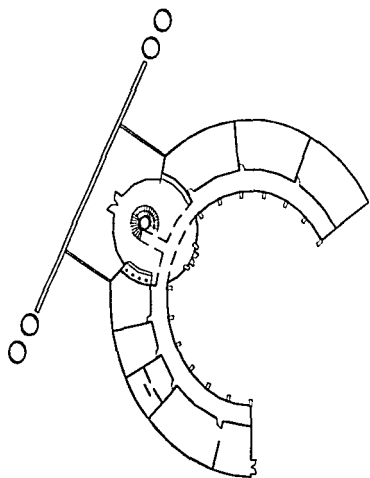
- Edificio Principal
- Edificio de Investigación
- Biblioteca
- Sala de conferencias
- Cafetería



74. PERSPECTIVA 1 "Instituto de Astronomía Campus Morelia." Vistas. Fachada principal.



75. perspectiva 2 "Instituto de Astronomía Campus Morelia." Vistas Conjunto.



76. Planta arquitectónica del edificio principal de Instituto de Astronomía.

El primer volumen, de planta circular delimita en su parte interna a una plaza, que a su vez funciona como elemento distribuidor del conjunto, consta de tres niveles con una altura de entrepiso de 3.00m .teniendo como principio el elemento rector de las experiencias o vivencias espaciales, este edificio se compone de un vestíbulo a base de cristal transparente sostenido por una estructura de acero inoxidable que parte en dos al edificio.

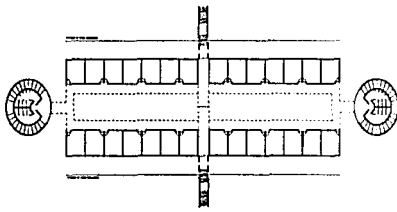
Tomando como referencia el contexto arquitectónico de Morelia (antes descrito) que presenta el uso del arco como elemento principal en la fachada de edificios públicos y que da acceso a la edificación, se propone en la fachada principal del conjunto un juego de arcos estilizados de concreto alineados en un solo paramento como un elemento escultural, que da acceso permitiendo la vista hacia el interior del conjunto. Este es el que recibe tanto a los usuarios como a los visitantes en una explanada conformada por un sector circular, atravesando la arcada se ubica el vestíbulo, que es un espacio transparente con muros de cristal transparente sostenido por una estructura de acero inoxidable, el cuál consta de una escalera central en caracol a base de concreto reforzado sostenido por una gran columna de concreto aparente que conduce a los puentes que distribuyen el tráfico hacia los dos grandes bloques que conforman el edificio principal.



77. perspectiva 3 "Instituto de Astronomía Campu Morelia." Vistas Edificio principal.

El primer bloque (norte) alberga en planta baja a los laboratorios de óptica, electrónica y mecánica. En el primer nivel están ubicados los laboratorios de receptores milimétricos y de control de la red, además de la sala para seminarios informales. En el segundo nivel se encuentran tres aulas para seminarios con capacidad de 35 personas cada uno y con muros divisorios móviles para hacer este espacio más flexible en caso de ser necesario.

El segundo bloque (sur) se ubican en planta baja las oficinas del secretario técnico y académico, la sala de control de personal e intendencia, el almacén general y la casa de maquinas. En el primer nivel están las oficinas de la dirección (la oficina del jefe de unidad, recepción, y sala de juntas), el departamento de administración y un núcleo de sanitarios. En el segundo nivel se encuentran dos aulas de cómputo con capacidad de 15 alumnos cada una, el taller de mantenimiento de equipo de cómputo y un núcleo de sanitarios.



78. Planta arquitectónica del edificio de investigación.

El segundo volumen es el más importante y sobre el cual radica la esencia del instituto, es el que corresponde al edificio de investigación, que es donde se lleva a cabo la labor de investigación en astronomía.

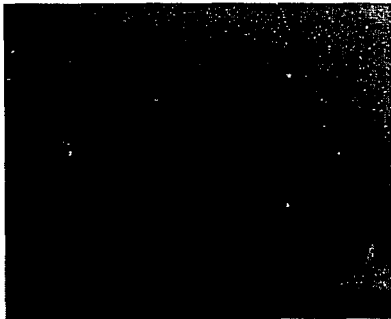
Un volumen de planta rectangular de dos niveles con una altura de entrepiso de 3.00m que se encuentra partido por una escalera-puente en su eje transversal que distribuye hacia las plazas y por un patio interior en su eje longitudinal del cual resultan cuatro volúmenes rectangulares y simétricos que albergan básicamente los cubículos de investigación. En los extremos longitudinales del edificio se encuentran ubicados los bloques de servicios de planta circular y con una altura de entrepiso de 3.00m que constan de un núcleo de sanitarios en planta baja, y de una sala de procesamiento de imágenes y medición de placas en planta alta.

Los cubículos en planta baja se encuentran techados por un entrepiso de losa de concreto, mientras que los que se encuentran en planta alta están techados por una cubierta de cañón corrido a base de una estructura de acero rolado y cubierta por policarbonato de 11mm, misma que cubre el patio interno pero en color humo.

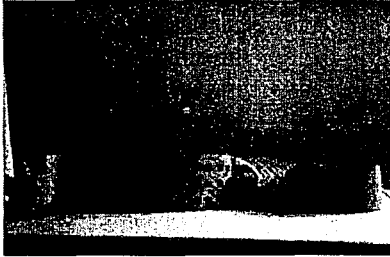
El patio interior que se genera se cubre con una techumbre que tiene como estructura principal arcos a base de perfil tubular de 8" de acero pintado en color blanco que se cubren con policarbonato PCSS de grado solar color transparente

Los accesos hacia la planta alta del edificio se marcan por las rampas que se desarrollan alrededor de los bloques de servicios, las cuales tienen una pendiente del 8% en un piso de concreto estriado antiderrapante.

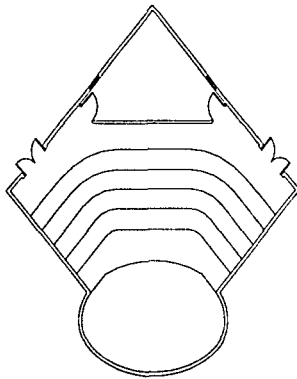
Es importante señalar que los materiales concebidos para todo el conjunto son todos aparentes, por lo que se trabaja con el color y la textura original de los mismos



79. perspectiva 5 "Instituto de Astronomía Campo Morelia." Vistas. Conjunto.



80. perspectiva 6 "Instituto de Astronomía Campus Morelia." Vistas Biblioteca (extrema izquierda)..



81. Planta arquitectónica, Sala de Conferencias.

El tercer volumen alberga a la biblioteca el cual tiene una planta circular y se genera en dos niveles con un entepiso de 3.00m. tiene una volumetría ciega con un par de ventanas de proporción vertical ubicadas en los cuadrantes del círculo. El edificio recibe iluminación natural por el techo, donde se propone un domo a base de acrílico natural.

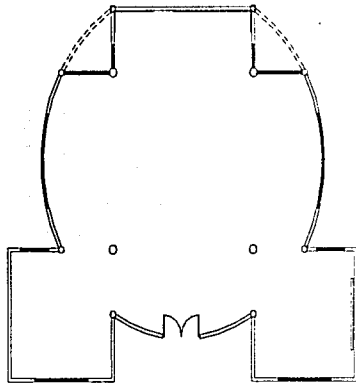
Se ubica en el centro del círculo un bloque de planta circular por el cual se desarrollan dos rampas que llevan a la sala de lectura en planta alta y que esta delimitado por un murete de 1.00m de altura. En planta baja se ubica el espacio para el bibliotecario y atención al público, cabe mencionar que también se ubica una sala de fotocopiado donde la persona encargada de sacar copias de los libros son el mismo personal que trabaja en la biblioteca, por lo que no se maltratan los libros.

En los muros internos del círculo que delimita la biblioteca se encuentra alojado el acervo, por lo que el usuario no tiene acceso a los libros, sólo los ve. Es el bibliotecario quien se encarga de buscar los libros para el préstamo a los usuarios.

El acceso hacia la planta alta que contiene el acervo se marca por una escalera de caracol hecha a base de madera que conduce a un pasillo por el cual transita exclusivamente el bibliotecario y el cual tiene vista hacia le resto del espacio.

El cuarto volumen alberga a la sala de conferencias consta de una planta cuadrada de 14.00m de lado y con una altura interior de 4.80m muestra una intersección con una elipse con una altura interior de 6.00m y con una longitud de ejes horizontal de 10.00m y vertical de 6.00m en una de las esquinas del cuadrado. Este accidente da como resultado un espacio para albergar el estrado. La volumetría es completamente ciega, existe un juego de pendientes en la parte alta de los muros perimetrales a base de block de concreto color gris.

Se da un juego de alturas entre las dos formas, donde domina el volumen que alberga el estrado y que también favorece la volumetría exterior del edificio.



82. Planta arquitectónica, Cafetería

El quinto volumen alberga las instalaciones de la cafetería con una superficie de 208.72m² conforma la intersección de un círculo de 7.50m de radio con dos cuadrados iguales de 5.50m de lado, el círculo alberga propiamente la cafetería mientras que los cuadrados albergan una sala de discusiones (que consta de una sala con un pizarrón) cada uno ya que la discusión en las ciencias es muy importante para los investigadores ya que es ahí donde fluye la información entre ellos.

Un volumen construido a base de block estruido de concreto en color gris con grandes ventanales a los costados del volumen circular proporcionan al espacio interior una iluminación natural y vistas agradables hacia las plazas y áreas verdes del conjunto.

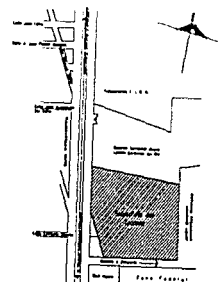
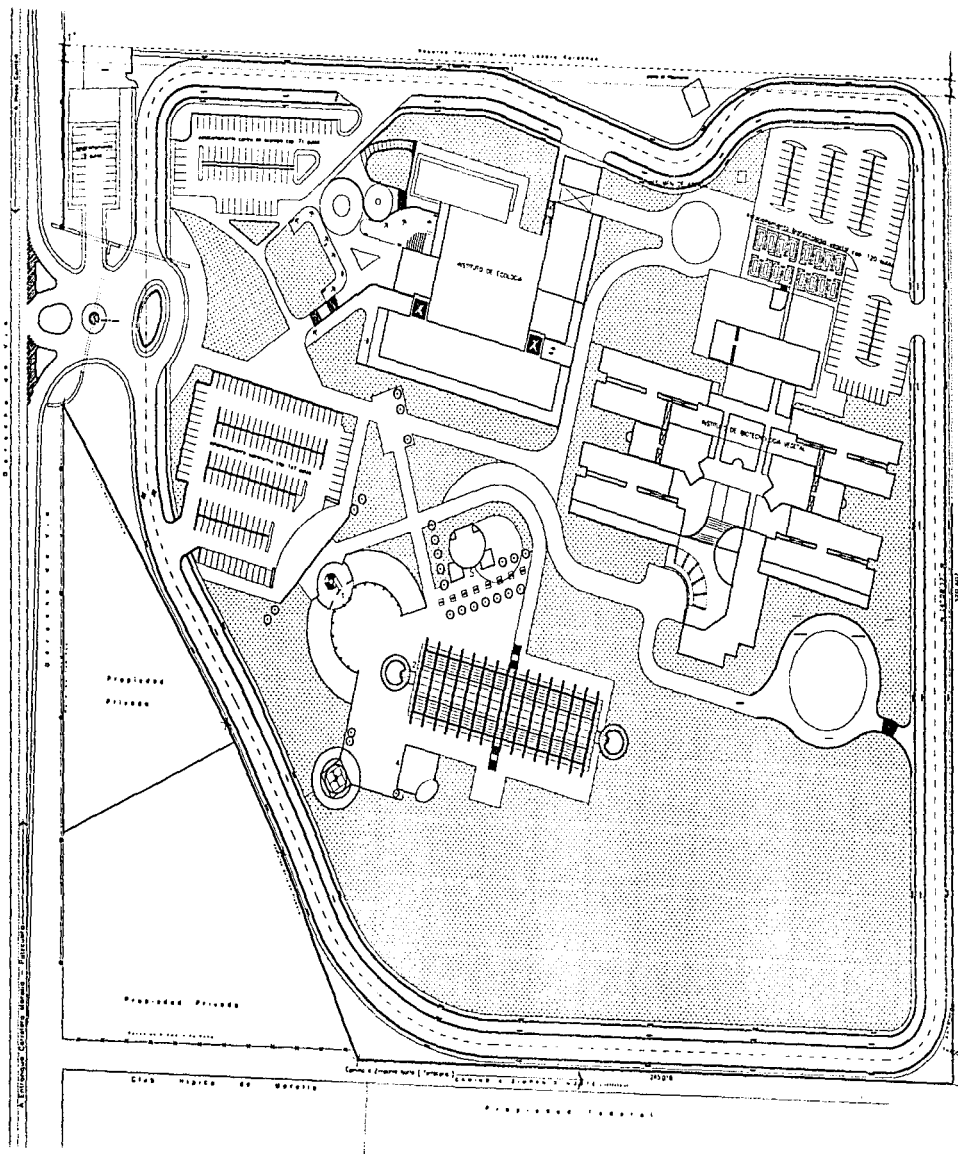
Existe un juego interesante de alturas entre los volúmenes que conforman este edificio ya que las salas de discusiones quedan a una altura de 3.00m mientras que el espacio de la cafetería se ubica por encima de éstas con una altura de 4.50m, donde también la estructura juega un papel importante ya que es ahí donde se maneja la intersección de los volúmenes.

La cafetería se conforma en torno a una plaza, la cual se une a los institutos de ecología y biotecnología vegetal, y que además, se propone como el elemento que vincula al instituto de astronomía con su entorno exterior inmediato. por lo que se pretende que acuda gente de otros institutos a la cafetería del Instituto de Astronomía.



83. perspectiva 4 "Instituto de Astronomía Campu Morelia." Vistas.

Con el desarrollo de este proyecto se pretende demostrar que para llegar a un resultado donde los volúmenes y los espacios transmitan algo más que arquitectura, no deben ser excesivos en cuanto a su composición o inclusive a los materiales utilizados, sino con geometría pura, con elementos primarios como forma de ordenación, proporciones lógicas y sin estorbos que distraigan la atención, se puede llegar a resultados que comuniquen la razón de manera natural y equilibrada del hombre hacia la arquitectura, teniendo como directriz la búsqueda de una experimentación en la búsqueda de sensaciones espaciales.



INSTITUTO DE ASTRONOMÍA
DISTRIBUCIÓN DE EDIFICIOS

EDIFICIO PRINCIPAL	1
EDIFICIO DE CURSOS PARA INVESTIGADORES	2
INILUCC	3
SALA DE CONFERENCIAS	4
CATERINA	5

INSTITUTO DE ASTRONOMÍA
RESERVA DE TIERRAS
AREA CONSTRUIBLE POR EDIFICIOS

EDIFICIO PRINCIPAL	2,718.02 m ²
EDIFICIO DE CURSOS PARA INVESTIGADORES	2,214.40 m ²
INILUCC	484.15 m ²
SALA DE CONFERENCIAS	1,329.29 m ²
CATERINA	218.76 m ²
TOTAL	7,364.62 m ²

PLAZAS + ORQUILLONES EXTERIORES	2,843.21 m ²
ESCOMPLETADO	1,468.61 m ²

OBRA
**INSTITUTO DE ASTRONOMÍA
CAMPUS MORELIA, PARA LA
U.N.A.M. EN MICHOACÁN.**

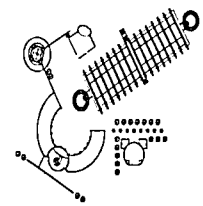
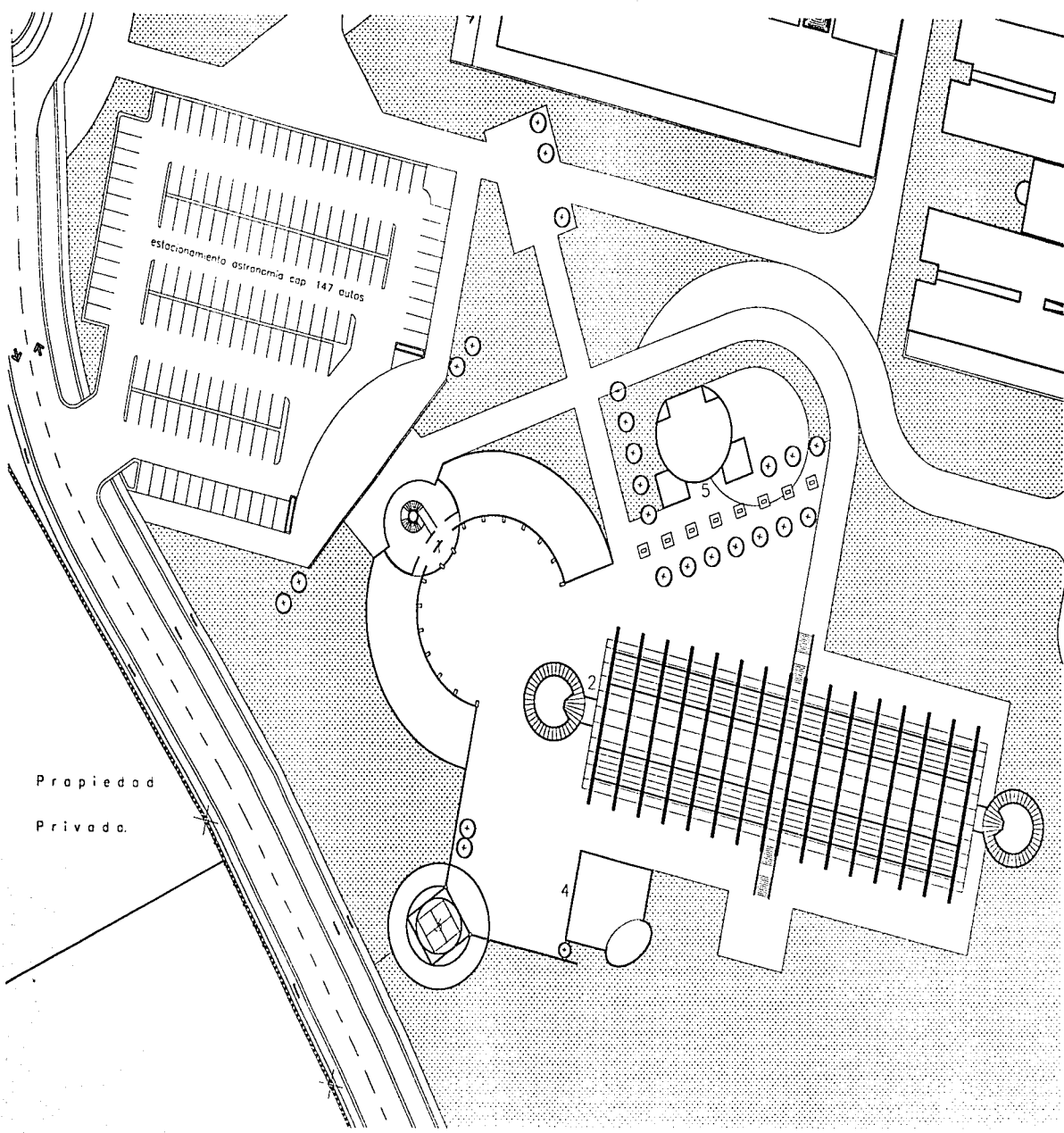
PLANO
**PLANTA DE CONJUNTO
POLO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**

A. LINDO
ALEJANDRO BANCHEZ OLEA

ASISTENTES
**ARQ. ERNESTO GONZALEZ Y H. ARQ. ALFREDO MATUS
ARQ. ENRIQUE COSIO TEJERO ARQ. JUAN R. FERRER**



A-00
ESCALA: 1:700



INSTITUTO DE ASTRONOMIA
IDENTIFICACION DE EDIFICIOS

EDIFICIO PRINCIPAL	1
EDIFICIO DE CLASULOS PARA INVESTIGADORES	2
BIBLIOTECA	3
SALA DE CONFERENCIAS	4
CAFETERIA	5

INSTITUTO DE ASTRONOMIA
RESUMEN DE AREAS
AREA CONSTRUIDA POR EDIFICIOS

EDIFICIO PRINCIPAL	2,318.02 m ²
EDIFICIO DE CLASULOS PARA INVESTIGADORES	2,214.40 m ²
BIBLIOTECA	484.43 m ²
SALA DE CONFERENCIAS	177.20 m ²
CAFETERIA	218.15 m ²
TOTAL	5,332.20 m ²

PLAZAS Y DECORACIONES LITRETES	3,843.24 m ²
ESTACIONAMIENTO	2,488.81 m ²

OSRA
**INSTITUTO DE ASTRONOMIA
CAMPUS MORELIA, PARA LA
U.N.A.M. EN MICHOACAN.**

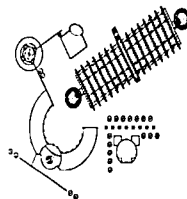
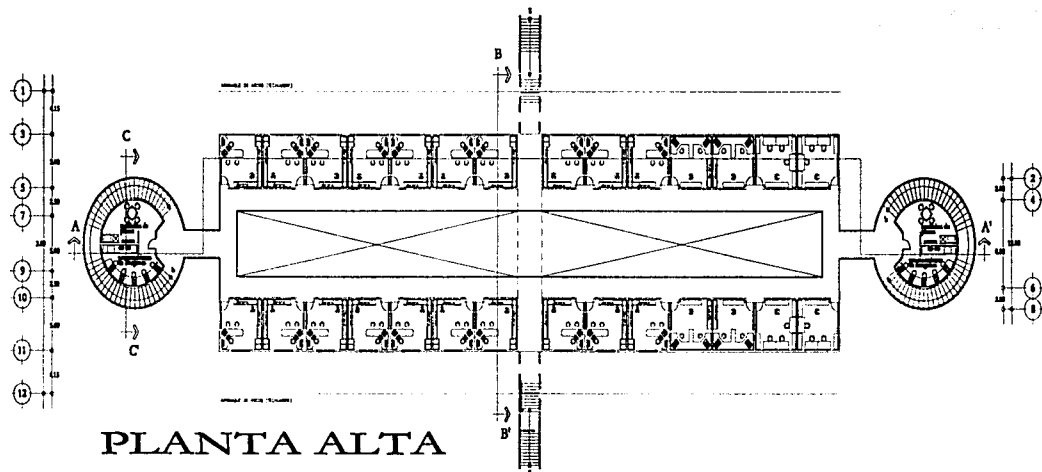
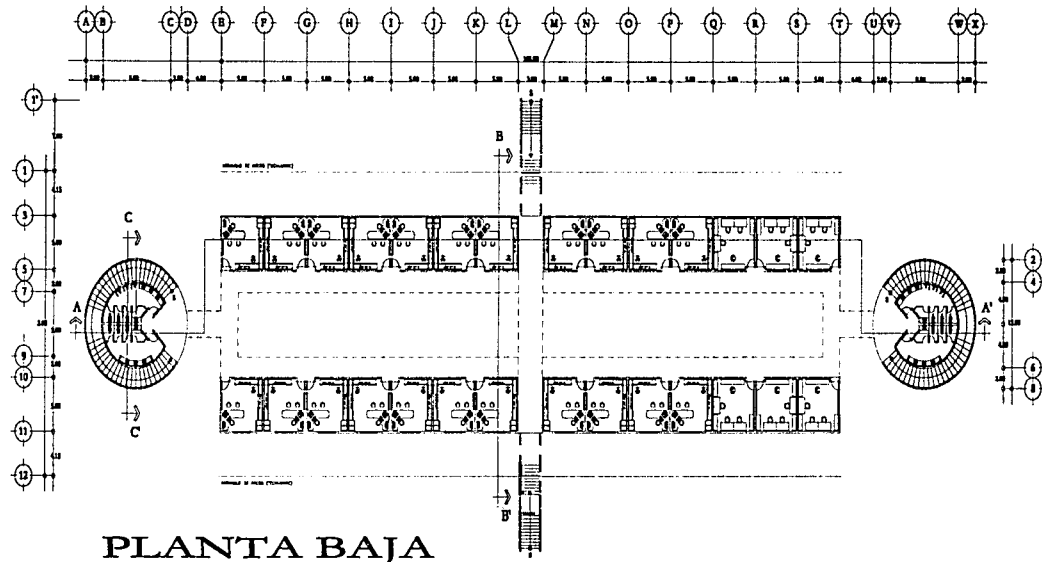
PLANO
**PLANTA DE CONJUNTO
INSTITUTO DE ASTRONOMIA**

A. UNO
ALEJANDRO SANCHEZ OLEA

ASISTENTE
ARQ. ERNESTO GONZALEZ Y H. ARQ. ALFREDO MATUS
ARQ. ENRIQUE COSIO TEJERO ARQ. JUAN R. FERRER



A-01
ESCALA: 1:300



SIMBOLOGIA:

- Ⓐ CUBICULO PARA 1 INVESTIGADOR
- Ⓑ CUBICULO PARA 2 TECNICOS ACADEMICOS
- Ⓒ CUBICULO PARA 3 ESTUDIANTES

0294
**INSTITUTO DE ASTRONOMIA
 CAMPUS MORELIA, PARA LA
 U.N.A.M. EN MICHOACAN.**

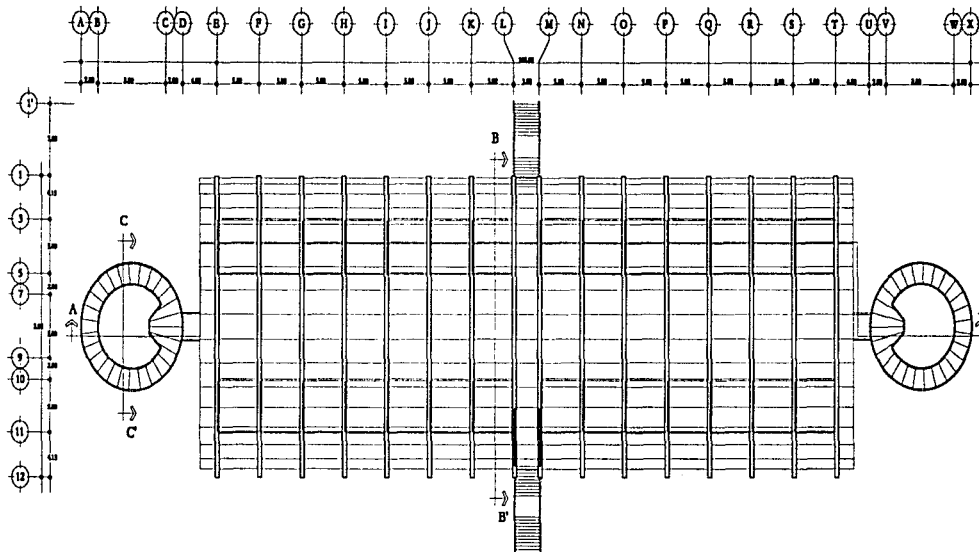
PLANO
 EDIFICIO DE INVESTIGACIÓN
 PLANTAS ARQUITECTONICAS

A. UNIC
 ALEJANDRO SANCHEZ OLEA

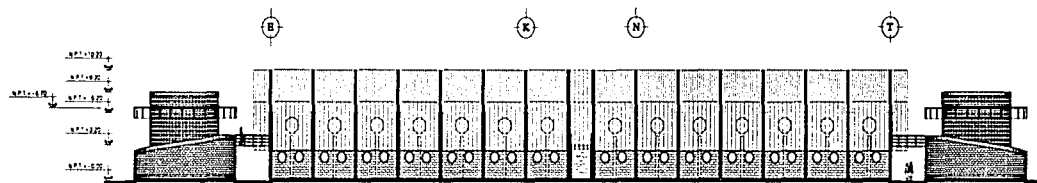
ASISTENTE
 ARQ. ERNESTO GONZALEZ Y H. ARQ. ALFREDO MATUS
 ARQ. ENRIQUE COSIO TEJERO ARQ. JUAN R. FERRER



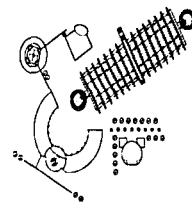
A-02
 ESCALA: 1:200



PLANTA AZOTEA



FACHADA PRINCIPAL



CSRA
**INSTITUTO DE ASTRONOMIA
 CAMPUS MORELIA, PARA LA
 U.N.A.M. EN MICHOACAN.**

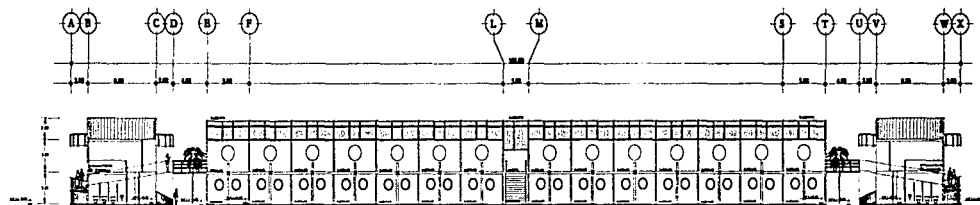
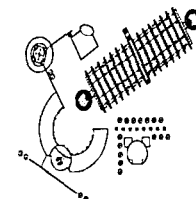
PLANO
**EDIFICIO DE INVESTIGACIÓN
 PLANTA AZOTEA Y FACHADA PRINCIPAL**

A. S. P. C.
ALEJANDRO SANCHEZ OLEA

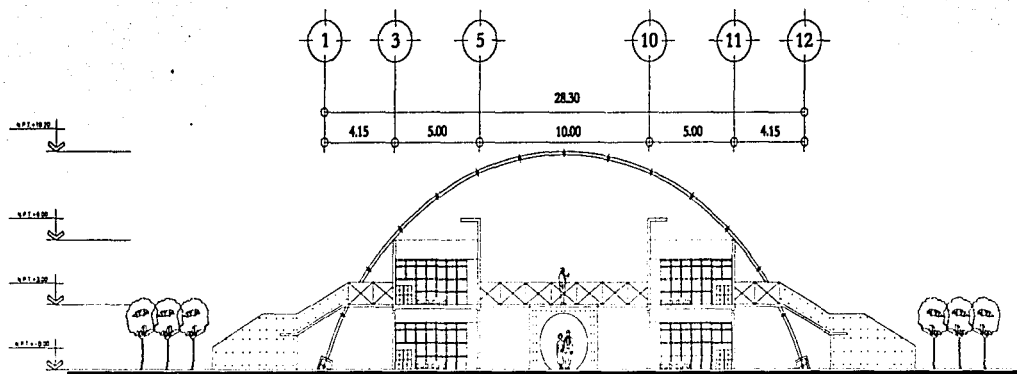
ASISTENTES
**ARQ. ERNESTO GONZALEZ Y H. ARQ. ALFREDO MATUS
 ARQ. ENRIQUE COSIO TEJERO ARQ. JUAN R. FERRER**



A-03
 ESCALA 1:100



CORTE A-A' 1:200



CORTE B-B' 1:100

OPRA
**INSTITUTO DE ASTRONOMIA
CAMPUS MORELIA, PARA LA
U.N.A.M. EN MICHOACAN.**

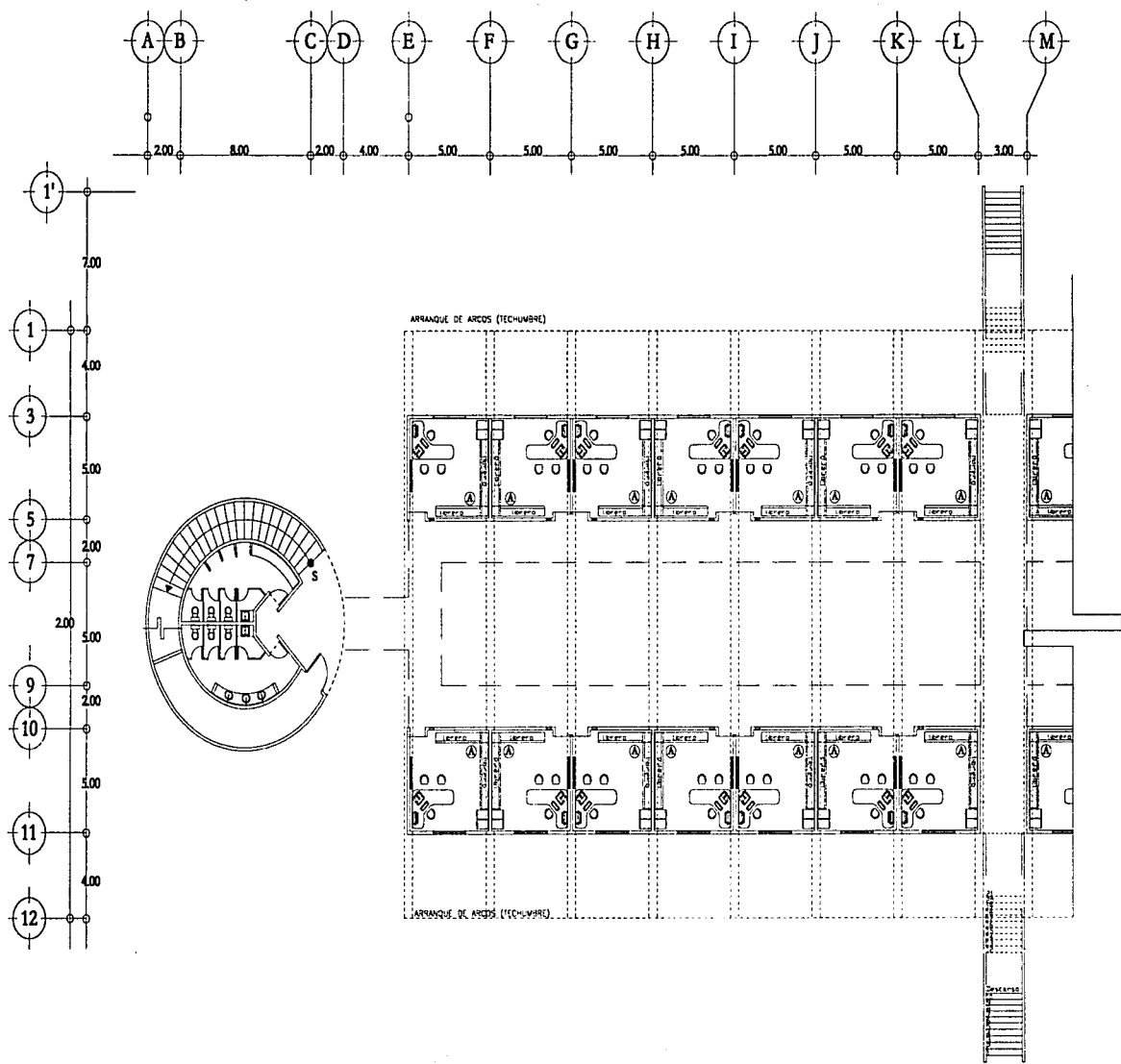
PLANO
**EDIFICIO DE INVESTIGACION
ARQUITECTONICO CORTES A-A' y B-B'**

ALUMNO
ALEJANDRO SANCHEZ OLEA

ASESORES
**ARQ. ERNESTO GONZALEZ Y H. ARQ. ALFREDO MATUS
ARQ. ENRIQUE COSIO TEJERO ARQ. JUAN R. FERRER**

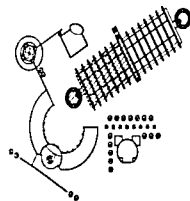


A-04
ESCALA 1:200



PLANTA BAJA
ALA PONIENTE

NORTE:



NOTAS:

OPERA
**INSTITUTO DE ASTRONOMIA
CAMPUS MORELIA, PARA LA
U.N.A.M. EN MICHOACAN.**

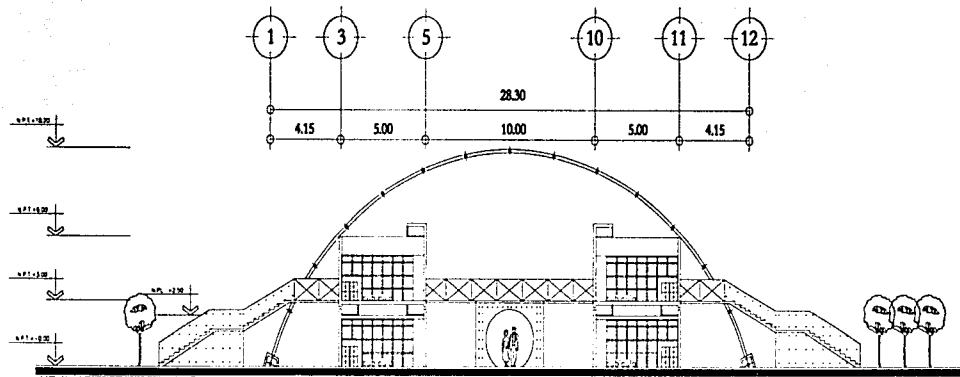
EDIFICIO DE INVESTIGACION
PLANTA BAJA ALA PONIENTE (DETALLE)

ARQUITECTO
ALEJANDRO SANCHEZ OLEA

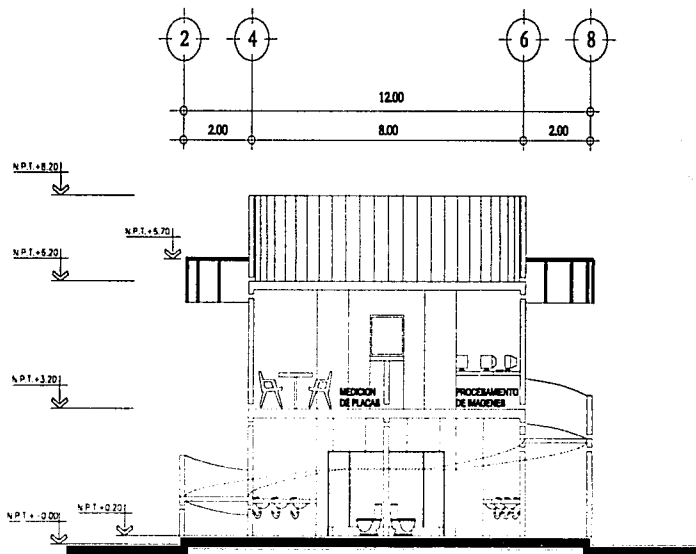
ARQUITECTOS
ARQ. ERNESTO GONZALEZ Y H. ARQ. ALFREDO MATIAS
ARQ. ENRIQUE COSIO TEJERO ARQ. JUAN R. FERRER



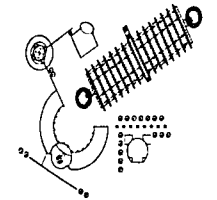
A-05
ESCALA: 1:100



CORTE B-B' 1:100



CORTE C-C' 1:50



CSBA
**INSTITUTO DE ASTRONOMIA
 CAMPUS MORELIA, PARA LA
 U.N.A.M. EN MICHOACAN.**

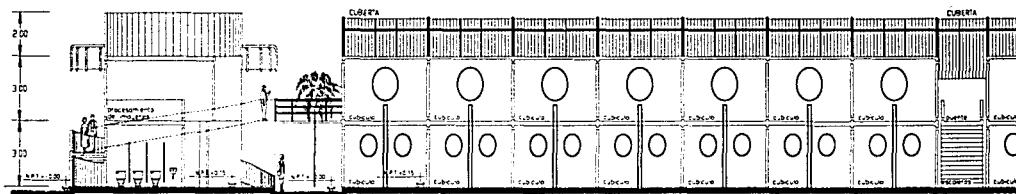
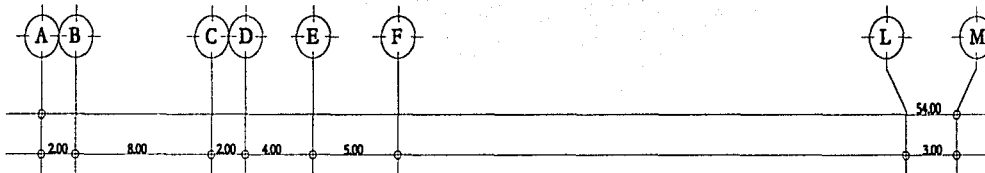
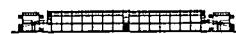
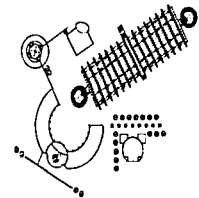
© A.S.O.
**EDIFICIO DE INVESTIGACION
 ARQUITECTONICO CORTES B-B' y C-C'**

A. VAO
ALEJANDRO SANCHEZ OLEA

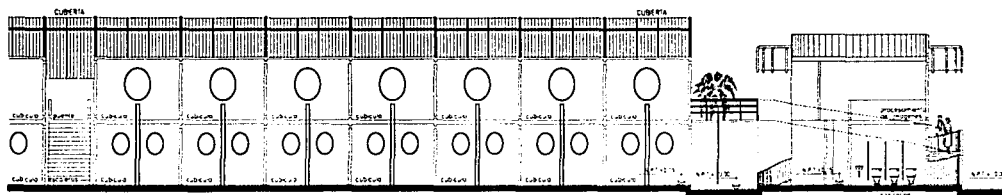
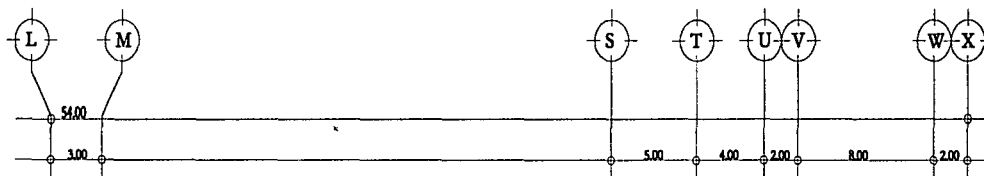
ARQUITECTOS:
**ARQ. ERNESTO GONZALEZ Y H. ARQ. ALFREDO MATUS
 ARQ. ENRIQUE COSIO TEJERO ARQ. JUAN R. FERRER**



A-11
 ESCALA: 1:100



ALA PONIENTE



ALA ORIENTE

OPERA
**INSTITUTO DE ASTRONOMIA
CAMPUS MORELIA, PARA LA
U.N.A.M. EN MICHOACAN.**

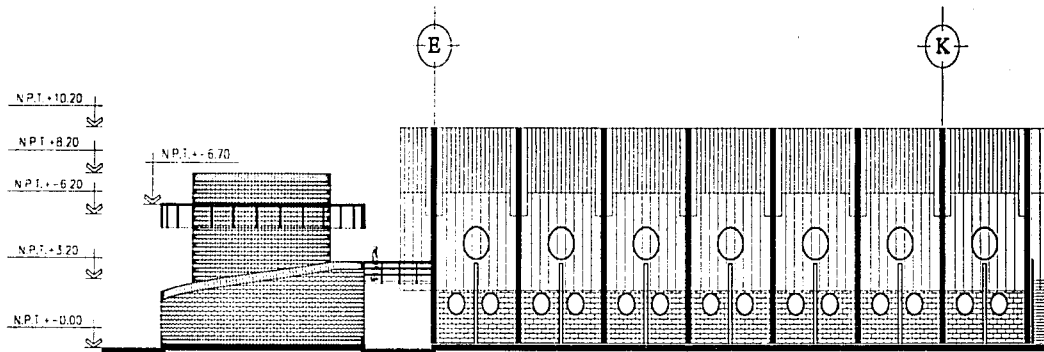
ELABORADO
**EDIFICIO DE INVESTIGACION
CORTE ARQUITECTONICO A-A' (DETALLE)**

ALUNO
ALEJANDRO SANCHEZ OLEA

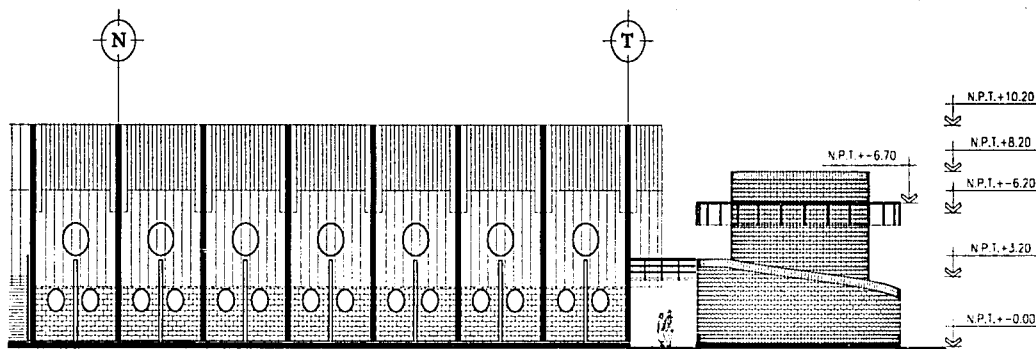
ASESORES
**ARQ. ERNESTO GONZALEZ Y H. ARQ. ALFREDO MATUS
ARQ. ENRIQUE COSIO TEJERO ARQ. JUAN R. FERRER**



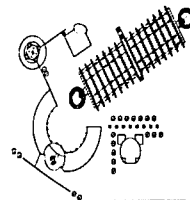
A-12
ESCALA: 1:100



ALA PONIENTE



ALA ORIENTE



029A
**INSTITUTO DE ASTRONOMIA
 CAMPUS MORELIA, PARA LA
 U.N.A.M. EN MICHOACAN.**

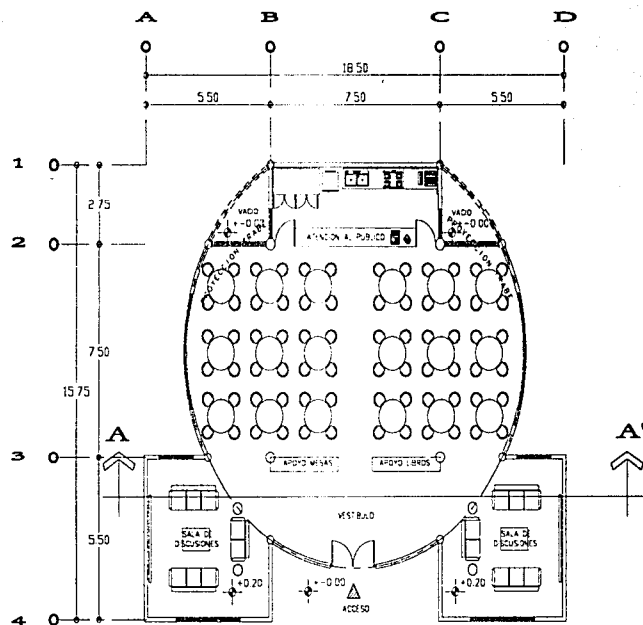
PLANO
**EDIFICIO DE INVESTIGACION
 FACHADA PRINCIPAL (DETALLE)**

AUTORS
ALEJANDRO SANCHEZ OLEA

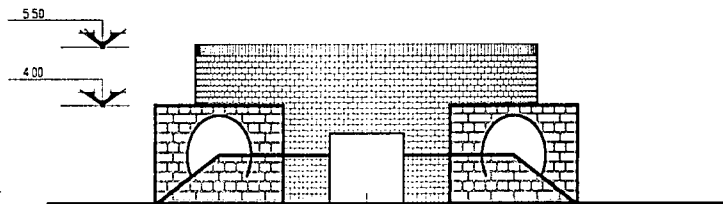
ASISTENTES
**ARQ. ERNESTO GONZALEZ Y H. ARQ. ALFREDO MATUS
 ARQ. ENRIQUE COSIO TEJERO ARQ. JUAN R. FERRER**



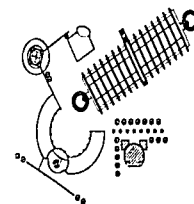
A-13
 ESCALA: 1:100



CAFETERIA Y SALA DE DISCUSIONES



FACHADA PRINCIPAL



AREA 208.72 M²

OBRA
**INSTITUTO DE ASTRONOMIA
 CAMPUS MORELIA, PARA LA
 U.N.A.M. EN MICHOACAN.**

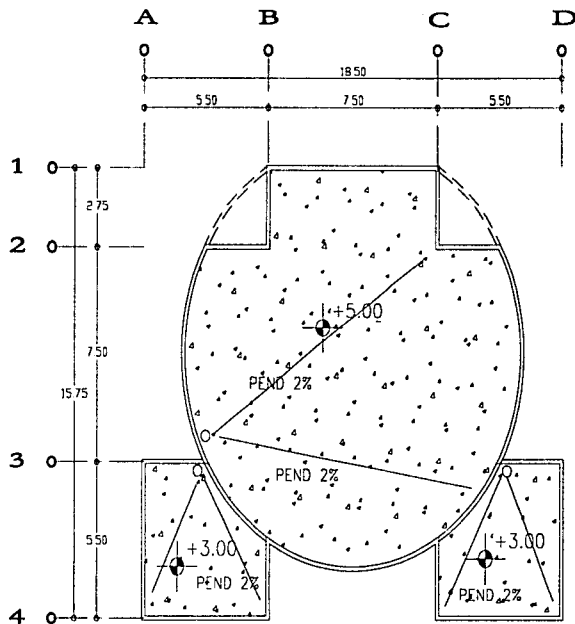
F. AND
**CAFETERIA Y SALA DE DISCUSIONES
 PLANTA ARQ. Y FACHADA PRINCIPAL**

A. U. AND
ALEJANDRO SANCHEZ OLEA

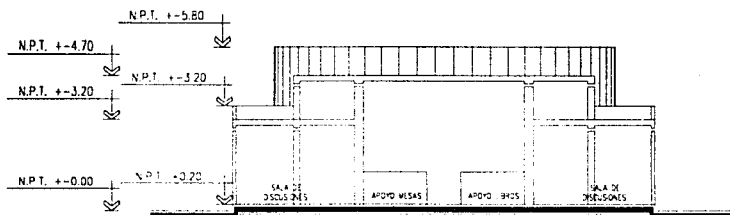
ASESORES
**ARQ. ERNESTO GONZALEZ Y H. ARQ. ALFREDO MATUS
 ARQ. ENRIQUE COSIO TEJERO ARQ. JUAN R. FERRER**



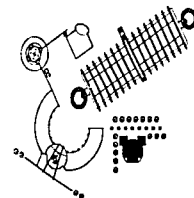
A-14
 ESCALA: 1:100



PLANTA AZOTEA



CORTE A-A'



NOTAS

LAS PENDIENTES EN AZOTEA
SE PROPONEN AL 1%

OBRA

INSTITUTO DE ASTRONOMIA
CAMPUS MORELIA, PARA LA
U.N.A.M. EN MICHOACAN.

PLANO

CAFETERIA Y SALA DE DISCUSIONES
PLANTA AZOTEA Y CORTE A-A'

A. V. O. C.

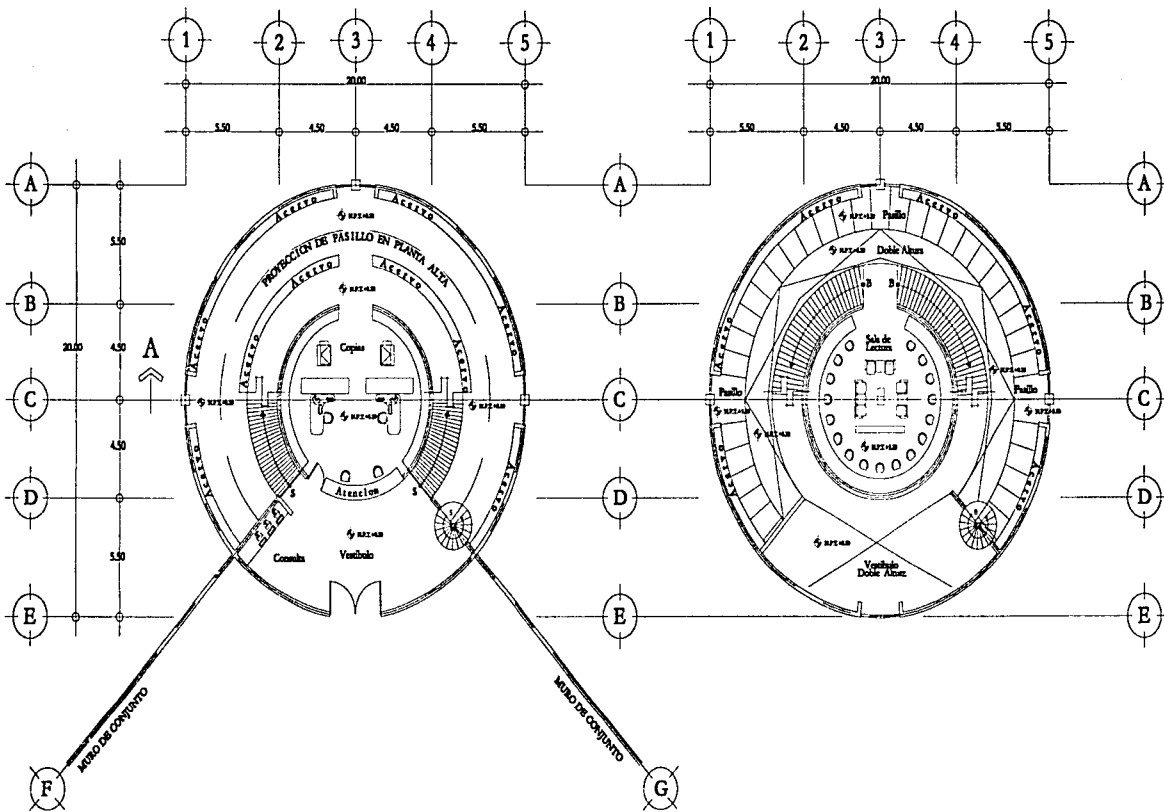
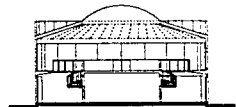
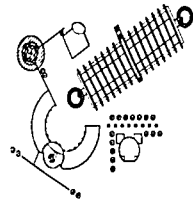
ALEJANDRO SANCHEZ OLEA

ASE. S. C. S.

ARQ. ERNESTO GONZALEZ Y H. ARQ. ALFREDO MATUS
ARQ. ENRIQUE COSIO TEJERO ARQ. JUAN R. FERRER



A-15
ESCALA: 1:100



PLANTA BAJA

PLANTA ALTA

OPERA
**INSTITUTO DE ASTRONOMIA
CAMPUS MORELIA, PARA LA
U.N.A.M. EN MICHOACAN.**

PLANO
**BIBLIOTECA
PLANTAS ARQUITECTONICAS**

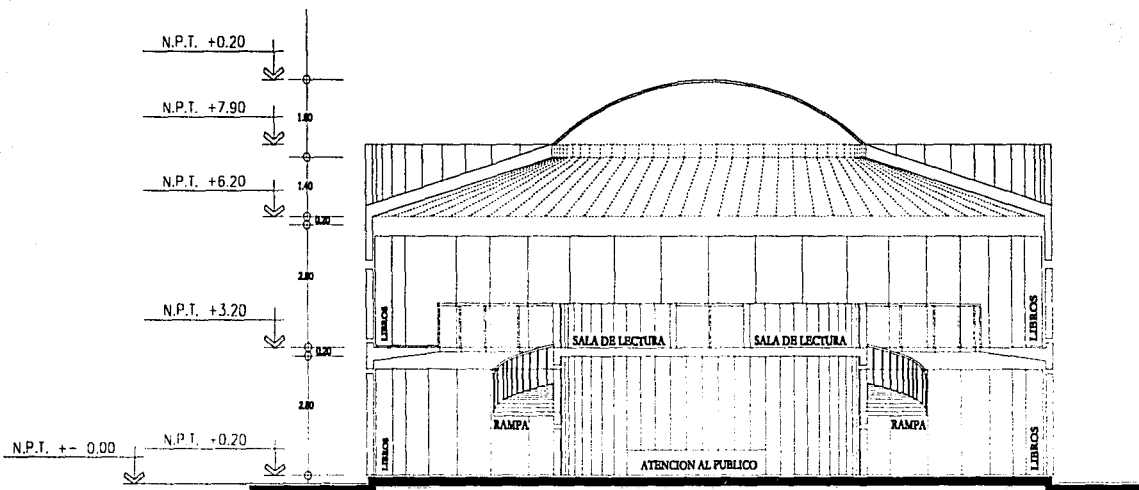
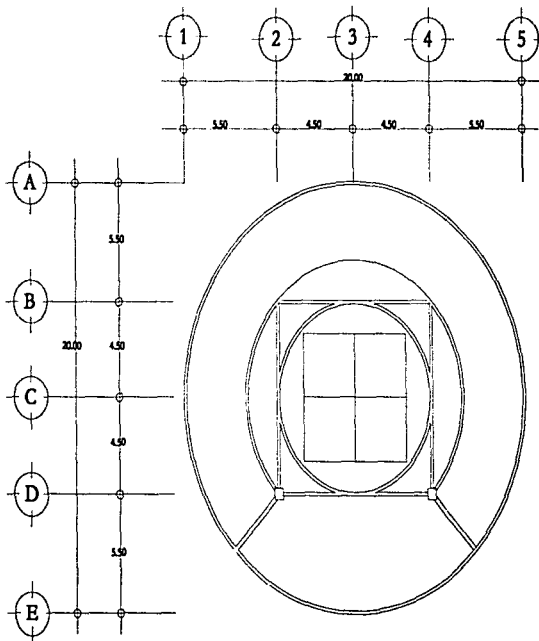
A. J. W. G.
ALEJANDRO SANCHEZ OLEA

ASESORES
**ARQ. ERNESTO GONZALEZ Y H. ARQ. ALFREDO MATUS
ARQ. ENRIQUE COSIO TEJERO ARQ. JUAN R. FERRER**



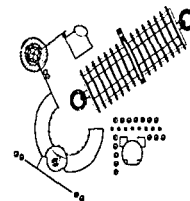
A-16
ESCALA: 1:100

**PLANTA
AZOTEA** 1:100



CORTE A-A'

1:50



OBRA
**INSTITUTO DE ASTRONOMIA
CAMPUS MORELIA, PARA LA
U.N.A.M. EN MICHOACAN.**

PLANO
**BIBLIOTECA
PLANTA AZOTEA y CORTE A-A'**

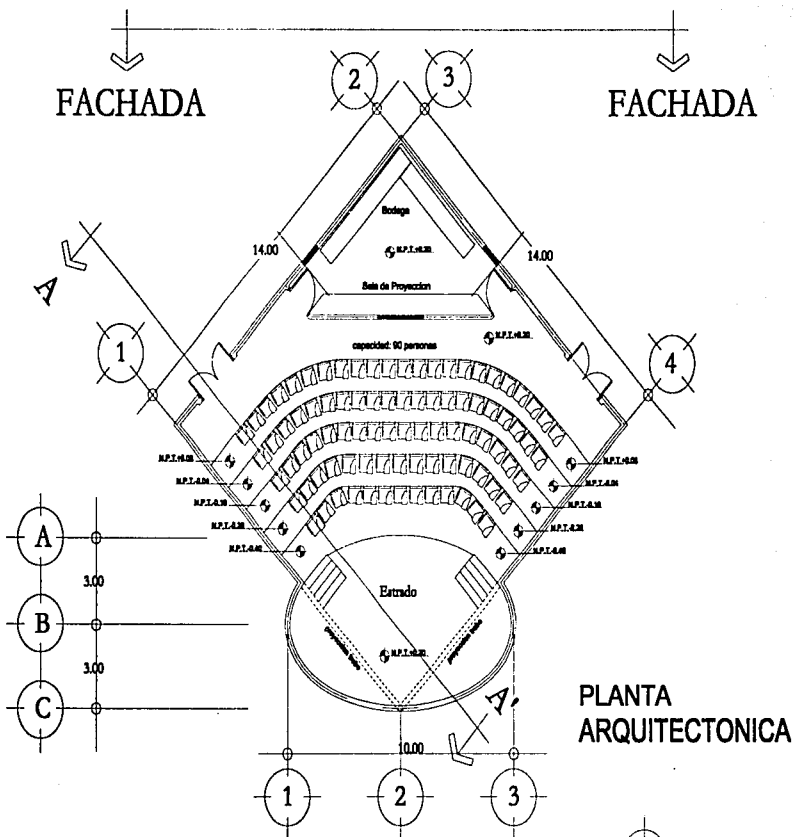
A. V. D.
ALEJANDRO SANCHEZ OLEA

ACESORES
**ARQ. ERNESTO GONZALEZ Y H. ARQ. ALFREDO MATUS
ARQ. ENRIQUE COSIO TELERD ARQ. JUAN R. FERRER**

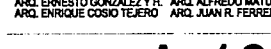
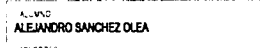
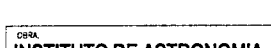
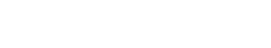
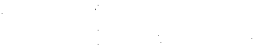
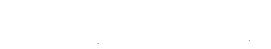
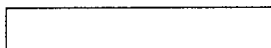
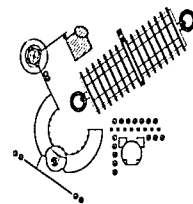
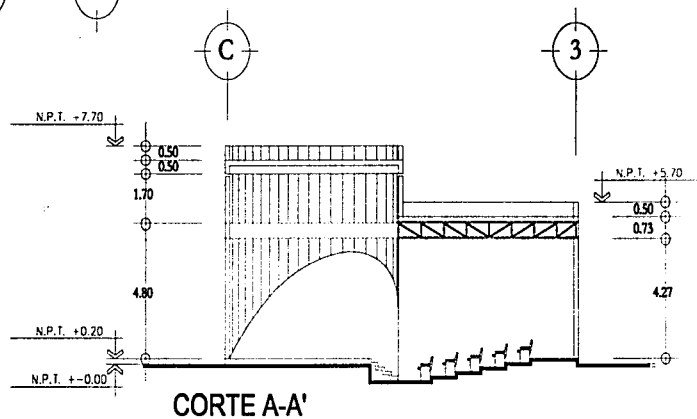


A-17
ESCALA: 1:100

FACHADA FACHADA



PLANTA ARQUITECTONICA



OSMA
**INSTITUTO DE ASTRONOMIA
 CAMPUS MORELIA, PARA LA
 U.N.A.M. EN MICHOACAN.**

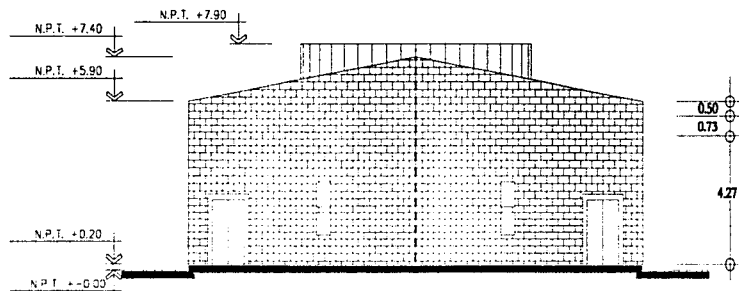
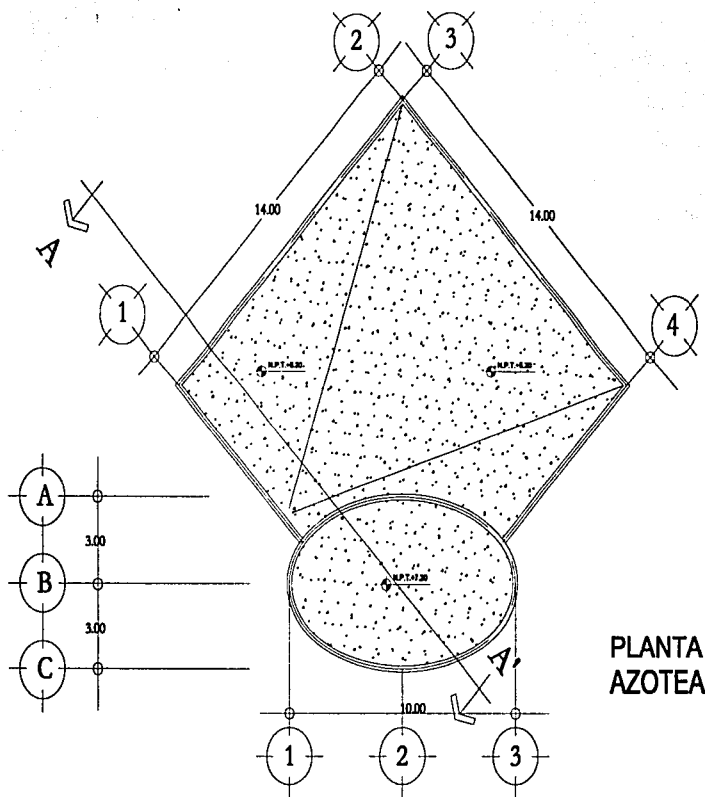
PLANO
**SALA DE CONFERENCIAS
 PLANTA BAJA y CORTE A-A'**

ALUMNO
ALEJANDRO SANCHEZ OLEA

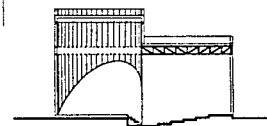
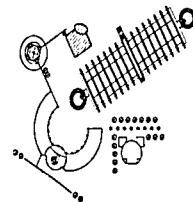
ASISORAS
 ARQ. ERNESTO GONZALEZ Y H. ARQ. ALFREDO MATUS
 ARQ. ENRIQUE COSIO TEJERO ARQ. JUAN R. FERRER



A-18
 ESCALA: 1:75



FACHADA PRINCIPAL



0294
**INSTITUTO DE ASTRONOMIA
 CAMPUS MORELIA, PARA LA
 U.N.A.M. EN MICHOACAN.**

PLANO
**SALA DE CONFERENCIAS
 PLANTA AZOTEA Y FACHADA PRINCIPAL**

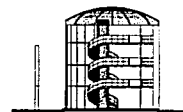
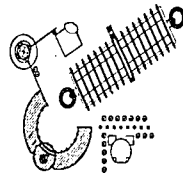
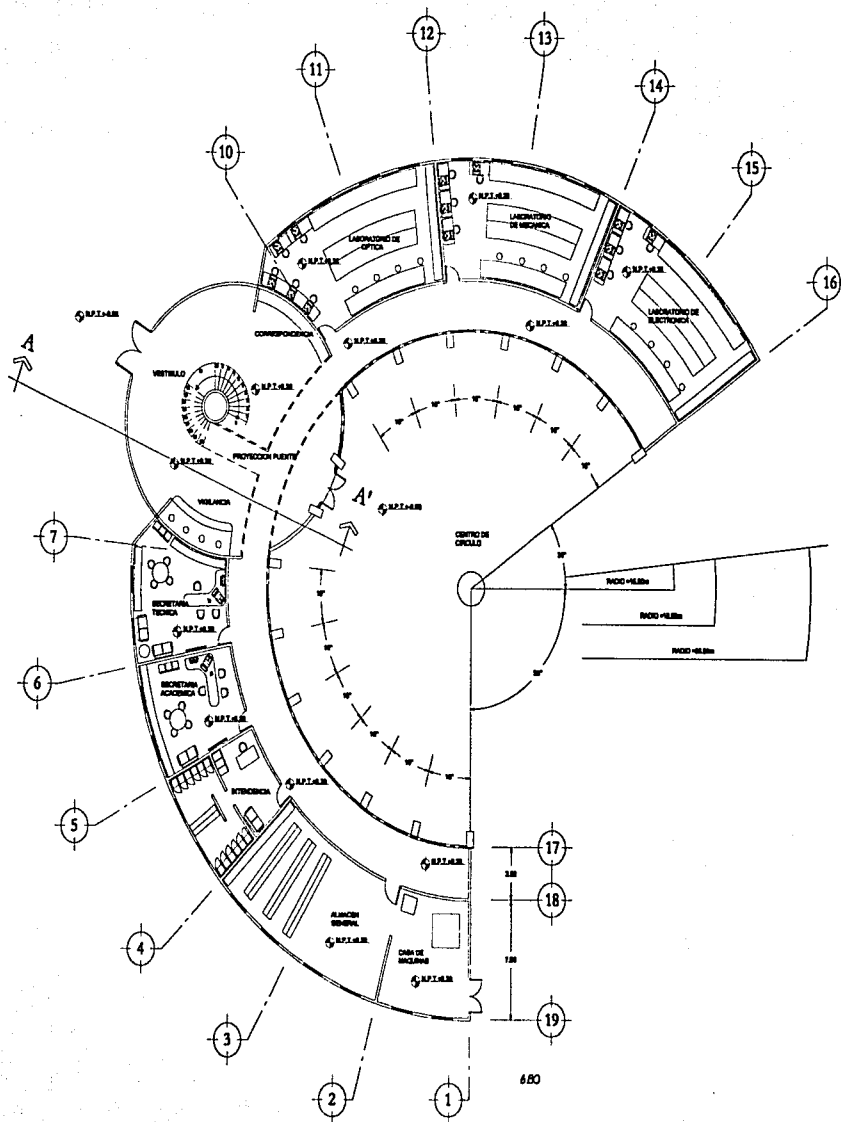
A. V. Q.
ALEJANDRO SANCHEZ OLEA

ARQ. ERNESTO GONZALEZ Y H. ARQ. ALFREDO MATUS
 ARQ. ENRIQUE COSIO TEJERO ARQ. JUAN R. FERRER



A-19
 ESCALA: 1:75

PLANTA BAJA ACCESO



OBRA
**INSTITUTO DE ASTRONOMIA
 CAMPUS MORELIA, PARA LA
 U.N.A.M. EN MICHOACAN.**

PLANO
**EDIFICIO PRINCIPAL Y DE ACT ACADEMICAS
 PLANTA BAJA ACCESO**

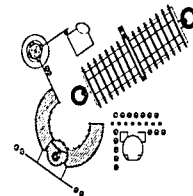
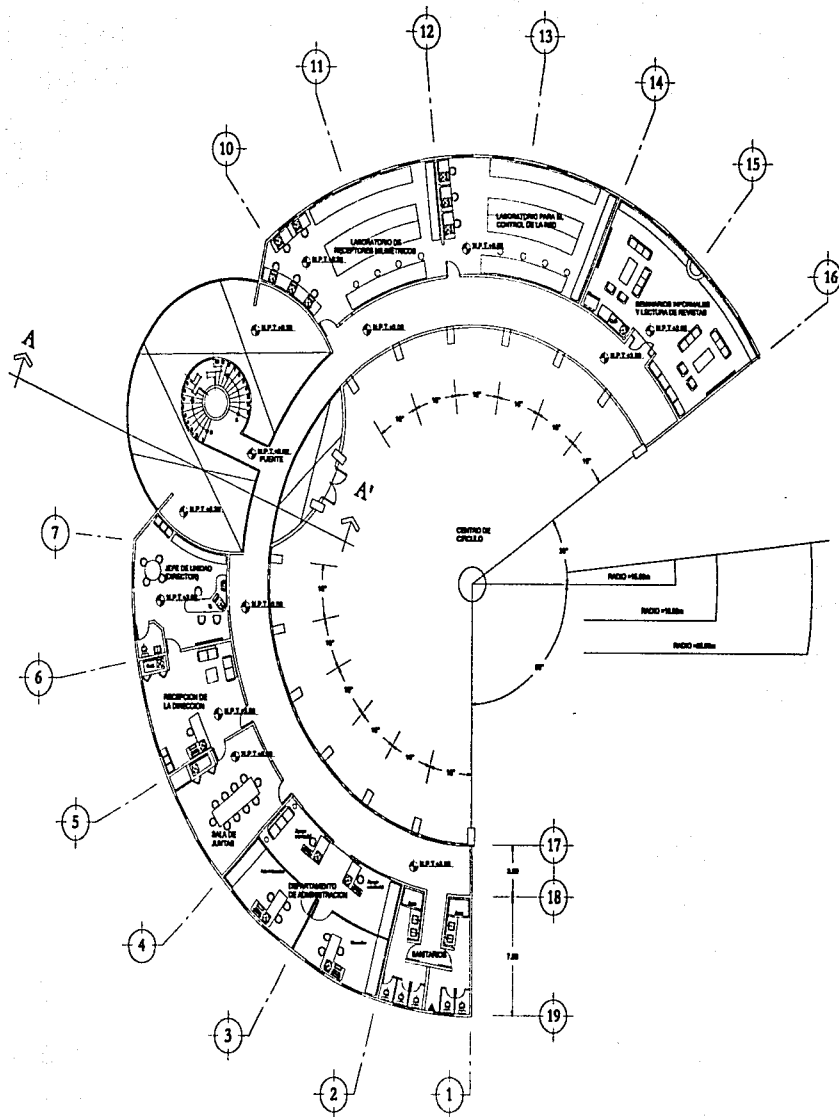
A. VNO
ALEJANDRO SANCHEZ OLEA

ARQ. ERNESTO GONZALEZ Y H. ARQ. ALFREDO MATUS
 ARQ. ENRIQUE COSIO TEJERO ARQ. JUAN R. FERRER



A-20
 ESCALA: 1:125

PLANTA PRIMER NIVEL



OBRA
**INSTITUTO DE ASTRONOMIA
 CAMPUS MORELIA, PARA LA
 U.N.A.M. EN MICHOACAN.**

PLANO
**EDIFICIO PRINCIPAL Y DE ACT ACADEMICAS
 PLANTA PRIMER NIVEL**

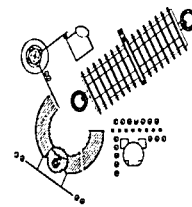
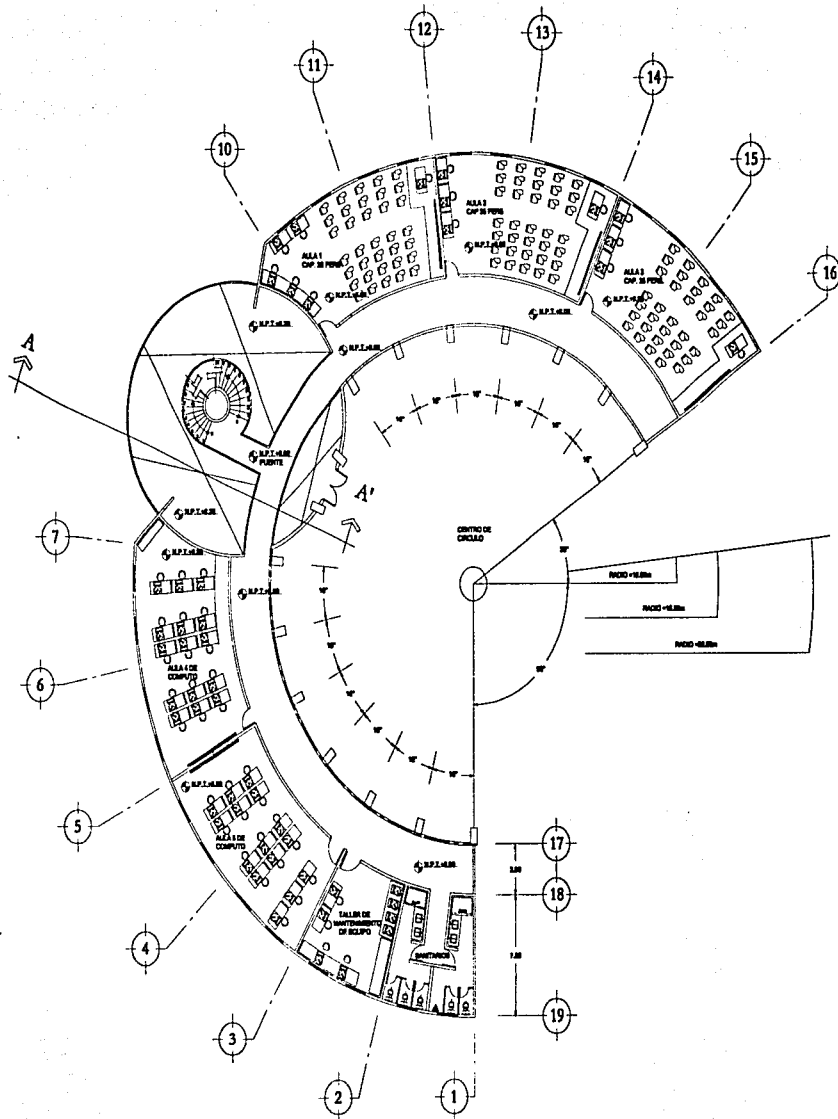
A. U. M. G.
ALEJANDRO SANCHEZ OLEA

ARQUITECTOS
**ARQ. ERNESTO GONZALEZ Y H. ARQ. ALFREDO MATUS
 ARQ. ENRIQUE COSIO TEJERO ARQ. JUAN R. FERRER**



A-21
 ESCALA: 1:125

PLANTA SEGUNDO NIVEL



OBRA
**INSTITUTO DE ASTRONOMIA
 CAMPUS MORELIA, PARA LA
 U.N.A.M. EN MICHOACAN.**

PLANO
**EDIFICIO PRINCIPAL Y DE ACT ACADEMICAS
 PLANTA SEGUNDO NIVEL**

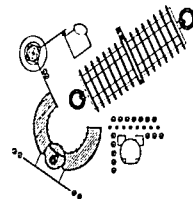
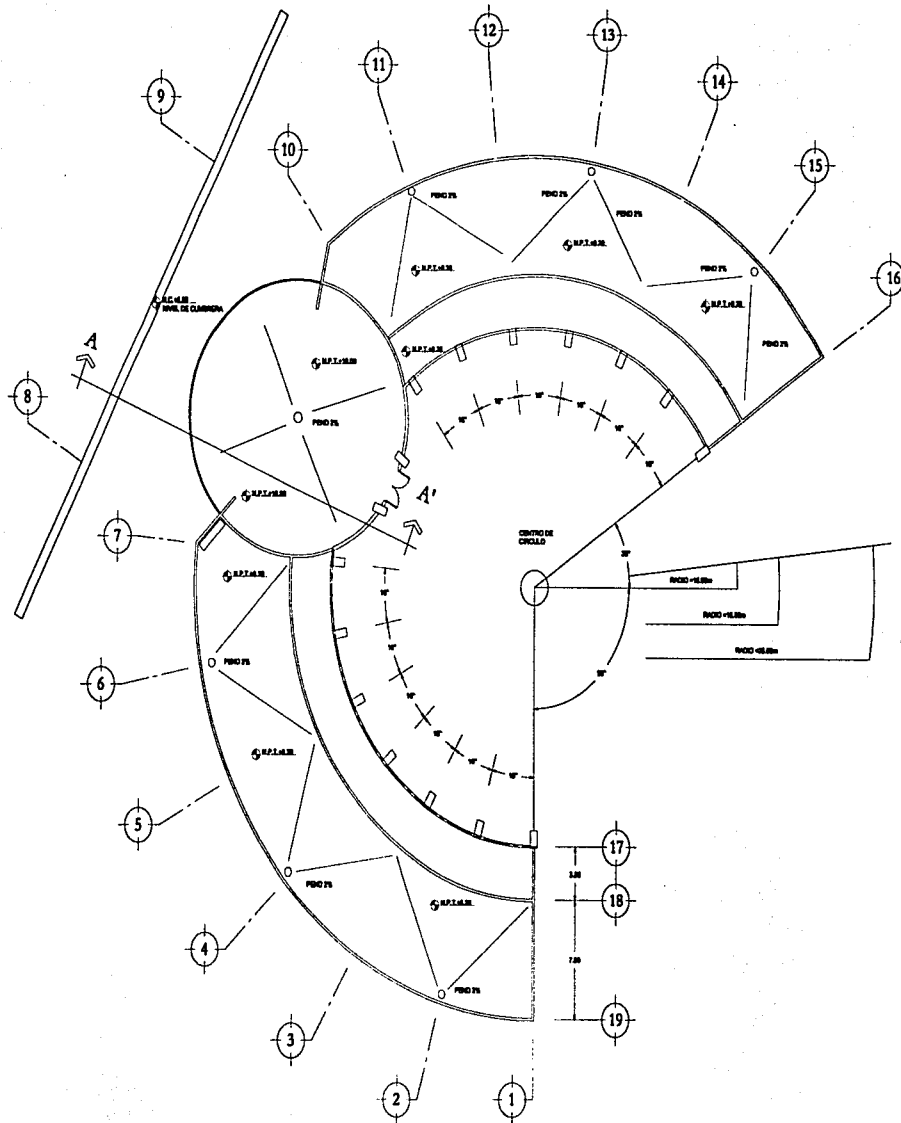
A. U. V. C.
ALEJANDRO SANCHEZ OLEA

ASESORIA
**ARQ. ERNESTO GONZALEZ Y H. ARQ. ALFREDO MATUS
 ARQ. ENRIQUE COSIO TEJERO ARQ. JUAN R. FERRER**



A-22
 ESCALA: 1:125

PLANTA AZOTEA



OBRA

INSTITUTO DE ASTRONOMIA
CAMPUS MORELIA, PARA LA
U.N.A.M. EN MICHOACAN.

PLANO

EDIFICIO PRINCIPAL Y DE ACT ACADÉMICAS
PLANTA AZOTEA

AUTÓR

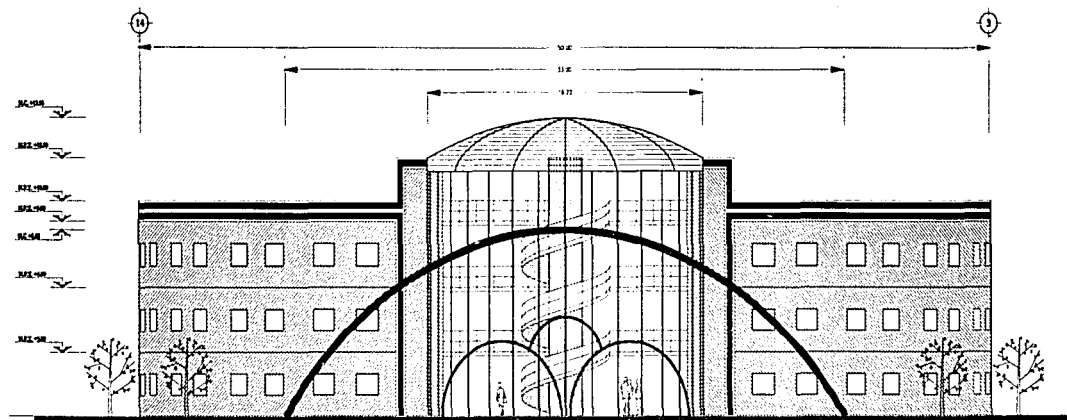
ALEJANDRO SANCHEZ OLEA

ASESOR

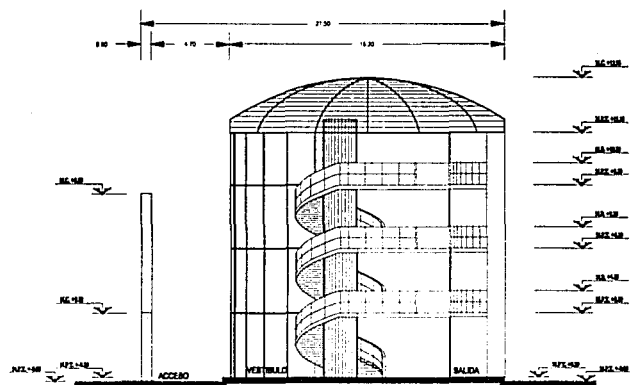
ARQ. ERNESTO GONZALEZ Y H. ARQ. ALFREDO MATUS
ARQ. ENRIQUE COSIO TEJERO ARQ. JUAN R. FERRER



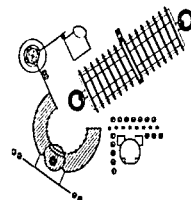
A-23
ESCALA 1:125



FACHADA PRINCIPAL



CORTE A-A'



SIMBOLOGÍA

N.C. +13.95	NIVEL DE CUBRERA
N.P.T. +11.35	NIVEL DE PISO TERMINADO
N.B. +10.20	NIVEL DE BARANDAL

OBRA
**INSTITUTO DE ASTRONOMIA
 CAMPUS MORELIA, PARA LA
 U.N.A.M. EN MICHOACAN.**

PLANO
**EDIFICIO PRINCIPAL Y DE ACT ACADÉMICAS
 FACHADA PRINCIPAL Y CORTE A-A'**

A JUNO
ALEJANDRO SANCHEZ OLEA

ASESORES
 ARQ. ERNESTO GONZALEZ Y H. ARQ. ALFREDO MATUS
 ARQ. ENRIQUE COSIO TEJERO ARQ. JUAN R. FERRER



A-24
 ESCALA: 1:100

ESTRUCTURA.

Con el fin de cumplir con los objetivos planteados y con los tiempos académicos que marca la Facultad de Arquitectura, se desarrolló exclusivamente el edificio de investigación en sus etapas de estudio topográfico, proyecto arquitectónico, cimentación, estructura, acabados, instalaciones básicas como son hidráulica, sanitaria y eléctrica.

El sistema estructural que se presenta como solución se desarrolló bajo tres premisas fundamentales, el uso del espacio al que esta destinado, las condiciones del suelo sobre el cual se va a desplantar el edificio y la conveniencia en la elección de la estructura principal o soportante del edificio, es decir, ya sea de concreto reforzado, acero estructural o combinada.

El estudio de mecánica de suelos realizado por una empresa privada arroja los siguientes datos:

Un predio de 10 hectáreas, que tiene la forma de un polígono irregular, con dimensiones comprendidas entre 245 y 366 metros, el cual se ubica en una zona de lomerío y por consiguiente su topografía es irregular, no obstante, se advierte que dentro del predio seleccionado la mayor parte de su superficie es sensiblemente plana, con pendiente media del orden de 4% ascendiendo de sur a norte.

Los sondeos consistieron en excavaciones con herramienta manual (pico y pala, cuña y marro) de pozos a cielo abierto, de los que se extrajeron mediante labrado, muestras cúbicas inalteradas de los diferentes estratos interceptados. Como complemento, entre los niveles de extracción de los especímenes inalterados se obtuvieron muestras representativas alteradas en cantidad suficiente para definir apropiadamente los perfiles estratigráficos de los sondeos. Es importante señalar que la presencia de boleos de gran tamaño, mayores de 70 centímetros, impidió profundizar los sondeos.

Después de haber realizado las pruebas pertinentes se llegó a las siguientes conclusiones: el perfil estratigráfico esta constituido primeramente por una arcilla de color café oscuro de 20 a 25 centímetros con arena, algunas gravas y raicillas correspondiendo a la capa de suelo vegetal.

Enseguida y hasta una profundidad comprendida entre 70 y 75 centímetros, se encuentra un estrato de arcillas de alta plasticidad de color gris oscuro, con poca arena gruesa y algunos boleos aislados de hasta 15 centímetros de tamaño con contenido natural variable entre el 11 y el 17%.

Finalmente, a partir de 75 centímetros y hasta la máxima profundidad explorada de 1.40 metros, se tiene un estrato de arcillas de color café claro, de baja plasticidad, conteniendo arena fina y boleos en proporciones variables. Cabe destacar que los boleos aumentan sensiblemente de tamaño y cantidad con la profundidad. Como particularidad desde el inicio del estrato los boleos predominan sobre la arcilla y llegan a alcanzar tamaños hasta de 70 centímetros o más.

El análisis para la cimentación refiere que para las características del subsuelo del lugar, se determina, con base en los análisis de carga y de asentamientos, que una cimentación superficial mediante zapatas aisladas o continuas, garantizará un comportamiento satisfactorio del edificio.

Las zapatas se desplantarán a una profundidad mínima de 80 centímetros medida a partir del nivel actual del terreno, debiendo quedar apoyadas en cualquier caso sobre el estrato de arcillas café claro con arena fina y boleos que subyace al estrato de arcillas gris oscuro, de características expansivas.

Se propone diseñar las zapatas, aisladas o continuas, para transmitir una presión de contacto máxima de 30 ton/m². no obstante que el manto de apoyo tiene una capacidad de carga admisible más alta, se estima que limitándola a éste valor, las dimensiones de la cimentación resultarán relativamente pequeñas y a la vez se dispondrá de un factor de seguridad contra una falla por esfuerzo cortante del material de apoyo, mayor que el usual de 3, lo que permitirá absorber sin ningún problema eventuales disminuciones locales de su resistencia, ya sea por razones naturales y/o propiciadas por aumentos en el grado de saturación.

El estudio de mecánica de suelos concluye que:

- no existe agua freática dentro de la máxima profundidad que alcanzó la exploración.
- Se concede al subsuelo una capacidad de carga de 30 ton/m².
- Las excavaciones de las cepas que alojarán las zapatas se realizarán con taludes prácticamente verticales y sin problemas de agua freática.
- Una vez construidas las zapatas, el relleno de las cepas se hará con un material inerte (tepetate o similar), debidamente apisonado en capas de 20 centímetros de espesor.
- El firme para los pisos se deberá apoyar sobre una capa de material inerte, de 20 centímetros de espesor mínimo, compactada hasta alcanzar un peso volumétrico seco no menor del 95% del obtenido en la prueba Próctor Estándar.
- Previamente a la colocación de la capa que recibirá el firme, se deberá eliminar la capa vegetal y cuando menos los primeros 20 centímetros del estrato de arcilla expansiva.
- Por aspectos de mecánica de suelos, no es necesario el empleo de trabes de liga en la cimentación.

Después de haber analizado las condiciones del suelo, los usos a los cuales se sometería la estructura y por lo tanto sus cargas vivas ($w_m = 300 \text{ kg/m}^2$), se llegó a la conclusión de que la estructura de concreto a base de marcos rígidos no era la mas conveniente por requerir volúmenes importantes de concreto y acero de refuerzo que provoca masas de gran magnitud, las cuales al ser aceleradas por los sismos repercuten a su vez, en cimentaciones demasiado robustas. En cuanto a la utilización de acero estructural, aunque reduce considerablemente la sección transversal de la estructura soportante y por lo tanto reduce considerablemente las masas originadas por el peso propio de la estructura; la utilización del acero encarece el costo de la obra considerablemente (en un 60% aproximadamente) por el costo del material y por la utilización de mano de obra calificada, por lo cual tampoco se considera una solución viable para el proyecto.

Teniendo una resistencia del terreno de 30Ton/m² Se opta por una solución económicamente más viable a base de muros de carga de block estruido de concreto y castillos ahogados para evitar las zonas muertas que se generan en el encuentro de las columnas con los muros (por la diferencia de dimensiones entre estos elementos). Obteniendo así, la existencia de una estructura a base de muros completamente limpios.

La cimentación propuesta se realiza a base de un sistema de zapatas corridas con dimensiones estándar, considerando la carga permisible de presión para transmitir al terreno. (ver planos de cimentación CIM-01,02,03,04)

El sistema de entrepiso se propone a base de acanalados estructurales de lámina de acero galvanizado marca GALVAK con las siguientes especificaciones:

Línea galvadeck 25 calibre 22

Peso propio por m² de lamina y concreto 312 Kg.

Concreto: f'c=200kg/cm²

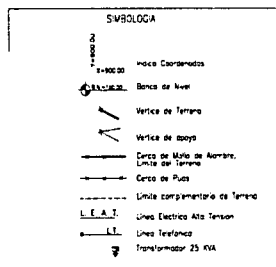
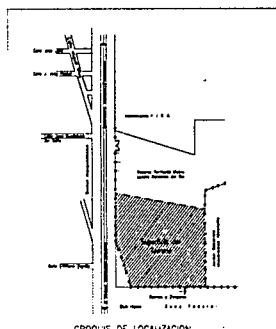
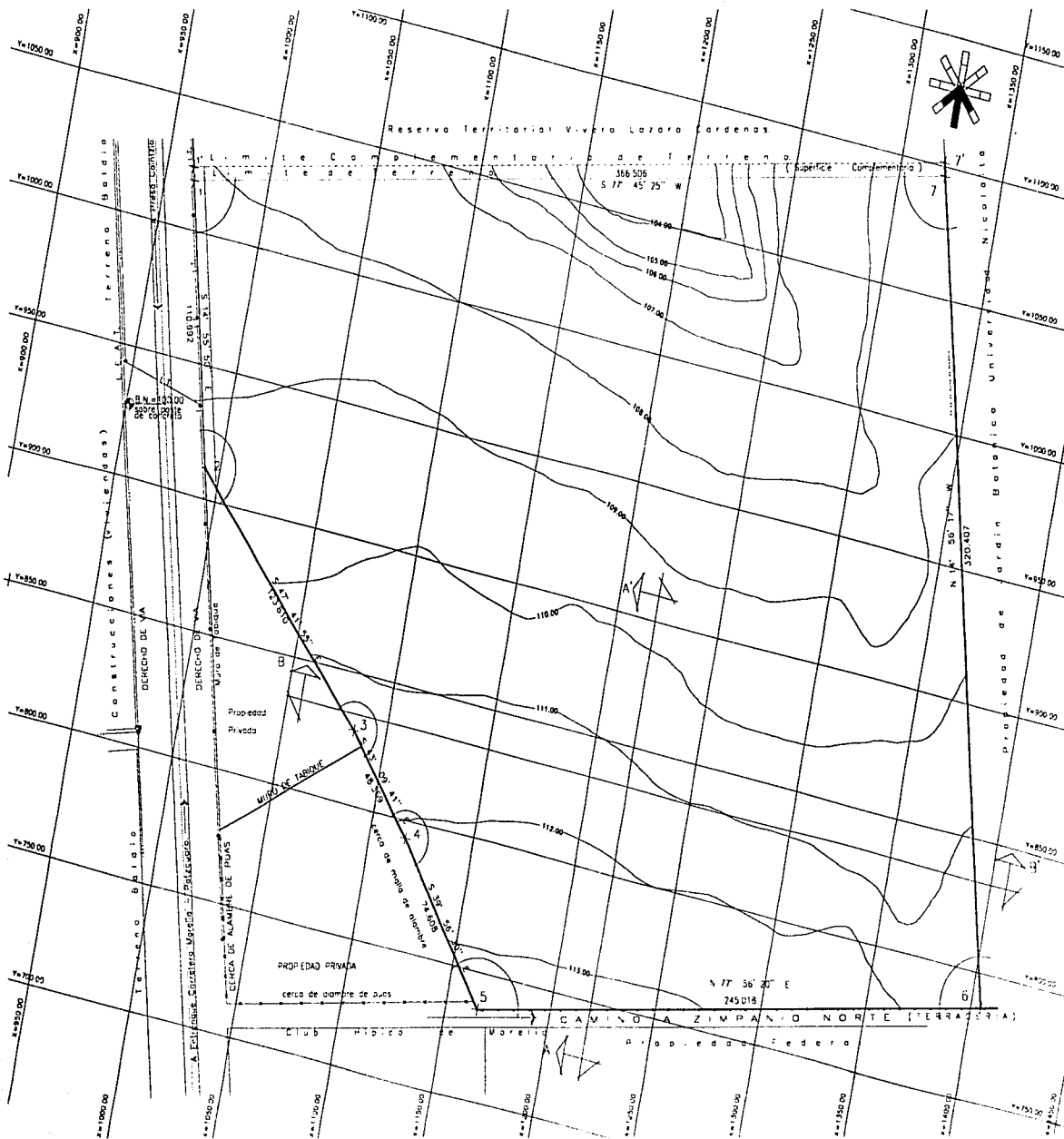
Peso volumétrico 2,300kg/m³

Malla electrosoldada 6x6-8/8

Se propone una losa monolítica (colada al mismo tiempo con sus traveses de apoyo); el colado de la losa con los traveses se apoya en la utilización de vigas madrina para lograr dicho sistema. (ver planos E-01, E-02).

Cabe mencionar que los cubículos en planta alta y el patio interior están techados con una cubierta de cañón corrido que tiene como estructura principal arcos a base de perfil tubular de 8" de acero al carbón A-36 rolado en frío y pintado en color blanco, como estructura secundaria tiene un perfil tubular recto de 6" de acero también pintado en color blanco; la estructura se cubre con policarbonato marca technydom PCSS de grado solar de color transparente con una transmisión de luz del 79%.

Con la utilización del sistema constructivo se pretende aprovechar las cualidades de resistencia del subsuelo para plantear una estructura funcional, estética y económica.



CUADRO DE CONSTRUCCION

Est	P.V.	Distancia	R.M.C.	Interior	Coordenadas		
					X	Y	Z
1	1	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00
2	1	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00
3	1	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00
4	1	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00
5	1	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00
6	1	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00
7	1	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00
Superficie = 103 488.93 m ²							
Superficie Complementaria 1927.51 m ²							
Superficie Total 105 416.43 m ²							

IGRA
**INSTITUTO DE ASTRONOMIA
 CAMPUS MORELIA, PARA LA
 U.N.A.M. EN MICHOACAN.**

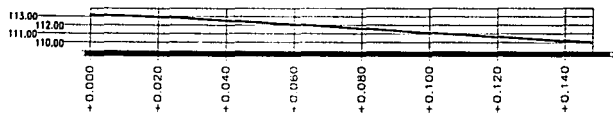
PROYECTO
**LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO
 PLANIMETRIA**

ALUMNO
ALEJANDRO SANCHEZ OLEA

ASESORES
**DR. ERNESTO GONZALEZ Y H. DR. ALFREDO MATUS
 DR. ENRIQUE COSIO TEJERO DR. JUAN R. FERRER**

TOP-1
 ESCALA: 1:750

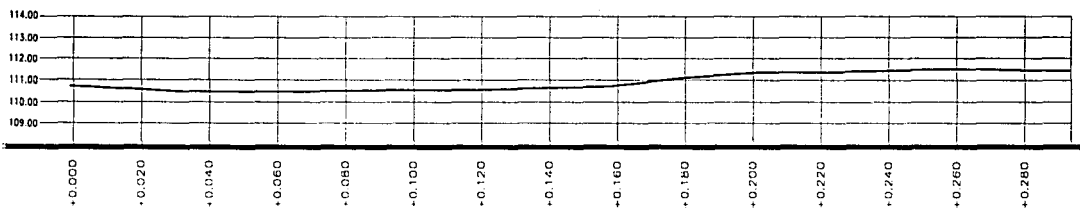
CADENAMIENTOS A CADA 20 METROS



CORTE A-A'

ESCALA HORIZONTAL 1:500
ESCALA VERTICAL 1:1000

CADENAMIENTOS A CADA 20 METROS



CORTE B-B'

ESCALA HORIZONTAL 1:500
ESCALA VERTICAL 1:2500

CUADRO CONSTRUCTIVO

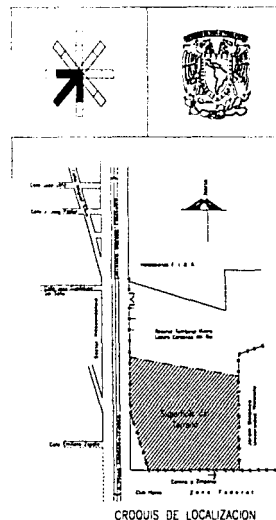
Est	P.V.	Distancia	R. M. C.	∠ Interior	Coor. denadas	
					X	Y
1	2	110.997	S14° 52' 50" T	87° 18' 45"	964.0818	1018.6686
2	3	123.810	S42° 41' 55" T	184° 32' 14"	932.6789	911.4236
3	4	49.359	S42° 03' 41" T	124° 13' 11"	1084.2526	828.0960
4	5	76.303	S13° 56' 30" T	117° 52' 40"	1117.3327	792.8143
5	6	245.218	N77° 58' 20" T	87° 02' 23"	1189.2363	235.6178
6	7	320.427	N14° 58' 12" W	92° 41' 42"	1404.8652	786.4108
7	1	356.526	S77° 45' 24" W	87° 18' 45"	1322.2523	295.3930
					954.0818	1018.6686

Superficie = 103 489.93 m²

Est	P.V.	Distancia	R. M. C.	∠ Interior	Coor. denadas	
					X	Y
1	2	110.997	S14° 52' 50" T	87° 18' 45"	964.0818	1018.6686
2	3	123.810	S42° 41' 55" T	184° 32' 14"	932.6789	911.4236
3	4	49.359	S42° 03' 41" T	124° 13' 11"	1084.2526	828.0960
4	5	76.303	S13° 56' 30" T	117° 52' 40"	1117.3327	792.8143
5	6	245.218	N77° 58' 20" T	87° 02' 23"	1189.2363	235.6178
6	7	320.427	N14° 58' 12" W	92° 41' 42"	1404.8652	786.4108
7	1	356.526	S77° 45' 24" W	87° 18' 45"	1322.2523	295.3930
					954.0818	1018.6686

Superficie Complementaria = 1927.50 m²

Superficie Total = 1105 416.43 m²



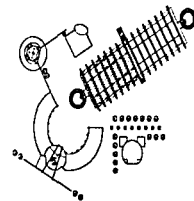
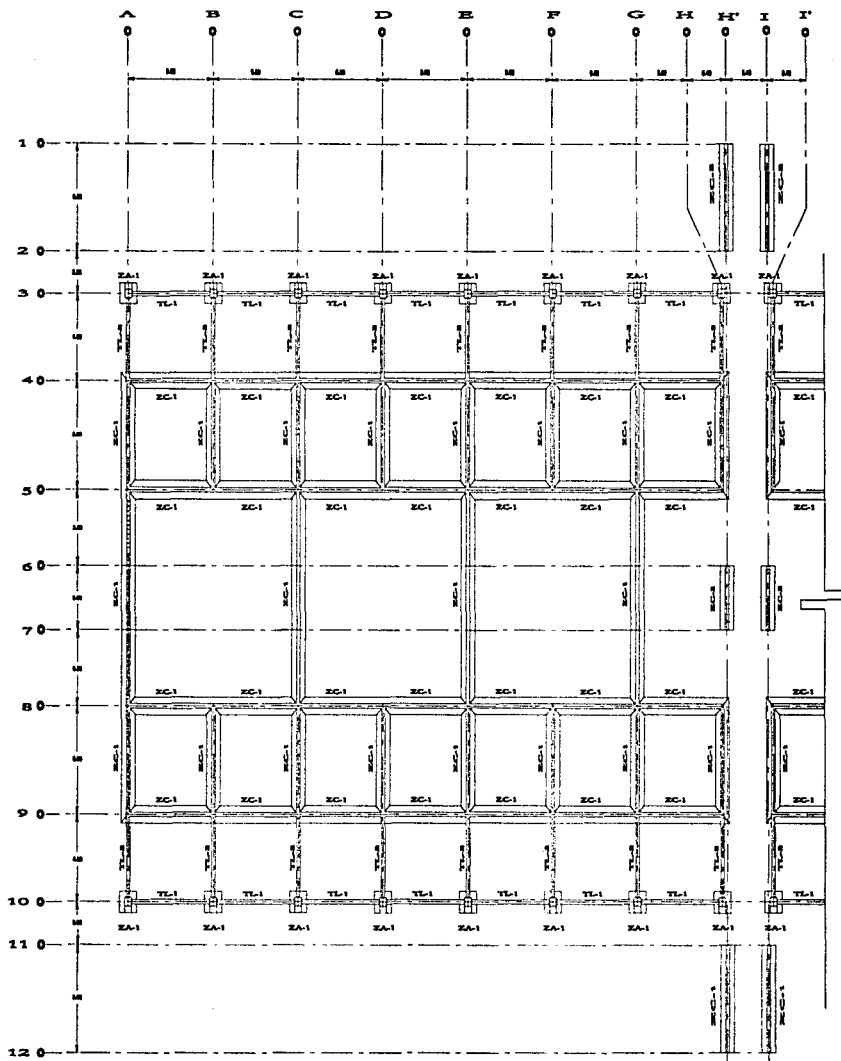
IGRA
INSTITUTO DE ASTRONOMIA
CAMPUS MORELIA, PARA LA
U.N.A.M. EN MICHOACAN.

PLANO
LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO
ALTIMETRIAS

A. UVO
ALEJANDRO SANCHEZ OLEA

ASISTENTE
ARQ. ERNESTO GONZALEZ Y H. ARQ. ALFREDO MATUS
ARQ. ENRIQUE COSIO TEJERO ARQ. JUAN R. FERRER

TOP-2
ESCALA: 1:500



NOTAS DE CIMENTACION

- 1.- SE EFECTUARA UN DESPLAZO DE 420 mm RESPECTO AL NIVEL ACTUAL DEL TERRENO
- 2.- SE ABRAN LAS CERRAS PARA ALCANZAR LOS ENTIBES HASTA UN PROFUNDIDAD INDICADA O IGUAL A LA CIMENTACION EXISTENTE.
- 3.- EN EL FONDO DE LA FUNDACION SE COLARA UNA PLANTELILLA DE CONCRETO $F_c = 200 \text{ kg/cm}^2$ Y 3 cm. DE ESPESOR.
- 4.- LOS REELLenos PARA ENTIBES Y EN EL NIVEL DE FONDO SE HARAN CON MATERIAL FIERTO (PERFORANTE) COLOCADO EN CAPAS DE 20 cm. DE ESPESOR Y COMPACTADO AL PISO DE SU PESO VOLUNTARIO SECO MANO.
- 5.- SE CONSIDERA AL TERRENO UNA CAPACIDAD DE CARGA $P=30 \text{ Tm/m}^2$

NOTAS GENERALES

INDICACIONES Y ELEVMONES EN METROS
 CHECAR MEDIDAS Y CORTEJES CON PLANES ARQUITECTONICOS

CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESION (28 DIAS) $F_c = 200 \text{ kg/cm}^2$ (CLASE 1)
 ACRECADO ORJESO MANO $f = 1/17(1 \text{ BUN})$

REGLAMENTOS (LIMES)

BARREAS	_____	30mm
VARILLAS	_____	30mm
VARILLAS DE LIGA	_____	30mm
COLUMNAS	_____	30mm

ACERO DE REFORZAMIENTO

ACERO DE ALTA RESISTENCIA, LIMITE ELASTICO MINIMO $F_{m} = 4200 \text{ kg/cm}^2$
 VARILLAS Y TRAVASAS (DIN 1026) 42 DIAMETROS
 NO SE TRAVASAS MAS DEL 30% DEL ACERO EN UNA MISMA SECCION

COPIA

**INSTITUTO DE ASTRONOMIA
 CAMPUS MORELIA, PARA LA
 U.N.A.M. EN MICHOACAN.**

1 COPIA

**EDIFICIO DE INVESTIGACION
 PLANTA DE CIMENTACION ALA PONIENTE**

A. U. V. O.

ALEJANDRO SANCHEZ OLEA

ARQUITECTOS

**ARQ. ERNESTO GONZALEZ Y H. ARQ. ALFREDO MATUS
 ARQ. ENRIQUE COSIO TEJERO ARQ. JUAN R. FERRER**



CIM-1
 ESCALA: 1:100

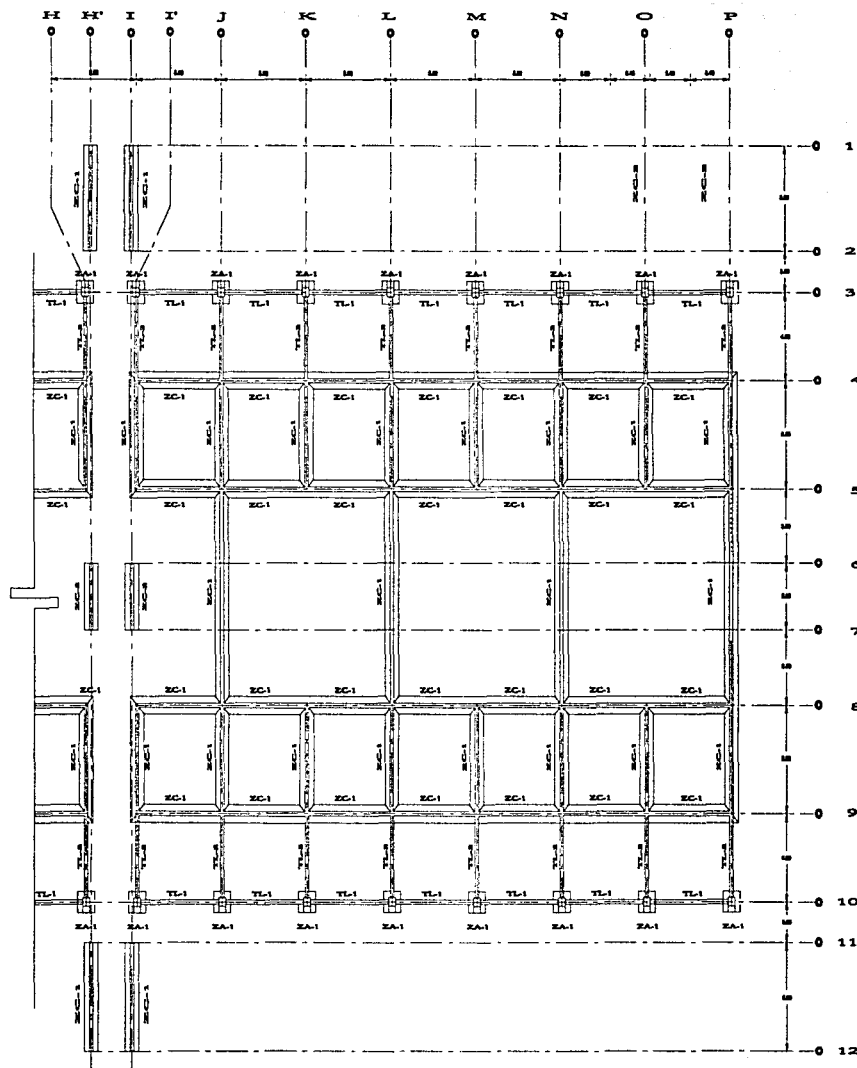
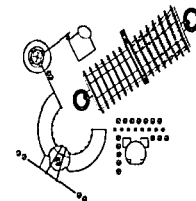


TABLA DE ZAPATAS
VER PLANO DE DETALLES CM-3

NO.	ANCHO	ALTO	NO. DE REJES	REJES
1	1.00	0.40	1	1.00
2	1.00	0.40	1	1.00
3	1.00	0.40	1	1.00
4	1.00	0.40	1	1.00
5	1.00	0.40	1	1.00



NOTAS DE CIMENTACION

- 1- SE EFECTUARA UN DESPLAZE DE 1.00 M. RESPECTO AL NIVEL ACTUAL DEL TERRENO.
- 2- SE ABRANAN LOS CIELOS PARA ALCANZAR LOS REJES HASTA LA PROFUNDIDAD INDICADA O IGUAL A LA CIMENTACION EXISTENTE.
- 3- EN EL FONDO DE LA ELEVACION SE COLOCAN UNA PLANTILLA DE CONCRETO $F_c = 100 \text{ kg/cm}^2$ + 5 CM. DE ESPESOR.
- 4- LOS REJES PARA REJES Y PARA EL NIVEL DE FONDO SE HARAN CON MATERIAL BASTANTE DEBILITADO EN CANTOS DE 20 CM. DE ESPESOR Y CEMENTADO AL 10% DE SU PESO VOLUMETRICO SECO MAXIMO.
- 5- SE CONSIDERA EL TERRENO UNA CAPACIDAD DE CARGA $F_{1-30} \text{ Ton/m}^2$.

NOTAS GENERALES

ADICIONES Y ELIMINACIONES EN METROS
DECIMAS MILIMETROS Y CENTES CON PUNTO DECIMAL

CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESION (28 DIAS) $F_c = 250 \text{ kg/cm}^2$ (CLASE 1-3)
ADECUADO DREJADO MAXIMO $\alpha = 1/10 \text{ Kg/m}^3$

REQUERIMIENTOS LIMES

ARMAS	32mm
CAJAS	30mm
TRABES DE LIGA	25mm
COLUMNAS	32mm

ACERO DE REFUERZO

ACERO DE ALTA RESISTENCIA, 4075 (CALIBRE MAXIMO 14.5) 4200 (CALIBRE 14)
MILLAS Y SIMILARES (EN 1/8") NO DIAMETROS
NO SE TRABAJE MAS DEL 33% DEL ACERO EN UNA MISMA SECCION

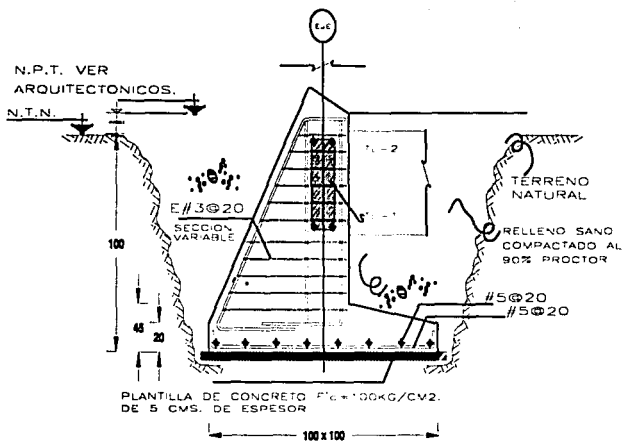
DISEÑA
**INSTITUTO DE ASTRONOMIA
CAMPUS MORELIA, PARA LA
U.N.A.M. EN MICHOACAN.**

PLANO
**EDIFICIO DE INVESTIGACION
PLANTA DE CIMENTACION ALA ORIENTE**

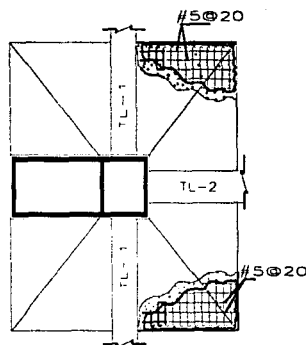
A. URBANO
ALEJANDRO SANCHEZ OLEA

ASISORES
**ARQ. ERNESTO GONZALEZ Y H. ARQ. ALFREDO MATUS
ARQ. ENRIQUE COSIO TEJERO ARQ. JUAN R. FERRER**

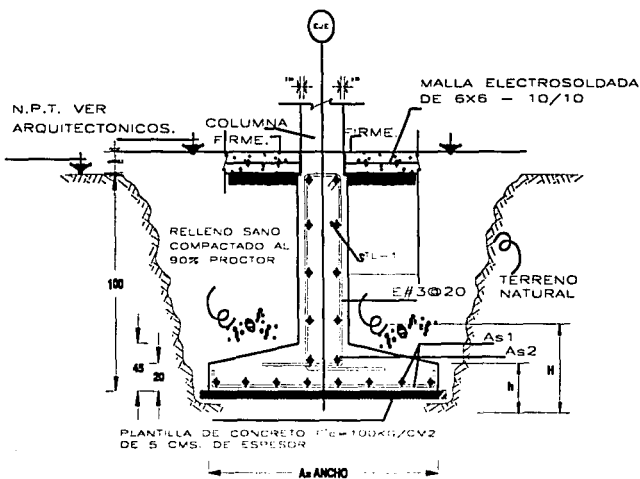
CIM-2
ESCALA 1:100



ZAPATA AISLADA ZA-1



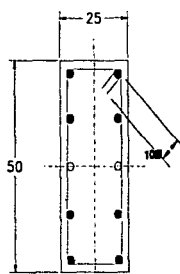
PLANTA ZA-1



ZAPATA CORRIDA

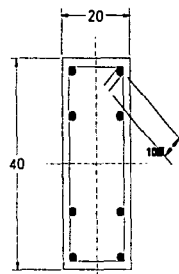
TABLA DE ZAPATAS

TIPO	ANCHO A (cm.)	ALTO B (cm.)	h (cm.)	H (cm.)	REFUERZO
ZC-1	80	---	15	20	#5@20 #5@20
ZC-2	60	---	15	25	#4@20 #4@20
TL-1	25	50	---	---	#4@20 --
TL-2	20	40	---	---	#4@20 --



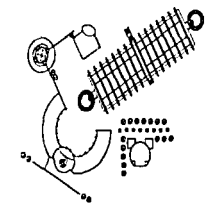
• 8#4 • 2#4
E#3@20

TRABE DE LIGA TL-1



• 8#4
#3@20

TRABE DE LIGA TL-2



NOTAS DE CIMENTACION

- SE EFECTUARA UN DESPLAZE DE 200 CM RESPECTO A LA LINEA ACTUAL DEL TERRENO
- SE ABRANAN LAS CEPAS PARA ALINEAR LAS ZAPATAS HASTA LA PROFUNDIDAD INDICADA O CUAL A LA CIMENTACION EXISTENTE.
- EN EL FONDO DE LA FUNDACION DE CADA UNA PLANTILLA DE CONCRETO F'c=100 kg/cm² Y 5 CM DE ESPESOR.
- LOS RELLENOS PARA CEPAS Y SOB EL NIVEL DE FASE SE HARAN CON MATERIA ALIADA (PERLITAS) COLGADO EN CAPAS DE 20 CM DE ESPESOR Y COMPACTADO AL 90% DE SU PESO VOLUMETRICO SECO MAXIMO
- SE CONSIDERA AL TERRENO UNA CAPASADA DE CLASE III-20 (ver tabla)

NOTAS GENERALES

ACOTACIONES Y DIMENSIONES EN METROS
CERRAR VIGAS Y CORTES CON PLANOS INDEPENDIENTES

CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESION (28 DIAS) f'c = 100 kg/cm² (CLASE I)
ACERADO OPLESO MAXIMO ρ = 3(1+1) (ver tabla)

RECOMENDACIONES LIBRES

ARMAS	3.0mm
DAJOS	5.0mm
VARAS DE LIGA	7.5mm
COLUMNAS	10.0mm

ACERO DE REFUERZO

ACERO DE ALTA RESISTENCIA, LIMITE ELASTICO MINIMO f_y = 4200 kg/cm²
ANGULOS Y TORNILLOS DEER TABLAS 40 DIAMETROS
NO SE TORNILLEN MAS DE 3/8 DE DIAM. DE ACERO EN UNA MISMA SECCION

OBRA

**INSTITUTO DE ASTRONOMIA
CAMPUS MORELIA, PARA LA
U.N.A.M. EN MICHOACAN.**

PLANO

**EDIFICIO DE INVESTIGACION
DETALLES DE ARMADO CIMENTACION**

AL VISO

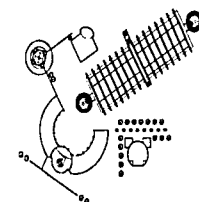
ALEJANDRO SANCHEZ OLEA

ASESORIAS

ARQ. ERNESTO GONZALEZ Y H. ARQ. ALFREDO MATUS
ARQ. ENRIQUE COSIO TEJERO ARQ. JUAN R. FERRER



CIM-3
ESCALA 1:50



NOTAS DE CIMENTACION

- 1- SE EFECTUARA UN DESPLAZE DE 100 CM RESPECTO AL NIVEL ACTUAL DE TIENPO
- 2- SE ABRIRAN LAS CERRAS PARA AJUSTAR LAS ZAPATAS HASTA LA PROFUNDIDAD INDICADA O IGUAL A LA CIMENTACION EXISTENTE
- 3- EN EL FONDO DE LA EXCAVACION SE COLOCARA UNA PLANILLA DE CONCRETO (10 x 100 x 10 CM) + 5 CM DE ESPESOR
- 4- LOS RELLENOS PARA CERRAS Y DAR EL NIVEL DE TALLE SE HARAN CON MATERIAL MUELLE (ESTERILE) COLOCADO EN CAPAS DE 20 CM DE ESPESOR Y COMPACTADO AL 90% DE SU PESO VOLUMENICO SECO MEDIO
- 5- SE LE CONSIDERA AL TIENPO UNA CAPACIDAD DE CARGA FINA 100 T/m²

NOTAS GENERALES

ACOTACIONES EN CENTIMETROS Y ELEVACIONES EN METROS
DECIMALES MEDIDAS Y CORTES CON PLANOS ARQUITECTONICOS

CONCRETO

(GRASA 1)
RESISTENCIA A LA COMPRESION (28 DIAS) (f_c = 250 kg/cm²)
AGREGADO GRASO MEDIO (m = 3/4" 10mm)

RECORRIMIENTOS (RES)
ZAPATAS 10cm
DADOS 5cm
TERRAS DE LGA 25cm
COLUMNAS 15cm

ACERO DE REFUERZO

ACERO DE ALTA RESISTENCIA, LIMITE ELASTICO MINIMO f_y = 4200 kg/cm²
ACERO GRADO 15 (20 CAL) (40#) LIMITE ELASTICO MINIMO f_y = 2900 kg/cm²
ANGULARES Y TUBULARES (10#) DIAMETRO 40 DIAMETROS
ACERO TRILAMINADO 2", 10# 50# ACEROS EN UNA MISMA SECCION

OSRA

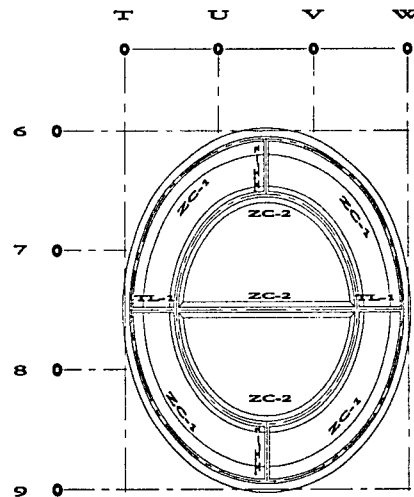
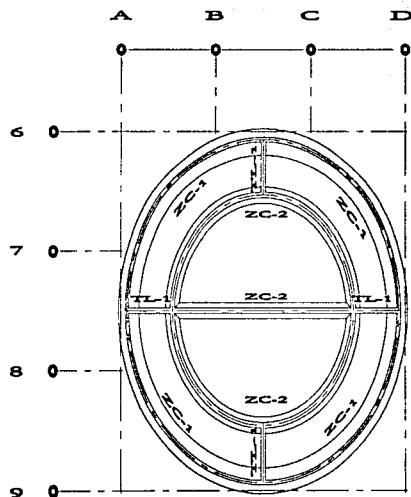
**INSTITUTO DE ASTRONOMIA
CAMPUS MORELIA, PARA LA
U.N.A.M. EN MICHOACAN.**

PLANO
**EDIFICIO DE INVESTIGACION
CIMENTACION BLOQUES DE SERVICIOS**

ALUMNO
ALEJANDRO SANCHEZ OLEA

ASESORES
**ARG. ERNESTO GONZALEZ Y H. ARG. ALFREDO MATUS
ARG. ENRIQUE COSIO TEJERO ARG. JUAN R. FERRER**

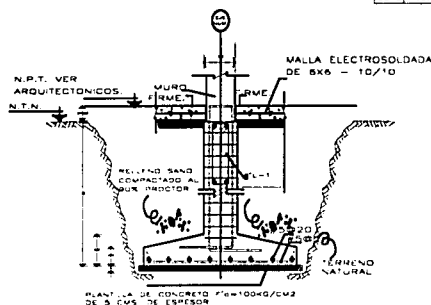
CIM-4
ESCALA: 1:75



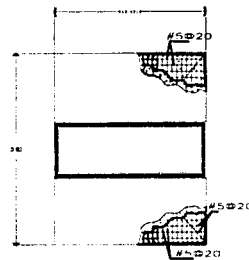
CAPACIDAD DE CARGA
Ft = 30.0 Ton/m²

TABLA DE ZAPATAS

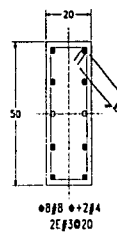
TIPO	ANCHO A(cm.)	ANCHO B(cm.)	h (cm.)	H (cm.)	REFUERZO	
					A#1	A#2
ZC-1	Ø80	---	25	25	#4Ø20	#4Ø20
ZC-2	Ø80	---	15	20	#5Ø20	#5Ø20



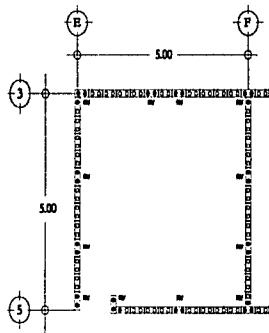
ALZADO ZAPATA
CORRIDA ZC-2



PLANTA ZAPATA
CORRIDA ZC-2

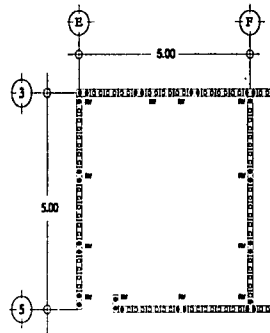


TRABE DE LIGA
FL-1



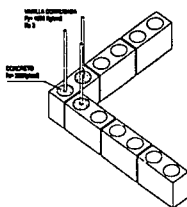
CONFIGURACION DE REFUERZO VERTICAL EN PLANTA BAJA

NOTA: LA UBICACION DE LOS REFUERZOS VERTICALES DEBE SER A LA UBICACION DE LOS REPARTIDOS DE EL PARAMENTO DEL MURO EXTERNO

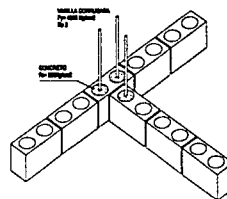


CONFIGURACION DE REFUERZO VERTICAL EN PLANTA ALTA

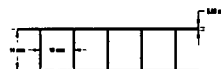
NOTA: LA UBICACION DE LOS REFUERZOS VERTICALES DEBE SER A LA UBICACION DE LOS REPARTIDOS DE EL PARAMENTO DEL MURO EXTERNO



DETALE DE REFUERZO VERTICAL EN ESQUINA

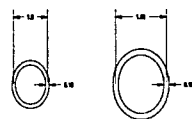


DETALE DE REFUERZO VERTICAL EN T

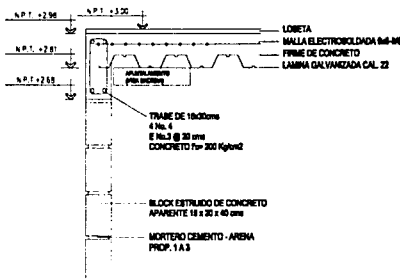


REFUERZO HORIZONTAL

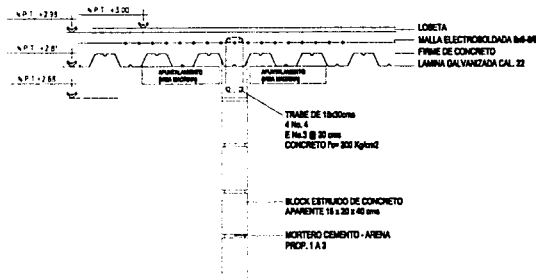
REFUERZO CORRIDA DE ACERO EN LA SUPERFICIE DE 10" O 1" LAMINA



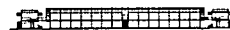
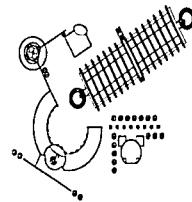
MARCO DE CONCRETO PARA VENTANAS



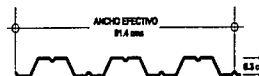
ELEVACION MUROS DE ESQUINA



ELEVACION MUROS INTERIORES



DATOS TECNICOS DE MATERIALES



LAMINA GALVANIZADA GALVODECK DE MARCA GALVAC CALIBRE 22
 PERFO PROFUNDO DE LA LAMINA Y EL CONCRETO 212 Kg Y UN CORTANTE DE 3871 Kg.
 CONCRETO:
 FERROVOLUMETRICO 2,300 Kg/m3
 MALLA ELECTROBOLADA No. 4 - 05
 EL ACERO UTILIZADO EN REMATE DE MUROS:
 MALLA CORRUGADA R-42 Fc= 4380 Kg/cm2

IPRA
**INSTITUTO DE ASTRONOMIA
 CAMPUS MORELIA, PARA LA
 U.N.A.M. EN MICHOACAN.**

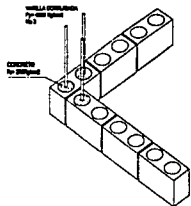
PLANO
**EDIFICIO DE INVESTIGACION
 ESTRUCTURA MUROS Y LOSAS
 EN CUBICULOS**

AUTOPRO
ALEJANDRO SANCHEZ OLEA

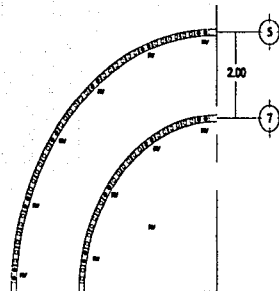
ASISTENTE
**ARQ. ERNESTO GONZALEZ Y H. ARQ. ALFREDO MATUS
 ARQ. ENRIQUE COSIO TEJERO ARQ. JUAN R. FERRER**



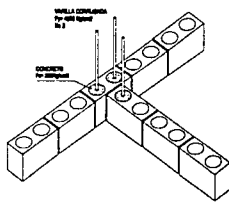
E-01
 ESCALA: 1:50



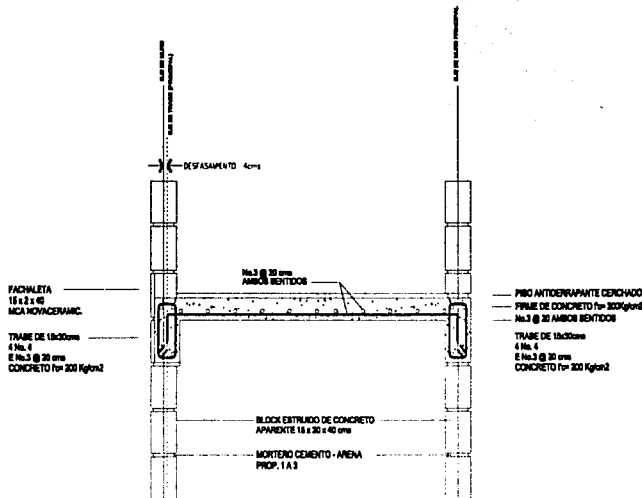
DETALLE DE REFUERZO VERTICAL EN ESQUINA



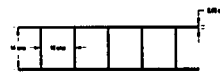
CONFIGURACION DE REFUERZO VERTICAL EN PLANTA ALTA



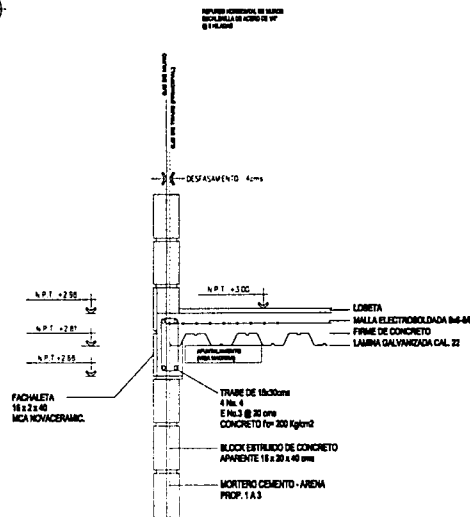
DETALLE DE REFUERZO VERTICAL EN "T"



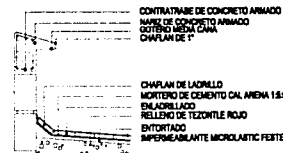
ELEVACION MURO DE RAMPA



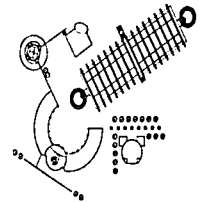
REFUERZO HORIZONTAL



ELEVACION MUROS DE ESQUINA



AZOTEA EN BLOQUES DE SERVICIOS



DATOS TECNICOS DE MATERIALES



LAMINA GALVANIZADA DALYDECK 28 MARCA DALVAK
CALIBRE 22
PERO PROPIO DE LA LAMINA Y EL CONCRETO 312 Kg Y
UN CORCANTE DE 3871 Kg
CONCRETO:
PERO VOLUMETRICO 1.208 Kg/m³
MALLA ELECTROBOLADA 846 - 08
EL ACERO UTILIZADO EN REJATE DE MUROS:
VARILLA CORRUPADA R-42 Fm 4280 Kg/m²

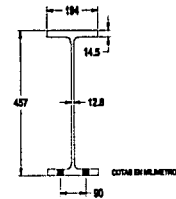
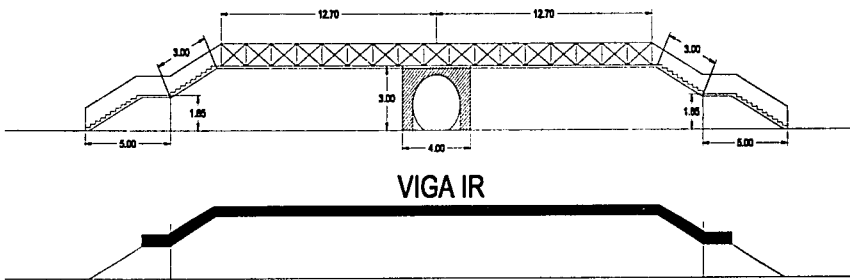
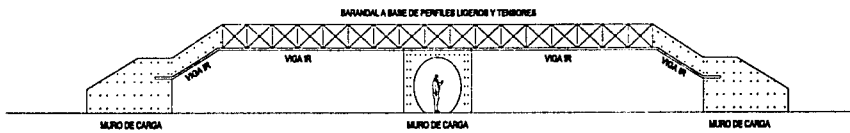
Q28A
INSTITUTO DE ASTRONOMIA
CAMPUS MORELIA, PARA LA
U.N.A.M. EN MICHOACAN.

EDIFICIO DE INVESTIGACION
ESTRUCTURA MUROS Y LOSAS.
BLOQUES DE SERVICIOS

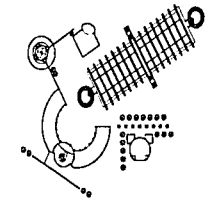
ALEJANDRO SANCHEZ OLEA

ARQ. ERNESTO GONZALEZ Y H. ARQ. ALFREDO MATUS
ARQ. ENRIQUE COSIO TEJERO ARQ. JUAN R. FERRER

E-02
ESCALA: 1:50



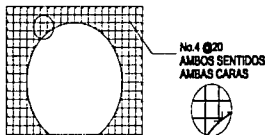
VIGA IR 457mm X 105.3 Kg/m
18" X 105.3 Kg/m
ACERO AL CARBONO A-36
Fy= 2530 Kg/cm²



DATOS TECNICOS DE MATERIALES



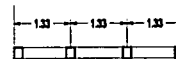
LAMINA GALVANIZADA GALVADECK 28 MARCA GALVALUM
CALIBRE 22
PERO PROPIO DE LA LAMINA Y EL CONCRETO 212 Kg Y
UN CORTANTE DE 2891 Kg
CONCRETO:
PERO VOLUMETRICO 2,500 Kg/m³
MALLA ELECTROLIZADA 606 - 80
EL ACERO UTILIZADO EN REBATE DE MURO:
VARELA CORRUJADA R-42 Fy= 4380 Kg/cm²



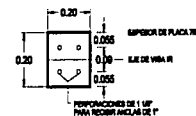
ALZADO ARMADO MURO DE CARGA



PLANTA ARMADO MURO DE CARGA



LOCALIZACION DE PLACAS BASE
RECIBIR VIGA IR



PLACA BASE

BARANDAL A BASE DE PERFIL
TUBULAR DE 2"

CONECTOR DE CORTANTA DE 1/4"
LAMINA GALVANIZADA CALIBRE 20

VIGA IR
18" X 105.3 Kg/m

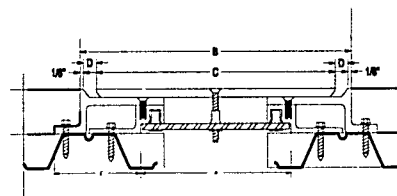
GROUTING (NIVELADOR)

PLACA BASE DE 7/8" ACERO A-36

ANCLAS A BASE DE
ESPARRAGOS DE 1"

MURO DE CONCRETO
f_c= 250 Kg/cm²

MURO DE CONCRETO



JCPI - TAPAJUNTA PARA PISO INTERIOR
MODELO SJ - HD PA

MODEL	"A"	"B"	"C"	PLATE	"D"	"E"	"F"	"G"
BJ-403 (H)	4 (101.6)	8.5 (215.9)	7.5 (190.5)	1/4 (6.3)	1/2 (12.7)	3/4 (19.0)	1.5 (38.1)	1.5 (38.1)

CSRA
**INSTITUTO DE ASTRONOMIA
CAMPUS MORELIA, PARA LA
U.N.A.M. EN MICHOACAN.**

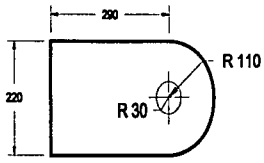
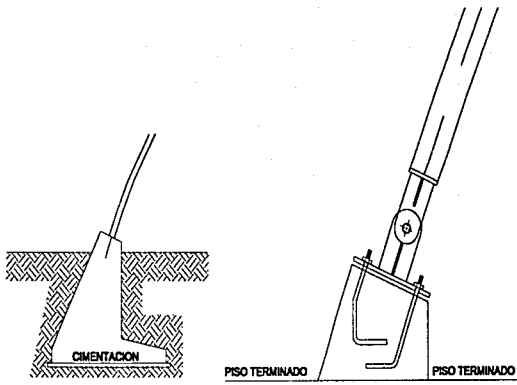
PLANO
EDIFICIO DE INVESTIGACION
ESTRUCTURA PUENTE.

A. L. W. G.
ALEJANDRO SANCHEZ OLEA

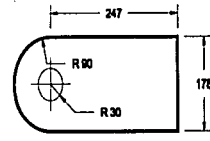
ASESORES
ARG. ERNESTO GONZALEZ Y H. ARG. ALFREDO MATUS
ARG. ENRIQUE COSIO TEJERO ARG. JUAN R. FERRER



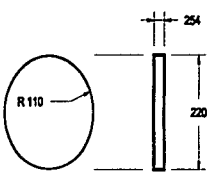
E-03
ESCALA: 1:50



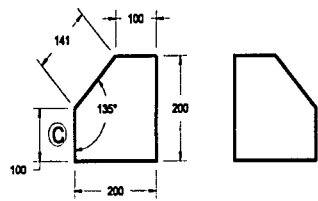
PIEZA A



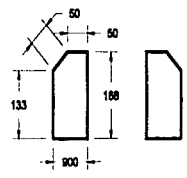
PIEZA B



PIEZA C
TAPA DE TUBO



PIEZA 1
ATIESADOR



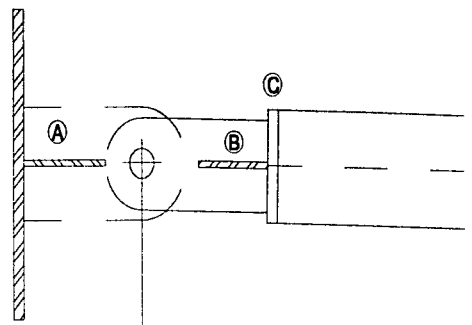
PIEZA 2
ATIESADOR



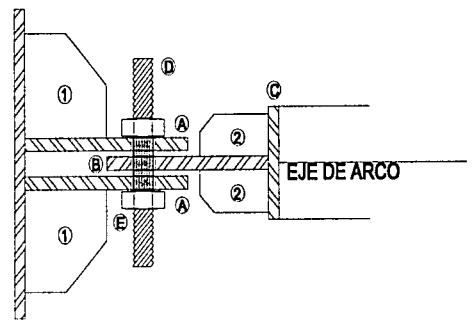
PIEZA D
REDONDO DE 2"



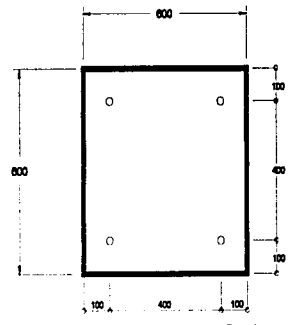
PIEZA E
TUERCA A-307



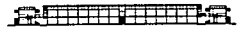
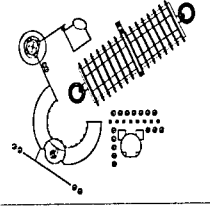
CONEXION ARTICULADA ALZADO



CONEXION ARTICULADA PLANTA



PLACA BASE
PERFORACIONES DE 1 1/8"
PARA RECIBIR ANCLAS DE 1"



TODO EL MATERIAL CONSIDERADO TANTO PARA EL ARRANQUE DE LOS ARCOS COMO PARA LA MISMA TECHUMBRE ES ACERO AL CARBON A-36

OBRA
INSTITUTO DE ASTRONOMIA
CAMPUS MORELIA, PARA LA
U.N.A.M. EN MICHOACAN.

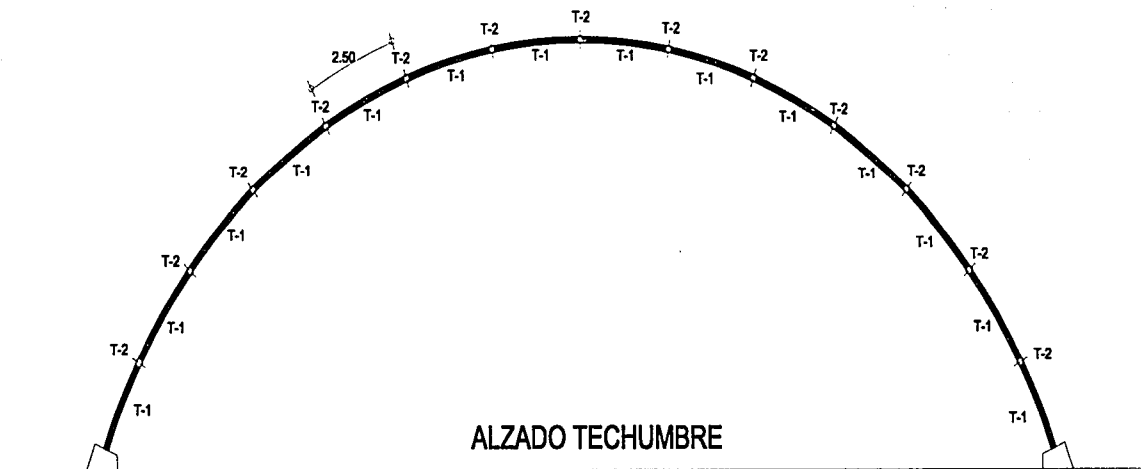
PLANO
ESTRUCTURAL
ARRANQUE DE ARCOS DETALLES

A. V. O.
ALEJANDRO SANCHEZ OLEA

ASESORES
ARQ. ERNESTO GONZALEZ Y H. ARQ. ALFREDO MATUS
ARQ. ENRIQUE COSIO TEJERO ARQ. JUAN R. FERRER

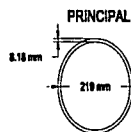


E-04
ESCALA: INDICADA

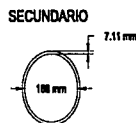


ALZADO TECHUMBRE

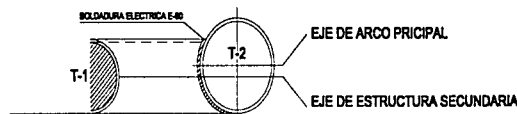
1:100



PRINCIPAL



SECUNDARIO

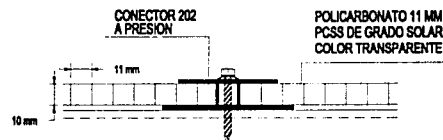


T-1
TUBO CIRCULAR
ROLADO EN FRIJO

Ø= 210 MM
t= 8.18 MM
PESO= 42.88 Kg/m
ACERO AL CARBONO A-36
Fy= 2500 Kg/cm²
E= 2.00 M

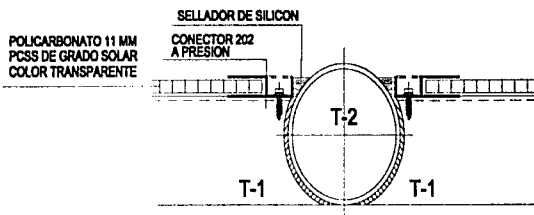
T-2
TUBO CIRCULAR
RECTO

Ø= 100 MM
t= 7.11 MM
PESO= 38.30 Kg/m
ACERO AL CARBONO A-36
Fy= 2500 Kg/cm²
E= 2.00 M



CONECTOR 202
A PRESION

POLICARBONATO 11 MM
PCSS DE GRADO SOLAR
COLOR TRANSPARENTE



POLICARBONATO 11 MM
PCSS DE GRADO SOLAR
COLOR TRANSPARENTE

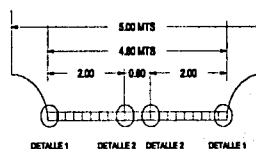
SELLADOR DE SILICON
CONECTOR 202
A PRESION

DETALLE 1

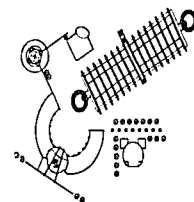
DETALLE 2



CONECTOR 203



DETALLE 1 DETALLE 2 DETALLE 2 DETALLE 1



POLICARBONATO TECHNYDOM
PCSS DE GRADO SOLAR DE POLIGAL
PESO 2 Kg/m²
RADIO MINIMO DE CURVATURA 1.75 m
TRANSMISION DE LA LUZ A LA SUPERFICIE 70%
LARGO HOJA 11.00 m
ANCHO HOJA 2.00 m
CONECTOR 202 POLY GAL
CONECTOR 203 POLY GAL
CONECTORES A PRESION SIN NECESIDAD
DE SELLADOR

OBRA
INSTITUTO DE ASTRONOMIA
CAMPUS MORELIA, PARA LA
U.N.A.M. EN MICHOACAN.

PLANO
EDIFICIO DE INVESTIGACION
ESTRUCTURA DE TECHUMBRE

A. U. V. O.
ALEJANDRO SANCHEZ OLEA

ARQUITECTOS
ARQ. ERNESTO GONZALEZ Y H. ARQ. ALFREDO MATUS
ARQ. ENRIQUE COSIO TEJERO ARQ. JUAN R. FERPER



E-05
ESCALA 1:100

INSTALACIÓN ELÉCTRICA MEMORIA DESCRIPTIVA

La iluminación tiene una gran importancia para el proyecto esta provoca sensaciones de confort, además de ser fundamental como respuesta a la necesidad primordial del uso del espacio. Por consecuencia se propone la concepción de un sistema que maneje dinamismo, es decir, que maneje áreas de claro-oscuro.

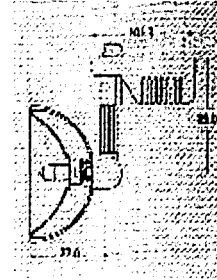
Tipo de iluminación:

1. Iluminación general: Se mantiene la idea de dinamismo mediante la utilización de luminarias distintas que arrojan distinta luminiscencia, tanto en áreas internas (cubículos de investigación) como externas (patio central área perimetral al propio edificio).
2. Iluminación de emergencia: Se considera el 20% del consumo y se procura iluminar las áreas de trabajo particularmente, es decir, los cubículos de investigación.

Después de haber considerado los niveles de iluminación que se requieren en el edificio (según RCDF y las Normas de la Sociedad Mexicana de Ingeniería e Iluminación), se llegó a la conclusión de que la demanda de energía del edificio de cubículos de investigación es de 52,743 watts, resultado de sumar cargas parciales de alumbrado y fuerza monofásicas y trifásicas.

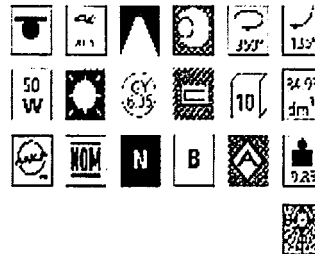
Dentro del conjunto se le asigna una demanda de energía eléctrica al conjunto del Instituto de Astronomía de 300 KVA (asignada para iluminación de astronomía como para la iluminación de todo el conjunto del polo de investigación), que llega a un transformador trifásico sumergido en aceite tipo estación alojado en la casa de maquinas que alberga el edificio principal. En caso de falla del suministro de energía eléctrica se instala una planta de energía (capacidad 125 KVA que funciona para todo el instituto de astronomía) a base de diesel que suministra los circuitos de emergencia (denominados con letras).

Las luminarias utilizadas en el proyecto son las siguientes:



• 42/73-B/N

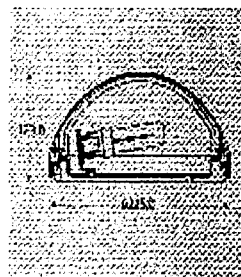
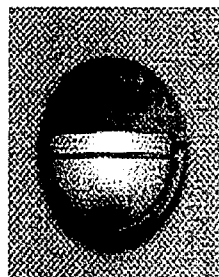
SFIA RIE.



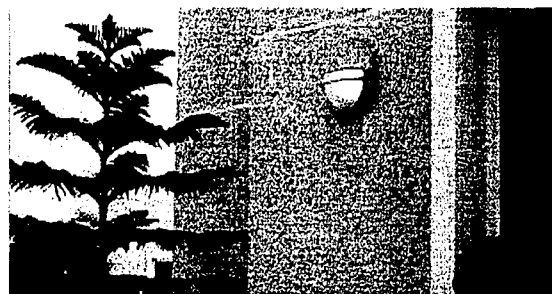
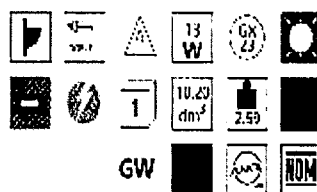
LUMINARIAS UTILIZADAS EN CUBICULOS

4 elementos colocados en el canto del plafond con un consumo de 50 watts cada lámpara, estando enfocadas al área de trabajo del investigador y al área de almacenamiento de libros.

Luminaria utilizadas para iluminación para pasillo y rampas de acceso a planta alta en alumbrado y emergencia con un consumo de 13 watts cada una.



• 85/80-AG/GW/RC
FRAGATA REDONDO



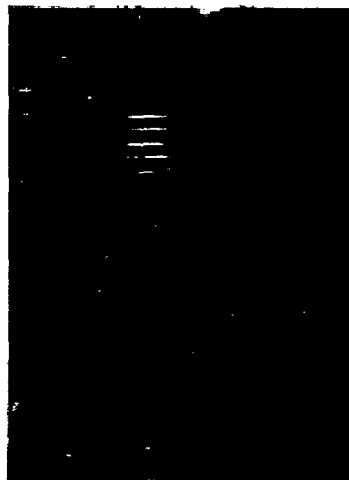
Luminaria utilizada en el centro del patio interno del edificio de cubículos de investigación:



FAROLA FUTURA

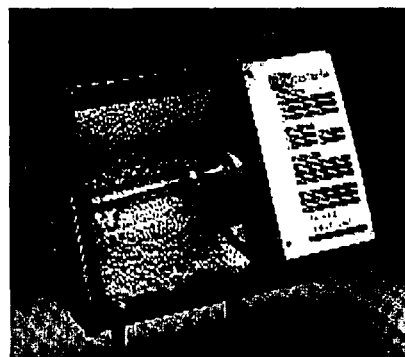
F-14040

Luminaria utilizada en el paramento ciego de cubículos (extremos oriente y poniente del edificio) y el proyector utilizado para la iluminación exterior.



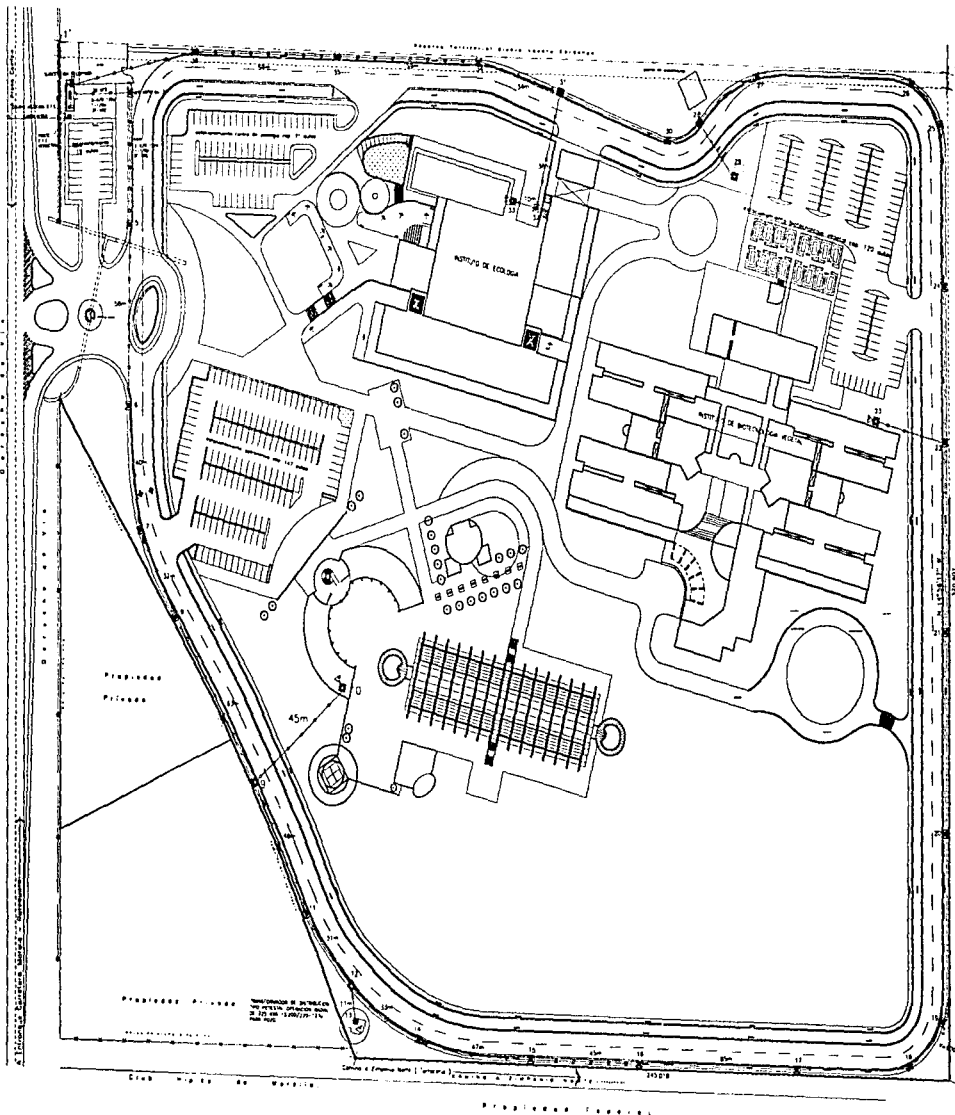
BOREAL

F-6070









PROYECTOR POLARIS

F-31400



SIMBOLOGIA

- 
 REGISTRO DE PASO DE CONCRETO ARMADO
 $f_c = 200 \text{ Kg/cm}^2$ DE $1.50 \times 1.50 \times 1.30 \text{ m}$
 CON TAPA DE FOTO P-84 NORWA C.F.E. MORELIA
- 
 REGISTRO PARA DERIVACION DE CONCRETO
 ARMADO $f_c = 200 \text{ Kg/cm}^2$ DE $1.50 \times 1.50 \times 1.30 \text{ m}$
 CON TAPA DE FOTO P-84 NORWA C.F.E. MORELIA
- 
 REGISTRO DE REMATE DE CONCRETO ARMADO
 $f_c = 200 \text{ Kg/cm}^2$ DE $1.16 \times 1.16 \times 1.35 \text{ m}$
 CON TAPA DE FOTO P-84 NORWA C.F.E. MORELIA
- 
 TRANSFORMADOR TRIFASICO DE DISTRIBUCION
 DE CAPACIDAD INDICADA
- 
 LINEA SUBTERRANEA SEGUNDA ETAPA
- 
 LINEA SUBTERRANEA PRIMERA ETAPA
- 3-4/D CABLE DE ENERGIA PARA MEDIA TENSION
 VULCALAT ASLAMENTO XLP TIPO DS FABRICADO
 EN ALUMINO CALIBRE 4/0 AWG CON PANTALLA
 METALICA Y CUBIERTA EXTERIOR P.V.C. SEGUN
 ESPECIFICACIONES C.F.E. E 0003-16 Y
 NMX-J-142
- 1-1/0d CABLE DE COBRE DESNUDO SUAVE CALIBRE 1/0
 AWG
- 3I-102mm TUBO CONDUIT P.V.C. TIPO PESADO DE 102mm
- 5- TODOS LOS DUCTOS DEBERAN EMBOQUILLAR
 SE A LA SALIDA A REGISTROS
- 6- TRABAJOS CORRESPONDIENTES A LA PRIME
 RA ETAPA DEL PLAN MAESTRO DE RED ELECTR
 CA DE DISTRIBUCION SUBTERRANEA EN ANILLO
 MEDIA TENSION:
 - ACQUETION ELECTRICA MEDIA TENSION
 - SUBESTACION RECEPTORA
 - EQUIPO DE MEDICION C.F.E.
 - CABLEADO DE REGISTROS
 - CONEXION DE TRANSFORMADORES
 - TR-1 225 KVA
 - POZO
 - TR-2 750 KVA
 - ASTRONOMIA Y MATEMATICAS (ESTIMADO)
 - TR-5 500 KVA
 - ECOLOGIA
 - TR-7 75 KVA
 - CASETA DE TELECOMUNICACIONES

OBRA
**INSTITUTO DE ASTRONOMIA
 CAMPUS MORELIA, PARA LA
 U.N.A.M. EN MICHOACAN.**

PLANO
**INSTALACION ELECTRICA
 CONJUNTO POLO DE INVESTIGACION**

AUT. VNO
ALEJANDRO SANCHEZ OLEA

ASISTENTES
**ARQ. ENRIQUETE GONZALEZ Y H. ARQ. ALFREDO MATUS
 ARQ. ENRIQUE COSIO TELERO ARQ. JUAN R. FERRER**

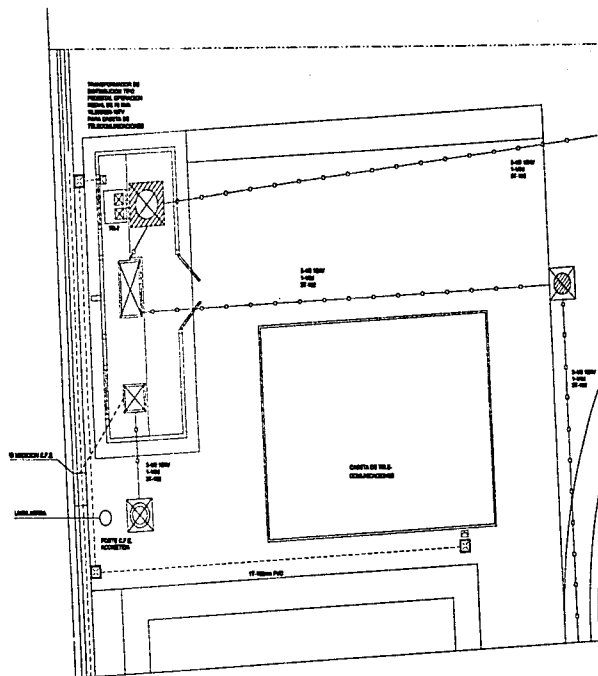
IE-01
 ESCALA: 1:700

1- SE INSTALARA UN TUBO PVC TIPO SANITARIO
 DE 102 mm ϕ LO LARGO DE LA LINEA SUBTERRANEA
 PARA DRENAJE DE REGISTRO DE MEDIA
 TENSION

2- EN LOS REGISTROS DE MEDIA TENSION SE
 DEJARA UN EXCEDENTE DE CABLE DE UNA LONGI
 TUD IGUAL AL PERIMETRO DEL MISMO

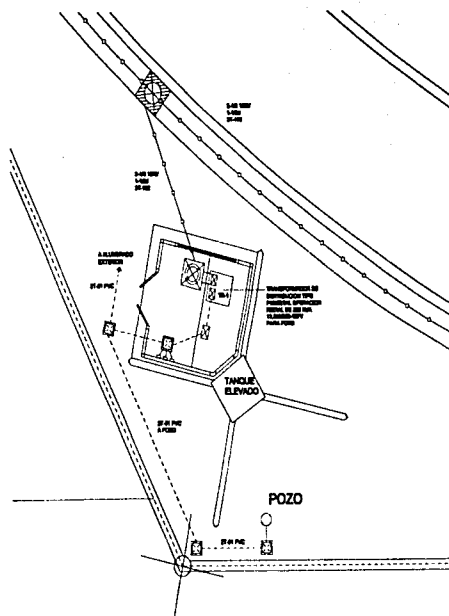
3- EN CADA REGISTRO DE DERIVACION SE LAS
 TALARAN 3 CONECTORES MULTIPLES DE 3 VAS
 CLASE 1/2 AV MARCA ELASTIMOD MOD OCC
 CATALOGO 1943J

4- EN CADA REGISTRO DE DERIVACION SE
 INSTALARAN 3 BARRAS DE COBRE DE $1/4 \times$
 $1" \times 30 \text{ cm}$ DE LARGO Y UNA VARILLA COBRE
 WELD DE $16 \times 3000 \text{ mm}$ CON CONECTOR PARA
 ATERRIZAR LAS MUFAS



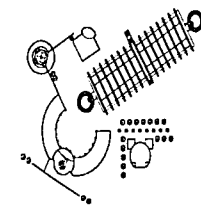
DETALLE 1

SUBESTACION RECEPTORA



DETALLE 2

CASETA PARA POZO



SIMBOLOGIA

	REJERTO DE PISO DE CONCRETO ARMADO FORTIFICADO DE 15 CM DE ESPESOR CON TAPA DE Fc Fc Fc NORMA C.F.E. MORELIA
	REJERTO PARA DERIVACION DE CONCRETO ARMADO FORTIFICADO DE 15 CM DE ESPESOR CON TAPA DE Fc Fc Fc NORMA C.F.E. MORELIA
	REJERTO DE REPARTE DE CONCRETO ARMADO FORTIFICADO DE 15 CM DE ESPESOR CON TAPA DE Fc Fc Fc NORMA C.F.E. MORELIA
	TRANSFORMACION TRIFASICA DE DISTRIBUCION DE CAPACIDAD INDICADA
	CABLEACION MEDIA TENSION
	CABLEACION BAJA TENSION
3-40	CABLE DE ENERGIA PARA MEDIA TENSION HELICUAL AL AMBITO DEL TIPO DE FABRICADO EN ALUMBRADO CALIBRE 40 ANQ CON PANTALLA METALICA Y CUBIERTA EXTERIOR P.V.C. SEGUN ESPECIFICACIONES C.F.E. E-0205-18 Y NMS-3-142.
1-100	CABLE DE CORRIENTE DEBILITADO BLANCO CALIBRE 100 ANQ.
2F-100mm	TUBO COCULUT P.V.C. TIPO PESADO DE 102 mm Ø
	REJERTO DE CONCRETO ARMADO DE REFORZACION EN TAPA PARA COCERION DE EQUIPOS.
	REJERTO DE CONCRETO ARMADO DE REFORZACION EN TAPA PARA COCERION DE EQUIPOS.
	REJERTO DE TANGULE DE REFORZACION CONTAPA DE CONCRETO

DBSA
**INSTITUTO DE ASTRONOMIA
 CAMPUS MORELIA, PARA LA
 U.N.A.M. EN MICHOACAN.**

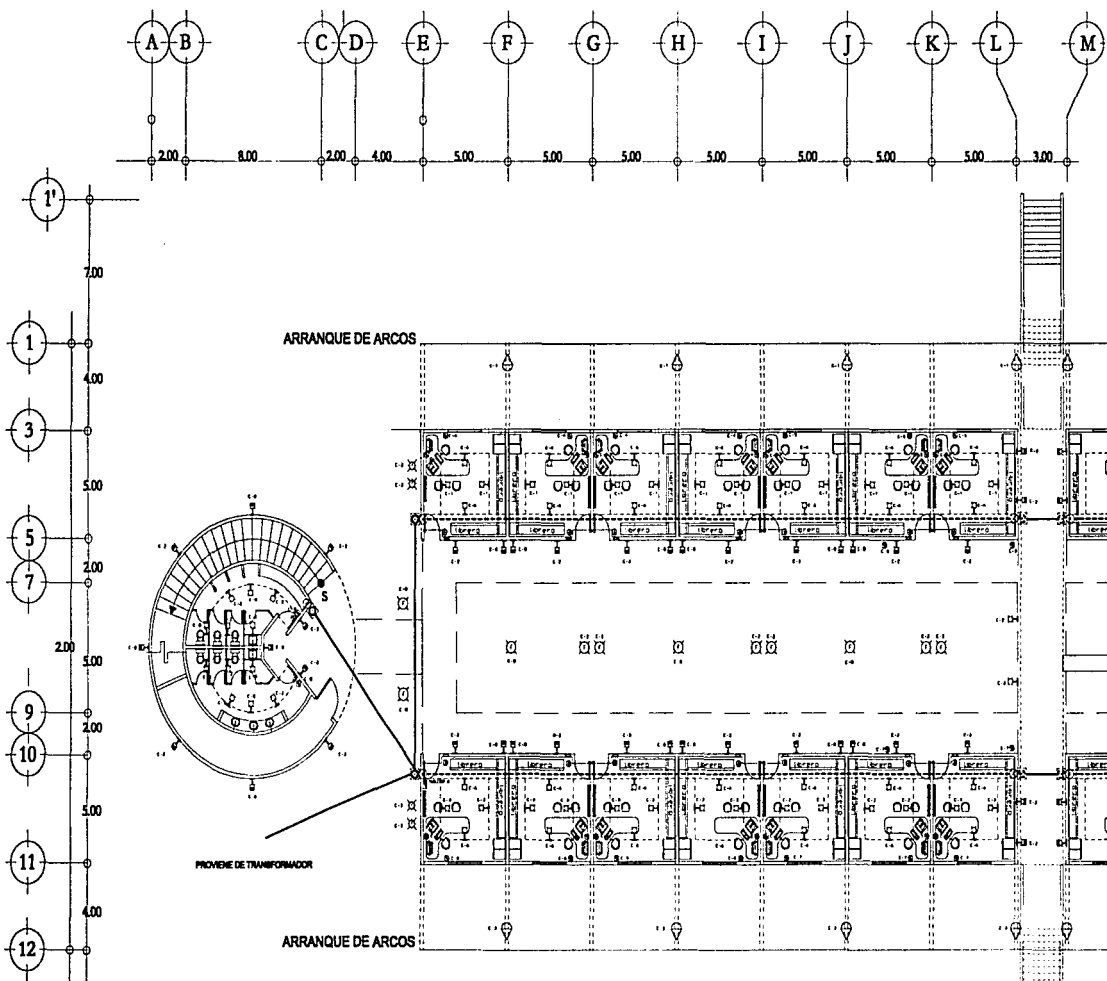
PLANO
**INSTALACION ELECTRICA
 DETALLES DEL CONJUNTO**

AL VNO
ALEJANDRO SANCHEZ OLEA

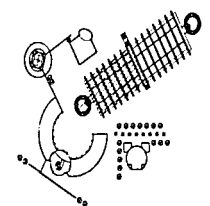
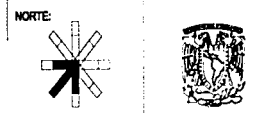
ASISORAL
 ARQ. ERNESTO GONZALEZ Y H. ARQ. ALFREDO MATUS
 ARQ. ENRIQUE COSIO TEJERO ARQ. JUAN R. FERRER



IE-03
 ESCALA: 1:100



PLANTA BAJA
ALA PONIENTE



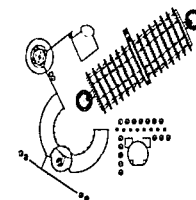
- ☒ LUMINARIA HALOGENA DECORATIVA ILUMINACION EXTERIOR
75 WATTS MARCA BAC-USA LINEA BORNAL MODELO
F-6270
- ☒ LUMINARIA FANOLA DE WATTS DE 1000 150 WATTS SOBRE
POSTE DE 4 M DE ALTIMA MARCA BAC-USA LINEA
FANOLA FULMIN MODELO F-141150
- ☒ LUMINARIA APORTEANTE FLUORESCENTE DE 12 WATTS MARCA
CONSTRUCCION MODELO FALCÓN FV100-10/20/PC
- ☒ LUMINARIA APORTEANTE FLUORESCENTE DE 30 WATTS MARCA
CONSTRUCCION MODELO FALCÓN FV100-10/20/PC
- ☒ PROTECTOR EN CAJAL DE PISO ALUMINUM METALICOS
250 WATTS MARCA BAC-USA LINEA POLIPAS MODELO
F-11210 (ILUMINACION EXTERIOR)
- ⊙ INTERRUPTOR DECORATIVO 15A 120V CAT 5891-28
MCA LEYTON
- ⊙ CONTACTO SUPLENTE POLARIZADO MCA LEYTON COLOR
BLANCO DE TUBO A TUBO CAT 5388-11 120V 3000
CONDUIT ADOCCADO
- ⊙ CONTACTO SUPLENTE POLARIZADO MCA LEYTON COLOR
BLANCO DE TUBO A TUBO CAT 5388-11 120V 3000
PARA EQUIPO DE BOMBEO
- ☒ TABLERO DE ALUMINADO Y CONTACTOS MCA SQUARE
TPO 1000
- ☒ CABLE GUARDADO CALAMINADO DE MEDIDAS ESTAN-
DARIZAS
- ☒ RECIPIENTE ELECTROTECNICO DE CONCRETO ARMADO
F-11841 11x11x10 CM
TAPA DE TAPA P-84 NORMAL C.T.E. MEXICO
- ☒ TUBO CONDUIT P.E.C. APARATE PARA PISO
Ø 100 PUNTO
- ☒ TUBO CONDUIT P.E.C. POR PUNTO
- ⊙ MOCAS SOBRE TUBERIA
- ⊙ MOCAS SIN TUBERIA

OBRA
**INSTITUTO DE ASTRONOMIA
CAMPUS MORELIA, PARA LA
U.N.A.M. EN MICHOACAN.**

Y ANO
**INSTALACION ELECTRICA
FUERZA Y CONTACTOS**

A CARGO
ALEJANDRO SANCHEZ OLEA

ASISTENTES
**ARQ. ERNESTO GONZALEZ Y H. ARQ. ALFREDO MATUS
ARQ. ENRIQUE COSIO TEJERO ARQ. JUAN R. FERRER**



- ☒ LAMPARA ALCEGA DE COLORES ILUMINACION EXTERIOR 75 WATTS MARCA REC-USA LINEA NORMAL MODELO F-8072
- ☒ LAMPARA FANOLA DE VAPOR DE SODIO 150 WATTS SOBRE POSTE DE 4 M DE ALTURA MARCA REC-USA LINEA FANOLA FANOLA MODELO F-119150
- ☒ LAMPARA ARRECIANTE FLUORESCENTE DE 12 WATTS MARCA CONSTRALTA MODELO FRACATA 85/80-AC/24/PC
- ☒ LAMPARA ARRECIANTE ALCEGA DE 50 WATTS MARCA CONSTRALTA MODELO 43/73-B/N COLOR NEGRO
- ◊ PROYECTOR EN CAJILLO DE PISO 4000 LUMENS 4000 LUMENS 200 WATTS MARCA REC-USA LINEA POLARIS MODELO F-31350 (ILUMINACION EXTERIOR)
- INTERRUPTOR DECORA PLUS 15A 127V CAT 5851-2H MCA LEYTON
- CONTACTO DUALES POLARIZADO MCA LEYTON COLOR BLANCO DE TALLA 15/24/24M CAT 3427-B 200V EN CONDUITO MOCADO
- CONTACTO DUALES POLARIZADO MCA LEYTON COLOR BLANCO DE TALLA A TEMA CAT 4058-1 CTO 500V PARA EQUIPO DE BOMBA
- ▣ TABLERO DE ALAMBADO Y CONTACTOS MCA 50x40 1500 1000
- ☒ CUBA CUADROSA CARRANZAGA DE MEDIDAS CONFORMES A LAS
- ☒ REOSTATO ELECTROICO DE CONCRETO ARMADO FLEXIONABLE DE 110V/100W CON TAPA DE FIBRA F-24 NORMAL C.T.E. MORELIA
- TUBO CONDUIT P.E.C. AMARILLO POR PISO
- TUBO CONDUIT P.E.C. POR PAREDES
- MCCA SUELO TUBERIA
- MCCA PARED TUBERIA

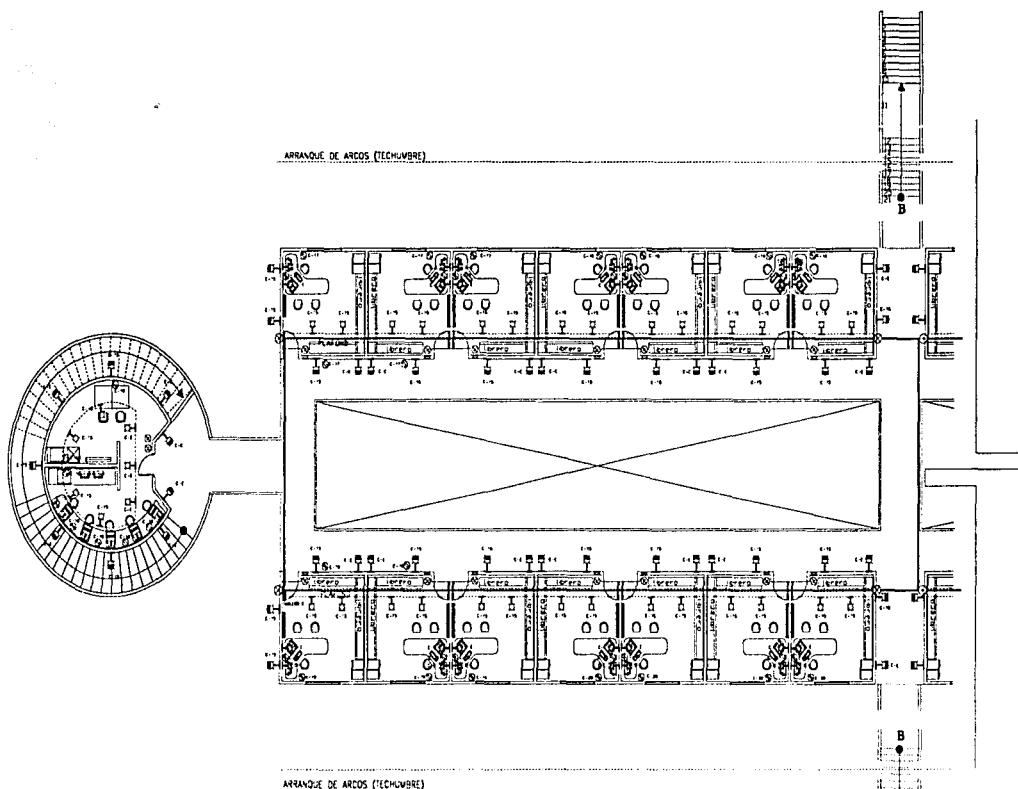
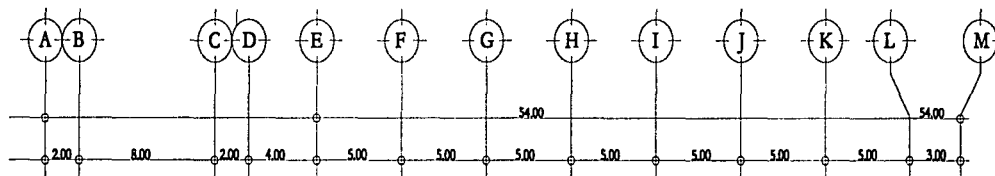
CUBA
**INSTITUTO DE ASTRONOMIA
CAMPUS MORELIA, PARA LA
U.N.A.M. EN MICHOACAN.**

PLANO
**INSTALACION ELECTRICA
FUERZA Y CONTACTOS**

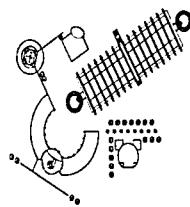
A. M.C.
ALEJANDRO SANCHEZ OLEA

A.S.T.C.
**ARQ. ERNESTO GONZALEZ Y H. ARQ. ALFREDO MATUS
ARQ. ENRIQUE COSIO TEJERO ARQ. JUAN R. FERRER**

IE-07
ESCALA: 1:100



**PLANTA ALTA
LADO PONIENTE**



SIMBOLOGIA

- TABLERO DE ALIMENTACION Y CONECTOR MCA. SER. TPO. MOD. 0
- ⊗ RECEPTOR ESPECIAL, EMPALME DE MOCOSAS INDICADAS
- TUBO CONDUI. P.E.C. DE DIAMETRO INDICADO APARELLO
- TUBO CONDUI. P.E.C. DE DIAMETRO INDICADO POR PISO APARELLO
- ⊕ INTERMUTADOR TRANSFORMACIONAL MCA. SER. DE CAMBIADO MOCASO EN CABINETE SER. 30 A PRESION DE VACIO
- MOCAS CONDUI. TPO. = CAPASIS
- MOCAS LA PERMITE DE LA CANCELACION AL PISO DE CAPACION
- ⊗ MOCAS DE CAMBIADO CON RECEPTOR REGULABLE DE SER. DE "CONDUI-TPO" CON TUBO DE CONCRETO
- TUBO CONDUI. DE PISO PESADO DE STAIN
- ⊕ MOCAS LAJAS DE CONCRETO + RECEPTOR DE AMPERIOS EN 2000/2000
- CABLE DE COBRE DESNUDO CAL. 4/0 AWG EN TUBO DE PVC
- MOCAS CONECTOR VOLTAJE MCA. CABLES + JUNTA TERMINAL MCA. BUNDO DEL TPO. MODULO

NOMENCLATURA DE EQUIPOS

- 1 RECEPTOR ESPECIAL PARA LUT + PLACA DEL CENTRO D.E.F.E. EN 220V 0 1200 3 MOCAS LA PERMITE DE LA CANCELACION
- 2 RECEPTOR DE MOCAS LA PERMITE DE LA CANCELACION
- 3 TRANSFORMADOR DE POTENCIA TPO. PUNTO, SERVO MOCASO CONDUI. TUBO SERVO MOCAS LA PERMITE DE LA CANCELACION
- 4 RECEPTOR DE SERVO TPO. SERVO MOCAS LA PERMITE DE LA CANCELACION
- 5 RECEPTOR DE SERVO TPO. SERVO MOCAS LA PERMITE DE LA CANCELACION
- 6 RECEPTOR DE SERVO TPO. SERVO MOCAS LA PERMITE DE LA CANCELACION
- 7 RECEPTOR DE SERVO TPO. SERVO MOCAS LA PERMITE DE LA CANCELACION
- 8 RECEPTOR DE SERVO TPO. SERVO MOCAS LA PERMITE DE LA CANCELACION
- 9 RECEPTOR DE SERVO TPO. SERVO MOCAS LA PERMITE DE LA CANCELACION
- 10 RECEPTOR DE SERVO TPO. SERVO MOCAS LA PERMITE DE LA CANCELACION
- 11 RECEPTOR DE SERVO TPO. SERVO MOCAS LA PERMITE DE LA CANCELACION
- 12 RECEPTOR DE SERVO TPO. SERVO MOCAS LA PERMITE DE LA CANCELACION
- 13 RECEPTOR DE SERVO TPO. SERVO MOCAS LA PERMITE DE LA CANCELACION
- 14 RECEPTOR DE SERVO TPO. SERVO MOCAS LA PERMITE DE LA CANCELACION
- 15 RECEPTOR DE SERVO TPO. SERVO MOCAS LA PERMITE DE LA CANCELACION
- 16 RECEPTOR DE SERVO TPO. SERVO MOCAS LA PERMITE DE LA CANCELACION
- 17 RECEPTOR DE SERVO TPO. SERVO MOCAS LA PERMITE DE LA CANCELACION
- 18 RECEPTOR DE SERVO TPO. SERVO MOCAS LA PERMITE DE LA CANCELACION
- 19 RECEPTOR DE SERVO TPO. SERVO MOCAS LA PERMITE DE LA CANCELACION
- 20 RECEPTOR DE SERVO TPO. SERVO MOCAS LA PERMITE DE LA CANCELACION

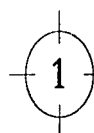
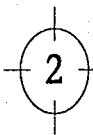
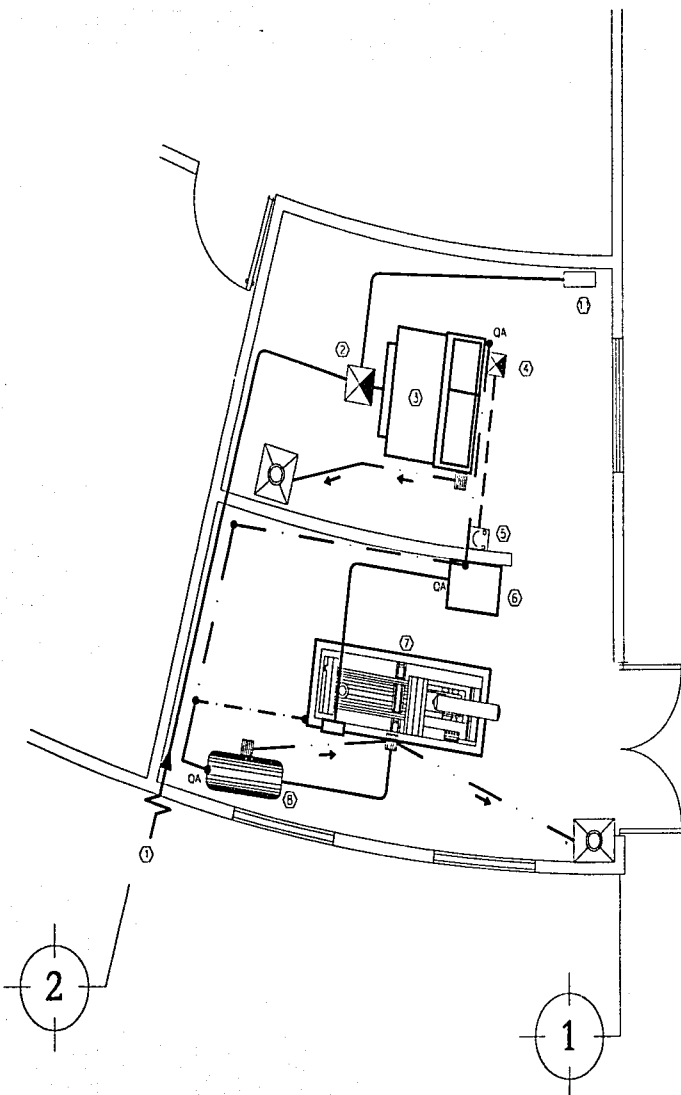
OBRA:
**INSTITUTO DE ASTRONOMIA
 CAMPUS MORELIA, PARA LA
 U.N.A.M. EN MICHOACAN.**

PLANO
**INSTALACION ELECTRICA ASTRONOMIA
 DETALLE SUB- ESTACION ELECTRICA**

AUTOPROYECTO
ALEJANDRO SANCHEZ OLEA

ASESORIA:
**ARQ. ERNESTO GONZALEZ Y H. ARQ. ALFREDO MATUS
 ARQ. ENRIQUE COSIO TEJERO ARQ. JUAN R. FERRER**

IE-08
 ESCALA: 1:25



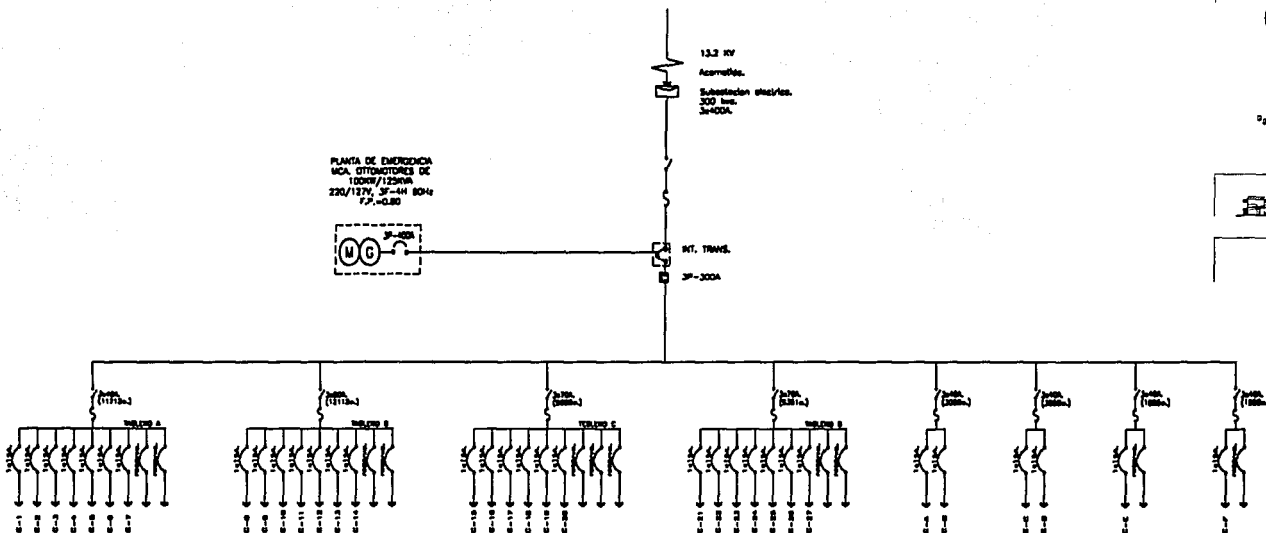
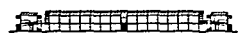
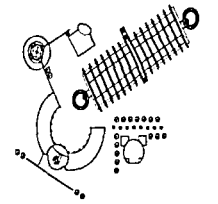


DIAGRAMA UNIFILAR EDIFICIO CUBICULOS DE INVESTIGACION

0284
**INSTITUTO DE ASTRONOMIA
CAMPUS MORELIA, PARA LA
U.N.A.M. EN MICHOACAN.**

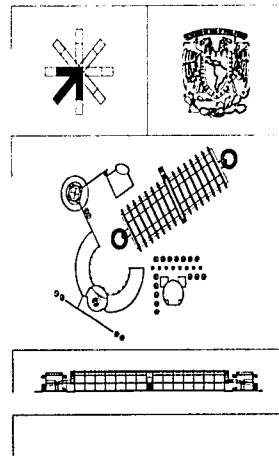
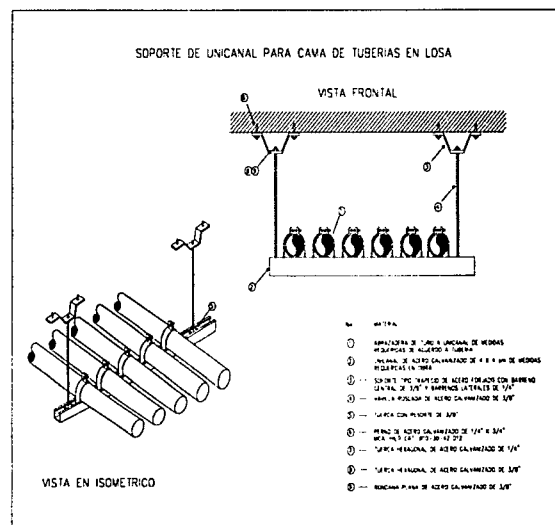
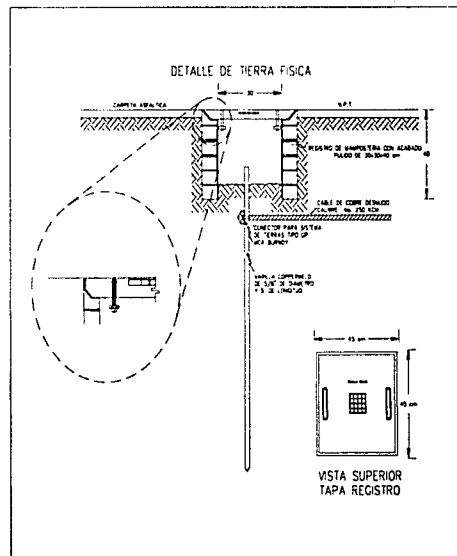
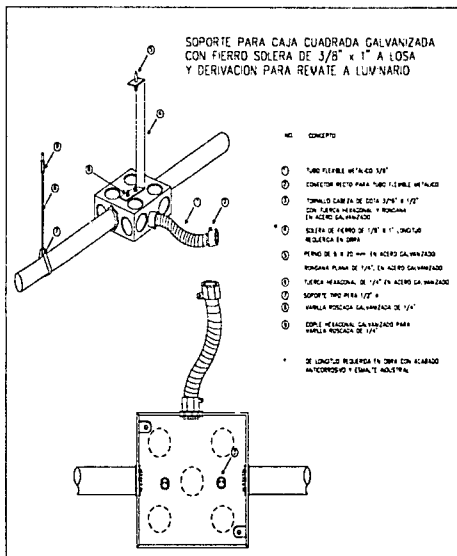
PLANO
**INSTALACION ELECTRICA
DIAGRAMA UNIFILAR**

A. J. M. O.
ALEJANDRO SANCHEZ OLEA

ASESORES
**ARQ. ERNESTO GONZALEZ Y H. ARQ. ALFREDO MATUS
ARQ. ENRIQUE COSIO TEJERO ARQ. JUAN R. FERRER**



IE-10
ESCALA 1:000



OBRA
**INSTITUTO DE ASTRONOMIA
 CAMPUS MORELIA, PARA LA
 U.N.A.M. EN MICHOACAN.**

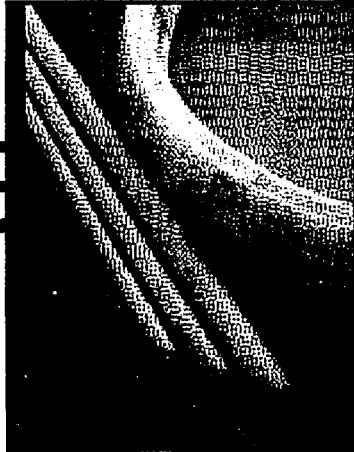
PLANO
**INSTALACION ELECTRICA
 DETALLES DE CABLEADO**

ALUMNO
ALEJANDRO SANCHEZ OLEA

ASESORES
**ARQ. ERNESTO GONZALEZ Y H. ARQ. ALFREDO MATUS
 ARQ. ENRIQUE COSIO TEJERO ARQ. JUAN R. FERRER**

IE-11
 ESCALA: 1:000

INSTALACIÓN HIDRÁULICA MEMORIA DESCRIPTIVA



El conjunto se abastece de un tanque elevado localizado en el extremo sur del predio que fue expresamente construido para abastecer la red hidráulica de todos los edificios que componen el "Polo de Investigación".

Características:

Capacidad 80m³

Altura 20 m sobre nivel de terreno natural

En la red principal de abastecimiento se prevé la conexión hacia el conjunto de astronomía que llega con una presión de 21.01 metros columna de agua en un tubo P.V.C. de 3" de diámetro mediante válvula de inserción (toma domiciliaria).

En el proyecto se contempla el sistema de abastecimiento combinado que consiste en abastecimiento por gravedad y por bombeo (en caso de falla en sistema por gravedad utilizando para ello la cisterna).

Para el abastecimiento de agua al edificio se calculo la demanda diaria la cual dio como resultado 27,000 litros/día

450 hab x 60lts/hab/día (dato Dirección General de Obras y Servicios de la U.N.A.M.)

Se utiliza tubería de cobre de diámetros varios y tubería PEX (tubería plástica de polietileno reticulado con conexiones de cobre)



RED DE EQUIPO CONTRA INCENDIO

Toda la red para hidrantes contra incendio es tubería de fierro galvanizado C-40 pintada con esmalte color rojo. La tubería proveniente de cisterna hacia los hidrantes que consiste en: Toma siamesa de 64mm con válvulas de no retorno en ambas entradas para abastecer directamente los hidrantes, esta red cuenta con una válvula de no retorno para que el agua no pase a la cisterna. Esta se coloca en el alineamiento a 90cm de altura con respecto al nivel de la banqueteta.

Para el abastecimiento para la red contra incendio se calculó también la demanda que arroja el dato de 26,671lts, es decir:
 $5\text{ lts/M}^2 \text{ construido (dato RCDF)} \times 5,334 \text{ M}^2 = 26,671\text{ lts.}$

Calculo de Cisterna

Hidráulico

$27,000 \text{ lts} \times 2 \text{ dias} = 54,000 \text{ lts}$

Incendio

$5 \text{ lts/m}^2 \text{ construido} \times 5,334 \text{ m}^2 = 26,670 \text{ lts}$

Hidráulico + incendio

$26,670 + 54,000 = 80,670 \text{ lts} = 81 \text{ m}^3$

Dimensiones:

9.5mlargo X 5m ancho X 2m altura con un tirante hidráulico de 1.70m de altura

La pichancha que abastece tinacos para el servicio de agua potable se coloca a 55cm del fondo de cisterna quedando un tirante hidráulico de 1.15m y garantiza la reserva de 2 días.

Las pichanchas para incendio están colocadas en el fondo de la cisterna garantizando el volumen contra incendio que por lo menos tendrá un tirante de 55cm que puede ser mas, si la cisterna esta llena en caso de siniestro.

SISTEMA DE REUTILIZACIÓN DE RESIDUALES TRATADAS

El sistema contempla la reutilización de aguas grises y negras para el riego de áreas verdes exclusivamente, por medio de una red de riego utilizando la conexión entre la cisterna de captación de aguas tratadas provenientes de la planta de tratamiento para aguas negras y propiamente la red de riego

La conexión entre estas se realiza mediante una bomba eléctrica de 2 H.P.

SISTEMA DE REUTILIZACIÓN DE PLUVIALES TRATADAS

Consiste en la recuperación de agua pluvial que se recupera en la azoteas de los edificios en base a una red de tubería p.v.c. de 8" (20.3cm) con una pendiente de 5 milésimas (Dato D.G.O. UNAM) que llega a una planta de tratamiento de aguas pluviales a base de carbón activado modelo nautilus BT segunda generación con un gasto instantáneo de 5 lts por segundo. El agua que sale de la planta de tratamiento se dirige a una cisterna de almacenamiento de aguas pluviales tratadas para ser reutilizada en muebles sanitarios como son wc y mingitorios

Lluvia de diseño:

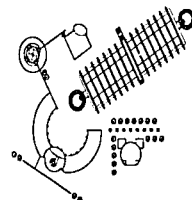
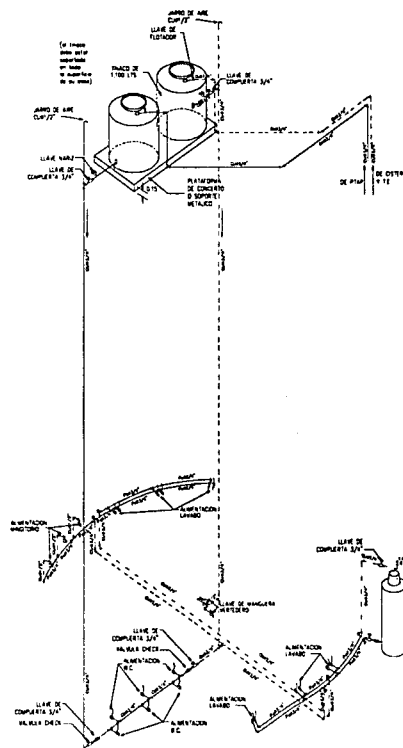
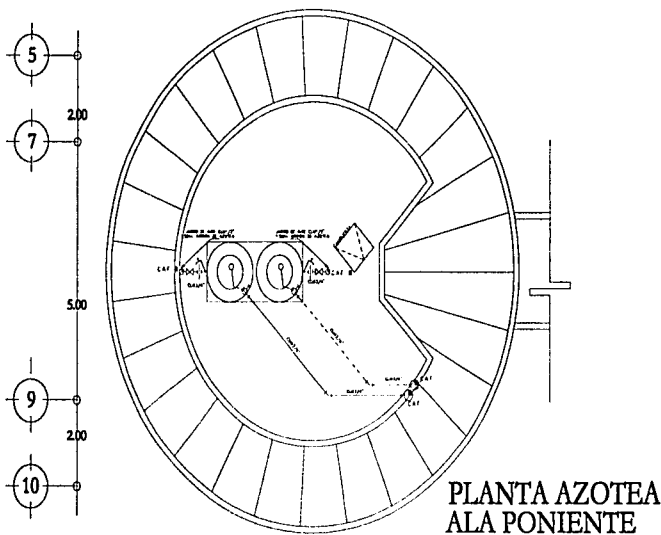
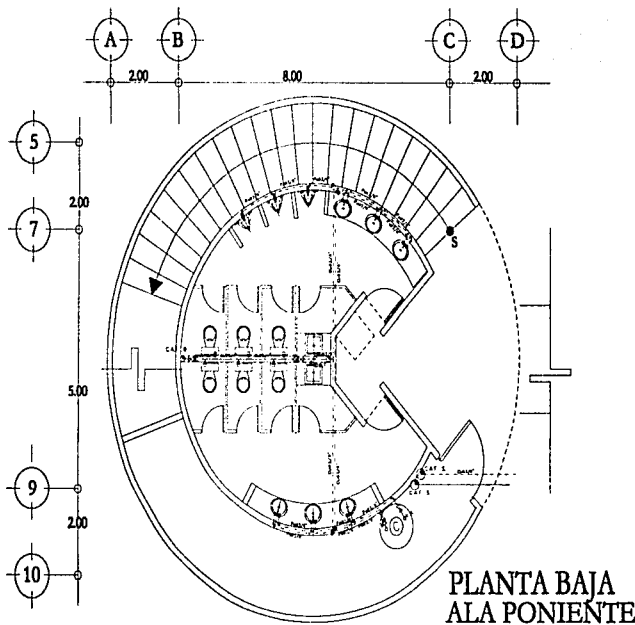
Pluviometría: 281.9mm

Azoteas: 3562 m²

$3562 \times 0.3 \times 2 \text{hrs} = 21492 \text{ lts} = 21.5 \text{ m}^3$

Cisterna aguas tratadas pluviales

4m largo X 3.15m ancho X 2m altura con un tirante hidráulico de 1.70m de altura.



SIMBOLOGIA

- RED DE AGUA POTABLE (A.P.)**
- - - - TUBERA DE CU TIPO "M" PARA AGUA FRA. (A.F.)
 - - - - TUBERA FLEXIBLE DE POLIETILENO (P.O.) MCA. DESTPE
 - - - - TUBERA DE CU TIPO "M" PARA AGUA CALENTE (A.C.)
 - - - - TUBERA FLEXIBLE DE POLIETILENO MCA. DESTPEX
- RED DE AGUA PLUMAL TRATADA (A.P.T.) PARA W.C.**
- - - - TUBERA DE CU TIPO "M" PARA AGUA FRA.
- RED DE HORMIGONES**
- - - - TUBERA DE FIERRO GALV. 64 mm ø (2 1/2")
- VALVULA DE COMPUERTA
 - VALVULA CHECK
 - TUERCA UNION
 - BAJACA A PICHANCHA
 - TAPON MACHO
 - TEE
 - TEE ESPECIAL CONECCION TUBERA FLEXIBLE Y CU
 - CODO 90°
 - CODO 90° ESPECIAL CONECC TUBERA FLEXIBLE Y CU
 - CODO 45°
 - REDUCCION
 - LLAVE MARIZ
 - VALVULA DE AGUA FRA. (S) SUBE. (R) BAJA
 - VALVULA DE ALVIO
 - CALENADOR DE PASO DE 60 L/S MCA. CALOREX
 - VALVULAS DE FLOTADOR

DISEÑA

**INSTITUTO DE ASTRONOMIA
CAMPUS MORELIA, PARA LA
U.N.A.M. EN MICHOACAN.**

PROYECTA

**INSTALACION HIDRAULICA
SANITARIOS ALA PONIENTE**

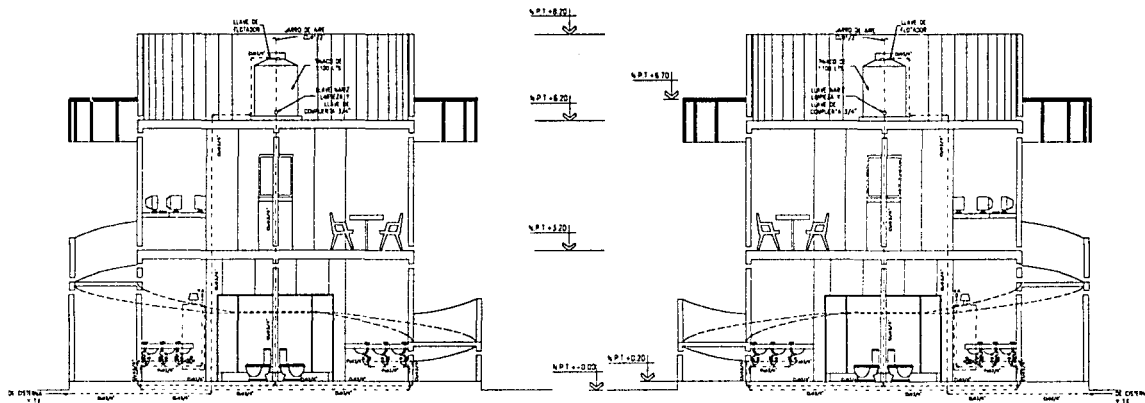
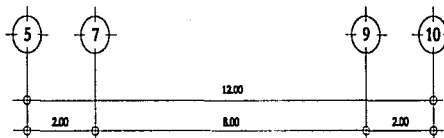
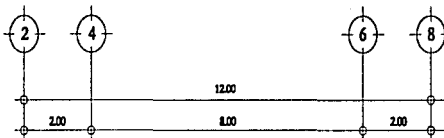
ALUMNO

ALEJANDRO SANCHEZ OLEA

ASESOR

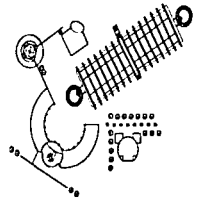
**ARQ. ERNESTO GONZALEZ Y H. ARQ. ALFREDO MATUS
ARQ. ENRIQUE COSIO TEJERO ARQ. JUAN R. FERRER**

IH-03
ESCALA: 1:50



ALA ORIENTE

ALA PONIENTE



SIMBOLOGIA

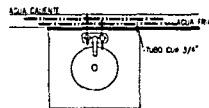
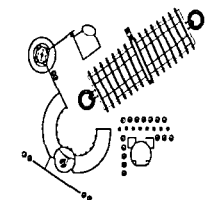
- RED DE AGUA POTABLE (A.P.)
- - - - - TUBERA DE CU TIPO "W" PARA AGUA FRA (A.F.)
- - - - - TUBERA FLEXIBLE DE POLIETILENO (P.E.) MCA. DESTIPE
- - - - - TUBERA DE CU TIPO "W" PARA AGUA CALIENTE (A.C.)
- - - - - TUBERA FLEXIBLE DE POLIETILENO MCA. DESTIPE
- RED DE AGUA PLUMAL TRATADA (A.P.T.) PARA W.C.
- - - - - TUBERA DE CU TIPO "W" PARA AGUA FRA
- RED DE HIDRANTES
- - - - - TUBERA DE FIERRO GALV. 64 mm # (2 1/2")
- VALVULA DE COMPUERTA
- VALVULA CHECK
- TUERCA LIGON
- BALADA A PREDIMANCHA
- TAPON MACHO
- TEE
- TEE ESPECIAL, CONECCION TUBERA FLEXIBLE Y CU
- CODO 90°
- CODO 90° ESPECIAL, CONTEC. TUBERA FLEXIBLE Y CU
- CODO 45°
- REDUCCION
- LEAVE NARZ
- C.A.F. COLUMNA DE AGUA FRA (S) SUBE, (B) BAJA
- V.A. VALVULA DE ALVOD
- CAL. CALENTADOR DE PAGO DE 60 LIT. MCA. CALOREX
- F.P. VALVULAS DE FLOTADOR

CSRA
**INSTITUTO DE ASTRONOMIA
 CAMPUS MORELIA, PARA LA
 U.N.A.M. EN MICHOACAN.**

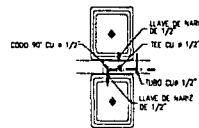
PLANO
**INSTALACION HIDRAULICA
 CORTES HID. EN BLOQUES DE SERVICIOS**

A.L.V.O.
ALEJANDRO SANCHEZ OLEA
 ASESORADO POR
**ARQ. ERNESTO GONZALEZ Y H. ARQ. ALFREDO MATUS
 ARQ. ENRIQUE COSIO TEJERO ARQ. JUAN R. FERRER**

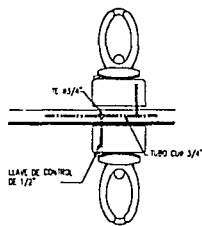
IH-05
 ESCALA: 1:50



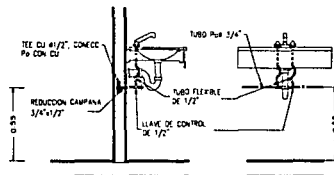
LAVABOS EN PLANTA
ESC: 1:20



VERTEDERO EN PLANTA
ESC: 1:20

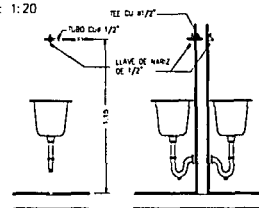


W.C. PLANTA
ESC: 1:20



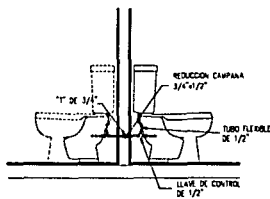
LAVABO LATERAL
ESC: 1:20

LAVABO FRONTAL
ESC: 1:20

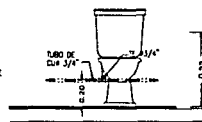


VERTEDERO FRONTAL
ESC: 1:20

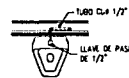
VERTEDERO LATERAL
ESC: 1:20



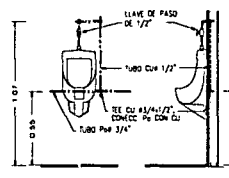
W.C. LATERAL
ESC: 1:20



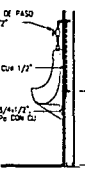
W.C. FRONTAL
ESC: 1:20



MINGITORIO EN PLANTA
ESC: 1:20



MINGITORIO FRONTAL
ESC: 1:20



MINGITORIO LATERAL
ESC: 1:20

DSRA
**INSTITUTO DE ASTRONOMIA
CAMPUS MORELIA, PARA LA
U.N.A.M. EN MICHOACAN.**

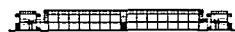
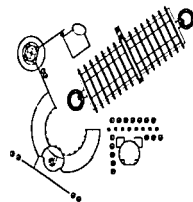
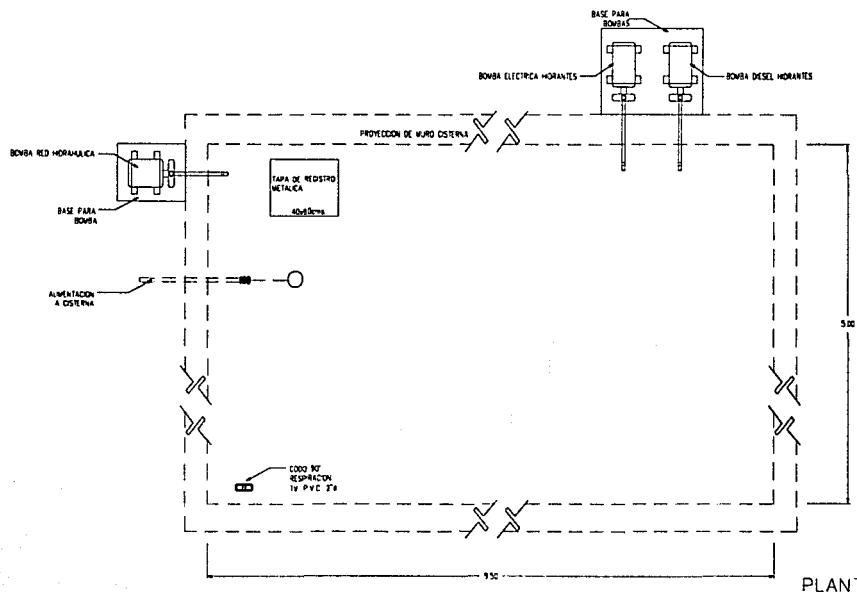
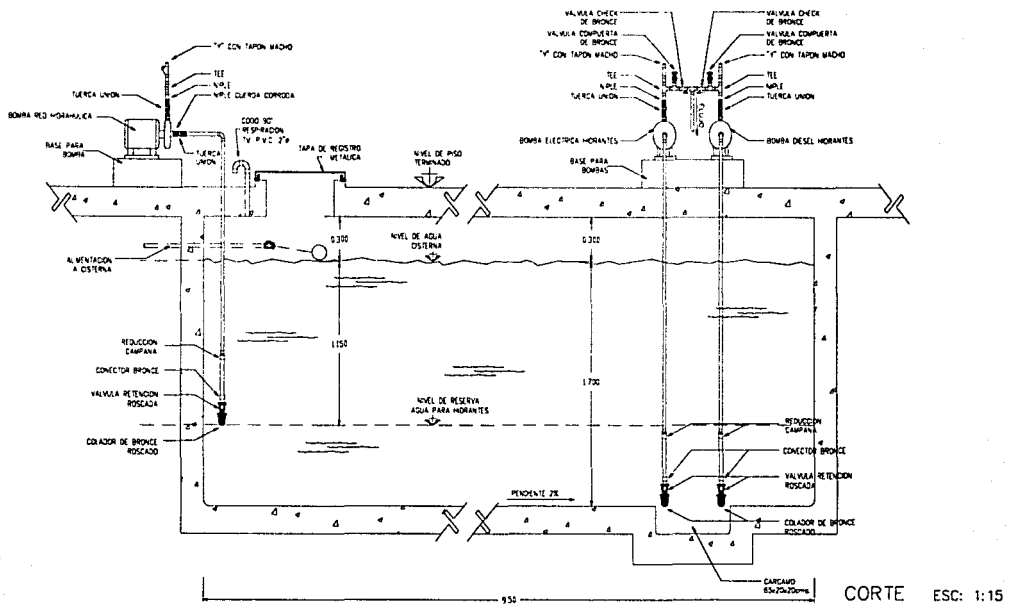
PLANO
**INSTALACION HIDRAULICA
DETALLE DE CONEXION MUEBLES**

A. UNO
ALEJANDRO SANCHEZ OLEA

ASESORES
**ARQ. ERNESTO GONZALEZ Y H. ARQ. ALFREDO MATUS
ARQ. ENRIQUE COSIO TEJERO ARQ. JUAN R. FERRER**



IH-06
ESCALA: 1:20



DATOS

CISTERNA AGUA POTABLE E HIDRANTES

CAPACIDAD TOTAL:	81 M3
VOLUMEN AGUA POTABLE:	64 M3
VOLUMEN HIDRANTES (INCENDIO):	27 M3
TIPO HIDRANTE:	1.70 M.

DETALLE DE CISTERNA AGUA POTABLE E HIDRANTES

CAPACIDAD DE 81,000 lts

OBRA

INSTITUTO DE ASTRONOMIA
CAMPUS MORELIA, PARA LA
U.N.A.M. EN MICHOACAN.

PLANO

INSTALACION HIDRAULICA
DETALLE CISTERNA

A.U.M.O.

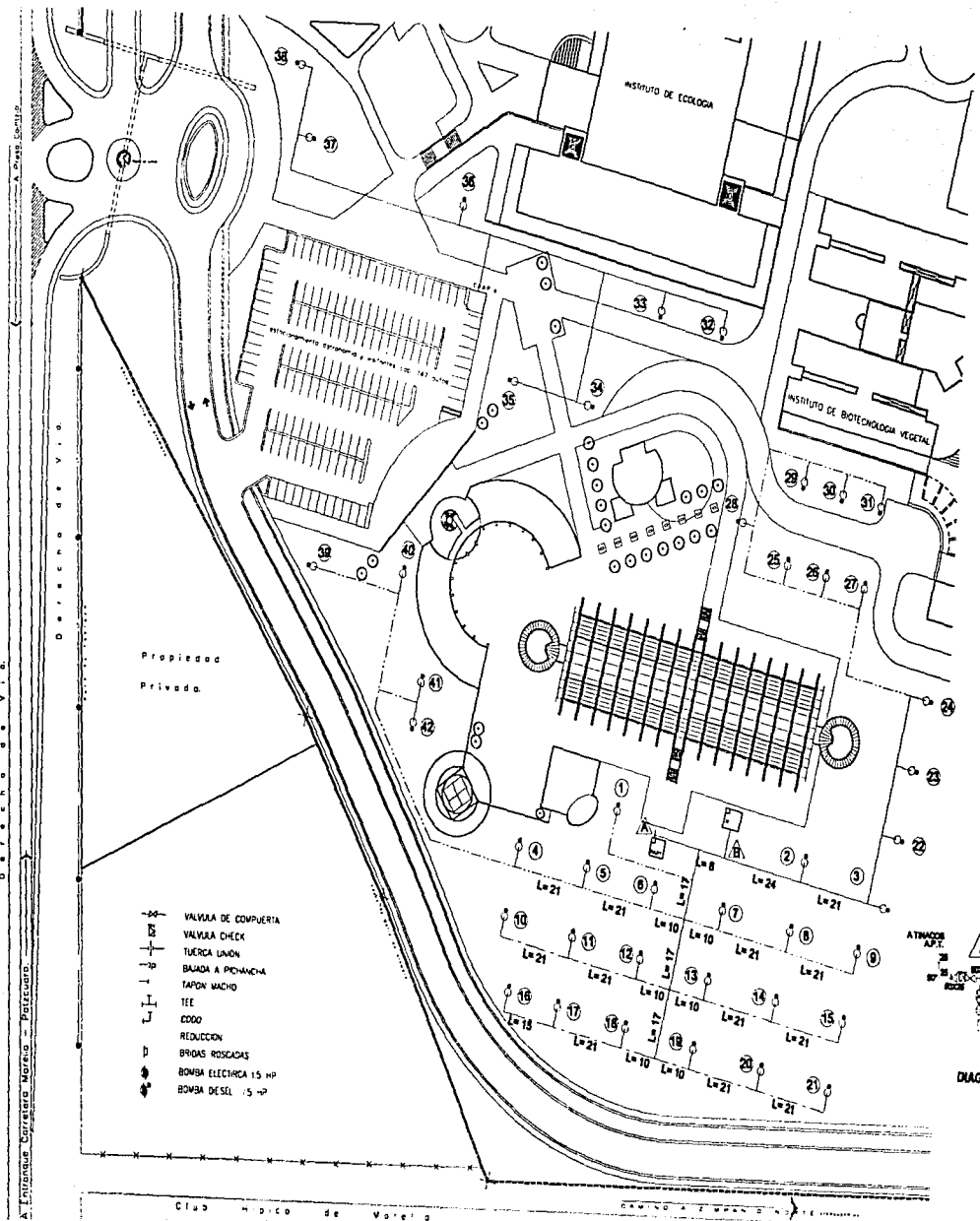
ALEJANDRO SANCHEZ OLEA

ASESORES

ARQ. ERNESTO GONZALEZ Y H. ARQ. ALFREDO MATUS
ARQ. ENRIQUE COSIO TEJERO ARQ. JUAN R. FERRER



IH-07
ESCALA: 1:15



SIMBOLOGIA

TUBERIA DE:		
50 mm (2")	—	
38 mm (1 1/2")	- - - - -	
VALVULA DE ACOPLAMIENTO	⊕	
NUMERO DE VALVULA DE ACOPLAMIENTO RAPIDO	Ⓛ	
LONGITUD DE TUBERIA EN METROS	L=18	

SUMINISTRO DE AGUA RESIDUAL TRATADA PARA RIEGO Y BANITARIOS

CONCEPTO	MATERIAL	CLASE
ALIMENTACION	P.V.C.	RD-32.3
DISTRIBUCION	P.V.C.	RD-32.3
INTERCONEXION	P.V.C.	RD-32.3

CON EL OBJETO DE PODER DISTRIBUIR LAS TUBERIAS Y SUS CONEXIONES A LA RED INTERIOR DEL EDIFICIO LA DE SUMINISTRO DE AGUA POTABLE SERA PRATICAMENTE DE COLOR AZUL Y LA DE SUMINISTRO DE AGUAS RESIDUALES TRATADAS DE COLOR NARANJA.

EN EL CRUCEO A, Y B SE PREVE LA CONEXION A LA TUBERIA DE AGUA POTABLE TRAS SU TRATAMIENTO PARA EL CARGO DE PAGO EN LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.

LA CONEXION DE LOS AMPERORNOS PARA RIEGO DE AREAS VERDES, SERAN MEDIANTE VALVULAS DE ACOPLAMIENTO RAPIDO (V.R.A.R.) O SIMILAR. ESTAS VALVULAS SE COLOCARAN EN LA TUBERIA DE LA RED, CON EL CRUCEO ESPECIFICO Y SERAN COLOCADAS A UNA DISTANCIA DE 10 METROS DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.

EL TIPO DE AMPERORNOS SELECCIONADOS PARA VALVULAS DE PRESSION, CON DIAMETRO DE 1.5 INCH Y CON DIAMETRO DE PREGO DE 1/2 INCH O SU EQUIVALENTE.

LAS MANIFESTACIONES PARA RIEGO DE AREAS VERDES PODRAN CONECTARSE A LAS VAS AMPERORNOS ALGUNAS AMPERORNOS PARA EL RIEGO DE AREAS VERDES ALGUNAS DE LA TUBERIA DE LA RED, PODRAN CONECTARSE A MANIFESTACIONES Y ESTAS MANIFESTACIONES PODRAN CONECTARSE A MANIFESTACIONES DE FILTRO.

SE DEBERAN COLOCAR LETREROS IDENTIFICATORIOS AL LADO DE AGUAS RESIDUALES TRATADAS PARA RIEGO Y CON EL FIN DE PREVENIR SU ABUSO.



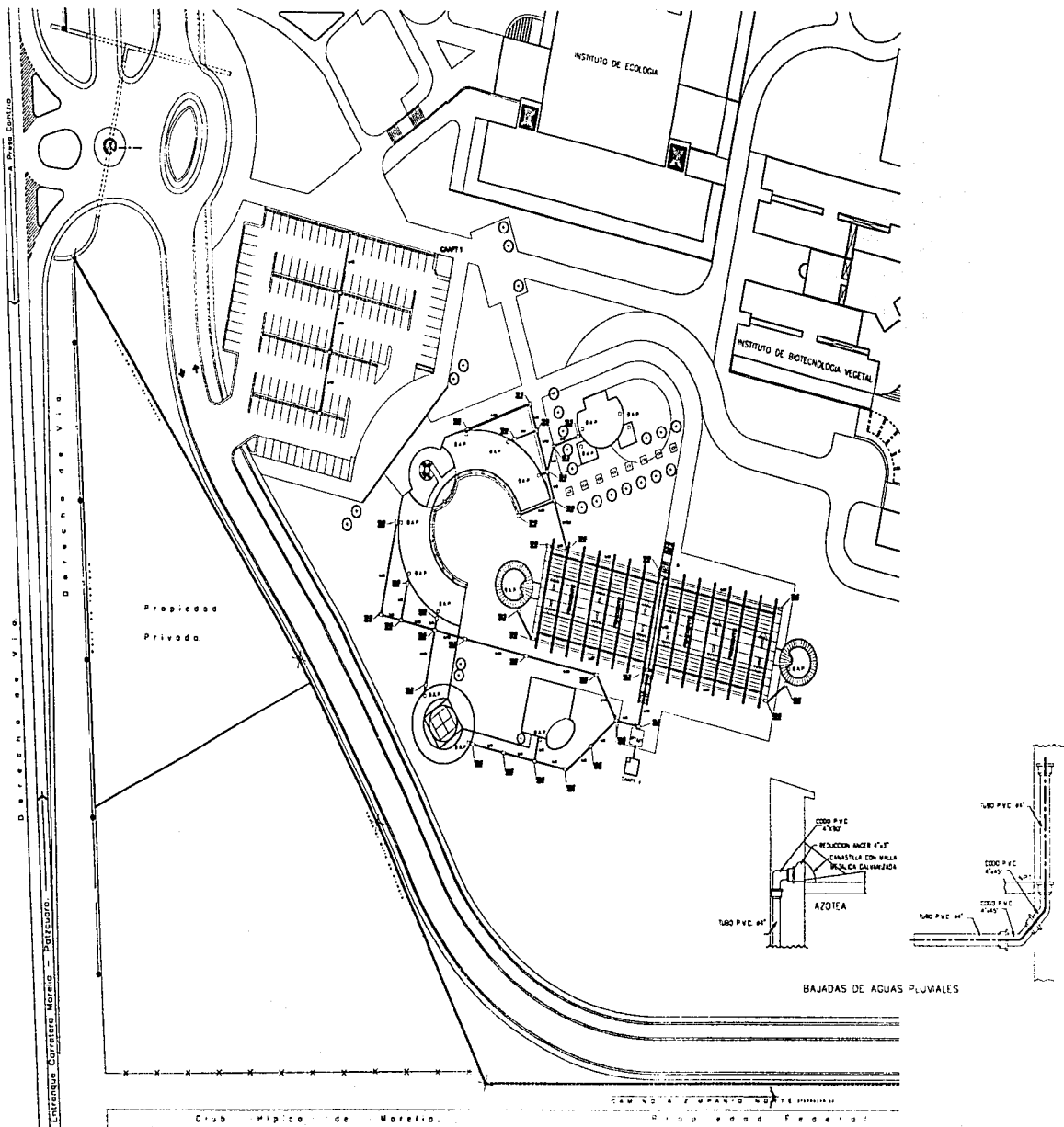
DRSA
**INSTITUTO DE ASTRONOMIA
CAMPUS MORELIA, PARA LA
U.N.A.M. EN MICHOACAN.**

PLANO DE CONJUNTO DE UTILIZACION DE AGUAS TRATADAS (RIEGO)

A. LINDO
ALEJANDRO SANCHEZ OLEA

ASISTENTE:
ARQ. ENRIQUE GONZALEZ Y H. ARQ. ALFREDO MATUS
ARQ. ENRIQUE COSIO TEJERO ARQ. JUAN R. FERRER

AT-1
ESCALA 1:500



SIMBOLOGIA

- P.T.A.P. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES
- C.A.A.P.T. CISTERNA DE ALMACENAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES TRATADAS
- REGISTRO 40 X 80 cm
- REGISTRO 80 X 80 cm
- REGISTRO CON CAIDA ADOSADA
- COTA DE TERRENO (m)
- COTA DE PLANTILLA EN POZO (m)
- COTA DE PLANTILLA EN CAIDA (m)
- TUBO P.V.C. 8" (20.3 CM)
- CANAL DE DESAHOQUE SECCION 20 X 45CM TAPA REJILLA
- COLADERA DE PISO
- COLADERA DE BANQUETA
- COLADERA DE PISO Y BANQUETA

LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES A UTILIZARSE EN EL AREA DE BIODIVERSIDAD AMBIENTAL, BIOTECNOLOGIA Y BIODIVERSIDAD OBSERVACION. CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO A BASE DE CONCRETO BLOCO. FILTRO Y ALMACENAMIENTO DE AGUA PURIFICADA.

PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS DE LOS IMPERMEABLES Y SU ACCESO HACIA LOS INTERCEPTORES SE HARAN ADICIONALES COLADERAS DE PISO DE BANQUETA, DE PISO Y BANQUETA, Y COLADERAS DE BANQUETA Y DE LOS INTERCEPTORES, CON UN COMPARTAMENTO ALMAGAL, CON PRESORTE BARRERA DE 19 MILIMETROS.

PARA EL DISEÑO DEL AGUA DEL EDIFICIO SE PROPONE LA COLOCACION DE COLADERAS LINEALES DE COBRE TRANSVERSAL, DE 4 MILIMETROS CON LA DISTANCIA ENTRE EL PUNTO DE RECEPCION DE AGUA, CON REJILLA DE COBRE CONECTADA A UN COMPARTAMENTO DE COMBUSTION ALUMINUM Y ALUMINUM DE BARRERA PRESORTE BARRERA DE 19 MILIMETROS. SE HA CONECTADO A LOS INTERCEPTORES O PARA EL DESAHOQUE LIBRE SUPLENIR.

A FIN DE EVITAR EL INGRESO DE AGUA PRECIPITANTE DE TIEMPO ESCASOS SE COLOCA PARA PROTEGER LA VENTANA PERFORADA, SE CONTINUARAN CUANTOS NO BOCALLOS EN EL LIMITE EXTERIOR DE LA VENTANA, PRINCIPALMENTE EN LA PARTE DEL CORNER O CORNERIZADO INTERIOR Y EN EL LIMITE BOCALLOS DEL PISO.

PARA EL DISEÑO DE LA VENTANA PERFORADA, SE COMENZARA EL DISEÑO DE AGUAS PLUVIALES POR MEDIO DE CUANTOS DE LA VENTANA EN EL MATERIAL DEL PISO DE BOCALLOS PARA ACOMODAR PERFORACIONES EN BARRERA QUE SE PERMITA LA PERFORACION EN EL MATERIAL DE BOCALLOS EN LOS DE LAS AGUAS PLUVIALES. EL RESULTADO DE ESTO ES QUE LA PRESORTE PERFORA SU EQUIVOCACION SUPLENIR, Y SU DISEÑO DEBEN CONECTAR A LA BANQUETA PARA LA DRENAJON LIBRE SUPLENIR.

PARA EVITAR SOBRECARGAS Y ENER PROTECCION A LOS ACCESOS PRINCIPALES, PLANTILLAS ETC SE CONTINUARAN BOCALLOS, CANALES DE DRENAJON O DRENAJON, COMPONE A LA TRAY Y VENTILAS COMO TIPO DE LIRI BARRERA.

LOS POZOS DE VISITA COMUN Y LOS POZOS DE VISITA CON CADA ACCION TENDRAN LAS DIMENSIONES, DISEÑO Y MATERIALS ESPECIFICOS EN EL MEDIO DE LA MANERA DEL PROYECTO ARQUITECTONICO.

CEN
**INSTITUTO DE ASTRONOMIA
 CAMPUS MORELIA, PARA LA
 U.N.A.M. EN MICHOACAN.**

PLANO
**PLANO DE CONJUNTO
 DE RECUPERACION PLUVIAL**

A. VNO
ALEJANDRO SANCHEZ OLEA

ASESORAS
 ARQ. ERNESTO GONZALEZ Y H. ARQ. ALFREDO MATUS
 ARQ. ENRIQUE COSIO TEJERO ARQ. JUAN R. FERRER

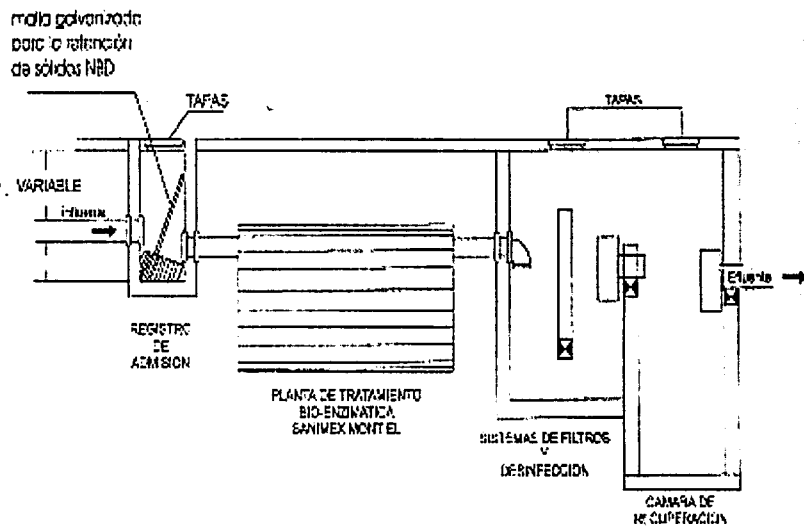
PLUV-1
 ESCALA: 1:500

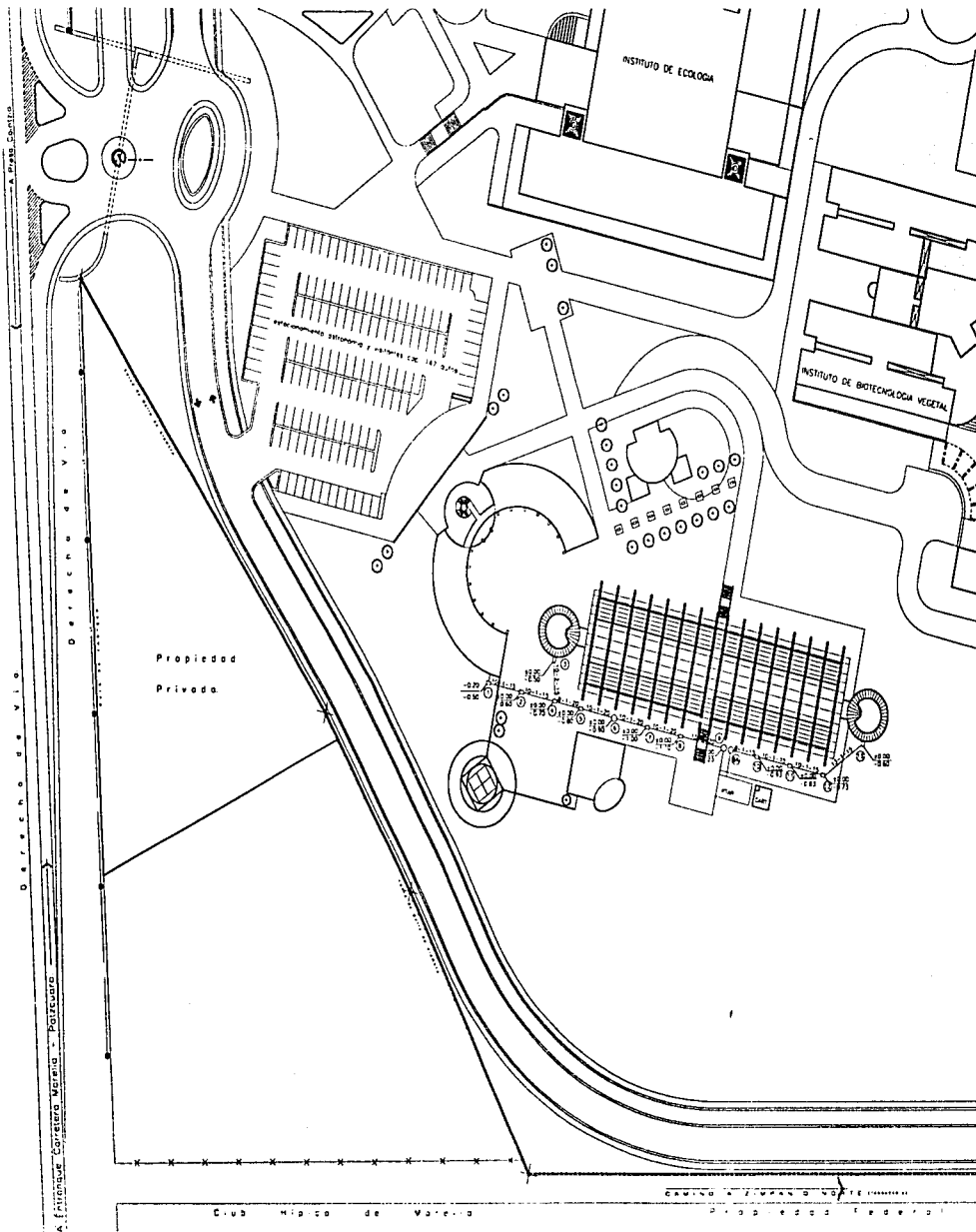
INSTALACIÓN SANITARIA MEMORIA DESCRIPTIVA

La tubería interna del edificio se propone de P.V.C. sanitario diámetros variables mientras que la red exterior del conjunto se propone de tubería de concreto simple de 6" (15cm) y 8" (20.3) hacia una planta de tratamiento biológica de aguas negras enterrada con las siguientes características:

Capacidad: 18,000lts/día
 Longitud 7.50m
 Diámetro exterior: 2.18m
 Peso aproximado 21,000 kgs
 Marca sanimex montiel.
 Sistema tres en línea.

Calculo del gasto para la planta de tratamiento de aguas negras
 $450 \text{ hab.} \times 40 \text{ lts/hab/día} = 18,000 \text{ lts/día}$





- TUBERIA DE CONCRETO SIMPLE
- PISO DE VISTA COMUN
- NIVEL DE MANIFESTERA DE AGUAS
- NIVEL DE RESERVOIR
- LONGITUD, PENDIENTE, DIAMETRO (m)
- COSTA DE BORDA
- COSTA DE ARRABASTRE
- PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES
- SISTEMA DE AGUAS TRAZADAS

CANTIDADES DE TUBERIA

DIAMETRO NOMINAL	CM	MATERIAL	LONGITUD.
8"	15.2	CONCRETO SIMPLE	63
8"	20.3	CONCRETO SIMPLE	71
		SUMA	134

DATOS DE PROYECTO

CONCEPTO	ASTRONOMIA
POBLACION	480
APLICACION	40
GASTO MEDIO ANUAL	0.88
GASTO MÍNIMO	1.50

PLANTA DE TRATAMIENTO

SE UTILIZARA PLANTA DE TRATAMIENTO BIO-BIOMECANICA MARCA SANEDEX MEXICALTE.
 MEDIDAS: TRES (3) MUESTRAS
 LONGITUD: 8 METROS
 DIAMETRO EXTERIOR: 2.50 METROS
 SERVICIO DE PAVIMENTO: 170 KG. METROS
 PESO APROXIMADO: 11.800 KG.
 CAPACIDAD: 1700 LITROS

LAS TUBERIAS PERIMETRALES PARA DIFERENTES SERVICIOS DEL EDIFICIO, DEBERAN COLOCARSE EN EL BARRILETE O EN LA PARTE DEL PAVIMENTO DEL BARRIL. AGUAS RESIDUALES EN TUBERIAS ALICATILLADO BARRILERO, Y ALICATILLADO PLANA.

LA CAPTACION DE LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES, PREVIENIENTES DE OTRAS UNAS DE LOS SERVICIOS Y SU RECONSTRUCCION ALAS DIFERENTES ATUERIALES, SE HARA MEDIANTE CANALES DE PERIMETRO CONJUNTO, ALAMBRALES CON PERFORACIONES DE 16 CM. DE DIAMETRO Y DE 10 CM. DE ANCHO (CONJUNTO) CON DIAMETRO MINIMO DE 16 CM. (P).

EL DIAMETRO MINIMO CONSIDERADO PARA LA RED DE ATUERIALES ES DE 20.3 CM. (P) Y EL DIAMETRO MINIMO DE LOS ALAMBRALES SERA DE 16 CM. (P). EL MATERIAL CONSIDERADO ES DE CONCRETO SIMPLE.

DBSA

INSTITUTO DE ASTRONOMIA CAMPESINA MORELIA, PARA LA U.N.A.M. EN MICHOACAN.

PLANO

INSTALACION SANITARIA PLANTA DE CONJUNTO

A. U. V. D.

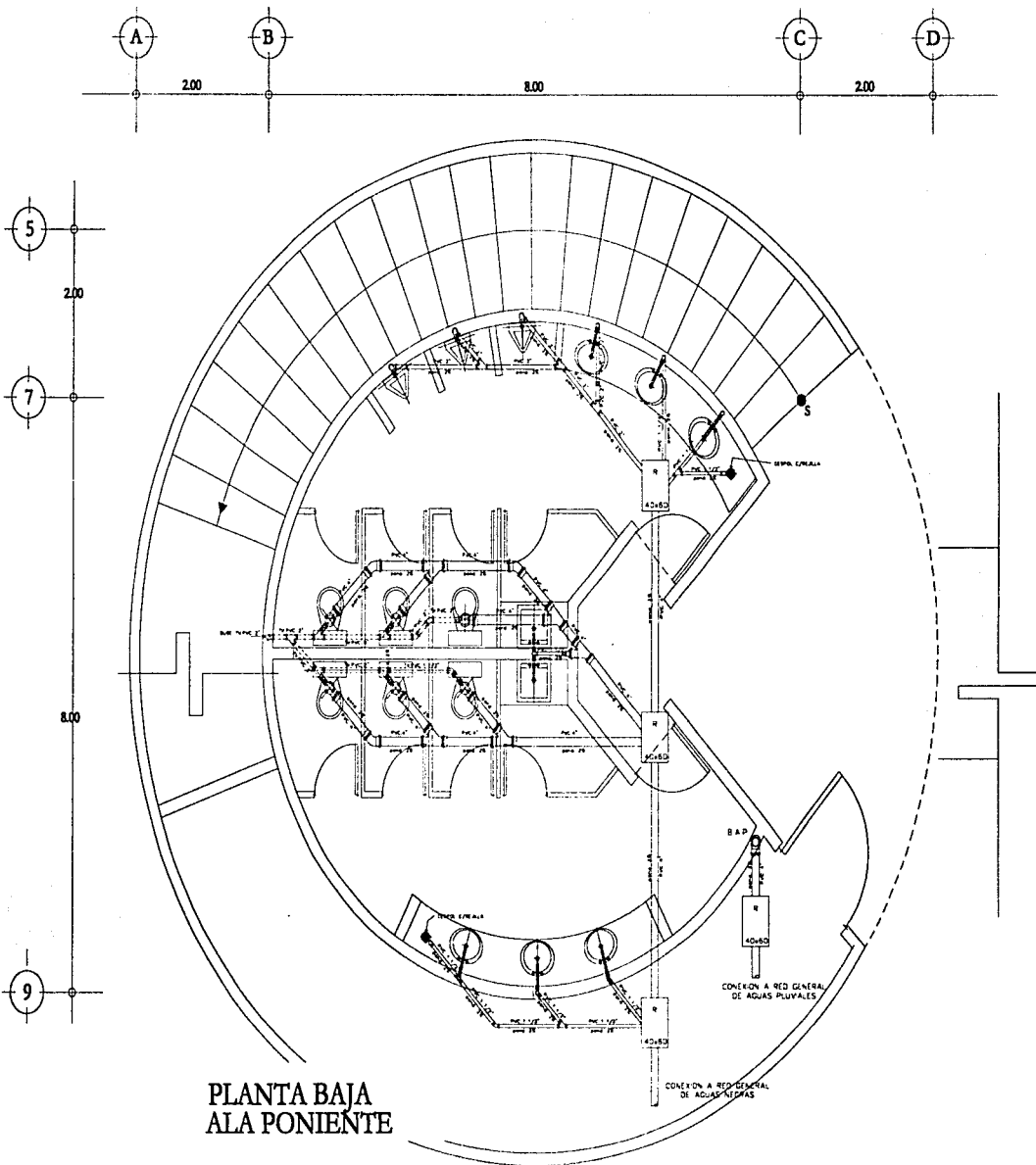
ALEJANDRO SANCHEZ OLEA

ASESORES:

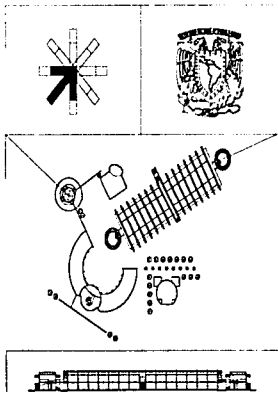
ARQ. ERNESTO GONZALEZ Y H. ARQ. ALFREDO MATUS
 ARQ. ENRIQUE COSIO TEJERO ARQ. JUAN R. FERRER



IS-01
 ESCALA: 1:500



**PLANTA BAJA
ALA PONIENTE**



SIMBOLOGIA

	TUBERIA DE VENTILACION
	TUBERIA DE DESAGUO DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES
	DESPOJ. DE BOTE
	TUBO DE P.V.C.
	BAJADA AGUAS PLUVIALES
	REGISTRO
	DIMENSION INTERIOR DE REGISTRO
	REGISTRO CON TAPON
	CODO 90°
	CODO 45°
	T
	Y SENCILLA
	Y DOBLE
	REDUCCION CAMPANA

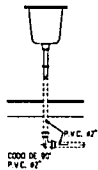
N. O. T. A. S. LOS DIAMETROS ESTAN ADICIONADOS EN MM

OSBA
**INSTITUTO DE ASTRONOMIA
CAMPUS MORELIA, PARA LA
U.N.A.M. EN MICHOACAN.**

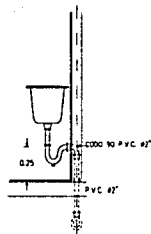
PLANO
**INSTALACION SANITARIA
SANITARIOS ALA PONIENTE**

ALUMNO
ALEJANDRO SANCHEZ OLEA
ASESORES
**ARQ. ERNESTO GONZALEZ Y H. ARQ. ALFREDO MATUS
ARQ. ENRIQUE COSIO TELERO ARQ. JUAN R. FERRER**

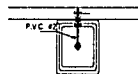
IS-02
ESCALA: 1:25



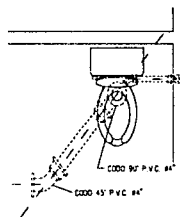
FRONTAL VERTEDERO
ESC: 1:20



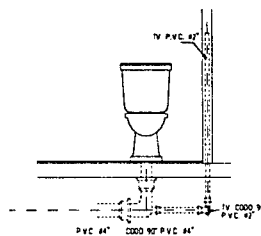
LATERAL VERTEDERO
ESC: 1:20



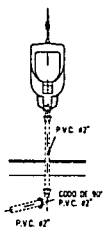
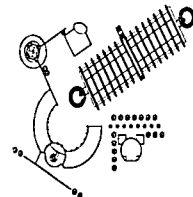
PLANTA VERTEDERO
ESC: 1:20



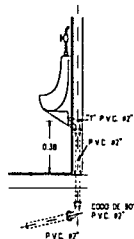
PLANTA W.C.
ESC: 1:20



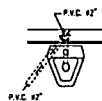
FRONTAL W.C.
ESC: 1:20



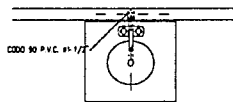
FRONTAL MINGITORIO
ESC: 1:20



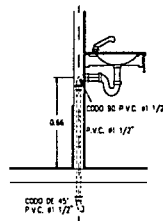
LATERAL MINGITORIO
ESC: 1:20



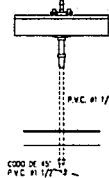
PLANTA MINGITORIO
ESC: 1:20



PLANTA LAVABOS
ESC: 1:20



LATERAL LAVABOS
ESC: 1:20



FRONTAL LAVABO
ESC: 1:20

DSRA

INSTITUTO DE ASTRONOMIA
CAMPUS MORELIA, PARA LA
U.N.A.M. EN MICHOACAN.

PLANO

INSTALACION SANITARIA
DETALLES DE CONEXION MUEBLES

ALUMNO

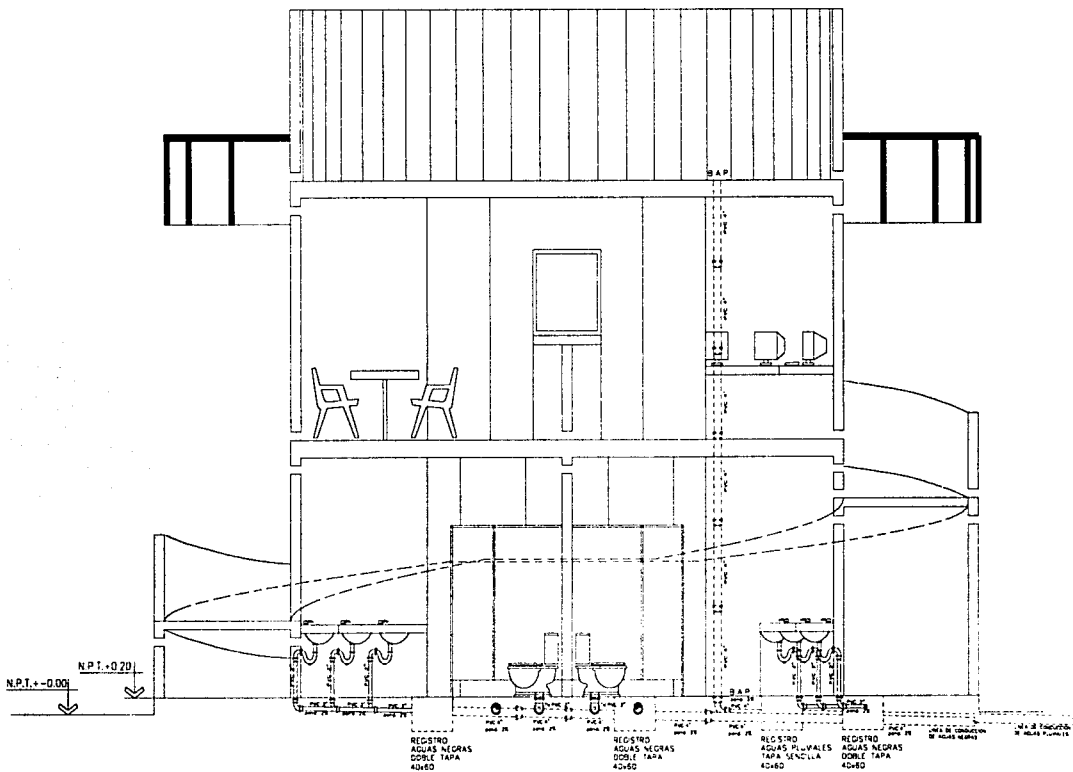
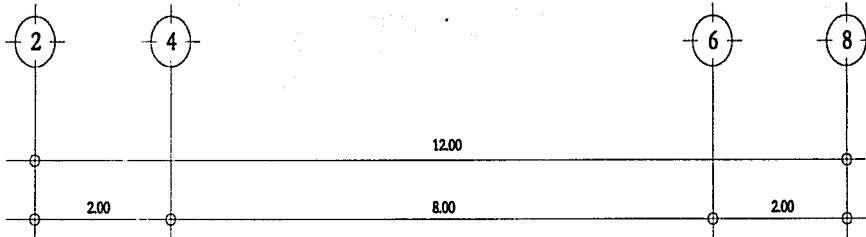
ALEJANDRO SANCHEZ OLEA

ASESORES

ARQ. ERNESTO GONZALEZ Y H. ARQ. ALFREDO MATUS
ARQ. ENRIQUE COSIO TEJERO ARQ. JUAN R. FERRER



IS-03
ESCALA: 1:40

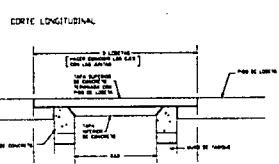
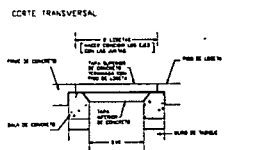
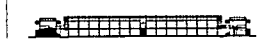
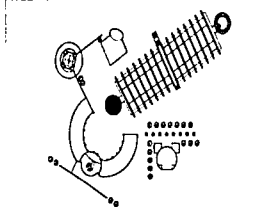
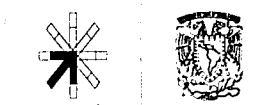


REGISTRO
AGUAS NEGRAS
DOBLES TAPA
42x40

REGISTRO
AGUAS NEGRAS
DOBLES TAPA
42x40

REGISTRO
AGUAS PLUVIALES
TAPA SENCILLA
42x40

REGISTRO
AGUAS NEGRAS
DOBLES TAPA
42x40



OPERA
**INSTITUTO DE ASTRONOMIA
CAMPUS MORELIA, PARA LA
U.N.A.M. EN MICHOACAN.**

PLANO
**INSTALACION SANITARIA
CORTE SANITARIOS ALA PONIENTE**

AL. VNO
ALEJANDRO SANCHEZ OLEA
ARQUITECTOS
**ARQ. ERNESTO GONZALEZ Y H. ARQ. ALFREDO MATUS
ARQ. ENRIQUE COSIO TEJERO ARQ. JUAN R. FERRER**

IS-05
ESCALA: 1:25

ACABADOS MEMORIA DESCRIPTIVA

En lo que respecta al criterio de elección de los acabados para el edificio, se propone estar acorde al criterio general de la composición del edificio tomando como premisa la elección de los acabados aparentes, es decir, se toman los colores y texturas originales de cada material empleado en la construcción del edificio.

Materiales simples, sin exageradas combinaciones dan una imagen sobria y honesta ya que se enseña el alma de la construcción sin la intención de tapar por completo algún material con el que se edifiquen los espacios.

Los muros aparentes a base de block de concreto color gris en el edificio y los bloques de servicio y el muro exterior de la rampa que accede a la planta alta en color terracota sin brillo que resalta la forma helicoidal que rodea al bloque de servicios. En combinación con el color del concreto aparente en las traveses de cerramiento en muros.

Los pisos están manejados en varios diseños a base de dos colores (blanco y azul cobalto) que resaltan el uso de cada espacio.

La herrería está manejada en color blanco es decir los barandales de los pasillos, la estructura de la techumbre, las puertas se manejan también en color blanco. La cancelería en ventanas es de aluminio duranodik (color gris) y otras están colocadas a hueso en el muro mediante un borde de concreto aparente.

Los plafones se proponen a base de tablaroca y plafond modular de 61x61cm terminado con pintura vinílica blanca para facilitar el registro de las instalaciones. El plafond se propone como una especie de cenefa dejando expuesto en el centro del techo la losacero en su color original.

Los pisos exteriores del conjunto están hechos a base de concreto estampado adicionando un color integral para concreto (tono azul cobalto), que contrasta con el verde de las áreas exteriores de jardines.

Los colores que se manejan en general son el color gris, blanco y azul en una combinación que se antoja sobria y discreta del edificio con su entorno. donde entra en juego el color verde de las áreas exteriores.

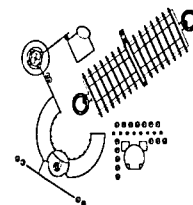
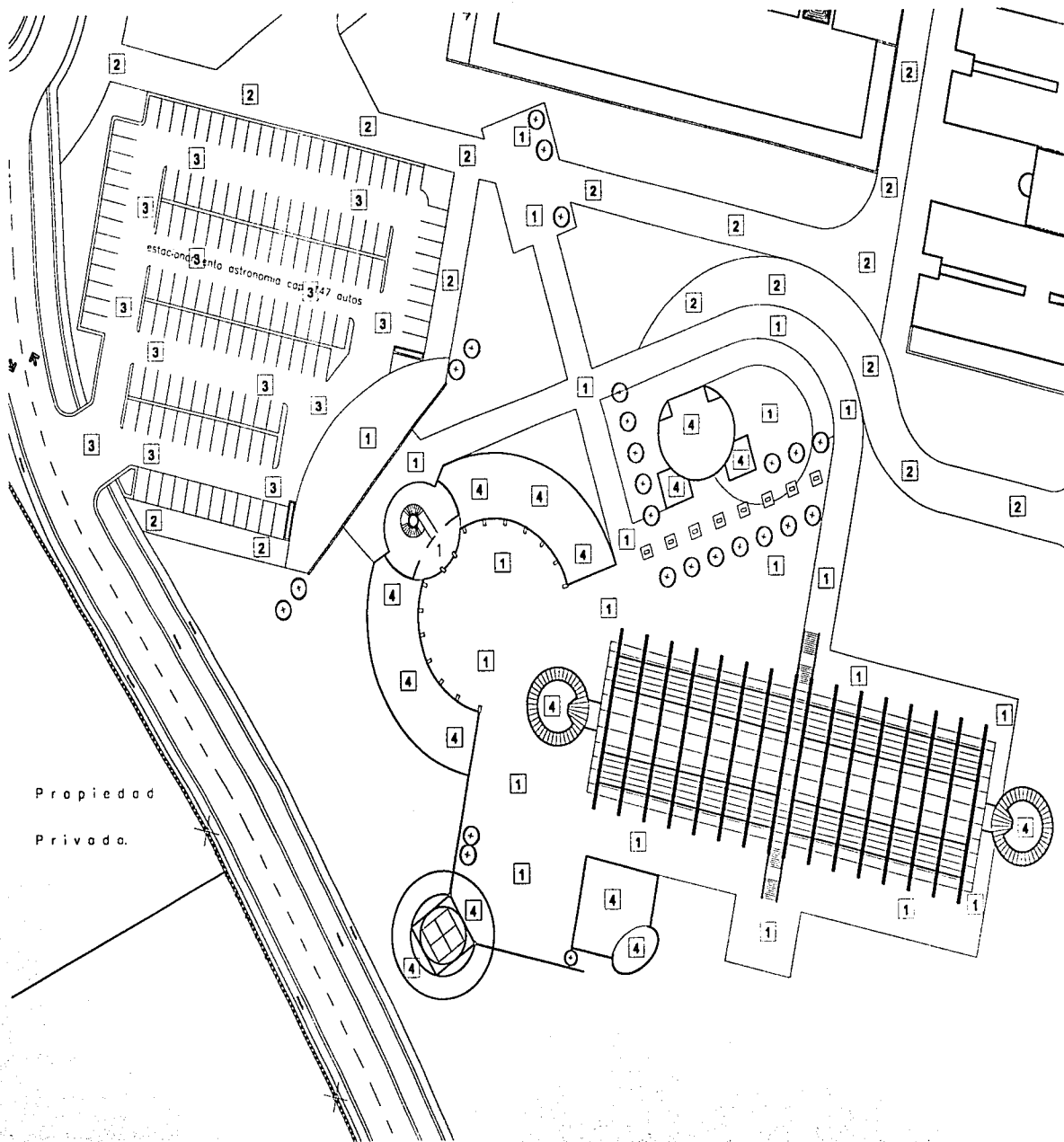


TABLA DE ACABADOS

PISOS

- 1.- PISO DE BATAPIPO DE CONCRETO FORTALECIDO DE 18 cm DE ESPESOR CON COLOR INTERIOR, BANDA AMARILLO AZUL ULTRAVIOLETO AL 1% EN MODELO RESOLVE (BLOQUES CUADRADOS)
- 2.- PISO APARENTE DE CONCRETO FORTALECIDO DE 18 cm DE ESPESOR EN TUBERIAS DE 8 A 8 INCHAS CON JUNTA DE EXPANSION
- 3.- ACOPIMIENTOS DE CONCRETO FORTALECIDO DE 18 cm DE ESPESOR CON REFORZACIONES PARA "LACERADA MECANICA"
- 4.- BRANDEADO ACABADO CON LACADA DE CEMENTO SOBRE IMPERMEABILIZANTE SINCA IMPERMECO CON BOLLING DE TIZIULTE.

Propiedad
Privada.

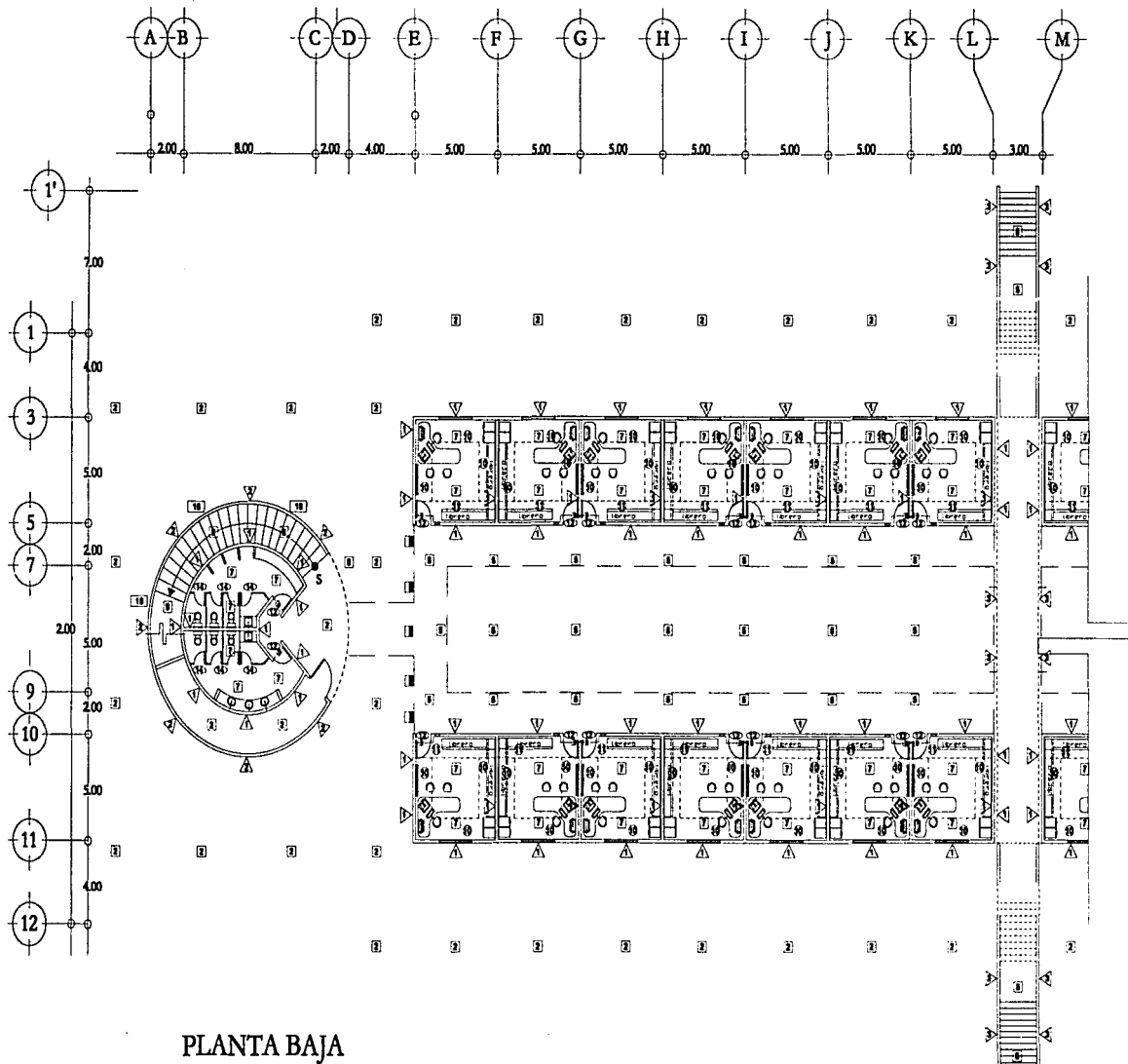
DISEÑA
**INSTITUTO DE ASTRONOMIA
CAMPUS MORELIA, PARA LA
U.N.A.M. EN MICHOACAN.**

PLANO
**ACABADOS PISOS
PLANTA DE CONJUNTO**

ALUMNO
ALEJANDRO SANCHEZ OLEA

ASESORES
ARQ. ERNESTO GONZALEZ Y H. ARQ. ALFREDO MATUS
ARQ. ENRIQUE COSIO TEJERO ARQ. JUAN R. FERRER

ACA-1
ESCALA: 1:300



PLANTA BAJA
ALA PONIENTE

■ INDICA CAMBIO DE MATERIAL EN PISO

NORTE

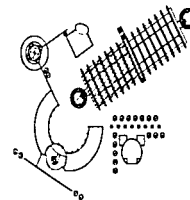


TABLA DE ACABADOS

MUROS

- 1.- MURO APARENTE DE BLOQUE ESTRUCO DE CONCRETO BRANCO HOMOGENEO, MEDIDA MEDIDA EN COLOR GRIS CLARO AJUSTADO CON NOTORIO CEMENTO - AREA EN PROPORCION 1:3 ESTRUCOADO CON BICULERA DE ACERO DE 1/4".
- 2.- MURO APARENTE DE BLOQUE ESTRUCO DE CONCRETO BRANCO HOMOGENEO, MEDIDA MEDIDA EN COLOR ESPERADO AJUSTADO CON NOTORIO CEMENTO - AREA EN PROPORCION 1:3 ESTRUCOADO CON BICULERA DE ACERO DE 1/4".
- 3.- MURO DE CONCRETO APARENTE Pw 300 Igual con IMPERMEABILIZANTE EXTERNA, FUSTENADA BRANCO PESTER

PISOS

- 4.- PISO ESTAMPADO DE CONCRETO Pw 300 Igual de 10 cm de ESPESOR CON COLOR INTERIORE BRANCO AGUA COLA ULTIMANDO AL 4% EN NICOLADO BICULERA CANTONERO
- 5.- LOROTA DE BARRIO INTERCOMUNICACION DE 20 x 20 cm LANA BRANCA COLOR CORAL CON AJUSTA DE BARRIO BRANCO MEDIDA MEDIDA EN BICULA COLOR GRAY BRANCA INTERCOMUNICACION VER PLANO DE CUBIJO DE PISO
- 6.- BICULA Y CUBIJO DE LOROTA BRANCO MEDIDA MEDIDA EN BICULA LANA BRANCA COLOR CORAL CON AJUSTA DE BARRIO BRANCO MEDIDA MEDIDA EN BICULA COLOR GRAY BRANCA INTERCOMUNICACION
- 7.- LOROTA DE BARRIO BRANCA INTERCOMUNICACION DE BRANCA LANA BRANCA COLOR BRANCO CON AJUSTA DE BARRIO BRANCO MEDIDA MEDIDA EN BICULA COLOR GRAY BRANCA INTERCOMUNICACION VER PLANO DE CUBIJO DE PISO
- 8.- BRANCOADO ACABADO CON LOROTA DE CUBIJO BRANCO IMPERMEABILIZANTE BRANCA IMPERMEABILIZANTE CON BELLING DE TECTIPUL
- 9.- PISO DE CONCRETO APARENTE Pw 300 Igual ESTRUCO CON CHAPLAN DE 1" Pw BRANCA DE ACERO A PLANTA ALTA

PLAFOND

- 10.- PANELE DE TABARCOCA DE 12cm BRANCA PANEL KEY O SIMILAR CON PINTURA BRANCA COLOR BRANCO Pw
- 11.- PANELE PLAFOND BICULERA DE BRANCA BRANCA BRANCA ULTIMA BRANCA CON SUSPENSIÓN VISIBLA 100W A BASE DE ANILAS DE 1" TORN DE LAMINA BRANCA CON 1" BICULERA COLOR BRANCO

PUERTAS

- 12.- PUERTA DE MADERA CON BAITOR DE PISO CON POMO DE COLOCACION BRANCA COLOR FONICA
- 13.- PUERTA DE TAMBOR CON POMO DE COLOR CORAL WHITE Pw-C DE FORMATA
- 14.- BARRANDALE PRE-ARMADO PARA BARRIO BRANCA BRANCA LANA BRANCA Pw BRANCA BRANCA COLOR BRANCO

BARANDALES

- 15.- BARRANDALE A BASE DE PIPER, MEDIDA DE ACERO CON TAMBOR PINTADO EN COLOR BRANCO CON PINTURA BRANCO Pw BRANCA BRANCA COLOR BRANCO AL LARGO DE LOS PANELES EN PLANTA ALTA VER CUBIJO
- 16.- BARRANDALE A BASE DE BLOQUE ESTRUCO BRANCA COLOR TERNADO EN BRANCO CON ACABADO APARENTE VER DETALLE 1

CS-94

**INSTITUTO DE ASTRONOMIA
CAMPUS MORELIA, PARA LA
U.N.A.M. EN MICHOACAN.**

ALVARO
ALEJANDRO SANCHEZ OLEA

ASESORES
ARQ. ERNESTO GONZALEZ Y H. ARQ. ALFREDO MATUS
ARQ. ENRIQUE COSIO TELERO ARQ. JUAN R. FERRER

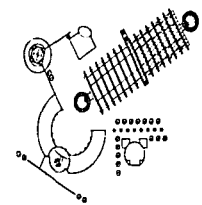
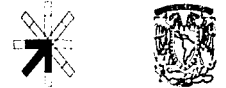
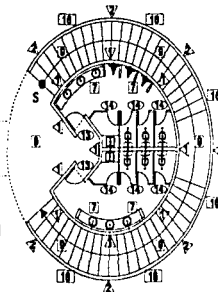
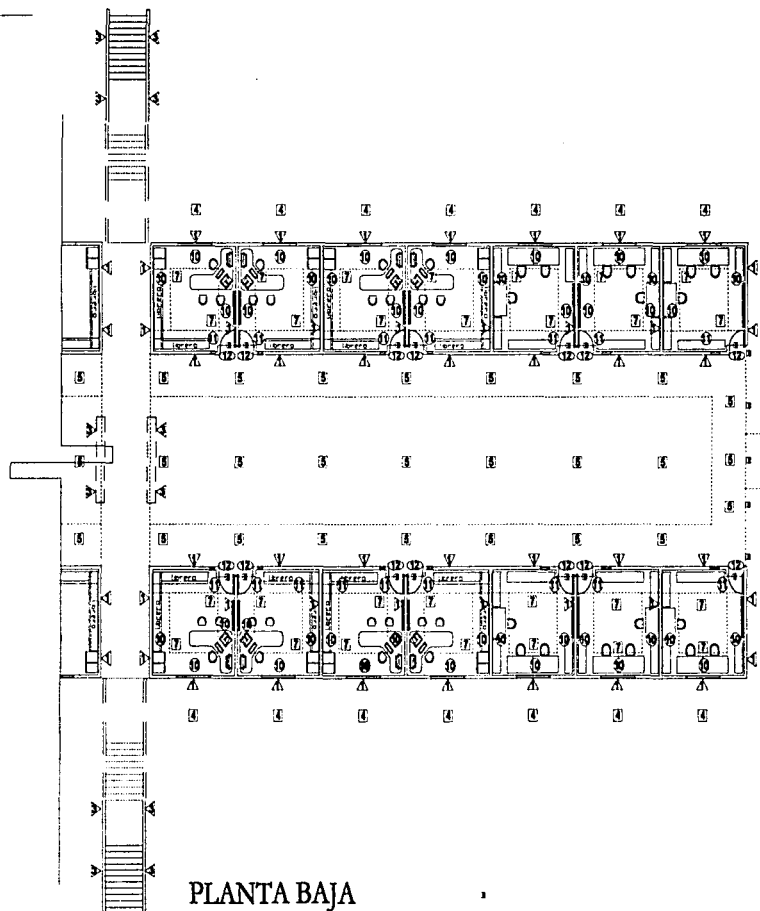
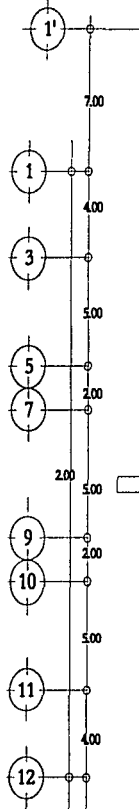
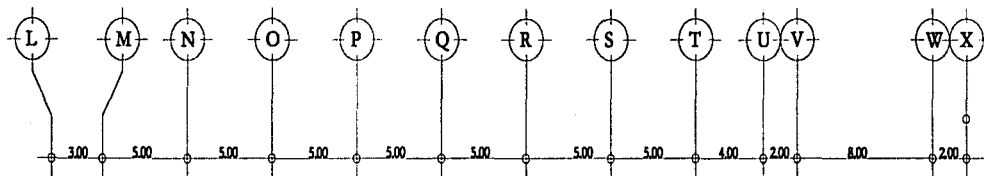


TABLA DE ACABADOS

- MUROS**
- 1.- MURO APARENTE DE BLOQUE BETONADO DE CONCRETO BIANCO MONOCROMATICO, MEDIDAS NORMALES EN COLOR GRIS CLARO LANTANADO CON MORTERO CEMENTO - ARENA EN PROPORCION 1:3 ESTABILIZADO CON ESCALERA DE ACERO DE 1/4"
 - 2.- MURO APARENTE DE BLOQUE BETONADO DE CONCRETO BIANCO MONOCROMATICO MEDIDAS NORMALES EN COLOR TERNADO, APUNTO CON MORTERO CEMENTO - ARENA EN PROPORCION 1:3 ESTABILIZADO CON ESCALERA DE ACERO DE 1/4"
 - 3.- MURO DE CONCRETO APARENTE P-28 30mm CON PERFORACIONES INTERNAS, FERRALLADO BIANCO PESTIFY

- PISOS**
- 4.- PISO BETAPOCO DE CONCRETO P-28 30mm DE 18 cm DE ESPESOR CON COLOR INTERIOR BIANCO AGUJA COLOR AZUL ULTIMARRO AL 4% EN MODELO 100 DE CUADROS
 - 5.- LOSETA DE BAIRO INTERCOMUNICACION DE 18 x 18cm LINEA BIANCA COLOR COBAL, 1 cm DE BAIRO COMO BAIRO A 1/4" DE BOCALIA COLOR GRAY BAIRO INTERCOMUNICACION, VERA PLANO DE DIBUJO DE PIECE
 - 6.- BOCALIA Y CORTINA DE LOSETA DE BAIRO BIANCA INTERCOMUNICACION DE BAIRO LINEA BIANCA COLOR COBAL, 1 cm DE BAIRO COMO BAIRO A 1/4" DE BOCALIA COLOR GRAY BAIRO INTERCOMUNICACION, VERA PLANO DE DIBUJO DE PIECE
 - 7.- LOSETA DE BAIRO INTERCOMUNICACION DE BAIRO LINEA BIANCA COLOR BIANCO CON JUNTA DE 1/4" COMO BAIRO A 1/4" DE BOCALIA COLOR GRAY BAIRO INTERCOMUNICACION, VERA PLANO DE DIBUJO DE PIECE
 - 8.- BAIRO LACADO ACABADO CON LECHADA DE CEMENTO SUPER, IMPERMEABILIZANTE BAIRO IMPERMEABILIZADOR CON BELLEJO DE TENDENTE
 - 9.- PISO DE CONCRETO ANTICOMUNICANTE P-28 30mm DETALLADO CON CHAVLAN DE 1" PARA BARRA DE ACCESO A PLANTA ALTA

- PLAFOND**
- 10.- PISO DE BAIRO BIANCO DE 12cm BIANCA PARETE, REJO O BIANCA CON PINTURA UNIFORME COLOR BIANCO P-28
 - 11.- PISO PLAFOND ACABADO DE PINTURA BIANCA ULTIMARRO ULTIMARRO CON SUSPENDIDO PARA A BARRA DE ANILLAR Y TRISA DE LAMINA EMBAUTIDA Y TROCOLABAL COLOR BIANCO

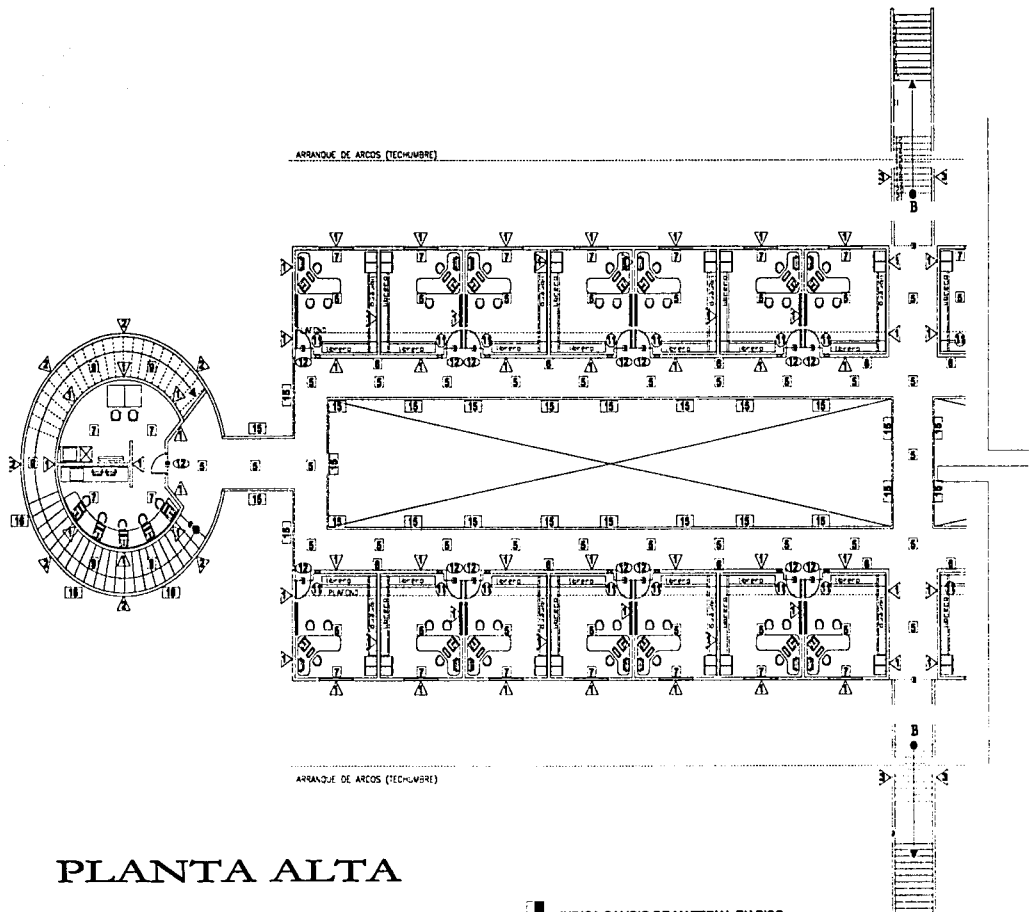
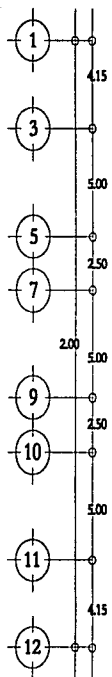
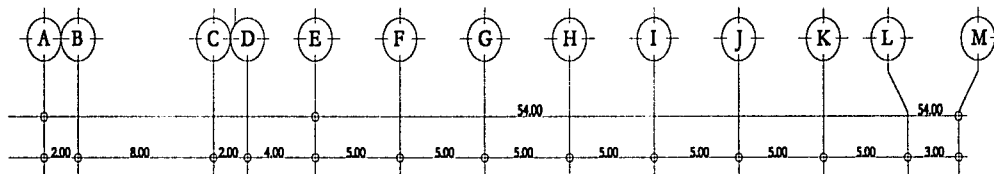
- PUERTAS**
- 12.- PUERTA DE BAIRO CON BAIRO DE PISO CON FONDO DE COLORACION BAIRO BIANCO DE PINTURA
 - 13.- BARRERA PREPARACION PARA BAIRO BIANCO METRA LINEA LIGERA P-28 FLOOR ACABADO COLOR BIANCO

- BARANDALES**
- 14.- BARRERA A BARRA DE PISO, MEDIDAS DE ACERO CON TUBERIAS PUNTO EN COLOR BIANCO CON PINTURA BIANCO P-28 BARRERA COLOCADO A LO LARGO DE LOS PASILLOS EN PLANTA ALTA, VER DETALLE 1
 - 15.- BARRERA A BARRA DE BAIRO DE BLOQUE BETAPOCO BIANCO COLOR TERNADO EN BAIRO CON ACABADO APARENTE VER DETALLE 2

2484
**INSTITUTO DE ASTRONOMIA
 CAMPUS MORELIA, PARA LA
 U.N.A.M. EN MICHOACAN.**

1.º AÑO
**ACABADOS
 PLANTA BAJA ALA ORIENTE**

1.º AÑO
ALEJANDRO SANCHEZ OLEA
 ASISTENTE
**ARQ. ERNESTO GONZALEZ Y H. ARQ. ALFREDO MATUS
 ARQ. ENRIQUE COSIO TEJERO ARQ. JUAN R. FERRER**



PLANTA ALTA LADO PONIENTE

INDICA CAMBIO DE MATERIAL EN PISO

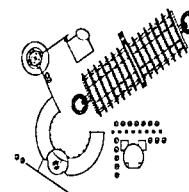


TABLA DE ACABADOS

MUROS

- 1.- MURO APARENTE DE BLOQUE ESTRUCADO DE CONCRETO MANCA MONOCROMÁTICA, MEDIDAS TÉCNICAS EN COLOR BRUNO CLAVO LIFTADO CON MORTERO CONCRETO - ARENA DE PROPORCIÓN 1:3 ESTRUCTURADO CON ESCALILLA DE ACERO DE 10".
- 2.- MURO APARENTE DE BLOQUE ESTRUCADO DE CONCRETO MANCA MONOCROMÁTICA MEDIDAS TÉCNICAS EN COLOR TERNADO LIFTADO CON MORTERO CONCRETO - ARENA DE PROPORCIÓN 1:3 ESTRUCTURADO CON ESCALILLA DE ACERO DE 10".
- 3.- MURO DE CONCRETO APARENTE FIN 300 l/m² CON IMPERMEABILIZANTE INTERNA (POSTERIOR MANCA COLORE)

PISOS

- 4.- PISO ESTAMPADO DE CONCRETO FIN 180 l/m² DE ESPESOR CON COLOR INTERIOR MANCA AZUL COLOR AZUL LA TRANSMISIÓN AL 4% EN COLOR SOLAR BLANCO CANTONERO.
- 5.- LOSETA DE BAÑO INTERCOMUNIC. DE 30 x 30 cm LAMINA MAJOLICA COLOR GRAY CON JALTA DE BARRA CON BARRIDO EN COLOR INTERCOMUNIC. DE 30x30 MANCA INTERCOMUNIC. VISO PLANO DE DIBUJO DE PISO.
- 6.- ZÓCALO DE 10 CM DE ALTO CON BARRIDO DE BAÑO MANCA INTERCOMUNIC. DE 30x30 LAMINA MAJOLICA CON JALTA DE BARRA COMO BARRIDO A BASE DE BOCALIA COLOR INTERCOMUNIC. DE 30x30 MANCA INTERCOMUNIC. DE 30x30.
- 7.- LOSETA DE BAÑO MANCA INTERCOMUNIC. DE 30x30 LAMINA MAJOLICA COLOR BLANCO CON JALTA DE BARRA COMO BARRIDO A BASE DE BOCALIA COLOR GRAY MANCA INTERCOMUNIC. VISO PLANO DE DIBUJO DE PISO.
- 8.- ENLACE LACADO ACABADO CON LITONIA DE CONCRETO MATE IMPERMEABILIZANTE MANCA INTERCOMUNIC. CON BARRIDO DE TEXTIL.
- 9.- PISO DE CONCRETO ANTIDERRAPANTE FIN 300 l/m² ESTAMPADO CON CHUBASCOS DE 7" PARA PASADIZO DE ACCESO A PASADIZO ALTO.

PLAFOND

- 10.- PANELES DE DIBUJACIÓN DE 60x60 cm MANCA PANEL NET 0 BARRAL CON PINTURA VERDE COLOR BLANCO FIN.
- 11.- PISO PLAFOND ACABADO EN MANCA MANCA ANTIHUECO LA TPA 10x10 CON SUSPENSIÓN VISIBLE SIN A BASE DE ANILLO Y TUBO DE LAMINA FIN LATA Y TROQUELEADA COLOR BLANCO.

PUEERTAS

- 12.- PUERTA DE MAQUINA CON BARRIDO DE PISO CON PISO DE COLORE BRUNO MATE DE FORMICA.
- 13.- PUERTA DE TAMBOR CON PISO DE COLOR COMO BARRIDO BRUNO DE FORMICA.
- 14.- BARRIDO IMPERMEABLE PARA PASADIZO MANCA INTERNA LAMINA LINDA FIN PISO ACABADO COLOR BLANCO.

BARANDALES

- 15.- BARANDAL A BASE DE PISO, BARRIDO DE ACERO CON TORNILLOS PUNTO DE COLOR BLANCO CON PINTURA BLANCO FIN MATE COMO COLOCADO A LO LARGO DE LOS PASEOS EN EL PASADIZO VISO DETALLE.
- 16.- BARANDAL A BASE DE BLOQUE DE BLOQUE ESTRUCADO MANCA COLOR TERNADO EN MURO CON ACABADO APARENTE VISO DETALLE.

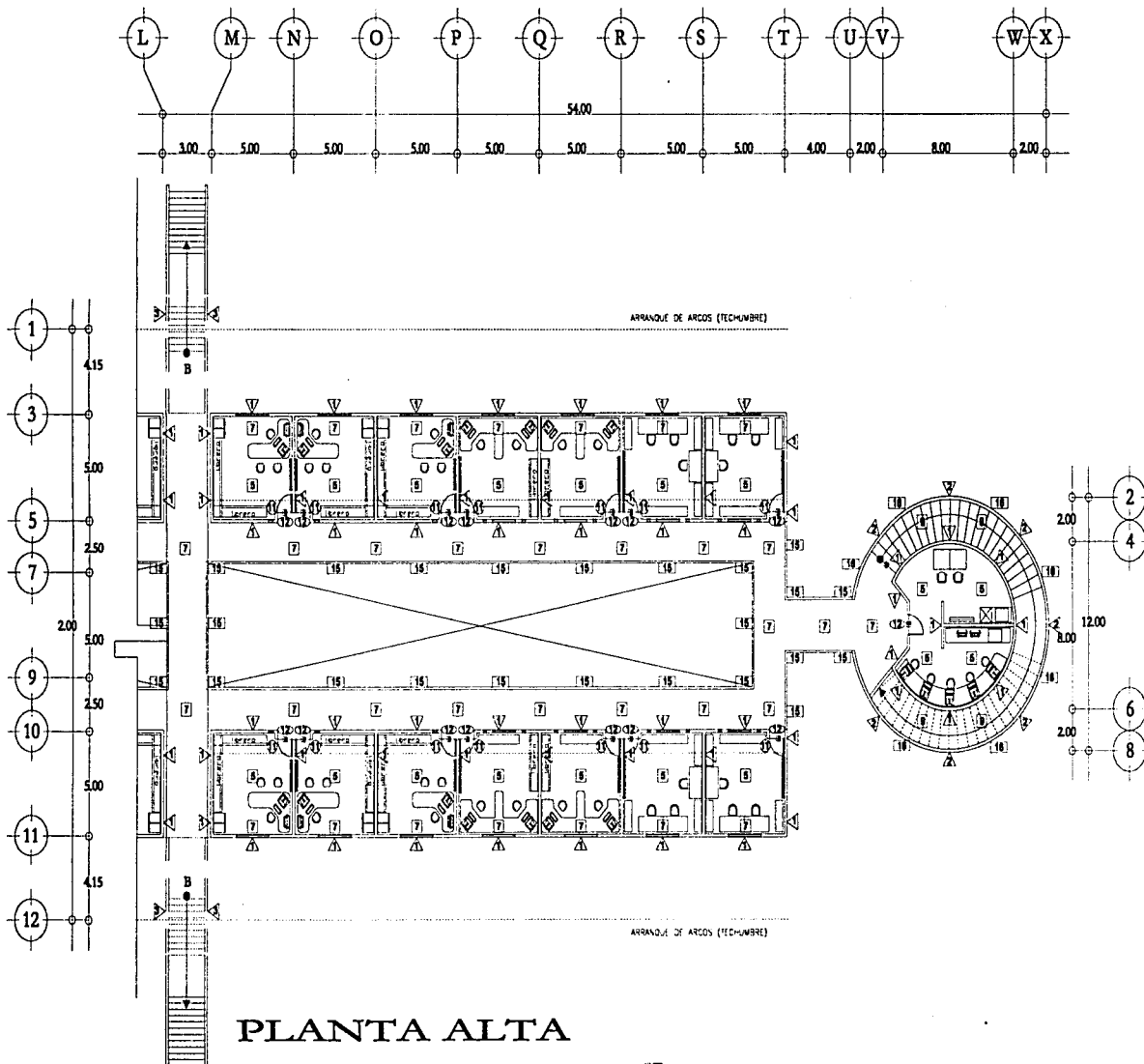
OPERA
**INSTITUTO DE ASTRONOMIA
CAMPUS MORELIA, PARA LA
U.N.A.M. EN MICHOACAN.**

PLANO
**EDIF. CUBICULOS DE INVESTIGACION
ACABADOS PLANTA ALTA ALA PONIENTE**

A. JACO
ALEJANDRO SANCHEZ OLEA

ASISTENTE
**ARQ. ERNESTO GONZALEZ Y H. ARQ. ALFREDO MATUS
ARQ. ENRIQUE COSIO TEJERO ARQ. JUAN R. FERRER**

ACA-4
ESCALA: 1:100



PLANTA ALTA
LADO ORIENTE

■ INDICA CAMBIO DE MATERIAL EN PISO

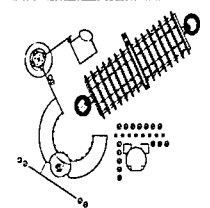
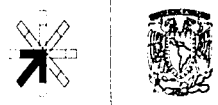


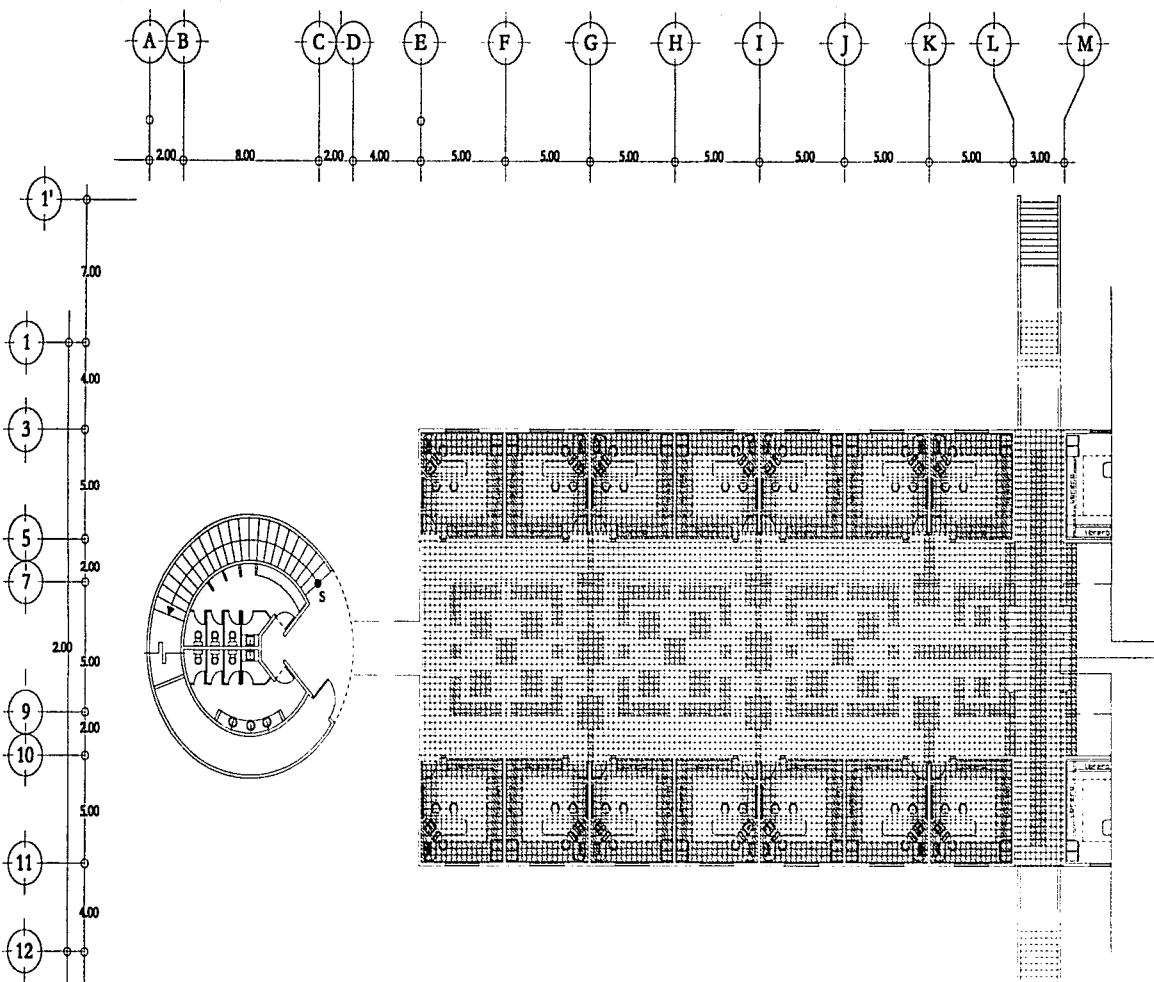
TABLA DE ACABADOS

- MUROS**
- 1.- MURO APARENTE DE BLOQUE BTRUCADO DE CONCRETO MARCA MONOCAMARCA MEDIDA MAYOR AN COLOR BIANCO BATTACCO CON MORTERO CRAMITO - ANERA EN PROPORCION 1:3 BTRUCADO CON BOCALPILLA DE ACERO DE 10"
 - 2.- MURO APARENTE DE BLOQUE BTRUCADO DE CONCRETO MARCA MONOCAMARCA MEDIDA MAYOR AN COLOR BTRUCADO BATTACCO CON MORTERO CRAMITO - ANERA EN PROPORCION 1:3 BTRUCADO CON BOCALPILLA DE ACERO DE 10"
 - 3.- MURO DE CONCRETO APARENTE Pn 300 BIANCO CON IMPERMEABILIZANTE INTERIOR, PFTORONAL, BIANCO COMED
- PISOS**
- 4.- PISO BTRUCADO DE CONCRETO Pn 300 BIANCO DE 18 CM DE BTRUCO CON COLOR BTRUCO, BIANCO AGUA COLOR AZUL, ULTIMANDO AL 4% DE MEDIO RELAJAR BLOCOS CLASIFICACION
 - 5.- LISTA DE BARRA BTRUCADA DE 18 Y 18 MM LINEA BIANCA COLOR COMAL CON LANTA DE BIAN COMO MEDIO A BARRA DE BOCALPILLA COLOR BIANCO BTRUCADO, VER PLANO DE DIBUJO DE PISO
 - 6.- SUELO Y CANTILA DE LONETA DE BARRA BIANCA BTRUCADA DE 18MM LINEA BIANCA COMBINA CON 18MM LINEA BIANCO MEDIO A BARRA DE BOCALPILLA COLOR BIANCO BTRUCADO.
 - 7.- LISTA DE BARRA BIANCA BTRUCADA DE 18MM LINEA BIANCA COLOR BIANCO CON LANTA DE BIAN COMO MEDIO A BARRA DE BOCALPILLA COLOR BIANCO BTRUCADO, VER PLANO DE DIBUJO DE PISO
 - 8.- PISO BTRUCADO BTRUCADO CON CEMENTO DE CONCRETO BIANCO IMPERMEABILIZANTE BIANCO BTRUCADO CON RELLENO DE PFTORONAL
 - 9.- PISO DE CONCRETO AUTOCURATIVO Pn 300 BIANCO BTRUCO CON CHAPLAN DE 1" PARA RAMPA DE ACCESO A PLANTA ALTA
- PLAFOND**
- 10.- PANELES DE TRILAMINA DE 12MM MARCA PAMEL REY O BIANAL CON PFTORONAL BIANCO COLOR BIANCO
 - 11.- PASEO PLAFOND SECULAR DE FORTAN BIANCO BTRUCADO LA TINA BIANCO CON BTRUCADO BIANCO 10MM A BARRA DE BOCALPILLA Y TUBO DE LAMINA BIANCO Y TUBO BOCALPILLA COLOR BIANCO.
- PUERTAS**
- 12.- PUERTA DE MADERA CON BTRUCO DE PISO CON FONDO DE COLOCACION BTRUCO BTRUCO DE FONDO.
 - 13.- PUERTA DE MADERA CON FONDO DE COLOR COMED BTRUCO BTRUCO A 10 LARGO DE LOS PANELES DE PLANTA ALTA, VER DETALLE
 - 14.- BARRANDA PFTORONAL PARA BARRA BIANCO BTRUCADO LINEA LARGA PFTORONAL BTRUCO CON ACABADO APARENTE VER DETALLE 3
- BARANDALES**
- 15.- BARRANDA A BARRA DE PFTORONAL MEDIDA DE ACERO CON TUBOS PFTORONAL BTRUCO BIANCO CON PFTORONAL BTRUCO BTRUCO BTRUCO A 10 LARGO DE LOS PANELES DE PLANTA ALTA, VER DETALLE
 - 16.- BARRANDA A BARRA DE BLOQUE BTRUCADO BIANCO BTRUCO BTRUCADO BTRUCO BTRUCO CON ACABADO APARENTE VER DETALLE 3

INSTITUTO DE ASTRONOMIA
CAMPUS MORELIA, PARA LA
U.N.A.M. EN MICHOACA.

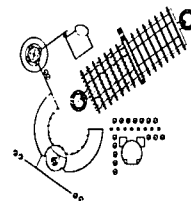
2.º AND
EDIF. CUBICULOS DE INVESTIGACION
ACABADOS P.A. ALA ORIENTE

A.º AÑO
ALEJANDRO SANCHEZ OLEA
A.º A.º A.º
ARQ. ERNESTO GONZALEZ Y H. ARQ. ALFREDO MATUS
ARQ. ENRIQUE COSIO TEJEDR ARQ. JUAN R. FERRER



PLANTA BAJA
ALA PONIENTE

NORTE



PISOS

- 6.- LAMINA DE BARRIO INTERCOMUNICACION DE 18 x 18mm LINEA MARCA COLOR CONSISTE CON ALTA DE 1mm CONO MARCA A BASE DE BOCALIA COLOR GRAY MARCA INTERCOMUNICACION VER PLANO DE DIBUJO DE PISOS
- 7.- LAMINA DE BARRIO MARCA INTERCOMUNICACION DE 300mm LINEA MARCA COLOR BLANCO CON ALTA DE 1mm CONO MARCA A BASE DE BOCALIA COLOR GRAY MARCA INTERCOMUNICACION VER PLANO DE DIBUJO DE PISOS

OBRA

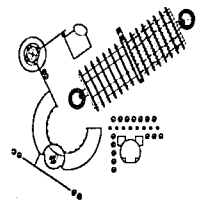
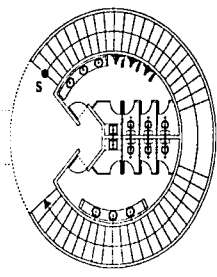
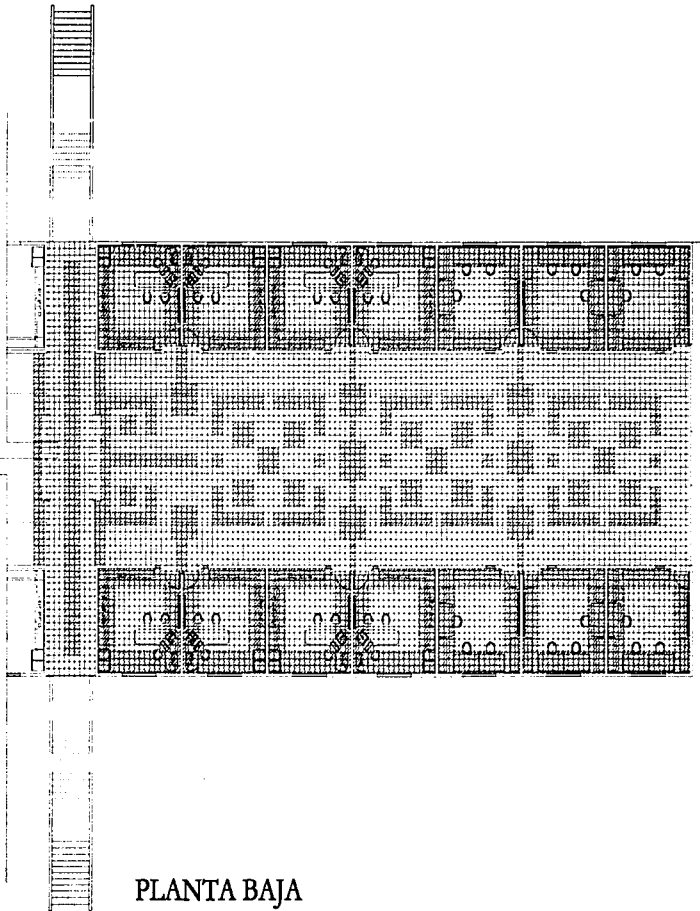
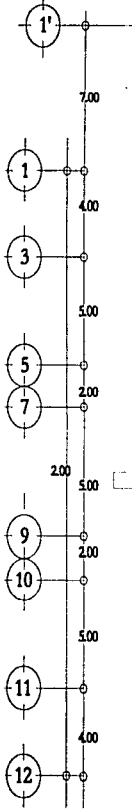
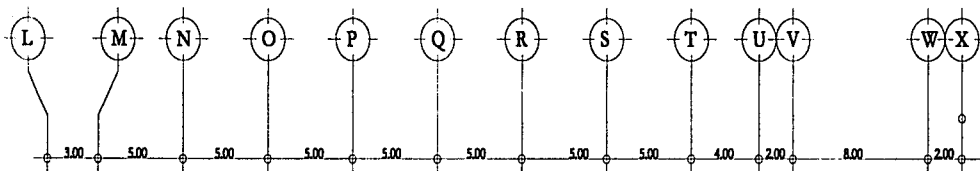
INSTITUTO DE ASTRONOMIA
CAMPUS MORELIA, PARA LA
U.N.A.M. EN MICHOACAN.

EDIF. CUBICULOS DE INVESTIGACION
DESPIECE DE PISOS P.B. ALA PONIENTE

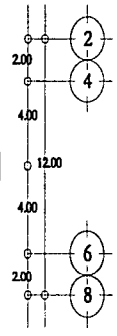
ALUMNO
ALEJANDRO SANCHEZ OLEA

ASESORES
ARQ. ERNESTO GONZALEZ Y H. ARQ. ALFREDO MATUS
ARQ. ENRIQUE COSIO TEJERO ARQ. JUAN R. FERRER

ACA-8
ESCALA: 1:100



PISOS



- 6.- LOSETA DE BAÑO INTERPERMÁNIC DE 30 x 30cm LÍNEA MAJADA COLOR COMALTY CON JUNTAS DE BAMBÚ COMO MARCO A BASE DE BOCILLA COLOR GRAY MARCA INTERPERMÁNIC, VEH PLANO DE CEMENTO DE FRESE
- 8.- ZÓCALO Y CORTINA DE LOSETA DE BAÑO MARCA INTERPERMÁNIC DE 30x30cm LÍNEA MAJADA COLOR COMALTY CON JUNTAS DE BAMBÚ COMO MARCO A BASE DE BOCILLA COLOR GRAY MARCA INTERPERMÁNIC
- 7.- LOSETA DE BAÑO MARCA INTERPERMÁNIC DE 30x30cm LÍNEA MAJADA COLOR BLANCO CON JUNTAS DE BAMBÚ COMO MARCO A BASE DE BOCILLA COLOR GRAY MARCA INTERPERMÁNIC, VEH PLANO DE CEMENTO DE FRESE



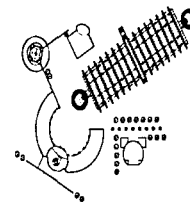
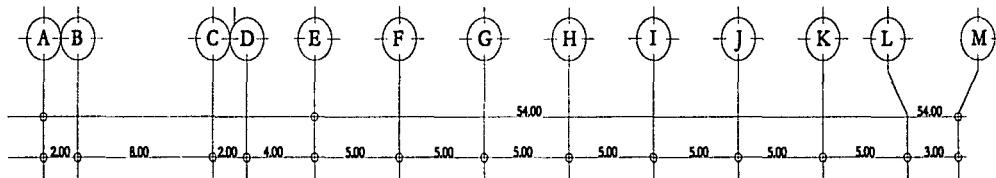
PLANTA BAJA
ALA ORIENTE

OPERA
**INSTITUTO DE ASTRONOMIA
CAMPUS MORELIA, PARA LA
U.N.A.M. EN MICHOACAN.**

ACABADOS
DESPIECE DE PISOS P.B. ALA ORIENTE

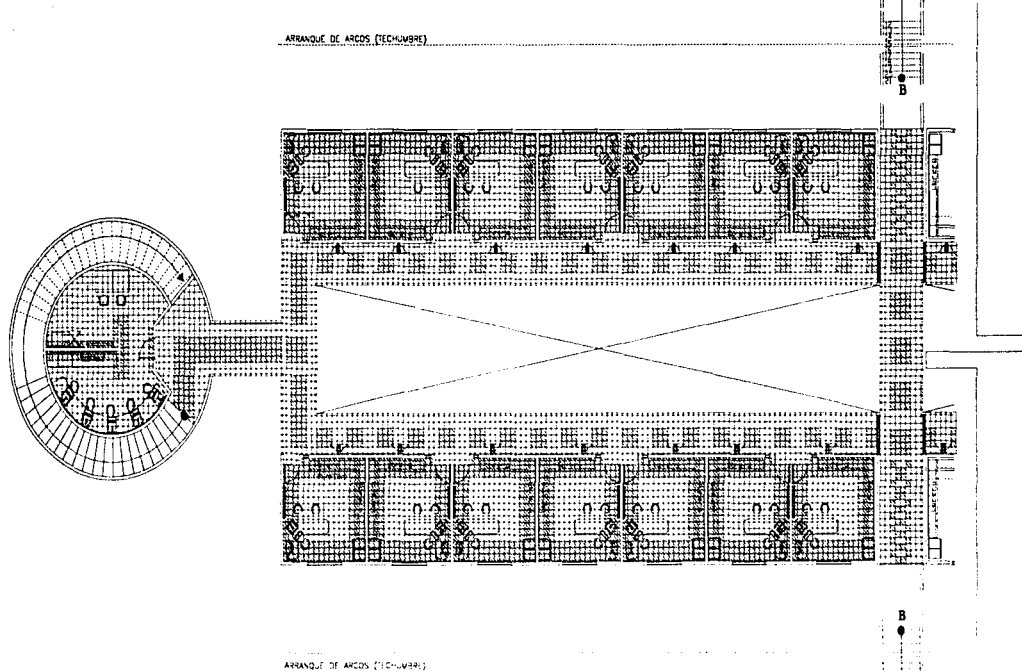
AUTORA
ALEJANDRO SANCHEZ OLEA

ASESORES
ARQ. ERNESTO GONZALEZ Y H. ARQ. ALFREDO MATIUS
ARQ. ENRIQUE COSIO TEJERO ARQ. JUAN R. FERRER



PISOS

- 1.- LONETA DE BARRIO INTERIOR DE 21.40 M LINEA MANERA COLOR CRAMÉ CON AJUSTA DE BARRO COMO MARRÓN A BASE DE BOQUILLA COLOR GRAY MARCA INTERIOR, VER PLANO DE DIBUJO DE PISOS
- 2.- BOCILLO Y CESTILLA DE LONETA DE BARRIO MARCA INTERIOR DE BARRO AN LINEA MANERA COLORES CON AJUSTA DE BARRO COMO MARRÓN A BASE DE BOQUILLA COLOR GRAY MARCA INTERIOR
- 3.- LONETA DE BARRIO MARCA INTERIOR DE 21.40 M LINEA MANERA COLOR BLANCO CON AJUSTA DE BARRO COMO MARRÓN A BASE DE BOQUILLA COLOR GRAY MARCA INTERIOR, VER PLANO DE DIBUJO DE PISOS



PLANTA ALTA LADO PONIENTE

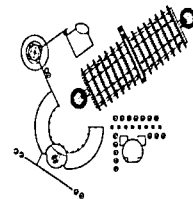
OSPA
**INSTITUTO DE ASTRONOMIA
CAMPUS MORELIA, PARA LA
U.N.A.M. EN MICHOACAN.**

PLANO
**EDIF. CUBICULOS DE INVESTIGACION
DESPIECE DE PISOS P.A. ALA PONIENTE**

ALUMNO
ALEJANDRO SANCHEZ OLEA

ASESORES
**ARQ. ERNESTO GONZALEZ Y H. ARQ. ALFREDO MATUS
ARQ. ENRIQUE COSIO TEJERO ARQ. JUAN R. FERRER**

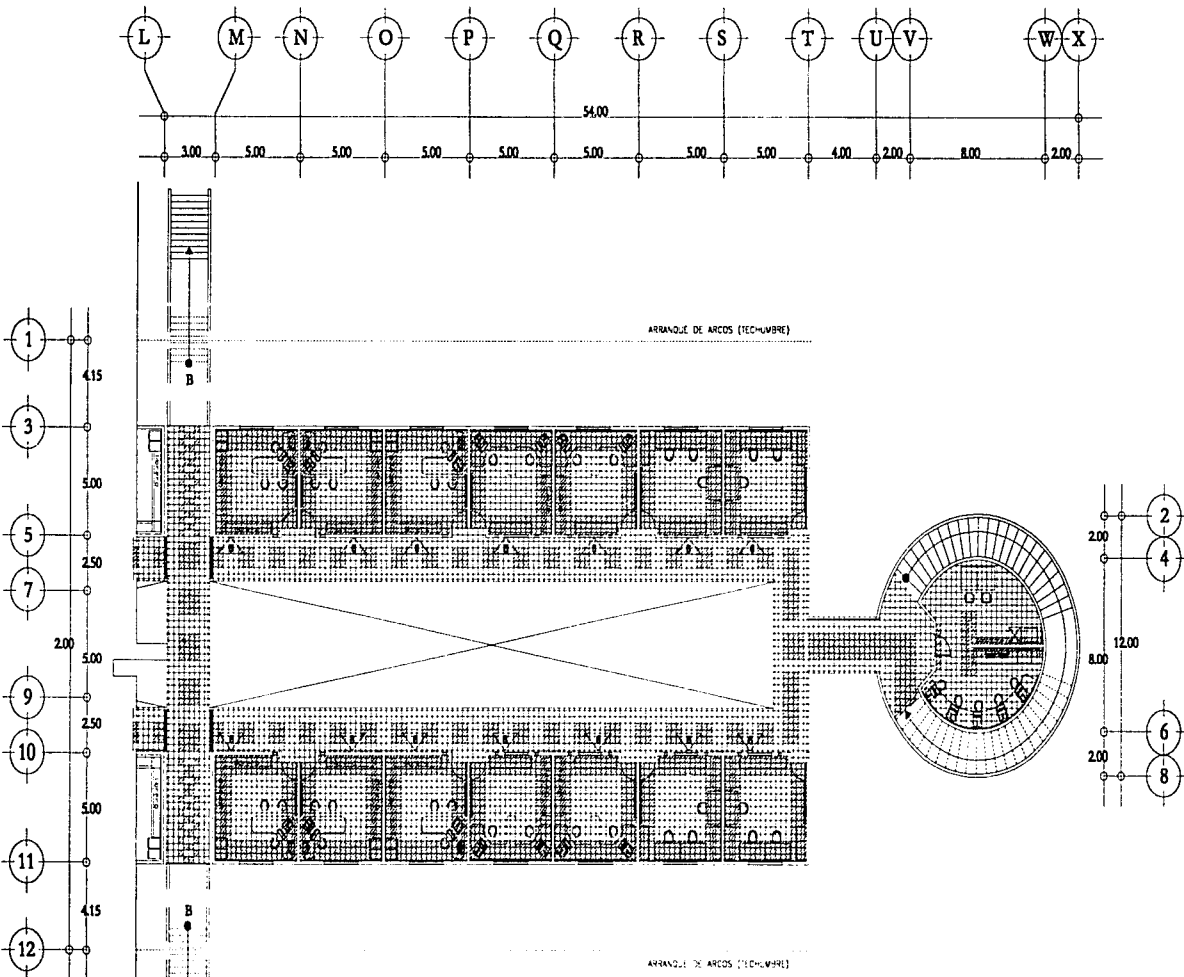
ACA-10
ESCALA 1:100



PISOS



- 6- LONJETA DE BARRIO INTERCOMUNICACION DE 30x30mm LÍNEA MARCA COLOR COBALT CON JARITA DE 30mm COMO MARCA A BASE DE BOCALLA COLOR UNIQY MARCA INTERCOMUNICACION, VERA PLANO DE CUBIJO DE PISO
- 8- BOCILLA Y CANTILLA DE LONJETA DE BARRIO MARCA INTERCOMUNICACION DE 30x30mm LÍNEA MARCA COLOR COBALT CON JARITA DE 30mm COMO MARCA A BASE DE BOCALLA COLOR UNIQY MARCA INTERCOMUNICACION
- 7- LONJETA DE BARRIO MARCA INTERCOMUNICACION DE 30x30mm LÍNEA MARCA COLOR BLANCO CON JARITA DE 30mm COMO MARCA A BASE DE BOCALLA COLOR UNIQY MARCA INTERCOMUNICACION, VERA PLANO DE CUBIJO DE PISO



PLANTA ALTA LADO ORIENTE

OSMA

**INSTITUTO DE ASTRONOMIA
CAMPUS MORELIA, PARA LA
U.N.A.M. EN MICHOACAN.**

PLANO

**EDIF. CUBICULOS DE INVESTIGACION
DESPIECE DE PISOS P. A. ALA ORIENTE**

AUT. VAO

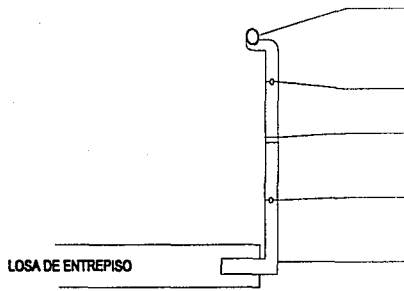
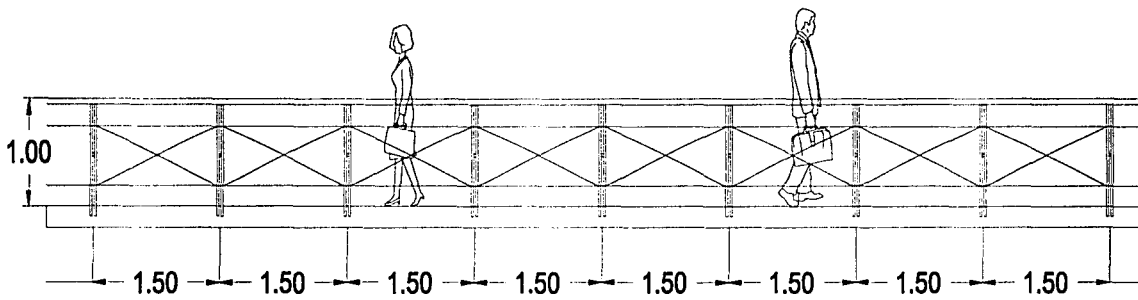
ALEJANDRO SANCHEZ OLEA

ARQUIT.

ARQ. ERNESTO GONZALEZ Y H. ARQ. ALFREDO MATUS
ARQ. ENRIQUE COSIO TEJERO ARQ. JUAN R. FERRER



ACA-11
ESCALA: 1:100



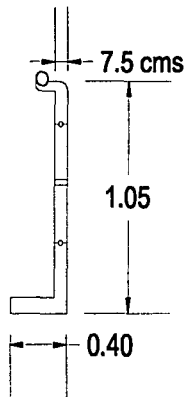
PASAMANOS PERFIL TUBULAR DE 3" UNIDO
AL SOSTEN POR MEDIO DE SOLDADURA ELECTRICA
E-80 PINTURA COLOR BLANCO 700 MARCA VINIMEX
O SIMILAR BASE ACEITE

PERFORACION DE 1" PARA RECIBIR
CABLE DE ACERO DESNUDO CAL.20

ATIESADOR A BASE DE PLACA
PLACA DE 1/2"

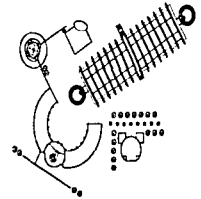
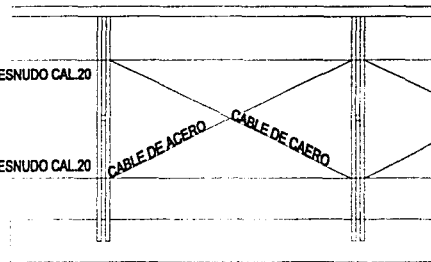
PERFORACION DE 1" PARA RECIBIR
CABLE DE ACERO DESNUDO CAL.20

SOSTEN A BASE DE PLACA DE 1/2" AHOGADO EN BORDE
DE LOSA DE ENTREPISO
PINTURA COLOR BLANCO 700 MARCA VINIMEX O SIMILAR
BASE ACEITE



CABLE DE ACERO DESNUDO CAL.20

CABLE DE ACERO DESNUDO CAL.20



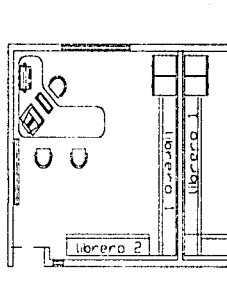
OBRA
**INSTITUTO DE ASTRONOMIA
CAMPUS MORELIA, PARA LA
U.N.A.M. EN MICHOACAN.**

PLANO
**ACABADOS
HERRERIA BARANDALES**

A. L. M. C.
ALEJANDRO SANCHEZ OLEA

ASESORIA
**ARQ. ERNESTO GONZALEZ Y H. ARQ. ALFREDO MATUS
ARQ. ENRIQUE COSIO TEJERO ARQ. JUAN R. FERRER**

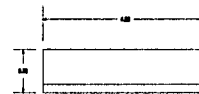
HER-3
ESCALA: 1:20



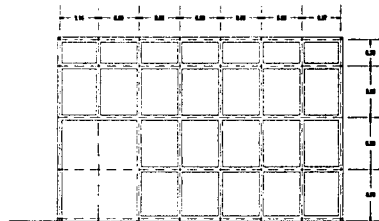
PLANTA CUBICULO TIPO



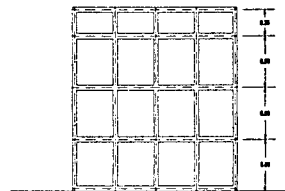
PLANTA LIBRERO 1



PLANTA LIBRERO 2



ALZADO LIBRERO 1



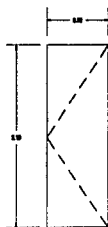
ALZADO LIBRERO 2

MADERA: PINO DE PRIMERA CLASE
 BASTIDOR DE 3.5 CM DE ANCHO.
 TAPA TRIPLAY DE 6 mm
 MOLDURA PINO 6 CM ANCHO
 ESQUINAS BOLEADAS

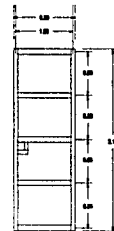
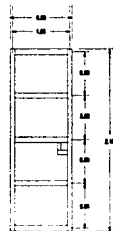
MADERA: PINO DE PRIMERA CLASE
 BASTIDOR DE 3.5 CM DE ANCHO.
 TAPA TRIPLAY DE 6 mm
 MOLDURA PINO 6 CM ANCHO
 ESQUINAS BOLEADAS



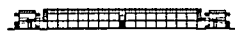
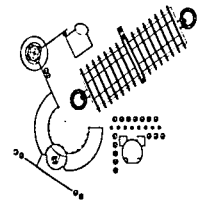
PUERTA P-1
 PUERTA DE BASTIDOR



PUERTA P-2
 PUERTA DE BASTIDOR



- 1 - MARCO DE BASTIDOR PERIMETRAL DE PINO DE 1ra. DE 50x32 mm.
- 2 - TRIPLAY DE PINO DE 6 mm, CON FORRO DE LAMINADO COLORCORE WHITE 948-C FORMICA
- 3 - LARGUERO INTERMEDIO DE PINO DE 1ra DE 50 X 32 mm.
- 4 - REFUERZO PARA CHAPA EN MADERA DE PINO DE 1ra CON ESPESOR DE 32 mm.



OBRA:
**INSTITUTO DE ASTRONOMIA
 CAMPUS MORELIA, PARA LA
 U.N.A.M. EN MICHOACAN.**

PLANO
ACABADOS
 PLANO DE CARPINTERIA

ALUMNO
ALEJANDRO SANCHEZ OLEA

ASESORES
**ARQ. ERNESTO GONZALEZ Y H. ARQ. ALFREDO MATUS
 ARQ. ENRIQUE COSIO TEJERO ARQ. JUAN R. FERRER**

CAR-1
 ESCALA: 1:50

Faltan las Páginas

1|56| a 1|57|

COSTO Y FINANCIAMIENTO

En el aspecto del financiamiento se logrará por medio del aporte recursos de varios orígenes.

1. El Gobierno del Estado de Michoacán en el aspecto de la aportación del terreno designado para el proyecto.
2. La Universidad Nacional Autónoma de México, quien aportara el 50% del monto en espacio y servicios de personal requerido para la obra.
3. El Banco Interamericano de Desarrollo (B.I.D.) quien aportara el 50 % restante requerido vía préstamo para le ejecución del proyecto y que será pagadero en un plazo de 50 años a tasa cero de interés

CRITERIO DEL PRESUPUESTO GENERAL

COSTO DIRECTO

TIPO DE ESPACIO	M2 CONSTRUIDOS	PRECIO UNITARIO	TOTAL EN \$
Edif. principal Ofic	2,318.02	4,788.00	11'098'679.76
Edif. cubículos	2,214.40	4,788.00	10'602'547.20
Biblioteca	464.43	4,788.00	2'223'690.84
Sala conferencias	121.20	6,000.00	727'200.00
Cafetería	216.50	3,990.00	863'835.00
Plazas	3,643.24	1,830.00	6'667'129.00
Estacionamiento	3,498.87	1,380.00	4'828'440.60
TOTAL	12'476.31		37'011'522.60

Fuente: Dirección General de Obras, UNAM, Actualizado al primer trimestre 2000.

COSTO DE OBRA CON INDIRECTOS Y UTILIDAD

Para obra foránea se considera el 22% de indirectos (en base a entrevistas a constructores con amplia experiencia) que incluye: gastos de oficina (renta y/o depreciación de oficina, pago de honorarios personal administrativo, pago de honorarios de personal de campo, pago de viáticos para transportación de personal de campo, gastos menores de oficina que incluye teléfono, Internet, radiolocalización, consumibles, papelería depreciación de equipo de computo). Se considera para la constructora que realice la obra una utilidad del 18%.

Para determinar el costo total del proyecto se obtiene la siguiente tabla:

COSTO DE LA OBRA

DESCRIPCION	MONTO
COSTO DIRECTO	37,011,522.60
COSTO INDIRECTO (22%)	8,142,534.97
UTILIDAD (18%)	6,662,074.07
TOTAL	51'816'131.64

COSTO TOTAL DEL PROYECTO

DESCRIPCION	MONTO
COSTO DEL TERRENO	DONACIÓN
COSTO DEL PROYECTO EJECUTIVO INTEGRAL*	1,649,087.02
COSTO DE LA OBRA	51,816,131.64
TOTAL	53'465'218.66

*Nota: Para desglose del costo del proyecto ejecutivo integral y cálculo para el pago de honorarios profesionales ver el anexo 1.

HONORARIOS PROFESIONALES

En base al costo paramétrico para edificios de educación obtenido de la Dirección General de Obras y Servicios de la UNAM y que es de \$4,783.46 se utilizan los aranceles del Colegio de Arquitectos.

El cálculo para el pago de honorarios profesionales se encamina a la realización de un proyecto ejecutivo integral, del que se cobran la parte de estudios preliminares, diseño arquitectónico detallado y dirección arquitectónica, dejando de lado el diseño de instalaciones y el diseño estructural:

ESTUDIOS PRELIMINARES

15% DEL PROYECTO
EJECUTIVO INTEGRAL

FASE A	CONCEPTO	%	COSTO \$
A1	Elaboración del programa arquitectónico	3%	7,443.22
A2	Verificación del levantamiento.	10%	24,810.74
A3	Elaboración del anteproyecto	60%	148,864.43
A4	Catálogos especificaciones generales	15%	37,216.11
A5	Estimación de costos	10%	24,810.74
A6	Estudios previos	2%	4,962.15
SUBTOTAL FASE A		100%	\$ 243,145.23

DISEÑO ARQUITECTÓNICO DETALLADO

30% DEL PROYECTO
EJECUTIVO INTEGRAL

FASE B	CONCEPTO	%	COSTO \$
B1	Planos arquitectónicos detallados	65%	322,539.59
B2	Carpeta de especificaciones	12%	59,545.77
B3	Números generadores por concepto	18%	89,318.66
B4	Memoria descriptiva del proyecto	5%	24,810.74
SUBTOTAL FASE B		100%	\$ 496,214.75

DIRECCIÓN ARQUITECTÓNICA

30% DEL PROYECTO
EJECUTIVO INTEGRAL

FASE E	CONCEPTO	%	COSTO \$
E1	Dirección y coordinación entre las diferentes especialidades.	55%	90,972.70
E2	Interpretación técnica y plástica para llevar a cabo las modificaciones que sean necesarias en bien de la obra.	20%	33,080.98
E3	Control de obra mediante bitácora	15%	24,810.74
E4	Prevención de situaciones en las áreas de recursos técnicos, humanos y de materiales en el sitio.	10%	16,540.49
SUBTOTAL FASE E		100%	\$ 165,404.92

**RESUMEN DEL CÁLCULO PARA EL PAGO
DE HONORARIOS PROFESIONALES**

**% DEL PROYECTO
EJECUTIVO
INTEGRAL**

CONCEPTO		%	COSTO \$
FASE A	ESTUDIOS PRELIMINARES	15%	243,145.23
FASE B	DISEÑO ARQUITECTÓNICO DETALLADO	30%	496,214.75
FASE E	DIRECCIÓN ARQUITECTÓNICA	10%	165,404.92
SUBTOTAL FASES		55%	\$ 904,764.90

Para mayor información sobre el cálculo para el pago de honorarios profesionales de proyectos consultar el anexo 1.

7. CONCLUSIONES GENERALES.

"La idea de la maquina de vivir no solamente es la disminución de la arquitectura, sino también la del ser humano. No le alivia al hombre de su ansiedad, fenómeno de este siglo agitado, ni le desarrolla el uso placentero del pensamiento..."²

"La vida en esas construcciones de escaparate, más que un acto de recato interior, agravia a sus usuarios, aprisionados en espacios deshumanizantes, realizados todavía en nombre del sacrosanto funcionalismo..."³

Sobre la altura de los techos: *"...Ya estamos a 2.30m desde el piso, eso tiene que deprimir al hombre, le quita señorío y le convierte en un ser pequeño"⁴*

Luis Barragán.

En el ejercicio de la arquitectura se ha encaminado en la búsqueda desmedida de la comodidad interior y la climatización por lo que se ha distanciado al ser humano de su entorno natural por lo que es necesario retomar ese camino ya que la naturaleza es parte de la esencia del hombre.

Tomando en cuenta el problema actual que vive la arquitectura el punto de partida comienza con el cliente y futuro usuario, educándolo en los aspectos básicos del espacio y alejándolo de ideas que ha obtenido por la exposición a la repetición continua de modelos erróneos, encaminando hacia una arquitectura que alivie los problemas funcionales que atienden a la vida cotidiana pero también a los que competen a la espiritualidad del hombre.

^{2,3,4} Buendía Júlbez, José Ma. "Luis Barragán. 1902-1988".

Por otro lado está la transmisión de los valores de la cultura a través de instituciones y organismos que representa una distorsión de los valores humanos más elementales y trascendentes en cuanto a un estilo de vida moderno y actual, pero que olvida sus orígenes, ya que el ciudadano ha olvidado por completo que vive y se desarrolla en un entorno de naturaleza, al cual pertenece.

El concepto de la arquitectura moderna a practicar en el futuro debe tener signos claros e identificables que se reconcilien con sus tradiciones, sin romper el hilo histórico, en un proceso laberíntico de permanencia y evolución permanente.

"Bien puede ser que lo que llamamos moderno, no sea sino aquello indigno de perdurar hasta hacerse viejo"

Dante Alighieri.

El proyecto del "INSTITUTO DE ASTRONOMÍA, CAMPUS MORELIA" rompe con los esquemas establecidos ya que presenta características que sus antecesores no tienen y que van encaminadas a proveer una mayor calidad de vida dentro del conjunto donde lo que realmente importa es el usuario (que es donde radica la verdadera esencia de la arquitectura) y no el ahorro excesivo de recursos que predomina en la actualidad; que la arquitectura se adapte al hombre y no el hombre a la arquitectura.

La aportación del presente documento radica principalmente en la práctica de una arquitectura sencilla, clara y contundente que va más allá de las modas arquitectónicas y de los excesos, de proporcionar los elementos necesarios para el funcionamiento de un proyecto donde existe un concepto malentendido de modernidad.

Arquitectura que cubra las necesidades que le dieron origen y que verdaderamente se encamine al bienestar funcional y espiritual de sus usuarios ya que la arquitectura juega un papel muy importante en el desarrollo personal del individuo y por ende de las masas.

Como conclusión presento a continuación las ocho tesis de arquitectura, las cuales dirigirán mi práctica en el campo de la arquitectura.

**LA ARQUITECTURA DEBE ASUMIR SU
TRIPLE COMPROMISO HISTÓRICO.**

PASADO, PRESENTE Y FUTURO

La arquitectura debe fugarse del pasado hacia el futuro, reflejando en sí misma tanto a la historia como la realidad de su tiempo y los sueños e ideales que la han modelado; buscando el arraigo y la permanencia.

LA ARQUITECTURA ES ARTE.

En ella las sociedades y los individuos plasman su ser interno: sus sueños, identidad, cultura, cosmovisión, historia: pasado y futuro, así como todo aquello que las conforma. Por ello debe ser fiel reflejo del hombre físico, espiritual e intelectual; ser un espejo de su creador.

LA ARQUITECTURA

**DEBE CUBRIR LAS NECESIDADES
QUE LE DIERON ORIGEN...**

... Y elevarlas a un nivel poético, donde el hombre ennoblezca su espíritu y su alma.

LA CASA,

**TEMA CENTRAL DE LA
ARQUITECTURA.**

Debe entenderse como la morada del hombre; la que le proteja de la naturaleza hostil y lo cobije en su clima, pero por encima de todo, debe ser resguardo espiritual y psicológico: el último refugio del hombre. Este principio fundamental debe traspolarse a los demás temas de la arquitectura.

LOS CONTEXTOS:

CULTURAL, HISTÓRICO Y FÍSICO

Deben de ser condiciones primordiales en el momento de su creación. La unidad arquitectónica de una ciudad constituye el reconocimiento mismo de su identidad cultural.

LA GEOMETRÍA

Utilizada en todas sus dimensiones es la herramienta fundamental de la arquitectura, es el medio por el cual la naturaleza inhóspita se convierte en un bello y mágico jardín, o una cantera de materiales en un noble palacio.

LA ASPIRACIÓN MÁXIMA

**DE LA ARQUITECTURA ES LA
CREACIÓN DE LAS CONDICIONES
NECESARIAS PARA LA
CONSECUCCIÓN DEL ACTO
HUMANO PERFECTO**

Todo lo demás: belleza, función y edificación son sólo los medios para alcanzar el más grande fin.

LA CIUDAD

**ES LA EXPRESIÓN COLECTIVA
DE LA ARQUITECTURA**

Está formada por la suma de los edificios que la conforman. La belleza de un espacio urbano depende de la belleza de cada una de sus partes, así como de la relación armónica que exista entre ellas y de la capacidad que tenga para generar el urdimbre social: razón de ser y aspiración máxima de la ciudad.

8. FUENTES INFORMATIVAS.

BIBLIOHEMEROGRAFÍA.

Peimbert, Manuel.

"La investigación astronómica en México".

UNAM Ediciones. 1990.

México.

Gómez Castellanos, Yolanda.

"INSTITUTO DE ASTRONOMÍA,

Observatorio Astronómico Nacional"

UNAM Ediciones. Ciudad Universitaria.

Primera reimpresión.

México.

Buendía Júlbez, José Ma.

"Luis Barragán. 1902-1988"

Reverte ediciones s.a de c.v.

México.

Pizzi, Emilio.

"Mario Botta, obras y proyectos"

Editorial Gustavo Gili. Barcelona, 1997.

España.

Pizzi, Emilio.

"Mario Botta, obras y proyectos"

Editorial Gustavo Gili, s.a. Barcelona, 1997.

España.

"ENLACE" Revista, Arquitectura & Diseño

"Arquitectura Internacional"

No. 4, 1994.

México.

"ENLACE" Revista Arquitectura & Diseño

"Espacios para la educación"

No. 8, 1998, Agosto.

México.

"EL CROQUIS" Revista Arquitectura Edición conjunta 44+58

"Tadao Ando 1983-1993".

El Croquis Editorial.. 1994

Madrid, España.

Pizzi, Emilio.

"Botta, 1990-1997"

Birkhauser Publishers.

Suiza.

I.N.E.G.I.

"Anuario Estadístico del Estado de Michoacán"

I.N.E.G.I.

Edición 1996.

Aguascalientes, México.

"HISTORIA DEL MUNDO MODERNO" Enciclopedia.

Volúmenes 1 y 3.

Grupo Editorial Océano.

México.

Arnal Simón, Luis.

"Reglamento de Construcciones del Distrito Federal"

Grupo Editorial Limusa.

México.

TESIS

Springall del Villar, Guillermo.

"Arquitectura figurativa. Ideas sobre un cementerio."

Universidad Iberoamericana, 1988.

México D.F.

Guzmán Carvajal, Ricardo.

"Espacio cultural, imágenes de arquitectura mexicana."

Universidad Nacional Autónoma de México, 2001.

México D.F.

9. ANEXOS.

ANEXO 1.

Desarrollo del cálculo para el pago de honorarios de proyectos.

CALCULO PARA EL PAGO DE HONORARIOS DE PROYECTOS				CLAVE DE REFERENCIA:					
NOMBRE DEL PROYECTO: Instituto de Astronomia Campus Morelia U.N.A.M.				TIPO DE OBRA Educación.					
UBICACION: Carretera Morelia Patzcuaro s/n				COORDINADOR DEL PROYECTO:					
FECHA DE INICIO DE PROYECTO:		FECHA TERMINACION PROYECTO:		PROYECTISTA EXTERNO: Arg Alejandro Sanchez Olea					
CALCULO PARA EL PAGO DE HONORARIOS PROFESIONALES									
VALOR PARAMETRICO DE LA OBRA				TIPO DE OBRA					
TIPO DE CONSTRUCCION:	M2	P.U.	COSTO \$	OBRA NUEVA	AMPLIACION				
A : OBRA NUEVA	5,334	\$4,784	\$25,517,856	X					
REMODELACION	0	\$0	\$0						
B: EST. CUBIERTO	0	\$0	\$0	ADECUACION	REMODELACION				
EST. DESCUBIERTO	3,498	\$950	\$3,323,100						
C : OBRAS EXTERIORES	3,643	\$800	\$2,914,400						
AREAS JARDINADAS	0	\$0	\$0	COSTO DIRECTO DE OBRA: A + B + C	MONTO EN \$				
TOTALES	12,475		31,755,356		31,755,356				
FSx= (SX-LSa) (FSb-FSa) + FSA				Sx	LSa	FSb	FSa	LSb	FSx
(LSb-LSa)				12,475	10000	4.84	5.33	20000	5.21
H= (FSx) (CD)				FSx		CD. (\$)		H (\$)	
100				5.208725		31,755,356		1,654,049.17	
MONTO NOMINAL DE HONORARIOS				\$				1,654,049.17	
ALCANCES A REALIZAR									
FASES DEL PROYECTO EJECUTIVO INTEGRAL									
FASE A	ESTUDIOS PRELIMINARES 15%						\$	248,107.38	
A1	ELABORACION DE PROGRAMA ARQUITECTONICO(INVESTIGACION DE NECESIDADES,ELABORACION DE ORGANIGRAMAS,DIAGRAMAS DE FLUJO INTERRELACIONES Y TODO LO NECESARIO PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO EJECUTIVO INTEGRAL).						3%	7,443.22	
A2	VERIFICACION DEL LEVANTAMIENTO(PLANTA, POLIGONAL, COTAS, DE TODOS LOS PLANOS ENTREGADOS POR D.G.O.)						10%	24,810.74	
A3	ELABORACION DE ANTEPROYECTO(PLANTAS,CORTES,ALZADOS,APUNTES PERSPECTIVOS Y TODO LO NECESARIO PARA SU MEJOR ENTENDIMIENTO).						60%	148,864.43	
A4	ESPECIFICACIONES GENERALES.(PROPUESTA DE ACABADOS,MATERIALES,CALIDADES, PRESENTANDO CATALOGOS Y MUESTRAS SEGUN LOS PRESUPUESTOS ESTIMADOS).						15%	37,216.11	
A5	ESTIMACION DE COSTOS(CALCULO APROXIMADO DEL VALOR DE LA OBRA DE ACUERDO A LOS MATERIALES Y ACABADOS PROPUESTOS INCLUYENDO NUMEROS GENERADORES POR CONCEPTO Y CANTIDADES DE OBRA EN CIFRAS GENERALES).						10%	24,810.74	
A6	ESTUDIOS CLIMATOLOGICOS DE LA REGION. (PLUVIOMETRIA, TEMPERATURAS PROMEDIO Y TODO LO NECESARIO PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO EJECUTIVO INTEGRAL.)						2%	4,962.15	
SUBTOTAL FASE "A"							100%	243,145.23	

CALCULO PARA EL PAGO DE HONORARIOS DE PROYECTOS		CLAVE DE REFERENCIA:	
NOMBRE DEL PROYECTO: Instituto de Astronomia Campus Morelia U.N.A.M.		TIPO DE OBRA Educación.	
UBICACION: Carretera Morelia Patzcuaro s/n		COORDINADOR DEL PROYECTO:	
FECHA DE INICIO DE PROYECTO:	FECHA TERMINACION PROYECTO:	PROYECTISTA EXTERNO: Arg Alejandro Sanchez Olea	
CALCULO PARA EL PAGO DE HONORARIOS PROFESIONALES			
FASES DEL PROYECTO EJECUTIVO INTEGRAL			
FASE B	DISEÑO ARQUITECTONICO DETALLADO 30%	\$ 496,214.75	
B1	PLANOS DETALLADOS, PLANTAS, CORTES, FACHADAS, MOBILIARIO Y EQUIPO, ACABADOS, SEÑALIZACION INTERIOR Y EXTERIOR, ALBAÑILERIA CARPINTERIA, HERRERIA, CANCELERIA, MAQUETA DETALLADA O PERSPECTIVA Y TODO LO NECESARIO PARA REALIZAR LA OBRA SIN DIFICULTAD.	65%	322,539.59
B2	CARPETA DE ESPECIFICACIONES INCLUYENDO FOLLETOS, CATALOGOS, Y TODO LO NECESARIO PARA REALIZAR LOS TRABAJOS SIN DIFICULTAD	12%	59,545.77
B3	NUMEROS GENERADORES POR CONCEPTO Y CANTIDADES DE OBRA.	18%	89,318.66
B4	MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO (INCLUYENDO: UBICACION, CARACTERISTICAS DEL TERRENO, CRITERIO DE SOLUCION ARQUITECTONICA, ANALISIS GENERAL DE ACABADOS, CRITERIO ESTRUCTURAL Y TODO LO NECESARIO PARA TRAMITACION DE LA LICENCIA.	5%	24,810.74
SUBTOTAL FASE "B"		100%	496,214.75
FASES DEL PROYECTO EJECUTIVO INTEGRAL			
FASE C	DISEÑO DE INSTALACIONES 30%	\$ 496,214.75	
C1	DISEÑO Y CALCULO DE INSTALACION ELECTRICA (INCLUYE: PLANOS DE ILUMINACION, CONTACTOS NORMALES, REGULADOS, DIAGRAMAS UNIFILARES, CUADROS DE CARGA, ACOMETIDAS, SUBESTACION, DETALLES CONSTRUCTIVOS, ESPECIFICACIONES, CARPETA CON NUMEROS GENERADORES POR CONCEPTO Y CANTIDADES DE OBRA, TODO DE ACUERDO A LA REGLAMENTACION VIGENTE ASI COMO LA MEMORIA TECNICA.	40%	198,485.90
C2	DISEÑO Y CALCULO DE INSTALACION HIDROSANITARIA (INCLUYE: PLANOS DE REDES DE ALIMENTACION, DESAGUE, B.A.P., B.A.N., EQUIPO HIDRONEUMATICO, CISTERNA, TINACOS, ALCANTARILLADO, ISOMETRICOS, DETALLES CONSTRUCTIVOS, ESPECIFICACIONES, CARPETA CON NUMEROS GENERADORES POR CONCEPTO Y CANTIDADES DE OBRA TODO DE ACUERDO A LA REGLAMENTACION VIGENTE, ASI COMO LA MEMORIA DE CALCULO.	15%	74,432.21
C3	DISEÑO Y CALCULO DE INSTALACION DE AIRE ACONDICIONADO (INCLUYE: REDES DE DUCTOS, DIAGRAMAS UNIFILARES, ISOMETRICOS Y DETALLES CONSTRUCTIVOS, ESPECIFICACIONES, CARPETA CON NUMEROS GENERADORES POR CONCEPTO Y CANTIDADES DE OBRA, TODO DE ACUERDO A LA REGLAMENTACION VIGENTE ASI COMO LA MEMORIA TECNICA.	30%	148,864.43
C4	INSTALACIONES DE TELEPROCESO (INCLUYE: RED Y LOCALIZACION DE ELEMENTOS, CARPETA CON NUMEROS GENERADORES POR CONCEPTO Y CANTIDADES DE OBRA	5%	24,810.74
C5	INSTALACIONES DE COMUNICACIONES (INCLUYE: RED Y LOCALIZACION DE ELEMENTOS, CARPETA CON NUMEROS GENERADORES POR CONCEPTO Y CANTIDADES DE OBRA	5%	24,810.74
C6	INSTALACIONES DE SEGURIDAD (INCLUYE: RED Y LOCALIZACION DE ELEMENTOS, CARPETA CON NUMEROS GENERADORES POR CONCEPTO Y CANTIDADES DE OBRA	5%	24,810.74
SUBTOTAL FASE "C"		100%	496,214.75

CALCULO PARA EL PAGO DE HONORARIOS DE PROYECTOS		CLAVE DE REFERENCIA:
NOMBRE DEL PROYECTO: Instituto de Astronomia Campus Morelia U.N.A.M.		TIPO DE OBRA Educación.
UBICACION: Carretera Morelia Patzcuaro s/n		COORDINADOR DEL PROYECTO:
FECHA DE INICIO DE PROYECTO:	FECHA TERMINACION PROYECTO:	PROYECTISTA EXTERNO: Arg Alejandro Sanchez Olea
CALCULO PARA EL PAGO DE HONORARIOS PROFESIONALES		

FASES DEL PROYECTO EJECUTIVO INTEGRAL			
FASE D	DISEÑO ESTRUCTURAL 15%	\$	248,107.38
D1	ESTRUCTURACION (CRITERIOS GENERALES,SISTEMAS CONSTRUCTIVOS TIPOS DE CIMENTACION DE ACUERDO AL TIPO DE SUELO, ESTRUCTURA, LOSAS Y COLUMNAS,MARCOS RIGIDOS,ETC...)	15%	37,216.11
D2	DISEÑO Y CALCULO DE LA CIMENTACION, ESPECIFICACIONES Y NUMEROS GENERADORES POR CONCEPTO Y CANTIDADES DE OBRA.	20%	49,621.48
D3	DISEÑO Y CALCULO DE LA ESTRUCTURA, ESPECIFICACIONES Y NUMEROS GENERADORES POR CONCEPTO Y CANTIDADES DE OBRA.	50%	124,053.69
D4	PLANOS CONSTRUCTIVOS, DIMENSIONAMIENTOS, ESPECIFICACIONES, DETALLES CONSTRUCTIVOS DE ACUERDO A LA REGLAMENTACION VIGENTE, MEMORIA DE CALCULO Y CARPETA CON CUANTIFICACIONES.	15%	37,216.11
SUBTOTAL FASE "D"		100%	248,107.38
FASES DEL PROYECTO EJECUTIVO INTEGRAL			
FASE E	DIRECCION ARQUITECTONICA 10%	\$	165,404.92
E1	LA DIRECCION TECNICA Y ARTISTICA PARA COORDINAR A LAS DIFERENTES ESPECIALIDADES QUE INTERVIENEN EN LA OBRA Y SE REALICEN EN FORMA ORGANIZADA (INCLUYE LAS VISITAS QUE SEAN NECESARIAS)	55%	90,972.70
E2	LA INTERPRETACION TECNICA Y PLASTICA DE LOS PLANOS PARA REALIZAR LA OBRA SIN MENOSCABO DE LA ESCENCIA Y ESPIRITU DEL PROYECTO ARQUITECTONICO.	20%	33,080.98
E3	IMPLEMENTACION,CONTROL Y ACTUALIZACION DE LA BITACORA DE LA OBRA,REGISTRANDO FECHAS DE VISITAS Y SOLUCIONES TOMADAS PARA AGILIZAR LA CONSTRUCCION CUMPLIENDO CON LA REGLAMENTACION VIGENTE EN ESTA MATERIA.	15%	24,810.74
E4	LA PREVENCION DE LAS SITUACIONES QUE DE ACUERDO AL DESARROLLO DE LA OBRA PUDIERAN PRESENTARSE PARA TOMAR LAS MEDIDAS TANTO DE RECURSOS HUMANOS COMO TECNICOS Y MATERIALES QUE PERMITAN TERMINAR LA OBRA EN EL TIEMPO PACTADO PARA SU REALIZACION Y TERMINACION TOTAL.	10%	16,540.49
SUBTOTAL FASE "E"		100%	165,404.92

CALCULO PARA EL PAGO DE HONORARIOS DE PROYECTOS		CLAVE DE REFERENCIA:
NOMBRE DEL PROYECTO: Instituto de Astronomia Campus Morelia U.N.A.M.		TIPO DE OBRA Educación.
UBICACION: Carretera Morelia Patzcuaro s/n		COORDINADOR DEL PROYECTO:
FECHA DE INICIO DE PROYECTO:	FECHA TERMINACION PROYECTO:	PROYECTISTA EXTERNO: Arg Alejandro Sanchez Olea
CALCULO PARA EL PAGO DE HONORARIOS PROFESIONALES		

RESUMEN DE CALCULO DE HONORARIOS PROFESIONALES					
FASES		PORCENTAJE DE TRABAJOS SOLICITADOS.		PORCENTAJE POR CADA FASE	IMPORTES \$
A	ESTUDIOS PRELIMINARES	A1	3%	15%	243,145.23
		A2	10%		
		A3	60%		
		A4	15%	\$	
		A5	10%	248,107.38	
		TOTAL	98%		
B	DISEÑO ARQUITECTONICO DETALLADO	B1	65%	30%	496,214.75
		B2	12%		
		B3	18%	\$	
		B4	5%	496,214.75	
		TOTAL	100%		
C	DISEÑO DE INSTALACIONES	C1	40%	30%	496,214.75
		C2	15%		
		C3	30%		
		C4	5%	\$	
		C5	5%	496,214.75	
		C6	5%		
		TOTAL	100%		
D	DISEÑO ESTRUCTURAL	D1	15%	15%	248,107.38
		D2	20%		
		D3	50%	\$	
		D4	15%	248,107.38	
		TOTAL	100%		
E	DIRECCION ARQUITECTONICA	E1	55%	10%	165,404.92
		E2	20%		
		E3	15%	\$	
		E4	10%	165,404.92	
		TOTAL	100%		
IMPORTE TOTAL HONORARIOS PROFESIONALES				100%	1,649,087.02

ATENTAMENTE.

Arq. Alejandro Sánchez Olea.

FORMULA PARA CALCULO DEL FACTOR DE SUPERFICIE						M2	FS
FSx =	(Sx-	LSa)	(FSb-	FSa)+	FSa	40.00	12.50
		(LSb-	LSa)			100.00	11.37
FSx =	12475.00	10000	4.84	5.33	5.33	200.00	10.34
		20000	10000			300.00	9.41
FSx =	2475.00	-0.49	5.33			400.00	8.56
	10000					1,000.00	7.79
FSx =	-1212.75	5.33				2,000.00	7.08
	10000					3,000.00	6.44
FSx =	-0.121275	5.33				4,000.00	5.86
FSx =	5.21					10,000.00	5.33
						20,000.00	4.84

10. ÍNDICE DE PLANOS.

CLAVE	DESCRIPCIÓN
A-00	Arquitectónicos Edif. de investigación polo de investigación
A-01	Arquitectónicos Edif. de investigación planta de conjunto
A-02	Arquitectónicos Edif. de investigación planta baja planta alta
A-03	Arquitectónicos Edif. de investigación planta azotea fachada principal
A-04	Arquitectónicos Edif. de investigación corte A-A'
A-05	Arquitectónicos Edif. de investigación planta baja ala poniente detalle
A-11	Arquitectónicos Edif. de investigación corte B-B' corte C-C'
A-12	Arquitectónicos Edif. de investigación corte A-A' detalle
A-13	Arquitectónicos Edif. de investigación fachada principal detalle
A-14	Arquitectónicos Cafetería planta baja fachada principal
A-15	Arquitectónicos Cafetería planta azotea corte A-A'
A-16	Arquitectónicos Biblioteca planta baja planta alta
A-17	Arquitectónicos Biblioteca planta azotea corte A-A'
A-18	Arquitectónicos Sala de conferencias planta baja y corte A-A'
A-19	Arquitectónicos Sala de conferencias planta azotea fachada principal
A-20	Arquitectónicos Edificio principal planta baja
A-21	Arquitectónicos Edificio principal planta primer nivel
A-22	Arquitectónicos Edificio principal planta segundo nivel
A-23	Arquitectónicos Edificio principal planta azotea
A-24	Arquitectónicos Edificio principal fachada principal y corte A-A'
TOP-1	Topografía planimetría
TOP-2	Topografía altimetría
CIM-1	Cimentación planta de cimentación ala poniente
CIM-2	Cimentación planta de cimentación ala oriente
CIM-3	Cimentación detalles de armado en cimentación
CIM-4	Cimentación bloques de servicios

CLAVE	DESCRIPCIÓN
E-01	Estructural estructura muros y losas cubículos de investigación
E-02	Estructural estructura muros y losas bloque de servicios
E-03	Estructural estructura puente
E-04	Estructural arranque de arcos
E-05	Estructural estructura de techumbre
IH-00	Instalación hidráulica planta de conjunto polo de investigación
IH-01	Instalación hidráulica planta de conjunto
IH-02	Instalación hidráulica protección contra incendio
IH-03	Instalación hidráulica sanitarios ala poniente
IH-05	Instalación hidráulica cortes hidráulicos
IH-06	Instalación hidráulica detalle de conexión a muebles
IH-07	Instalación hidráulica detalle de cisterna
AT-1	Plano de conjunto de utilización de aguas tratadas (riego)
PLUV-1	Plano de conjunto de recuperación pluvial
IS-01	Instalación sanitaria instalación de conjunto
IS-02	Instalación sanitaria planta baños ala poniente
IS-03	Instalación sanitaria detalle de conexión a muebles
IS-05	Instalación sanitaria corte baños ala poniente
IE-01	Instalación eléctrica planta de conjunto abastecimiento.
IE-03	Instalación eléctrica detalles del conjunto
IE-05	Instalación eléctrica fuerza y contactos planta baja ala poniente
IE-07	Instalación eléctrica fuerza y contactos planta alta ala poniente
IE-08	Instalación eléctrica detalle subestación eléctrica
IE-09	Instalación eléctrica cuadros de carga
IE-10	Instalación eléctrica diagrama unifilar
IE-11	Instalación eléctrica detalles

CLAVE	DESCRIPCIÓN
ACA-1	Acabados pisos planta de conjunto
ACA-2	Acabados planta baja ala poniente
ACA-3	Acabados planta baja ala oriente
ACA-4	Acabados planta alta ala poniente
ACA-5	Acabados planta alta ala oriente
ACA-8	Acabados despiece de pisos planta baja ala poniente
ACA-9	Acabados despiece de pisos planta baja ala oriente
ACA-10	Acabados despiece de pisos planta alta ala poniente
ACA-11	Acabados despiece de pesos planta alta ala oriente
HER-3	Acabados herreria
CAR-1	Acabados carpinteria
TOTAL	63 PLANOS PRESENTADOS EN DOCUMENTO DE TESIS