



XXV ANIVERSARIO

1967 — 1992

PLANETARIO LUIS ENRIQUE ERRO  
MÉXICO



# XXV ANIVERSARIO



PLANETARIO LUIS ENRIQUE ERRO

1967 — 1992

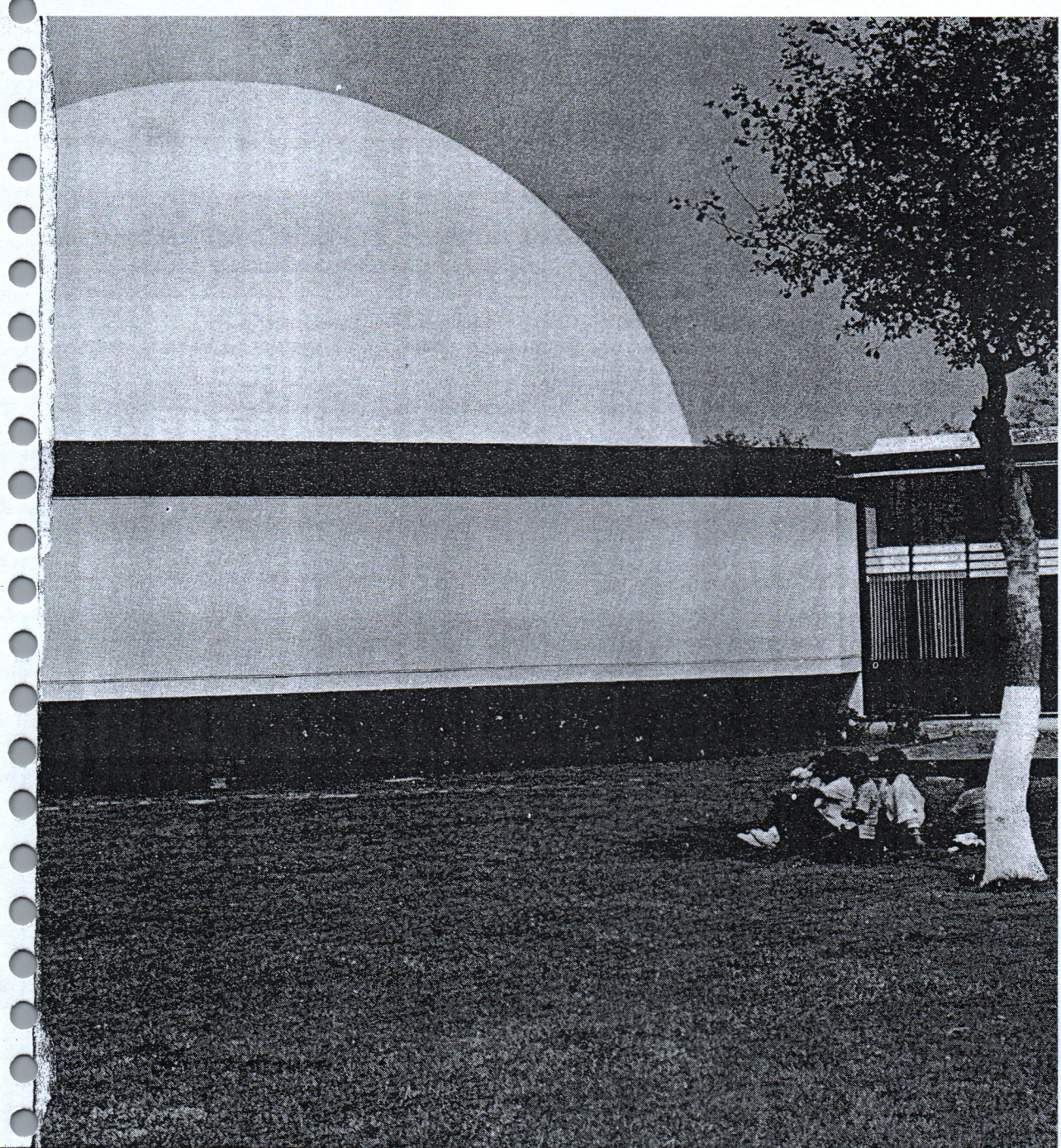
**DIRECCION DE DIFUSIÓN CULTURAL**  
INSTITUTO POLITÉCNICO  
NACIONAL

MÉXICO











## BIBLIOGRAFÍA

ALBETTI GIORGIO, *Historia de la Astronomía*. — FLAMARION CAMILO, *Astronomía Popular*. — GARCÍA FON J., *Historia de la Ciencia*. — IPN, *El Planetario Luis Enrique Erro*, 1a. Edición, 1967. — IPN, *El Mural del Planetario Luis Enrique Erro*, 2a. Edición. — LETSCH HEINZ, *Captured Stars*. — NORIEGA RAÚL, *La Piedra del Sol y 16 Lexicografías Calendárico Astronómicas del México Antiguo*. — PALUZIE A., *Las Maravillas del Cielo*. — REICHEN CHARLES AALBERT, *Histoire de L'Astronomie*.





**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**

**C.P. Oscar Joffre Velázquez**  
*Director General*

**Ing. Marco Polo Bernal Yarahán**  
*Secretario de Apoyo*

**Lic. Ramiro Aguirre Garín**  
*Director de Difusión Cultural*

**Ing. Miguel Gil Guzmán**  
*Coordinador del Planetario*



Coordinación editorial  
*Tiempo Imaginario, A.C.*

Redacción  
*Rogelio Gómez*  
*Alfredo Chío Reyes*

Cuidado de la edición:  
*Enrique Nájera Galindo*

Corrección de estilo:  
*Rodolfo Rodríguez*

Fotografías del Planetario  
*Lourdes Grobet*

Tipografía  
*Q editores*

Impresión  
*Dirección de Publicaciones*  
*y Bibliotecas del IPN*

Diseño gráfico  
*Chac...*







## PRESENTACIÓN

La Astronomía, lejos de ser una ciencia puramente contemplativa, tiene una profunda influencia en la sociedad; desde siempre ha constituido un incentivo para la curiosidad científica y filosófica del ser humano, quien las más de las veces hizo descender a sus propios dioses desde la bóveda celeste y, al identificarlos con los astros, pudo asociar sus movimientos con las estaciones y el clima y por consecuencia con la agricultura, que fue su primera fuente de riqueza. El orden celeste, durante mucho tiempo aparentemente inmutable, sirvió para justificar regímenes sociales y creencias muy duraderas; por eso cuando el telescopio aguzó la mirada humana para descubrir movimientos que rompían ese concierto, la conmoción repercutió en templos y palacios.

La Teoría de la Relatividad General, que transformó en este siglo toda nuestra cultura, surgió de observaciones empíricas de quienes durante milenios elevaron su mirada escrutadora, para que en nuestros días el genio de Einstein develara el secreto de la luz y el universo.

El interés que el público tiene por la Astronomía permitió que el *Planetario Luis Enrique Erro*, pionero en México de esta clase



de espectáculos, desarrollara una amplia actividad en la divulgación de todos los eventos importantes en la materia, como han sido los eclipses, actividades solares, tormentas magnéticas, acercamientos planetarios, etc. además de la constante difusión de temas de interés permanente como la naturaleza del Sol y la conformación del Sistema Solar, las Galaxias y en general del Universo, presentados en forma científica con los elementos técnicos y una arquitectura escénica adecuados para su proyección visual.

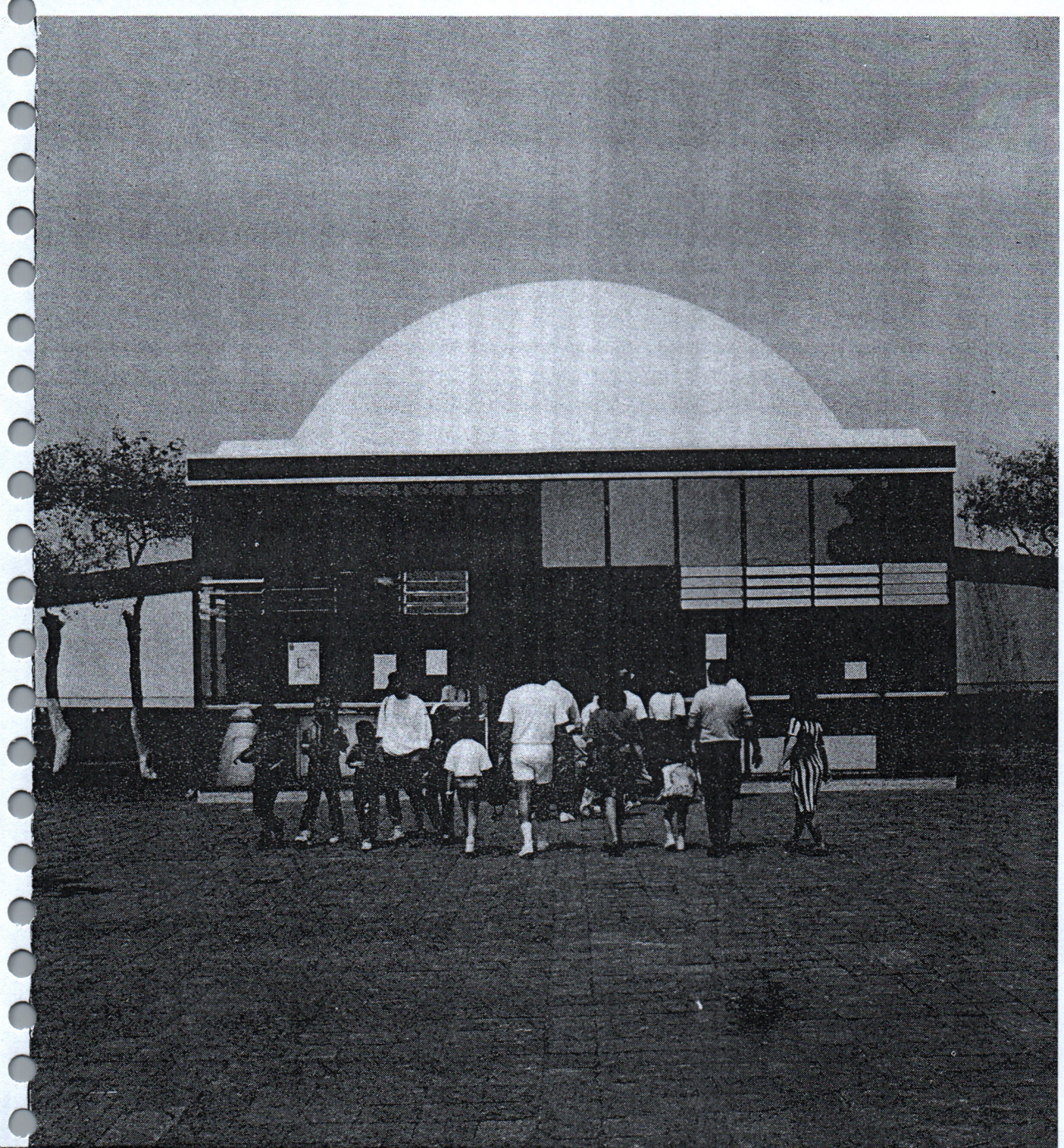
El apoyo de casi siete millones de espectadores que han concurrido a su bóveda, símil del espacio sideral, permitió sembrar la inquietud científica en un gran número de niños y jóvenes, quienes en muchas ocasiones han regresado a nuestro Instituto a satisfacer en sus aulas, ya como aspirantes a profesionales, la vocación que se despertó al tratar de comprender el espectáculo nocturno, proyectado en pleno día.

El *Planetario Luis Enrique Erro* fue inaugurado en el mes de enero de 1967, cuando era presidente de México el Lic. Gustavo Díaz Ordaz y secretario de Educación el Lic. Agustín Yáñez.

Por ello, al cumplir 25 años de fecunda labor nuestro Planetario, como parte de su programa de festejos, edita la presente obra que ofrece un sucinto panorama del desarrollo de la Astronomía y anexa otros datos que permitirán conocer mejor el instrumental y las posibilidades didácticas de este interesante recinto de esparcimiento científico.

RAMIRO AGUIRRE GARÍN.











## EL SÍMBOLO DEL PLANETARIO LUIS ENRIQUE ERRO

Entre las diversas representaciones astronómicas de los antiguos mexicanos, se escogió para identificar al *Planetario Luis Enrique Erro* una que sintetiza gran parte del saber de nuestros ancestros.

Se trata de un disco tallado en piedra serpentina de tonos verde, amarillo y naranja, vetada con bandas cobrizas, circunstancias que hacen resaltar su magnífica talla.

Esta piedra calendárica conmemorativa fue sacada del país por Alejandro Humboldt el siglo pasado y actualmente se encuentra en el Museo de Dresden, Alemania.

En la pieza pueden observarse diversos símbolos que también aparecen en la Piedra del Sol o Calendario Azteca y que confirman su carácter astronómico.

Entre los más importantes datos que aparecen registrados están:

- La cuenta de lunaciones y revoluciones sinódicas de Venus.
- El registro de las revoluciones sinódicas de Marte.
- El cómputo de años sinódicos de Júpiter.
- La cuenta de tránsitos de Venus por el disco del Sol.

En el centro de la pieza se encuentra una deidad solar con un magnífico tocado y ornada con nariguera, orejera, pulseras y tobilleras, cuyos signos sumados representan la fecha en que se celebró la ceremonia del Fuego Nuevo, acto que confirman las dos cañas que sostiene el dios en la mano derecha, símbolo de dicho ritual.



## LUIS ENRIQUE ERRO (1897-1955)



LUIS ENRIQUE ERRO (1897-1955).

Astrónomo, matemático, escritor, periodista, funcionario de gobierno, miembro del servicio exterior mexicano, amplió sus estudios en el Observatorio de la Universidad de Harvard, en Cambridge, Massachussets.

A su muerte, el 18 de enero de 1955, dejó entre otras obras su participación en la creación del Observatorio de Tonanzintla, que significó en nuestro país la superación del estudio astronómico, el cual hasta entonces era simplemente de observación, para evolucionar hacia la Astrofísica, un hecho de gran trascendencia para la investigación científica nacional.

Para quien fue uno de los ideólogos del Instituto Politécnico Nacional, su grandeza como astrónomo quedó confirmada en 1970 por la Unión Astronómica Internacional, al designar con el nombre de *Erro* a un cráter de la Luna.

Por eso, como reconocimiento y en homenaje a este gran mexicano, el planetario de la Unidad Profesional del Instituto Politécnico Nacional en Zacatenco, lleva su nombre.



## CINCO LUSTROS DE DIVULGACIÓN ASTRONÓMICA

Muy pocas personas habrían podido entender hace veinticinco años al pequeño grupo de visionarios que, pensando en dotar al Instituto Politécnico Nacional de los talleres, laboratorios y equipos necesarios para la adecuada capacitación de sus estudiantes, imaginó la creación de un Museo Vocacional de Ciencia y Técnica; igualmente pocos de los pobladores de esta gran ciudad entendieron por qué este mismo grupo de hombres decidió edificar un planetario como primera parte del proyecto inicial. Lo cierto es que hoy, a un cuarto de siglo de su fundación, el *Planetario Luis Enrique Erro* no sólo es del Instituto Politécnico Nacional sino, como lo imaginaran sus creadores, ha llegado a ser el planetario de la Ciudad de México.

Cuando este centro inició su tarea de divulgación de las ciencias del espacio

entre toda la población, recibió una acogida entusiasta por parte de unos y agrias críticas por parte de otros; los maestros de enseñanza básica vieron las posibilidades didácticas que ofrecía y programaron visitas escolares para complementar la enseñanza de la Geografía y otras ciencias afines; sus detractores sólo creyeron ver un edificio dotado de un equipo caro y sin una utilidad práctica.

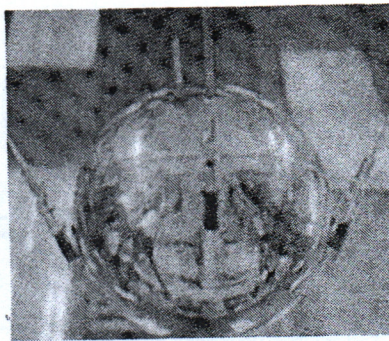
La primera prueba de que el planetario era algo más que una simple sala de proyecciones comparable a la de un cine, se vio el 7 de marzo de 1970, cuando los habitantes del Estado de Oaxaca recibieron la orientación adecuada para observar el eclipse total de Sol que fue visible en una estrecha franja del Istmo de Tehuantepec. En estrecha colaboración con el gobierno del Estado, los profesores del planeta-



rio dieron amplia difusión a la causa y circunstancias en que ocurriría el fenómeno. Paralelamente, y mediante el concurso de los medios de difusión masiva, se orientó a la población del país para la observación adecuada de las fases parciales. En la actualidad, la participación del *Planetario Luis Enrique Erro* como parte medular de comités nacionales para la observación de fenómenos astronómicos es una de sus actividades más relevantes.

La carrera espacial, iniciada por la Unión Soviética en 1957 con el lanzamiento del *Sputnik I*, llegó a su punto crítico al orientar sus pasos hacia la conquista de la Luna. La posibilidad de hacer realidad el sueño de Julio Verne provocó una demanda de información a nivel mundial. El 20 de julio de 1969, la humanidad se estremeció cuando los pasos del hombre dejaron su huella en la superficie de la Luna; la Astronáutica dejó de ser un sueño. En nuestro país, el planetario de la Ciudad de México —permítasenos llamarlo así—, dio amplia difusión antes, durante y después del evento y muy pronto se convirtió en la fuente de información más accesible para el público y la prensa.

La necesidad de una mayor divulgación científica demandada por ciertos



SPUTNIK I.



EL HOMBRE EN LA LUNA.



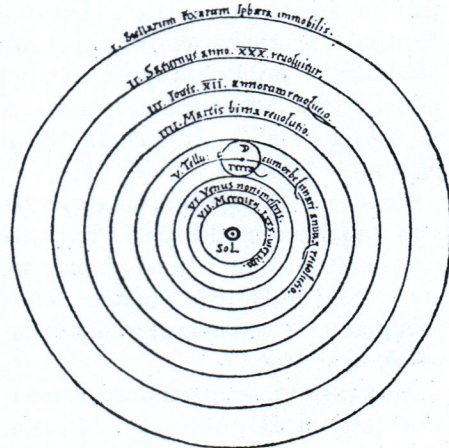
sectores de la población capitalina, se vio parcialmente satisfecha cuando el planetario presentó por primera vez un pequeño Curso de Astronomía. Este cursillo hacia uso extenso de los recursos del planetario y mostraba una visión retrospectiva del Universo, de lo más grande a lo más pequeño (desde los cúmulos galácticos hasta nuestro planeta), y desde lo más reciente hasta lo más antiguo en materia del conocimiento humano.

Con el correr del tiempo, los cursos pasaron a ser un evento normal que se presenta durante el verano, en los meses de julio y agosto. El curso de Introducción a las Ciencias del Espacio se actualiza año con año con los descubrimientos más recientes en el campo de la Astrofísica, Astronáutica, Cosmología y ciencias afines.

En el año de 1973, la Organización de Estados Americanos patrocinó la realización de la Primera Reunión Lationamericana de Planetarios, con sede en Montevideo, Uruguay, y con la participación de las delegaciones de Argentina, Brasil, Colombia, México, Perú y EE.UU. Dicha reunión se realizó con el objeto de conmemorar el V Centenario del nacimiento de Nicolás Copérnico, el genial creador del Sistema Heliocéntrico que sustituyó para



NICOLAS COPÉRNICO.



SISTEMA HELIOCÉNTRICO.



siempre la concepción antigua que situaba a la Tierra y al hombre en el centro del Universo.

Con ese motivo, el planetario *Luis Enrique Erro* elaboró y exhibió un programa alusivo a la Revolución Copernicana titulado *En Torno al Sol*.

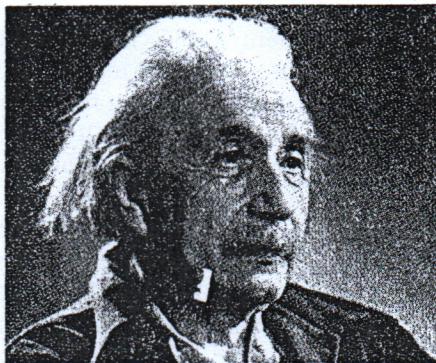
Cuando la humanidad entera rindió un merecido homenaje a Albert Einstein en el centenario de su natalicio, en 1979, el planetario dedicó una de sus sesiones a divulgar la importancia de la Teoría de la Relatividad y la trascendencia que ésta tuvo para el conocimiento del origen, evolución y eventual fin del Universo en que vivimos.

En nuestro país, los planetarios construidos antes que el *Luis Enrique Erro*, no funcionaban con una apertura total hacia el público. Tal es el caso del planetario de la Sociedad Astronómica de México y el de la Escuela Naval Militar de Veracruz.

Como era de esperar, las capitales más importantes del país vieron la necesidad de contar con un planetario, si no igual al del IPN, cuando menos apropiado a la demanda de conocimientos de su población.

Muy pronto, se instalaron planetarios abiertos al público en Morelia, Michoacán y Monterrey, N.L.

La similitud de los objetivos encon-



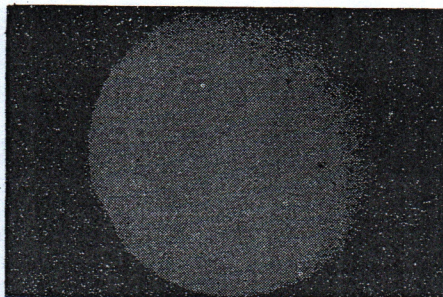
ALBERT EINSTEIN.

tró pronto su mejor expresión al crearse la Asociación Mexicana de Planetarios, A.C. (A.M.P.A.C.), que en la actualidad agrupa a dieciocho planetarios.

El entusiasmo que despertó la observación de un eclipse parcial de Sol el 12 de octubre de 1978 llegó a tal punto que al año siguiente, en la misma fecha, el planetario tuvo que atender una gran demanda de información de parte del público. La pregunta más frecuente fue que cuándo se presentaría un fenómeno similar y si entrañaba algún peligro la observación directa del Sol.

Ante un interés de tal magnitud, ese mismo día se organizó una sesión de observación del Sol por medio de filtros, a través de telescopios y por el





ASPECTO DE UN ECLIPSE DE SOL.

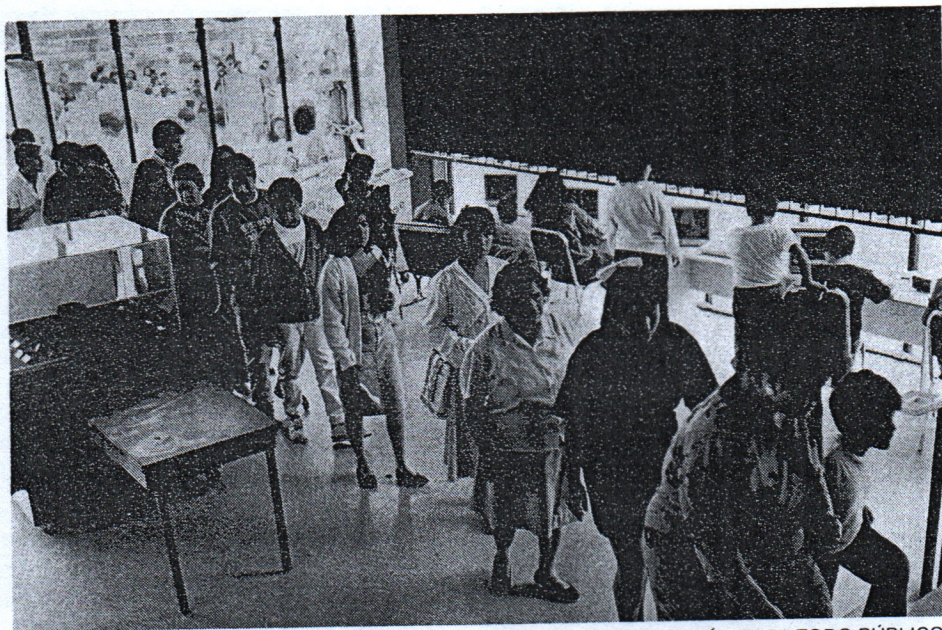


OBSERVACIÓN DE UN ECLIPSE.

método de proyección. Las frecuentes lluvias que ocurren en esa época motivaron que, para los años subsiguientes, se programara una sesión de observación solar en una fecha cercana al Equinoccio de Primavera. La suma de atractivos adicionales como exposiciones de telescopios, libros, aparatos para captación y aprovechamiento de la energía solar, conferencias y actividades artísticas, dio origen al Festival del Sol, que año con año atrae a miles de visitantes de la capital.

Con el objeto de poder atender la creciente demanda de sesiones audiovisuales con temas astronómicos apropiados para niños pequeños, el planetario desarrolló un programa para niños en edad preescolar, con la participación de educadoras de la Dirección

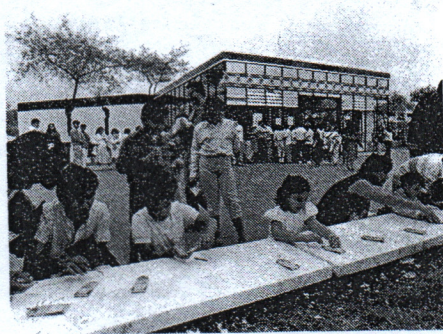




FUNCIÓN PARA TODO PÚBLICO.

de Educación Preescolar de la Secretaría de Educación Pública.

El primer programa de este tipo fue presentado en el año 1981 y poco más tarde, en 1982, se comenzó a exhibir a diferentes grupos de niños; primero como un programa exclusivamente dirigido a los jardines de niños y más tarde como parte de la programación normal en los fines de semana. Tras una década de labores en el campo preescolar, el planetario del Politéc-



NIÑOS DIBUJANDO.

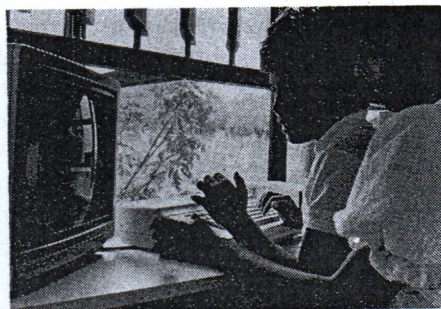


nico ha contribuido con su grano de arena a la educación de la niñez mexicana.

La incesante labor del planetario no ha pasado desapercibida y desde hace muchos años participa invitado como expositor en la Feria Internacional del Libro Infantil y Juvenil, la Feria del Libro y muchas otras en las que ha mostrado la forma como lleva a cabo su labor entre la niñez mexicana y su contribución a la elaboración de material didáctico expresamente dirigido a la educación preescolar.

La segunda visita del cometa de Halley en este siglo, ocurrida en 1986, el lanzamiento de los satélites *Morelos*, los descubrimientos realizados por las sondas espaciales *Pionero* y *Viajero*, así como los descubrimientos más recientes en Astrofísica son sólo unos cuantos de los tópicos que, difundidos por este centro del Instituto Politécnico Nacional, han pasado a formar parte del acervo cultural de los pobladores del Valle de México.

Con el propósito de llevar su mensaje a un público creciente, en el planetario se promueve la música de compositores mexicanos, principalmente del Sonido 13 de Julián Carrillo y de otros compositores de vanguardia, así como de ejecutantes de instrumentos



INFORMACIÓN COMPUTARIZADA.

tradicionales, prehispánicos y de música electrónica moderna. Muy pronto, los visitantes atraídos por los conciertos descubren que la verdadera labor de este centro va más allá de la difusión de la música y se convierten en asiduos visitantes en busca de la información sobre temas astronómicos.

Una prueba del intenso trabajo de divulgación que el planetario del Poli-



técnico ha desarrollado en estos veinticinco años de existencia se puede palpar en un día cualquiera. Centenares de alumnos de escuelas primarias, secundarias y de nivel medio superior y superior lo visitan como parte de sus programas para complementar los conocimientos de Geografía y Cosmografía.

Decenas de profesores, estudiantes y público acuden a presenciar el espectáculo audiovisual didáctico que se presenta diariamente en su sala de proyecciones.

La afluencia de público y estudiantes es tal que ya ha sido visitado por más de seis millones de personas con boleto pagado y poco más de 700,000 exentos de pago o invitados con carácter especial.

Debido a que el proyecto inicial incluía un museo de ciencia y técnica del cual el planetario era sólo la primera parte, la administración de este centro quedó a cargo del Patronato de Obras e Instalaciones del IPN.

Posteriormente se vio que el trabajo del planetario quedaría mejor encuadrado dentro de un ambiente cultural y desde hace más de diez años, pasó a formar parte de la Dirección de Difusión Cultural. Ocasionalmente se ha intentado revivir el proyecto original, pero la cristalización de este sueño

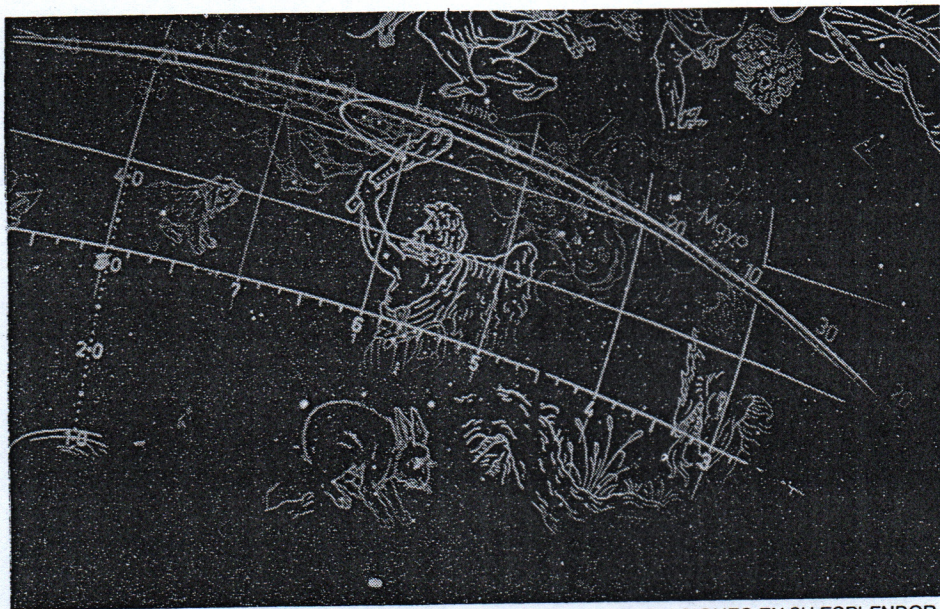
tendrá que esperar su momento en la historia.

La tarea, no obstante, apenas empieza. La ciencia progresa a pasos gigantados y la divulgación de sus descubrimientos exige un mayor dinamismo. El planetario ha tenido que adaptarse al ritmo con que fluye el desarrollo tecnológico y actualmente se auxilia de la computación para el desarrollo de su labor; sus sistemas de proyección son cada vez más dinámicos y continuarán su proceso evolutivo.

Quienes lo vimos nacer, sabemos que el *Planetario Luis Enrique Erro* es el pionero en este tipo de centros en todo el país. Cada uno de los planetarios que inicialmente fueron tras sus huellas, hoy realiza su labor independientemente o en colaboración con él y así cumple con la misión de alimentar con los frutos del árbol de la ciencia a los espíritus inquietos y ávidos de conocimientos.







LAS CONSTELACIONES EN SU ESPLENDOR.

## LA REPRESENTACIÓN DEL CIELO

El planetario de proyección, inventado por el doctor Walther Bauersfeld, es uno de los adelantos más importantes del hombre en la búsqueda de la representación de los fenómenos celestes.

Ya en la antigua Hélade o Grecia seis siglos antes de nuestra era, y en función de las concepciones míticas de entonces, se representaba al cielo plano sobre las espaldas de un titán.





HÉRCULES.

En los años 480 a 470 a. de J.C. en una vasija funeraria griega de Eretria se representó a Hércules como el portador del cielo.

Anaximandro, seis siglos antes de Jesucristo, concibe al cielo con forma esférica, idea que es presentada en tiempos del emperador Augusto por Farnesse. Esta es una de las más importantes representaciones de la antigüedad en este campo.

La forma esférica no permitía la ubicación de la Tierra en el centro del cielo, según el criterio pitagórico y, por otra parte, representaba a las estrellas configurando las constelaciones en la superficie exterior de la misma, es

decir, en forma inversa a la realidad. Estas representaciones fueron estáticas y no reproducían los movimientos planetarios.

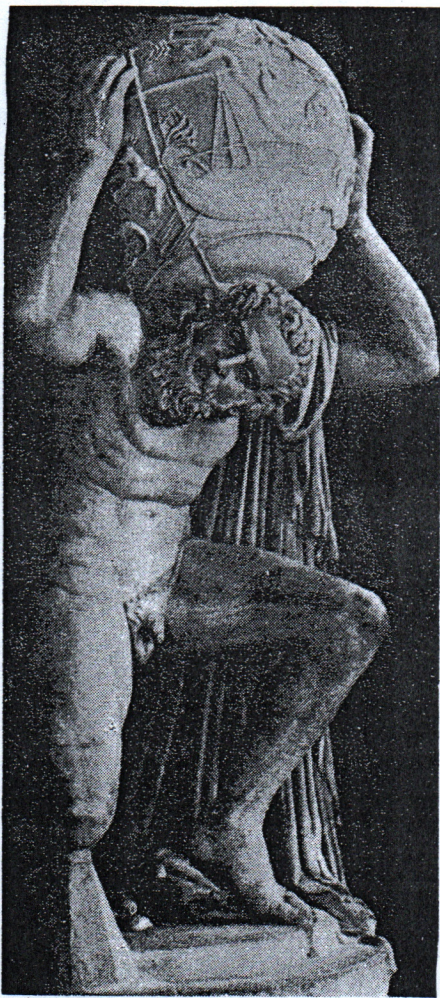
Arquímedes, a partir de la concepción geocéntrica, crea el primer mecanismo que pudiera llamarse *Planeta-rio*, basado en el sistema de esferas de Eudoxio de Cnido, alrededor del año 250 de nuestra era. Representaba los movimientos de los planetas conocidos, del Sol y de la Luna en sus recorridos irregulares, mostrando los ocultamientos solares y de nuestro satélite.

Se supone que el aparato se encontraba dentro de una esfera metálica hueca y giratoria que representaba el cielo de estrellas fijas, cuyo interior podía observarse por una abertura o, quizá, fue una esfera de vidrio. El movimiento se producía hidráulicamente.

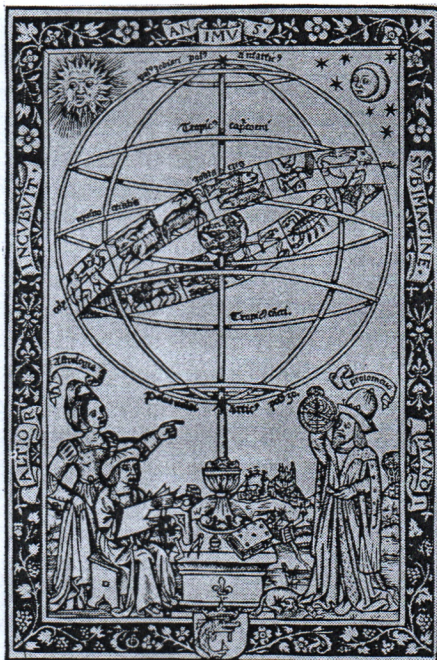
En el *Gran Manual de Astronomía*, Ptolomeo describe una esfera de su invención, que supera en mucho las anteriores conocidas como *Globos Celestes Arat*, ya que incorpora algunos de los más importantes movimientos, aun cuando en forma muy rudimentaria e imprecisa.

La Roma de Nerón (año 60 d.C.), poseía una máquina dentro de una cúpula, que se movía "Incesantemente,





ATLAS.



ESFERA CELESTE DE PTOLOMEO.

día y noche, como el Universo mismo”.

Por primera vez (en el siglo VIII), en el interior de una cúpula se representa al cielo aunque con graves deformaciones. Esta representación fue pictórica y se encontraba en la residencia de un califa en Quasayr Amra, al sur de Damasco.



Entre 1644 y 1664 fue construido un nuevo tipo de esfera conocido como *Globo Celeste Gottorp*. En la superficie externa se representó la Tierra y en la interna el cielo.

La esfera celeste Atwood, en la Academia de Ciencia de Chicago, construida en 1913 es el antecedente inmediato del sistema que se tiene instalado en el *Planetario Luis Enrique Erro*. Es un globo de 4.5 m de diámetro, en cuya superficie hay pequeñas perforaciones que al iluminarse por el exterior dan al espectador que se encuentra dentro de la esfera oscurecida, una imagen del cielo.

Con el mismo sistema, se produjeron por Ehrad Wergel en Jena en 1699 y por Roger Lang, en 1758 en Cambridge, aparatos que son el antecedente del de Atwood.

En cuanto a la representación de nuestro sistema planetario se distingue en 1682 el holandés Cristián Huygens, creador también del reloj de péndulo.

A principio del siglo VIII, George Graham, inventor del péndulo de compensación, representa el día y la noche, las estaciones, eclipses y el recorrido general de los planetas. John Rowley perfecciona este sistema en Inglaterra.

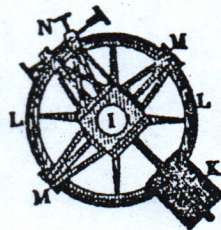
Simultáneamente a David Ritten-

hause, Elsinga construyó un planetario en el que las pequeñas esferas de los seis planetas entonces conocidos, conjuntamente con sus satélites, giraban alrededor de una gran esfera de oro brillante; estaban suspendidos de un techo plano e impulsados por un mecanismo de relojería, ajustado al tiempo natural de recorridos.

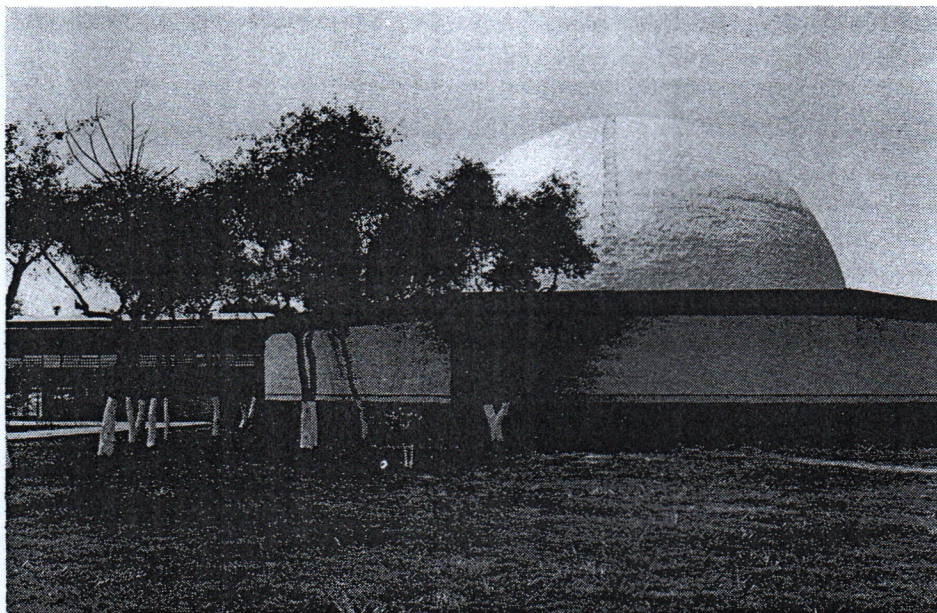
En ocasiones, los planetarios de relojería eran accionados simultáneamente por la máquina de relojes públicos.

La amplia investigación astronómica, compaginada con el diseño de la maquinaria de gran precisión que es necesaria, permitió obtener el proyector Zeiss, instalado en muy importantes ciudades del mundo y que implica, para su operación, una cúpula hacia la que proyecta desde el centro.

Con este sistema funciona el *Planetario Luis Enrique Erro*.







## **ASTRONOMÍA Y ARQUITECTURA**

Desde el despertar cultural del hombre, la Astronomía ha influido en la edificación de su morada, de sus templos y en el trazo de sus ciudades. La observación de los fenómenos celestes, motivada por razones de uso práctico, a las que se envolvió en explicaciones mágicas o divinas, estableció obviamente normas para la disposición de sus edificaciones.

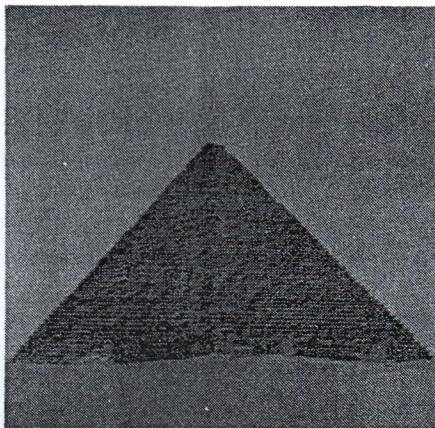


El templo megalítico de Stonehenge, obedece muy posiblemente en su trazo, a que en el solsticio matinal de verano, el sol saliente por detrás de la llamada *Piedra de Sacrificio* formara una línea recta con la *Piedra del Tacón del Fraile* y un sitio en el interior. Esta coincidencia determinaba el momento para contabilizar un nuevo año.

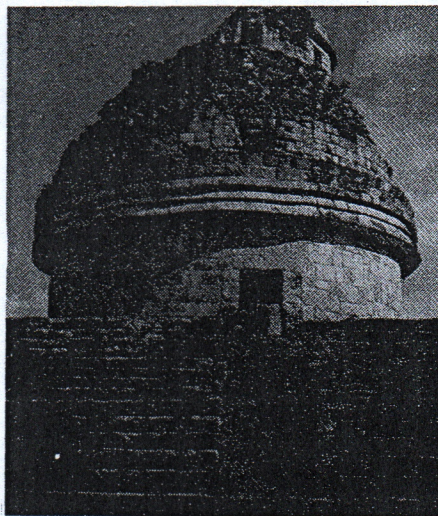
Las pirámides egipcias, orientadas con toda precisión, tuvieron pasajes interiores inclinados, que coincidían con la ubicación de la Estrella Polar. La determinación de sus dimensiones se apoyó en el conocimiento geométrico de los Ptolomeos. En ellas se creó por razones religiosas, una expresión esotérica de la Arquitectura.

Son múltiples los casos en que no sólo los edificios, sino también la traza de los conjuntos urbanos se determinó en función de los astros. En América, son ejemplos clásicos las ciudades de Teotihuacan y Monte Albán.

La arquitectura con función específica de observatorio astronómico se desarrolló también en la cultura hindú, en la china, en la griega, etc. En nuestros antecedentes culturales mesoamericanos existen edificios específicamente astronómicos, entre los cuales resalta el observatorio maya de la zona arqueológica de Chichen Itzá, en Yucatán,

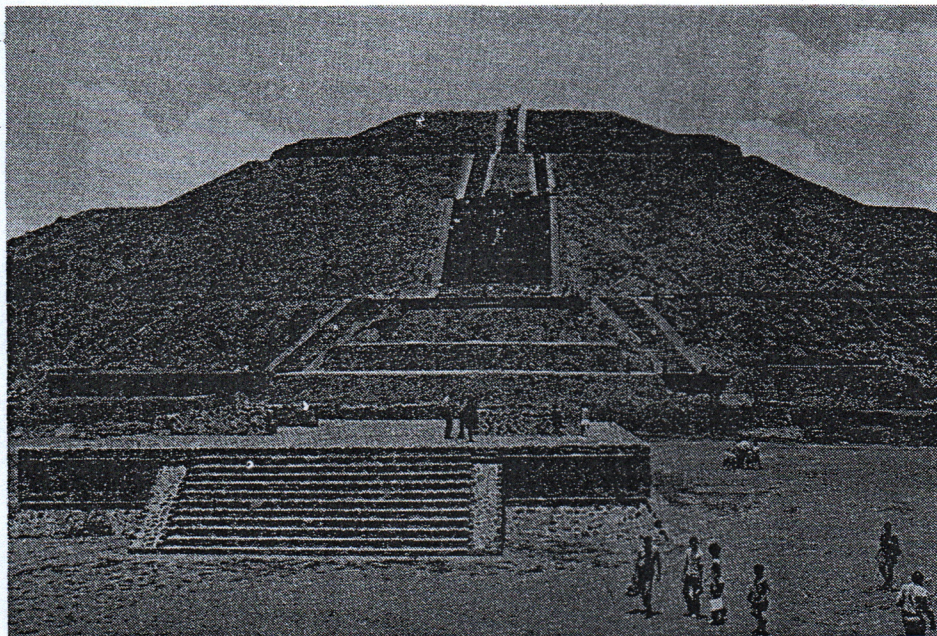


PIRÁMIDE DE KEOPS, GIZEH.



OBSERVATORIO EL CARACOL  
DE CHICHEN-ITZÁ.





PIRÁMIDE DEL SOL, TEOTIHUACAN.

que tiene gran similitud con los edificios astronómicos modernos.

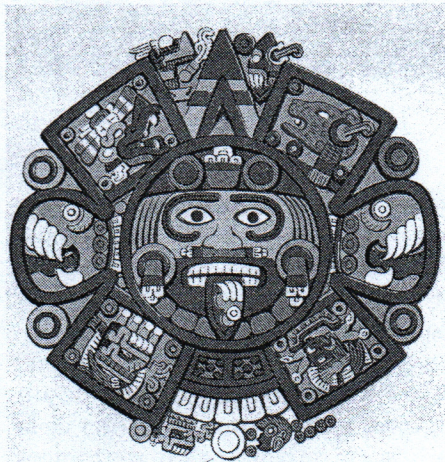
En las épocas contemporánea y moderna el desarrollo técnico astronómico generó una arquitectura específica para el observatorio, en la cual se relaciona estrechamente la función con la forma arquitectónica.

La creación de centros de investigación y de enseñanza planetaria y astro-

nómica con el recurso de proyectores; ha hecho surgir en múltiples ciudades del mundo edificios de características arquitectónicas similares. Sin embargo, cada uno de ellos difiere en la concepción de su conjunto, y son muy pocos los que han resultado de un riguroso análisis de su función y de la aplicación de criterios arquitectónicos modernos.



## LA PIEDRA DEL SOL O CALENDARIO AZTECA



CALENDARIO AZTECA O PIEDRA DEL SOL.

El símbolo del Planetario, así como la Piedra de Tizoc, el Teocalli de la Guerra Sagrada, las Ruedas de los Juegos de Pelota, el Huéhuetl de Malinalco, algunos de los llamados Cuauxicallis, e inscripciones en los códices, contienen signos que pertenecen al mismo sistema del Calendario Azteca.

Esta prodigiosa pieza fue encontrada en la plaza mayor de México en 1790, tiene sentido calendárico por cuanto, parte de ella, consigna datos de división del tiempo con el sistema cronológico de los antiguos mexicanos.

El monumento integra, con fórmulas magistrales, la expresión matemática en ocasiones por miles de años, de los movimientos del Sol, Mercurio, Venus, la Luna y la Tierra y muy posiblemente los de otros cuerpos celestes.

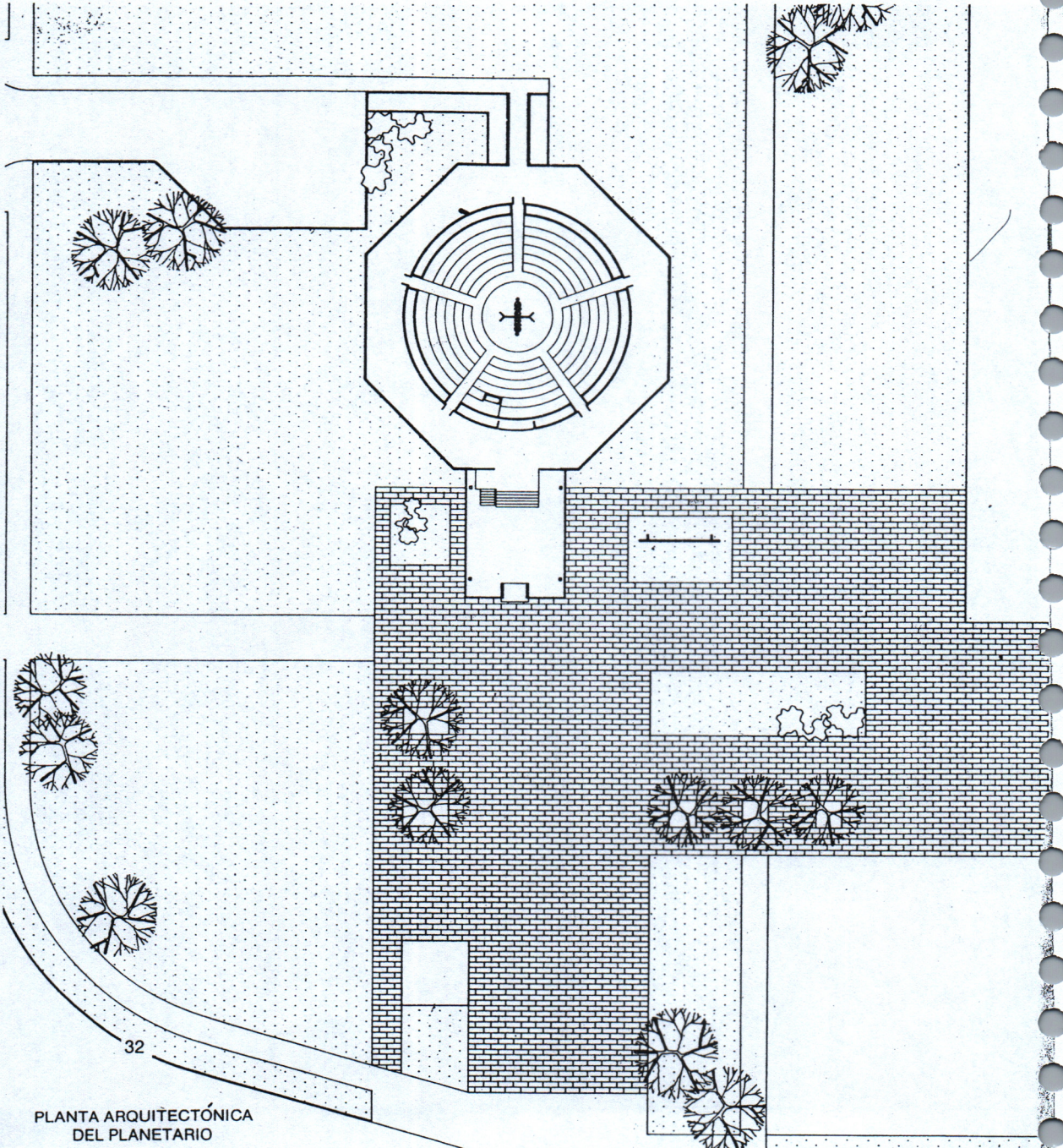
Consigna también, las equivalencias de los movimientos de varios planetas, y registra con precisión los ciclos de los tránsitos de Venus y Mercurio por el disco del Sol, así como la sucesión de otros helíacos del primero de estos cuerpos celestes. Señala, además, el ciclo de repetición de los eclipses.

Las fechas y relaciones interplanetarias consignadas en la Piedra del Sol son aplicables al presente y lo serán por toda la duración de nuestro sistema astronómico.









32

PLANTA ARQUITECTÓNICA  
DEL PLANETARIO



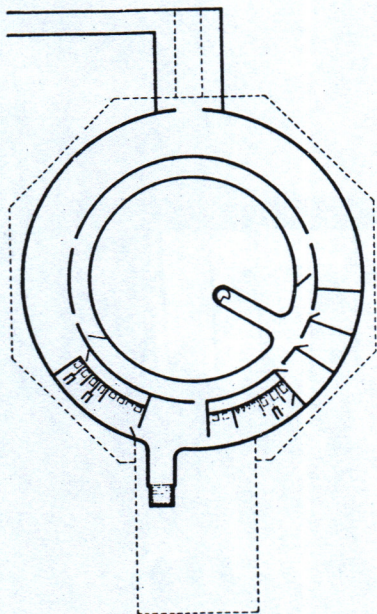


## **EL EDIFICIO DEL PLANETARIO**

El edificio del planetario fue concebido como la primera parte de lo que más tarde sería un conjunto de instalaciones para muy diversas e importantes exposiciones científicas y técnicas.

La sala de proyecciones, parte principal del edificio, reúne las condiciones necesarias para la representación artificial del cielo; está formada por



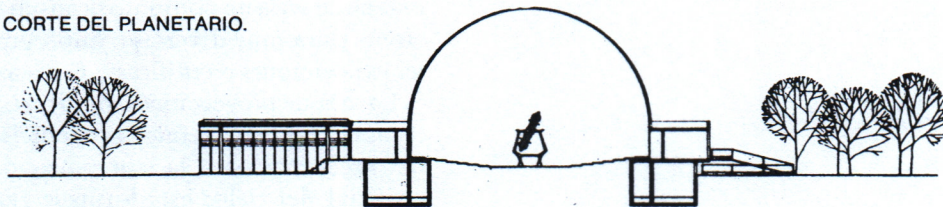


PLANTA DEL PLANETARIO.

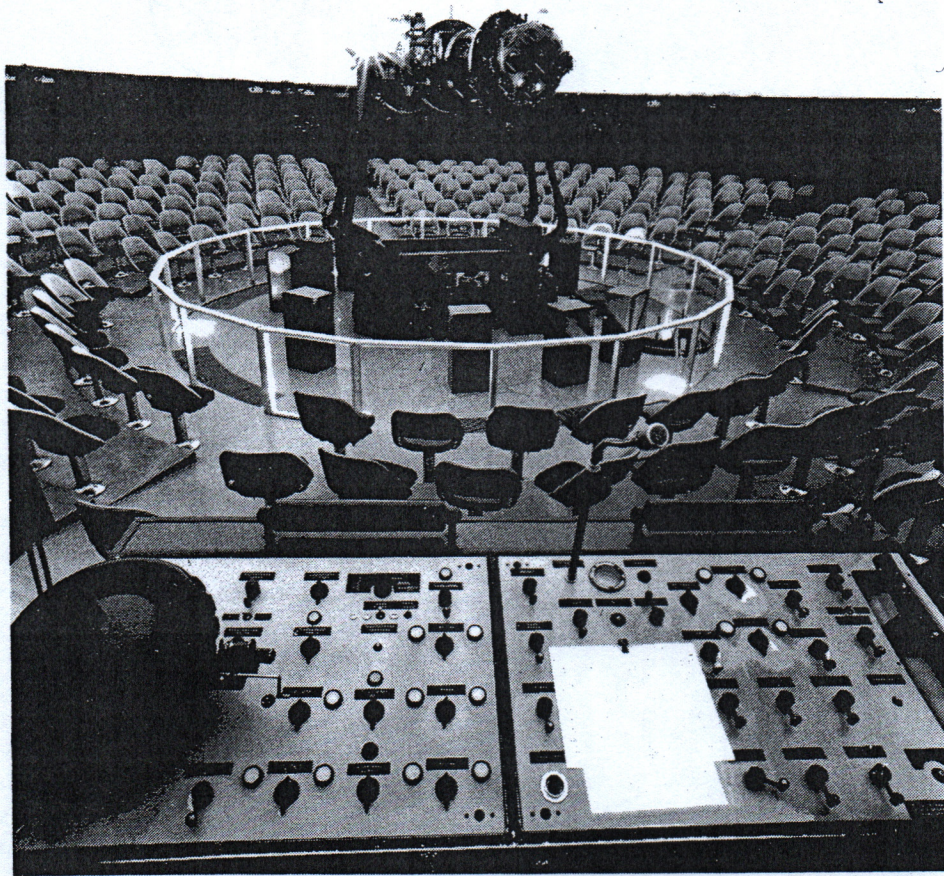
una cúpula hemisférica de 20 metros de diámetro, cuya superficie interior es la pantalla en la que se proyecta la bóveda celeste. En el centro de la semiesfera se encuentra el equipo proyector y en torno al mismo se han distribuido 450 butacas reclinables y giratorias que proporcionan al espectador la mayor comodidad. Los acabados interiores de la sala responden a las exigencias ópticas y acústicas propias de este tipo de recintos.

El acceso a la sala de proyecciones se hace a través de una circulación perimetral en la que se ha logrado un ambiente de penumbra que permite la adaptación gradual de la vista, tanto a la oscuridad propia del interior de la sala como a la intensa luz del día. En el muro límite exterior de esta circulación se ha desarrollado un mural alusivo a la historia de la Astronomía, el que, por estar delineado con trazos blancos sobre fondo negro, destaca en la penumbra ambiental.

CORTE DEL PLANETARIO.

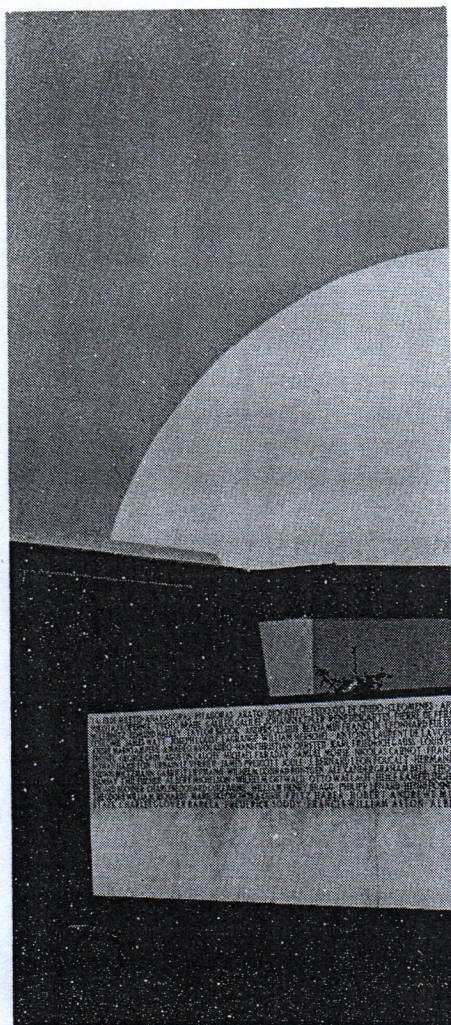




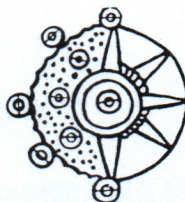


TABLERO DE MANDO Y SALA DE PROYECCIÓN.





VISTA PARCIAL

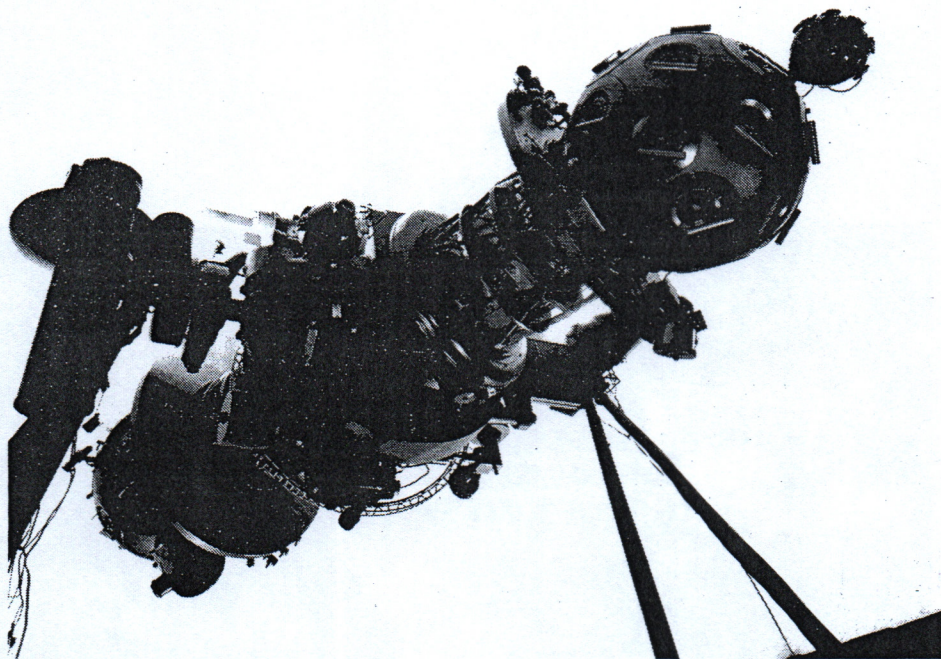


Las características arquitectónicas del edificio están condicionadas por funciones particulares muy específicas y el conjunto está plenamente integrado a la *Unidad Profesional Adolfo López Mateos*, en Zacatenco.

Un vestíbulo principal da acceso tanto a la circulación perimetral de la sala como a la zona de servicios alojada en un semisótano, que comprende sanitarios para el público, taller, sala de máquinas y bodega.

En la plaza exterior se ha dispuesto una placa conmemorativa en la que se han grabado en orden cronológico los nombres de los científicos más destacados en el campo de la Astronomía, la Física, las Matemáticas y la Química, desde Tales de Mileto hasta Albert Einstein. Esta placa, hecha con el propósito de rendir homenaje al espíritu de superación de los hombres de todas las épocas, ha sido ocupada sólo en su primera mitad y queda así, simbólicamente, abierta a la posteridad.



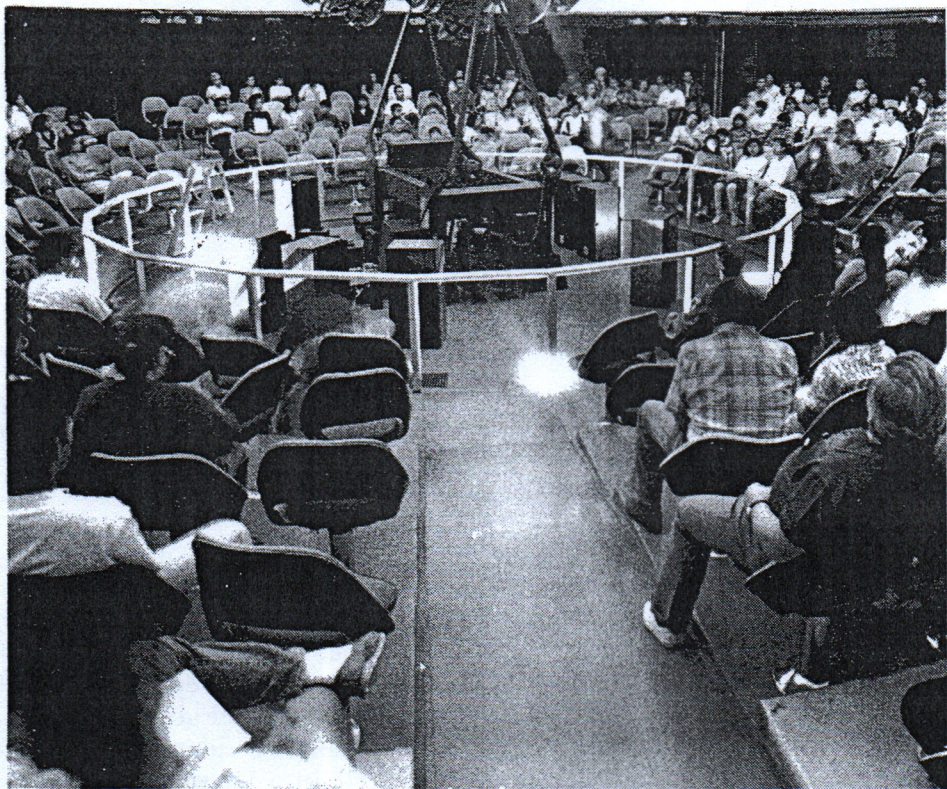


PROYECTOR ZEISS.

## **LAS POSIBILIDADES DE REPRESENTACIÓN**

El equipo proyector del planetario, marca Zeiss, modelo IV, consiste de 29,000 piezas de 2,000 tipos distintos; está dotado de 150 proyectores, la mayoría de los cuales se encuentran en el centro de la sala y se accionan desde la consola de mando, ubicada en un extremo del recinto. Los proyectores reproducen sobre la bóveda hemisférica to-





INTERIOR DE LA SALA.



dos los cuerpos celestes apreciables a simple vista, tal como se observarían bajo condiciones ópticas de visibilidad, desde cualquier punto de la Tierra y a cualquier hora que se desee, dentro de un período de 25,000 años.

El cuerpo sobre el que están montados los principales proyectores tiene tres ejes fundamentales de rotación. En torno a uno de ellos se realiza el movimiento diurno aparente de las estrellas, que tiene lugar en 24 horas y que el planetario puede reproducir en 3, 4, 6 o 12 minutos.

Sobre su segundo eje, el aparato realiza el movimiento llamado de altura de polo, que equivale a trasladar el punto de observación a cualquier latitud que se desee; una circunvolución completa se puede llevar a cabo en 6 minutos.

La precesión, debida al movimiento de peonza del eje de la Tierra, que tiene una duración aproximada de 26,000 años, puede reducirse a cuatro minutos haciendo girar el aparato en torno a su tercer eje.

Los movimientos geocéntricos aparentes del Sol, la Luna y los planetas en el transcurso del año se reproducen con exactitud por medio de los motores de la marcha anual; éstos accionan un sistema de proyectores montados

sobre ejes individuales. La trayectoria del Sol a lo largo de la eclíptica puede recorrerse en 3, 4, 6 o 12 minutos, o en 11 segundos.

El movimiento diurno, la marcha anual y la precesión están relacionados entre sí por un complejo sistema de engranes; la asombrosa relación de transmisión del movimiento diurno al movimiento de precesión, que es de 1 a 156,000 millones, nos da idea de la exactitud del aparato y la minuciosidad con que han sido fabricadas todas sus partes.

Las lentes de los proyectores han sido tratadas en forma especial y se encuentran protegidas por párpados metálicos, que funcionan automáticamente, cuya finalidad es la de cortar la proyección a la altura de línea de horizonte de la sala.

El planetario permite ver la posición real del Sol, los planetas, la Luna, las estrellas, la resplandeciente Vía Láctea y todos los cuerpos celestes apreciables a simple vista, tal como se observarían desde cualquier punto de la Tierra y a cualquier hora del día o de la noche, dentro de un período comprendido entre 10,000 años a.C. a 15,000 d.C. La exactitud con que se representa la bóveda celeste produce en el espectador la impresión de que se encuentra



observando el firmamento real bajo las condiciones más favorables.

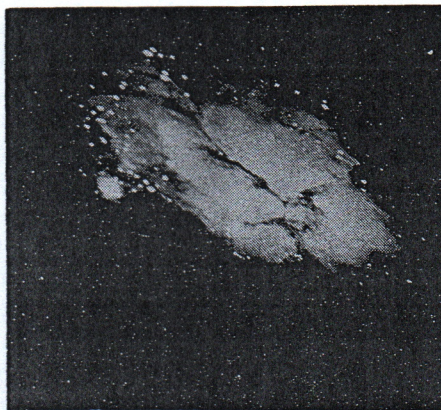
Para complementar el espectáculo y mostrar la forma en que se ha dividido el cielo estelar, sobre las estrellas fijas se pueden proyectar las figuras idealizadas de las constelaciones, así como el meridiano celeste graduado, el ecuador celeste y la eclíptica.

Es posible, asimismo, representar el Sistema Solar visto desde un punto situado fuera de la Tierra, con los movimientos de traslación reales acelerados de Mercurio, Venus, Tierra, Marte, Júpiter y Saturno; el paso de cometas, el movimiento topocéntrico de cualquier satélite artificial, las fases de la Luna, lluvias de estrellas y auroras polares. Un gran número de proyecciones esquemáticas y placas fijas complementarias facilita la comprensión de los fenómenos celestes.

Además de estas posibilidades iniciales, se han incluido los proyectores siguientes:

*Bubbles* (burbujas). Proyector de fuerza bruta (no requiere de sistema óptico) que reproduce el efecto de turbulencias atmosféricas en la totalidad de la cúpula.

*Barber Shop*. Proyector de fuerza bruta que reproduce el efecto de acercamiento a la vecindad de un pozo



GALAXIA DE ANDRÓMEDA.

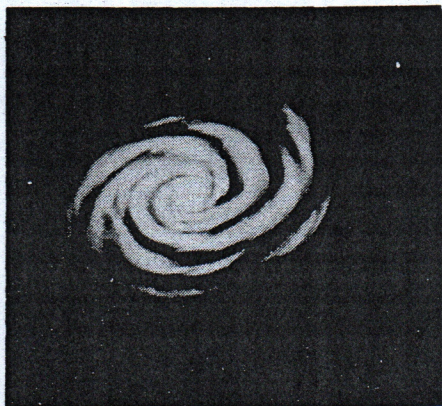
negro. El nombre del proyector se debe a su aspecto externo.

*Estroboscopia*. Se utiliza para producir algunos efectos lumínicos e ilustrar la representación de la Gran Explosión que, según la teoría más aceptada, dio origen al Universo.

*Planetas rotantes*. Proyectores de cuerpos opacos que representan a Júpiter, Saturno, Urano y Plutón en rotación. El proyector de la Tierra rotante funciona por medio de una transparencia circular continua.

También se cuenta con proyector a base de transparencias rotantes en el que se puede seleccionar, en sucesión, a cada uno de los planetas del Sistema Solar, para proyectarlo en rotación y traslación.





GALAXIA DE LOS PERROS DE CAZA.

Para auxiliar la exposición de los programas, se cuenta con un sistema de veinticuatro proyectores de panorama que producen la ambientación adecuada (zonas arqueológicas, ciudad de México, superficie de la Luna, etc.) a los temas que se exponen.

Se cuenta también con proyectores de diapositivas que proyectan hacia los costados de la cúpula y hacia el cenit. Todos ellos están dispuestos por parejas para producir efectos de disolvencia.

Por último, también se cuenta con un proyector a base de espejo móvil que permite dirigir la proyección hacia cualquier punto de la cúpula del planetario.

Con las facilidades que el planetario ofrece, pueden elaborarse programaciones muy diversas que podemos clasificar dentro de cuatro tipos generales:

a) Programas de iniciación cosmo-gráfica y astronómica, para el público en general, que, además de tener un valor didáctico en cuanto a la difusión de la cultura astronómica, constituyen un espectáculo muy atractivo.

b) Programas didácticos, acordes a los planes de estudio vigentes en las escuelas de enseñanza media, con los cuales se pueden complementar los cursos de Geografía, Física y Astronomía mediante un método audiovisual sumamente agradable que permite a los estudiantes una asimilación rápida de los conocimientos requeridos.

c) Programas de nivel superior para comprobación de datos así como conferencias técnicas y científicas.

ch) Programas para niños en edad preescolar, conducidos por educadoras.

