UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA

Anteproyecto Arquitectónico del Centro de Investigación y Observación Astronómica en San Juan Talpa.

PRESENTADO POR

GLENDA YAMILET MOLINA AMAYA
GLORIA DELMY VARELA OSEGUEDA

PARA OPTAR AL TITULO DE
ARQUITECTA

CIUDAD UNIVERSITARIA, FEBRERO DE 2001

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTORA :
Dra. María Isabel Rodríguez

SECRETARIA GENERAL :
Lcda. Lidia Margarita Muñoz Vela

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

DECANO :
Ing. Alvaro Antonio Aguilar Orantes

SECRETARIO :
Ing. Saúl Alfonso Granados

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DIRECTORA :
Arqta. Gilda Elizabeth Benavides Larín

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA

Trabajo de Graduación previo a la opcion al grado de

ARQUITECTA

Título :

Anteproyecto Arquitectónico del Centro de Investigación y Observación Astronómica en San Juan Talpa.

Presentado por :

GLENDA YAMILET MOLINA AMAYA
GLORIA DELMY VARELA OSEGUEDA

Trabajo de graduación aprobado por:

Coordinador : ARQ. LUIS VASQUEZ RECINOS

Asesor : ARQ. FREDY REYNALDO JOMA

San Salvador, febrero del 2001

Trabajo de Graduación aprobado por:

Coordinador : **ARQ. LUIS VASQUEZ RECINOS**

Asesor : **ARQ. FREDY REYNALDO JOMA**

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
ESCUELA DE ARQUITECTURA
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

DEDICATORIA.

Después de un largo caminar en donde hubo obstáculos que vencer, alegrías y logros que compartir, reconozco que no lo hubiera logrado sin las personas que directa o indirectamente han estado conmigo, por lo que les dedico este trabajo, y en especial:

- A DIOS TODOPODEROSO: por darme la fortaleza, sabiduría y discernimiento para culminar con satisfacción el reto que un día nos trazamos y comenzamos juntos.
- A MIS PADRES; CRITOBAL Y EDITH : por SU AMOR, compresión y apoyo incondicional en cada una de las decisiones que tuve que tomar.
- A MIS HERMANOS; XENNIA Y CRISTÓBAL: por su amor, confianza y apoyo.
- A MI FAMILIA Y AMIGOS: por su confianza y sus palabras de aliento.
- Y AQUELLOS QUE YA NO ESTAN CONMIGO: por que donde estén, se que también comparten esta logro.

GLENDA YAMILET.

AGRADECIMIENTOS.

- Le agradezco a Dios Todopoderoso, por haberme regalado el año más complicado de mi vida, y demostrándome así, que siempre esta conmigo.

- Agradezco a mi familia por su colaboración y apoyo que siempre me brindo espacialmente en aquellos momentos de cansancio.

- Les agradezco a todas aquellas personas que con su ayuda hicieron menos pesada la realización de este trabajo:
  A mis amigas de SIEMPRE: Johana y Leonor quienes siempre han estado conmigo ; a Verónica, Violeta por su amistad incondicional; A Eric, Ricardo, Rafael, Samuel, Oscar y Ovidio; por su paciencia y tiempo.

- A los Arquitectos Fredy Joma y Luis Vázquez, por su dedicación en el desarrollo del trabajo.

- Y finalmente a toda aquella persona que nos brindaron su apoyo.

GLENDA YAMILET

DEDICATORIA.

- Dedico mi Trabajo de Graduación principalmente al Señor mi Dios por ser el Arquitecto Supremo que diseñó el Universo de forma perfecta, siendo mi inspiración en el desarrollo de éste tema; no solo por su Creación, sino también para que muchas personas a través de éste trabajo, puedan enaltecer su Nombre, por lo bello que El nos ha regalado con el objetivo de deleitarnos observando el Espacio Sideral.

- También le dedico mi esfuerzo a mis papás, por ser el apoyo incondicional en todo el forjar de mi carrera; sobretodo a mi Papiito por haberme infundido el estudio de las Ciencias; realmente funcionó, después de todo terminé realizando un Proyecto Astronómico....

GLORIA.

AGRADECIMIENTOS.

- Le agradezco a mi Dios Todopoderoso, por haberme llenado de fuerzas, valor, sabiduría y paciencia cada instante de mi vida, por haberme hecho sentir su Presencia en todo momento y sobre todo en los momentos más difíciles; pero principalmente le agradezco por haber creado ese Espacio tan inmenso, y tan lleno de cosas increibles, que al observarlas a través de un Telescopio, nos damos cuenta que somos tan pequeños comparados a la Grandeza de El.
- Agradezco a mi familia por el apoyo que me dieron, por infundirme el deseo de seguir adelante y no darme por vencida, por estar conmigo pendientes de mis necesidades, sin importar el día, el lugar ó la hora siempre estaban cuando los necesitaba; realmente son tantas las cosas que les agradezco que solo puedo resumirlo en que éste Trabajo de Graduación, es fruto de lo que ustedes forjaron en mi...
- Les agradezco a Napo y a Benjamín, por brindarme su ayuda, su apoyo, su TIEMPO, en todo el desarrollo de mi Tesis; sobretodo por tenerme paciencia para soportar mi mal carácter; pero muy especialmente a Benja por estar conmigo en las "buenas y en las malas", por sus recomendaciones y apoyo no solo para éste trabajo, sino en toda mi carrera...GRACIAS
- Ffinalmente agradezco a todos mis amigos, Ame, Wendy, Rafael, Eucari, Arqui, Rosi, Wendy Fllores, y a muchos otros, por sus oraciones y apoyo, dándome ánimos y fuerzas, por desvelarse conmigo a todos muchas gracias por ayudarme a ser posible el desarrollo de éste Trabajo.

GLORIA.

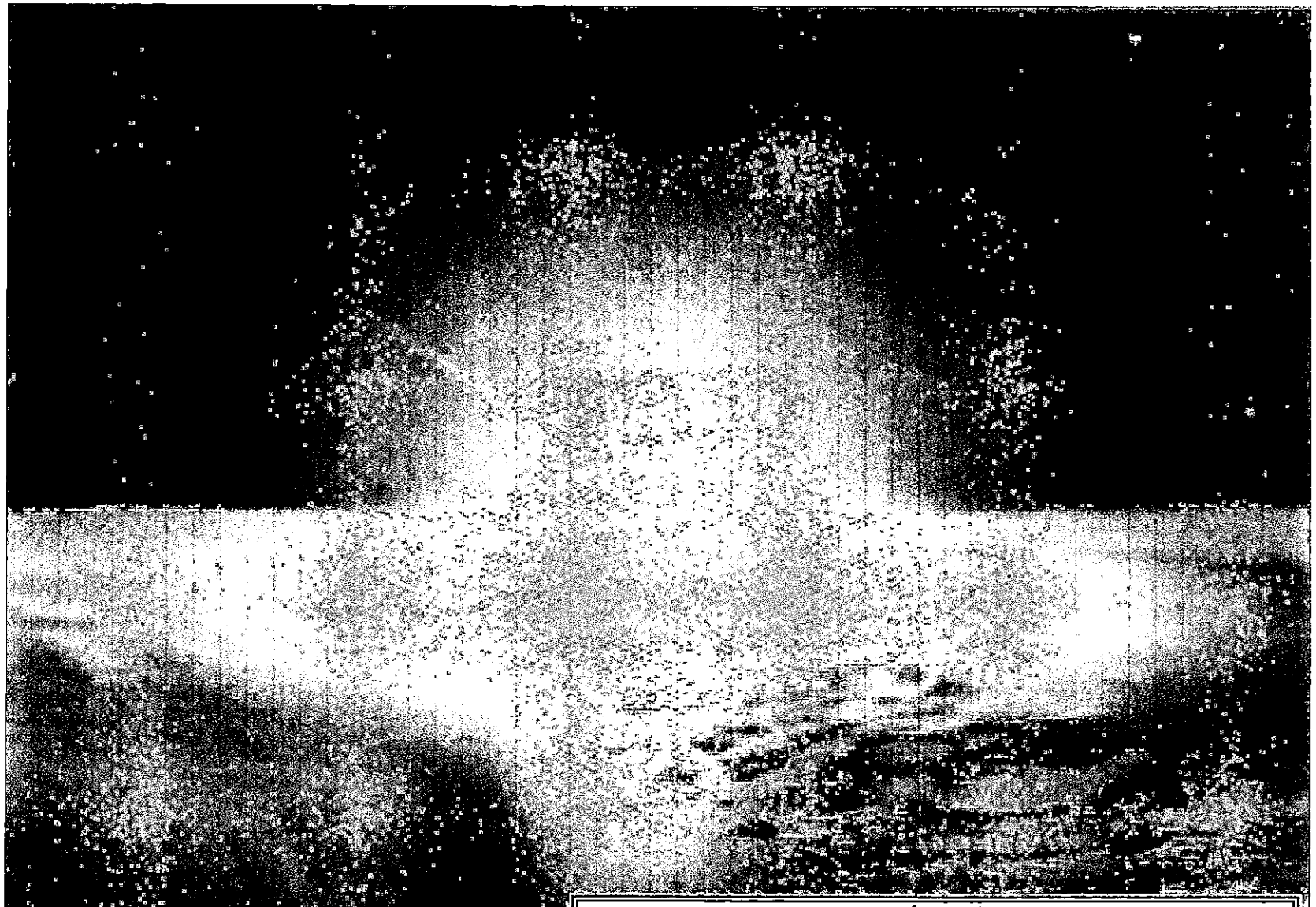
INDICE

Págs.

INTRODUCCION

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo, contiene una investigación previa de los Conceptos Básicos que define la Astronomía como ciencia; un análisis de las condiciones actuales del Parque Astronómico Dr. Prudencio Llach y la Asociación Salvadoreña de Astronomía (ASTRO), instancia que motivó la realización del presente trabajo; así mismo, una definición de los espacios necesarios para este tipo de proyecto, y la respuesta a nivel de Anteproyecto Arquitectónico del Centro de Investigación y Observación Astronómico en San Juan Talpa. Esto se hizo partiendo de una investigación de proyectos similares y de la interpretación de las necesidades de los usuarios en potencia. Todas estas variables se fusionaron para generar la Conceptualización , de la cual surgió el desarrollo del Presente Anteproyecto.



Capítulo 1
PLANTAMIENTO INICIAL

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

El Salvador está compenetrándose en los umbrales del nuevo siglo, y en un proceso de desarrollo y avance tecnológico que incluye las Ciencias Astronómicas lo que ha inducido a que la Población Salvadoreña despierte un interés en el conocimiento de los Fenómenos Celestes. Es así, que por el mismo deseo de conocer sobre lo relativo a la Astronomía, surge la necesidad de investigar dichos fenómenos por medios propios, ya que el país carece de Centros de Investigación y Observación Astronómica, además de la falta de interés que existe en fomentar este tipo de actividades por parte de los organismos gubernamentales. Es así como surge en 1992 el actual Parque Astronómico Dr. Prudencio Llach perteneciente a la Asociación Salvadoreña de Astronómica (ASTRO), ubicado en las afueras de San Juan Talpa, departamento de La Paz.

Sin embargo, ahora en el 2000, los objetivos de ASTRO han evolucionado por lo que se hace necesario la construcción de un efectivo Centro de Investigación y Observación Astronómica en ese mismo terreno de San Juan Talpa.

La elaboración del Anteproyecto Arquitectónico para este Centro de Investigación y Observación Astronómica en San Juan Talpa, con todas las implicaciones, que el contexto científico y social exige, es el problema a resolver en este trabajo.

1. 2 OBJETIVOS.

1.2.1 OBJETIVO GENERAL.

Desarrollar una propuesta arquitectónica que responda a las necesidades derivadas de las aspiraciones y actividades de la Observación e Investigación de las Ciencia Astronómica de la Asociación Salvadoreña de Astronomía (ASTRO).

1.2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- Generar una propuesta arquitectónica que responda a los avances de la ciencia y la tecnología en el contexto salvadoreño.
- Contribuir por medio del planteamiento de una propuesta arquitectónica idónea, en el mejoramiento del proceso de investigación astronómica que realiza la Asociación Salvadoreña de Astronomía (ASTRO).
- Realizar una propuesta arquitectónica integrada a los ambientes físicos y naturales que presenta el sitio bajo una perspectiva ecológica-científica.
- Colaborar con la Asociación Salvadoreña de Astronomía y los organismos gubernamentales en la proyección y fomento de la investigación de la Astronomía en El Salvador.

I.3 LIMITES.

- GEOGRAFICO: La propuesta se desarrolló en el área del terreno en que actualmente se encuentra el Observatorio Dr. Prudencio Llach, ubicado en San Juan Talpa, el cual consta con una extensión de 5,686.00 metros cuadrados.

- TEMPORAL: El anteproyecto arquitectónico se ejecutó dentro del período que va de Enero de 2000 a Diciembre de 2000.

- INSTITUCIONAL: La propuesta se orientó por los requerimientos estipulados por la Asociación Salvadoreña de Astronomía (ASTRO).

- SOCIAL: El proyecto se encaminó a solventar la necesidad del avance científico y tecnológico del país, así como también, al desarrollo educativo de la población salvadoreña.

1.4 ALCANCES.

1.4.1 El trabajo consistió en el desarrollo del Anteproyecto Arquitectónico para el Centro de Investigación y Observación Astronómica en San Juan Talpa el se concretó en el desarrollo de:

- Un documento, donde se plasma todo la investigación, análisis, proceso de Diseño.
- Planos Arquitectónicos:
  - Plantas Arquitectónicas.
    - Plantas de Acabados.
    - Fachadas.
    - Cortes.
    - Instalaciones Hidráulicas.
    - Perspectivas exteriores e Interiores.
  - Plano de Conjunto del Anteproyecto.
- Maqueta de Conjunto del Anteproyecto, a una escala de 1:200.

1.4.2. El Anteproyecto Arquitectónico (Planos y documento) pretende ser utilizado en proyectos similares futuros.

I .5 ESQUEMA METODOLOGICO.

INFORMACION GENERAL DEL TEMA: Recopilación bibliográfica sobre la Astronomía.

INVESTIGACION: Levantamiento de la información gráfica, fotográfica, topográfica, y social que afectan directa o indirectamente al objeto de estudio

ANALISIS, SINTESIS, DIAGNOSTICO: Se evaluó la información obtenida y la relación recíproca de estas con el objeto de estudio. Se agruparon los factores positivos y negativos, tanto internos como externos se determinó la inoperancia de la estructura actual

MANEJO DE LOS ANTECEDENTES: Integración de todos los conocimientos adquiridos durante el desarrollo del tema.

GENERACION DE CRITERIOS E INTERCAMBIO DE PUNTOS DE VISTA: Previsualización de la idea general que se tiene del proyecto.

GENERACION DE CONCEPTUALIZACION: Unificación delos criterios para generar una idea base para iniciar la propuesta.

CREACION DE ALTERNATIVAS DE SOLUCION : Análisis de las diferentes opciones para la dispocición de los difeenes espacios.

SELECCION DE LA ALTERNATIVA ADECUADA: Eleccción de la alternativa optima que cumple con todos los criterios requeridos.

DESARROLLO DE ALTERNATIVA ADECUADA: Graficación del anteproyectopor medio de la elaboración de plantas arquitectínicas, secciones, elevaciones, perspectivas y maqueta.

1.5.1 PROCESO METODOLOGICO.

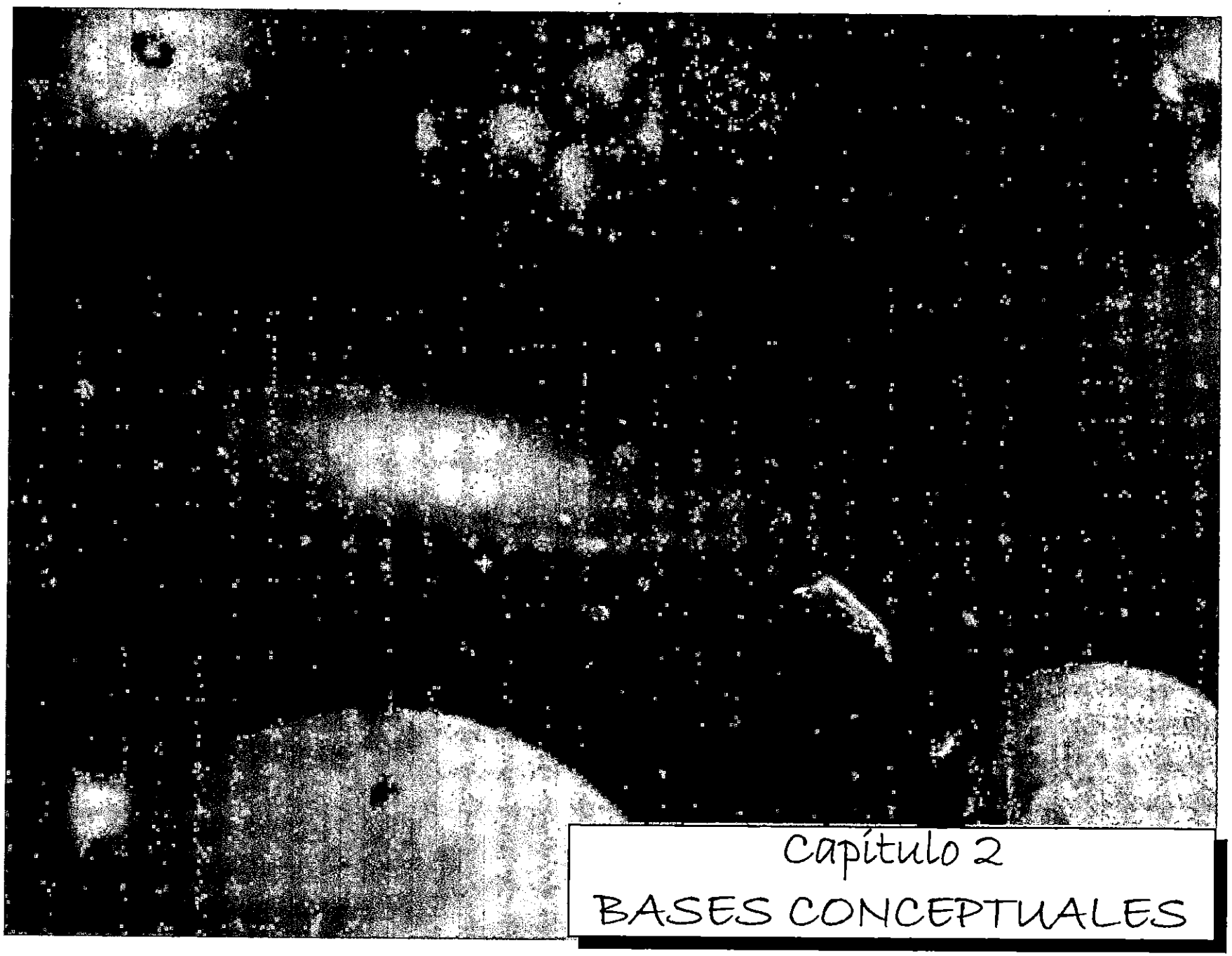
ETAPAS	ACTIVIDADES	OBJETIVOS
ETAPA 1. PLANTEAMIENTO INICIAL. OBJETIVO GENERAL: Determinar las características y bases generales sobre las cuales se desarro llará la propuesta del Trabajo de Graduación	1. Elaboración de programa	Definir las actividades a realizar para desarrollar la propuesta del Trabajo de Graduación.
	2. Correcciones al Perfil.	Mejorar los aspectos generales presentados con anterioridad.
	3. Recopilación de bibliografía.	Recopilar información general sobre las ciencias astronómicas para establecer las bases conceptuales.
	4. Visitas a Instituciones relacionadas con la Astronomía.	Conocer las expectativas y lineamientos de las instituciones en el desarrollo de proyectos similares.
	5. Entrevista a Astrónomos	Obtener información del origen y desarrollo de la Astronomía en el país
	6. Clasificación y Ordenamiento de datos.	Ordenar la información obtenida para las Bases Conceptuales
	7. 1º Visita de Campo.	Obtener información sobre: localización general de la infraestructura existente y levantamiento arquitectónico.
	8. Realización de levantamiento topográfico.	Plasmar gráficamente el estado actual del terreno con todas sus características naturales.

ETAPAS	ACTIVIDADES	OBJETIVOS
	9. Segunda visita de campo al Parque Astronómico.	Obtener información fotográfica de: elementos arquitectónicos, características del entorno y vias de acceso.
	10. Diagnóstico de elementos arquitectónicos de la infraestructura	Analizar los aspectos formales, funcionales y técnicos del edificio existente para evaluar su estado.
	11. Clasificación y Ordenamiento de datos.	Ordenar la información obtenida.
ETAPA 2. MARCO ANALITICO ESPACIAL. OBJETIVO GENERAL: Conocer y establecer los aspectos externos e internos que intervienen de forma directa o indirectamente en el proceso de diseño del Anteproyecto Arquitectónico.	1. Visita de Campo a la Alcaldia, Casa de la Cultura y Unidad de Salud.	Recopilación de información urbanística y de los aspectos económicos, sociales y culturales del sector.
	2. Diagnóstico del Sector.	Estructurar, analizar y ordenar la información urbanística y de los aspectos económicos, sociales y culturales obtenidos del sector.
	3. Elaboracion de Encuesta.	Obtener datos estadisticos sobre la potencialidad del usuario con respecto al tipo de proyecto, la cual sera dirigido a la Asociación Salvadoreña de Astronomía (ASTRO)
	4. Procesamiento de datos de encuesta.	Definir las características del usuario.
	5. Elaboración de Planos y Mapas del sector.	Traficar los elementos urbanísticos que influyan en el proceso de de diseño del Anteproyecto Arquitectónico.

ETAPAS	ACTIVIDADES	OBJETIVOS
	6. Clasificación y Ordenamiento de datos.	Revisar todo el material procesado.
	7. Elaboración del Documento.	Digitar todo el material procesado hasta ésta etapa.
	8. Material Primera Evaluación	Preparar el material de apoyo para la defensa de la 1ª evaluación
	9. Primera Evaluación	Presentar el material investigado correspondiente a ésta etapa.
ETAPA 3. CONCEPTUALIZACION FISICO-ESPACIAL. OBJETIVO GENERAL: Definir los conceptos específicos que especificaran los lineamientos de diseño para el desarrollo del Anteproyecto Arquitectónico.	1. Visitas a Museos. (Guatemala, Honduras ó México)	Obtener la experiencia por medio de la vivencia de los espacios para determinar sus características tanto formales como funcionales.
	2. Realización de catalogo de apoyo de proyectos similares.	Esquematizar los espacios necesarios para los diferentes funciones desarrollados en un Centro de Investigación y Observación Astronómica.
	3. Ordenamiento conceptual del proyecto.	Definir el concepto espacial del Centro de Investigación y Observación Astronómica. Establecer los espacios necesarios en base a la capacidad del terreno, conceptualización del proyecto y necesidades de la Asociación.
	4. Definición y análisis de necesidades.	
	5. Elaboración de programa arquitectónico.	Formular las características especificas de los espacios que contendrá el proyecto.

ETAPAS	ACTIVIDADES	OBJETIVOS
	6. Definición de Criterios de Zonificación.	Establecer alternativas de zonificación y criterios para evaluarlas, y así obtener la distribución óptima de las zonas.
	7. Definición de Criterios de Diseño.	Establecer los parámetros formales, funcionales, tecnológicos y ambientales que definirán el proyecto.
	8. Clasificación y Ordenamiento de datos	Ordenar la información obtenida.
	9. Correcciones al documento	Rectificar las observaciones realizadas en el documento.
	10. Elaboración del Documento Corregido.	Digitar y procesar el material obtenido, mas las correcciones del documento anterior.
ETAPA 4. DISEÑO PRELIMINAR. OBJETIVO GENERAL: Ejecutar los esquemas preliminares que conformaran el Anteproyecto Arquitectónico.	1. Elaboración de bosquejos generales.	Definir el diseño exterior del proyecto(formas y espacios exteriores)
	2. Integración de características formales con los espacios interiores.	Integrar el diseño exterior con el diseño interior.
	3. Elaboración de plantas arquitectónicas preliminares.	Desarrollar gráficamente la propuesta arquitectónica.
	4. Desarrollo de maqueta preliminar.	Materializar la propuesta volumétrica del Anteproyecto.

ETAPAS	ACTIVIDADES	OBJETIVOS
	5. Material de 2º Evaluación	Preparar el material de apoyo para la defensa de la 2ª evaluación.
	6. Segunda Evaluación	Presentar la Propuesta Arquitectónica Preliminar.
ETAPA 5. PROPUESTA ARQUITECTONICA OBJETIVO GENERAL: Desarrollar y elaborar en forma especifica cada una de las partes que comprende el Anteproyecto Arquitectónico.	1. Correcciones al Diseño Preliminar	Rectificar las observaciones realizadas en la propuesta preliminar del Anteproyecto.
	2. Elaboración y desarrollo de planos formales.	Definir la propuesta final del Anteproyecto, por medio de: Plantas Arquitectónicas, Estructurales, Instalaciones, etc.
	3. Elaboración de Maqueta.	Materializar la propuesta formal del Anteproyecto Arquitectónico.
	4. Correcciones al Documento.	Rectificar las observaciones realizadas al documento.
	5. Elaboración de Presupuesto.	Definir el costo aproximado del Proyecto.
	6. Preparación de material para tercera evaluación.	Preparar el material de apoyo para la 3ª evaluación.
	7. Tercera Evaluación.	Presentar la Propuesta final del Anteproyecto Arquitectónico.



Capítulo 2
BASES CONCEPTUALES

2.1 CONCEPTO DE ASTRONOMIA.

La Astronomía es la ciencia que estudia el movimiento, estructura, origen y desarrollo de los cuerpos celestes y de sus sistemas. Es así como ésta ciencia estudia el Sol, las Estrellas, los planetas, sus satélites, los cometas, cuerpos meteóricos, las nebulosas, los sistemas estelares y la materia que ocupa el espacio interestelar e interplanetario. Es decir, que la Astronomía permite obtener una noción de la estructura y desarrollo del Universo en su conjunto.

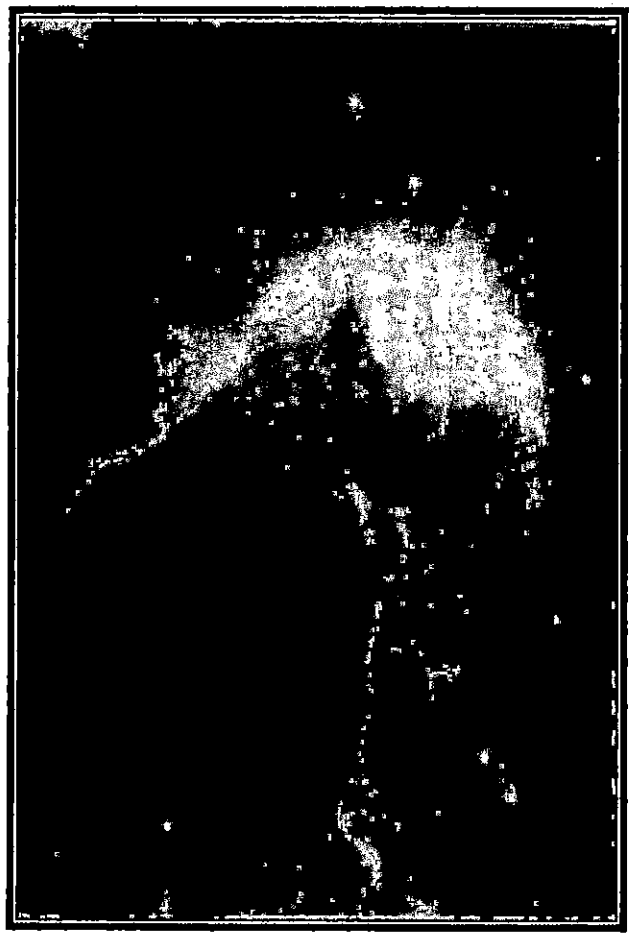
La palabra Astronomía procede de dos vocablos griegos: "ASTROM" estrella, astro, y "NOMOS" ley.

Al estudiar los cuerpos celestes la Astronomía se plantea tres tareas fundamentales:

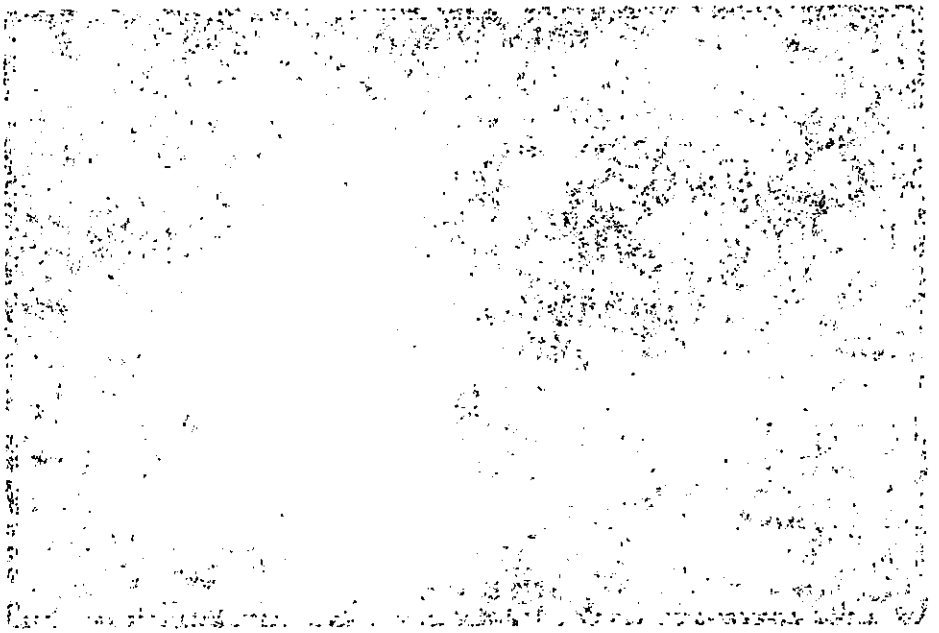
1.a.) El estudio de las posiciones y movimientos aparentes, y después reales, de los cuerpos celestes en el espacio, la determinación de sus dimensiones y forma.

2.a.) El estudio de la estructura Física de los Cuerpos Celestes; es decir, la investigación de la composición química y condiciones físicas (densidad, temperatura, etc.).

3.a.) La resolución de los problemas del origen y desarrollo de algunos cuerpos celestes y de sus sistemas a través de los años.(Fotografía 1)



FOTOGRAFIA No 1
Nacimiento de la Estrella "El Pilar de la Creación"
Fotografía Tomada por el Telescopio Espacial Hubble



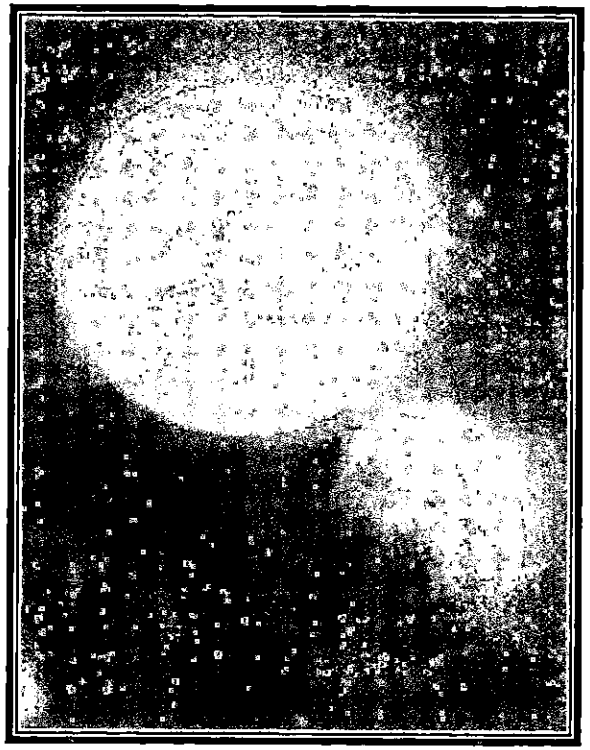
FOTOGRAFIA No 2
Galaxia ANDRÓMEDA, la mas cercana a la Vía Láctea

Sin embargo, de las tres tareas, la que ha tenido mayor desarrollo ha sido la primera, por tener sus fundamentos en la observación de los cuerpos celestes, la cual habría sido iniciada en tiempos remotos y perfeccionada a través del tiempo por la invención del aparato óptico (el telescopio) que facilitó la obtención de información, particularmente de aquellos cuerpos celestes relativamente más cercanos a la Tierra. (Fotografía 2)

Por otra parte según el carácter de la información utilizada se deben señalar tres ramas fundamentales:

- LA ASTROMETRIA: estudia la posición de los cuerpos celestes y la rotación de la Tierra apoyándose en los métodos Teóricos y Prácticos de medición de los ángulos en el cielo, para lo que se organizan observaciones de posición de los astros..
- LA MECANICA CELESTE: estudia el movimiento de los Astros bajo la acción de la Gravitación. Elabora métodos de determinación de sus trayectorias basándose en las posiciones que se observan en el cielo, estudia la influencia recíproca de los cuerpos sobre su movimiento, examina el movimiento y la estabilidad de los sistemas de los cuerpos celestes y artificiales.(fotografía No.3).
- LA ASTROFISICA: estudia el origen, la estructura, composición física, las propiedades físicas y la evolución, tanto de astros individuales como de los sistemas, es decir, esto incluye todo el Universo en su conjunto.

2.2 ORIGEN Y EVOLUCION DE LA ASTRONOMIA HASTA EL SIGLO XXI.



FOTOGRAFIA No 3
La tierra y su Satélite Natural, La Luna

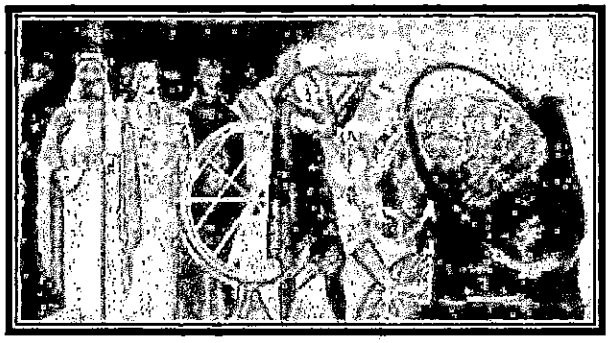
La Astronomía es una de las ciencias más antiguas. Las primeras anotaciones de las observaciones astronómicas de autenticidad, datan del siglo VIII A.C. Los sacerdotes egipcios advirtieron que las crecidas del Río Nilo, comenzaban poco tiempo después de que, apareciera en el oriente la estrella de mayor brillo: Sirio, después de permanecer casi dos meses oculta por los rayos solares.

En la Antigua China, 2000 años A.C., los movimientos aparentes del Sol y de la Luna estaban ya bien estudiados, tanto que los astrónomos chinos podían pronosticar el comienzo de los eclipses de ambos.

Las observaciones del movimiento de los cuerpos celestes, permitía proporcionar datos, que al principio se efectuaban sin instrumento alguno y no eran muy precisas, pero que satisfacían suficientemente las necesidades prácticas de aquel tiempo. De estas observaciones surgió precisamente la ciencia que trata de los cuerpos celestes: la astronomía.

Con el desarrollo de la sociedad humana, a la astronomía se le planteaban nuevos problemas, cuyas resoluciones requerían procedimientos con mayor precisión en las observaciones, y métodos más exactos de cálculo. Poco a poco se crearon instrumentos astronómicos y se elaboraron métodos matemáticos de interpretación de las observaciones.

Las observaciones al principio no se desarrollaron con instrumentos muy precisos.
ESQUEMA 1

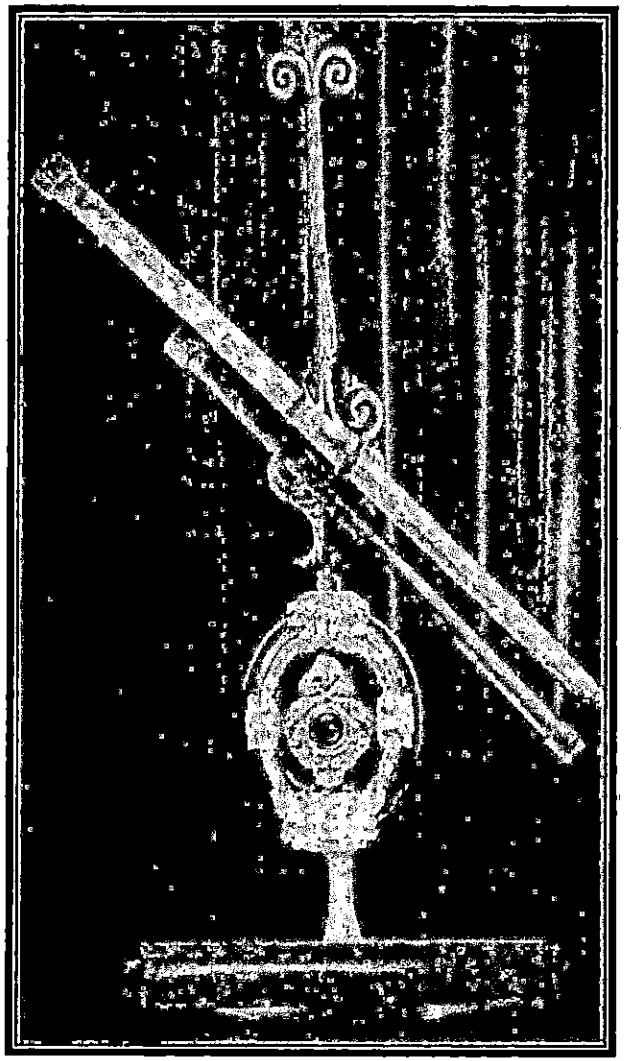


FOTOGRAFIA No 4
Conocedores de las Ciencias, según la Historia
Ptolomeo, Galileo, Copérnico y otros.

En la Antigua Grecia, la astronomía ya era una de las ciencias más desarrolladas. Para explicar los movimientos perceptibles de los planetas los astrónomos griegos, el más eminente de los cuales fue Hiparco de Nicea (siglo II A.C.), crearon la Teoría Geométrica de los epiciclos, la cual consistía en que la Tierra era el Centro del Universo. Esta fue la base del sistema geocéntrico/1 elaborado por Claudio Ptolomeo (siglo II A.C.) (Fotografía No. 4). A pesar de ser una teoría errónea, el sistema de Ptolomeo permitía, calcular con anticipación las posiciones aproximadas de los planetas en el cielo y este concepto del mundo de Ptolomeo estuvo vigente hasta el final del medioevo.

El desarrollo del feudalismo y la divulgación de la religión cristiana trajeron consigo un estancamiento considerable de las ciencias naturales, por lo que el desarrollo de la astronomía en Europa quedó interrumpido durante muchos siglos. En la época del medioevo los astrónomos se preocupaban solamente de las observaciones de los movimientos aparentes de los planetas coordinado con el admitido sistema geocéntrico de Ptolomeo.

1/ Teoría que ubica a la Tierra como centro del Sistema, en donde el sol y el resto de los planetas giran alrededor de ella.



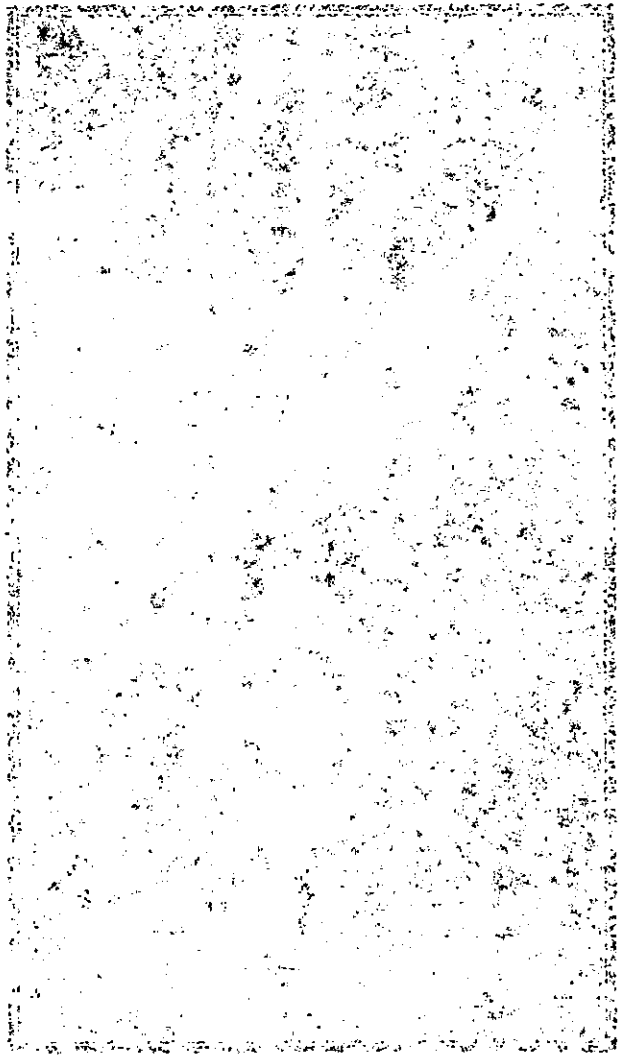
FOTOGRAFIA No5
Telescopio de Galileo, tipo Refractor

En el período del nacimiento y proceso de formación del capitalismo en Europa, que sustituyó a la sociedad feudal, comenzó el desarrollo ulterior de la astronomía, que fue particularmente rápido en la época de los grandes descubrimientos geográficos (siglos XV-XVI). La nueva clase naciente de la burguesía estaba interesada en la explotación de nuevos territorios y equipaba numerosas expediciones para el descubrimiento de los mismos.

El desarrollo de las fuerzas productivas, del comercio y la navegación requerían insistentemente del perfeccionamiento de los conocimientos astronómicos, y las exigencias de la práctica, por un lado, y el material de observación acumulado, por otro, crearon las condiciones para una revolución en la astronomía, que precisamente realizó el gran sabio polaco Nicolás Copérnico (1473-1543) (Fotografía No. 4), al elaborar su Sistema Heliocéntrico/2, publicado en el año de su muerte.

En ése período de transición social, religiosa y política, la razón no había encontrado aún su ley, hasta el surgimiento de Galileo Galilei (1564-1642), el cual estudió las características del movimiento de los cuerpos. Galileo apoyó la teoría de Copérnico, conduciéndolo a examinar un instrumento que un holandés había inventado y hacía que los objetos parecieran más grandes y más cercanos: el telescopio. Al regresar de su estudio, construyó su primer anteojo, capaz de aumentar hasta tres veces el tamaño de las cosas(Fotografía 5). Inmediatamente,

2/ Teoría que ubica al Sol como centro del Sistema, en donde la Tierra gira alrededor de él.



Galilei invitó al Senado de Venecia a examinar el instrumento, logrando la aceptación y aumento de salario. Con los anteojos que construyó, comenzó a investigar el cielo, publicando en 1610 un fascículo llamado "El Mensajero de las Estrellas" con sus investigaciones acerca de la Luna.

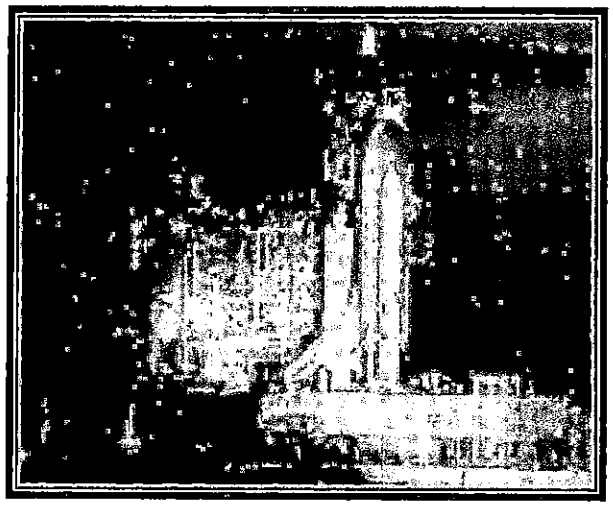
Posteriormente, perfeccionó el instrumento, llegando a obtener lo que es ahora un Telescopio Refractor /3. En los años 1609-1618 fueron establecidas por Kepler las leyes del movimiento de los planetas y en 1687 Newton publicó la ley de la gravitación universal /4.

Hace relativamente poco comenzó la siguiente etapa del desarrollo de la astronomía en el siglo XIX, con el desarrollo de equipos científicos para realizar nuevos estudios.

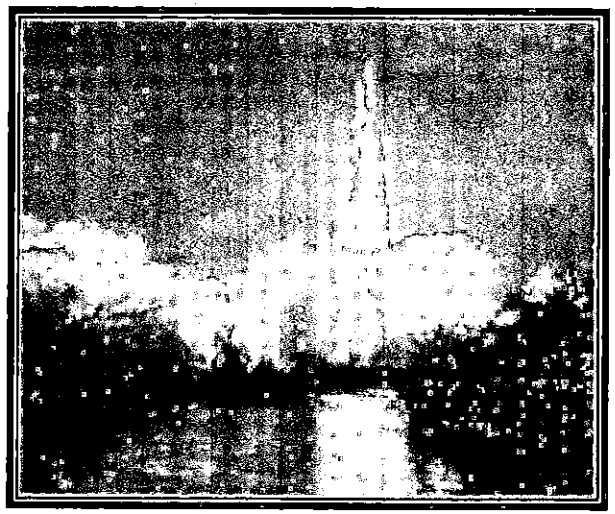
La Astronomía y sus métodos tienen gran importancia en la vida de la sociedad contemporánea. Los problemas ligados a la medición del tiempo y al conocimiento del tiempo exacto, ahora se resuelven a través de los métodos astronómicos de orientación, que a la par de otros, se emplean como antes ampliamente en la navegación y en la aviación y, últimamente, también en la cosmonáutica /5. El cálculo y composición del calendario, que ampliamente se utiliza en la economía nacional, también se basan en los conocimientos astronómicos.

Newton descubrió la ley de la Gravitación Universal.
ESQUEMA 2

3/Tipo de telescopio que reflejan la luz a través de lentes.
4/Define que dos partículas separadas por la distancia r y con una masa M se atraen entre sí a través de una fuerza que es proporcional a la distancia al cuadrado.
5/Estudio de los viajes espaciales.



FOTOGRAFIA No6
Preparaciones técnicas para el Lanzamiento del Columbia
En la Plataforma de Lanzamiento de Cabo Cañaveral



FOTOGRAFIA No7
Lanzamiento de la Nave Challenger por la NASA

El levantamiento de mapas geográficos y geodésicos, el cálculo previo del comienzo de los flujos y reflujos de las mareas, la determinación de la fuerza de gravedad en los distintos puntos de la superficie terrestre con el fin de descubrir los yacimientos de minerales útiles, todo esto, en su fundamento, tiene métodos astronómicos.

Es así, que instituciones como NASA (National Aeronautics and Space Administration), NASDA (National Space development Agency of Japan) y otros, hoy en día se perfilan como Centros de Investigación que buscan materializar el sueño de la explotación y exploración de las oportunidades contenidas en el espacio para mejorar las condiciones de vida de las futuras generaciones.

Fué en Octubre de 1958, en que comenzó a operar oficialmente la NASA, siendo esto el comienzo de una nueva era en la historia, rica y única en su género en cuanto adelantos científicos y tecnológicos en el área de la aeronáutica y ciencias espaciales (Fotografías 6 y 7). Y nace de la fusión de NACA (The National Advisory Committee for Aeronautics) con otras organizaciones gubernamentales que casi de inmediato comenzaron a trabajar en buscar nuevas opciones para realizar vuelos espaciales. Surgió como resultado de una crisis producida por el lanzamiento espacial "Sputnik" (vehículo en órbita circunterrestre), realizada en la ex-unión soviética, conocido como la primera prueba de lanzamiento sin tripulación, traspasando

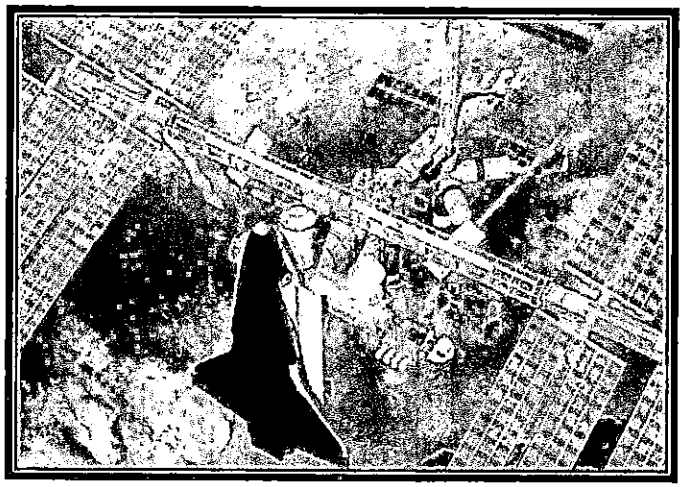
FOTOGRAFIA No8
Apollo 11, El Astronauta Aldrin, instala equipo para recoger Partículas del viento solar

órbita terrestre; posteriormente fue lanzado el Sputnik II el cual llevaba la perra "Layca".

El primer programa de grandes dimensiones realizados por la NASA, fue el proyecto Mercury, cuyo objetivo primordial era el de descubrir si los humanos podrían sobrevivir en el espacio, posteriormente surgió el proyecto Geminis, el cual permitió conocer las actividades en la superficie de Mercurio. Los esfuerzos de la NASA continuaron hasta alcanzar el proyecto Apolo que logró ubicar los primeros seres humanos en la superficie lunar (con el Apolo 11, foto 8). Después surgieron los proyectos de Skylab y Apollo-Soyuz entre el comienzo y a mediados de los 70´s, para concluir en 1981 con el programa de Space Shuttle que aún continúa hasta hoy, ayudando a contribuir a la Estación Espacial Internacional MIR,(Ver fotografía 11) transportando: personal, materiales y equipos para el sostenimiento, operación y funcionabilidad de la estación.

NASA continúa conduciendo muchas clases de investigaciones aeronáuticas, del espacio sideral y otros temas importantes relacionada a la Astronomía, así como también ha realizado un número significativo de pruebas científicas como lo son: la nave espacial "The Pioneer", "Sondas Viking" y el "Mars Global Surveyer" (topógrafo global de Marte) en la famosa misión Pathfinder, cuyo objetivo era conocer las características de Marte, para colocar los primeros hombres en la superficie del planeta rojo; el "Voyager"

FOTOGRAFIA No9
Especialista realizando revisiones a los Transbordadores de la NASDA



FOTOGRAFIA No 10
Estación Espacial Internacional de la NASDA

que investiga a Júpiter, Saturno y Urano; el "Cassini" complementa la información estudiando los satélites de los últimos planetas y el famoso "Hubble" conocido como satélite de investigación, que ha explorado las galaxias, nebulosas, hoyos negros, supernovas, etc.

La NASA también ha sido el pionero en trabajar en el espacio, con los satélites, buscando mejorar las comunicaciones de las generaciones actuales y futuras. Los esfuerzos del mundo científico de la NASA ha cambiado la manera de ver la tierra y el sistema espacial. Contribuyendo a muchos de los descubrimientos científicos importantes para el desarrollo y esperanzas de las nuevas generaciones /6.

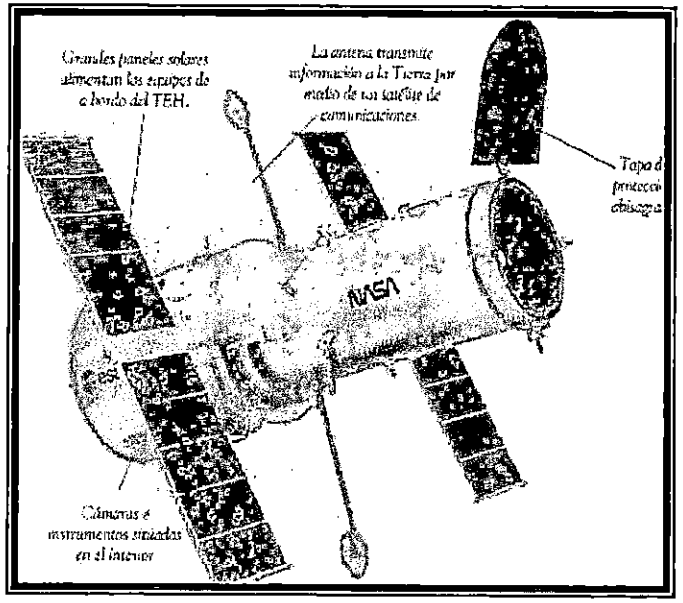
NASDA, por su parte, constituye el Centro de Investigación espacial más importante en Japón, la cual posee las mejores instalaciones y oficinas que incluyen un centro de investigación y observación, cuyo deber es procesar y analizar información obtenida a través de los satélites, estaciones de adquisición (Fotografía 10) de datos en Katsura, Masuda y Okinawa. También incluyen oficinas consultivas en todo Japón. Todo esto persigue los siguientes propósitos:

- Contribuir a la conservación del medio ambiente, prevención de desastres y la obtención de datos meteorológicos. Esto mediante un monitoreo global y exhaustivo del globo terrestre por medio de Satélites, los cuales

6/Fuente: Boletín NASA HISTORY obtenida en http//www.nasa.gov

suministra la información para ser procesada y analizada en los Centros de Investigación.

- Buscar y desarrollar el transporte espacial, tales como transbordadores, cohetes, etc.
- Estudiar las condiciones y características de otros planetas, con el deseo de encontrar alguno que presente las mismas o similares características que la tierra /7. (Fotografía No, 10).



FOTOGRAFIA No.11
Telescopio espacial Hubble
La información y las imágenes obtenidas en orbita son transmitidas a la Tierra para su estudio y análisis.

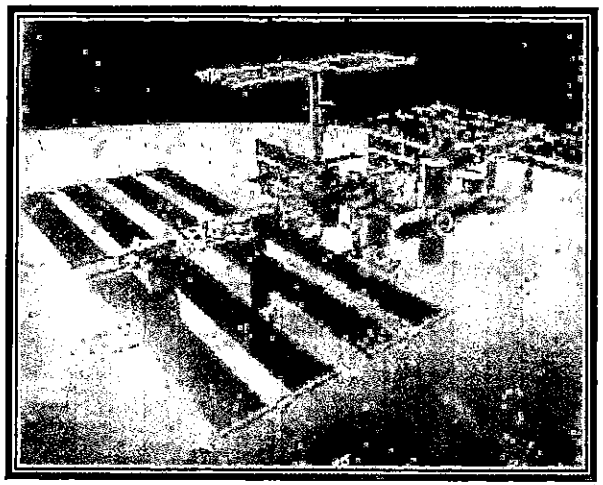
2.3 BASE DE LAS INVESTIGACIONES ASTRONOMICAS.

La base de la astronomía son las Observaciones. Estas nos proporcionan los hechos fundamentales que permiten interpretar uno u otro fenómeno astronómico.

Para la explicación de muchos fenómenos astronómicos se requieren minuciosas mediciones y cálculos que ayudan a aclarar las circunstancias reales y verdaderas que provocaron estos fenómenos. Así, por ejemplo, a primera vista parece que todos los astros giran alrededor de la Tierra y que las dimensiones del Sol y de la Luna son iguales, etc. Solamente las mediciones minuciosas y el profundo análisis de las mismas ayudan a renunciar a estas falsas percepciones.

Las investigaciones astronómicas se basan en la observación realizadas desde la superficie de la tierra, especialmente de aquellas relativas al

7/ Fuente: Boletín informativo del mes de Diciembre/99 de la NASDA.



FOTOGRAFIA No 12
Estación Automática Interplanetaria MIR

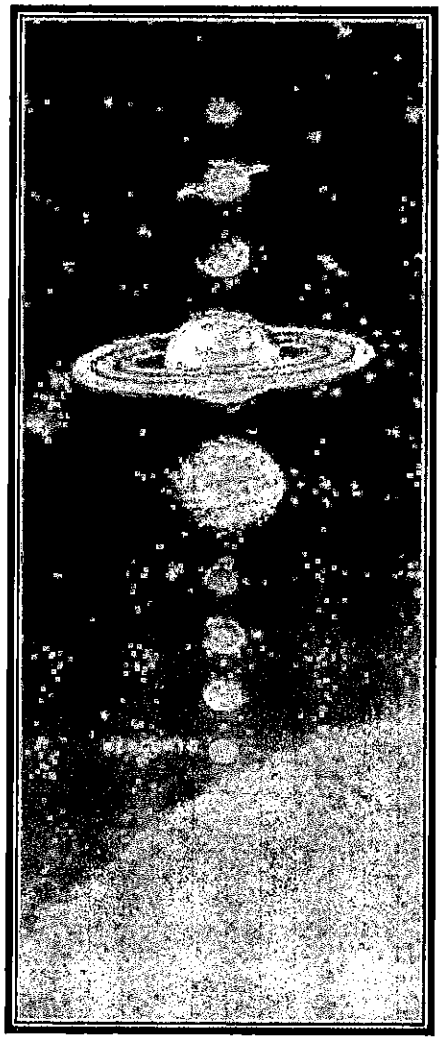
FOTOGRAFIA No 13
El Universo se encuentra compuesto por Gas Elemental Formado por CHHeON

Sistema Solar, y a través de investigaciones a los meteoritos que cayeron a la Tierra.

No obstante, con el lanzamiento en la URSS del primer satélite artificial de la Tierra en Octubre de 1957 con el Sputnik, comenzó la era de las investigaciones cósmicas, que permitió utilizar en la astronomía los métodos de otras ciencias (geología, geoquímica, biología, etc.). Los avances tecnológicos han permitido que la Astronomía amplíe sus posibilidades extraordinariamente, ya que ahora es factible colocar aparatos para las observaciones espaciales como los satélites artificiales de la Tierra, los telescopios espaciales (Hubble , Fotografia 11)las estaciones automáticas interplanetarias (MIR y Skylab, fotografía 12), y otros ingenios cósmicos.

2.4 BREVE DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL UNIVERSO.

Muchísimos y muy variados objetos se pueden observar desde la Tierra, ésta pertenece a un verdadero enjambre de pequeñas partículas sólidas y de gas elemental (contenido por CHHeON: Carbono, Hidrógeno, Helio, Oxígeno y Nitrógeno, como se muestra en la Fotografía 13) que forman nuestro Sistema Solar. El Sol está situado en el centro del sistema y, con la fuerza de su atracción, "dirige" el movimiento de los demás cuerpos, haciéndolos girar a su alrededor por distintas órbitas.



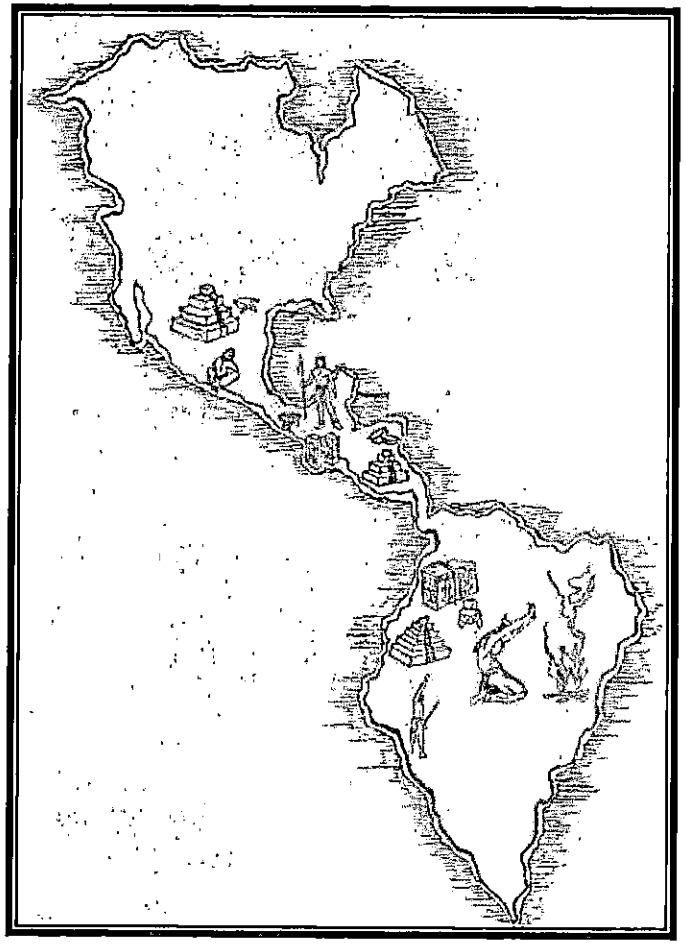
FOTOGRAFIA No 14
El Sistema Solar compuesto por: El Sol, Mercurio, Venus, La Tierra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano, Neptuno y Plutón.

El Sol es la principal fuente de energía del sistema planetario, y el centro de casi toda la masa de éste. En el Universo, la mayor parte de la materia también está concentrada en cuerpos gaseosos auto luminosos semejantes al Sol: las estrellas y al conjunto de estas se le denomina Galaxia.

El Sistema Solar (Fotografía 14) junto con otros conjuntos similares a este, forman la galaxia denominada: Vía Láctea. Las galaxias restantes se muestran como pequeñas manchas nebulosas casi imperceptibles. El número total de estas en la Mega galaxia debe alcanzar muchos miles de millones de elementos. Dichas galaxias, al igual que las estrellas, forman sistemas más amplios, los denominados Conglomerados de Galaxias. Las estrellas son objetos muy compactos y las distancias medias entre ellas superan en decenas de millones de veces sus dimensiones.

Los métodos modernos de la astronomía permiten estudiar el Universo en una extensión de distancias enormes, cuyas magnitudes incluso son difíciles de imaginar. De aquí se deduce qué, al observar las galaxias lejanas, se puede echar una ojeada al pasado remoto del Universo y formarse cierta idea sobre su evolución /8.

8/Fuente: Curso de Astronomía General.



América también desarrollo estudios astronómicos a través de los grupos étnicos.
ESQUEMA 4

2.5 LA ASTRONOMIA EN AMERICA PRECOLOMBINA.

La astronomía, al igual que las demás ciencias, surgió de las necesidades y experiencias del hombre. Las tribus nómadas de la sociedad primitiva Americana tenían que orientarse en su vida errante, y aprendieron a hacerlo por el Sol, la Luna y las Estrellas. Entre las tribus que habitaron la América Precolombina se encuentra: los Nahoas, Mayas, Chibchas y los Incas; los cuales ocuparon especialmente las tierras bajas e intermedias, regadas por los ríos en donde era propicio practicar la agricultura.

El agricultor primitivo, durante los trabajos de campo, tenía que calcular el comienzo de las distintas estaciones del año, y advirtió que el cambio de estaciones estaba ligado con la altura del Sol a mediodía, y con la aparición en el cielo nocturno de determinadas estrellas, por lo que la evolución de la sociedad humana suscitó la necesidad de medir el tiempo y establecer un sistema cronológico (calendarios).

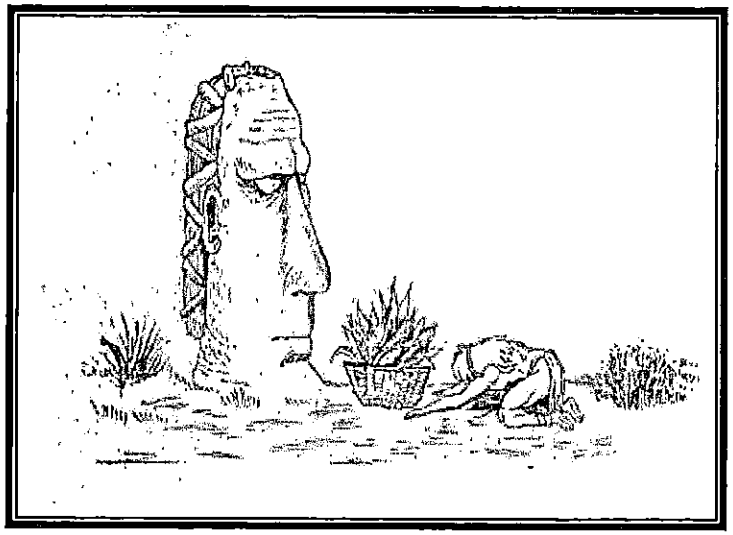
Todos estos grupos étnicos lograron estudios de la Astrología y la Astronomía, sin embargo los Mayas fueron los que obtuvieron mayor avance científico en cuanto a la escritura, numeración, arquitectura y calendario. Aplicando sus conocimientos astronómicos, diseñaron tres calendarios:

1.0) El año Haab se componía de 18 períodos, ó meses, de 20 días cada uno, más un período de 5 días al final del año, llamado Uayeb (los días vacíos ó de mala suerte).

2.0) El Tzolkin, calendario sagrado de 260 días.

3.0) El de la "cuenta larga", conocido como: El calendario Maya de Copán, el cual era tan perfecto que el año tenía una duración de 365.2422 días; éste es el cálculo preciso de la duración de un año; cálculo hecho por científicos modernos.

La ciencia calendárica maya no era sólo un ejercicio intelectual: El campesino tenía que saber cuándo sembrar. Dependía del sacerdote-astrónomo para saber cuándo podía esperar la llegada de la lluvia. El marino necesitaba saber cuándo habría luna llena, eclipse, o huracán. Los mayas estaban dominados por el miedo y la superstición, y utilizaban la astronomía como una sirviente de la astrología; pero en ocasiones eran precisos observadores del cielo.



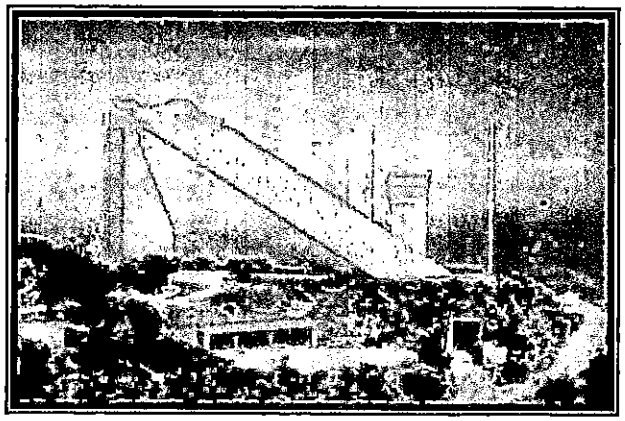
Las antiguas civilizaciones relacionaban la Astronomía con la Astrología.
ESQUEMA 5

Cada uno de los momentos de sus vidas estaban relacionados con la posición de los planetas. Temían que si no se agradaba a los dioses, éstos darían fin al mundo y ése tal vez sea el motivo de su obsesión por tener un calendario lo más exacto posible, a fin de que cada uno de los dioses pudiera contar con sus correspondientes celebraciones y sacrificios a su debido tiempo /9.

Cuando estas civilizaciones desaparecieron, se llevaron consigo el interés por las Astronomía. Pero a finales del siglo XX, en Centroamérica surgió el Primer Observatorio ubicado dentro de las instalaciones de la Universidad

9/ Fuente: El Mundo de los Mayas. Victor W.Von Hagen

Autónoma de Honduras (UAH),), el cual fue abierto a los astrónomos amateur en Febrero 1990. Este observatorio esta localizado a 14° grados de la latitud Norte y a 3500 pies sobre el nivel del mar. Posteriormente surgió un segundo Observatorio en Guatemala, ubicado dentro de la Universidad de San Carlos.



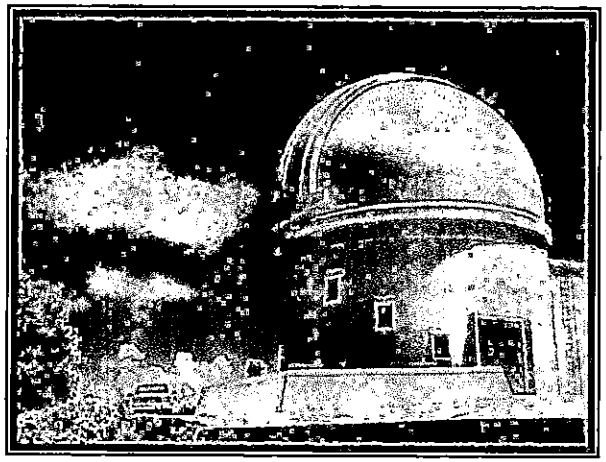
FOTOGRAFIA No. 15
Observatorio Nacional de Kitt Peak en EE.UU.
Telescopio especial para estudiar el Sol.

2.6 LA ASTRONOMIA EN LA ARQUITECTURA.

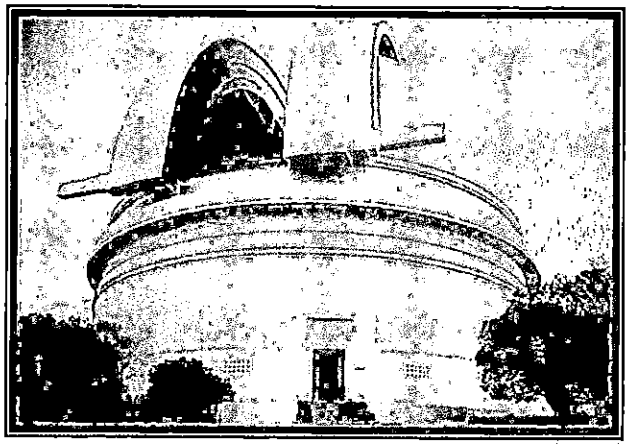
La arquitectura como ciencia que surge con el afán de cubrir las necesidades espaciales, derivadas de las actividades diarias del hombre siempre ha estado arraigada a su vida, por lo cual a tenido que caminar paralelamente a los avances tecnológicos, y científicos que ha ido desarrollando la humanidad.

Es así que la astronomía no se escapa de recurrir a la arquitectura para poder contar con un espacio adecuado donde puede realizar sus actividades. Pero dichos espacios "como todo en la arquitectura" deben tener ciertas características de acuerdo a las actividades que se realicen, así por ejemplo:

Los observatorios están usualmente instalados en la cima de los montañas, porque sufren menor interferencia con la atmósfera terrestre, lo cual les permite recoger la luz de las estrellas antes que sea distorsionada por esta.



FOTOGRAFIA No.16
Observatorio del Monte Palomar, considerado uno de los mas grandes y antiguos del mundo



FOTOGRAFIA No. 17
Fachada de la Cúpula donde se encuentra el Telescopio HALE.

Es así que a través de la Historia han surgido Centros de observación e investigación espacial, que por sus características funcionales, arquitectónicas y tecnológicas; se han convertido en los más grandes del mundo.

Entre los algunos centros de Observación se pueden mencionar:

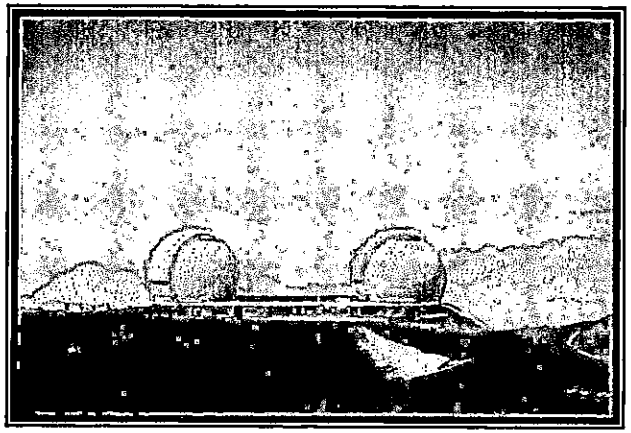
2.6.1 MONTE PALOMAR.

El Observatorio Monte Palomar es propiedad y operado por el Instituto Tecnológico de California, la cual constituye una institución privada que se dedicada a la investigación y enseñanza de las Ciencias Astronómicas .

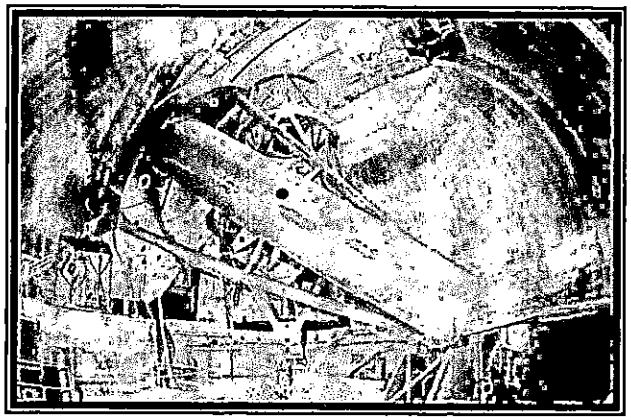
Esta localizado en Pasadena, California y apoya a los programas de Investigación científica de los catedráticos y estudiantes del Instituto.

El principal instrumento del Observatorio, es el telescopio Hale de 200 pulgadas. Además posee un telescopio Oschin de 48 pulgadas, un telescopio Schmidt de 18 pulgadas y un telescopio reflectivo de 60 pulgadas.(Fotografía No. 17).

La información científica obtenida a través del Telescopio HALE desde 1948 ha sido de grandes beneficios para las investigaciones Astronómicas.



FOTOGRAFIA No. 18
Vista aérea de los telescopios de Mauna Kea, Hawai



FOTOGRAFIA No. 19
Vista interior de uno de los telescopios del Observatorio KECK.

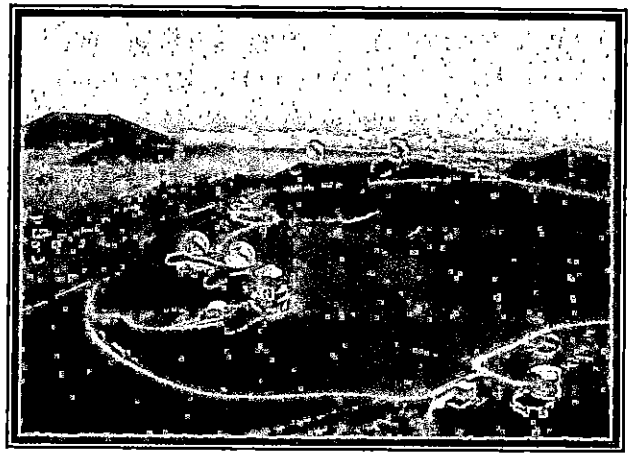
- 2.6 2 OBSERVATORIO KECK.

Se encuentra en la cúspide del inactivo volcán de Mauna Kea, Hawai; contando con una pareja de telescopios, que se constituyen en los más grandes del mundo(Fotografía No. 18). Cada telescopio pesa 300 toneladas y están conformando por un espejo primario de 10 metros de diámetro. El espejo esta compuesto de 30 segmentos hexagonales (Fotografía No. 19)

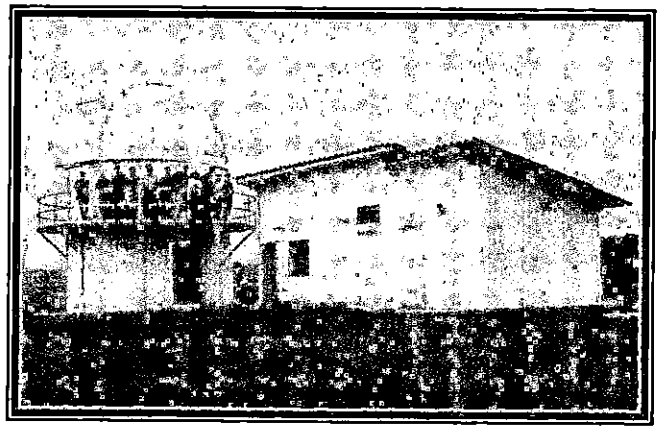
El observatorio es operado por el Instituto de Tecnología de California, la Universidad de California y la NASA, quienes se asociaron en 1996. El telescopio keck I comenzó a funcionar en mayo de 1993 el Keck II lo hizo 3 años después.

El volcán de Mauna Kea no sólo alberga a la pareja de telescopios Keck sino también a 12 más, entre los que están:

- El telescopio Suban de 8 metros con un domo cilíndrico.
- Telescopio Infrarrojo Facility (IRTF) de la NASA.
- El telescopio de Canadá, Géminis de 8 metros.
- El de la Universidad de Hawai de 2,2 metros entre otros.(Fotografía No.20).



FOTOGRAFIA No.20
Vista de Conjunto de todos los telescopios ubicados en la Cúspide del Volcán Mauna Kea.



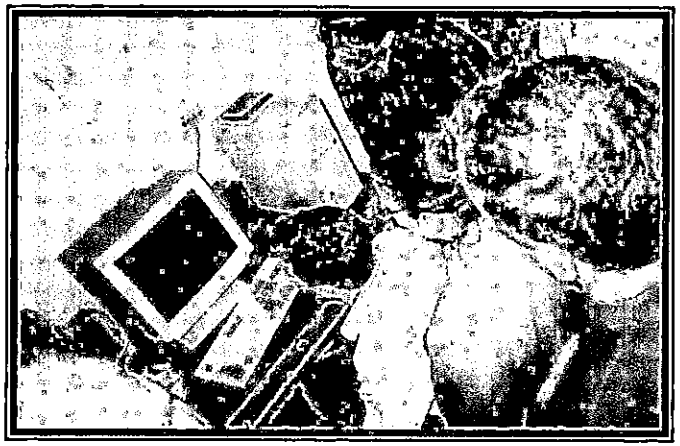
FOTOGRAFIA No. 21
Observatorio Astronómico de Honduras, Cúpula de Telescopio y Laboratorio.

- 2.6.3 OBSERVATORIO DE HONDURAS:

El pionero de Centroamérica en establecer un observatorio Astronómico fue Honduras, localizado en Tegucigalpa; dentro de las instalaciones de la universidad Autónoma de Honduras, a 14º latitud norte y con una elevación de 3,500 pies sobre el nivel del mar, ofreciendo una visión clara de la bóveda norte y sur de los cielos.

A pesar de ser el 1er observatorio construido en América Central, no existe una fecha exacta de su apertura; esto es debido a que su construcción se realizó por etapas, desde 1993, hasta que finalmente para la realización del 3er Congreso Centroamericano de Astronomía Amateurs en Febrero de 1996, sus instalaciones se encontraban casi terminadas.

El observatorio cuenta actualmente con un domo de observación, un laboratorio (fotografía No.21) , el salón efemérides (lugar donde se realiza el cálculo y tablas astronómicas) (fotografía No. 22), Un salón de conferencia, una galería astronómica y área de observación alrededor del domo. Se encuentra equipado con un telescopio Meade LX-200 computarizado de 16", de una capacidad de memoria de 65,000 objetos en su base de datos; las imágenes digitales pueden ser realizadas usando una cámara SBIG ST-5CCD con filtro tricolor para captar las luces que emiten los astros. El telescopio es de tipo Schmidt – Cassegrain, se encuentra conectado en red



FOTOGRAFIA No. 22
Vista interior del Salón Efemérides, Observatorio de Honduras.

con la computadora del laboratorio y en el Salón de conferencias, con el objetivo de digitalizar la imagen y reproducirla para ser estudiada.

Las edificaciones se han considerado dispersas, dejando contiguos el salón efemérides, el domo del telescopio y el laboratorio, ubicado en el 1er nivel del edificio, encontrándose en el 2do nivel exclusivamente el telescopio.

El observatorio, con un grupo de 7 miembros, realizan investigaciones, folletos de ciencias para las escuelas, ofrecen seminarios astronómicos, etc., siendo la Astrónoma hondureña Maria Cristina Pineda de Carias, la encargada residente del lugar.

FOTOGRAFIA No. 23
Logotipo utilizado por la Asociación Salvadoreño de Astronomía

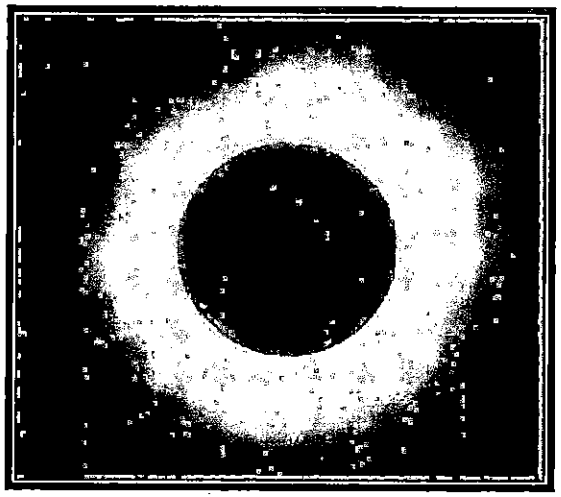
2.7 LA ASTRONOMIA EN EL SALVADOR.

2.7.1 ANTECEDENTES DE LA ASOCIACIÓN SALVADOREÑA DE ASTRONOMIA.

El pionero que desarrolló importantes actividades en Astronomía a partir de los años cincuenta fue el Sr. Prudencio Llach, quien instaló dos importantes observatorios, uno en Santiago de María, Usulután y un segundo en su residencia de San Salvador.

Fue a inicios de la década de los ochenta que aparecieron los primeros indicios de un grupo de aficionados a la Astronomía, quienes se organizaron en un club, en el cual podían compartir sus experiencias en este campo.

FOTOGRAFIA No. 24
Miembros de la Asociación
Congreso Centroamericano de Astronomía.



FOTOGRAFIA No. 25
Fenómeno del eclipse total, el 11 de Julio de 1991.

Pero fue con el reaparecimiento del cometa Halley en 1985-86 que se consolidó este grupo, el cual comenzó a efectuar observaciones de campo y a fotografiar dicho cometa. Además proporcionó a la población, a través de los periódicos, información relativa al mismo. Entre los pioneros de este grupo se destacan el Sr. Luís Larde (QDDG) y Ramón Randall.

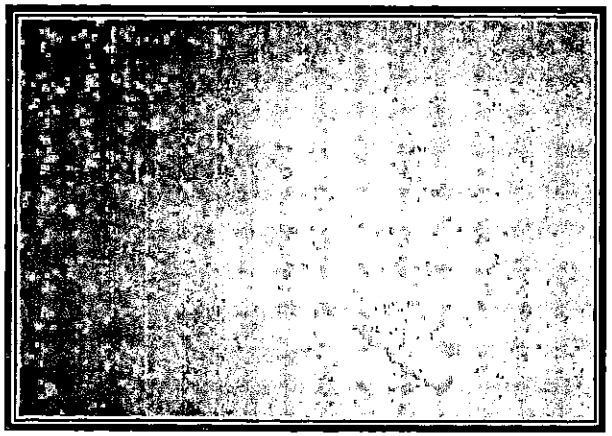
Finalmente el 16 de Enero de 1991, se firmó el Acta de Fundación de la ASOCIACION SALVADOREÑA DE ASTRONOMIA (ASTRO), por doce miembros fundadores en el salón principal del Club Tecleño.

De inmediato la Asociación comenzó a prepararse para dar cobertura al fenómeno astronómico: El eclipse total de sol del 11 de Julio de 1991, llamado "El eclipse del siglo" por su duración.(fotografía No. 25)

Para entonces ya se había logrado consolidar muchos de los conocimientos sobre Astronomía que se hallaban dispersos en el país y es así que se ofreció al Ministerio de Educación cierta ayuda para una campaña masiva de prevención a la población para evitar daños a la vista, al intentar observar el sol durante este impresionante fenómeno sin las precauciones y elementos ópticos adecuados.

Se presentó en la TV Educativa 5 programas de una hora de duración en los que se orientó sobre la forma correcta de observar este fenómeno único y a la vez se explicó la naturaleza del fenómeno, para evitar que se divulgara información errónea sobre las supuestas catástrofes que provocaría el

FOTOGRAFIA No. 26
Vista del Observatorio "Dr. Prudencio Llach"
Noviembre de 1999



FOTOGRAFIA No. 27
Cometa Hale Bopp, Fotografiado por el Observatorio Dr. Prudencio Llach en 1997

eclipse, además se público un folleto preventivo que fue distribuido en escuelas y oficinas, además de varios artículos en los principales periódicos de la nación.

El día del evento se encargó transmitir EN VIVO a través de la TV Educativa, el desarrollo del fenómeno astronómico, suceso nunca antes transmitido en el país. Se hizo desde una estación de observación que se improvisó en un predio adyacente a las pistas del Aeropuerto Internacional de El Salvador, en Comalapa.

2.7.2. ACTIVIDADES INTERNAS DE LA ASOCIACIÓN ASTRO.

Se desarrollan actividades en las que participan los socios y amigos invitados interesados en la Astronomía y ciencias afines las cuales son:

- Charlas Técnicas que son presentadas 2 veces por mes y que comprenden diversos temas de esta ciencia impartidos en el local del Museo de Ciencias Stephen W. Hawking desde hace 2 años.
- Boletín Mensual que es el órgano informativo oficial y que circula entre toda la membresía y organizaciones afines del país y Centroamérica. Esta publicación se ha mantenido en forma ininterrumpida desde que se inicio en enero de 1991.

FOTOGRAFIA No. 28
Telescopio tipo Cassegrain de 300 mm.f/16 de distancia focal de 4800mm, donado por el Dr. Prudencio Llach.

• Actividades de campo que son realizadas sobre todo durante la estación seca, entre Noviembre y Abril, cuando los cielos están despejados y permiten la observación del firmamento. Una noche de observación típica se inicia a las 4 pm. de un día sábado y termina al amanecer del día domingo; usualmente se instalan alrededor de 15 telescopios de los miembros de la Asociación. El resto del año se programan observaciones para eventos especiales como lluvias de estrellas, eclipses de sol, eclipses de luna, cometas, etc.

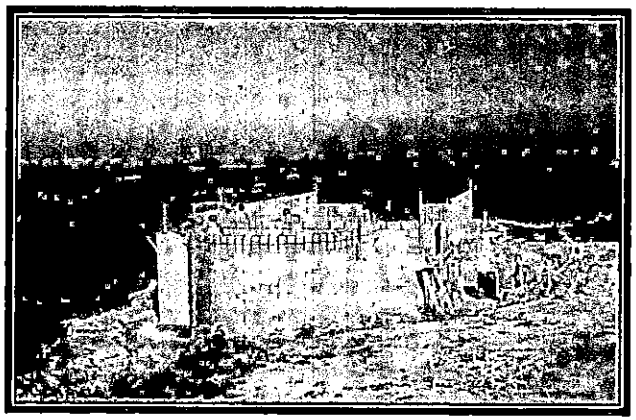
• Cursos de Astronomía que se imparten a los nuevos socios y también cursos de actualización para la membresía regular. Generalmente duran de 6 a 8 semanas, con sesiones de 2 horas por semana.

Actividades de índole bibliográfico.

La Asociación cuenta con :

• Una Biblioteca que sobrepasa los 350 volúmenes, así como una colección de unas 500 revistas, todos sobre temas especializados de Astronomía que son consultados constantemente por los socios y sirven de base para preparar conferencias y trabajos de investigación. Cuentan con una suscripción regular de dos de las más prestigiosas revistas sobre Astronomía. Esta biblioteca fue iniciada con una importante donación de libros que la familia del Dr. Prudencio Llach hizo a la Asociación en el año 1993. Así

mismo donaron a la asociación el telescopio particular que tenía instalado en su residencia. (Fotografía No. 28)



FOTOGRAFIA No. 29
Parque astronómico Durante el Proceso de Construcción.

2.7.3 ACTIVIDADES EXTERNAS DE LA ASOCIACION.

Dentro de las actividades externas de la Asociación están:

- Presentar al pueblo salvadoreño la correcta y oportuna información científica, evitando la incorrecta interpretación de los mismos.
- Organizar conferencias gratis para todo público, participando en programas de radio y TV
- Enviar boletines de prensa a los principales periódicos.

Entre los fenómenos astronómicos divulgados por la Asociación a través de conferencias, artículos periodísticos, entrevistas por radio y TV se encuentran:

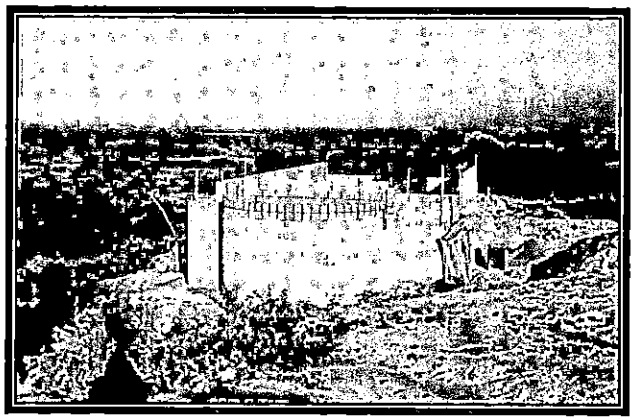
A) El eclipse total de sol del 11 de Julio de 1991 así como varios otros eclipses de sol y de luna

B) El cometa Shoemaker-Lewy 9 que impacto con Júpiter en Junio de 1994.

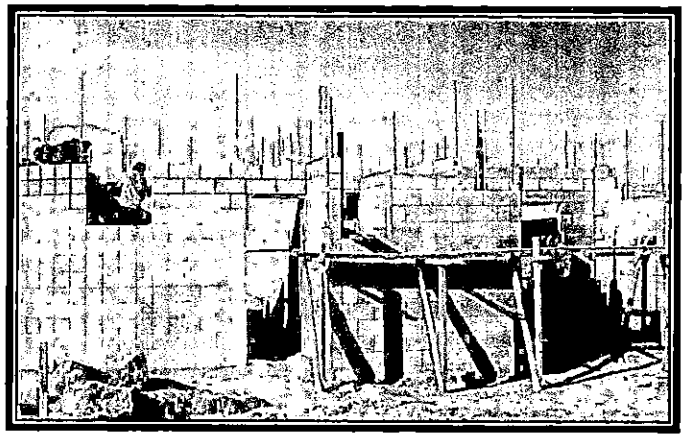
C)) El inesperado y espectacular cometa Hyakutake de Marzo de 1996.

D) El cometa Hale-Bopp descubierto en Julio de 1997.

Desde Marzo de 1997 por medio del patrocinio del Observatorio McDonald de la Universidad de Texas y la Radio Clásica se mantiene un



FOTOGRAFIA No. 30
Parque astronómico durante el Proceso de Construcción, financiado por los miembros de ASTRO.



FOTOGRAFIA No.31
Actual Parque Astronómico, en Proceso de Construcción

programa transmitido diariamente, también sobre eventos astronómicos del día así como sobre la historia de la Astronomía.

Por otra parte se organizan Jornadas Astronómicas con el objetivo de informar al público en general sobre temas generales sobre la Astronomía y brindar la oportunidad de integrarse a la Asociación. Es así que a los 9 años de fundada, la Asociación cuenta con 50 miembros.

2.7.4 CONGRESOS CENTROAMERICANOS DE ASTRONOMIA.

El Primer Congreso Centroamericano de Aficionados a la Astronomía (ICCAA) se realizó en Guatemala en Noviembre de 1993.

Ese mismo año se recibió como donativo de la familia de Don Prudencio Llach, su biblioteca personal así como el observatorio particular que tenía instalado en su residencia.

De allí nació el proyecto de reinstalar dicho observatorio en un lugar adecuado, el cual después de diversas gestiones se inició gracias a que el Arq. Arturo Gómez donó un terreno en San Juan Talpa, y se comenzó la construcción del Observatorio, apoyada por las contribuciones de los socios y donativos de algunas empresas e instituciones del sector privado.

El II CCAA fue organizado por la Asociación en El Salvador en Noviembre de 1994. En el siguiente año participaron en el III CCAA, realizado en Honduras, siendo en el IV congreso celebrado en Guatemala donde se presentó el proyecto del Observatorio Dr. Prudencio Llach.

Entre sus proyectos se encuentran finalizar el Parque Astronómico Dr. Prudencio Llach, impartir cursos básicos de astronomía, así como terminar de escoger los temas de investigación que pueden desarrollarse en el observatorio, junto con la Organización de las Naciones Unidas, la Universidad Autónoma de México, la Agencia Espacial Europea y la NASA, entre otras instituciones que tienen programas específicos para países en vías de desarrollo. /11

La Asociación Salvadoreña de Astronomía esta presidida en la actualidad por las siguientes personas:

Presidente: Luís Angel Rápalo C.

Vicepresidente: José Ricardo Lewy S.

Secretario: Mauricio Salazar Torres

Tesorero: José Ramón Rossell

Sindico: David Acuña

1er. Vocal: José Roberto Nuila C.

2O. Vocal: Ismar Francisco Roque

3er. Vocal: Jorge Arturo Colorado.

11/ Fuente: Boletín Informativo de ASTRO / Enero.

2.7.5 MARCO LEGAL DE LA ASOCIACION.

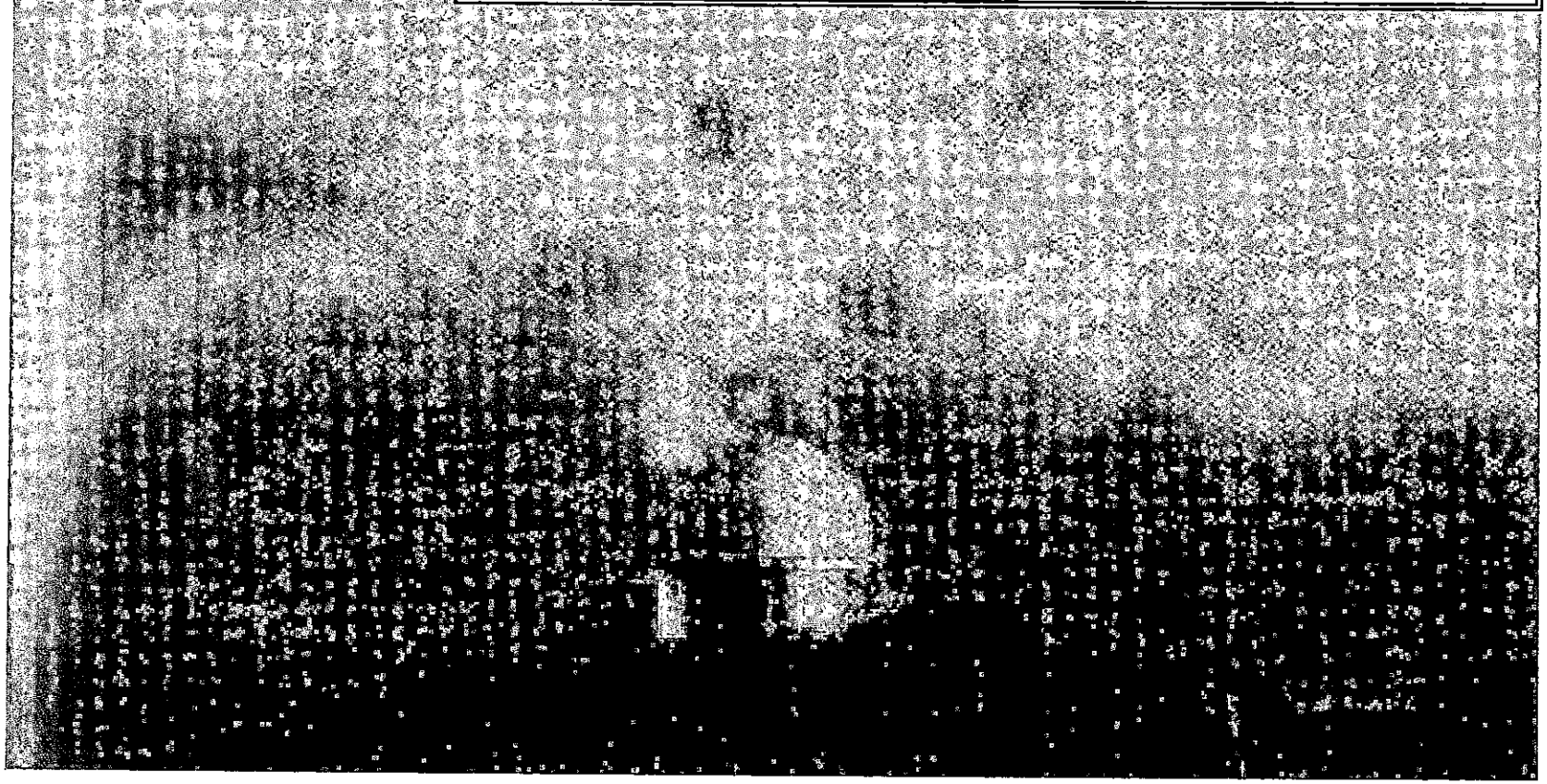
La Asociación Salvadoreña de Astronomía obtuvo su Personería Jurídica mediante el acuerdo No. 485 del Ministerio del Interior, fechado 10 de Septiembre de 1991, que aprueba los 24 artículos de los estatutos y aparece publicado en el Diario Oficial el 13 de Noviembre del mismo año.

2.8 CONCLUSION DE INVESTIGACIÓN DE BASES CONCEPTUALES.

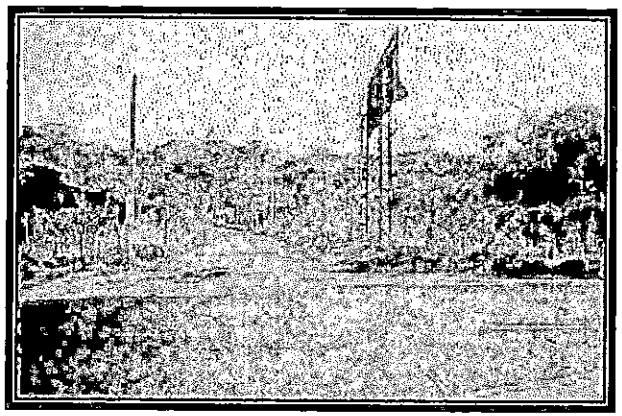
La Astronomía ha estado arraigada desde tiempos muy remotos, en la vida cotidiana del ser humano, por lo que la evolución del mismo no puede ignorar el desarrollo de la ciencia astronómica, pero para cultivarla dentro de la población salvadoreña, que durante muchos años ha carecido del contacto con los elementos que requiere la astronomía, se hace necesario la ejecución de proyectos conjuntos (gobierno, instituciones privadas, estudiantes, etc.) que permitan desarrollar mecanismos de investigación y observación de fenómenos astronómicos con todo lo cual, se favorecería al desarrollo científico-tecnológico de El Salvador.

Capítulo 3

MARCO ESPACIAL DEL PARQUE ASTRONOMICO DR. PRUDENCIO LLACH



FOTOGRAFIA No. 32
Acceso sobre antigua carretera a Comalapa y Puerto La Libertad



FOTOGRAFIA No. 32
Acceso en el Kilómetro 34, sobre la Autopista a Comalapa.

3.1 UBICACIÓN Y VIAS DE ACCESO.

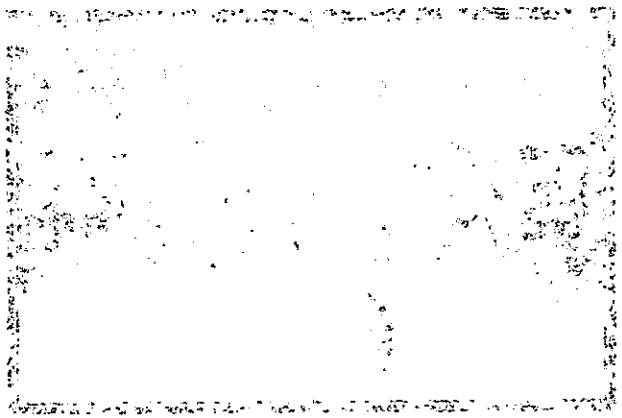
Los astrónomos salvadoreños están mas cerca de las estrellas, gracias a la donación de un telescopio, el cual conforma lo que se conoce actualmente como: El Observatorio Astronómico Dr. Prudencio Llach.

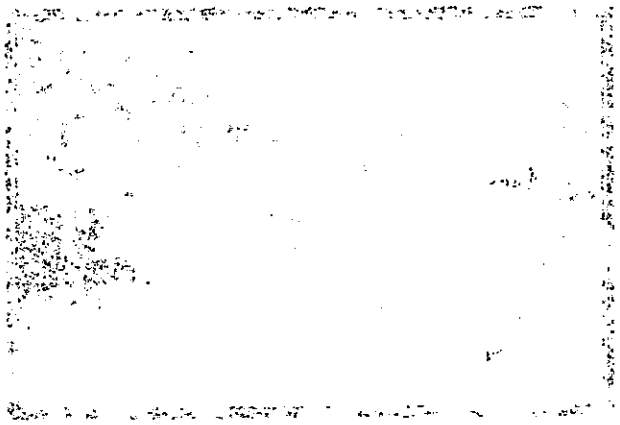
El Parque Astronómico "Dr. Prudencio Llach" inaugurado el 8 de Febrero del 2000, consta de un mirador, con construcción circular, cúpula de metal abierta y telescopio de tipo Cassegrain de 300 mm.f/16 y una distancia focal de 4800 mm con una montura alemana. Se encuentra ubicado en las afueras del Municipio de San Juan Talpa, departamento de la Paz; contando con dos vías de acceso, siendo la principal, la que se encuentra sobre la antigua carretera a Comalapa, que actualmente constituye la CA-2. (Fotografía No. 32).

El otro acceso, se encuentra entrando al pueblo por el Kilómetro 34 sobre la Autopista a Comalapa (Fotografía No. 33), siendo el primero el que presenta las mejores condiciones puesto que la carretera es asfaltada, mientras que el segundo la constituye una de calle tipo vecinal, siendo esta de polvo. (Ver Plano No. 1)

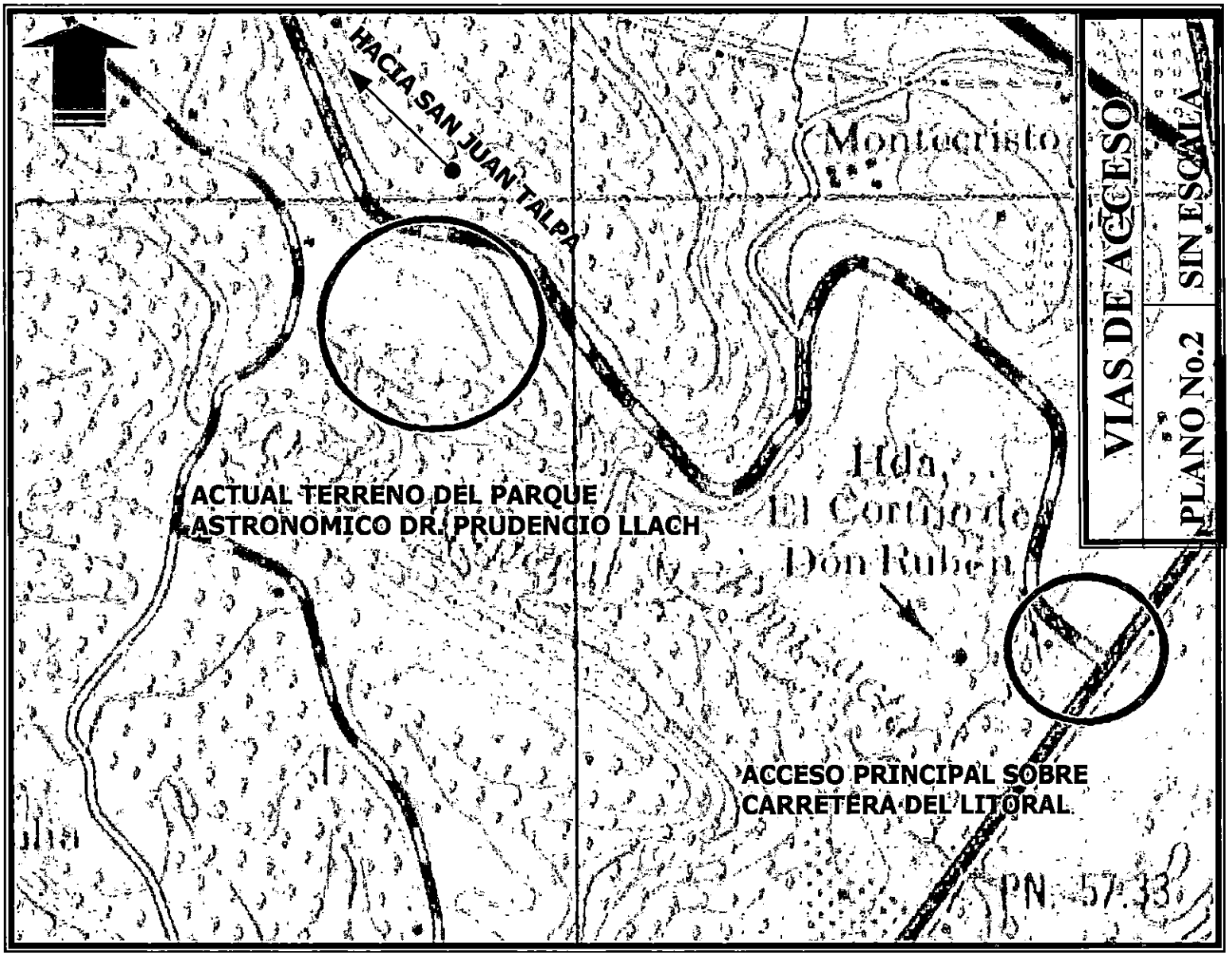
El lugar fue escogido por tres razones:

1. Porque no recibe el resplandor de las luces de San Salvador, (ese brillo interfiere para apreciar bien los cuerpos celestes).
2. Está accesible a la capital (a 50 kilómetros de distancia).





MACRO-UBICACIÓN
PLANO #1
SIN ESCALA
A AEROPUERTO COMALAPA
A ZACATECOLUCA
AUTOPISTA AEROPUERTO
PATIO CANALES
CARRETERA DEL LITORAL CA-2
MASECA
ACCESO PRINCIPAL A SAN JUAN TALPA
PARQUE ASTRONOMICO DR. PRUDENCIO LLACH
AUTOPISTA AEROPUERTO
SAN JUAN TALPA
CARRETERA ANTIGUA COMALAPA
ACCESO A SAN JUAN TALPA
A SAN SALVADOR
61
62
63
64
65
66


HACIA SAN JUAN TALPA
Montecristo
Hda.
El Corrijo de
Don Ruben
ACTUAL TERRENO DEL PARQUE
ASTRONOMICO DR. PRUDENCIO LLACH
ACCESO PRINCIPAL SOBRE
CARRETERA DEL LITORAL
PN 57.33
VIAS DE ACCESO
PLANO No.2
SIN ESCALA

FOTOGRAFIA No. 34
Acceso al Parque Astronómico Dr. Prudencio Llach.

FOTOGRAFIA No. 35
Acceso Rústico.
Terreno Semiquebrado, con pendientes del 40 al 50%.

Las condiciones altimétricas del terreno, permiten tener una buena visibilidad del horizonte. /1 1

3.2 CARACTERISTICAS NATURALES.

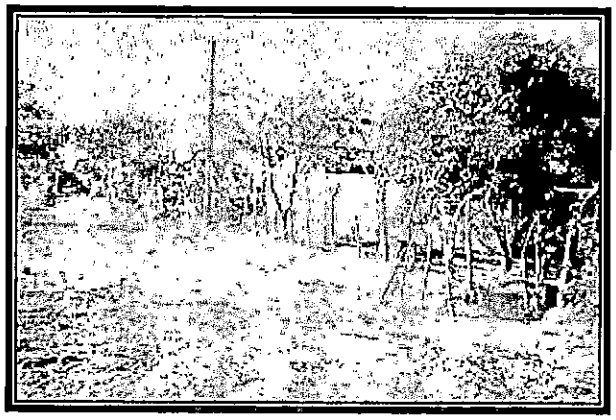
3.2.1 TOPOGRAFIA.

El terreno se encuentra ubicado en el Municipio de San Juan Talpa, el cual pertenece a la lotificatión Las Colinas, presentando una extensión superficial de 5686 metros cuadrados, con un equivalente en varas cuadradas de 8135.32. (Ver plano No. 3 Topográfico).

3.2.2 SUELOS Y ROCAS.

En un pozo hecho a cielo abierto, se pudo apreciar los estratos que conforman los suelos de la zona. Se encontró primero el estrato de Piroclastitas Acidas conocido comúnmente como tierra Blanca. También se encuentran en la superficie rocas de gran tamaño, luego se encontró un estrato de Lapillis de Pómez (piedra pómez), y continuo a este estrato se encontró una capa de arena fina de color Gris con granos mayores de Cuarzo y Feldespatos. El siguiente estrato encontrado fue una arena con un grano mucho mayor que el anterior de color café claro. Todos estos materiales son procedentes de la erupción de la Caldera de Ilopango conocido actualmente como Lago de Ilopango.

1 1/ Fuente: Boletín Informativo ASTRO. Edición mes de Enero 2000.-



FOTOGRAFIA No. 36
Propiedades Colindantes al Parque Astronómico.

FOTOGRAFÍA No.37
Estrato de Suelos : Pirodafistas Ácidas y Rocas Sedimentarias de grandes dimensiones

El material encontrado continuo a los descritos anteriormente es arcilla de plasticidad media de color café y rojizo, este material es producto de la calcinación de la materia orgánica que existía en la zona antes de la erupción volcánica.

Las rocas en el terreno presentan características sedimentarias originados por la erosión de rocas preexistentes.

La composición mineralógica del terreno debe resultar de las rocas de que proceden y de sus productos de alteración : Cilicatos, cuarzo, arcilla, calcita etc./12

3.2.3 CLIMA.

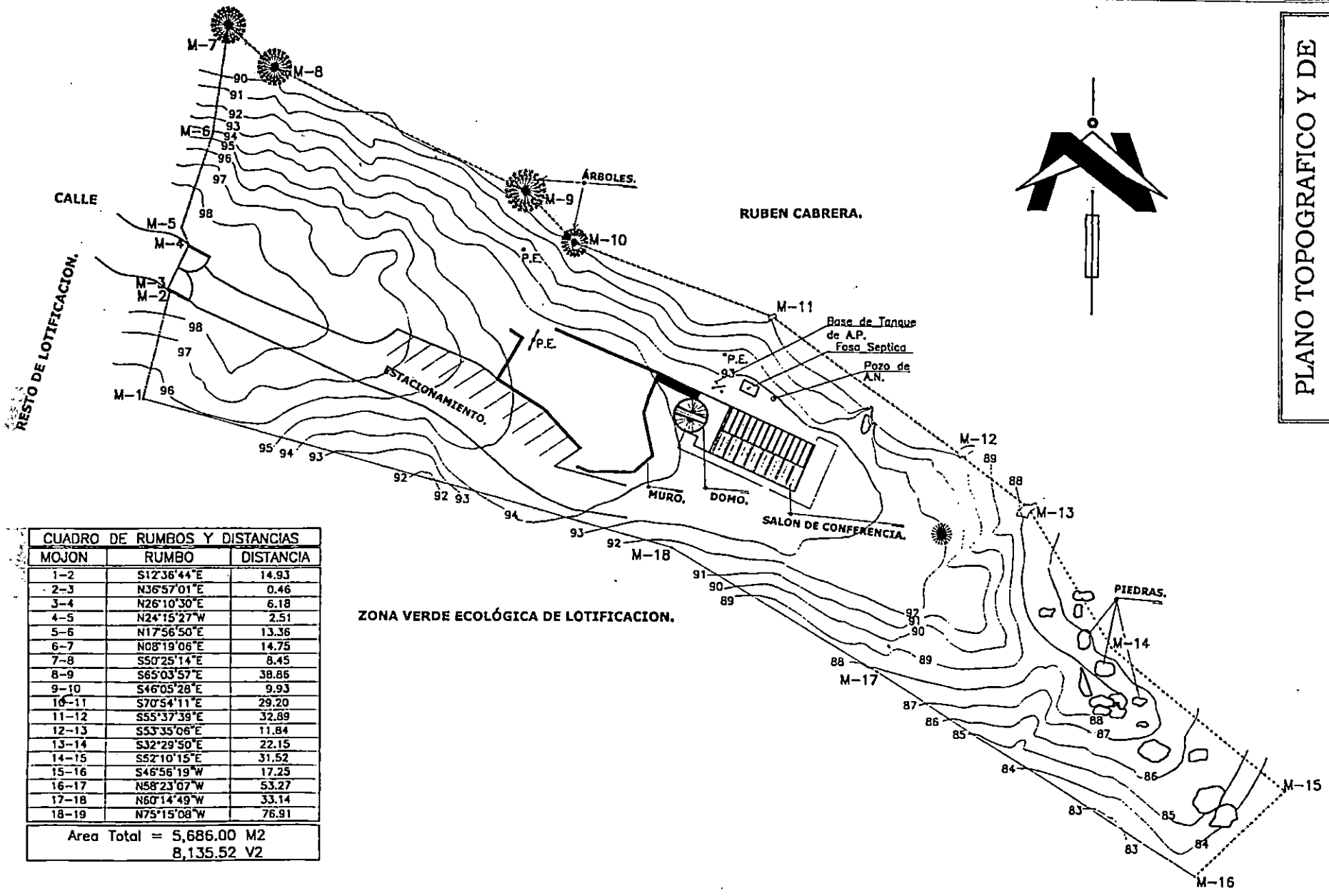
El clima es cálido, el manto pluvial anual oscila entre 1899 mm-1933 mm, la temperatura oscila entre una máxima de 30. 5 ·c en los meses de Marzo-Mayo y las mínimas en Diciembre-Enero de 18.2·c –23·c. En este lugar la Luz Solar es de 8.2 horas / día y un promedio anual de nubosidad de 5.6 en décimos de bóveda celeste.

12/ Diagnóstico preliminar de Suelo por Ing. Samuel Martínez.

PLANO TOPOGRAFICO Y DE ZONIFICACION

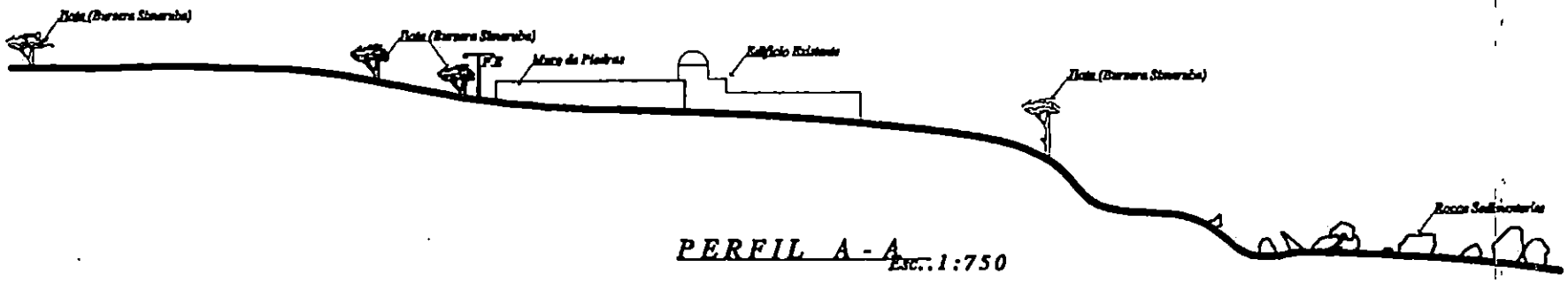
PLANO #3

ESC. 1:500

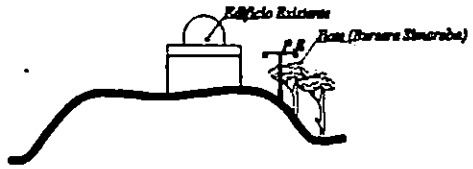


CUADRO DE RUMBOS Y DISTANCIAS		
MOJON	RUMBO	DISTANCIA
1-2	S12°36'44"E	14.93
2-3	N36°57'01"E	0.46
3-4	N26°10'30"E	6.18
4-5	N24°15'27"W	2.51
5-6	N17°56'50"E	13.36
6-7	N08°19'06"E	14.75
7-8	S50°25'14"E	8.45
8-9	S65°03'57"E	38.86
9-10	S46°05'28"E	9.93
10-11	S70°54'11"E	29.20
11-12	S55°37'39"E	32.89
12-13	S53°35'06"E	11.84
13-14	S32°29'50"E	22.15
14-15	S52°10'15"E	31.52
15-16	S46°56'19"W	17.25
16-17	N58°23'07"W	53.27
17-18	N60°14'49"W	33.14
18-19	N75°15'08"W	76.91

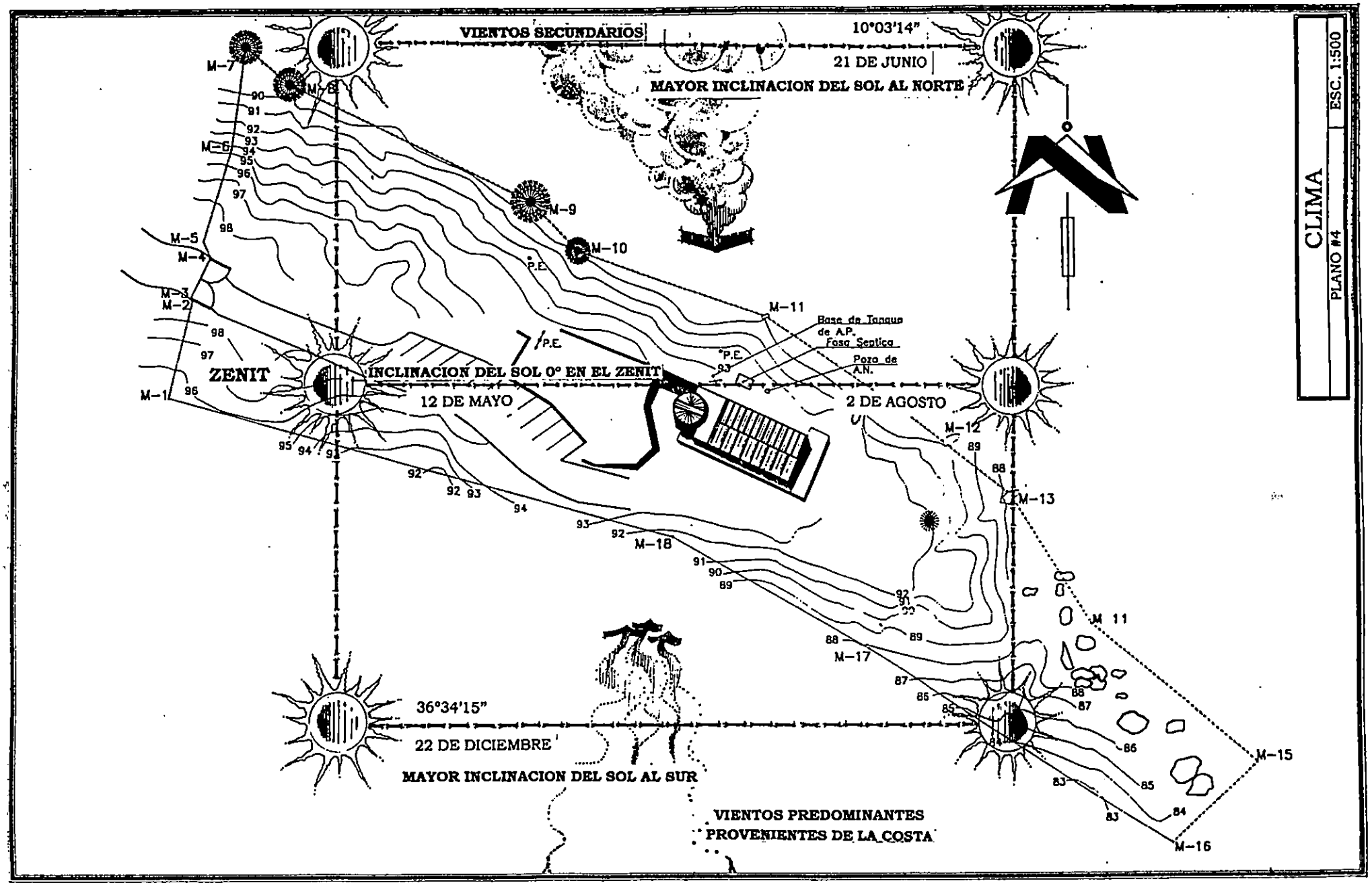
Area Total = 5,686.00 M2
8,135.52 V2

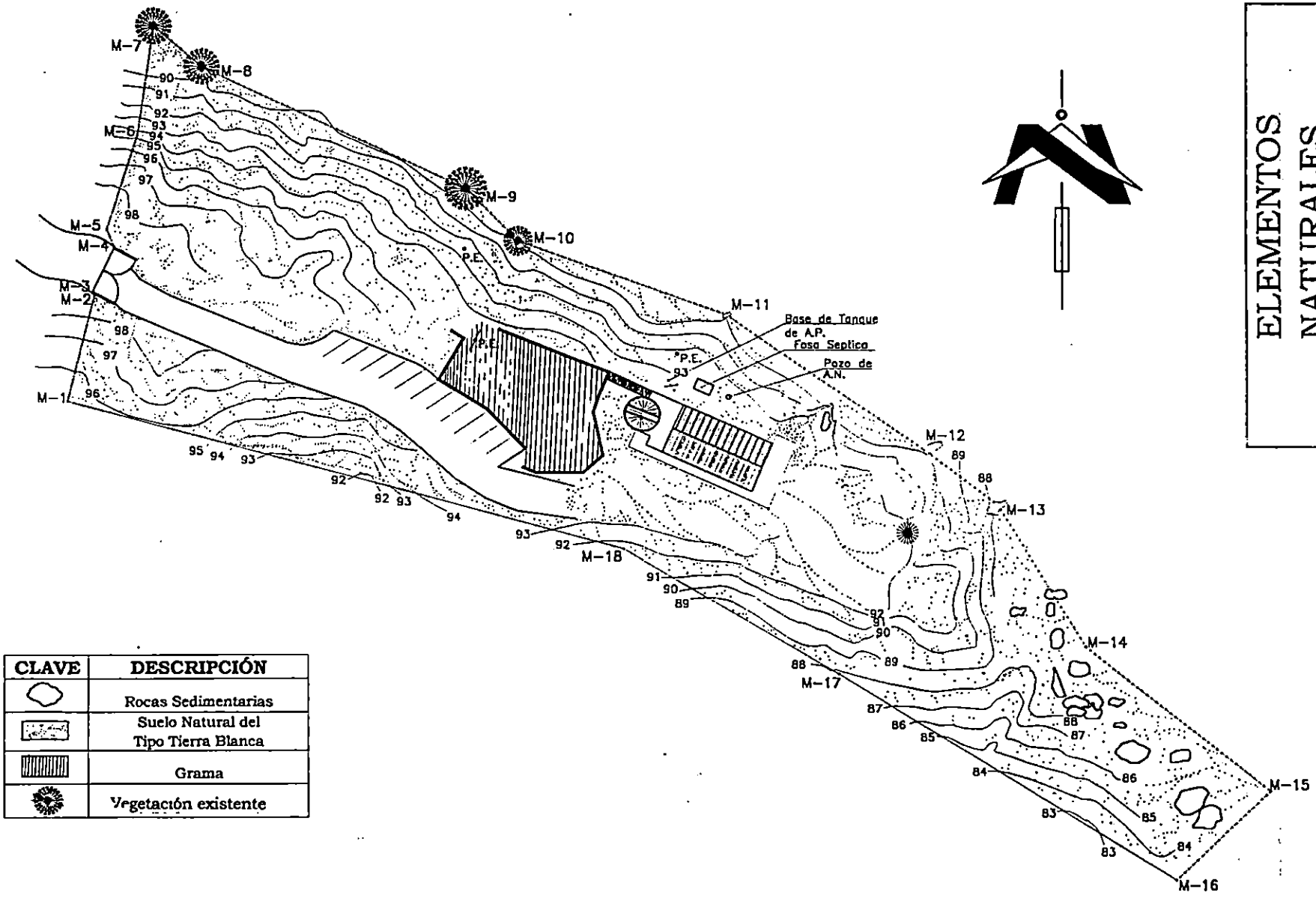


PERFIL A - A ESC.: 1:750



PERFIL B-B ESC. .1:750


VIENTOS SECUNDARIOS
10°03'14"
21 DE JUNIO
MAYOR INCLINACION DEL SOL AL NORTE
M-7
M-8
M-6
M-5
M-4
M-3
M-2
M-1
M-9
M-10
M-11
M-12
M-13
M-15
M-16
M-17
M-18
M 11
P.E.
Base de Tanque de A.P.
Fosa Septica
Pozo de A.N.
ZENIT
INCLINACION DEL SOL 0° EN EL ZENIT
12 DE MAYO
2 DE AGOSTO
36°34'15"
22 DE DICIEMBRE
MAYOR INCLINACION DEL SOL AL SUR
VIENTOS PREDOMINANTES
PROVENIENTES DE LA COSTA
CLIMA
PLANO #4
ESC. 1:500



CLAVE	DESCRIPCIÓN
	Rocas Sedimentarias
	Suelo Natural del Tipo Tierra Blanca
	Grama
	Vegetación existente

ELEMENTOS NATURALES.

PLANO # 5

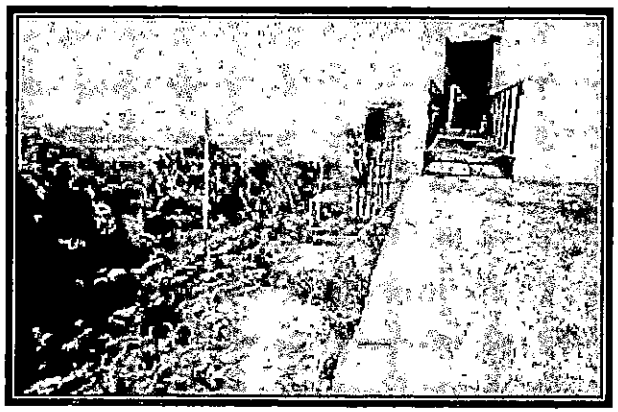
ESC.: 1:500

3.2.4 PAISAJE.

El terreno, por pertenecer a una colina posee una vista natural espectacular, sobre todo hacia el oriente en donde los elementos naturales como los cerros, vegetación, que le rodean se unen a través del horizonte, al Mar y éste al Cielo, conformando una unidad natural. (Foto No. 38).

FOTOGRAFIA No. 38
Vista de 180°, del oriente, mostrando los elementos naturales que conforman al paisaje.

FOTAGRAFIA No. 39
Vegetación existente conformada por Bursera Simaruba (jiote).



FOTOGRAFIA No. 40
Los incendios forestales que ha sufrido el terreno ha generado deforestación.

3.3 ASPECTOS DE IMPACTO AMBIENTAL.

3.3.1 CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS BIOLOGICOS EXISTENTES.

El terreno presenta un 90% sin vegetación, especialmente en la época de verano, siendo las especies vegetales más desarrolladas aquellas que se constituyen como "postes vivos" (mojones), que en su mayoría son Jiotes (Bursea Simaruba; arboles medianos, de hojas caedizas con copa amplia y redonda que alcanza una altura de 20 mts y un diámetro de 68 cms, el cual es común en tierra caliente). El resto de la cubierta vegetal esta constituido por arbustos selváticos y maleza.

En el lugar pueden encontrarse solamente las siguientes especies animales:

AVES: Guacalchillas y zanates

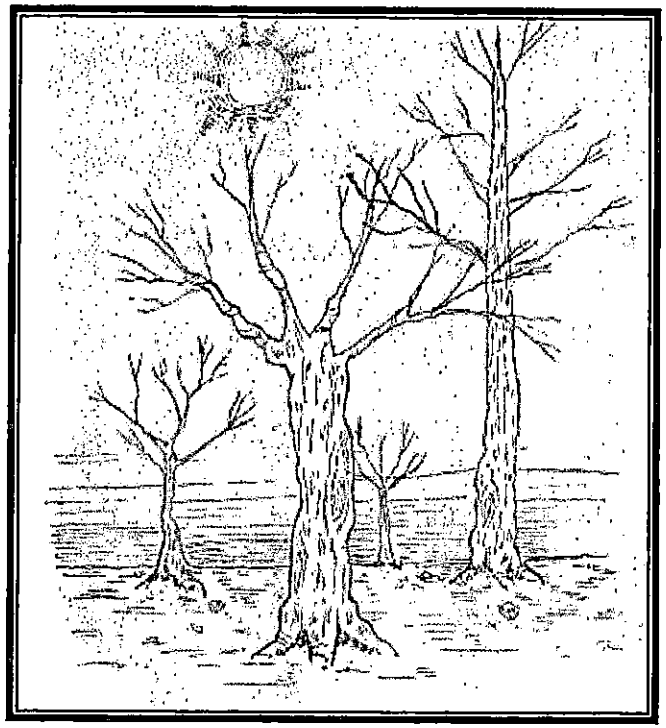
INSECTOS: Hormigas, Escarabajos, zancudos y arañas.

REPTILES: Iguanas, Garrobos y saurios.

Por lo descrito anteriormente se puede reconocer que el terreno se encuentra fuertemente deteriorado ecológicamente por los siguientes factores destructivos:

A) El Fuego:

El terreno ha sido constantemente incendiado por personas inescrupulosas. (Fotografía No. 40)



La deforestación ha generado que los ambientes ecológicos se deterioren.
ESQUEMA No. 6

B) La Tala de Árboles:

Esto es provocado por los habitantes de los alrededores, en la búsqueda de leña, generando no solo en el terreno, sino también en los alrededores, una marcada deforestación en las tierras, alterando el hábitat natural de los animales, erosionando los suelos y reduciendo la capacidad de captación de agua en el terreno.

C) Falta de Mantenimiento:

La ausencia de un personal encargado de darle mantenimiento a la vegetación, hace que el terreno se deteriore fácilmente,.

3.3.2 CONCLUSION.

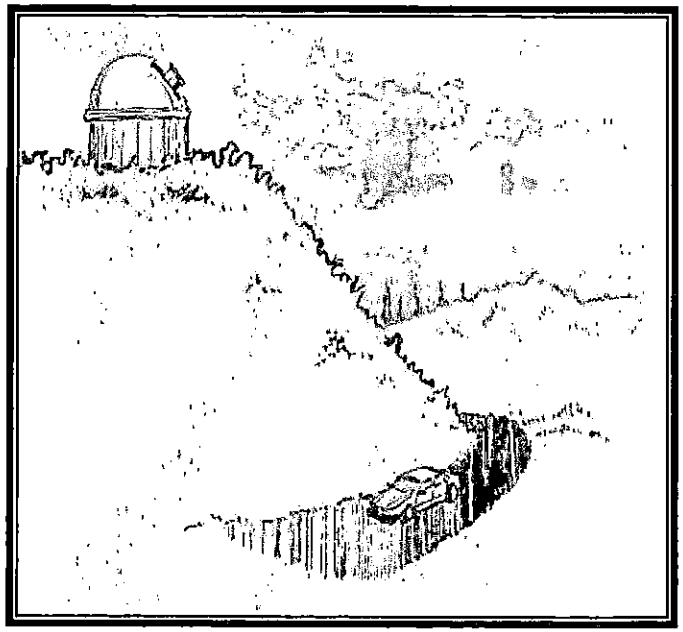
Dadas las condiciones que presenta el terreno actualmente, el proyecto se perfila como una incidencia positiva para el mejoramiento del estado ambiental del lugar, para lo cual se deberá tomar en cuenta los siguientes aspectos:

1) POTENCIALIDAD DEL TERRENO:

Se deberá buscar las condiciones adecuadas para la ubicación de la infraestructura a proponer, de manera de evitar saturar el terreno.

2) DEFINIR AREA DE PROTECCIÓN:

Se deberá definir una área de reserva ecológica o de protección que permita minimizar el impacto ecológico.

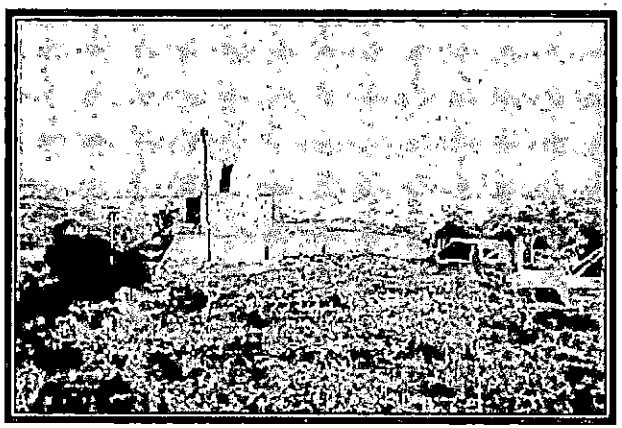


El terreno se encuentra en las afueras del Centro de San Juan Talpa.
ESQUEMA No. 7

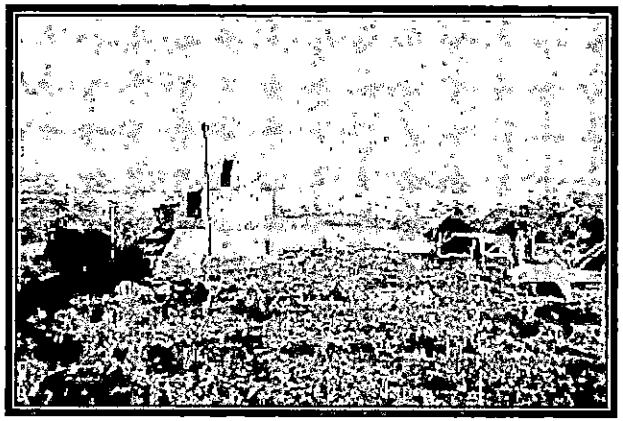
3.4 ASPECTOS DEL ENTORNO Y LEGALES DEL PARQUE.

San Juan Talpa carece de un Plan de Desarrollo Urbano específico y de una información gráfica de su crecimiento, por lo que el terreno del Observatorio Dr. Prudencio Llach, se encuentra fuera de una Planificación definida para el sector.

En cuanto a su legalidad, el terreno fue donado bajo juramento por el Arq. Arturo Gómez, en un acta firmada donde se da el dominio, posesión y demás derechos a ASTRO. Dicho terreno presentaba un valúo de ¢ 15,000.00 en la época en que fue donado en 1992.



FOTOGRAFIA No 41
Áreas existentes en el Parque Astronómico: Estacionamiento, Domo, Áreas Verdes, etc.



FOTOGRAFIA No.42
Área de estacionamiento contiguo al área y observación al aire libre.

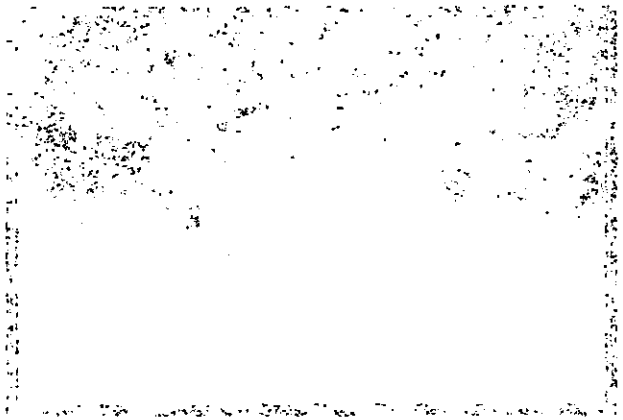
3.5 ASPECTOS FISICOS Y DE ZONIFICACION DE LA EDIFICACION EXISTENTE.

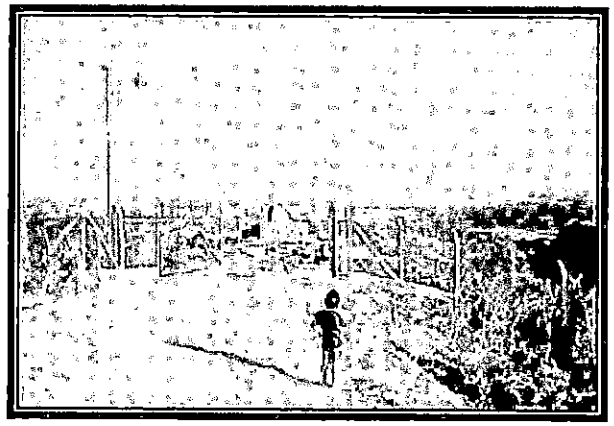
3.5.1 ZONIFICACIÓN.

El Parque Astronómico Dr. Prudencio Llach, presenta las siguientes áreas: complementaria, área pública, áreas de investigación y observación astronómica, esparcimiento y áreas verdes con poca vegetación. (Fotografía No.41) Dichas áreas se encuentran de una manera desorganizada; provocando una serie de problemas en la orientación de los usuarios hacia los diferentes espacios y recorridos que se realizan en los mismos.

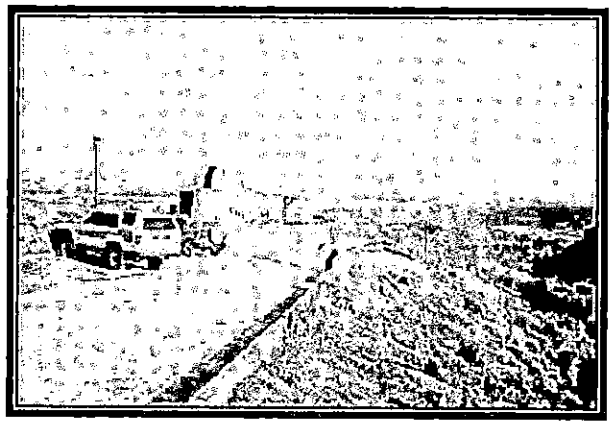
Aunque el Parque Astronómico se encuentra equipado con las instalaciones básicas necesarias en donde se pueden desarrollar las actividades referentes a la Observación e Investigación Astronómica, ésta no cumple eficientemente con las exigencias y requerimientos actuales, tales como : Una área para biblioteca, exhibiciones, etc; contando en estos momentos con las siguientes áreas :

- Área de Investigación y Observación Astronómica: Esta constituida por la cúpula del observatorio donde se encuentra el telescopio, y el área abierta en el cual cada miembro coloca su propio telescopio. (Fotografía No. 42)
- Área Pública: Conformada por el Salón de Usos Múltiples.
- Área de esparcimiento: Conformado por un corredor y espacios abiertos.





FOTOGRAFIA No. 43
Acceso al Parque Astronómico, el cual es vehicular y peatonal.



FOTOGRAFIA No. 44
Circulación dentro del terreno.

- Área Complementaria: Estacionamiento, bodega y áreas verdes.

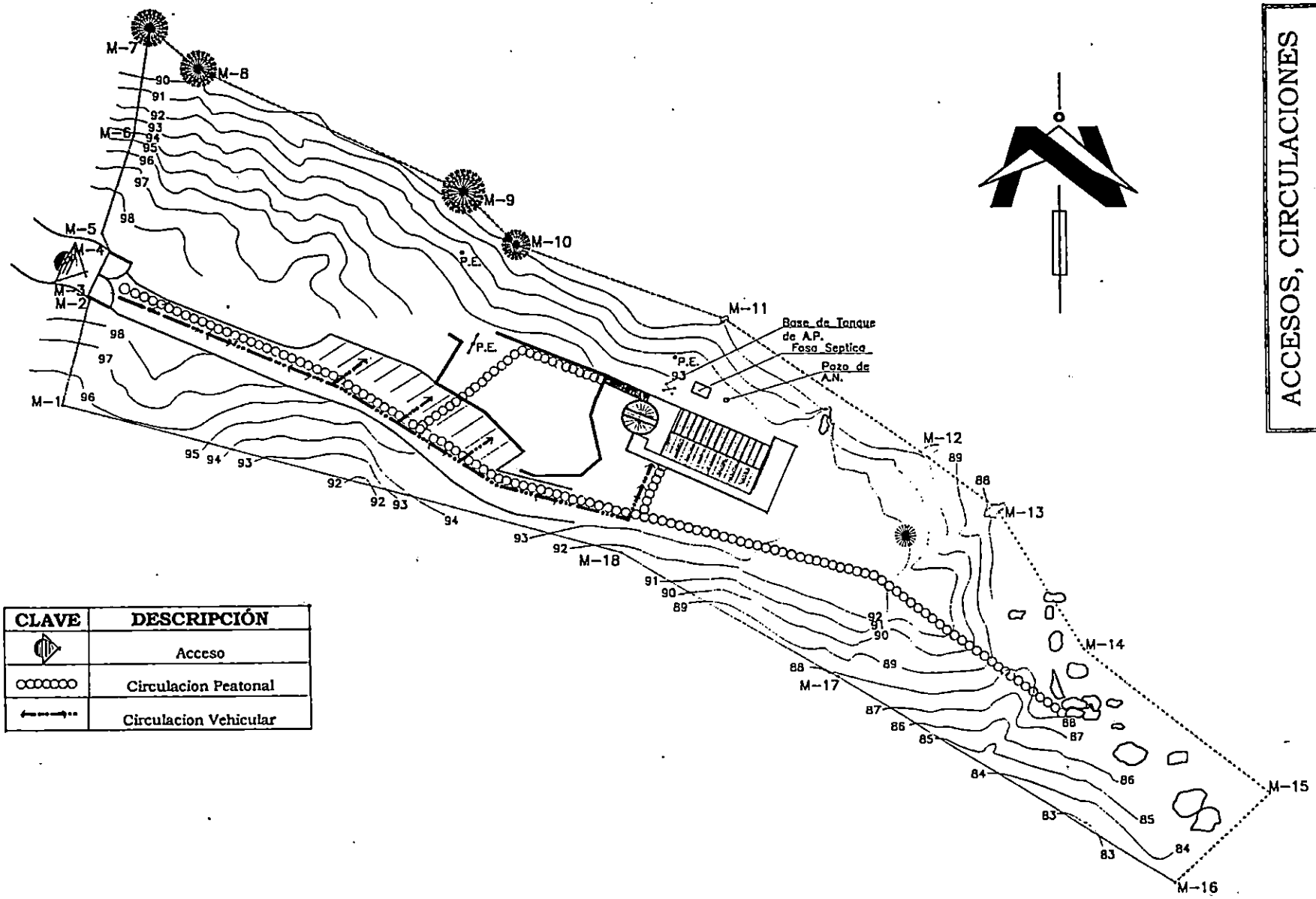
Sin embargo, sólo el área de investigación y la pública se encuentran definidas espacialmente; las áreas de esparcimiento y complementaria se han desarrollado por las actividades que el usuario realiza en ellas. (Ver Plano No. 3).

3.5.2 ACCESOS Y CIRCULACIONES.

El Parque Astronómico se ha desarrollado espontánea y paulatinamente, sin una planificación previa, por lo que el conjunto presenta un solo acceso, (Fotografía No. 43), el cual es de uso vehicular y peatonal. La circulación vehicular llega hasta al espacio correspondiente al Estacionamiento, el cual tiene una capacidad de 12 plazas vehiculares. (Fotografía No. 44). Ver Plano 6.

3.5.3. INSTALACIONES HIDRO-SANITARIAS.

El terreno en donde se encuentra el Parque Astronómico, no cuenta con un sistema de desalojo de las aguas negras y lluvias, debido a que el sector al cual pertenece el terreno (Lotificacion Las Colinas) , es uno de los que no posee dicho abastecimiento; aunque cuentan con la acometida para agua potable y las redes de energía eléctrica.

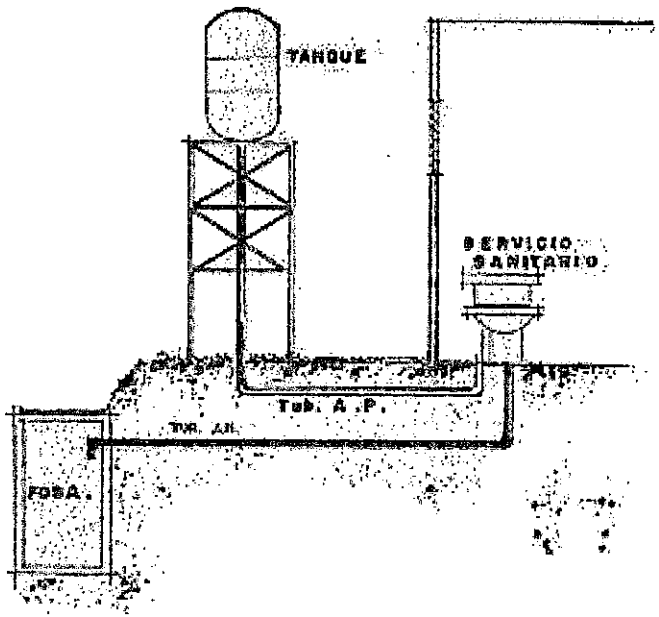


CLAVE	DESCRIPCIÓN
	Acceso
	Circulacion Peatonal
	Circulacion Vehicular

ACCESOS, CIRCULACIONES INFRAESTRUCTURA

PLANO #6

ESC. 1:500



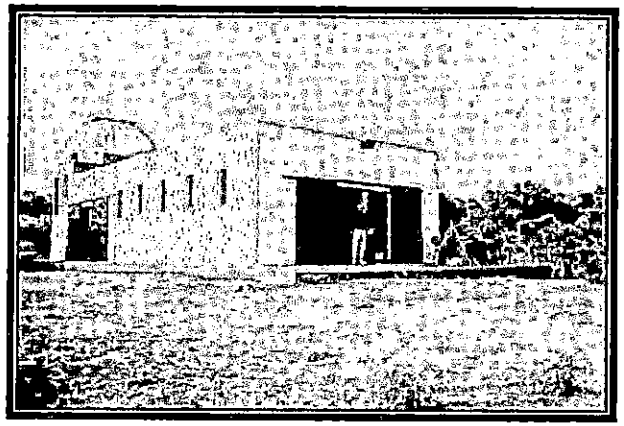
Esquema de Instalaciones Hidraulicas existentes
ESQUEMA 8

• AGUA POTABLE.

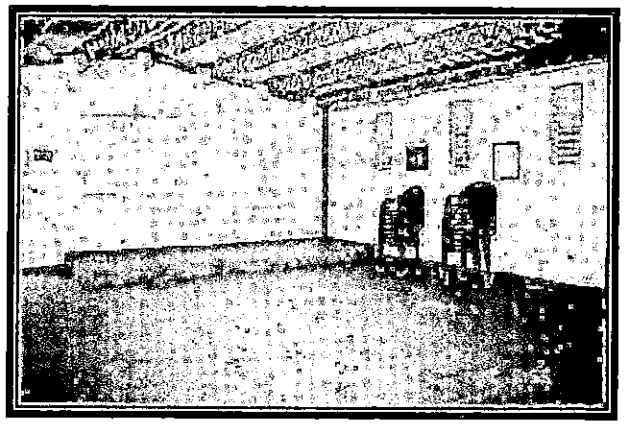
La red de agua potable que abastece el Municipio, llega hasta el terreno a través de un sistemas de tuberías de PVC, sin embargo actualmente solo cuentan con la acometida y se están realizando los tramites para la conexión del servicio, por lo que el abastecimiento del agua dentro del Parque Astronómico se hace por medio de dos tanques, que trabajan por gravedad. Dichos tanques son abastecidos por pipas alquiladas por miembros de la Asociación o por medio de agua llevada en recipientes por los vecinos del lugar.

• AGUAS NEGRAS.

Las aguas negras del Municipio de San Juan Talpa son conducidas por medio de tuberías a una Planta de Tratamiento ubicadas en las afueras del área urbana; pero las condiciones topográficas del sector, han hecho imposible cualquier conexión que se quisiera realizar del terreno a dicha planta , ya que esta tendría que trabajar en contra pendiente, por lo que actualmente las aguas negras del Parque Astronómico son tratadas en una Fosa Séptica, la cual cuenta con una capacidad de 21.87mt^3 (3.50x2.50x2.50 mts) además incluye un pozo de absorción.



FOTOGRAFIA No. 45
Conjunto Volumétrico compuesto por elementos puros.



FOTOGRAFIA No 46
Salón de Usos Múltiples, donde se realizan las charlas y conferencias.

• AGUAS LLUVIAS.

Las aguas lluvias en el terreno del Actual Parque Astronómico son desalojadas superficialmente, dicho proceso es facilitado por las características topográficas del mismo; estas aguas son conducidas posteriormente de forma natural a los terrenos colindantes y a la quebrada "El Pipizacta", ubicada al Sur del Parque (Ver Plano 2)

3.6 TIPOLOGIA Y ORGANIZACIÓN ESPACIAL DEL EDIFICIO EXISTENTE.

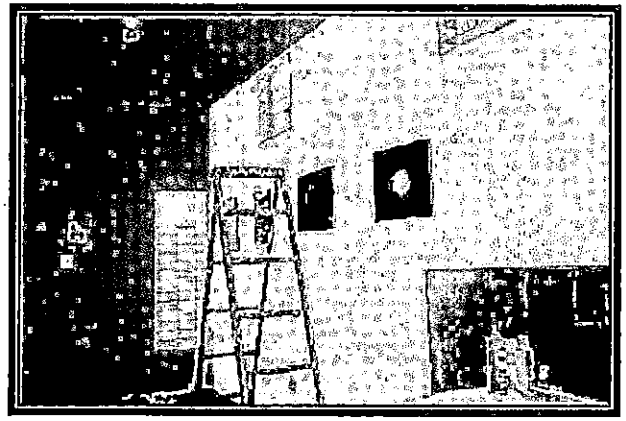
3.6.1. ASPECTO FORMAL.

La composición volumétrica empleada en la infraestructura existente, es bastante simple; ésta se encuentra conformada por tres elementos geométricos puros: un cilíndro penetrando a un prisma rectangular y un segmento de esfera coronando el cilíndro. (Fotografía No. 45)

El color de la edificación es neutro (blanco), contrastando con el paisaje natural y al mismo tiempo es un elemento sobresaliente del sector, ya que puede ser apreciado desde la Autopista a Comalapa.

Presenta un cierto ritmo en la disposición de las ventanas manejadas con igualdad de dimensiones y con la misma separación entre ellas.

FOTOGRAFIA No. 47
Detalle interior de los servicios sanitarios.



FOTOGRAFIA No. 48
Espacio denominado Antesala al domo, el cual no posee ningún uso.

3.6.2. ASPECTO FUNCIONAL.

El conjunto presenta un elemento formal, que denota la función que se realiza dentro de él. Este elemento es la cúpula, que sigue los movimientos realizados por el telescopio, el cual, es el instrumento esencial dentro de un observatorio.

Las actividades que se realizan dentro de las instalaciones están encaminadas a la observación de los fenómenos astronómicos (domo) y a la divulgación de los mismos a través de charlas y conferencias (salón de usos múltiples). (Fotografía No. 46)

Al ingresar al edificio existente, se encuentra un vestíbulo el cual distribuye al Salón de Usos Múltiples y/o al Domo (área del Telescopio), sin embargo antes de llegar a la cúpula, existe un espacio denominado antesala al domo (Ver Sección 1-1, N=0+1.495) , la cual no es utilizada para las actividades propias de la investigación Astronómica. Los servicios sanitarios no han sido diseñados con "obstáculo visual" que susciten privacidad ya que éstos se encuentran frente al ingreso. (Fotografía No.47).

Las instalaciones cuentan con tres accesos: El principal es el que conduce al vestíbulo donde se genera una distribución hacia los diferentes espacios, encontrando a la derecha y en un mismo nivel el Salón de Conferencias; así mismo hacia la izquierda y por medio de un cuerpo de

cambio de nivel, que conduce al domo independizando así, los espacios de acuerdo a sus actividades.

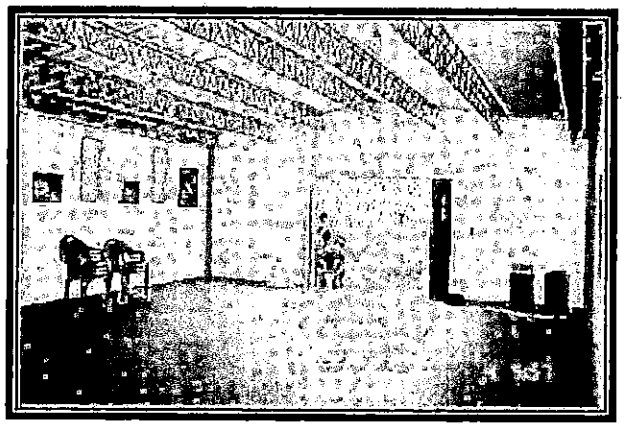
3.6.3 ASPECTO TECNICO.

Las paredes están construidas en base al sistema de bloques de concreto, reforzado vertical y horizontalmente por varillas de hierro.

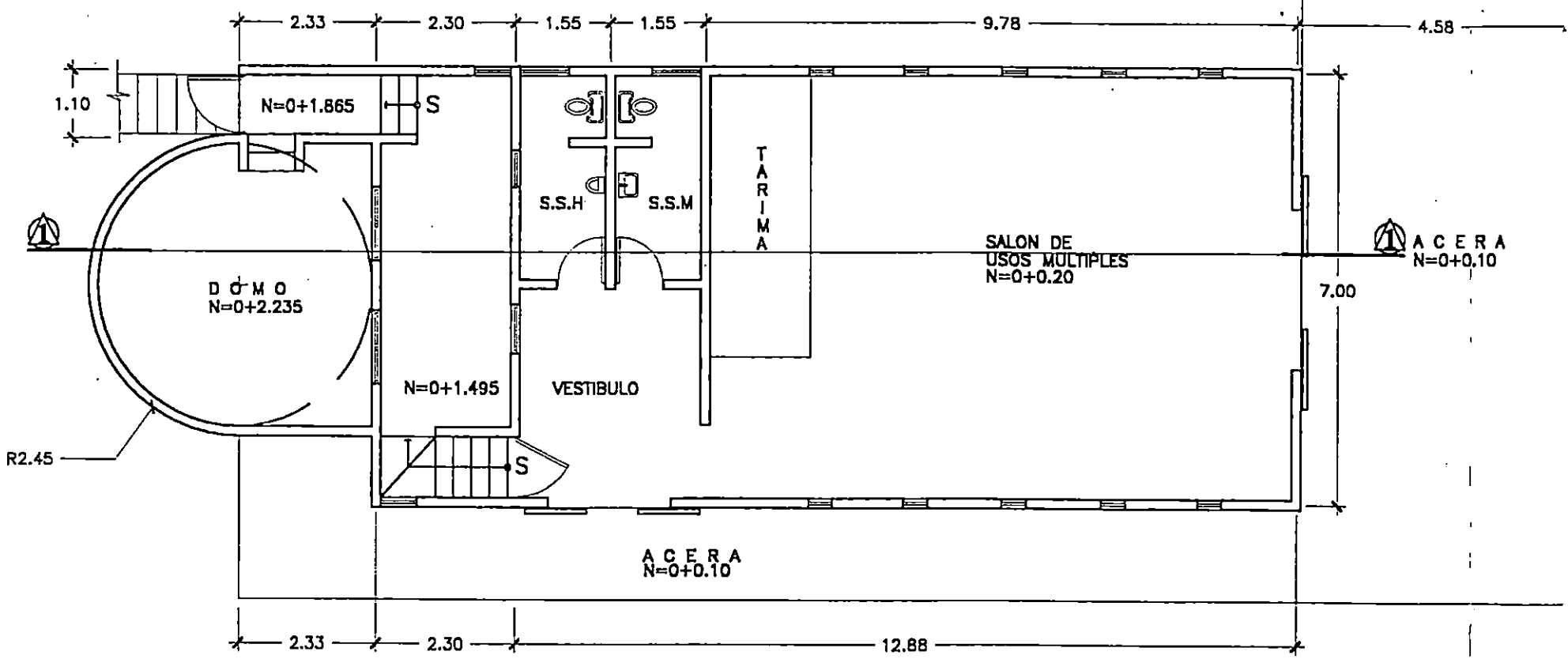
Las ventanas son de celosía de vidrio (Fotografía No. 48) y manguetería de aluminio; las puertas son corredizas, amplias y de doble hoja, de lámina de hierro.

El piso está forjado por ladrillo de cemento, color rojo, siendo sus dimensiones de 0.25 x 0.25 mts. (Fotografía No. 49).

La cubierta del Salón de Usos Múltiples es de fibrocemento, a dos aguas, cuya pendiente es del 21% aproximadamente, no posee cielo falso en el interior. (Fotografia No. 49). En cuanto al domo, éste es metálico y con un sistemas de compuertas corredizas, las cuales poseen dimensiones específicas que evitan la incidencia excesiva de luz, ayudando a mejorar las condiciones para la observación a través del telescopio. Además la cúpula trabaja basándose en rodos mecánicos que permite el giro horizontal de la misma a 360º, con el objetivo de ubicarse en la dirección necesaria para la observación de los fenómenos astronómicos.



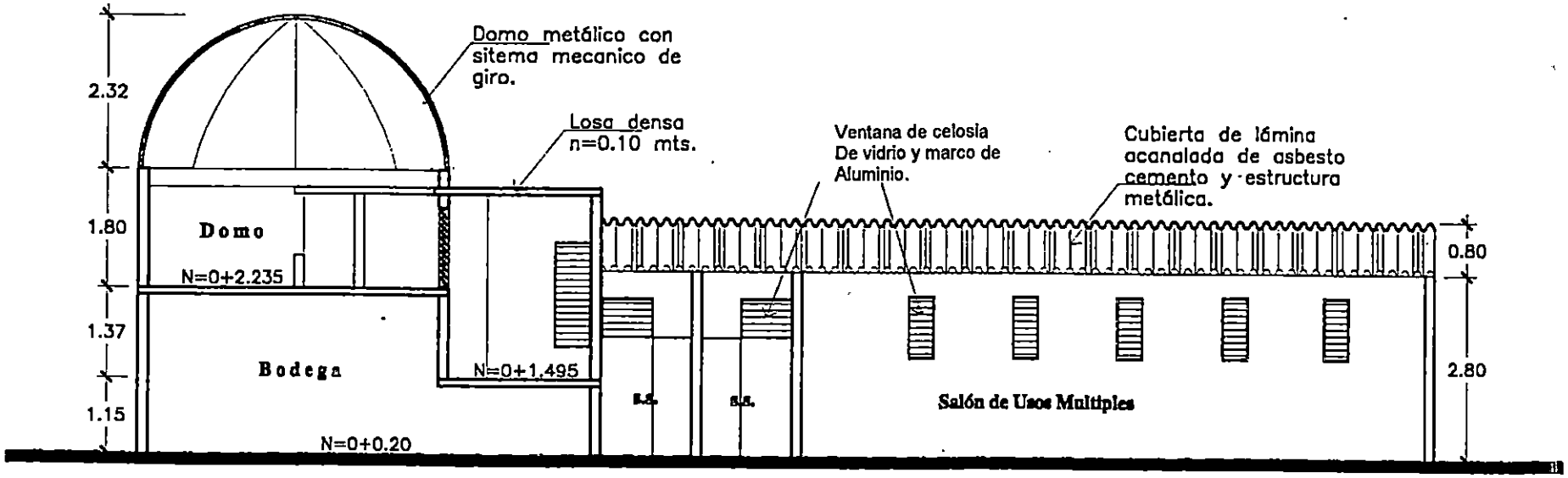
FOTOGRAFIA No. 49
Interior del interior del salón de Usos Múltiples, donde se observa los materiales utilizados



PLANTA ARQUITECTONICA

EXISTENTE

ESCALA . 1 : 100



SECCION 1-1

Esc.1:100

3.7 EVALUACION DEL ACTUAL EDIFICIO DEL PARQUE ASTRONOMICO.

3.7.1 PROCESO DE EVALUACIÓN.

La evaluación del actual Parque Astronómico se realizó con el fin de determinar las condiciones en que se encuentra actualmente el edificio para, posteriormente definir la acción a tomar.

Dicha evaluación se basó en un conjunto de aspectos arquitectónicos, que contienen las consideraciones básicas para un proyecto de este tipo. Para tal efecto se elaboró un cuadro, que contiene los siguientes componentes:

A) ESQUEMAS: Contiene la representación gráfica del aspecto a evaluar.

B) ASPECTO: Son las consideraciones que se analizaron del edificio. Dichos aspectos son :

- FORMA.
- FUNCION.
- TÉCNICA.
- CONDICIONES AMBIENTALES.

C) PONDERACIÓN: Consiste en la calificación que recibe el la edificio, por consideración,, de acuerdo al grado de cumplimiento del mismo . La ponderación tiene la siguiente tendencia:

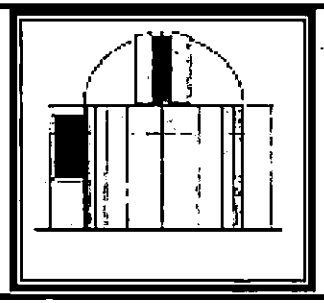
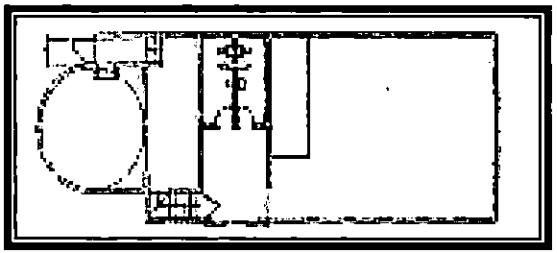
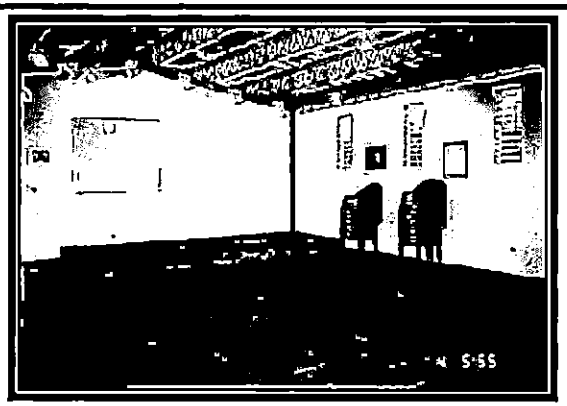
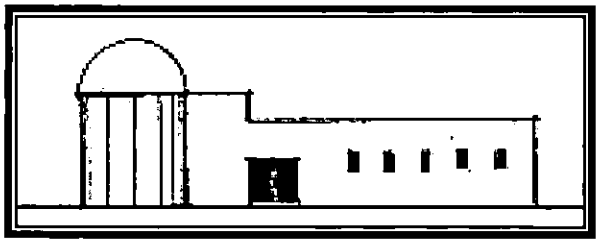
- 2 : Cumple con la consideración.
- 1 : Cumple, pero presenta ciertas deficiencias.
- 0 : No cumple

D) CALIFICACIÓN:

- TOTAL : Cantidad de puntos que debió obtener para ser óptimo.
- OBTENIDA: sumatoria de la cantidad obtenida.

Presentando a continuación el Cuadro de Evaluación para el edificio existente:

3.7.2 CUADRO DE EVALUACION DEL ACTUAL EDIFICIO DEL PARQUE ASTRONÓMICO.

ESQUEMA.	ASPECTOS.	PONDERACIÓN.	CALIFICACIÓN	
			Total	Obtenida.
	1.FORMALES. * Juego volumétrico de los elementos. * Uso adecuado de color y textura. * Proporción entre los elementos volumétricos. * Relación Función- Forma.	 1 1 1 1	8	4
	2.FUNCIÓN * Uso de elementos para la circulación de personas discapacitadas. * Uso adecuado de los espacios en relación a sus funciones. *Relación lógica entre sus espacios.	 0 1 1	6	2
	3.TECNICO. *Utilización de materiales innovadores *Uso de materiales con acabados especiales. *Materiales constructivos sin deterioro *Funcionamiento adecuado de las Instalaciones de Agua Potable, Aguas. Negras.	 0 0 1 1	8	2
	4.CONDICIONES AMBIENTALES. * Ventilación e iluminación natural adecuada. * Ventilación e iluminación artificial adecuada. * Confortabilidad(Humedad, Temp.) * Antropometría	 1 1 0 1	8	3
CUADRO No. 1	TOTAL		30	11

3.7.3 RESULTADO.

En cada rubro, a través de el resultado de la sumatoria y el porcentaje alcanzado se determina la Acción a tomar con respecto a la edificación, de la siguiente manera

La Ficha cuenta con un total de 30 puntos equivalentes al 100%, de la cual se manejan los siguientes rangos:

0 — 50% Demolición

31 — 70% Intervención Nivel o Proceso

71 — 100% Conservación

Igualando la relación de cifras y tomando en cuenta el nuevo valor obtenido de la edificación, se toma la siguiente:

Total absoluto — 30 = 100 %

Total obtenido — X

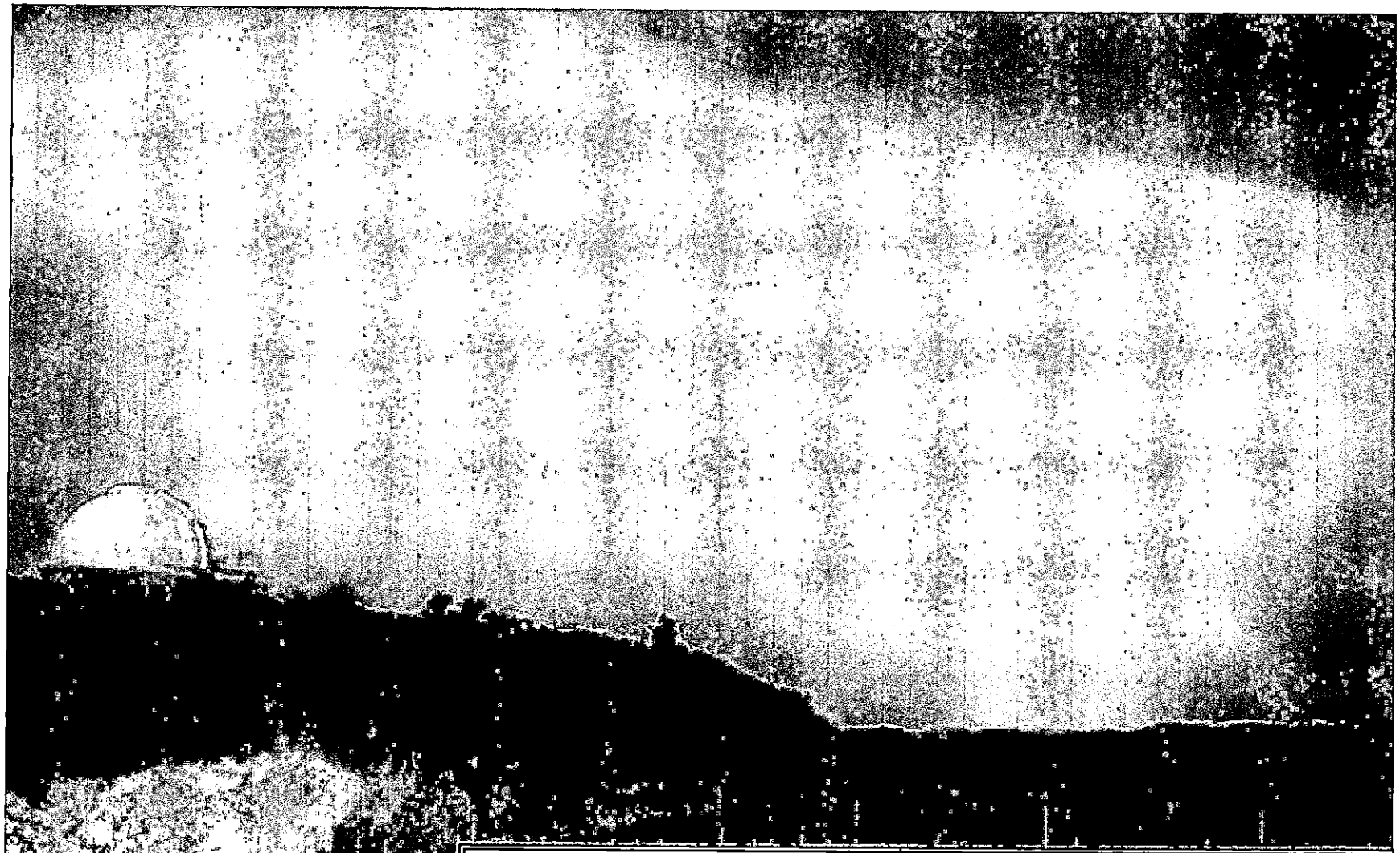
$$30 \longrightarrow 100\%$$

$$11 \longrightarrow X$$

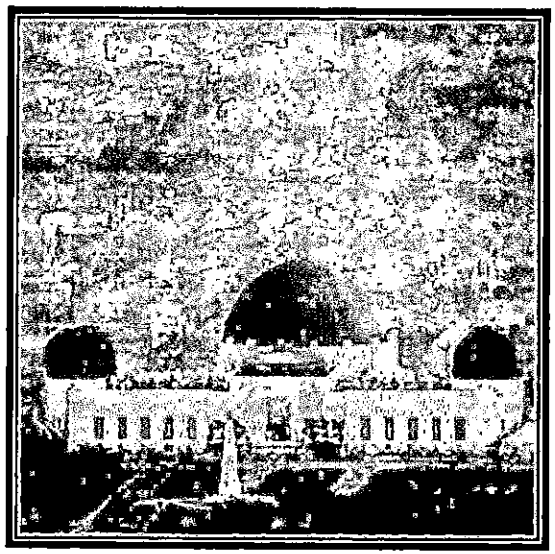
$$X = \frac{11 \times 100}{30}$$

$$X = 36\ \%$$

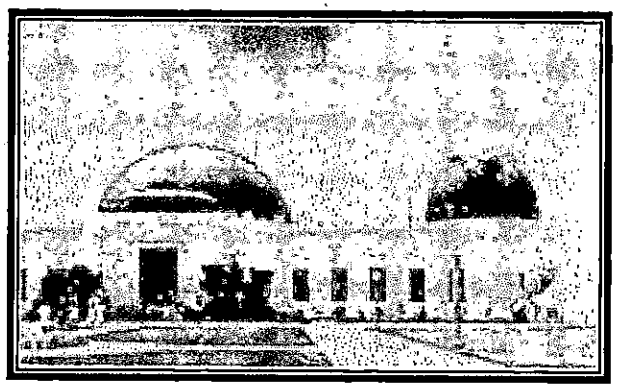
CONCLUSIÓN: En base a los rangos establecidos y el resultado obtenido (36%), se establece que la medida a tomar es la CONSERVACIÓN, debido a que el Edificio no cumple con las características óptimas para el desarrollo de las actividades propias de la Investigación y Observación Astronómica.



Capítulo 4
CONCEPTUALIZACION ESPACIAL



FOTOGRAFIA No 50
Conjunto Volumétrico del Observatorio Griffith, al fondo la Ciudad de Los Ángeles.



FOTOGRAFIA No 51
Elevación Principal del Observatorio, mostrando la Plaza Vestibular

4.1 DESCRIPCIÓN DE PROYECTOS SIMILARES.

Se considera como objeto de estudio: el Observatorio Griffith de Los Angeles y el Museo de Niños Discovery de Santa Ana California; escogiendo estos proyectos por la factibilidad en la obtención de información de cada uno de ellos.

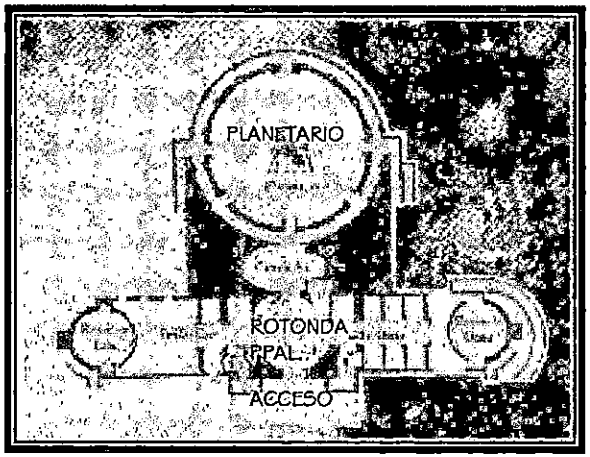
4.1.1 Observatorio Griffith.

Se encuentra ubicado en el 2800 East Observatory Road, Los Angeles, California, emplazado en la ladera sur de Mount Hollywood, que es una de las colinas más altas del lugar. Su ubicación es precisamente allí, con el objeto de que la iluminación nocturna de la ciudad de Los Angeles no afecte la actividad del Observatorio.

4.1.1.1. Características formales.

En la elevación principal se pueden observar tres grandes cúpulas (Ver fotografía Nº 50); la que está a la derecha contiene el telescopio solar; la de la izquierda contiene el telescopio refractivo Zeiss y la cúpula más grande contiene el teatro planetario, integrándose por medio de un elemento rectangular, donde se desarrollan las circulaciones interiores. (Fotografía No. 51).

El conjunto presenta una escala monumental y un estilo arquitectónico neoclásico, antecedido por una plaza vestibular, en donde se encuentra un monumento a seis destacados astrónomos.



FOTOGRAFIA No. 52
Planta Arquitectónica del observatorio Griffith.

FOTOGRAFIA No. 53
Detalle del Mural ubicado en el vestíbulo del edificio.

La fachada principal presenta un orden formal mediante la utilización de ritmo en la ubicación de su ventaneria y simetría en su composición volumétrica.(Fotografía 51)

4.1.1.2. Características Funcionales

El Observatorio está dividido en tres áreas:

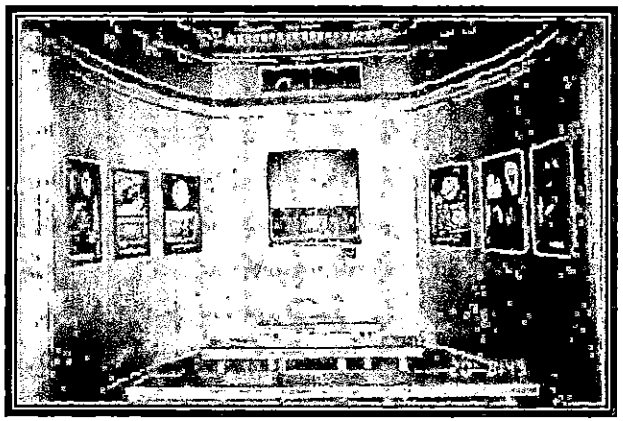
- El Museo Astronómico
- Los Telescopios
- El Planetario

Complementado por un bazar y una terraza a lo largo de toda la edificación. Para accesar a ella se puede hacer por medio de escaleras ubicadas en ambos lados del edificio, las cuales también permiten llegar a los telescopios.

Al ingresar en el edificio, se llega a un vestíbulo denominado: Rotonda Principal (Ver Fotografía 52)la cual conduce en una relación directa a tres zonas: Sala Este, Oeste y Sur; éstas rotondas a su vez se distribuye la circulación que conduce a los cubículos donde se exponen montajes permanentes de diversos fenómenos astronómicos.

Desde el inicio del recorrido se pueden encontrar elementos y ambientaciones alusivos a la Astronomía lo que genera mayor interés en la circulación, así por ejemplo; en la Rotonda Principal se puede apreciar un péndulo de Foucault llamando la atención desde el ingreso al edificio y

FOTOGRAFIA No 54
Cubículo de la Naturaleza de la Luz.

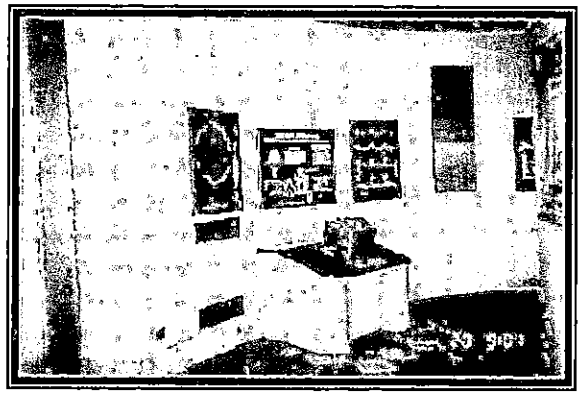


FOTOGRAFIA No.55
Astriscreen, Sala de Proyección de Videos.

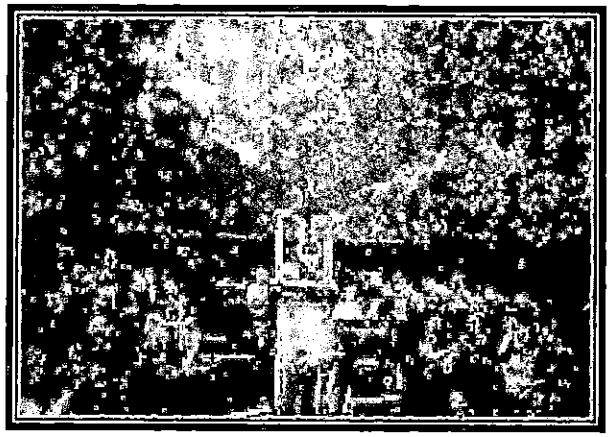
mirando hacia arriba se puede admirar una serie de Murales (Fotografía 53), que cuentan la historia de la ciencia a través de la pintura.

En la distribución de espacios, tanto en la Sala Este como en la Oeste se manejan dos conceptos: 1. El de cubículos, en donde se ubican las exposiciones empotradas en las divisiones interiores y 2., en donde la circulación es definida por el mobiliario, el cual puede ser modificado. Por ejemplo: en las exhibiciones desarrolladas en cubículos, poseen información específica, tales como, el Area de la Naturaleza de la luz,(Fotografía 54) que contiene dos computadoras astronómicas (gazer); cada una de ellas tiene diversos programas en donde el visitante puede aprender a través del uso de el equipo. Los programas que comúnmente se utilizan son los llamados: "La Horca", "Los Cumpleaños en los Planetas" y "Profesor Astro". "La Horca" le pide al visitante que adivine palabras y términos de astronomía, y lo cuelgan en la horca si no puede adivinar las palabras antes de que se le terminen las opciones. "Los Cumpleaños", calcula su edad en los diferentes planetas; por ejemplo, si tiene 11 años en la tierra, tiene 46 en Mercurio pero menos de un año en Júpiter. "El Profesor Astro" examina su conocimiento del universo y le entrega interesante información acerca de cosas que posiblemente no sabía.

Así mismo, el Área del Astroscreen,(Fotografía No. 55) el cual contempla una pantalla grande de retro-proyección y unas bancas, en donde realizan



FOTOGRAFIA No. 56
Mobiliario utilizado para la ubicación de Aparatos de Medición y fotografía referente al Sol.



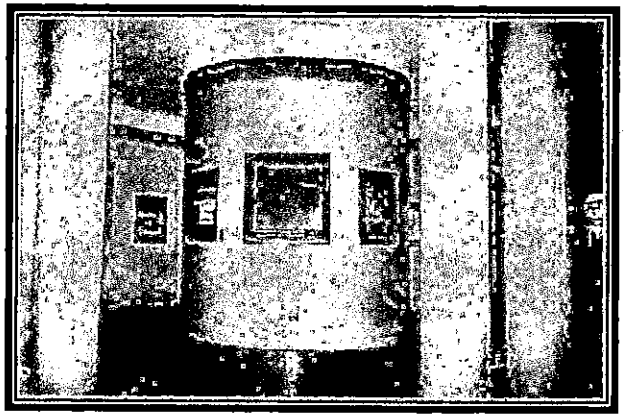
FOTOGRAFIA No 57
Teatro Planetario Sala de Proyección Audiovisual que Muestra imágenes del universo.

presentaciones cortas que cambian periódicamente. El Astroscreen esta rodeado de fotografías de los planetas y sus satélites, tomados por naves espaciales.

Por el contrario, la sala dedicada al sol, no es manejada dentro de un cubiculo, sino que la circulación es generada por medio del mobiliario, a través de un elemento central y circular que contempla equipos de vídeo para un estudio didáctico acerca del sol. Alrededor de este se encuentran fotografías referente a características físicas, fases solares y explicación de los equipos de medición; como lo es la Medición del Espectro y la Atmósfera Solar, cada uno con su equipo correspondiente a dicha investigación.(Fotografía No. 56)

El Museo contempla temas generales en el área de exhibición permanente y temas específicos en el área de exhibición temporal, la cual es modificada cada cierto tiempo.

El centro de atracción del Observatorio es el Teatro Planetario,(Fotografía 57) el cual es una sala de proyecciones virtuales y/o en tercera dimensión de viajes espaciales. Transportando al visitante a un viaje por las estrellas, a través de equipos audiovisuales y proyectores de efectos especiales, mostrando el firmamento tal como se podría ver en cualquier tiempo y lugar durante varios miles de años del pasado y del futuro.



FOTOGRAFIA No. 58
Elementos estructurales utilizados para enfatizar accesos a ciertas salas de Exposición. Sala dedicada al Sol

En resumen, en el Observatorio Griffith se desarrollan las siguientes actividades en sus respectivos espacios: (ver cuadro 2).

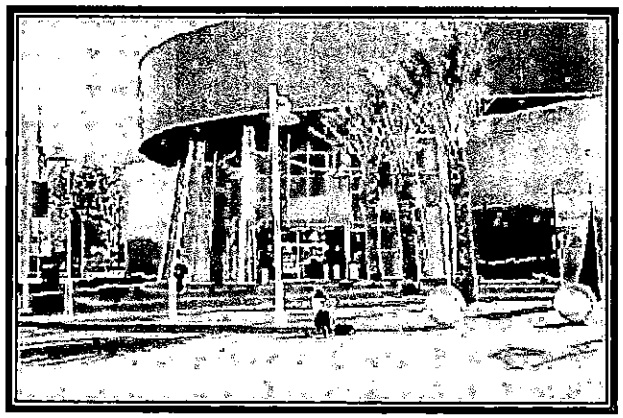
4.1.1.3 Características Técnicas.

Estructuralmente el edificio se basa en un sistema de vigas y columnas las cuales son de hormigón armado, dicho material también se ha utilizado en el techo, a excepción de las cúpulas que son de cobre (Fotografía No. 58). Las puertas son metálicas de hierro fundido, la ventanería es de vidrio fijo y marco de aluminio, por lo que se utiliza un sistema de aire acondicionado a base de un equipo central y rejillas adosadas a paredes.

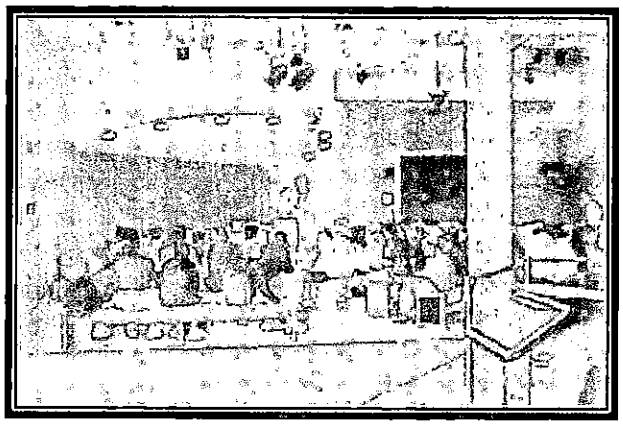
RESUMEN DE ESPACIOS DEL OBSERVATORIO GRIFFITH.	
ACTIVIDADES	ESPACIO
Observar el espacio a través de Instrumentos Opticos	Observatorio
Proyectar imágenes sobre la Astronomía	Planetario
Vender artículos referentes a la astronomía	Bazares
Distribuir al visitante a las diferentes zonas	Rotonda Principal
Conocer el efecto de gravitación que tiene el sol sobre los planetas	Sala : Pozo de Gravedad
Mostrar a través de modelos a escala, los movimientos aparente y reales de los planetas alrededor del sol	Sala : Sistema Solar (Orrery)
Realizar presentaciones de corta duración a través de un proyector de video en pantalla gigante	Sala: Astroscreen
Conocer los aspectos específicos de cada uno de los planetas por medio de modelos a escala y básculas planetarias	Salón dedicado a los Planetas
Enseñar las investigaciones realizadas a la luna, a través de fotografías obtenidas en los viajes espaciales y satélites	Sala :La Alcoba de la Luna

CUADRO No. 2

Conocer acerca de los movimientos sísmicos y su estudio por medio de los sismógrafos	Sala del Sismógrafo
Mostrar la topografía física, el suelo oceánico, flora, fauna, clima, etc. de la Tierra	Sala del Globo Terrestre.
Conocer la formación, material, trayectoria, etc. de los fragmentos de planetas menores	Sala dedicada a los Meteoritos.
Mostrar como el alto voltaje hace que la electricidad salte lejos, a través de un transformador	Salón de Bobina de Tesla.
Enseñar los elementos naturales y sus menas, por medio de el análisis de la luz (Análisis Espectral)	Salón dedicado a la Naturaleza de la luz
Conocer la información referente a los elementos grandes del espacio como galaxias, constelaciones, etc. a través de computadoras y fotografías	Sala de las Galaxias.
Exhibir los radiotelescopios y su funcionamiento para observar del universo como son sus luces infrarrojas, los rayos gamma, rayos x, etc.	Sala de Radio Astronomía



FOTOGRAFIA No. 59
Elevación Principal del Museo Discovery.



FOTOGRAFIA No. 60
Área de Información en donde el visitante recibe lineamientos

4.1.2 Museo de Ciencia Discovery.

Se encuentra ubicado en el 2500 North Main Street, Santa Ana, California.

4.1.2.1 Características Formales.

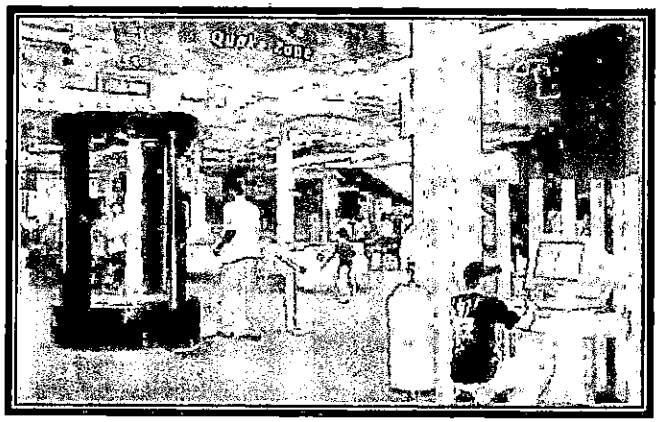
La elevación principal presenta elementos curvos y paredes inclinadas que destacan el acceso. Al mismo tiempo esta composición volumétrica hace uso de colores, texturas etc., para generar un conjunto con una tendencia post-moderna.(Fotografía 59). Dicho edificio es antecedido por una plaza vestibular, en la cual el uso de texturas en el piso genera un ambiente agradable, que conduce al acceso principal. En la elevación posterior presenta un menor grado de tratamiento en sus paredes que en la principal, aunque se hace uso de estructuras espaciales y celdas solares para generar elementos llamativos en la edificación y al mismo tiempo, encubrir las escaleras de emergencia.(Ver fotografía No. 63)

4.1.2.2 Características Funcionales.

El museo de ciencia cuenta con ocho áreas:

- Área de Percepción de Fenómenos.
- Área de Simulación de efectos Sísmicos
- Movimiento Terrestre
- Exploración Espacial

FOTOGRAFIA No.61
Circulación interior definida por el mobiliario.



FOTOGRAFIA NO. 62
Concepto de las exposiciones de aprender experimentando.

- Principios de Vuelos
- Areas de Exploración
- Área de Inventos Humanos
- Área de Niños

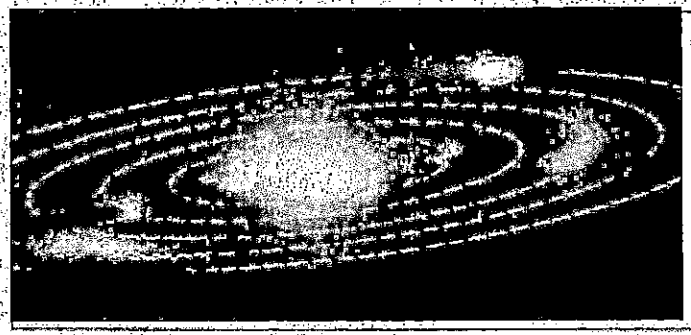
Todas las áreas antes mencionadas se complementan con las siguientes áreas: Salón de Usos Múltiples, Área de Cafetería, Laboratorio de Computadoras, Teatro Planetario y Área de Información. El edificio consta de dos niveles, para lo cual los visitantes hacen uso de escaleras y/o elevadores (Ver Planta Arquitectónica del Museo). Al ingresar a él, se observa un área en la cual se da información (Fotografía 61) sobre los lineamientos a seguir, dentro del museo; para posteriormente ser conducidos a los diferentes espacios donde es el mobiliario el que define la trayectoria interna (Fotografías 61 y 62)

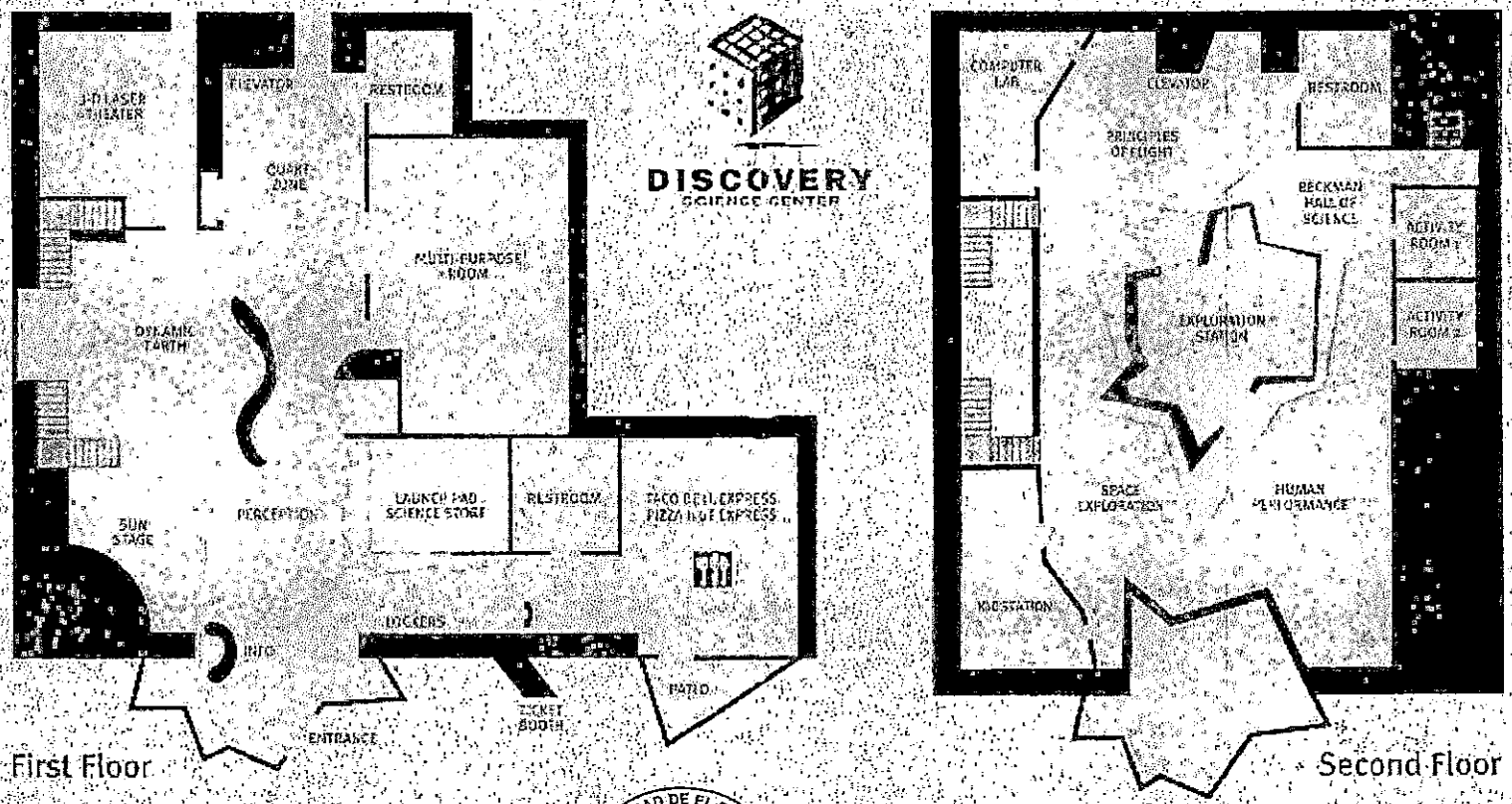
De lo anterior, se resumen las actividades que se realizan dentro del Museo con sus respectivos espacios: (ver cuadro 3).

RESUMEN DE ESPACIOS DEL MUSEO DISCOVERY.	
ACTIVIDADES	ESPACIO
Conocer la formación y los efectos que producen fenómenos físicos, como los terremotos, huracanes, etc.	Area de simulación de efectos sísmicos
Conocer los efectos de los movimientos terrestres	Zona de Movimientos Terrestres
Observar fenómenos astronómicos descubiertos por instituciones encargadas en investigaciones referente a la astronomía	Area de Exploración Espacial
Ubicar prototipos de equipos e instrumentos para vuelos espaciales y aéreos	Zona de Principios de Vuelos
Conocer los experimentos realizados por los grandes científicos	Area de Inventos Humanos
Enseñar las ciencias a través de juegos a los niños	Area de Niños
Consumir alimentos	Cafetería
Realizar conferencias, charlas,etc, referente a las ciencias en general	Salón de Usos Múltiples
Realizar y obtener información por medio de equipo computarizado	Laboratorio de Computadoras

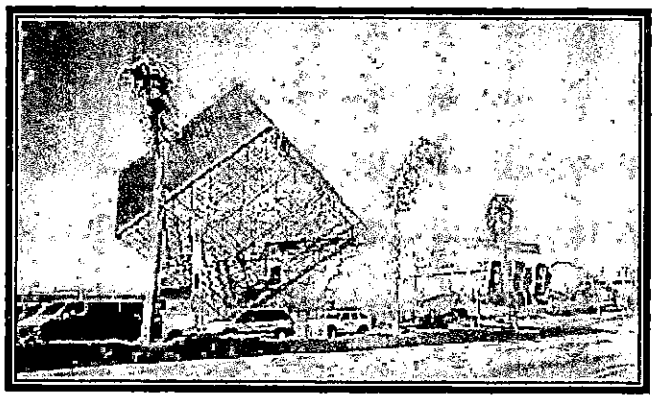
CUADRO No. 3

PLANTA ARQUITECTÓNICA DEL MUSEO DE NIÑOS DISCOVERY





4.1.2.3 Características Técnicas.



FOTOGRAFIA No. 63
Elevación Posterior del Museo, mostrando elementos Estructurales en su composición formal

El material constructivo utilizado es el concreto reforzado, al mismo tiempo que en las paredes se combina, materiales como el vidrio y el aluminio en la fascia. Su sistema estructural es a base de marcos (vigas-columnas); a la cual se le ha incluido una innovación tecnológica a través de la utilización de estructuras espaciales de tubos circulares y foto celdas de placas a base de la combinación de silicio y cadmio. No presenta ventanearía en su exterior, por lo que la ventilación es a base de un sistema de aire acondicionado. (Fotografía No. 63).

4.1.3 CUADRO RESUMEN DE PROYECTOS SIMILARES.			
ASPECTOS	GRIFFITH	DISCOVERY	CONCLUSION
CONCEPTUALIZACION	Promueve la astronomía y las ciencias relacionadas a ella; es así que su diseño esta enmarcado en los espacios necesarios para solventar dichas necesidades como son los telescopios, el planetario y museo astronómico.	Está basado en el concepto de observar, y experimentar diversos fenómenos físicos relativos a lo telúrico, eólicos, marítimos y otros, incluyendo en menorgrado las ciencias astronómicas; por lo que su diseño en la distribución de espacios son mas flexibles y con mayor facilidad de cambio.	Las necesidades van evolucionando a través del tiempo de acuerdo a las investigaciones y descubrimientos sobre las ciencias astronómicas por lo que el diseño se encuentra delimitado en base a las necesidades del usuario y el nivel de desarrollo tecnológico de los paises.
FORMA	Presenta tendencias de Arquitectura Neoclásica cuyo conjunto volumétrico representa la funcionalidad del mismo; a través de volúmenes puros y colores claros se genera en el conjunto: seriedad y orden.	La tendencia arquitectónica que presenta es post-moderna (construido en los 90's) por su composición formal combinado con la utilización en forma atrevida de diferentes materiales como el vidrio, estructura espacial, etc.	Cada edificio tiene su representatividad a través de ciertos elementos formales, el Griffith como un Centro Astronómico (foto 50) en donde sus cúpulas predominan indicando el área de Telescopios y el Planetario; caso contrario con el Museo Discovery (foto 63) en donde el cubo de celdas solares representa un reto a la Física, predominando la característica de ser un Museo dedicado a las Ciencias Físicas.
FUNCION	Cuenta con espacios definidos tanto para la investigación y observación astronómica, como para la difusión de las mismas; por medio de exhibiciones ambientadas con seriedad y profesionalismo. Presenta una circulación lineal, restringida y definida.	Presenta espacios abiertos y polifuncionales, en donde la circulación es definida por el mobiliario, el cual puede ser modificado de acuerdo a las necesidades que se presenten, haciendo el recorrido más dinámico.	Los espacios han sido distribuidos de diferente manera, dependiendo de en la secuencia del recorrido; manejando las exhibiciones de manera cerrada ó abierta.

CUADRO No. 4

CUADRO RESUMEN DE PROYECTOS SIMILARES.			
ASPECTOS	GRIFFITH	DISCOVERY	CONCLUSION
FUNCION	Los espacios que se consideran son los siguientes: 1. Observatorio; uno estrictamente para la investigación astronómica, y otro para el uso didáctico a los visitantes. 2. Museo Astronómico, en el cual se hace uso de cubículos por temas y áreas abiertas, en donde el mobiliario enmarca la circulación. 3. Teatro Planetario. 4. Bazar.	Los espacios que se consideran en el Museo de Niños Discovery son los siguientes : 1. Museo de Ciencias y Astronomía, en el que hacen uso de exibiciones tempoales y/o permanentes. 2. Teatro 3-D (Planetario) 3. Cafetería 4. Salón de Conferencias. 5. Laboratorio de computadoras. 6. Bazar.	Para la actividad de fomentar la Astronomía, se hace uso de exhiciones ó ambientaciones que ejemplifiquen la información. Dependiendo de la función principal del edificio, varía la consideración de los espacios
TECNICO	Debido a la época en que se construyó, el sistema constructivo empleado en las paredes es el de almohadillado, y estructuralmente es el de vigas columnas, integrando los espacios interiores con los elementos estructurales, generando doble función en ellos (estructura).	Los materiales han sido empleados de tal forma que han combinado la rigidez de los mismos, con elementos livianos	El uso de los materiales varía dependiendo de los elementos formales que se pretenden destacar, al mismo tiempo hacen uso del sistema estructural vigas-columnas, combinando su utilización como estructura del edificio y como detalle arquitectónico.

CUADRO No. 4

4.2 INVESTIGACION DE LAS NECESIDADES DEL USUARIO.

Se considera como "usuario", aquellas personas que en potencia podrían hacer uso de este tipo de proyecto, específicamente aquellas que: 1. Tienen el deseo de conocer acerca de los fenómenos astronómicos; 2. Puedan compartir sus conocimientos sobre dichas ciencias con otras personas, ya sea que ambas actividades se realicen profesionalmente ó por interés personal.

Para la investigación de las necesidades del usuario, se tomó como muestra, la población anteriormente identificada, es decir, a los miembros de la Asociación Salvadoreña de Astronomía (ASTRO); por constituirse en los solicitantes del proyecto, además de ser un número determinado de usuarios en potencia, no solo por conocer los elementos básicos y necesarios para la observación de los fenómenos del espacio sideral, sino también por hacer uso del actual Parque Astronómico. A estos miembros se les investigó a través de una encuesta, la cual persiguió los siguientes objetivos:

1. Conocer las expectativas que los miembros de ASTRO tienen sobre este tipo de proyecto.
2. Detectar las necesidades espaciales que pudieran plantear los miembros de ASTRO, como conocedores del tema.

3. Utilizar los datos obtenidos, en la conceptualización funcional-espacial del proyecto, relacionando esta información con la investigación realizada a proyectos similares.

El resultado de la encuesta, fue el siguiente:

A)Se logró generar una definición conceptual de un "Centro de Investigación y Observación Astronómica" : "Lugar que contenga los espacios básicos-necesarios para la investigación astronómica, complementándose no solo con los instrumentos ópticos necesarios para la observación sino también con equipos para el procesamiento y obtención de datos de los fenómenos relacionados con los Cuerpos Celestes".

B)Los encuestados sugirieron el orden de importancia de los diferentes espacios que podría contener el Centro de Investigación y Observación Astronómica, tal como se presenta en el siguiente cuadro :

ESPACIOS EVALUADOS	Frecuencia de las SUGERENCIAS de los encuestados de acuerdo a su grado de importancia							No Contestaron	Posición de los espacios de acuerdo a la mayor frecuencia
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º		
Domo de Observación.	10	3	6	0	1	1	1	2	1
Planetario.	2	3	2	8	3	2	1	3	4
Museo.	3	1	4	1	6	7	2	2	6
Biblioteca.	0	7	4	3	5	1	1	3	2
Area de Esparcimiento.	1	0	1	3	0	0	17	2	7
Espacio Abierto	3	3	6	2	4	4	0	2	3
Area de Investigación.	3	3	2	5	6	2	0	2	5

CUADRO No. 5

NOTA: La posición de los espacios se determina de acuerdo a la mayor frecuencia por columna de lugar

C) El mayor porcentaje de los encuestados sugirió la existencia de un espacio para la venta de artículos alusivos a la Astronomía.

RESPUESTA	CONTEO
Si	23
No.	0
No Contestó	1
TOTAL	24

CUADRO No.6

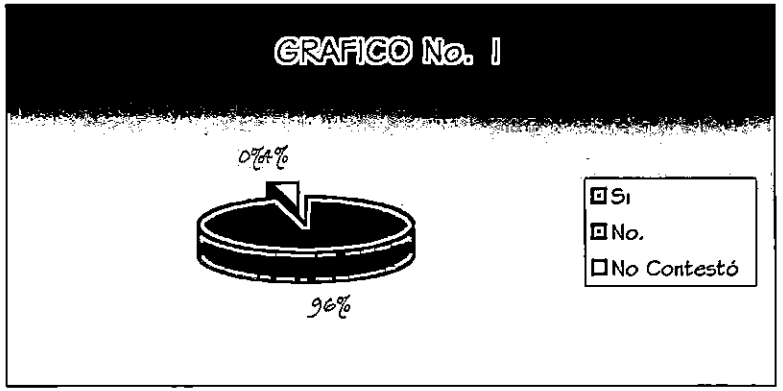
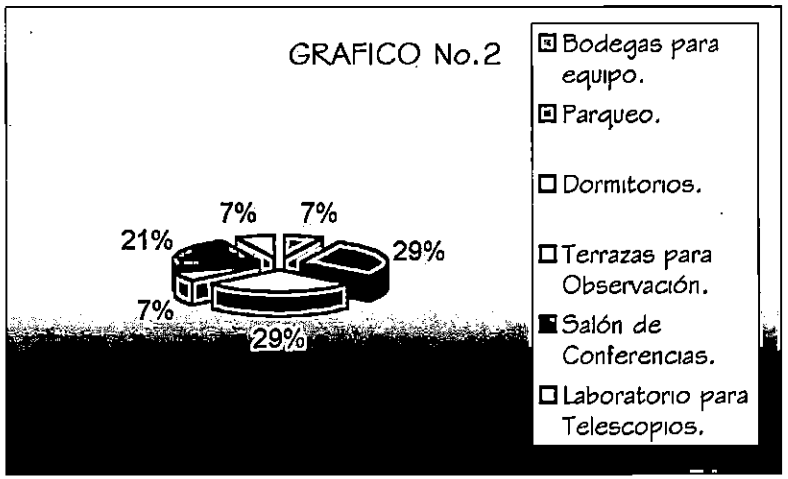


GRAFICO No. 1

D) Sugirieron los siguientes espacios, los cuales presentan la siguiente tendencia.

ESPACIOS	CONTEO
Bodegas para equipo.	1
Parqueo.	4
Dormitorios.	4
Terrazas para Observación.	1
Salón de Conferencias.	3
Laboratorio para Telescopios	1
Total	14

CUADRO No.7



* NOTA: 10 DE LOS ENCUESTADOS NO SUGIRIERON.

Presentando a continuación un cuadro resumen de los espacios sugeridos por los encuestados: (Ver cuadro 8)

CUADRO RESUMEN DE NECESIDADES SUGERIDAS POR ASTRO.	
ACTIVIDADES	ESPACIOS
Observar el espacio a través de instrumentos ópticos	Observatorio
Ubicar y consultar bibliografía especializada en la rama de la astronomía	Biblioteca
Colocar diferentes telescopios que sean propiedad de los usuarios	Area Abierta
Proyectar imágenes sobre la astronomía	Planetario
Investigar y observar fenómenos astronómicos	Area de Investigación
Conocer aspectos referentes a la astronomía por medio de exhibiciones ó ambientaciones	Museo Astronómico
Esparcirse y descansar	Miradores
Consumir alimentos	Cafetería
Vender artículos relacionados con la astronomía	Kioskos
Albergar visitantes y/o personas que se dedican a la investigación astronómica	Dormitorios
Realizar conferencias referentes a las ciencias astronómicas	Salón de Conferencias
Guardar instrumentos y equipos para la observación	Bodegas

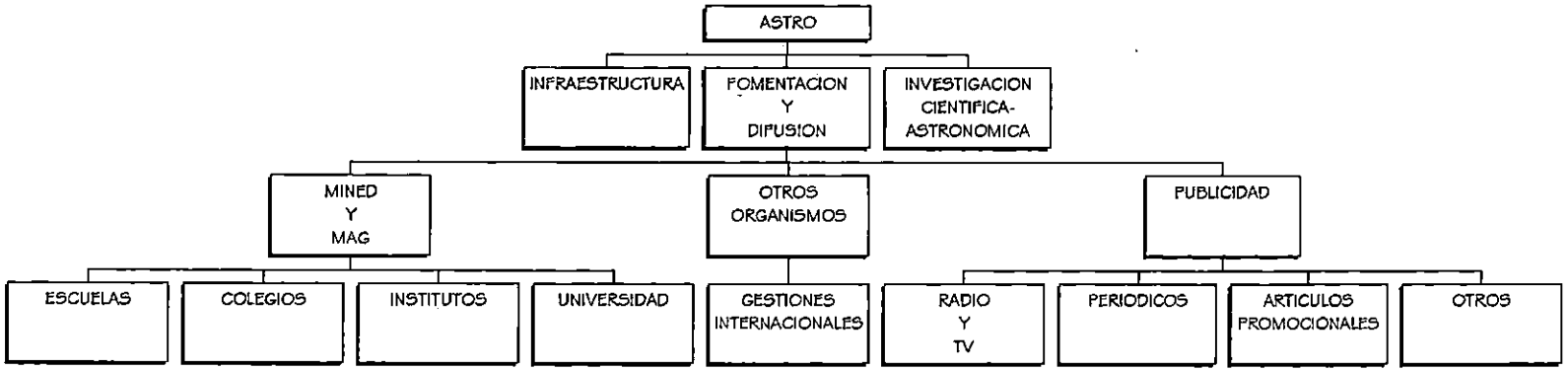
CUADRO No. 8

4.3 CONCEPTUALIZACIÓN DEL ANTEPROYECTO.

El Centro de Investigación y Observación Astronómica en San Juan Talpa consistirá en: un Centro en donde las actividades prioritarias deberán ser las relacionadas a la observación de los fenómenos del espacio a través de instrumentos ópticos y al mismo tiempo deberá contar con una zona destinada a la investigación y sus áreas complementarias. El conjunto deberá estar apegado a la realidad económica, cultural y social de la región, bajo una perspectiva educativa e insentivadora en donde se inicie a la población en el conocimiento del mundo astronómico apoyado a un Plan Piloto que contemple un trabajo conjunto de diferentes organismos, los cuales estarían involucrados al Proyecto.

Para lo cual se sugiere el siguiente Plan de Acción para la fomentación de las Ciencias Astronómicas:

PLAN OPERATIVO O PLAN DE FUNCIONAMIENTO



Para desarrollar la Investigación Astronómica en el país, éste deberá contar con dos variables: 1). Una infraestructura adecuada para dicha actividad y 2). Un plan de acción para fomentar en la población el conocimiento de las mismas; promovido por organismos gubernamentales específicos como el Ministerio de Educación (MINED) y otros ministerios, que pudiesen trabajar en difundir las ciencias a todos los estudiantes; a través de diversas maneras, como por ejemplo:

1. Implementar el estudio de la Astronomía dentro de la materia de Ciencias Físicas y Naturales; con el objetivo de que los estudiantes conozcan el Universo y los elementos que lo componen.
2. Promover concursos estudiantiles a nivel nacional, de Proyectos de Ciencia, realizando actividades como las expo-técnicas de algunos institutos; de manera que los alumnos se sientan motivados en la participación de ello.
3. Generar excursiones de escuelas, colegios y/o institutos para visitar el Centro de Observación Astronómica.
4. Incorporar a los estudiantes de mejor promedio en Ciencias, a las "Noches de Observación" que realiza ASTRO.
5. Involucrar a la juventud para la realización de horas sociales a través de charlas didácticas ó para protocolo dentro de las instalaciones en los días de visita, etc.

Al mismo tiempo, por medio de la Publicidad como actualmente se realiza, podrán encargarse en dar a conocer el Centro de Investigación y Observación Astronómica, a la población en general. Se define que el proyecto será de carácter Científico-Cultural.

Partiendo de la Idea antes planteada, y considerando la investigación de proyectos donde se resolvieron problemas similares y relacionándola con las necesidades del usuario, determinando que el Centro de Investigación y Observación Astronómica debe contar con lo siguiente: (ver cuadro 9).

4.4 PROGRAMA DE NECESIDADES.

NECESIDADES	ACTIVIDADES	ESPACIOS	SUB-ESPACIOS	SUB-ZONA	ZONA
Dirigir y Administrar las instalaciones	Planificar, Organizar Administrar, Proyectar. Informar, atender Archivar, Esperar	Oficina del Administrador	Servicio Sanitario	Administrativa	Privada
			Sala de Espera		
		Recepción	Archivo/Area de café		
Generar reuniones de índole administrativo	Reunirse	Sala de Juntas	ninguno		
Descansar	Reposar/Descansar Defecar/Orinar	Dormitorio	Servicio Sanitario	Investigación	
Leer y buscar información bibliográfica	Consultar, Leer Informarse, Archivar	Bibiloteca	Videoteca		
			Consulta por Internet		
			Fotocopias y Archivero		
Colocar instrumentos y mobiliario especializado para la investigación y observación del espacio	Investigar Archivar Registrar	Salon de Investigación	Salón efemérides.		
			Area de Telescopio		
Realizar exhibiciones de fenómenos físicos y/o astronómicos	Observar Circular Exhibir	Museo ó Galería	ninguno	Científico Cultural	Pública
Proyectar imágenes del espacio en tercera dimensión (3-D)	Proyectar Observar Sentarse	Planetario	Consola de sonido		
Realizar charlas, conferencias y/o eventos especiales	Escuchar Sentarse/Mirar	Salón de Conferencias	Bodega de Utilería		
Observar el paisaje natural y la ubicar telescopios pequeños	Observar/Esparcirse	Miradores	ninguno	Esparcimiento.	
Consumir alimentos	Comer Descansar Sentarse	Cafetería	Area de Mesas Cocina		
			Cuarto de Limpieza		
			Despensa		
Realizar actividades fisiológicas	Defecar / Orinar	Servicios Sanitarios Públicos	ninguno	Complementaria	
Parquear vehículos y controlar el ingreso y salida de ellos	Vigilar Controlar	Caseta de Control	Servicio Sanitario		
	Circular	Estacionamiento	Circulación Peatonal		

CUADRO No. 9

Capítulo 5
APROXIMACION ESPACIAL

5.1 CRITERIOS DE ZONIFICACION.

El anteproyecto Arquitectónico para el Centro de Investigación y Observación Astronómico estará conformada por 2 grandes zonas:

- Zona Pública.
- Zona Privada.

• ZONA PUBLICA: Se entiende como zona pública aquella en donde se desarrollaran las actividades relacionadas al aprendizaje y a la observación de los fenómenos astronómicos siendo estos accesibles al público en general.

Estará conformada por las siguientes sub-zonas:

A- Científico Cultural. 1/

B- Esparcimiento 1/

C- Complementaria. 1/

• ZONA PRIVADA: Se entenderá como zona privada aquella que presenta ciertas restricciones en su ingreso, ya que ésta será destinada a las actividades propias de ASTRO.

Estará compuesta de las siguientes sub-zonas:

D- Administración 1/

E- Investigación 1/

1/ Ver cuadro Nº 9

Para el desarrollo de las alternativas de zonificación se tomaran en cuenta estas sub zonas; dichas propuestas se evalúan en base a los siguientes criterios:

A) SUB ZONA CIENTIFICO - CULTURAL:

- Accesibilidad: es decir que deberá estar ubicada de forma tal que permita el ingreso fácil a cualquier persona.
- Precedido por un espacio vestibular: Este deberá presentar una relación directa a un espacio abierto que permita la distribución a las diferentes áreas.
- Se deberá aprovechar de la topografía existente.
- Deberá estar libre de obstáculos visuales en el horizonte.
- No deberá tener ninguna relación con espacios cuyas actividades sean de mantenimiento e investigación.
- Relación con otras zonas públicas.

B) SUB ZONA DE ESPARCIMIENTO:

- Su ubicación deberá aprovechar al máximo paisaje natural; es decir, que deberá estar ubicada en una zona estratégica para un mayor aprovechamiento visual sin obstáculos e iluminación artificial.
- Se deberá favorecer el acceso para carga y descarga de producto: Deberá tener la facilidad de poder ingresar productos sin ningún obstáculo.
- Deberá estar precedido por un espacio vestibular.
- Se deberá aprovechar los elementos naturales existentes.

C) SUB ZONA COMPLEMENTARIA:

- Acceso restringido para sub zona de investigación.
- Deberá favorecerse una relación directa con la zona Administrativa para un mejor control.
- Accesibilidad para la sub zona complementaría.
- Él parqueo deberá estar directamente relacionado con la zona pública.

D) SUB ZONA ADMINISTRATIVA:

- Acceso restringido: Entiéndase como acceso restringido aquel que no permite el ingreso directo a personas particulares aunque en algún caso podrían tener acceso a los espacios, siempre y cuando sea de manera controlada.
- Ubicación de un Punto estratégico que permite el control y manejo d e las instalaciones: Deberá estar ubicado en una zona donde se pueda tener el control de las instalaciones sin estar próxima al acceso principal definido.
- Deberá tener relación con otras actividades privadas.

E) SUB ZONA DE INVESTIGACION:

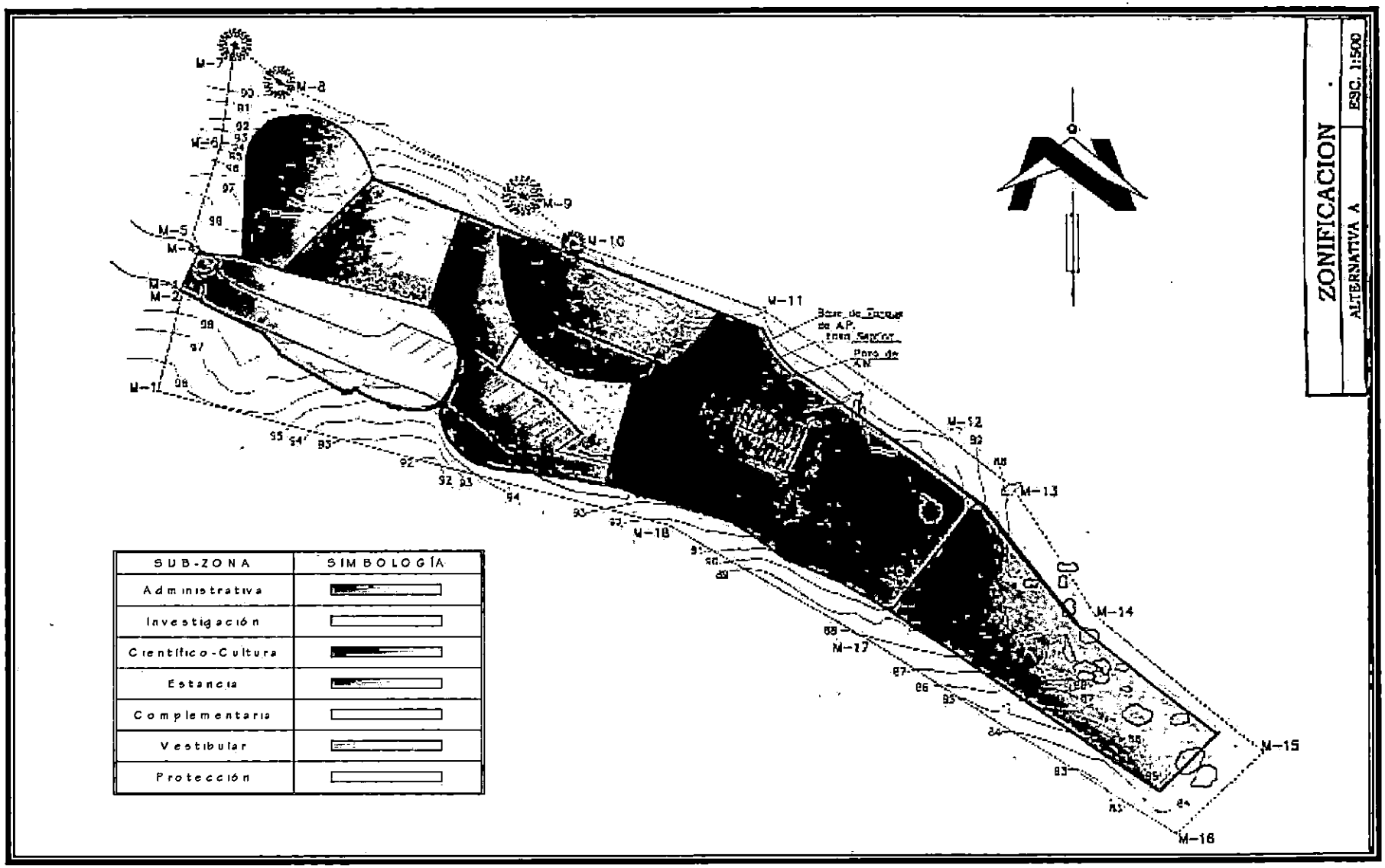
- Acceso Restringido: Para la zona científica-cultural; deberá estar preferentemente ubicada próxima a la zona a administrativa para el manejo y control de las actividades allí realizadas.
- Ubicación en las terrazas más altas del terreno, o en su defecto, se considerará dentro de una edificación de dos o más niveles.

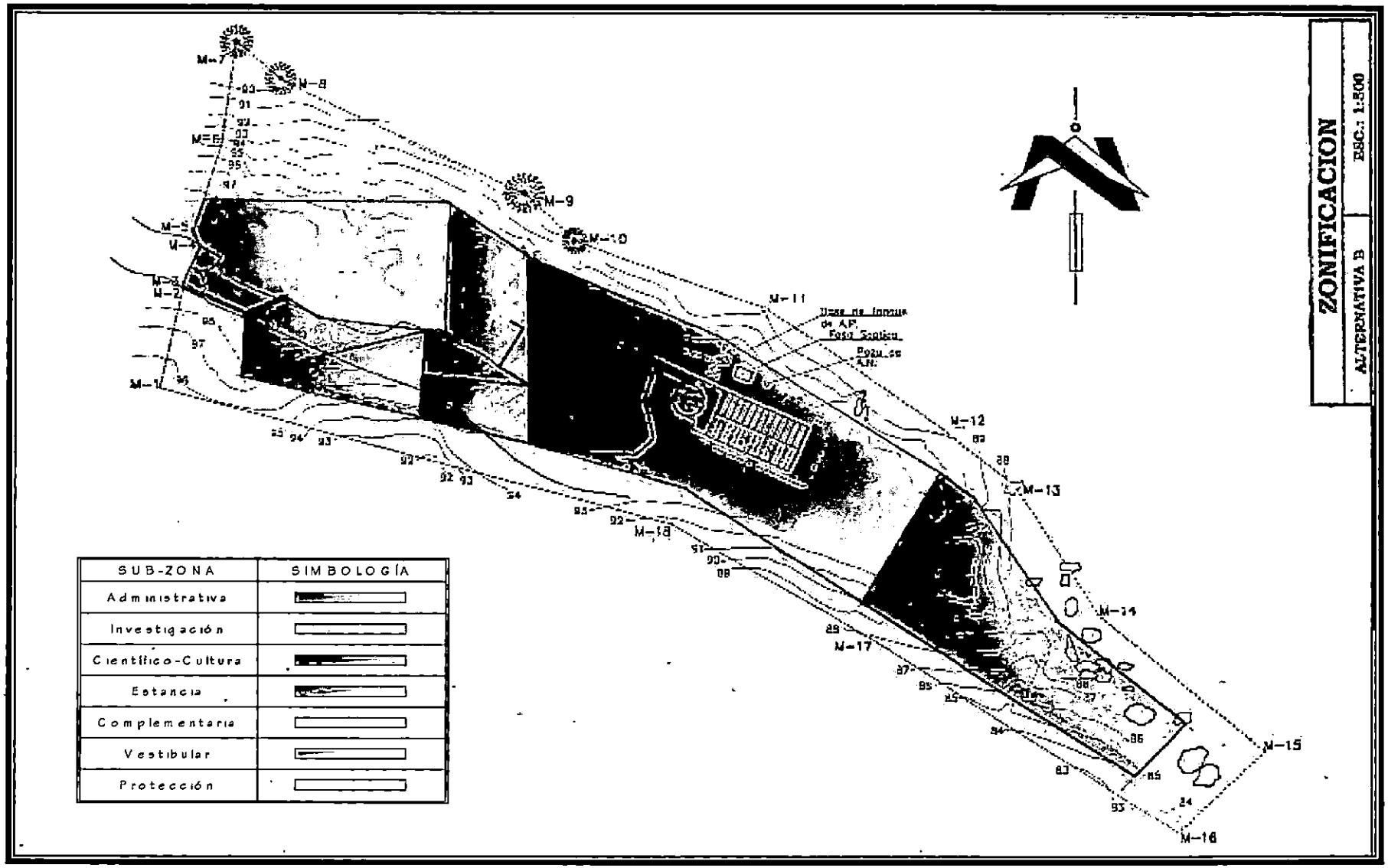
- Libre de obstáculos visuales en el horizonte: para evitar interferencia en la visibilidad de los fenómenos Astronómicos a través del telescopio.
- Sin interferencia de iluminación artificial nocturna; no deberá tener presencia de las luminarias del sector y la red eléctrica existente.

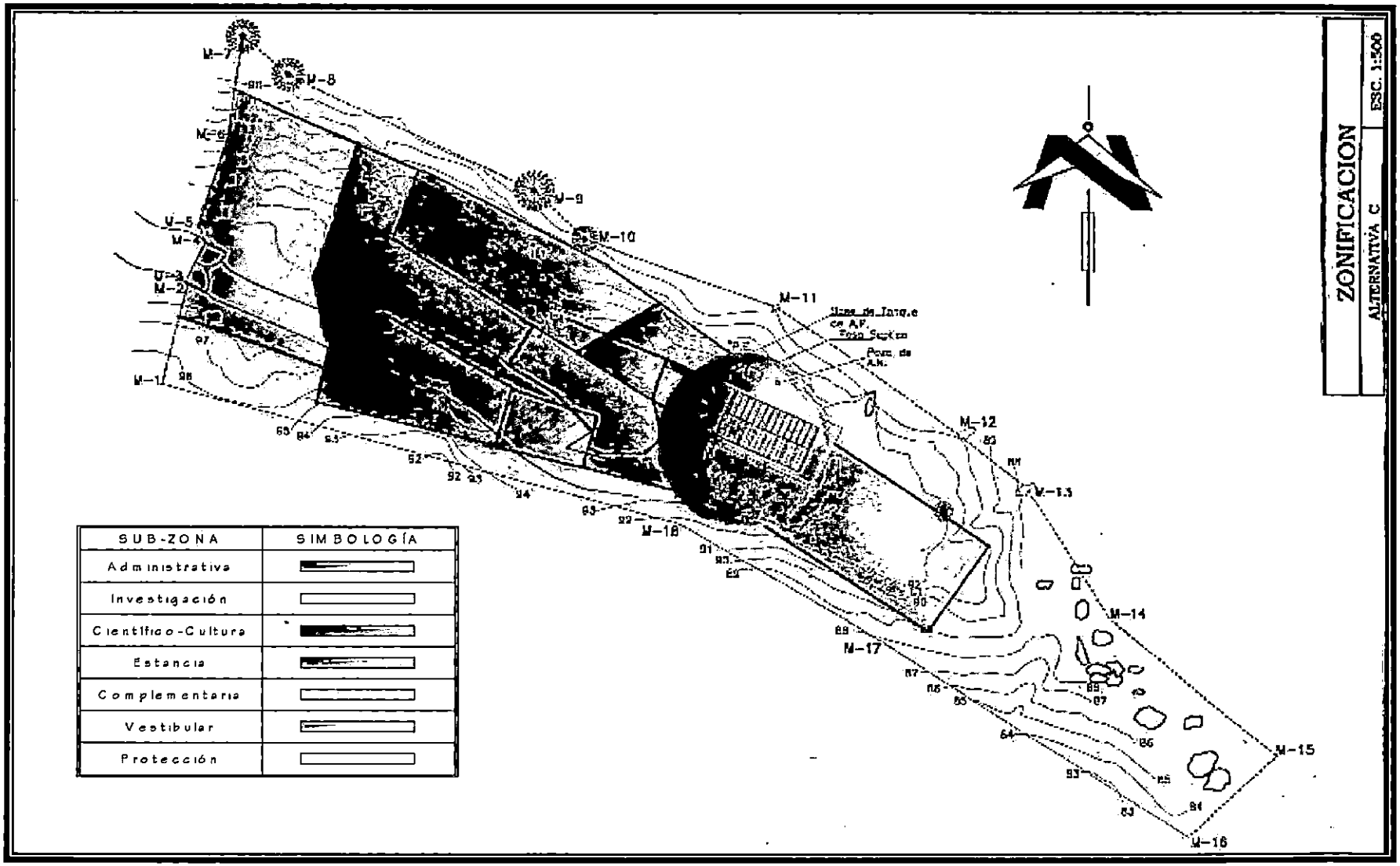
5.1.1 PROCESO DE EVALUACION:

Se determina la alternativa óptima de zonificación de la forma siguiente:

- Partiendo de criterios objetivos se especificaran las condiciones adecuadas del proyecto, dichos criterios serán evaluados por medio de una ponderación porcentual de acuerdo al cumplimiento de los requerimientos establecidos.
- Cada criterio recibirá una calificación, partiendo del grado de importancia que este debe tener en relación a los demás.
- Los datos obtenidos se colocarán dentro de cuadros comparativos para determinar la alternativa más adecuada.


ZONIFICACION
ALTERNATIVA A
ESC. 1:500
M-7
M-8
M-9
M-10
M-11
M-12
M-13
M-14
M-15
M-16
M-17
M-18
M-1
M-2
M-3
M-4
M-5
M-6
SUB-ZONA
SIMBOLOGÍA
Administrativa
Investigación
Científico-Cultura
Estancia
Complementaria
Vestibular
Protección


ZONIFICACION
ALTERNATIVA B
ESC.: 1:500
SUB-ZONA
SIMBOLOGÍA
Administrativa
Investigación
Científico-Cultura
Estancia
Complementaria
Vestibular
Protección
M-1
M-2
M-3
M-4
M-5
M-6
M-7
M-8
M-9
M-10
M-11
M-12
M-13
M-14
M-15
M-16
M-17
M-18


ZONIFICACION
ALTERNATIVA C
ESC. 1:500
M-7
M-8
M-9
M-10
M-11
M-12
M-13
M-14
M-15
M-16
M-17
M-18
V-5
M-4
V-3
M-2
M-1
Pozo Septico
Pozo. de A.N.
SUB-ZONA
SIMBOLOGÍA
Administrativa
Investigación
Científico-Cultura
Estancia
Complementaria
Vestibular
Protección

EVALUACIÓN

SUB-ZONA ADMINISTRATIVA

CRITERIOS EVALUACION	% GLOBAL	ALTERNATIVAS A NOTA	A % EV.	B NOTA	B % EV.	C NOTA	C % EV.
1. Acceso Restringido	30	9	27	9	27	9	27
2. Ubicación en un punto estratégico que permita el control y manejo de las instalaciones	40	6	24	6	24	9	36
3. Relación con otras actividades privadas, para el mejor aprovechamiento del terreno	30	.9	27	9	27	9	27.
RESULTADOS	100	6.8	78	8	78	9	90

SUB-ZONA DE INVESTIGACION

CRITERIOS EVALUACION	% GLOBAL	ALTERNATIVAS A NOTA	A % EV.	B NOTA	B % EV.	C NOTA	C % EV.
1. Acceso Restringido	15	5	7.5	7	11	8	12
2. Accesible de la zona administrativa para un mayor control	10	9	9	9	9	9	9
3. Ubicación en las terrazas más altas del terreno	25	8	20	8	20	8	20
4. Libre de obstáculo visual en el horizonte	25	7	18	8	20	8	20
5. Sin interferencia de iluminación artificial nocturna existente	25	4	10	7	18	9	23
RESULTADOS	100	6.6	64	7.8	77	8.4	84

SUB-ZONA CIENTIFICO-CULTURAL

CRITERIOS / EVALUACION	% GLOBAL	ALTERNATIVAS A NOTA	A % EV.	B NOTA	B % EV.	C NOTA	C % EV.
1. Accesibilidad	30	9	27	9	27	9	27
2. Precedido por un espacio vestibular	15	9	14	8	12	9	14
3. Utilización de la topografía en la generación de desniveles	15	7	11	9	14	9	14
4. Deberá estar libre de obstáculos visuales en el horizonte	25	9	23	10	25	9	23
5. No deberá tener ninguna relación con espacios cuyas actividades sean de mantenimiento e investigación	15	7	11	9	14	9	14
RESULTADOS	100	8.2	84	9	91	9	90

SUB-ZONA DE ESTANCIA

CRITERIOS / EVALUACION	% GLOBAL	ALTERNATIVAS A NOTA	A % EV.	B NOTA	B % EV.	C NOTA	C % EV.
1. Ubicación con mayor aprovechamiento del paisaje natural	30	9	27	7	21	9	27
2. Accesibilidad de carga y descarga de productos	20	4	8	9	18	9	18
3. Deberá ser precedido por un espacio vestibular	20	9	18	9	18	9	18
4. Aprovechar los elementos naturales existentes	30	9	27	9	27	9	27
RESULTADOS	100	7.8	80	8.5	84	9	90

SUB-ZONA COMPLEMENTARIA Y DE APOYO

CRITERIOS EVALUACION	% GLOBAL	ALTERNATIVAS A NOTA	A % EV.	B NOTA	B % EV.	C NOTA	C % EV.
1. Acceso restrigido	20	6	12	9	18	9	18
2. Relación directa con la zona administrativa para un mayor control	30	9	27	6	18	9	27
3. La zona complementaria estará próxima al acceso definido	20	9	18	9	18	9	18
4. Area complementaria relacionada directamiente con la zona pública	30	9	27	9	27	9	27
RESULTADOS	100	8.3	84	8.3	81	9	90

RESULTADOS

ZONAS RESULTADOS	ALTERNATIVAS A % EVA.	B % EVA.	C % EVA.
1. ZONA ADMINISTRATIVA	78	78	90
2. ZONA DE INVESTIGACION	64	77	83.5
3. ZONA CIENTIFICO-CULTURAL	84	91	90
4. ZONA DE ESTANCIA	80	84	90
5. ZONA COMPLEMENTARIA Y DE APOYO	84	81	90
RESULTADOS	78	82.2	88.7

5.2 RELACION DE ESPACIOS POR SUB-ZONAS

El Centro de Investigación y Observación Astronómico, tal como se determina en el cuadro anterior, estará conformado por 5 zonas, cada una de las zonas estarán constituidos por los espacios definidos por sus respectivas necesidades. Para establecer una ubicación adecuada de estos espacios dentro de sus respectivas zonas se consideran cuatro tipos de relaciones, básicamente funcionales, las cuales son:

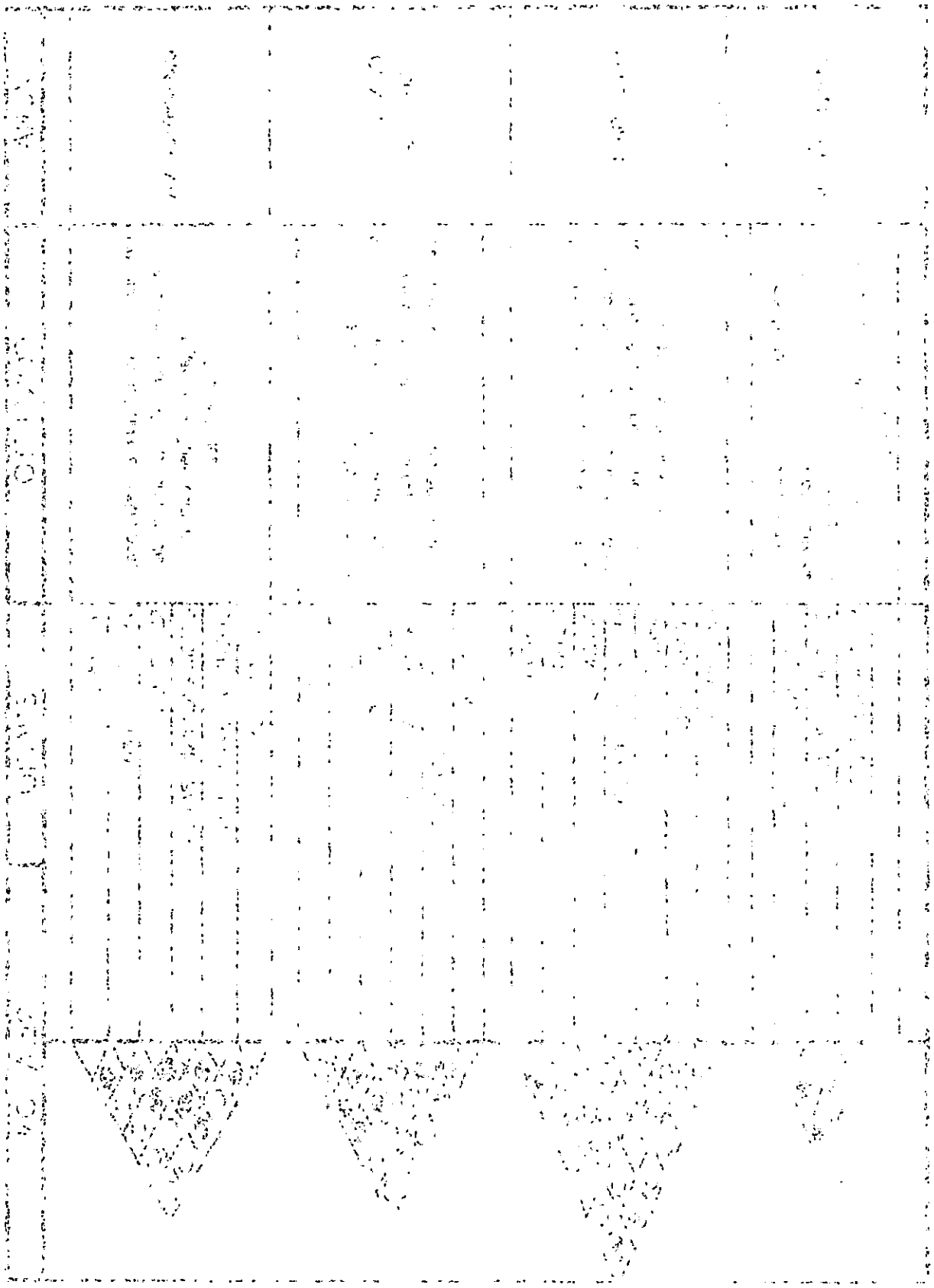
1.) DIRECTA (⊙): Se entenderá como relación directa aquella que se establece entre dos o más espacios de manera tal que ambas se necesitan y se complementan en su función, por lo que deben ser necesariamente adyacentes. Por lo mismo no deberá existir ningún elemento o espacio que se interponga entre ellos.

2.) INDIRECTA (⌀): Esta relación es la que se establece entre dos o más espacios de tal manera que uno de estos espacios, no necesariamente debe encontrarse adyacentemente el uno con el otro u otros espacios considerados.

3.) INDEFERENTE (∅) : Se entenderá como relación indiferente aquella en la que no existe ninguna relación entre los espacios considerados, pero entre ellos no existe ninguna interferencia en sus funciones por lo que pueden o no, estar adyacentes.

4.) NULA (O): Esta relación es aquella que se darán entre dos o más espacios, cuando sus funciones no sean compatibles, por lo que deberán estar alejados o separados de tal manera que existan entre ellos elementos o ciertas distancias que impidan su relación.

ZONA	CONCEPTO	ESPACIO	RELACION
ADMINISTRATIVA	Destinada a las actividades relacionadas a la administración del Centro de investigación y Observación Astronómica.	VESTIBULO	
		SALA DE ESPERA	
		RECEPCION	
		OFICINA ADMINISTRATIVA	
		SERVICIOS SANITARIOS	
		SALA DE REUNIONES	
CIENTIFICO - CULTURAL	Destinada a la difusión de las ciencias Astronómicas por medio de una serie de ambientes diseñados para representar y observar los Fenómenos Astronómicos.	VESTIBULO	
		MUSEO	
		PLANETARIO	
		SALON DE CONFERENCIA	
		SERVICIOS SANITARIOS	
		CAFETERIA	
INVESTIGACION	Destnida para realizar las actividades relacionadas a la investigación de los fenómenos Astronómicos por medio de equipos especializados.	VESTIBULO	
		DOMO	
		SALON ESFEMERIDES	
		SERVICIO SANITARIO.	
		BIBLIOTECA	
		DORMITORIOS	
		MIRADORES	
COMPLEMENTARIA	Costituida por los espacios que complementan las actividades realizadas en las demás zonas, al mismo tiempo incluye las actividaes relacionadas el mantenimiento.	VESTIBULO	
		CASETA DE CONTROL	
		ESTACIONAMIENTO	



5.3 CRITERIOS DE DISEÑO.

5.3.1 CRITERIOS AMBIENTALES.

1. Los edificios deberán estar orientados de tal manera que puedan aprovechar la máxima iluminación y ventilación natural.
2. Se evitará la utilización de vegetación que alcance grandes dimensiones, que en un futuro puedan interferir con la visibilidad de los telescopios.
3. Se reforestará el terreno especialmente en las áreas de protección (colindantes) para generar una protección natural contra la erosión y mejorar la calidad ambiental del lugar.
4. La vegetación se incorporara a las circulaciones de manera tal que estas definan los límites de las mismas.
5. Se incluirán elementos naturales o artificiales que generen sombra y protección contra las inclemencias del tiempo.

5.3.2 CRITERIOS TOPOGRAFICOS.

1. Todos los elementos arquitectónicos del anteproyecto a proponer deberán estar integrados a la configuración del terreno.
2. Los niveles definidos actualmente, se utilizaran como puntos de referencia, para definir los niveles de los elementos y espacios abiertos a proponer.
3. Se utilizaran muros de contención en aquellos desniveles mayores de un metro; de forma tal que permita un mayor aprovechamiento del terreno.

5.3.3 CRITERIOS DE CIRCULACION PEATONAL Y VEHICULAR.

1. Las circulaciones peatonales deberán ser diseñadas con pendientes suaves (2% - 6%) o con alturas menores de 1 mt entre un nivel y otro, de tal manera, que el recorrido no sea fatigoso.
2. Para jerarquizar las circulaciones se considerará, de dimensiones mayores a aquellas que posean la característica de congregar grupos de personas, tal como en la Plaza Principal, y de menores dimensiones todas aquellas que conducirán al visitante a los diferentes edificios.
3. Las circulaciones vehiculares no deberán sobrepasar la pendiente máxima del 18%.
4. Se evitará la interferencia de la circulación peatonal con la vehicular, las cuales deberán quedar claramente definidas.

5.4 CONSIDERACIONES POR ESPACIO.

ZONA: PUBLICA	SUB-ZONA: ADMINISTRATIVA
ESPACIO : OFICINA ADMINISTRATIVA.	
CONSIDERACIONES	
CONCEPTUALIZACION :	El espacio estará destinado para la administración y organización técnica del lugar, además se llevaran los registros contables y todas aquellas actividades relacionadas con el funcionamiento de las instalaciones, manejando el concepto de que sea una persona, quien realice las actividades y cuente con el equipo y mobiliario adecuado.
ACTIVIDAD :	Espacio destinado para las actividades administrativas y técnicas relacionadas al funcionamiento integral de las instalaciones.
MOBILIARIO :	Deben contar con un escritorio, una credenza y dos sillas para visitantes.
CAPACIDAD :	El espacio estará destinado para la permanencia de una persona y dos visitantes.
VENTILACIÓN :	Se deberá utilizar ventanería que permita la filtración del aire natural.
ILUMINACIÓN :	deberá contar con iluminación natural a través de ventanería transparente e iluminación blanca artificial.
ENCIELADO :	Se considerara cielo falso decorado , no acústico .
ACABADOS :	Paredes pintadas y acabados especiales.
INSTALACIONES :	Contará con una extensión telefónica y un sistema eléctrico de tomacorriente que tenga las características necesarias para el funcionamiento del equipo. deberá tener relación directa con el área Observación (Museo), atención al público y sala de juntas.

ZONA: PUBLICA	SUB-ZONA: ADMINISTRATIVA
ESPACIO : RECEPCIÓN Y SALA.	
CONSIDERACIONES	
CONCEPTUALIZACION :	Espacio destinado a la atención y permanencia de los visitantes que deseen realizar trámites administrativos relacionados a la visita del Centro.
ACTIVIDAD :	Estará destinada a las actividades de una persona encargada de la atención al Público
MOBILIARIO :	El espacio deberá contar con un mueble que estará integrado a un escritorio y 4 sillas para visitantes.
CAPACIDAD :	El espacio tendrá una capacidad para la permanencia de cinco personas.
VENTILACIÓN :	Se deberá utilizar ventaneria que permita la circulación natural del aire.
ILUMINACIÓN :	Se tomara en cuenta la iluminación natural a través de ventaneria transparente e iluminación blanca artificial .
ENCIELADO :	Se considerara cielo falso decorado , no acústico .
ACABADOS :	Paredes pintadas en tonalidades claras y acabados especiales.
INSTALACIONES :	Se requerirá de instalación telefónica a través de un conmutador, poseerá un servicio sanitario, por lo que deberá contar con tubería de agua Potable y aguas Negras. deberá tener relación directa con el Vestíbulo Principal y la Oficina del Administración.

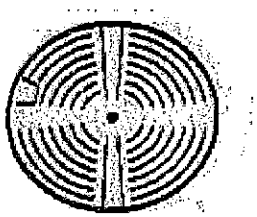
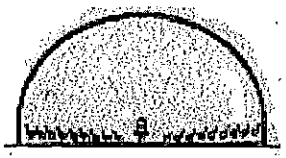
ZONA: PUBLICA	SUB-ZONA: COMPLEMENTARIA
ESPACIO : CASETA DE CONTROL.	
CONSIDERACIONES	
CONCEPTUALIZACION :	Espacio destinado a suplir la necesidad de vigilar y controlar el acceso de los visitantes, por lo que sus instalaciones deberá tener visibilidad hacia todos los espacios, además deberá contar con el mobiliario y equipo necesario.
ACTIVIDAD :	Espacio destinado a la estancia del encargado del control de ingreso de las personas al lugar y contará con un servicio sanitario.
MOBILIARIO :	Contará con un mueble tipo escritorio y una silla.
CAPACIDAD :	El espacio adecuado para la estancia de una persona.
VENTILACIÓN :	Se deberá utilizar ventanería que permita la circulación natural del aire.
ILUMINACIÓN :	Contará con una iluminación natural a través de ventanería transparente. El espacio de control deberá tener una visibilidad de 180° para ejercer un mejor control de todas las Instalaciones. Contará con una iluminación artificial blanca con reflectores al exterior
ENCIELADO :	Contará con un cielo falso no acústico, en ambos espacios.
ACABADOS :	Pintadas con acabados y piso de tráfico medio.
INSTALACIONES :	Deberá contar con un conmutador, se consideraran las instalaciones eléctricas necesarias para su óptimo funcionamiento, tubería de aguas negras, potable y sus respectivos accesorios.
MEDIDAS DE SEGURIDAD	Poseerá un Sistema de Monitoreo. Deberá tener relación directa con la entrada Principal y espacios vestibulares.

ZONA: PUBLICA	SUB-ZONA: CIENTIFICO-CULTURAL.
ESPACIO : MUSEO ASTRONOMICO.	
CONSIDERACIONES	
CONCEPTUALIZACION :	Espacio que surge para desarrollar las actividades de observar, aprender,exhibir, circular etc., la cual deberá contar con áreas diferenciadas para las exhibiciones temporales y/o permanentes las cuales se realizaran en base a ambientaciones, ya sea con materiales versátiles (Temporales) o ambientes definidos (permanentes). Se deberá considerar espacios cómodos y confortables en donde pueda circular sin ningún obstáculo varias personas.El espacio deberá ser cerrados.
ACTIVIDAD :	Su función estará destinada a la exposición y/o exhibición de material visual (Fotografías, modelos a escala, etc.), manejado a través de módulos, distribuidos de acuerdo a los temas básicos sobre astronomía como son: Los planetas, satélites naturales, el sol y las estrellas, constelaciones y galaxias, satélites artificiales y estaciones espaciales, aeronáutica, historia, etc. además se contemplara un area de exhibición temporal.
MOBILIARIO :	Dependerá de las características de los ambientes a crear para la exposición de los temas básicos, aunque se consideraran vitrinas empotradas, bancas y equipos visuales.
CAPACIDAD :	Será variable aunque tendrá una capacidad mínima de albergar 50 personas.
VENTILACION :	Contara con ventilación artificial y natural, la artificial deberá tener la característica de estar dispersa en todo el area del museo. La natural deberá permitir la filtración del aire natural pero deberá contar con marco hermético, para evitar la fuga del aire acondicionado cuando este funcionado.
ILUMINACION :	Deberá considerarse iluminación natural y artificial, aunque se explotara mas la segunda para generar ambientes agradables, y la necesaria para la apreciación de las exposiciones sin ningún esfuerzo visual.

ZONA: PUBLICA	SUB-ZONA: CIENTIFICO-CULTURAL.
ESPACIO : MUSEO ASTRONOMICO.	
CONSIDERACIONES	
ACABADOS :	Su recubrimiento debe presentar la característica de ser fácilmente limpiada, las divisiones interiores deberán ser flexibles, con la posibilidad de modificar las ambientaciones. Los colores a utilizar deberán ser neutros de tal forma de generar armonía en le interior. El piso debe tener resistencia para alto trafico, con características decorativas y antideslizante Las puertas deberá ser amplias y opacas con abatimiento hacia fuera del espacio para no afectar la salida de las personas en caso de emergencias.
INSTALACIONES :	Se manejaran tomas corrientes de diferentes voltajes para los equipos y mobiliarios.
MEDIDAS DE SEGURIDAD	Deberán considerarse materiales anti-inflamables o colocar extinguidos en lugares estratégicos
OTROS :	Generar ambientes con sonidos musicales. Deberá tener relación directa con espacios vesiculares, y la administración.

ZONA: PUBLICA	SUB-ZONA: CIENTIFICO - CULTURAL
ESPACIO : SALON DE CONFERENCIA.	
CONSIDERACIONES	
CONCEPTUALIZACION :	Deberá contar con características acústicas, para que las actividades de enseñar, escuchar puedan desarrollarse óptimamente, deberá ser un espacio amplio, cómodo y cerrado que permita la estancia de un grupo de personas en forma adecuada.
ACTIVIDAD :	Espacio destinado para la realización de eventos como charlas, conferencias o reuniones sociales de la Asociación.
MOBILIARIO :	Contara con un numero aproximado de 100 sillas para visitantes, equipos de proyección (Slide, acetatos , etc.) y tarima.
CAPACIDAD :	El espacio estará destinado para un movimiento de 100 personas sentadas y una area para ponentes.
VENTILACIÓN :	El deberá contar con ventilación natural, la cual permita la entrada de aire natural.
ILUMINACIÓN :	Deberá contar con iluminación artificial y natural con característica de emitir suficiente iluminación para evitar realizar esfuerzos visuales.
ENCIELADO :	Se deberá considerar cielo falso acústico con características decorativas.
ACABADOS :	Presentara en su recubrimiento pinturas cuyas tonalidades ayudaran a generar claridad y limpieza al espacio . El piso deberá ser de alto trafico, con características decorativas y antideslizante.
INSTALACIONES :	Deberá contar con los tomacorrientes necesarios para los equipos.
MEDIDAS DE SEGURIDAD	Deberá contar con extinguidores o alarmas contra incendio, y las puertas serán abatibles hacia afuera.

ZONA: PUBLICA	SUB-ZONA: CIENTIFICO-CULTURAL
ESPACIO : TEATRO PLANETARIO	
CONSIDERACIONES	
ACTIVIDAD :	Espacio para la proyección audiovisual de imágenes de los fenómenos astronómicos Deberá contar con los elementos necesarios para la reproducción de la bóveda celeste; en donde las personas puedan observar cómodamente sin interferencia.
MOBILIARIO :	Contará con un aparato (planetario) que coordina la proyección de más de 100 proyectores, con unos movimientos sincrónicos que efectúan pausadamente el movimiento aparente de la bóveda celeste. Movimiento que deberá ser proyectado sobre una superficie curva a modo de pantalla. El proyector planetario será de tipo ZEISS STARMASTER digital, con una capacidad para un domo de 12 a 18 mts de diámetro, con una inclinación de 0 a 30 grados.
CAPACIDAD :	El teatro Planetario será para 100 personas aproximadamente.
VENTILACION :	El espacio estará ventilado estrictamente de forma artificial, haciendo uso de un sistema especial para ello.
ILUMINACION:	Estará iluminado artificialmente, y no debe contar con filtración de luz específicamente en la sala de proyección, esto por requisitos propios del equipo. Las luminarias se manejaran independientes, unas en el caso que no haya función y otras en el momento de la presentación.
ENCIELADOS : ACABADOS :	El cielo falso deberá tener la altura igual al radio del espacio, ya que éste es equivalente a la distancia de proyección del equipo, al mismo tiempo ésta debe ser de superficie cóncava recubierta ya sea de estuco ó yeso en su interior, y en el exterior con un material obscuro, para evitar la filtración de luminosidad.
ACABADOS :	Sus paredes estarán revestidas con pintura a base de agua en color mate, el piso dentro de la sala deberá considerarse alfombrado, el resto será de materiales de alta resistencia para el tráfico peatonal.

ZONA: PUBLICA	SUB-ZONA: CIENTIFICO-CULTURAL
ESPACIO : TEATRO PLANETARIO	
CONSIDERACIONES	
INSTALACIONES:	La cabina de sonido contará con línea telefónica conectada al conmutador, no tendrá instalaciones hidráulicas, sin embargo en las eléctricas, este deberá contar con un diseño especial tanto para la iluminación como para la conexión del proyector con la cabina de sonido y los parlantes.
MEDIDAS DE SEGURIDAD:	El espacio contará con sistema de monitoreo.
DISPOSICIONES:  FIGURA 1  FIGURA 2	Disposición en Planta: El tipo de proyección deberá ser de planta inclinada, con un ángulo no mayor de 30 grados (Ver figura 1), en cuanto a las butacas, la ubicación de los asientos serán de tipo concéntrica (Ver figura 2) Proyectores: El proyector de imágenes macro, deberá encontrarse en el centro de la bóveda, con su consola de mando y esta deberá tener, preferiblemente cimentación aislada. Los proyectores de imágenes micro ó iluminación complementarios al aparato (luces que contribuyen a crear efectos especiales en la sala) deberán encontrarse alrededor del equipo principal. Los instrumentos de efectos de profundidad, sonido, aire acondicionado, etc.; se encontrarán empotrados en la bóveda de proyección; considerando una Cámara Plena de 1.00 mt de ancho como mínimo, el cual permitirá el acceso de técnicos que realicen el mantenimiento e instalación del equipo y cableado. Disposición del Domo: se empleará el método de cúpula doble; una al exterior que sirve de protección a otra cúpula interior que será la empleada para la proyección de imágenes; la exterior será con estructura metálica de forma triangular, forrada con panel de aluminio, su interior tendrá fibra de vidrio para el aislamiento acústico. Espacios Complementarios: el teatro contará con un área de venta de entradas (boletería), un vestíbulo, sala de control con su consola de mando, cabina de proyección, y un área interior de reparación de equipos denominada cámara plena. El Teatro Planetario deberá tener relación directa con espacios vestibulares.

ZONA: PUBLICA	SUB-ZONA: ESPARCIMIENTO.
ESPACIO : CAFETERIA.	
CONSIDERACIONES	
CONCEPTUALIZACION :	Espacio abierto, y techado en el área donde se ubicaran las mesas, donde se pueda contemplar el paisaje natural.
ACTIVIDAD :	Espacio para consumir los alimentos y descansar.
MOBILIARIO :	Conjuntos de sillas y mesas, y área de cocina se contaran con vitrinas, estantes y mesas para preparar, cocinar y servir los alimentos.
CAPACIDAD :	Tendrá una capacidad para 50 personas.
VENTILACIÓN :	El espacio será abierto, pero techado.
ILUMINACIÓN :	Contara con iluminación artificial y natural.
ENCIELADO :	Deberá presentar cielo falso con acabados especiales, que estén en relación con la caracterización del proyecto.
ACABADOS :	Sus paredes serán revestidas con pintura a base de agua , y el piso será de alto trafico.
VEGETACION :	El espacio contará con vegetación de poca altura en macetas y de tipo colgante.
INSTALACIONES :	El espacio requerirá de instalación telefónica a través de conmutador, también de agua potable y negras . Poseerá conexiones de tomacorrientes. 220 y trifilar.
OTROS :	Se ubicaran parlantes para considerar música en el area de mesa. Relación directa con áreas verdes o espacios vestibulares.

ZONA: PUBLICA	SUB-ZONA: ESPARCIMIENTO.
ESPACIO : SERVICIOS SANITARIOS.	
CONSIDERACIONES	
CONCEPTUALIZACION :	Espacio que satisfaga las necesidades fisiológicas humana, el cual deberá contar con una ambientación que denote limpieza y libre de malos olores.
ACTIVIDAD :	Espacio destinado para las actividades fisiológicas.
MOBILIARIO :	Deberá considerar 3 inodoros para damas y 3 para caballeros. Cada conjunto de baño contara con un artefacto para personas discapacitadas.
CAPACIDAD :	Tres personas por cada uno.
VENTILACIÓN :	Contara con ventanería que permita la circulación de aire.
ILUMINACIÓN :	Iluminación natural a través de ventanería transparente y artificial por medio de luz blanca.
ENCIELADO :	Se considerara cielo falso no acústico de tipo decorativo.
ACABADOS :	El piso deberá ser antideslizante y sus paredes serán revestidas, los materiales de las divisiones deberá ser flexibles
INSTALACIONES :	El espacio requerirá de un sistema de Agua Potable y Aguas Negras.
	Relación directa con la Cafetería y los espacios donde se concentren grandes cantidades de personas.

ZONA: PRIVADA	SUB-ZONA: INVESTIGACION.
ESPACIO : BIBLIOTECA - AREA DE LECTURA - ARCHIVERO.	
CONSIDERACIONES	
CONCEPTUALIZACION :	Presentara las características necesarias para la consulta de libros, revistas, documentos, etc. referente a las ciencias astronómicas; considerando un area para albergar la bibliografía catalogada, su respectiva area de lectura individual y en grupo, el area de consulta por internet , videos y filmaciones (Videoteca) y el area de fotocopias. Todos los sub-espacios deberán tener ambientes cómodos para la estancia de las visitantes.
ACTIVIDAD :	Espacio destinado para la consultar toda información relacionada a la astronomía y las ciencias Físicas.
MOBILIARIO :	El espacio deberá contar con mesas para 6 personas en el area de consulta en grupo, de 4-6 cubiculos individuales, 2 cubiculos para consultar por Internet y estantería en general.
CAPACIDAD :	El espacio se diseñara para albergar 30 personas aproximadamente.
VENTILACION :	Si el espacio es ubicado a nivel, se utilizara ventaneria que permita la circulación de aire , manejando una repisa de poca altura, en le caso de encontrarse en un sub-nivel, este deberá ventilarse artificialmente.
ILUMINACION :	La natural se dará a través de ventaneria transparente, y/o artificial por medio de luz blanca, contando con interruptores y tomacorrientes.
ENCIELADOS :	El espacio requerirá de un sistema de Agua Potable y Aguas Negras.
ACABADOS :	Sus paredes estarán cubiertas con pintura a base de agua, utilizando tonos claros para generar amplitud y limpieza en le espacio, el piso será de trafico medio.

ZONA: PRIVADA	SUB-ZONA: INVESTIGACION.
ESPACIO : BIBLIOTECA - AREA DE LECTURA - ARCHIVERO.	
CONSIDERACIONES	
INSTALACIONES:	El espacio no requerirá instalaciones hidráulicas. Deberá contar con con una líneas telefónicas para el uso e Internet además con tomas corrientes polarizados para el equipo del mismo.
MEDIDAS DE SEGURIDAD	Se hará uso de monitoreos, las puertas se deberán abrir hacia fuera.
OTROS :	Se incorporaran música dentro del espacio. Relación directa con Salón efemérides, espacios vestibulares.

ZONA: PRIVADA	SUB-ZONA: INVESTIGACION.
ESPACIO : SALON EFEMERIDES.	
CONSIDERACIONES	
ACTIVIDAD :	Espacio destinado a la investigación y calculo de los elementos que componen el espacio sideral, para obtener datos como la composición, radiación, trayectoria, etc. Esta actividad se realiza a través de equipos de medición y software o paquetes especiales de computación que se adaptan al telescopio. Para lo cual se consideraran dentro del espacio un dormitorio y un servicio sanitario, para la estancia de las personas encargadas de la investigación.
MOBILIARIO :	El salón con muebles para computadoras (min.2), equipo de medición, mesas de trabajo, una pizarra y 4 sillas.
CAPACIDAD :	El salón estará destinado a albergar dos investigadores y sus respectivos colaboradores.
VENTILACION :	Se considerara ventilación artificial, por medio de un sistema de aire acondicionado.
ILUMINACION :	Será artificial y estará ubicada en el area donde se encuentren las computadoras.
ENCIELADOS :	El area donde se encuentra el equipo computarizado deberá contar cielo falso no acústico, cuyas alturas serán alternas considerando la mayor en el area del telescopio.
ACABADOS :	Las paredes deberán estar pintadas con pintura blanca, el piso debe ser de trafico medio.
INSTALACIONES :	Deberá considerarse una extensión de línea telefónica, se utilizara tomacorrientes trifilares y 200 watts por el tipo de equipo a utilizar en el espacio.
MEDIDAS DE SEGURIDAD	Deberá contar con extinguidores en lugares estratégicos.
	Relación directa con miradores, biblioteca.

5.5 PROGRAMA ARQUITECTONICO

ZONA	SUB-ZONA	ESPACIO	ESPACIO	MT2	MOBILIARIO	CAPACIDAD (PERSONAS)	VENTILACION		ILUMINACION		ENCIEL
							NAT.	ART.	NAT.	ART.	ACUS.
PUBLICAS	ADMINISTRACION	OFC.ADMINISTRADOR		16.00	CREDENZA 1 ESCRITORIO	3	X		X	X	
		RECEPCION Y SALA DE ESPERA	S.S.	38.5	3 SILLAS 1 ESCRITORIO 5 SILLAS	5	X		X	X	
		SALA DE REUNIONES		20.0	MESA 10 SILLAS	10	X		X	X	
	COMPLEMENTARIA	SERVICIOS SANITARIOS PUBLICOS		42.0	6 INODOROS 6 LAVAMANOS	6	X		X	X	
		ESTACIONAMIENTO									
		CASETA DE CONTROL	S.S.	4.90	SILLA 1 MESA		X		X	X	
	CIENTIFICO CULTURAL	MUSEO		300.0	VITRINAS BANCAS	100		X	X	X	
		PLANETARIO	CABINA DE SONIDO	154	SILLAS MUEBLE PARA EQUIPO	100		X		X	X
		CONFERENCIAS	VESTIBULO BODEGA	195	SILLAS	100	X	X	X	X	X
	ESPARCIMIENTO	MIRADORES			TELESCOPIOS BANCAS						
		CAFETERIA		130.25	6 MESAS 38 SILLAS ESTANTES	30	X		X	X	
PRIVADAS	INVESTIGACION	DOMO	SALON EFEMERIDES AREA DE TELESCOPIO	92.54	MESA ESTANTES 3 SILLAS	3	X	X	X	X	
		BIBLIOTECA		212.5	3 ESTANTES 40 SILLAS MESAS	40	X		X	X	
		DORMITORIO	S.S.	25.12	2 CAMAS MESA DE NOCHE	2	X	X	X	X	

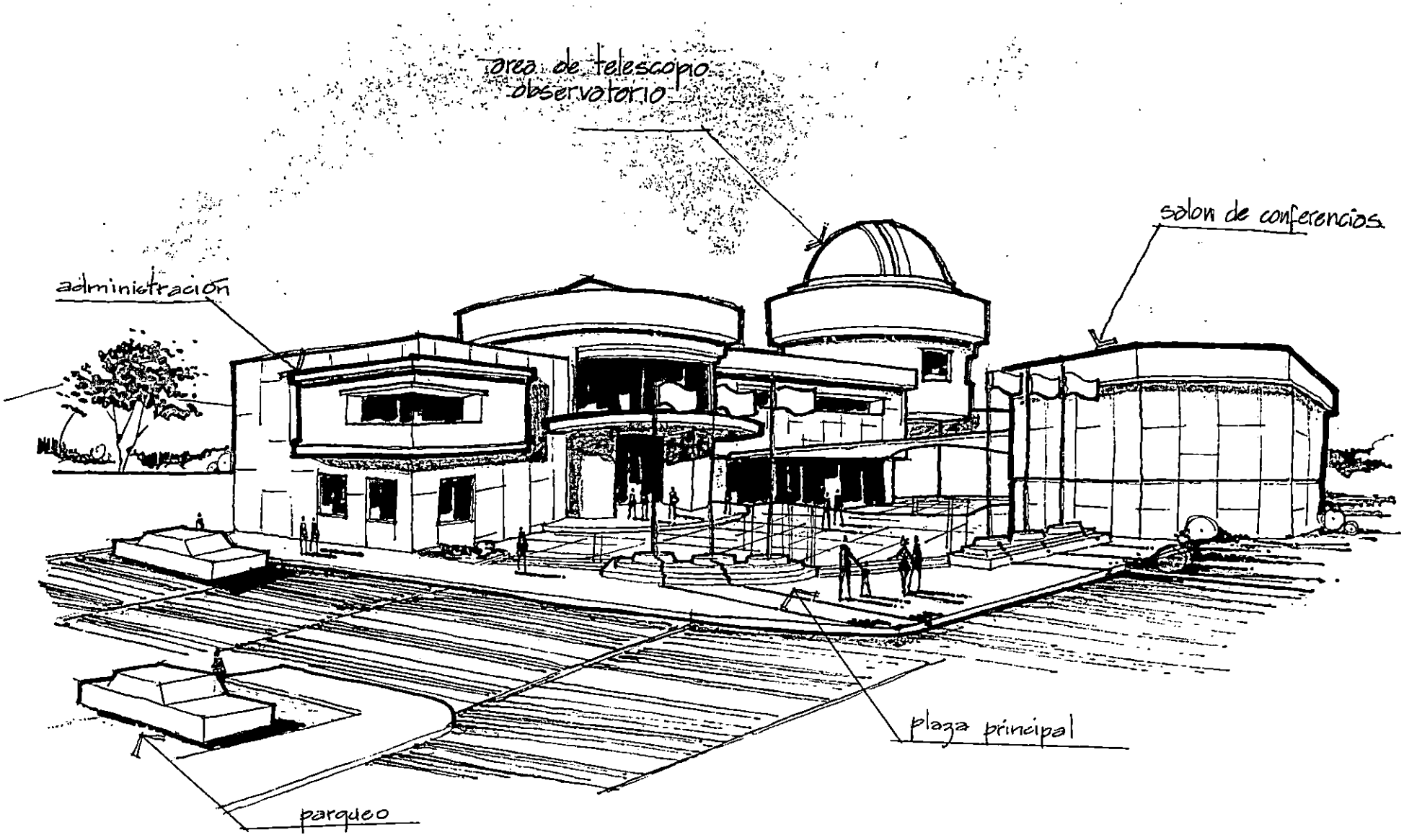
REQUERIMIENTOS

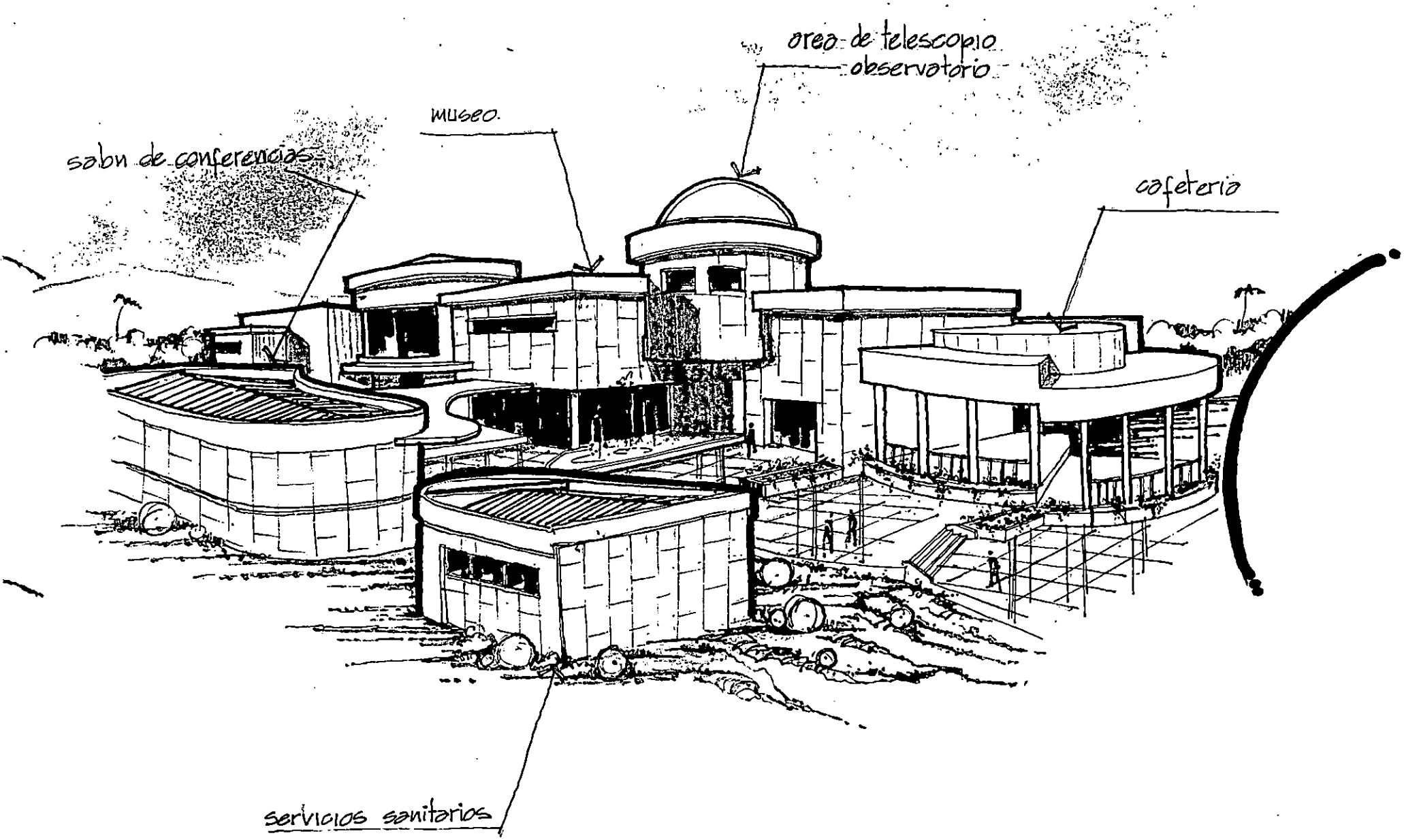
DO	VEGETACION	PINTURAS		PISOS			VENTANAS			PUERTAS			TELEFONO		ELECTRICA		HIDRAULICAS		
O ACUS.		AGUA	ANTICORROSIVO	ANTIDESLI	ALT.TRAF	TRAF.ME.	FIJO	ABATIBLE	COMB.	OPACAS	TRANSP.	SOLIDAS	DIREC.	CONMUT.	110	TRIFILAR	AP	AN	ALL
X	X	X				X		X				X		X	X	X			
X	X	X				X		X		X			X	X	X	X	X	X	
X		X				X			X	X				X	X	X	X	X	
X		X		X				X				X			X		X	X	
					X														X
X		X				X			X				X	X	X		X	X	
X	X	X			X				X	X		X			X	X			
		X			X							X		X	X	X			
	X	X			X				X						X				
X				X															X
X	X	X		X							X			X	X	X	X	X	
X		X	X			X	X						X	X	X	X	X	X	
	X	X			X				X	X	X			X	X				
X		X				X			X			X	X		X		X	X	X

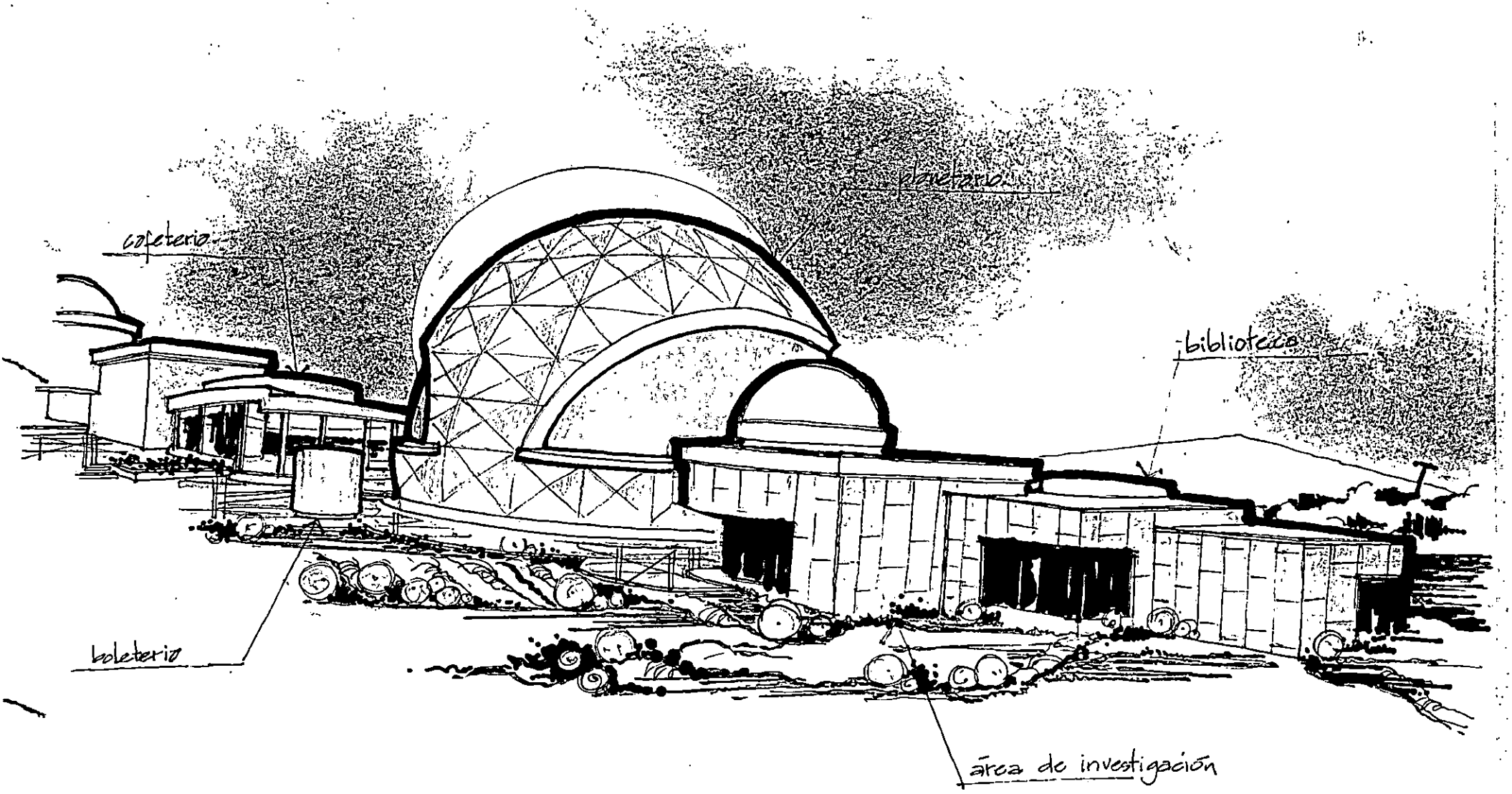
Capítulo 6
DISEÑO DE ANTEPROYECTO

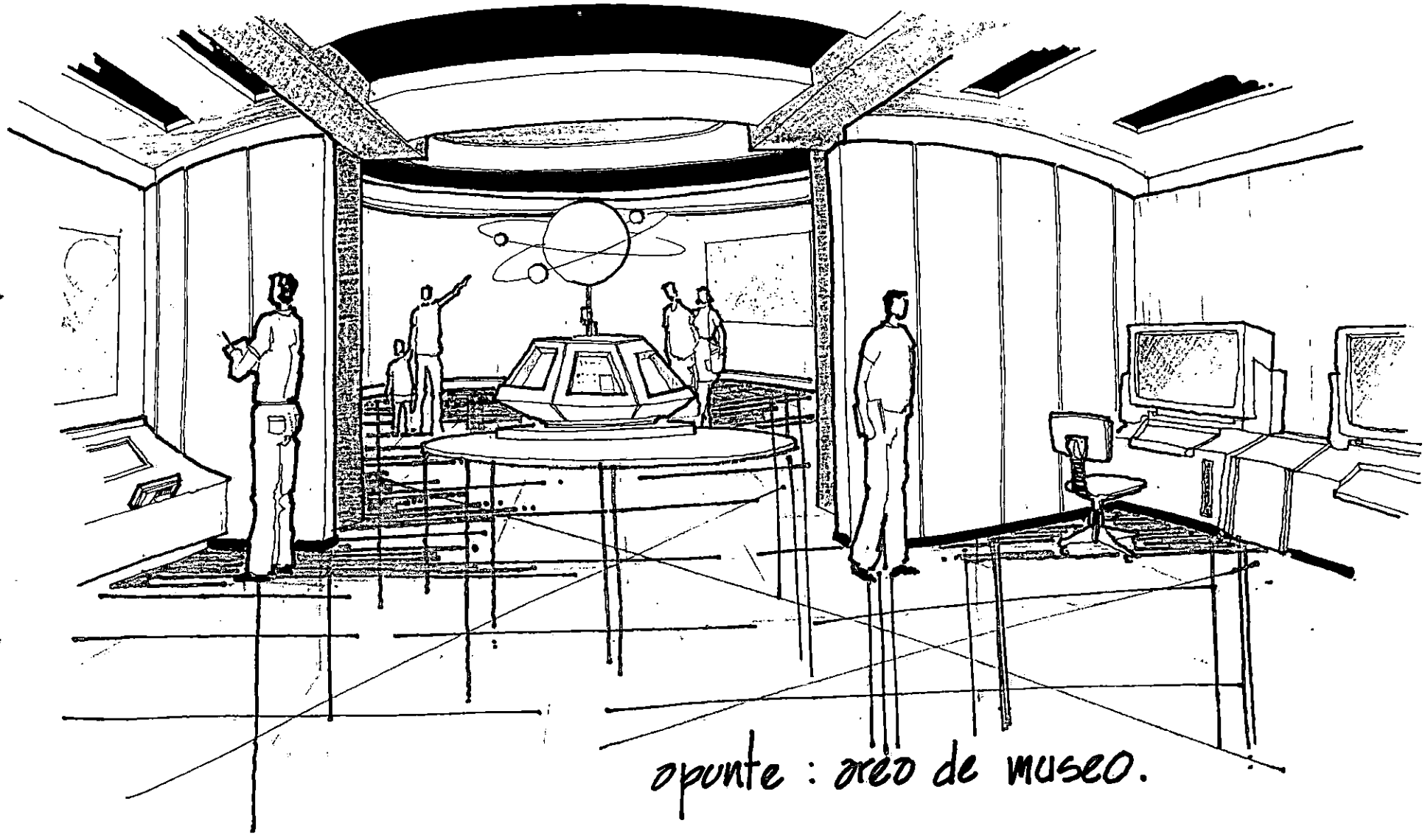
HOJA	INDICE
A-1/10	PLANTA DE CONJUNTO Y TECHOS
A-2/10	PLANTA ARQUITECTONICA DE CONJUNTO
A-3/10	ELEVACIONES DE CONJUNTO
A-4/10	MUSEO ASTRONÓMICO
A-5/10	SALON DE CONFERENCIAS. TEATRO PLANETARIO
A-6/10	CAFETERIA. SERVICIOS SANITARIOS
A-7/10	AREA DE INVESTIGACION
A-8/10	ACABADOS DEL MUSEO ASTRONÓMICO
A-9/10	ACABADOS DE CONFERENCIAS, CAFETERIA Y SERVICIOS SANITARIOS
A-10/10	ACABADOS DE AREA DE INVESTIGACION
H-1/2	INSTALACIONES HIDRAULICAS DE CONJUNTO
H-2/2	INSTALACIONES HIDRAULICAS POR EDIFICIOS

- DETALLES EXTERIORES
- DETALLES INTERIORES

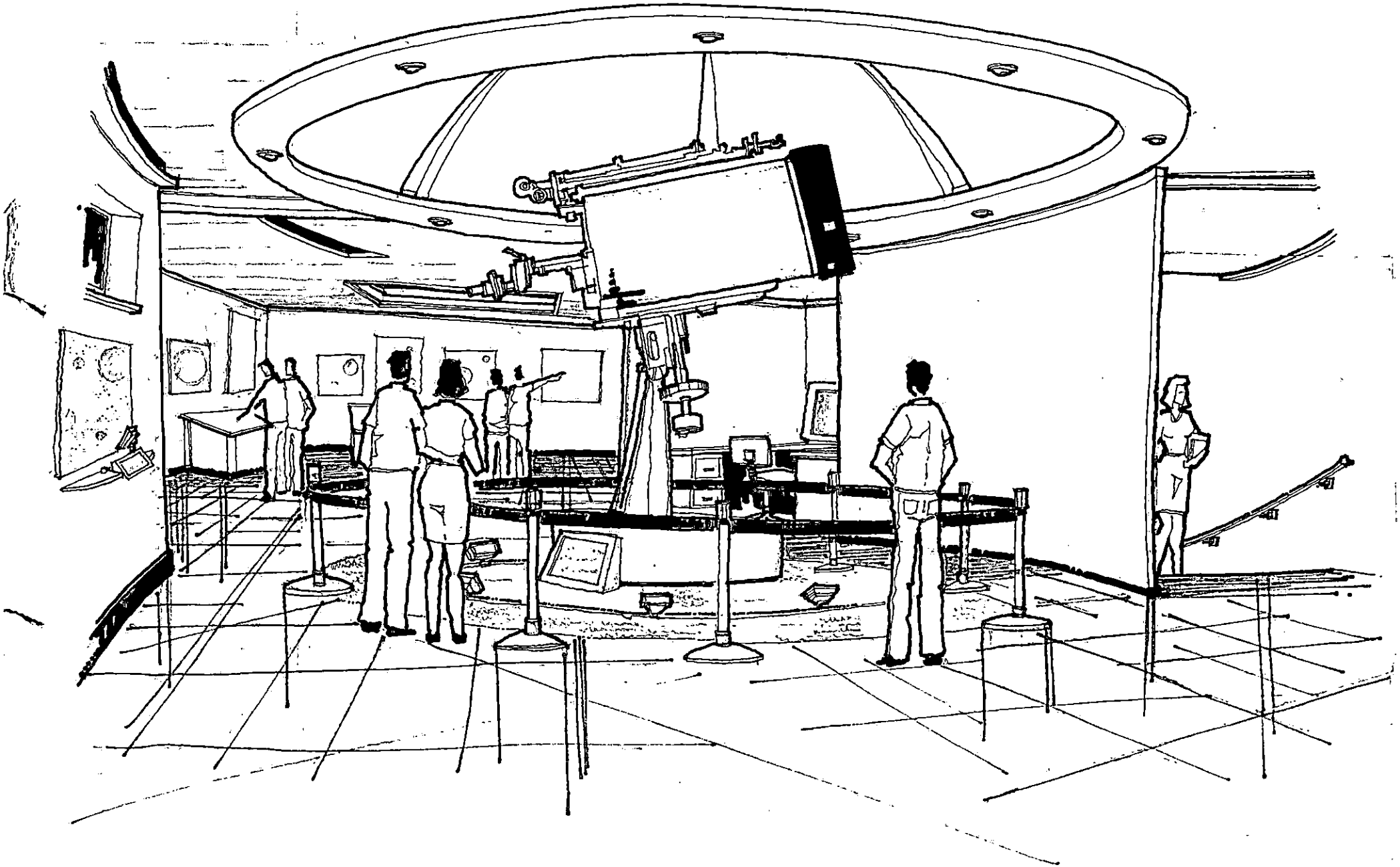

area de telescopio
observatorio
salon de conferencias
administración
plaza principal
parqueo


area de telescopio
observatorio
museo.
sabn de conferencias
cafeteria
servicios sanitarios

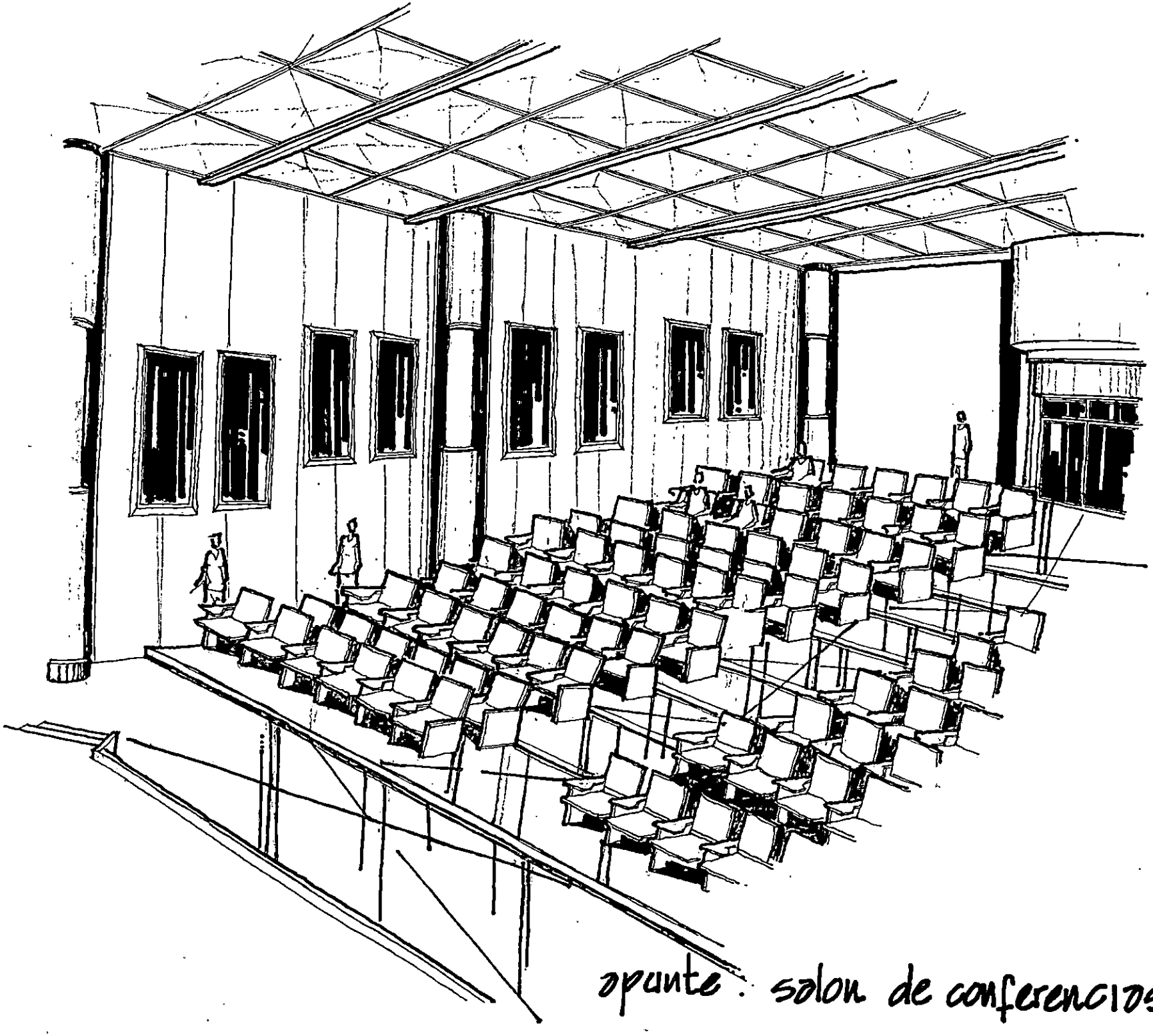

planetario
cafeterio
biblioteca
boleterio
área de investigación



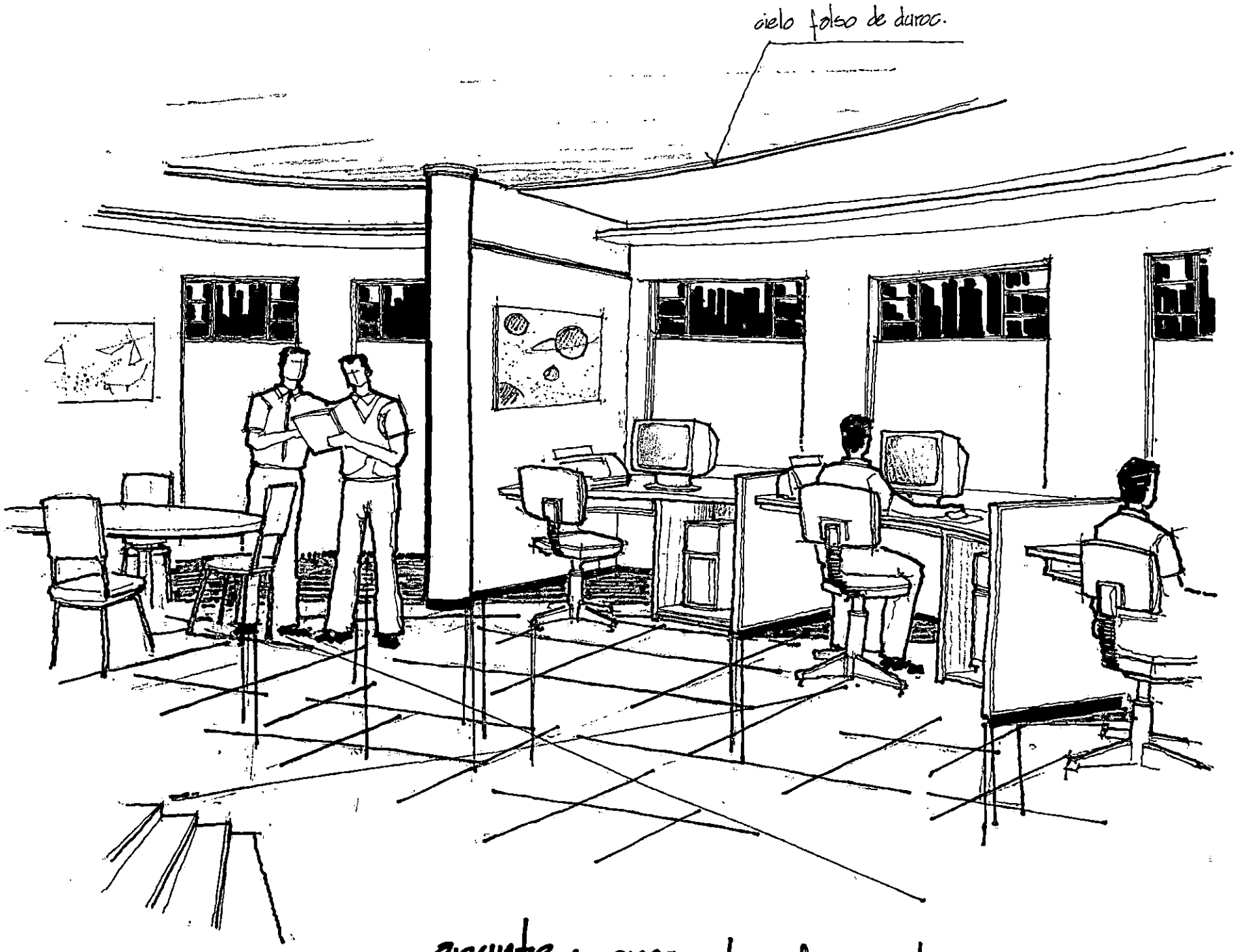
apunte : área de museo.



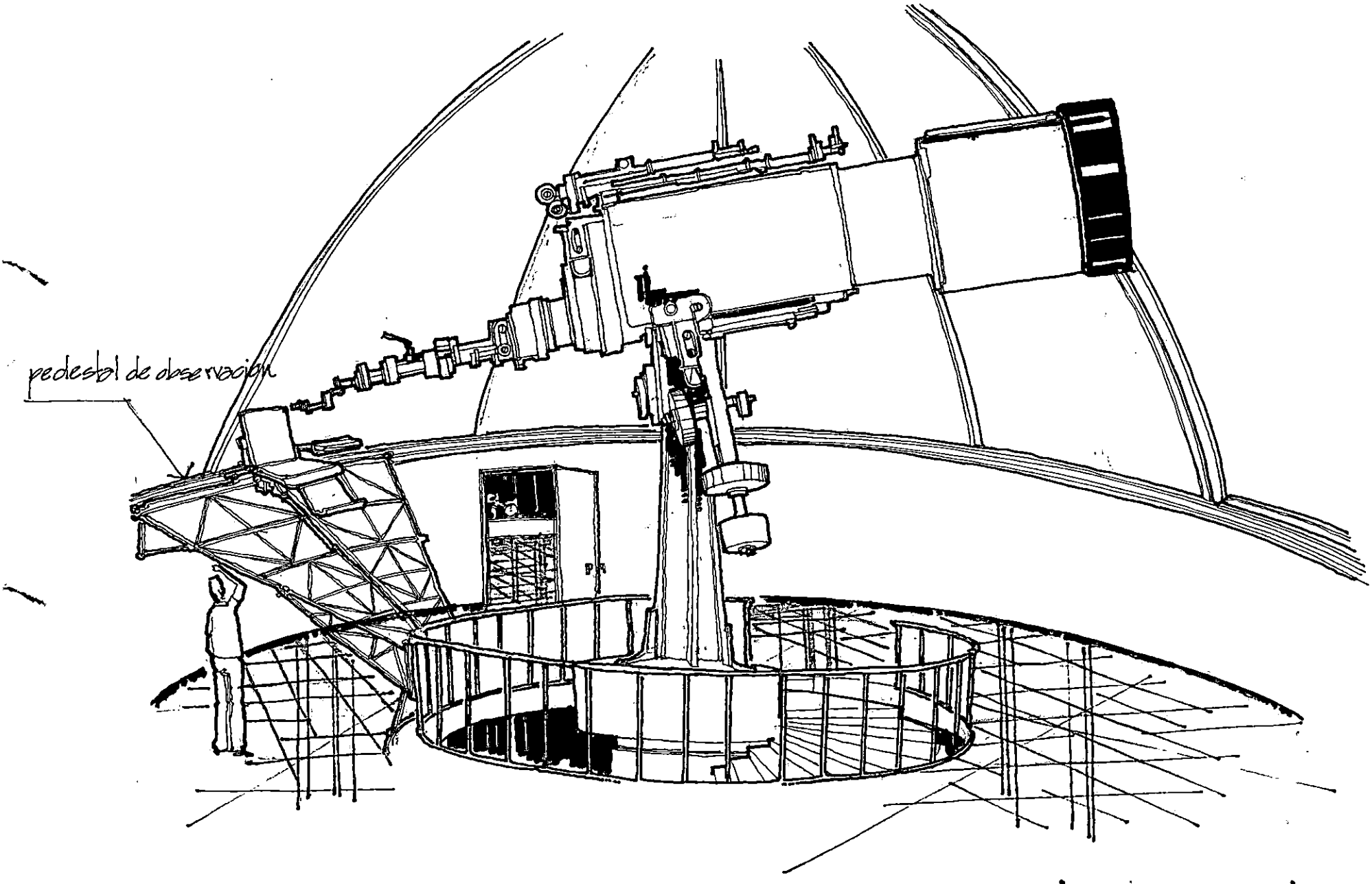
area del telescopio · Museo ·



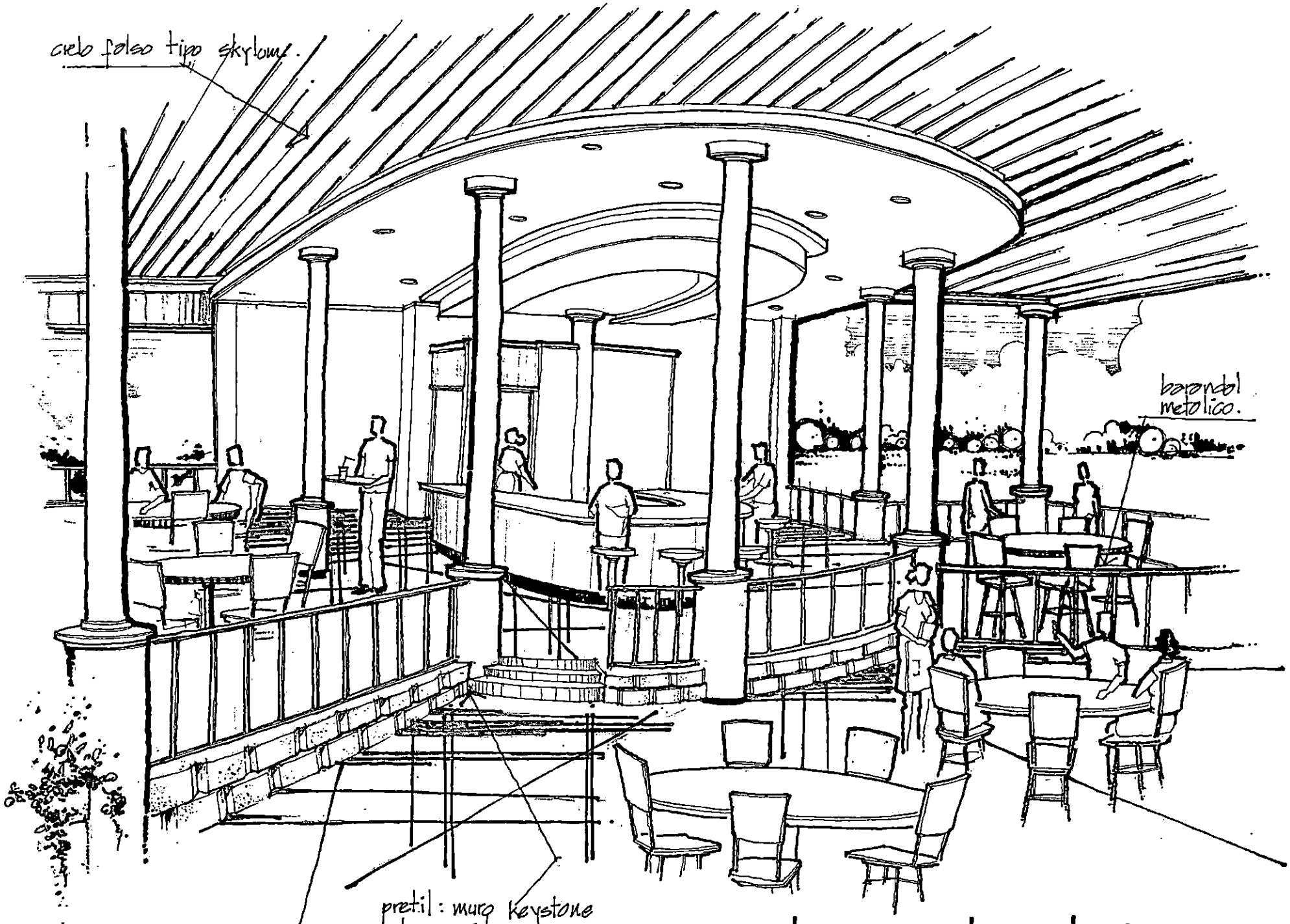
apunte: salon de conferencias.



apunte : area de efemerides.



apunte : observatorio e investig.



apunte : area de cafeterio.

area : servicios sanitarios.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA.

LIBROS.

- CURSO DE ASTRONOMIA GENERAL. Editorial Mir Moscú. P.I. Bakulin, E.V.Konovich, V.I. Moroz. Editorial Mir 1987. Págs. 11-17.
- LA PAZ. MONOGRAFIAS DEL DEPARTAMENTO Y SUS MUNICIPIOS. Fuente: Infomación proporcionada por la Dirección Ejecutiva del CNR (15 de mayo de 1997). Instituto Geográfico Nacional "Ing. Pablo Arnoldo Guzmán". Págs. 76-81
- EL MUNDO DE LOS MAYAS. Editorial Diana. 1960 by Victor W. Von Hagen. 1ª Edición, octubre de 1964. Págs. 216-220
- COLECCIÓN POPULAR "EL UNIVERSO". David Bergamini. 1968 by Time Inc. Págs. 30 y 31.

FOLLETOS.

- BROCHUR DE ASTRO.
- SUPLEMENTO "EL DESPERTAR DE UNA CIENCIA", DE EL DIARIO DE HOY, EDICION FEBRERO 6 DEL 2000.
- EDICIONES MENSUALES DE LAS REVISTAS SKY & TELESCOPE Y ASTRONOMY.
- BOLETINES INFORMATIVOS DE LA NASDA Y NASA.