



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
ESCUELA NACIONAL DE ARTES PLÁSTICAS**

**Desarrollo gráfico para la sala 1 *El Universo*
del Museo de Historia Natural (TAMUX) de Cd. Victoria, Tamaulipas**

Tesis para obtener el título de:
Licenciado en Comunicación Gráfica

Presenta:
José Luis Novoa Sandoval

Director de tesis: MAV Ofelia Martínez García

México, D.F. 2005



m. 344328



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Le dedico este trabajo a mis madres Blanca y María. Gracias por estar siempre a mi lado.

A mis hermanos. Por su apoyo.

A mis tios Enrique y Miguel. Por las enseñanzas.

A mis compañeros de Margen Rojo, especialmente a la Mtra. Ofelia, por darme la oportunidad de integrarme. A Raquel, por su asesoría.

A mis compañeros de la ENAP, por su amistad incondicional. Daniel, Israel, Jonathan y Benito, gracias.

A Cristobal, por tu apoyo en la elaboración de este proyecto.

A Gerardo, Alicia y Enrique Portillo, por todo lo que he aprendido de ustedes.

A María de Jesús, por su ayuda desinteresada.

A Jimena.*

Índice

9 Introducción

- **La comunicación**

- 13 La comunicación
- 14 Proceso
- 17 Modelos
- 23 La comunicación gráfica

- **El museo**

- 29 Antecedentes y contexto de los museos
- 41 Museo, museología y museografía
- 46 Tipología de exposiciones
- 50 Elementos operativos del museo
- 52 Comunicación en los museos
- 55 Visitantes
- 60 La educación en los museos
- 63 El uso de la gráfica como medio de comunicación dentro de los museos

- **Museo de Historia Natural de Cd. Victoria, Tamaulipas. Tamux**

- 71 Análisis del museo
- 81 Análisis de la sala 1 *El Universo*
- 109 Gráfica de la sala 1 *El Universo*
- 152 Proceso de impresión
- 160 Conclusión

Anexo

- 164 Imágenes de la exposición

183 **Bibliografía**

Introducción

El ser humano como ente sociable y racional, tiene la necesidad de conocer tanto su entorno y semejantes como su presente y pasado. La búsqueda del conocimiento va más allá de la experiencia temporal, por lo que desde tiempos inmemorables se ha recurrido a todo tipo de medios para asegurar que lo aprendido perdure en la posteridad. Antes que se inventara la escritura, el hombre prehistórico documentaba sus observaciones de los animales que cazaba en las paredes de las cuevas. Esta acción no respondía a un capricho artístico, sino al deseo de mostrar y compartir lo aprendido. La creación del lenguaje y la escritura también responde a la necesidad de compartir. Por lo tanto, al intercambio de información se le conoce como acto de comunicar.

La palabra comunicación proviene de la voz latina *comunicare* o *communis*: poner en común. Recientemente lingüistas como Watson y Jakobson, entre muchos otros, se han dedicado a la construcción y reconstrucción de los elementos que intervienen en el proceso de la comunicación.

El museo ha evolucionado de ser un simple lugar de exhibición de objetos

exóticos a una institución encargada de transmitir conocimientos, de comunicar. Dentro de esta evolución el visitante pasó de ser un simple espectador al eje sobre el cual se planean las exposiciones. La museografía surge por la necesidad de estudiar la relación entre el visitante y el museo. Para el visitante contemporáneo, es muy importante tanto lo que se muestra como la forma en que la se muestra.

En la actualidad el museo reúne a un grupo de especialistas —curadores, arquitectos, diseñadores industriales, educadores, investigadores, diseñadores gráficos, entre otros— encargados de la planeación, producción y montaje de las exposiciones. Dentro de este grupo, el diseñador gráfico teoriza y resuelve los procesos gráficos de comunicación.

El proyecto del Museo de Historia Natural de Tamaulipas surge ante la necesidad de fomentar y preservar la identidad de la comunidad de Ciudad Victoria. Por medio de un contenido que va desde el inicio del universo hasta el cambio climático, la extinción de las especies y el impacto del hombre sobre la naturaleza, el museo busca ser un espacio para el conocimiento y la reflexión.

La comunicación

13-23

La comunicación

Proceso

Modelos

La comunicación gráfica

La comunicación

Hablar por teléfono, observar la televisión, platicar en un café, leer el periódico, oír la radio, escribir una carta, navegar a través de Internet. Todas son actividades propias de nuestro proceder cotidiano, aunque parecen distintas entre sí, responden a un mismo fin: conocer nuestro entorno.

El ser humano, como ser sociable, tiene la necesidad de conocer los eventos que suceden a su alrededor, así como a sus semejantes. Para tal fin, hace uso de medios, mímicos, gráficos y auditivos.

La creación del lenguaje y la escritura responden a la necesidad de información. El uso de ambos medios de comunicación permite que las personas compartan información con sus semejantes (sentimientos, conocimientos, ideas). A este intercambio de información se le conoce como el acto de comunicar.

Definición

La palabra comunicación proviene de la voz latina *comunicare* o *communis*, poner en común. Su carácter fundamental es la comunidad, es decir, habrá comunicación si aquellos sonidos y señales, palabras o cualquier otra forma de expresión son comunes tanto para el emisor como para el receptor. (Watson, 1961)

Proceso

En la comunicación se presenta una intensa serie de modificaciones en la que interactúan sus componentes, con el objetivo de mejorar la transmisión de conocimientos.

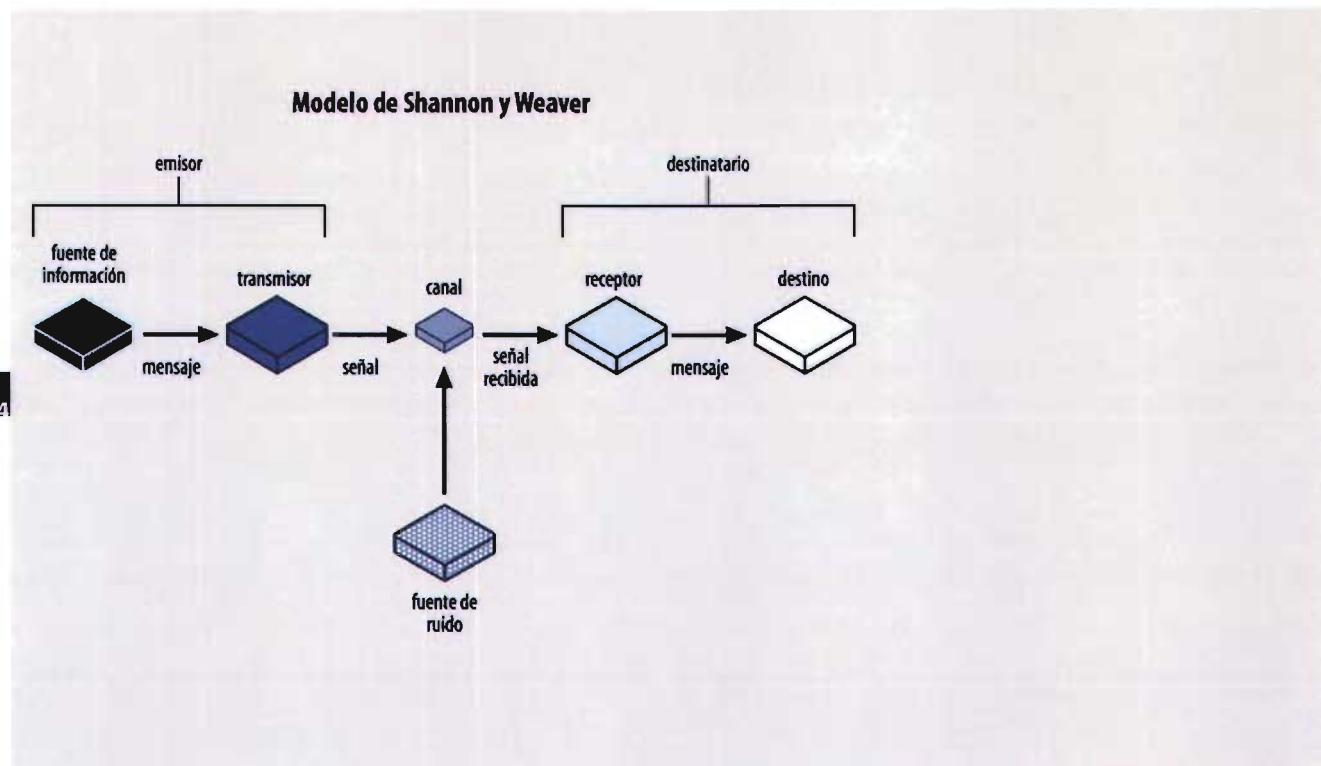
El acto de comunicar se clasifica como un *proceso* y, en palabras de García Pelayo se describe como "un conjunto de fases de un fenómeno en evolución." (1987:20)

A través del tiempo se han desarrollado diversos modelos que explican las etapas y elementos que intervienen en el proceso de comunicación. Uno de estos modelos es el desarrollado por el matemático Claude Shannon y difundido por Warren Weaver, que debido a su simplicidad es ideal para una rápida comprensión del proceso de comunicación. Cabe aclarar que, aunque este modelo fue propuesto para la comunicación electrónica, la estructura se acopla bien al describir la comunicación humana.

Modelo de Shannon y Weaver

"Los problemas que han de estudiarse en un sistema de comunicación tienen que ver con la cantidad de información, la capacidad del canal de comunicación, el proceso de codificación que puede utilizarse para cambiar un mensaje en una señal y los efectos del ruido." (Weaver, 1872)

El modelo de Shannon se centra esencialmente en la *transmisión eficaz* de los mensajes, en el lograr pasar a través del canal la máxima información con las mínimas interferencias y la máxima economía de tiempo y energía.

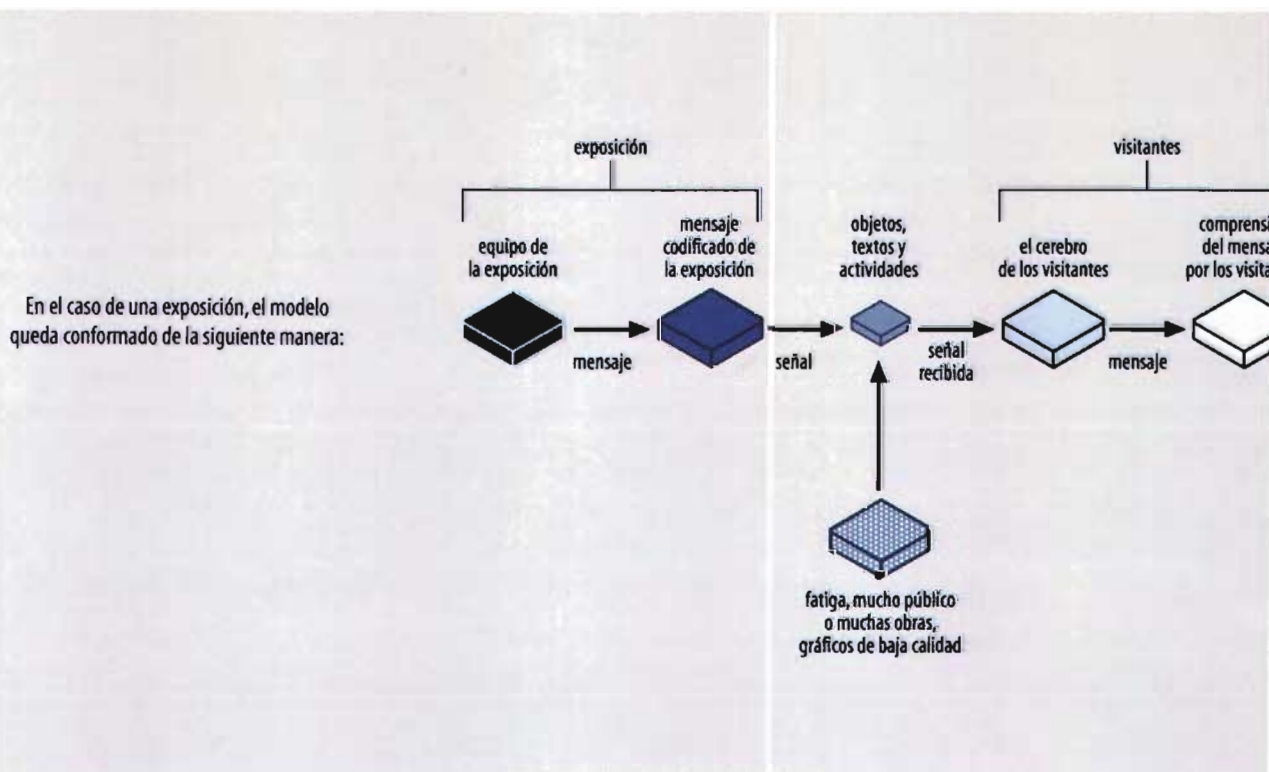


Elementos

Los elementos involucrados en el proceso de transmisión de información son:

1. Una fuente de transmisión, que selecciona el mensaje entre una sucesión de mensajes a comunicar.
2. Un transmisor, que opera sobre el mensaje y lo codifica, lo transforma en una señal capaz de ser transmitida a través de un canal.
3. Un canal, el medio físico que permite el paso de la señal. Se puede presentar una serie de elementos que distorsionan o dificultan la transmisión del mensaje; estas interferencias se conocen con el nombre de *ruido*.
4. Un receptor, que realiza la operación inversa que el transmisor: transformar la señal a su naturaleza original de mensaje.
5. Un destino, que es el punto culminante del proceso de comunicación, ya que es el objetivo a que está dirigido el mensaje. (Hooper-Greenhill, 1998:62)

Al adaptar el modelo a la comunicación interpersonal, el *emisor* asume el papel de fuente y transmisor, mientras que el receptor y el destino recaen en el *destinatario*. (Hooper-Greenhill, 1998:64)



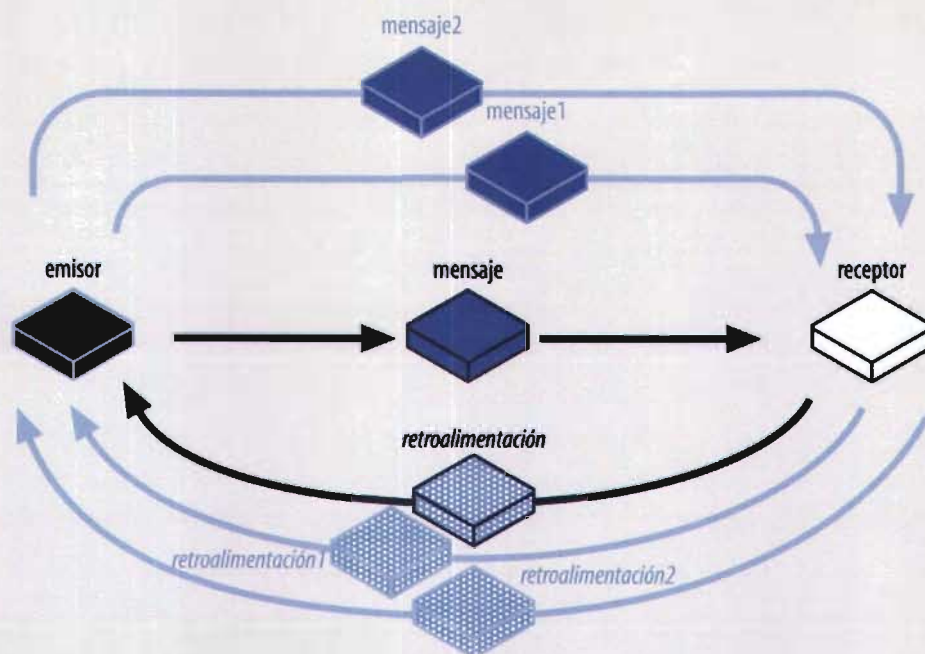
Retroalimentación

Ningún proceso de comunicación está completo si no podemos corroborar que el mensaje fue recibido correctamente por el destinatario. El modelo de Shannon y Weaver falla en este punto, ya que representa una visión lineal de la comunicación (Hooper-Greenhill, 1998:64). En este modelo, el receptor presenta una actitud totalmente pasiva, su papel se limita a recibir. En el momento en que el receptor toma un papel activo al mandar un mensaje de respuesta, el emisor podrá deducir si el mensaje fue correctamente interpretado o, en el caso contra-

rio, sabrá de la necesidad de realizar modificaciones en el mensaje para ser entendido correctamente. Esta respuesta se conoce como *retroalimentación*.

La retroalimentación rompe el esquema lineal: en este caso, tanto el emisor como el receptor comparten la responsabilidad del mensaje, que a la larga provoca una comunicación más efectiva. A medida que van interactuando el emisor y el receptor, el modelo lineal se transforma en circular. (Hooper-Greenhill, 1998:67-69)

Concepto de retroalimentación



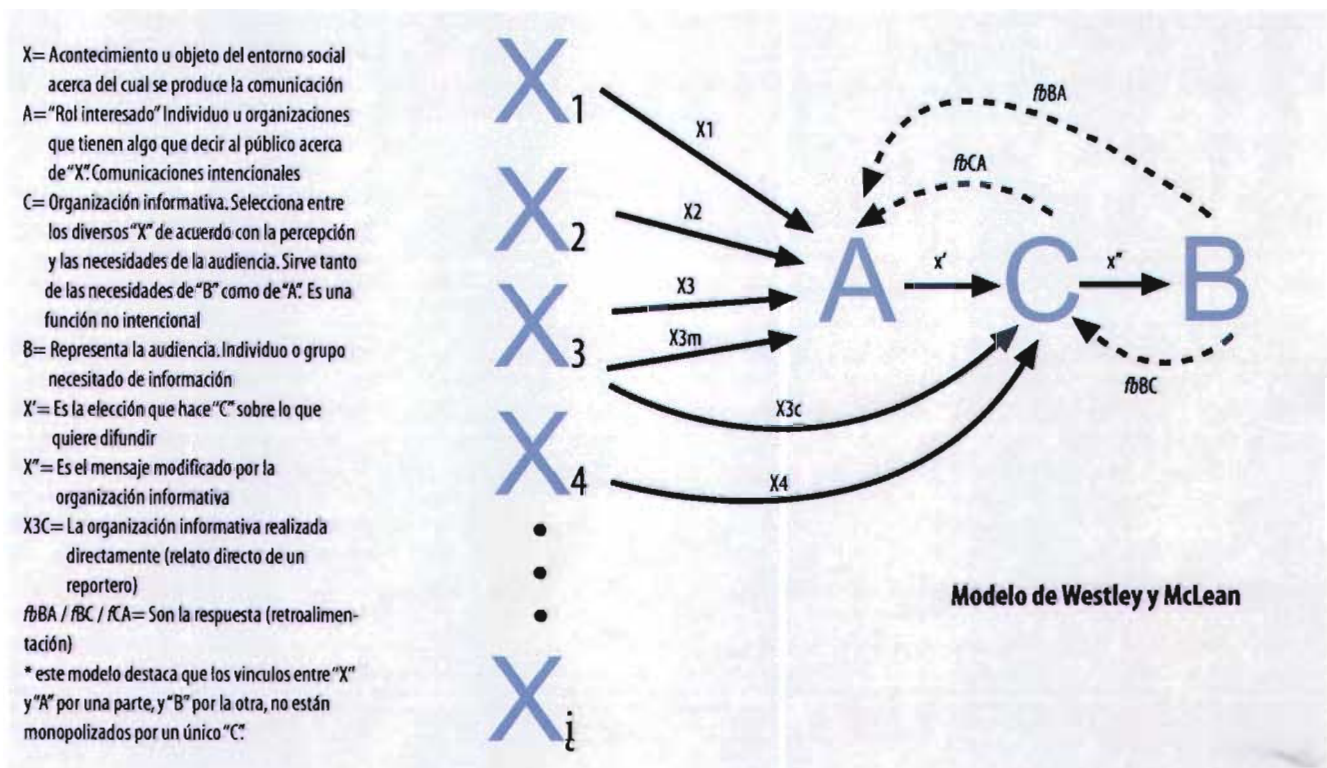
Modelos

Como se comentó anteriormente, existen otros modelos que explican el proceso de comunicación. Estos son algunos ejemplos.

Modelo de Westley y Mclean

Este modelo declara que las posibilidades de retroalimentación se reducen o demoran demasiado en la comunicación colectiva.

Así mismo, señala que las posibilidades de elección del sujeto aumentan, si cuenta con un mayor número de fuentes y objetos dentro del entorno. (Berlo, 1975)



Modelo de Lasswell

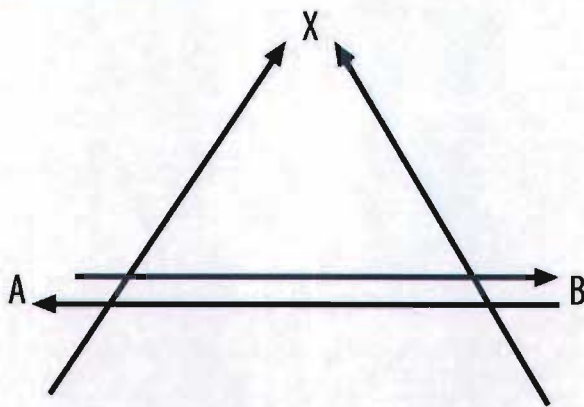
Se desarrolla con base en estas preguntas: ¿quién dice qué?, ¿por qué canal?, ¿a quién?, ¿con qué efecto?, y actúa principalmente sobre el efecto. Si se modifica cualquier elemento se altera el efecto que causa: es un proceso puramente lineal. (Berlo, 1975)

Modelo de Newcomb

Este modelo plantea el rol de la comunicación en sociedad (A y B), la comunicación como una necesidad y propone sea dinámica para que así los cambios que se den en el mensaje (X) estén al alcance de todos los miembros de la comunidad. Estos pueden interactuar sobre el mensaje y una nueva orientación. (Berlo, 1975)



Modelo de Lasswell



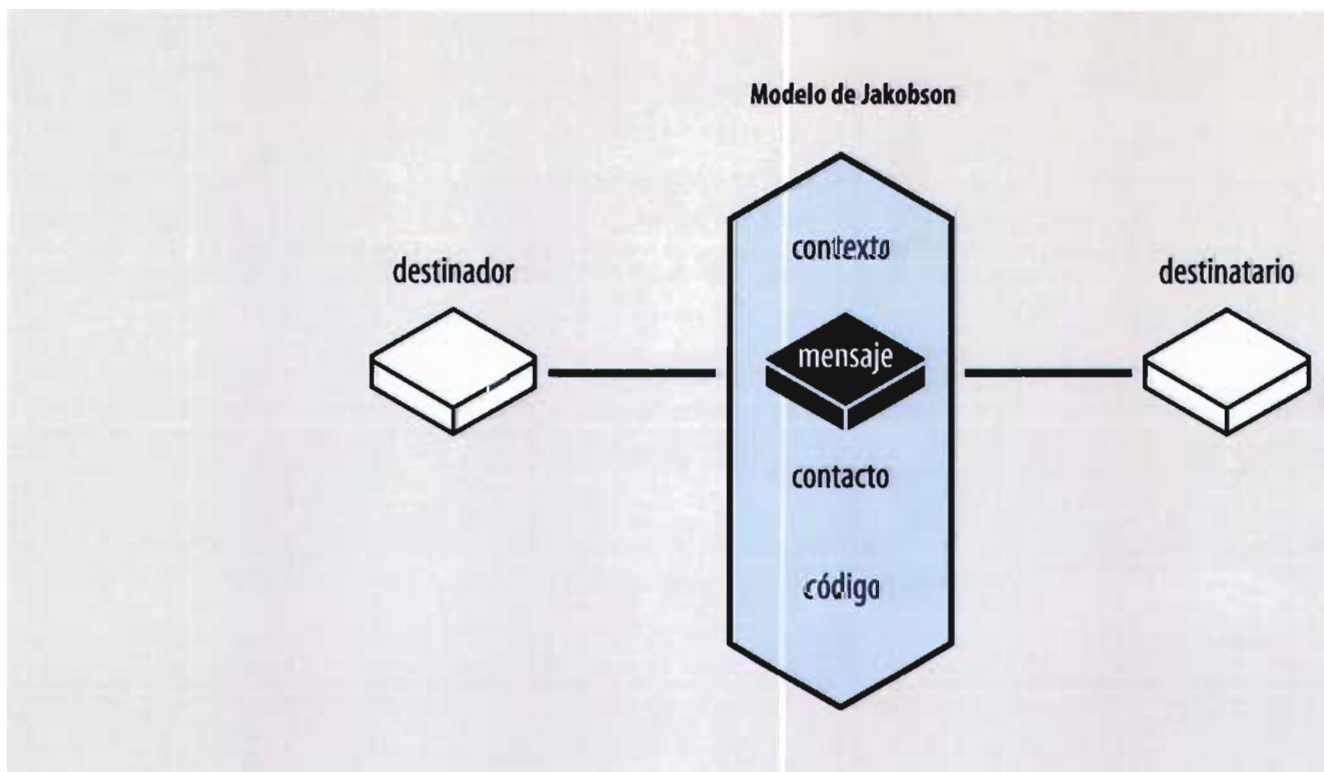
Modelo de Newcomb

Modelo de Jakobson

Jakobson, como buen lingüista, está ocupado en el significado y estructura interna del mensaje. El *destinador* envía un mensaje a un *destinatario* que comparte un *contexto*, el *contacto* es el canal físico y las conexiones psicológicas entre el remitente y el destinatario. El *código* es un sistema de signos compartidos por medio del cual se estructura el mensaje. (Berlo, 1975)

Establece así mismo las seis funciones del lenguaje.

1. Referencial (verdad). La información estricta. Denotativo. Lenguaje científico.
2. Emotiva (sinceridad). Actitud afectiva del hablante. Discurso amoroso.
3. Conativa (legitimidad). Búsqueda de reacción del destinatario. Imperativo, persuasivo.
4. Fática (educación). Comprobación de que el canal funciona. Acentuación, sintonías.
5. Metalingüística (corrección). Elección de un código.
6. Poética (belleza). Mensaje por el mensaje, estética, arte.



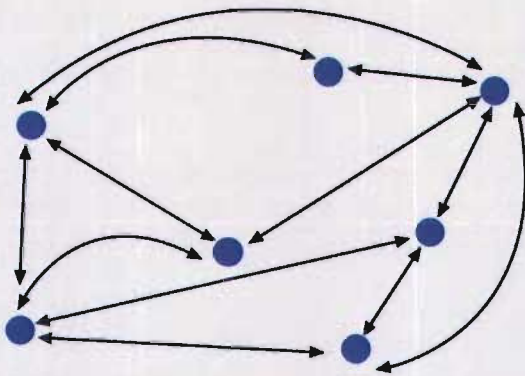
Modelo de red de contactos

El escritor Eilean Hooper-Greenhill propone que los mensajes son transmitidos sin una jerarquía definida. Cada integrante puede comunicarse con cualquier otro, estableciendo de esta manera una comunicación libre e igual entre las partes. (1998:65)

Modelo de cadenas jerarquizadas

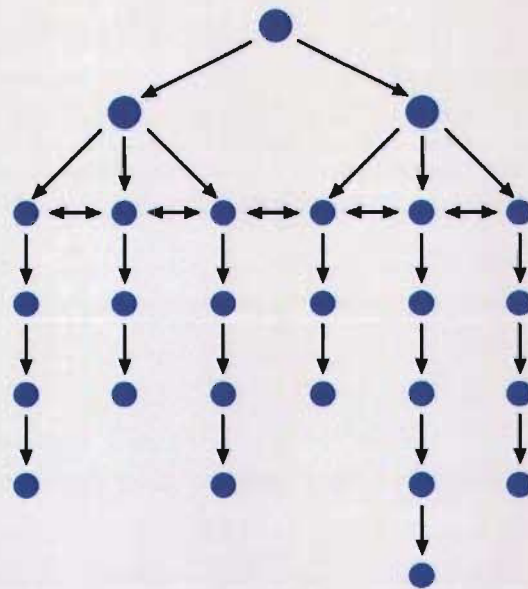
Hooper-Greenhill presenta este modelo encontrado usualmente en instituciones oficiales. Basado en el poder y la autoridad, los mensajes fluyen siempre de arriba hacia abajo (lineal), existen eslabones de comunicación bien delineados —situación que impide una comunicación grupal. Aplicado al museo, podríamos representar los eslabones como los diferentes departamentos que lo conforman (arqueología, historia natural, bellas artes, historia social, departamento de diseño). Basados en este modelo, se observa que existe nula comunicación entre los departamentos, ya que no existen enlaces que les permitan intercambiar información. (1998:66)

Modelo de red de contactos



En este modelo se presenta el intercambio entre todos los miembros del conjunto.

Modelo de cadenas jerarquizadas



Este modelo se presenta frecuentemente en la organización de los museos.

Semiótica

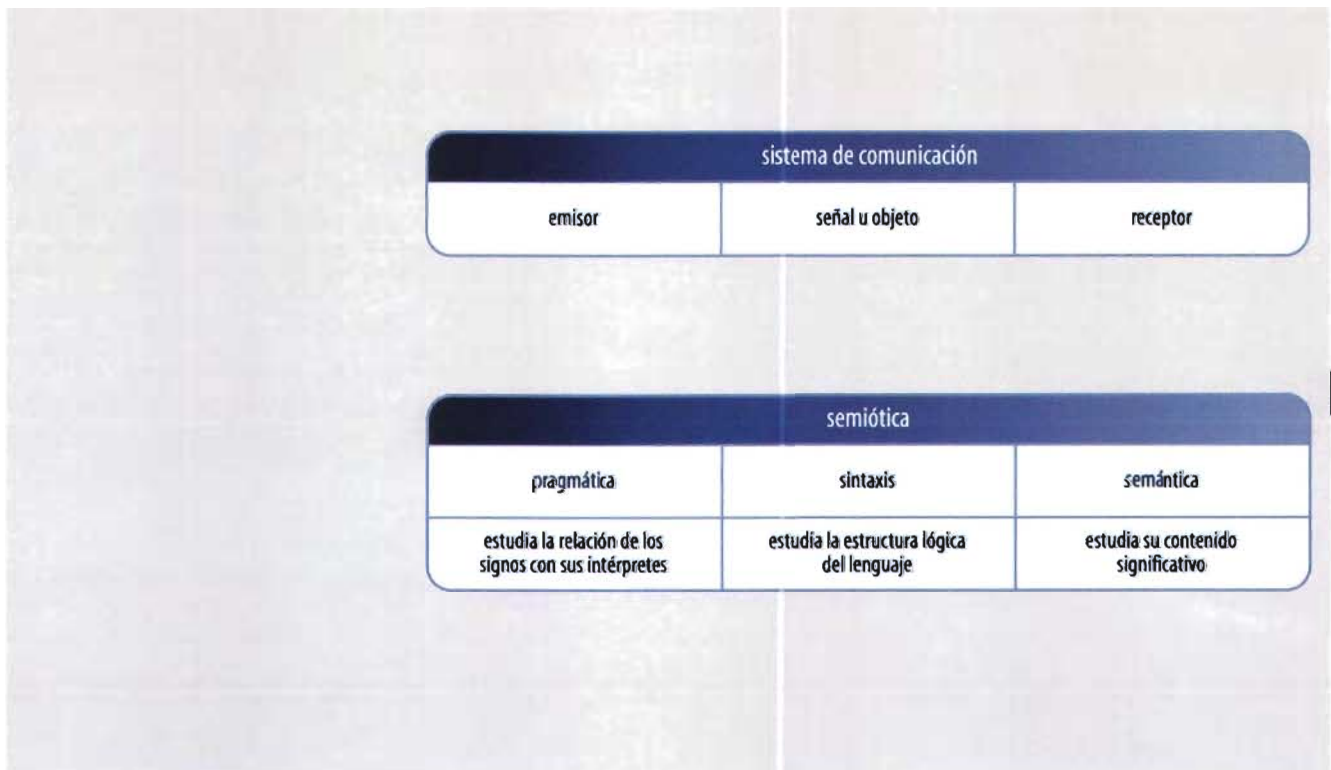
La semiótica clasifica al lenguaje como un sistema de comunicación donde tiene lugar un proceso de significación. Este sistema se estructura a partir de un emisor, que transmite una señal u objeto hacia un receptor. (Hernández, 1998:18)

“La semiótica ‘se ocupa de cualquier cosa que pueda considerarse como signo. Signo es cualquier cosa que pueda considerarse como sustituto significante de cualquier otra cosa. Esa cualquier cosa no debe necesariamente existir ni debe subsistir de hecho en el momento en que el signo la represente”.(Eco, 1991)

El estudio de los signos por parte de la semiótica se divide en tres categorías:

- La pragmática. Se ocupa de los aspectos bióticos como los fenómenos psicológicos, biológicos y sociológicos.
- La sintaxis. Se presenta como un conjunto de reglas gramaticales que nos sirven para manipular los signos.
- La semántica. Se ocupa del contenido de los signos y la manera en que los interpreta el receptor. (Hernández, 1998:21)

El conocimiento de las reglas sintácticas, semánticas y pragmáticas utilizadas en determinado grupo social nos permitirán utilizar correctamente el lenguaje con el fin de establecer comunicación con los integrantes de ese grupo.



La semiótica del museo

El museo, como sistema de comunicación, cuenta con un emisor (la institución del museo), que utiliza un canal de comunicación (el edificio y los objetos de las exposiciones) para transmitir información al receptor (el visitante). (Hernández, 1998:21)

Al considerar al museo como un sistema de comunicación, ya que en él se realizan procesos de significación, es posible analizarlo desde el punto de vista semiótico. Este estudio nos ayudará a establecer las estructuras de lenguaje que lo caracterizan.

En el proceso de comunicación que se da en el museo, la división semiótica se estructura de la siguiente manera:

1. El museo y su estructura funcionan como emisor de mensajes (pragmática / relación signo-objeto)
2. En la exposición se ofrecen una serie de contenidos ordenados con el fin de comunicar algo (sintáctica / relación sintáctica de signos)
3. El visitante trata de interpretar el significado y dar sentido al mensaje recibido (semántica / relación signo-público) (Hernández, 1998:21-22)

el museo como medio de comunicación

emisor	señal y objeto	receptor
museo	edificio y objetos en exposición	visitante

estudio semiótico del museo

es un medio o emisor del mensaje de los signos	ofrece contenidos organizados	cuenta con un receptor o público
museo	comunica algo	da sentido al objeto
	relaciona signos-objetos	interpreta su significado, decodifica
		lo aplica a su situación cultural
pragmática	sintaxis	semántica

La comunicación gráfica

Antecedentes

“Es diseño gráfico, como una manifestación del arte con su carga de objetividad que responde a necesidades de comunicación social, es una forma de expresión humana que apela a la sensibilidad de nuestros sentidos. Las formas, colores y texturas, comunican a sus receptores una percepción de la realidad de manera concreta y sintetizada, al darles vida en una imagen”. (Escalona, 2000:20)

Los antecedentes de la carrera de comunicación gráfica se remontan a los años 60, un parte aguas tanto en la cultura mexicana como en su educación artística. El Estado impulsó una política enfocada en la producción artística. Surgieron nuevas instituciones como el Colegio de México, el Fondo de Cultura Económica y el Museo de Arte Moderno. La UNAM creó la Casa del Lago y la galería Aristos. En las escuelas de arte los estudiantes realizaban caricaturas y carteles (expresiones

que pueden considerarse precursoras del diseño gráfico, aunque en esa época no se manejara tal concepto).

Durante los movimientos sociales de 1960 y 1968, la gráfica producida por alumnos y maestros de la ENAP tomó un papel preponderante en la sociedad al difundir las consignas y demandas del movimiento. (Escalona, 2000)

Otro punto relevante fue la celebración de los juegos olímpicos y su diseño visual. Para tal empresa se integró un equipo de profesionales conformado por arquitectos, fotógrafos y diseñadores (estos últimos extranjeros, ya que no existían connacionales que hubieran enfrentado proyectos de tales dimensiones). Entre los diseñadores que aportaron su experiencia están el estadounidense Lance Wyman y el inglés Peter Murdoch. Con su apoyo numerosos jóvenes incursionaron en el mundo del diseño gráfico.



Después del éxito que tuvo la gráfica olímpica a nivel mundial, empresas como almacenes, bancos y centros comerciales empezaron a solicitar servicios de diseño. Tal situación elevó la demanda y dio como resultado la fundación de diversas escuelas de diseño gráfico en todo el país.

En la década de los 60 existía en la UNAM la licenciatura en dibujo publicitario, que a la postre se convertiría en diseño gráfico. Otra institución que valoró la importancia de la comunicación a través de la imagen fue la Universidad Iberoamericana, que en 1968 incluyó estudios de diseño gráfico, para finalmente en

1969 instaurar la licenciatura en diseño gráfico. (Escalona, 2000:22)

La UNAM, inspirada en programas académicos de universidades extranjeras y en su historia y antecedentes, instauró dos carreras: comunicación gráfica y diseño gráfico (1974). Ambas con el objetivo de formar profesionales que cumplieran con las exigencias de un mercado en crecimiento acelerado.

En el año 2000, la Asociación Nacional de Escuelas de Diseño Gráfico tenía registrados alrededor de 100 planteles de diversas instituciones alrededor de la república.



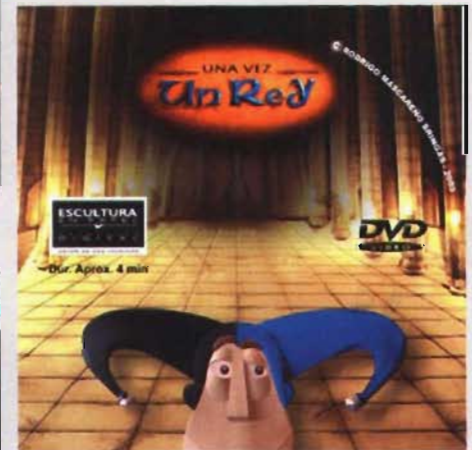
Escuela Nacional de Artes Plásticas,
UNAM.

Situación actual

El desarrollo de nuevas tecnologías, el video y la computación, ha ampliado el campo de aplicación del diseñador gráfico, que ha traspasado su primigenio medio estático bidimensional para incursionar en nuevas áreas, que involucran sonido, movimiento e incluso olores. Es común encontrar comunicadores gráficos en la realización de videos, animaciones, puestas escénicas, exposiciones, sitios Web, etc. En el presente proyecto se intenta probar la inclusión del diseñador gráfico en un medio tridimensional como lo es el museo.

Trabajos de diseñadores gráficos en diversas áreas:

1. Exposiciones
2. Sitios web
3. Animaciones



Fotografías: Margen Rojo / Carlos Alarcón
Luis Novoa
Rodrigo Mascareño

El museo

29-63

Antecedentes y contexto
de los museos

Museo, museología y museografía

Tipología de exposiciones

Elementos operativos del museo

Comunicación en los museos

Visitantes

La educación en los museos

El uso de la gráfica
como medio de comunicación
dentro de los museos

Antecedentes y contexto de los museos

Los museos

Para hablar de los comienzos del museo, tenemos que remontarnos al periodo clásico, cuando los hombres tributaban sus más acabados productos a las deidades, usando para ello construcciones especiales. Los griegos, utilizaban el *mouseion*, lugar especialmente dedicado a las musas, donde realizaban actividades artísticas así como eventos de culto. El primer *mouseion* fue fundado por Platón en el siglo IV A.C. Otro *mouseion* famoso, integrado por una celeberrima biblioteca, un observatorio, un anfiteatro y un museo científico con jardín botánico y zoológico, se localizaba en la ciudad de Alejandría (siglo III A.C.). (Fernández, 1999)

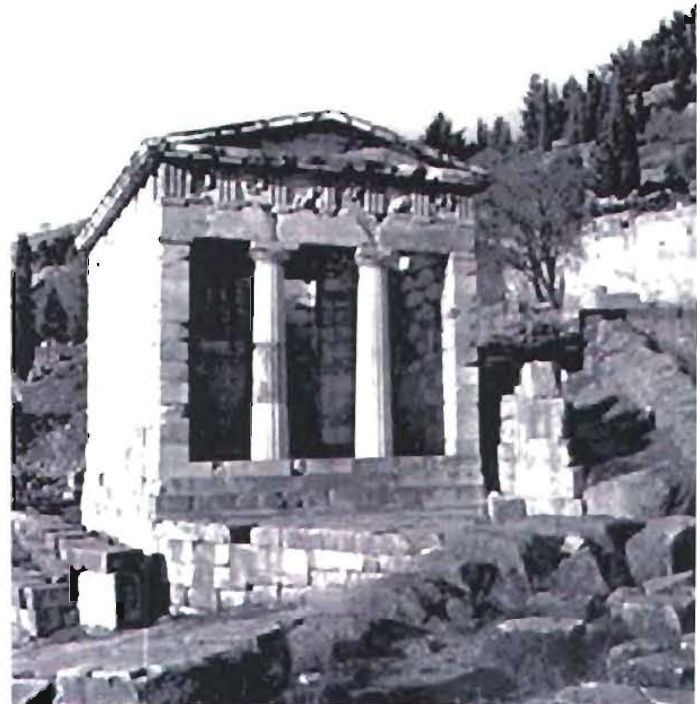
Conforme las ofrendas se iban acumulando, los recintos se transformaban en depósitos de objetos. Lo que llevó al desarrollo de los inventarios. Categorías como nombre, fecha, nacionalidad del donante, material y peso del objeto,

género, además del nombre del dios al que se destinaba el tributo, fueron parte del vocabulario de los encargados de los recintos. Los objetos empezaron a organizarse a partir de sus características históricas, estéticas o religiosas. Además se mostraban al público, situación que ayudó en la relación entre sujeto y objeto; de esta manera, la obra sacra se transformó en objeto de veneración humana.

Durante el dominio del imperio romano se presentó un aspecto fundamental para el surgimiento de los museos: el coleccionismo. Los conquistadores se convierten en obsesivos de obras de arte. Los recintos romanos comenzaron a llenarse de estatuas, pinturas, así como de piedras preciosas. (Fernández, 1999)

Una consecuencia importante del coleccionismo es el mostrar las obras que se ostentan, situación que conduce a los objetos a lugares públicos como jardines,

Recinto de los atenienses en Delfos, donde se realizaban actividades artísticas dedicadas a las musas.



Fotografía: Museografía y museología.

foros, templos, teatros y termas. "Roma no tenía ningún museo, pero toda ella era un museo". (Fernández, 1999:49)

Encontramos varios ejemplos de coleccionismo en la historia: en el antiguo Egipto, el culto a la vida postmortem contribuyó en gran medida a reunir una amplia colección de objetos dignos de eternidad. En Mesopotamia se fomentó la acumulación de piezas preciosas y la conservación de obras destinadas a sobrepasar los siglos. En Japón, se utilizaron los templos (*shosoin*) para la colección y conservación de objetos religiosos y profanos.

Es durante el transcurso del siglo XV, durante el Renacimiento, que el objeto adquiere un nuevo valor que se une al religioso y al estético: el histórico y científico.

El Renacimiento buscaba el reconocimiento del hombre por el hombre (le-

jos de la divinidad), su historia, sus logros, su presencia. De esta manera el objeto se convierte en motivo de estudio.

Este hecho promueve el surgimiento de nuevos vocablos:

- *studiolos*: pequeños aposentos con espléndidos artesanados y piezas de arte que, más que bibliotecas, eran lugares de meditación, lectura, redacción y correspondencia.
- *gallerias*: amplias, alargadas e iluminadas estancias donde se conservaban colecciones de pintura y escultura.
- *gabinettos*: recintos rectangulares o cuadrados que contenían animales disecados y rarezas botánicas, entremezclados con objetos valiosos e instrumental científico. (Fernández, 1999:55)



Los gabinetos contenían una gran variedad de especímenes.

Ya que el Renacimiento buscaba el conocimiento general, los objetos de estudio no se enfocaban exclusivamente en lo hecho por el hombre. La naturaleza (fósiles, pieles de cocodrilos y plumas de avestruz), reciben la misma atención que las obras maestras más refinadas. En la segunda mitad del siglo XVII proliferaron los museos públicos.

En el siglo XVIII, con el advenimiento del neoclásico, el museo público se constituye como una institución más estable y definida, que permitió el acceso de las grandes masas al conocimiento y observación de colecciones de arte. La cultura comenzó a abandonar el ámbito privado.

Aparecieron diversas sociedades eruditas (entre ellos los enciclopedistas) empeñadas tanto en la preservación y divulgación de las ciencias y artes, como en la accesibilidad del público a las más prestigiadas colecciones privadas.

Surgen así museos generados en recintos y bibliotecas de varias academias distribuidas a lo largo del continente. Además, empiezan a construirse ex profeso grandes edificios museales.

En el año de 1727 aparece el primer tratado museológico, *Museographia oder Anleitung zum rechten Begriff, oder Raritätenkammern* (Museografía u orientación para el adecuado concepto y conveniente colocación de los museos o cámaras de curiosidades) publicado por Caspar Friedrich Neickel, comerciante de Hamburgo. (Fernández, 1999:60)

En esta obra se estudia:

- Recomendaciones y consejos para ordenar colecciones concebidas y orientadas más como cámaras de curiosidades que como gabinetes de arte.

Caspar Friedrich Neickel, *Museographia*, Leipzig, 1727.
(Frontispicio del tratado, mostrando un «interior de museo ideal», según grabado de Strahoaesky).



Fotografía: *Museografía y museología*

- Es un viaje en torno a los museos del tiempo
- Examina lo recolectado y compila un inventario de lo existente
- Describe e investiga las principales colecciones de Europa

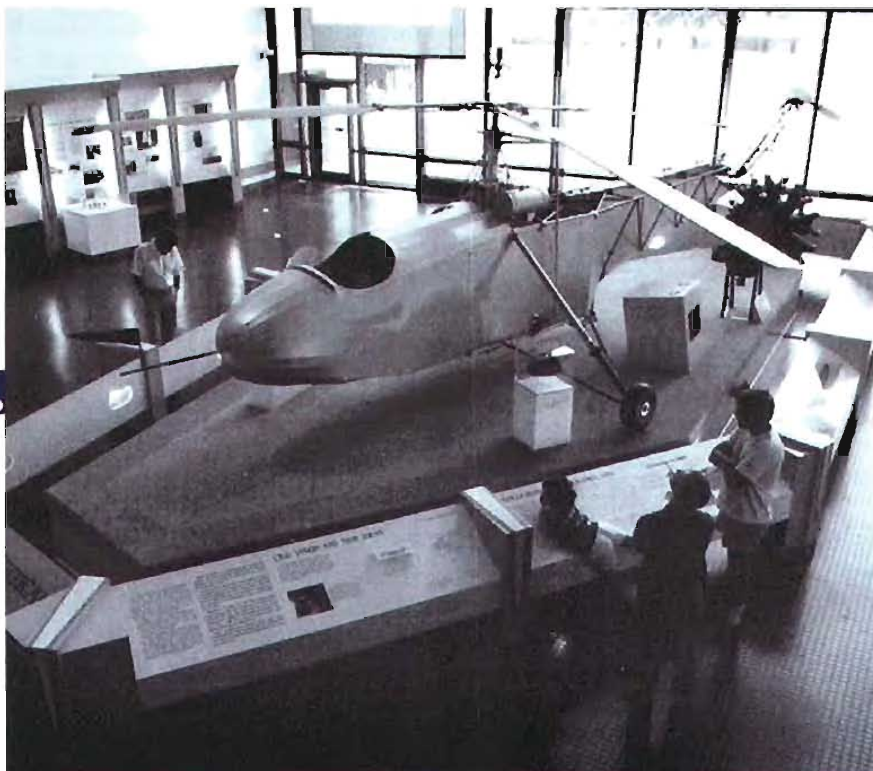
A partir del siglo XIX se publican diversos artículos que prestan especial atención a la ordenación e interpretación del objeto.

Durante el siglo XIX, las transformaciones políticas, científico-tecnológicas y artísticas incidirán en la idea del museo público, siendo uno de los resultados el establecimiento de los museos nacionales. En Alemania se realizan estudios de manera racional acerca de la situación de los museos en la sociedad y su organización.

A raíz de los avances tecnológicos e industriales, y del deseo de los países por

mostrarse al mundo, surgen las grandes exposiciones internacionales. Estas exposiciones provocarían el interés por la producción, las materias primas y los objetos de arte de países lejanos, lo que constituyó un antecedente para la proliferación de museos de toda índole.

En el siglo XX, un renovado interés por la historia, los avances tecnológicos, el desarrollo científico, así como descubrimientos en arqueología y paleontología contribuyeron al incremento del material museográfico. Se produce una aguda especialización en los museos; entre aquellos dedicados a albergar obras de arte y los que se ocupan de exhibir material científico y tecnológico. En este período surgen nuevas propuestas, como los museos al aire libre, que con el uso de espacios abiertos y ambientes vivos buscan alejarse del polvo de los "museos tradicionales".



Los museos tecnológicos presentan las últimas innovaciones en cuanto a ciencia y tecnología. Aquí, el Museo Nacional del Aire y del Espacio, Instituto Smithsonian, Washington, D.C..

Foto: Margen Roja.

Una fecha relevante es el año de 1946, cuando bajo el patrocinio de la UNESCO se funda una sociedad de profesionales de los museos, *International Council of Museums* (ICOM). Dentro de sus actividades se encuentran la organización de reuniones y congresos internacionales, estudios y trabajos técnicos realizados por comisiones especiales, aportación de repertorios bibliográficos y la publicación de obras especializadas, además de la revista trimestral *Museum* y el boletín *ICOM News*.

Una nueva corriente de pensamiento establece que los museos tienen el compromiso, además de sus funciones de conservación de especies y bienes, de

fungir como instrumento para acercar la educación al público, además de ser un hogar cultural para todos. Uno de los puntos establecidos por esta corriente es el replanteamiento del concepto y realidad de los museos. (Fernández, 1999:73)

El notable crecimiento de los museos surge a raíz de las innovaciones técnicas en las áreas de conservación, presentación e investigación de las colecciones, las novedades en materia de nuevos modelos, instalaciones, planteamientos en las funciones socioculturales y didácticas y la renovación teórica y práctica de los nuevos museos (alemanes, británicos, franceses, holandeses e italianos).

El museo se ha erigido como una herramienta importante para la educación. Aquí podemos ver una visita escolar al Museo Nacional de Colombia.



Fotografía: Alberto Sierra

Museos en México

Durante el periodo prehispánico encontramos ejemplos de coleccionismo, como los jardines y zoológicos de Moctezuma II en la ciudad de Tenochtitlán. Su objetivo era la recopilación y clasificación de toda la fauna y flora representativas de México y de América Central. Incluso se llegó a ostentar un bisonte de la región norte del Río Bravo. (Fernández, 1987)

La recopilación de la flora alcanzó tales dimensiones que fue necesaria la instalación de jardines en los territorios de Chalco, Huaxtepec, Iztapalapa, Texcoco y Chapultepec, que abarcaron áreas de varios kilómetros de extensión.

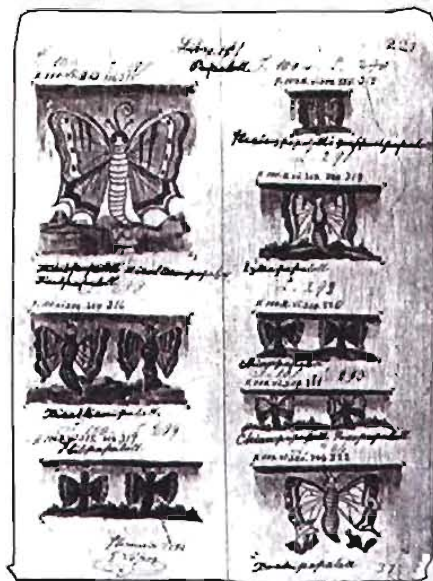
Un detalle digno de mención fue el desarrollo de la técnica de disección y embalsamamiento, aplicadas a aquellos especímenes que no podían sobrevivir a la vida en cautiverio. Estos jardines y zoológicos asombraron tanto por su alto nivel en la investigación y el estudio, como

por las diversas áreas que en ellos se congregaban: botánica, herbolaria, zoología, medicina, economía y estética.

En la primera mitad del siglo XIX, paralelo a un movimiento coleccionista, se gesta la creación de instituciones museales, ambos privados.

Durante la época insurgente, institutos culturales, como la Academia de San Carlos, detuvieron sus actividades. Uno de los motivos fue la falta de fondos a raíz de la crisis económica que afectó al país por el movimiento armado, además maestros y alumnos apegados a sus convicciones abandonaron los pinceles y troqueles para unirse a la lucha. Esta situación significó un estancamiento para la instauración del museo en México. (Fernández, 1987)

En el transcurso de la guerra de independencia, innumerables piezas de colecciones fueron enviadas a un edificio de



Variedades de mariposas y aves mexicanas.
Historia General de las cosas
de Nueva España,
Por Bernardino de Sahagún.
Páginas 195 y 221 del libro XI.
Dibujo de Genaro López, Florencia, 1894.

la universidad; pero no para su exhibición, sino para su conservación, en donde estuvieron mal cuidadas y mal atendidas por varias décadas.

En 1822, se crean en la Universidad instituciones destinadas al resguardo de colecciones, como el Conservatorio de Antigüedades y el Gabinete de Historia Natural, que se encargaban de los descubrimientos recientes de piezas prehispánicas. (Fernández, 1987)

A partir de la Constitución de 1824, se registran los primeros indicios de legislación en materia del patrimonio cultural de la nación.

En 1825, bajo el decreto del primer presidente de la república, Guadalupe Victoria, se crea oficialmente el Museo Nacional y al año siguiente se firma el primer reglamento del mismo. (Escudero, 2001: 17) A pesar de todo esto, el museo carecía de edificio propio y utilizaba

salones de la universidad; situación que duraría cuatro décadas, en las que el Museo Nacional sufriría una completa desatención.

El 16 de noviembre de 1827 se establece la ley que prohíbe la extracción de antigüedades mexicanas. El 24 de noviembre de 1896 el estado de Yucatán prohíbe las excavaciones en los monumentos antiguos de la entidad. En la ley del 3 de junio de 1896, se decreta que todo material encontrado en exploraciones arqueológicas pasa a ser propiedad del Gobierno Nacional, orden reafirmada el 11 de mayo de 1897. (Escudero, 2001:17)

Es durante el gobierno del archiduque Maximiliano de Habsburgo (1865) —quien tenía la idea de crear un Museo Público de Historia Natural, Arqueología e Historia— que el Museo Nacional abandonó las maltratadas ins-

Piezas pertenecientes al Museo Nacional guardadas en los salones de la Casa de Moneda, cuando éste aún no contaba con instalaciones propias. Actualmente, las instalaciones albergan al Museo de las Culturas.



Fotografía: *Historia de los museos de México*

talaciones universitarias para trasladarse a Palacio Nacional, específicamente al edificio contiguo, la Antigua Casa de Moneda —construida en el primer tercio del siglo XVIII. Pero este cambio no favoreció a las colecciones, que pasaron de los patios universitarios a las bodegas de la Casa de Moneda. (Escudero, 2001:18)

En el gobierno de Benito Juárez se identifica al Museo Nacional como aliado de los programas educativos, principalmente de los niveles medio y superior. El presupuesto anual era de 500 pesos.

El acervo museográfico creció debido a nuevos hallazgos arqueológicos, donaciones de coleccionistas particulares e intercambios. Esta situación puso al descubierto las insuficiencias de las instalaciones de la Casa de Moneda. Los trabajos de adaptación en 1870 culminaron con la creación de siete salones “amplios, cómodos y decentes” donde por fin era

posible mostrar al público la reserva de historia natural —disecados de aves, pescados, mamíferos, insectos, conchas, zoófitos, nidos, preparaciones de moluscos, semillas y minerales.

En 1884 En Zacatecas se inaugura el primer museo fuera de la capital de la república, el Museo de Mineralogía y en 1892 el Museo de Historia Natural, a cargo del Instituto de Ciencias. Durante el porfiriato, el Museo Nacional sufrió diversos cambios. El contar con un mayor presupuesto le permitió diversificar y difundir sus actividades, promover cursos especializados, además de exhibir colecciones hasta entonces desconocidas. Un ejemplo de esto es la inauguración de la galería de monolitos, que tenía como propósito fundamental la conservación idónea de las esculturas prehispánicas. El acervo cultural es distribuido en tres departamentos: historia natural, arqueo-



Museo de Historia Natural de Zacatecas
(antiguo Instituto de Ciencias,
hoy Universidad
Autónoma de Zacatecas).

Fotografía: www.museosdemexico.org

logía e historia. Además se planeó la creación de los departamentos de etnografía y antropología.

En 1908 se estableció el primer museo industrial en la calle de Tacuba (ex iglesia de los betlemitas) con el nombre de Museo Tecnológico Industrial. (Fernández, 1987)

A mediados de 1916, el presidente Venustiano Carranza ordenó el traspaso de la colección perteneciente al Museo Nacional de Artillería (que fomentaba el culto a los héroes participantes en las luchas libertarias) hacia el Museo Nacional de Arqueología, Historia y Etnología, en la calle de Moneda.

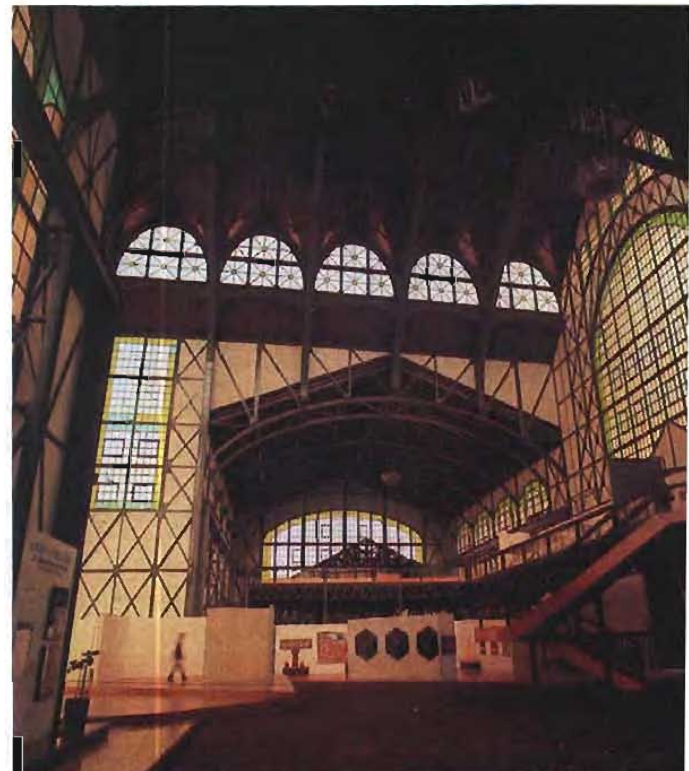
El primer museo *in situ*, el Museo Arqueológico de Teotihuacán, contaba con tres secciones: una enfocada a la época prehispánica, otra a la colonial y la última dedicada a etnología y costumbres regionales.

Diversos museos surgen por toda la r pública —ninguno tan grande como de Moneda— que dedicarían sus vitrinas al estudio de una ciencia o arte.

Con relación a los museos de historia natural, el más conocido es el Museo de Historia Natural del Museo del Chopo. Este edificio de hierro y grandes ventanales, construido en 1904, resguardó la colección proveniente del Museo Nacional de Historia Natural. Su colección estaba dividida en cuatro secciones: zoología, botánica, geología y mineralogía, biología. Cercano al Museo del Chopo localizaba el Museo de Geología, primer edificio destinado a la investigación científica y a exhibiciones. Su colección se dividía en cinco salas: mineralogía, geología económica, paleontología, periodo cuaternario y sala principal.

Esta colección era la más importante en cuanto a rocas y minerales, fósiles animales y vegetales.

El Museo Universitario del Chopo funcionó como museo de historia natural a partir del siglo XVIII.



Fotografía: Atlas Cultural de México

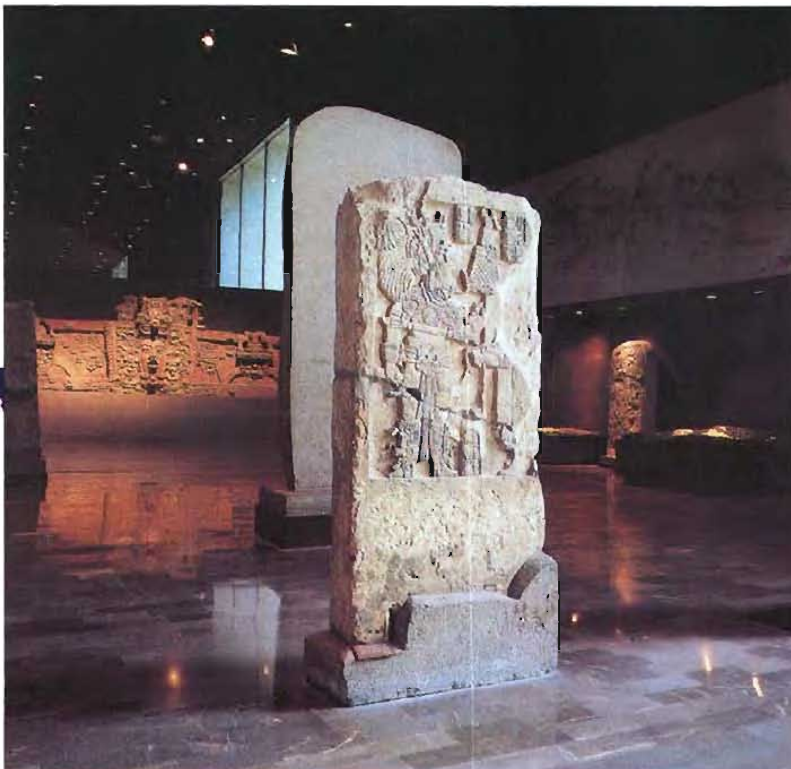
A mitad del siglo XX, se crean dos de los pilares museales de México. En 1939, bajo el régimen del presidente Lázaro Cárdenas, se fundó el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) y en 1947, bajo el gobierno del presidente Miguel Alemán, el Instituto Nacional de Bellas Artes (INBA).

El INAH heredó el acervo del antiguo Museo Nacional de la calle de Moneda, mientras que el INBA prosiguió la labor que por más de 150 años realizara la Academia de San Carlos con el acervo artístico. Apoyándose en estas instituciones la museología se convirtió en una estructura más diversa y sólida a la vez. Esto permitió mostrar a los mexicanos y al mundo el tesoro artístico, histórico y cultural que posee el país.

En la búsqueda por parte del Estado de fomentar un nacionalismo a través del patrimonio cultural, se crea en 1964 el

Museo Nacional de Antropología e Historia, bajo la premisa de que "todo mexicano deber ser consciente de la grandeza de la nación" (Ortiz Lanz, 2001:5) El trabajo realizado en el Museo de Antropología sentó un hito en el proceso museístico del país al proponer una planeación donde se reuniera el trabajo de diversas ramas, tanto de la antropología e historia como de las artes, creando de esta manera un organismo que no sólo se enfocara a catalogar, salvaguardar y conservar, sino además a investigar.

De 1983 a 1985 se desarrolla la Dirección de Museos y Exposiciones del INAH, encargada de apoyar al sistema de museos regionales y de sitio y la actualización del contenido histórico y antropológico de los museos. Este periodo se caracterizó por la creación de museos en estados de la república que carecían de ellos, situación que propició diversas ac-



Museo Nacional de Antropología e Historia.
Guarda en sus instalaciones, testimonios
de las principales culturas prehispánicas de nuestro país.
(museo nacional).

ciones de rescate de edificios, como la Casa de los Azulejos en Villahermosa (Museo de Historia de Tabasco), la antigua penitenciaría de Hermosillo (Museo Regional de Sonora) o el inmueble del siglo XIX que alojó al Museo Regional de Hidalgo. Asimismo, se dio la formación de una nueva generación de museógrafos, restauradores, guionistas y personal de museos. (Fernández, 1987)

El 20 de mayo de 1986, se expiden las Normas generales de seguridad para los museos del Instituto Nacional de Antropología e Historia, con el objetivo de establecer medidas de seguridad para la protección y resguardo del patrimonio cultural de los museos a cargo del INAH. (Escudero, 2001:20)

En 1988, la Dirección de Museos y Exposiciones del INAH se convierte en la Coordinación Nacional de Museos y Exposiciones, con los siguientes objetivos:

- Asesorar las reestructuraciones museológicas y museográficas.
- Establecer estrategias generales que permitan el adecuado funcionamiento de los museos.
- Llevar a cabo actividades y proyectos en materia de diseño museográfico y museológico, investigación, conservación y promoción que pudieran requerir los museos.
- Asesorar el desarrollo, diseño, producción y montaje de exposiciones temporales e itinerantes a realizarse en México y en el extranjero.
- Proponer proyectos estratégicos de orden nacional y/o regional que contribuyan al beneficio del país. (Escudero, 2001:20)

En la búsqueda de un mejor manejo del acervo histórico y cultural, el INAH realizó la siguiente división con base tanto en

En el Museo Regional de Guadalajara se pueden apreciar los diferentes grupos étnicos que habitan en el estado (museo regional).



Fotografía: Atlas Cultural de México

la colección de cada uno de sus museos, como en sus objetivos. (Ortiz Lanz, 2201:8)

1. Museos nacionales. Son aquellos que a través de sus colecciones de carácter antropológico e histórico promueven la totalidad nacional.
2. Museos regionales. Se enfocan en el desarrollo histórico y la diversidad cultural de una región en específico. Fungen como foro de expresión para las manifestaciones culturales de la región.
3. Museos locales. Usualmente vinculados a un monumento histórico o a una localidad. Tienen como objetivo ofrecer una visión integral del lugar, además de fortalecer la identidad de la comunidad local.

4. Museos de sitios arqueológicos. Se caracterizan por mantener las colecciones en su lugar de origen. Buscan la conservación íntegra de la unidad cultural.

5. Centros comunitarios. Se basan en el trabajo por parte de la comunidad a través de proyectos interdisciplinarios y de retroalimentación. Son espacios para la expresión de manifestaciones creativas, así como centros de cultura y recreación.

Actualmente en México se tienen registrados 308 museos. (CNCA, 2002) Algunas propuestas han evolucionado, han superado el "no tocar" y se han transformado en escenarios de curiosidad y descubrimiento, mientras otros conservan sus viejos esquemas, aunque no intactos.



Museo Paleontológico ,San Juan Raya, resguarda fósiles marinos que se encuentran alrededor de la región (museo local).

Fotografía: Luis Novoa

Museo, museología y museografía

Museo

“El ICOM define al museo como: una institución permanente, sin fines lucrativos, al servicio de la sociedad y de su desarrollo, abierto al público, que adquiere, conserva, investiga, comunica y exhibe para fines de estudio, de educación y deleite, testimonios materiales del hombre y su entorno”. (Sola, 1987: 46) También hace una referencia especial a los museos pequeños o regionales, al mencionar “que están formados por sus comunidades respectivas para preservar su herencia cultural específica y que existen para el beneficio de todos y en especial para el de la memoria de la región”. (Fernández, 1999:31)

Museología

La museología es la ciencia del museo; se encarga de estudiar la historia y razón de ser de los museos, su función en la sociedad, sus sistemas de investigación, educación y organización, analiza la relación que guarda con el medio ambiente físico y la clasificación de los diferentes tipos de museos.*

Esta definición coincide ampliamente con la expuesta por Georges Henri Rivière: “Una ciencia aplicada, *la ciencia del museo*. Estudia la historia y la función en la sociedad, las formas específicas de investigación y conservación física, de presentación, animación y difusión, de organización y funcionamiento, la arquitectura nueva o rehabilitada, los emplazamientos admitidos o seleccionados, la tipología, la deontología”. (Rivière, 1989)



Fotografía: Fototeca Nacional del INAH, Fondo Casasola, fotos ca. 1910

* Existen dos fechas trascendentales en la aparición de la nueva museología: 1984, año del primer *Atelier international des écomusées et nouvelles muséologies*, celebrado en Québec, y 1986, cuando se publicó *Nouvelles muséologies y Muséologie nouvelle et expérimentati Muséologie nouvelle et experimentation sociale, on sociale*, este último bajo la dirección de A. Nicolas, Marsella. También merecen mención los trabajos realizados durante la década de los 80 por la *Association Muséologie Nouvelle et Experimentation Sociale* (MNES).

Museografía

La museografía se encarga de solucionar los aspectos conceptuales y técnicos que genera el discurso museográfico de las exposiciones, aspectos acentuados por el cambio presentado en los museos, que de recintos de resguardo de objetos se han convertido en centros sociales de información y contenidos. (Fernández, 1999:32)

Abarca desde la planeación del discurso comunicativo generado entre la instancia promotora y el visitante, el planteamiento arquitectónico de los edificios, la instalación climática y eléctrica, el montaje de las colecciones, hasta los aspectos de circulación de visi-

tantes, iluminación de salas, ventilación, seguridad, exhibición, almacenamiento y conservación. A manera de conclusión, podemos referirnos nuevamente a G.H. Rivière, que en 1958 dictó que la museología "es la ciencia que tiene por objeto estudiar las funciones y la organización de los museos" y la museografía "es un conjunto de técnicas y de prácticas, aplicadas al museo". (Fernández, 1999:34) Mientras la museología actúa como la ciencia teórica, normativa y planificadora que se enfoca en el análisis de los fenómenos museísticos, la museografía actúa en el plano de lo práctico y lo concreto de los hechos.



Etapa de montaje.
Incluye tareas como la selección y distribución de elementos. La elección de los materiales para el montaje, según el tipo de muros, vitrinas y características del objeto (s) a exhibir.

Alejandro Aguilar. Coordinador de montaje de la empresa Margen Rojo, S.C.

Fotografía: Margen Rojo / Carlos Alarcón

El discurso museográfico

“Discurso integrado por el proceso de comunicación museográfico, es decir, por el proceso de interacción entre las expectativas del visitante y las del equipo de producción de una exposición o de un espacio museográfico cualquiera (*science centers*, centros históricos, *discovery rooms*, galerías de arte, etc.).” (Zavala, 1993:75)

Como parte de los análisis sobre las funciones de los museos, el comunicólogo Lauro Zavala presenta un estudio que tiene por objetivo conocer los factores que motivan a las personas a visitar los museos, así como la percepción de éstas una vez finalizada la exposición.

Su propuesta está centrada en el visitante, lo coloca como el elemento central, alrededor del cual gira toda la planeación de la exposición. El visitante deja de ser el elemento pasivo que acepta aquello que las instituciones museales ofrecen y toma un papel activo, al dictar los parámetros que conformarán las exposiciones. (Zavala, 1993:35-36)

El estudio presenta una clasificación de los elementos que interactúan con el visitante, conocidos como elementos paradigmáticos. (Zavala, 1993:37-39)

El visitante del museo toma un papel preponderante en la planeación de exposiciones.



Fotografía: Museo Británico de Historia Natural, Londres, Eloísa Pérez Santos

Elementos paradigmáticos

El énfasis en el diferente uso de estos elementos marca la personalidad de las exposiciones. (Zavala, 1993:37-38)

a) Elementos rituales. Transportan al visitante fuera de su cotidianidad, a otro tiempo y acaparan su atención. El museo mismo entra en esta categoría, pues el visitante al momento de entrar al inmueble, se desconecta del mundo exterior, pierde por completo la noción del tiempo. Tam-

bién en los objetos se presenta este trastorno temporal; el visitante se encuentra de frente con objetos del pasado, lo muerto vuelve a la vida.

b) Elementos lúdicos. Son los que hacen la visita más placentera y rompen la rutina. En ocasiones son utilizados para reforzar el sentido didáctico de la exposición.

c) Elementos educativos. Son aquellos que buscan un cambio en la percepción inicial del visitante.

elementos rituales		
objetos	espacios	acciones
<ul style="list-style-type: none">• objetos de colección• modelos• réplicas• diorama	<ul style="list-style-type: none">• salas de proyección• salas de exhibición• umbrales• salida• ambientaciones	<ul style="list-style-type: none">• transportarse al museo• reunirse con otros en el museo

Lauro Zavala propone dos estrategias educativas básicas dependiendo del tipo de exposición: (1993: 42-44)

· La estrategia estática
(*ritualizada, vertical*)

La información prevalece ante cualquier cosa. El visitante tiene nula participación en la transmisión de la información, de tal manera que se presenta un distanciamiento entre objeto y visitante.

· La estrategia dinámica
(*dialógica-horizonta*)

Se genera una participación entre el visitante y los objetos. El visitante se involucra en la producción de la in-

formación, situación que provoca en él sensaciones de admiración, sorpresa, asombro y duda que fomentan la continua participación del visitante.

Uno de estos elementos puede tener más peso que los otros; por ejemplo, el poner más énfasis en los elementos lúdicos puede representar un decremento en el uso de los elementos educativos. El uso equilibrado de los tres elementos forma parte del quehacer del diseño museográfico.

elementos lúdicos		
objetos	espacios	acciones
<ul style="list-style-type: none"> • en interacción • módulos interactivos, computadoras, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • salas de proyección • tienda • restaurante • opciones arquitectónicas • simulacros 	<ul style="list-style-type: none"> • actividades recreativas paralelas • cine • viajes educativos • demostraciones (formato interactivo)

elementos educativos		
objetos	espacios	acciones
<ul style="list-style-type: none"> • impresos (catálogos, carteles, folletos, cedularios, maquetas, paneles, mapas y otros materiales gráficos) 	<ul style="list-style-type: none"> • espacios de proyección • librería • biblioteca 	<ul style="list-style-type: none"> • guías (personales o grabadas) • demostraciones (formato conferencia)

Tipología de exposiciones

A través de los años, las exposiciones dejaron de ser únicamente un lugar para el resguardo de objetos y se convirtieron en transmisores de información y contenidos. En un inicio el objeto era el elemento sobre del cual giraba la estructura de las exposiciones. Con el paso de los años y bajo nuevos planteamientos, la figura del visitante creció y se afianzó como el elemento fundamental para la planeación de exposiciones, trabajando a la par del objeto. En la actualidad las exposiciones presentan las siguientes características:

- Interacción de elementos. Se realiza la transmisión del mensaje a partir de diversos elementos, como el espacio arquitectónico, soportes tridimensionales, objetos, iluminación, elementos gráficos y textuales de información, elementos audiovisuales.
- Elementos promocionales y de divulgación. Con el objetivo de reforzar el discurso museográfico se utilizan folletos, libros, carteles, guías, anuncios.
- Grupo interdisciplinario. El planteamiento actual de los museos y exposiciones exige el trabajo de diversos especialistas, de manera que se cubran todos los requerimientos alrededor del visitante.



Uso del espacio arquitectónico, elementos gráficos y textuales para la transmisión de información.

Fotografía: Exposición Taxi, triekett & Webb Limited. Diseñando con tipografía. Exposiciones 5

- Vigencia: una característica inherente de las exposiciones es la duración de éstas, que puede abarcar desde unos días, años o considerarse indefinida.
- Público específico: las exposiciones están destinadas a un espectador definido que presente características que le permitan interpretar y comprender el discurso propuesto.
- Participación: la exposición fomenta la participación del visitando por medio del uso de las capacidades perceptivas (ver, oír, tocar y en ocasiones oler y gustar), al provocar que este se desplace para llegar al lugar de la exhibición o para desplazarse a través de la misma. (Martínez, 2001:39-42)

La planeación de una exposición se estructura respondiendo las siguientes interrogantes:

¿Qué se quiere decir?
¿A quién?
¿Para qué?

Las respuestas dotarán a la exposición de ciertas características que buscarán ante todo satisfacer las expectativas del visitante planteado. (Martínez, 2001:39)

Existe una clasificación de exposiciones basada en el uso que cada una hace de los medios, tácticas y recursos, con el objetivo de satisfacer al público.

La participación del visitante se ha convertido en una constante en las exposiciones actuales.



Fotografía: Margen Rojo / Carlos Alarcón



De objeto

Estas exposiciones siguen la pauta de sus antecesoras, en donde es el objeto quien determina el discurso, los medios y los recursos. El objeto juega el papel central.

Historiográficas

La secuencia cronológica de eventos marca la pauta que ha de presentar la información. Tanto el objeto como el visitante tienen que someterse al ritmo dictado por la serie de acontecimientos.

Artísticas

El objeto sirve de pretexto para incitar en el visitante el uso de sus capacidades perceptivas ya sean sensitivas, visuales, auditivas o táctiles.

Interactivas

La participación por parte del visitante es el objetivo central de estas exposiciones. El discurso y los medios están dispuestos de manera que el visitante asimile los contenidos de la muestra a través de la constante intervención.



El discurso museográfico utilizado en el Pabellón de México en EXPO'98 Lisboa promueve el uso de los sentidos.

Fotografía: Margen Rojo / Carlos Alarcón

De estimulación perceptual

Medios y discurso se centran en propiciar en el visitante el uso global de sus capacidades perceptivas. A diferencia de la categoría anterior, no sólo promueve la participación sino que propone la investigación por parte del visitante, se le motiva a buscar nuevos conceptos e información. (Martínez, 2001:42-45)

En la exposición *Tiempo, Piedra y Barro*, el objeto funge como el elemento rector del discurso museográfico.

Fotografía: Margen Rojo / Carlos Alarcón



Elementos operativos del museo

A raíz de los intensos cambios que los museos han experimentado en los últimos años (especialmente con el desarrollo de la museología y la museografía) se han presentado modificaciones importantes en la conformación de los equipos de trabajo.

Un aspecto esencial que el desarrollo de la museología ha puesto en evidencia es que la interdisciplinariedad es fundamental dentro de un museo. Solamente así se garantiza cubrir con satisfacción las diversas áreas que integran su estructura.

Acorde con esto, la estructura de un museo debe integrarse de la manera siguiente: (Fernández, 1999)

I. Infraestructura

1. Salas de exposición permanente.
2. Almacenes de reserva, unidades de instalación y materiales, equipamiento, embalaje y desembalaje, unidades para la investigación y la documentación.
3. Departamento de documentación e investigación.
4. Laboratorios (reprografía, restauración, etc.) y talleres de apoyo a las actividades del museo
5. Salas de exposiciones temporales y salas polivalentes (didácticas y experimentales)
6. Salón de actos, auditorio, y otras instalaciones análogas. (Fernández, 1999)



Departamento de documentación e investigación.

Fotografía: Margen Rojo / Carlos Alarcón

II. Actividades

Las actividades del museo son: registrar, investigar, documentar, informar, comunicar, difundir, educar, servir a la comunidad, así como conservar y exhibir las colecciones que a él pertenecen.

Para tal empresa, el museo debe contar con departamentos de nuevas tecnologías de archivo, investigación y documentación, así como con servicios complementarios: biblioteca, cineteca, videoteca, fonoteca, etc. (Fernández, 1999)

III. Personal científico y técnico

1. Equipo directivo: director, conservadores; patronato y organismo consultivo. (Los conservadores —como personal científico— deberán responsabilizarse de las distintas áreas y departamentos del museo).

2. Registrador y personal del departamento: curadores, museógrafos, diseñadores, instaladores, personal que realiza empaque y embalaje, personal de montaje.

3. Restauradores.

4. Personal que realiza copias y facsímiles: fotografía, comunicación, publicidad.

5. Personal del departamento de orientación y actividades pedagógicas.

6. Personal de mantenimiento y conservación de las instalaciones: arquitecto, ingeniero, etc.

IV. Otros componentes

1. Personal administrativo y de gestión.
2. Personal subalterno: conserjes, custodios, vigilantes nocturnos, oficiales de taller, personal de limpieza, etc.

Personal de montaje.



Fotografía: Margen Rojo / Carlos Alarcón

Comunicación en los museos

En los comienzos, los museos eran instrumento de las clases privilegiadas para mostrar sus riquezas a través de las colecciones que exhibían. Actualmente los museos funcionan como medio de comunicación al concentrarse en transmitir información, evocar sentimientos, invitar a la reflexión, etc.

En ellos se manejan dos tipos de comunicación: la de masas y la natural.

La comunicación de masas

“Los museos no sólo conservan sino que también comunican [...] La exposición de objetos es un medio de comunicación social, y su ejercicio requiere una comprensión especial de los procesos de comunicación, es decir, de la naturaleza de la comunicación de masas.” (Hodge y D’Souza, 1979:146)

Las características de la comunicación de masas son:

- El mensaje fluye en una sola dirección.
- No existe la posibilidad de cambio en el mensaje.
- Siempre presenta la ausencia de uno de los participantes.
- No existe la retroalimentación.

(Hooper-Greenhill, 1998)



En las exposiciones donde predominan los objetos por encima de la información es muy probable que se distorsione o que no se comprenda la información de la exposición.

Fotografía: Musée d'Orsay, París. Archivo Margen Rojo

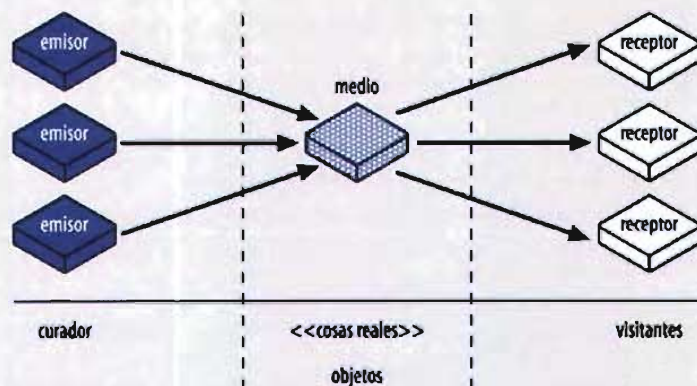
Estas características son comunes en museos donde el objeto es considerado como el elemento principal en la conformación de una exposición. Esta tendencia tiene sus raíces en el movimiento del coleccionismo, que se considera como la base histórica del museo. (Fernández, 1999)

En este tipo de museos, el curador estructura los mensajes que contendrá la exposición, con base en su conocimiento del objeto pero desconociendo el perfil del visitante). En el momento de la visita, el público se enfrenta a la situación de descifrar los códigos en que está trans-

mitido el mensaje. En diversas ocasiones, el curador se encuentra ausente y el visitante no cuenta con las herramientas necesarias para descifrar los mensajes expuestos. (Hooper-Greenhill, 1998: 69-71)

Los problemas que enfrentan este tipo de exposiciones son no transmitir el mensaje deseado o provocar su distorsión. El visitante se encuentra inhabilitado para articular una posible respuesta y el proceso de comunicación no cierra su ciclo: la exposición no cumple su cometido. Esto desanima al visitante, y a larga lo aleja de los museos.

Modelo sencillo del proceso de comunicación, creado por Cameron a finales de la década de 1960.



La comunicación natural

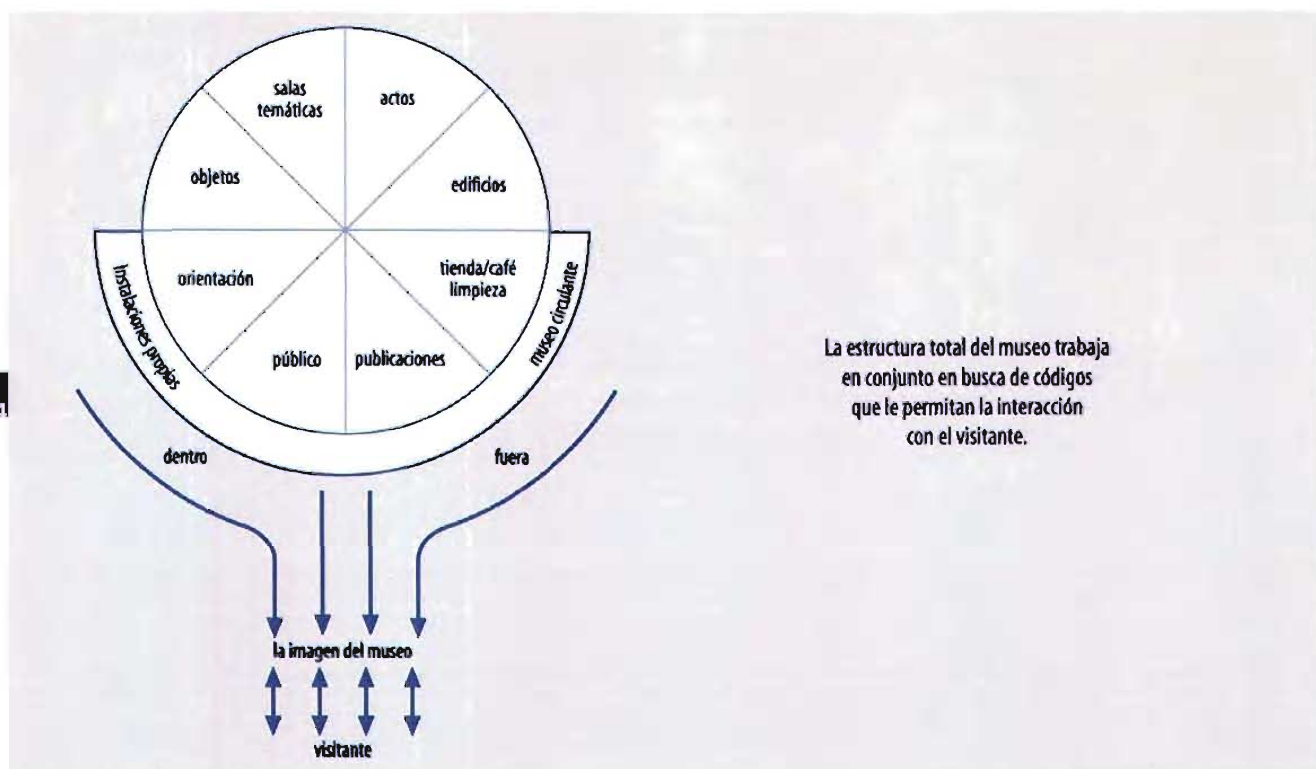
La comunicación natural se caracteriza por el uso de códigos análogos (resultado de experiencias compartidas) que permiten la transmisión de mensajes, la posibilidad de modificación y la retroalimentación.

Esta visión plantea a los museos la necesidad de conocer tanto a las personas que asisten a las exposiciones, como un análisis completo acerca de sus motivaciones, expectativas, códigos, experiencias y comportamientos. El resultado de estos estudios le permite al personal del museo —desde los cargos directivos, pasando por el departamento educativo, hasta llegar al personal de apoyo— estructurar y modificar estrategias apropiadas que satisfagan las exigencias planteadas por cada segmento del público. De esta manera el museo cumple su

función de emisor y el público; al entender los mensajes, es capaz de expresar su opinión y entablar la retroalimentación.

El de esta visión es la integración de diversos recursos en la gestión del museo, como visitas con guía, charlas, sesiones para conocer al curador, demostraciones, manipulación de objetos, preguntas, grupos de debate y actos sociales, venta de folletos, carteles y libros, estudios de iluminación y espacios arquitectónicos que faciliten la lectura y comportamiento del visitante dentro de la exposición. (Hooper-Greenhill, 1998:71-73)

Antes del proceso de montaje se presenta una comunicación entre museo y visitante a través de reuniones y la realización de modelos prototipos, que permite comprender qué aspectos se esperan de la exposición.



La estructura total del museo trabaja en conjunto en busca de códigos que le permitan la interacción con el visitante.

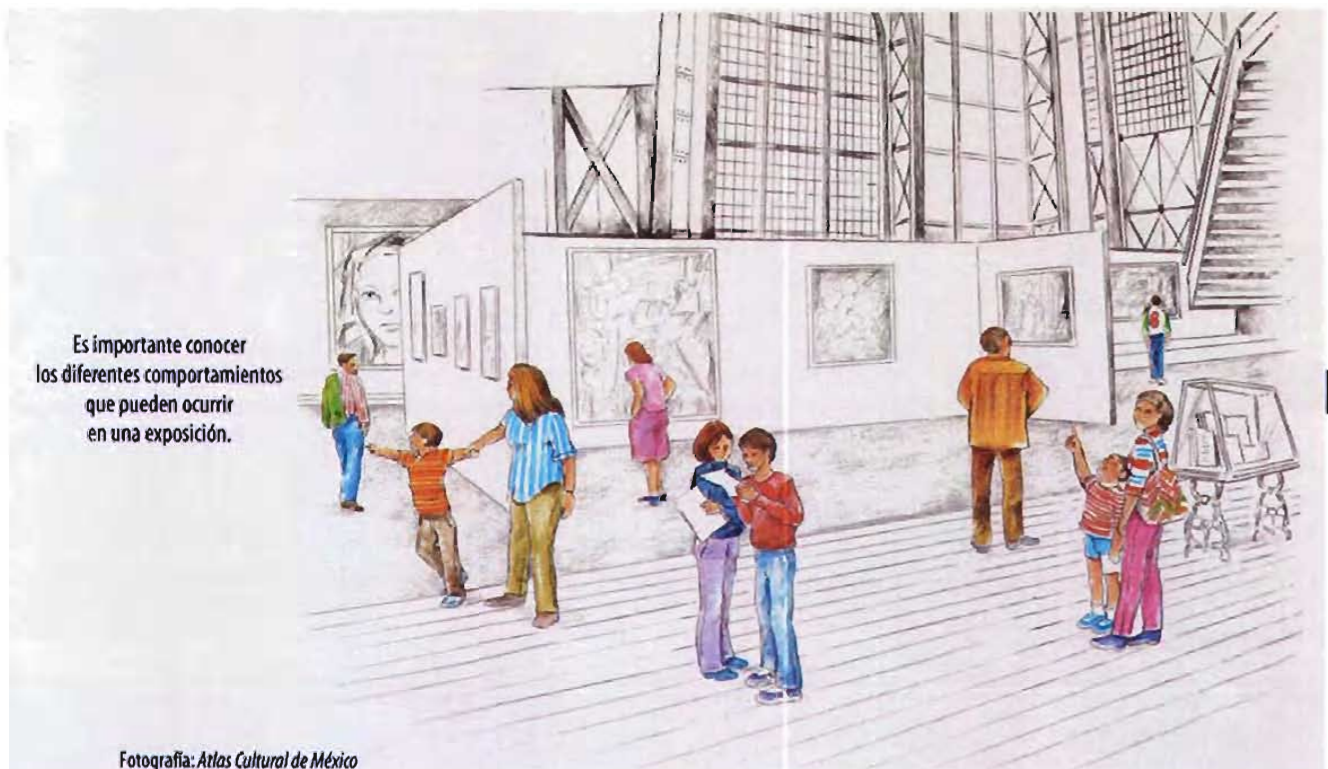
Visitantes

El visitante es el elemento que complementa el círculo de la comunicación, el punto medular en torno al cual giran los modelos museográficos recientes. El análisis de sus motivaciones y características son vitales para la elección de temas y colecciones, planeación de espacios, diseños y recursos a utilizar en las nuevas producciones museográficas. (Miles, 2001)

Como parte de los trabajos de investigación de públicos, se manejan los siguientes objetivos: (Martínez, 2001)

- Reconocer quiénes integran el público de museos: información que permite mejorar la imagen y los servicios del museo.
- Identificación de su perfil demográfico: recabar información acerca del sexo, edad, nivel educativo, ocupación, grupo socioeconómico, nacionalidad del grupo en cuestión.
- Conocer los elementos que motivan la visita: investigar bajo qué medios se enteran del museo y sus ofertas, además de saber los elementos que motivan su visita.
- Investigar cómo y con qué frecuencia asisten: estudio de los lugares de residencia y de los medios de transporte utilizados para asistir al museo, así como la frecuencia y días elegidos para realizar la visita.
- Características de los asistentes: estudio de datos ergonómicos del público asistente (como altura, complejión, discapacidades) que contribuyan en la planeación de espacios y recursos.
- Comportamiento dentro de la exposición: estudio del modo en que recorren los espacios, cuándo se detienen, qué elementos los impresionan, cómo utilizan las instalaciones y servicios.

Es importante conocer los diferentes comportamientos que pueden ocurrir en una exposición.



Fotografía: Atlas Cultural de México

- Comportamiento después de la exposición: recopilación y análisis de comentarios, opiniones y evaluaciones de la exposición y los temas presentados, los servicios, el personal.

Estos son algunos de los datos recabados en relación con el público de los museos:*

1. Existen tres posturas acerca de los museos por parte del visitante: un grupo de la población visualiza a los museos como una institución educativa, un segundo grupo asiste a las exposiciones buscando entretenimiento y placer, y el tercer grupo busca una combinación de las posturas anteriores, educación y diversión.
2. Los visitantes solitarios concentran su visita en la lectura de los paneles y evitan la participación en elementos interactivos, los grupos de adul-

tos no leen la información propuesta y solamente participan en dinámicas si hay mujeres presentes, y los grupos de adultos con niños tampoco leen pero son más propensos a participar en actividades y dinámicas.

3. El tiempo para observar un objeto o leer un tablero (en condiciones normales) va desde cero hasta 10 minutos, siendo el promedio general de menos de 30 segundos.**
4. Durante los primeros 30 minutos de la visita el visitante muestra concentración total; después de este periodo disminuye el número de paradas y el tiempo dedicado a ellas.
5. En la búsqueda de la exposición ideal los visitantes califican sus atributos como positivos, neutros y negativos; estos pueden ser observados en el cuadro 1.

atributos de la exposición ideal		
positivas	neutral	negativas
hacen que el sujeto cobre vida	participantes	mal localizadas, difíciles de notar
transmiten el mensaje rápidamente	tratan el tema mejor que los libros de texto	no dan suficiente información
tienen algo para todas las edades	artísticas	la atención se distrae con otros objetos
memorables	facilitan un tema difícil	confusas

Cuadro 1.

* Estos datos forman parte de la investigación realizada por Alt, Shaw, Griggs y MacManus acerca del visitante y su comportamiento dentro de las exposiciones. (Miles, 1995:50-54)

** Ya que se existen situaciones u objetos especiales, por citar unos ejemplos, como *La Gioconda* de Leonardo (en el Musée du Louvre en París) o *El David* de Miguel Ángel (en la Galleria dell'Accademia en Florencia) donde el público en general y estudiosos pueden estar ante la obra por periodos prolongados.

6. Existen una serie de características de una exposición que el visitante ha catalogado como deseables y otras como indeseables, que pueden observarse en el cuadro.***

Otro de los resultados surgidos a raíz de estas de investigaciones es lo que Rodrigo Witker (2001: 35) denomina la estrategia para recordar la visita (basadas en técnicas mercadológicas), que consiste en la venta y promoción de productos culturales y que se traduce en la creación de tiendas, librerías y cafeterías dentro de los museos, así como la estrategia para repetir nuevas visitas, la cual consiste en campañas de difusión, elaboración de promocionales y la presencia constante del museo en los medios de comunicación.

El visitante dentro de la exposición

Uno de los aspectos más relevantes en el estudio del visitante es el que se refiere a su comportamiento dentro del espacio y su forma de interpretar la exposición.

La siguiente clasificación es el resultado del trabajo de Eliseo Verón y su equipo, que estudiaron los siguientes puntos con herramientas etnográficas:* (1995:36-37)

- Los modos de recorrer el espacio.
- La distancia de interacción entre el visitante y los tableros.
- El orden seguido en la visita y las variaciones en el comportamiento del visitante con relación a diferentes espacios.

Se clasificó al visitante en 4 categorías con nombres de animales, debido a las analogías entre las actitudes de estos animales y la conducta del visitante dentro del museo.

características deseables	características indeseables
está claro dónde comenzar y por dónde continuar	el tema no se explica lo suficiente
utiliza muchas técnicas modernas de exposición que ayudan al aprendizaje	los objetos expuestos no son suficientemente realistas; son difíciles de relacionar con el mundo de la realidad
emplean cosas y experiencias familiares para transmitir el mensaje	son atractivas para los niños, no para los adultos
incluyen la exposición completa de objetos y/o de especímenes	son de estilo tradicional, anticuadas

Cuadro 2.

* Este estudio se realizó durante la exposición *Vacaciones en Francia*, en la Bibliothèque Publique d'Information (BPI), en París, Francia. El resultado de este estudio conforma el tercer capítulo del libro *Ethnographie de l'exposition: l'espace, le corps et le sens*. París, Bibliothèque Publique d'Information, Centre Georges Pompidou, 1989, 61-96.

El visitante hormiga

Siempre sigue el orden propuesto en la exposición. Se mueve a lo largo de un mismo muro y evita en la manera de lo posible los espacios abiertos. Realiza el mayor número de paradas (20 en promedio) y se mantiene a una distancia corta en relación con los tableros.

El tiempo de visita se estima alrededor de 20 minutos.

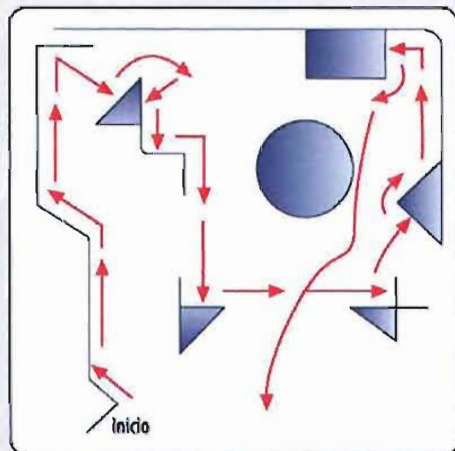
La motivación del visitante hormiga está asociada directamente con el aspecto pedagógico y busca no dejar nada sin ver. (Verón, 1995:37)

El visitante mariposa

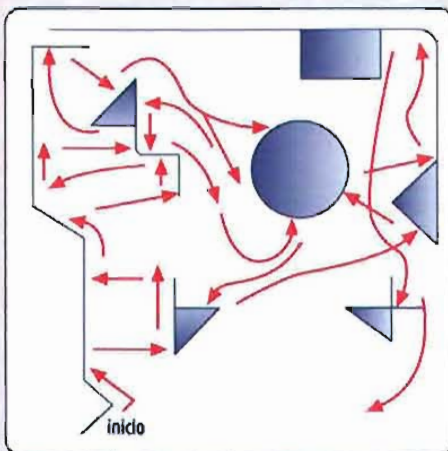
Al igual que el visitante hormiga, el mariposa sigue el orden propuesto por la exposición. Se desplaza por el espacio con un movimiento de zig-zag: después de observar un elemento de un muro, se dirige al de enfrente sin ninguna preocupación. Presenta un promedio de 15 paradas y su tiempo de visita se estima alrededor de los 15 minutos.

La motivación del visitante mariposa es el placer y la curiosidad. (Verón, 1995:37)

Visitante hormiga.



Visitante mariposa.

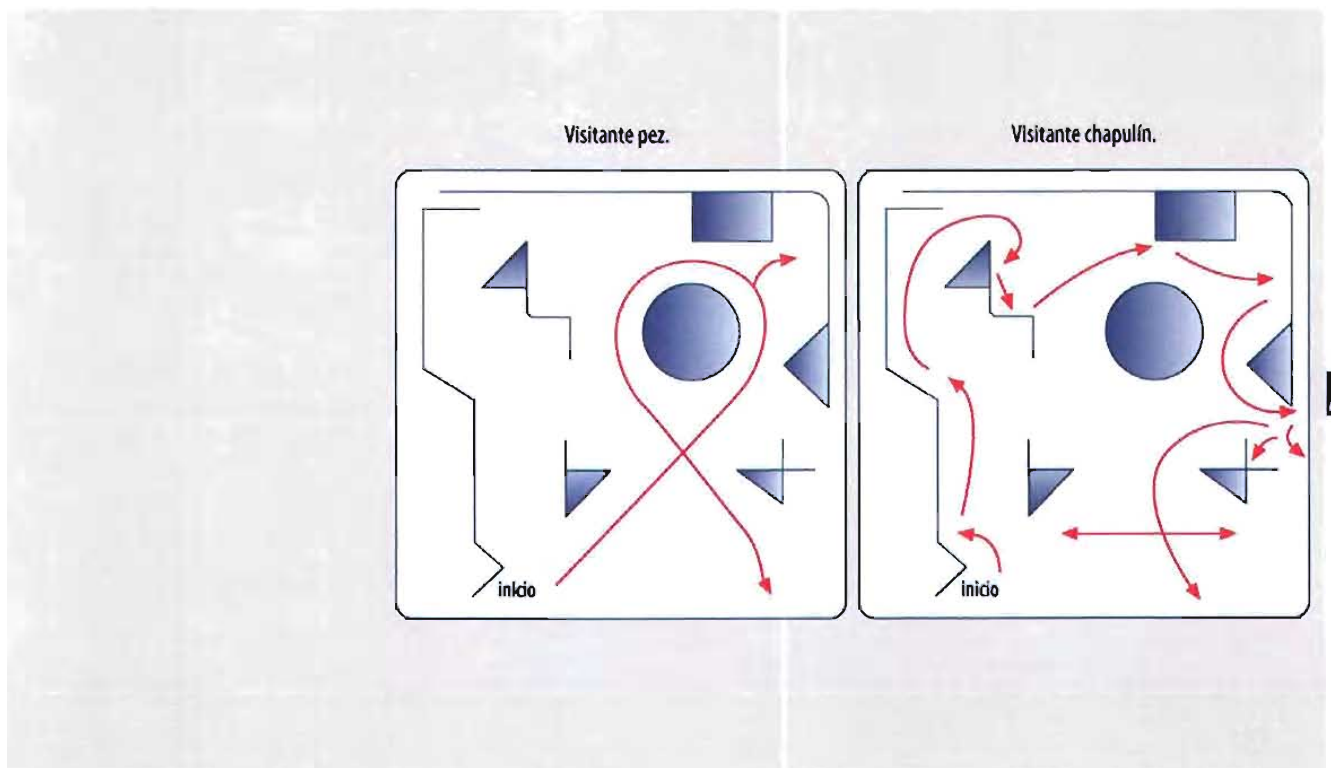


El visitante pez

Muestra una actitud de indiferencia hacia el orden propuesto de las exposiciones, no le gusta ser "guiado" o seguir un plan preestablecido. Se desliza a lo largo de los espacios, lejos de tableros y objetos, buscando tener una visión de conjunto. Es muy escaso el número de paradas y su tiempo de visita es corto, de cinco a diez minutos. La motivación del visitante pez puede considerarse "turística": tener una idea general del tema sin profundizar en la oferta propuesta. (Verón, 1995: 37)

El visitante chapulín

Muestra indiferencia en relación con el orden propuesto. Su manera de desplazarse es la más libre de todas, se mantiene a distancia y cuando ve un objeto de su interés, se dirige a él sin vacilación. No se preocupa por los espacios, avanza y retrocede sin mostrar inconformidad. Presenta un promedio de cinco a seis paradas por visita, y su tiempo de recorrido es de cinco minutos en promedio. Su motivación es puramente de entretenimiento, no persigue ningún interés pedagógico. (Verón, 1995: 37)



La educación en los museos

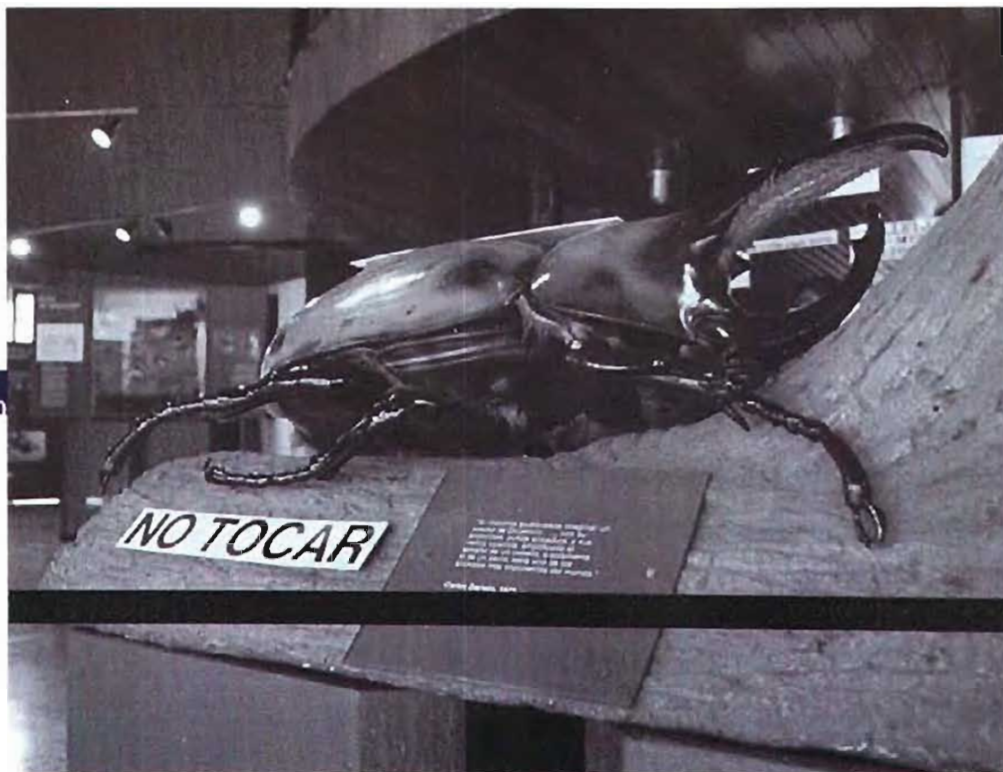
Marco histórico

En el siglo XIX, la educación en los museos no se encontraba entre sus actividades principales, que se limitaban a la colección y conservación de objetos. La educación era una ganancia secundaria, siempre subordinada a los procesos de colección, ya que estaba relegada a las escuelas y los museos no sentían la necesidad de ampliar ese departamento. Sólo en algunos casos los museos eran considerados como una alternativa a la educación para los adultos de bajas posibilidades económicas. Cabe mencionar que generalmente el personal educativo trabajaba de manera temporal, además de ocupar cargos que les dificultaban la participación en la injerencia y manejo de las políticas. (Hooper-Greenhill, 1998:49) "En aquellos tiempos, las dos palabras más repetidas en un museo eran 'no tocar'. Hace décadas no había nada 'tocable' en los museos de ciencia o historia

natural, ni siquiera un estanque simulado del que se pudiera coger un cangrejo e inspeccionarlo..." (Sagan, 1997)

Ya a finales del siglo, se presenta un trabajo en conjunto entre las instituciones educativas y los museos. Las escuelas basan la instrucción en el uso de la experiencia y los objetos reales —método educativo propuesto por Dewey, Pestalozzi y Montessori— mientras que los curadores utilizaban objetos para enseñar dentro de los museos. (Hooper-Greenhill, 1998:49)

En la década de los 80 del siglo XX surgió un enfoque en la psicología educativa que se centra en la importancia del medio, el cual proporciona a los visitantes aptitudes positivas de respuesta y aprendizaje. Esta propuesta fue analizada y aplicada por los museos a la estructura de las exposiciones. El interés por el diseño espacial, la división del espacio en células o cámaras, la estructuración de un



La educación, considerada a veces como una función del museo, comparte un puesto de honor con la conservación del patrimonio cultural

Luis Alfonso Fernández
Museología y Museografía

Fotografía: Archivo Margen Rojo

plan en la organización de la exposición, el establecimiento de objetivos de aprendizaje claros, la división del material a exponerse y la retroalimentación fueron unas de las consecuencias de este enfoque en el medio. (Hooper-Greenhill, 1998)

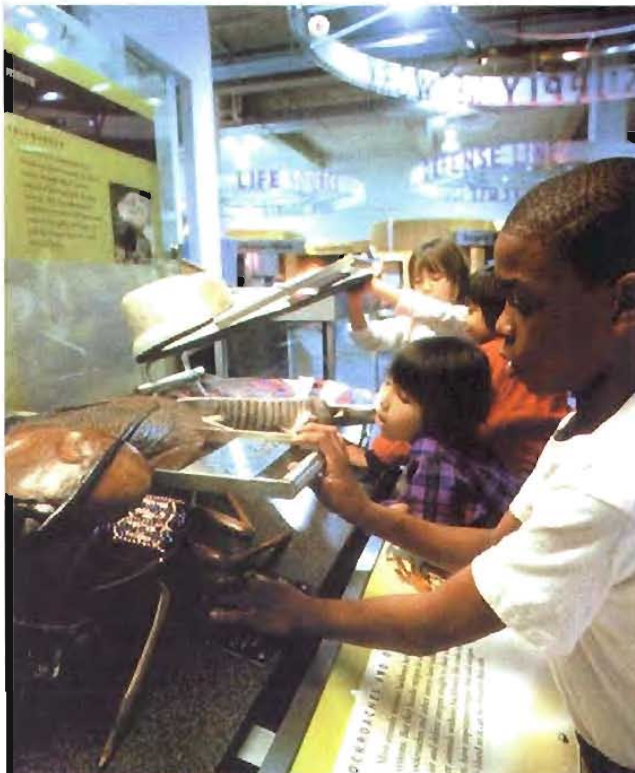
Curadores, educadores y museógrafos trabajan nuevamente en conjunto ofreciendo talleres y eventos basados en objetos prácticos, utilizando una amplia gama de técnicas que fomentan el aprendizaje activo. Así mismo, surge una interesante combinación entre la educación informal (los curadores) y la educación formal (los educadores). Entre las innovaciones que aportó esta conjunción se encuentran los *discovery rooms*.*

"Hoy en día se alienta a los niños a tocar, mirar, recorrer las ramificaciones de un árbol de preguntas y respuestas en el ordenador, o emitir ruidos curiosos y ver qué aspecto tienen las ondas de sonido.

Incluso los que no se fijan en todos los detalles de la exposición, o ni siquiera le ven la gracia, suelen sacar algo valioso. Cuando uno va a estos museos se da cuenta de las miradas de sorpresa y asombro de los chavales que corren de sala en sala con la sonrisa triunfante del descubrimiento. Son realmente populares..." (Sagan, 1997)

El replanteamiento del proceso educativo permitió a los museos abarcar la amplia gama del público de museos mediante la planeación y combinación de acontecimientos, exposiciones y publicaciones.

Actualmente la oferta educativa en los museos está conformada por actividades estructuradas o informales, talleres prácticos, conferencias, películas, conciertos, desfiles de modas, exposiciones, muestras, publicaciones, videos, teatro, autobuses y trenes móviles.



Fotografía: Archivo Margen Rojo

... el Museo no es en absoluto una vana reunión de objetos de lujo o de frivolidad, que sólo deben servir a satisfacer la curiosidad. Debe convertirse en una escuela importante. Los maestros conducirán a sus jóvenes alumnos, el padre llevará a su hijo

Valorie Beer
La gestión del museo

* Fueron desarrollados por un grupo de curadores en Liverpool y un grupo de educadores en Edimburgo. Considerados como una extensión de las exposiciones, permiten al visitante una participación directa con los elementos; el descubrir significados por uno mismo permite el desarrollo de conclusiones propias. Se consideran un elemento importante, especialmente en exposiciones donde no es posible el contacto directo con las piezas. (Hooper-Greenhill, 1995: 54)


Los servicios educativos

Tal como afirma Nangel Pittman, "La educación en el museo es un elemento demasiado importante como para dejarla sólo en manos de los responsables del área educativa. Tiene que impregnar a todos los que en él trabajan, la política del museo es en realidad su política educativa." (Sánchez, 2001:108) Los servicios educativos sufrieron una transformación a raíz del cambio de visión de los museos en relación con la educación. Ahora los museos son considerados instituciones que divulgan la cultura y la ciencia.

El personal del área educativa es parte integral del equipo directivo, ya que junto con curadores, diseñadores y museógrafos contribuye en la programación y planeación de las exposiciones,

además de trabajar en conjunto con el departamento de mercadotecnia en el desarrollo de estrategias para atraer y cautivar al visitante meta y al público potencial. (Sánchez, 2001:109-116)

Uno de los puntos más importantes que los servicios educativos tienen que atender es el estudio y conocimiento del visitante. Sería deseable un análisis cualitativo (y no solamente cuantitativo, como anteriormente se venía haciendo) que permita conocer sus gustos, preferencias, conocimientos y expectativas; que sirva de puente entre el museo, la propuesta educativa y el público, de manera que ambos logren sus objetivos. El museo realiza su tarea educadora y el visitante tiene una experiencia satisfactoria en relación con sus gustos y expectativas.



Un gran museo de ciencia inspira a un niño a leer un libro, a seguir un curso o volver otra vez al museo para sumergirse en un proceso de descubrimiento... y más importante, aprender el método de pensamiento científico.

Carl Sagan

Con el tiempo es cada vez más claro que los servicios educativos han dejado de ser departamentos aislados dentro del propio museo, dedicados a atender mecánicamente y fuera del contexto a las visitas escolares y que, al contrario, tienen una ilimitada capacidad para ofrecer al público nuevas formas de acercarse al museo.

María del Carmen Sánchez Mora

Uso de la gráfica como medio de comunicación dentro de los museos

Antecedentes

Gracias al trabajo de investigación de Margo Rovard-Snowman (1992:10-15) y Rob Carter (2001:17-29), es posible identificar los comienzos de la gráfica en el área de los museos. El trabajo de Margo Rovard se enfoca en el diseño gráfico aplicado al "museo"; entendiendo al museo como una institución con necesidades de identidad y publicidad. Por otro lado, el trabajo de Rob Carter nos muestra los inicios del uso de la gráfica aplicada a la "exposición".

Gráfica para museos

La gráfica tuvo sus comienzos en la tradición tipográfica, que data del siglo XV. Hasta el final del siglo XIX, el trabajo gráfico giraba alrededor de la producción de libros y periódicos. Durante el periodo de la posguerra el trabajo gráfico empezó a funcionar como mediador entre los intereses de las compañías y una economía en resurgimiento con un público consumidor pasivo. (Rovard-Snowman, 1992:8)

Hablando del uso de gráfica en museos el museo Stedelijk (*Museum Stedelijk*) en Ámsterdam se considera el pionero, ya que Willem Sandberg, el director de museo, entre 1945 y 1963, diseñó carteles y catálogos.

En los 50, las escuelas suizas impusieron la pauta, convirtiéndose en un punto de referencia mundial. Es una época de una clara, severa y sistemática integración entre el texto y la imagen. Entre los principales exponentes se encuentran

Stedelijk Museum: portada de catálogo, 1957 (Willem Sandberg) y cartel de exhibición, 1968 (Wim Crouwel/Total Design).



Fotografía: Stedelijk Museum

Max Bill Otto Treumann y Joseph Müller Brockmann. Al mismo tiempo, en Holanda, Wim Crouwel planteaba al diseño como la solución a todos los problemas. (Rovard-Snowman, 1999:9)

Durante los 70 se presenta el apogeo de la publicidad y los primeros intentos por parte de los museos para desarrollar una identidad visual. En 1966, el Museo Stedelijk estableció un programa, diseñado y aplicado por Wim Crouwel y *Total Design*, que continuó y mejoró el trabajo de diseño gráfico establecido por Willem Sandberg. El museo usó una retícula estándar para todos sus catálogos y carteles, además de utilizarla en otros productos, lo que sirvió como un elemento gráfico de identidad.

Un punto de vista diferente fue propuesto por Jan van Toorn, diseñador grá-

fico del *Van Abbe Museum*, localizado también en Holanda. Él argumentaba que era más efectivo un diseño provocativo, basado en el uso de elementos Impactantes con el objeto de despertar la conciencia. Toorn rechazaba las soluciones directas, ya que su propuesta era ir más allá de la simple comunicación. Estas ideas se convirtieron en tema de controversia en noviembre de 1972, creando un debate entre el orden y la legibilidad, el trazo libre y la confusión.

En 1977, el *Centre Georges Pompidou*, con sede en París, presentó una identidad de alta calidad creada por Jean Widmer. Mientras tanto en Estados Unidos se establecía el término *comunicación visual* para abarcar varias áreas: tipografía, carteles, diagramación, ilustración, creación de logotipos, etc. (Rovard-Snowman, 1992:9)



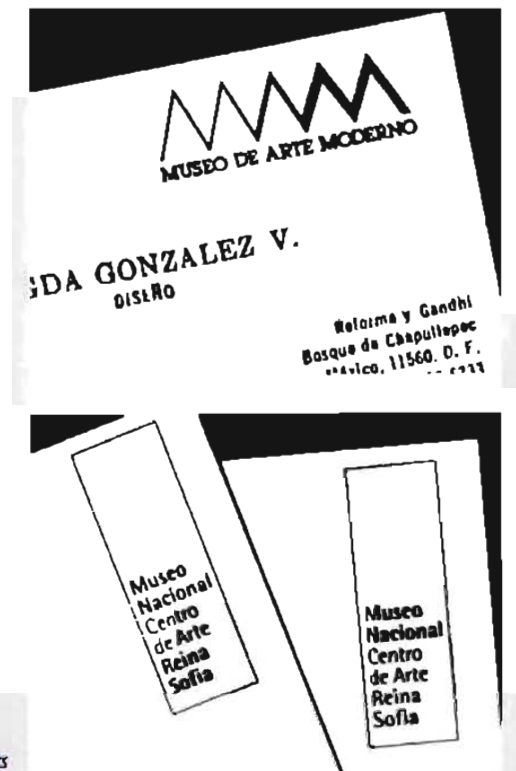
Fotografía: Vignelli Associates

Cartel, catálogo y anuncio creados por Massimo Vignelli para la exhibición El Iceberg Europeo, en Toronto, 1984. Este es un ejemplo de la retícula estándar.

La década de los 80 fue un periodo de cambios intensos cuando los valores culturales de algunos países se impusieron sobre otros alrededor del mundo. Este proceso ayudó a que los estereotipos se incorporaran a los valores históricos y culturales de nuestras culturas. El crecimiento de los museos en la década de los 80 (que se vio alimentado por el debilitamiento las barreras internacionales) provocó la creación de una gran variedad de proyectos gráficos.

A partir de 1990 se puede presenciar una creciente tendencia a teorizar la profesión del diseñador gráfico, a la par que las instituciones han empezado a definir y trabajar con mayor dedicación en las estrategias de identificación visual.

Los siguientes logotipos muestran el trabajo del diseñador gráfico en la conformación de la imagen del museo:
El Museo de Arte Moderno, en la ciudad de México
y el Centro de Arte Reina Sofía, en Madrid.



Gráfica para exposiciones

Los comienzos se ubican en la Unión Soviética y en Alemania (con el movimiento de la Bauhaus), donde se presentan los primeros intentos de comunicación en espacios tridimensionales, impulsados por el surgimiento de nuevas tecnologías y materiales. (Carter, 2001:16)

En 1928, El Lissitzky (tipógrafo, pintor, arquitecto, diseñador gráfico y fotógrafo) y un grupo integrado por 37 artistas, diseñadores, fotógrafos, cineastas e ingenieros, diseñó y produjo el pabellón soviético de la exposición internacional de prensa *Pressa*. Este pabellón muestra dónde se utilizaron por primera vez las técnicas de la fotografía y el fotomontaje en una exposición.

Los miembros de la Bauhaus, y en especial Herber Bayer (director de talleres de publicidad de la Bauhaus y maestro en tipografía de 1925 a 1928), trabajaron en la integración del diseño funcional junto con el campo de la arquitectura. Un claro ejemplo de su propuesta es la exposición de los sindicatos de obreros de la construcción *Baugewerkschafts Ausstellung* celebrada en Berlín en 1935. Esta muestra presentaba recursos como láminas mecanizadas que mostraban imágenes, huellas colocadas en el piso para guiar al visitante, estructuras arquitectónicas modulares y un empleo audaz de los elementos tipográficos. (Carter, 2001:17-24)

Fotografías: Diseñando con tipografía 5. Exposiciones

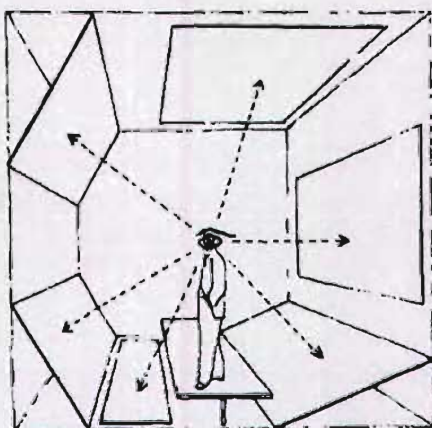


Diagrama del campo de visión de 360°, 1935.
Muestra una hipótesis de cómo el visitante percibe el espacio de una exposición.



Ejemplos de zonas temáticas, donde se combinan forma y construcción, junto con un tratamiento tipográfico.
Pabellón soviético de la exposición internacional de prensa *Pressa*

En 1961, Charles y Ray Eames (estudio *Eames Office*) diseñaron la exposición *Mathematica: a world of numbers... and beyond* (Matemáticas: más allá del mundo de los números) con el planteamiento de que todas las ciencias, incluidas las matemáticas, son divertidas y es posible disfrutar aprendiéndolas.

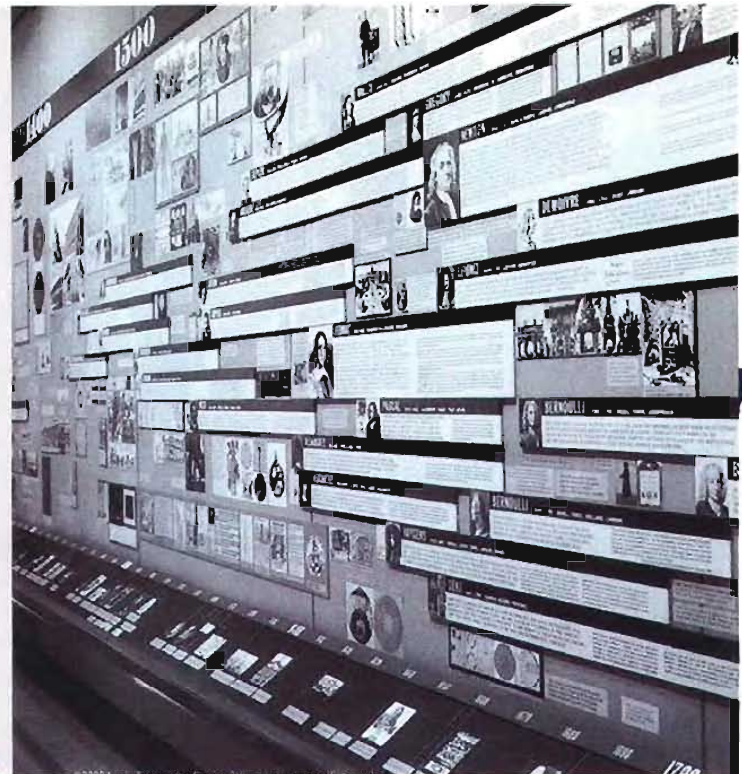
El uso de gráficos, maquetas, películas, exposiciones sonoras y muestras interactivas son resultado del deseo de los Eames de llegar al público a través de todos los medios y la estimulación de la vista, el oído y el tacto. (Carter, 2001:25-29)

Situación actual

Actualmente el diseñador gráfico forma parte del grupo interdisciplinario que trabaja en el desarrollo de exposiciones, y su trabajo se ha extendido a tal grado que sería muy difícil abstenerse de sus aportaciones. Su labor dentro de las exposiciones incluye la creación de tableeros, gráficas, mapas, dioramas, vitrinas, modelos, animaciones, imágenes virtuales y aplicaciones multimedia interactivas, además de la mercadotecnia y publicidad de las exposiciones. Así mismo, proyecta una imagen específica de cada una de las exposiciones, su identidad visual, catálogos y carteles.

Tratamiento tipográfico para la exposición
Mathematica: a world of numbers... and beyond.

Fotografías: Diseñando con tipografía S. Exposiciones



Museo de Historia Natural de CD. Victoria, Tamaulipas

71-160

Análisis del museo

Análisis de la sala 1 *El Universo*

Elaboración de los elementos gráficos

Proceso de impresión

Conclusión

Análisis del museo

Tamaulipas

La palabra Tamaulipas es un vocablo huasteco, al que se le han atribuido varias significados, entre los más comunes están "lugar donde se reza mucho" y "lugar de montes altos".

El Estado de Tamaulipas se integró a la federación el 31 de enero de 1824. Cuenta con una superficie de 79,932 km², por ello ocupa el séptimo lugar entre los estados más grandes de la República Mexicana. Al norte limita con el estado de Texas por medio del Río Bravo, al sur con el estado de Veracruz, al suroeste con el estado de San Luis Potosí, al este con el Golfo de México y al oeste con el estado de Nuevo León.

Tamaulipas cuenta con 43 municipios y las ciudades más importantes son Ciudad Victoria, Reynosa, Matamoros, Nuevo Laredo y Tampico. En la porción central del estado se localiza el municipio de Victoria, su capital política, administrativa y cultural. Este municipio tiene una extensión territorial de 1 mil 634.08 kilómetros cuadrados y representa el 2.05% del territorio estatal.

De acuerdo con el Censo general de Población y Vivienda del 2000, el Estado de Tamaulipas cuenta con 2,753,222 habitantes (el 2.8% de la población de la República Mexicana), lo que significa que la densidad de población es de 34 habi-



tantes/km². Los principales grupos étnicos, según la lengua que hablan, son el Náhuatl y Huasteco (17,118 habitantes, lo que equivale a un 0.7 % del total de hablantes en el país).

La agricultura es una de las actividades importantes del estado. Desde la época colonial la ganadería ha sido muy importante para la entidad, esto se debe a que cuenta con praderas naturales, en las cuales se cría ganado vacuno. La captura de camarón, es la prin-

cipal actividad pesquera. Otro aspecto importante en la industria estatal es la actividad de las maquiladoras, que producen artículos textiles, componentes electrónicos, ropa y muebles. Las refinerías de Reynosa y Ciudad Madero producen gasolina, queroseno, diesel, asfalto y hule sintético. El puerto de Tampico y las aduanas de Matamoros, Reynosa y Nuevo Laredo son de importancia fundamental en el país para la importación y exportación de mercancías.

La cría de ganado vacuno se encuentra en tre las principales actividades económicas del estado.



Fotografía: Margen Rojo / Carlos Alarcón

Ciudad Victoria

La capital estatal fue fundada el 6 de octubre de 1750 con el nombre de Villa de Santa María de Aguayo por Don José de Escandón y Helguera, "Conde de Sierra Gorda". La Villa de Aguayo se distribuyó en forma cuadrículada perfecta. Como era la costumbre española, se designaron porciones para la edificación de la Iglesia, la plaza pública, la sede de la Capitanía de la autoridad civil y militar, y el espacio destinado para el comercio. El 20

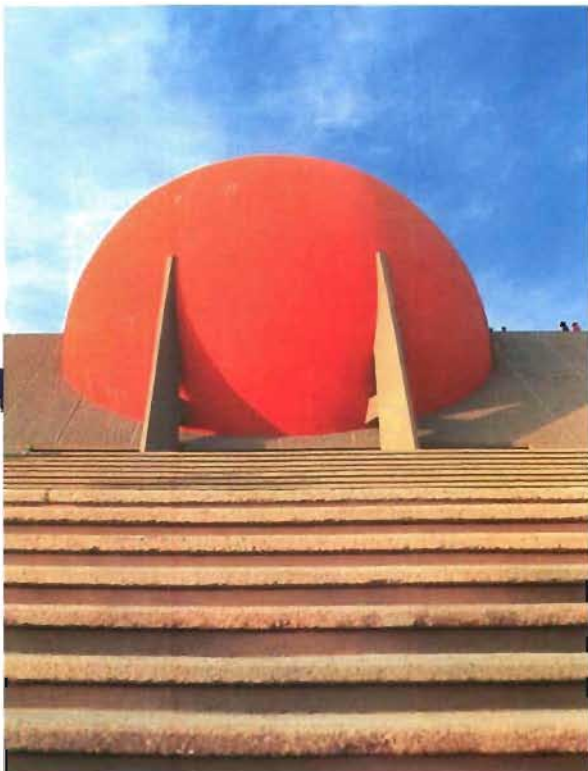
de abril de 1825 el H. Congreso Tamaulipeco decreta elevar a la Villa de Aguayo a la categoría de Ciudad, imponerle el nombre de Victoria, en honor del primer Presidente de México, Don Guadalupe Victoria y convertirla en sede definitiva de los poderes y capital del estado.

Cerrando el Siglo XX, Victoria contaba con 262,686 habitantes y es notorio el crecimiento de la población debido a la llegada de grandes empresas comerciales.



Parque Tamaulipas Siglo XXI

El Parque Cultural y Recreativo Siglo XXI o la Unidad Deportiva «Tamaholipa», inaugurado en 1989, está asentado a orillas del río San Marcos y representa uno de los esfuerzos urbanos contemporáneos más importantes de la ciudad. Su objetivo fue dotar de un espacio expresamente diseñado para la recreación cultural, que incluye canchas deportivas, albercas, un enorme gimnasio, un teatro al aire libre para 1,500 personas y el Planetario que se ha convertido en la más destacada presencia, con una cúpula de 15 metros de diámetro.



El Planetario de Ciudad Victoria, cuenta con una cúpula de 15 metro de diámetro, donde se muestran 8,000 estrellas, el Sol, los movimientos de la Tierra y las fases de la Luna.

Fotografía: Luis Novoa

Museo de Historia Natural

El proyecto surgió como respuesta por parte del Gobierno del Estado de Tamaulipas en la búsqueda por fortalecer la imagen e identidad de Ciudad Victoria y sus habitantes.

El gobierno del Estado de Tamaulipas, el Ayuntamiento de Ciudad Victoria, la Universidad Autónoma de Tamaulipas, el Instituto Tamaulipeco para la Cultura y las Artes y la sociedad civil, formaron un patronato para la realización del proyecto "que ofrecerá un espacio de convivencia social y promoción de la educación, la ciencia, la cultura y las artes, que coadyuve en el desarrollo de Tamaulipas y la región noreste de México." (Martínez, 2002)

El museo tiene como objetivos:

- Ser un espacio que satisfaga las necesidades educativas y culturales de Tamaulipas.
- Fomentar en el visitante la participación activa y crítica, a través de muestras interdisciplinarias.
- Proyectar la diversidad biológica del estado, su formación geográfica y sus diversos ecosistemas.
- Proyectar al estado de Tamaulipas tanto a nivel nacional como internacional, a través de sus valores, cultura e historia natural.
- Fomentar en la población del estado el conocimiento e interés por la ecología y el cuidado de los recursos.
- Impulsar entre especialistas y público en general, el estudio, investigación y difusión de la cultura y la naturaleza de Tamaulipas.



Fotografía: Margen Rojo / Carlos Alarcón

TAMUX

El nombre del museo se define a partir de que Tamaulipas es un estado que rescata en sus nombre, sus orígenes. El prefijo *Tam*, proviene del *Tenek*, idioma huasteco, y significa "lugar de". De modo que, Tamaulipas es el lugar de montes altos y Tampico, es lugar de nutrias o perros de agua, por lo que *TAMUX* en significa "lugar de encuentro."



“Estamos en un proceso de convertir al museo en un ícono de la ciudad, y de la región, que la gente lo identifique...”

Dr. Felipe San Martín, Director general de TAMUX

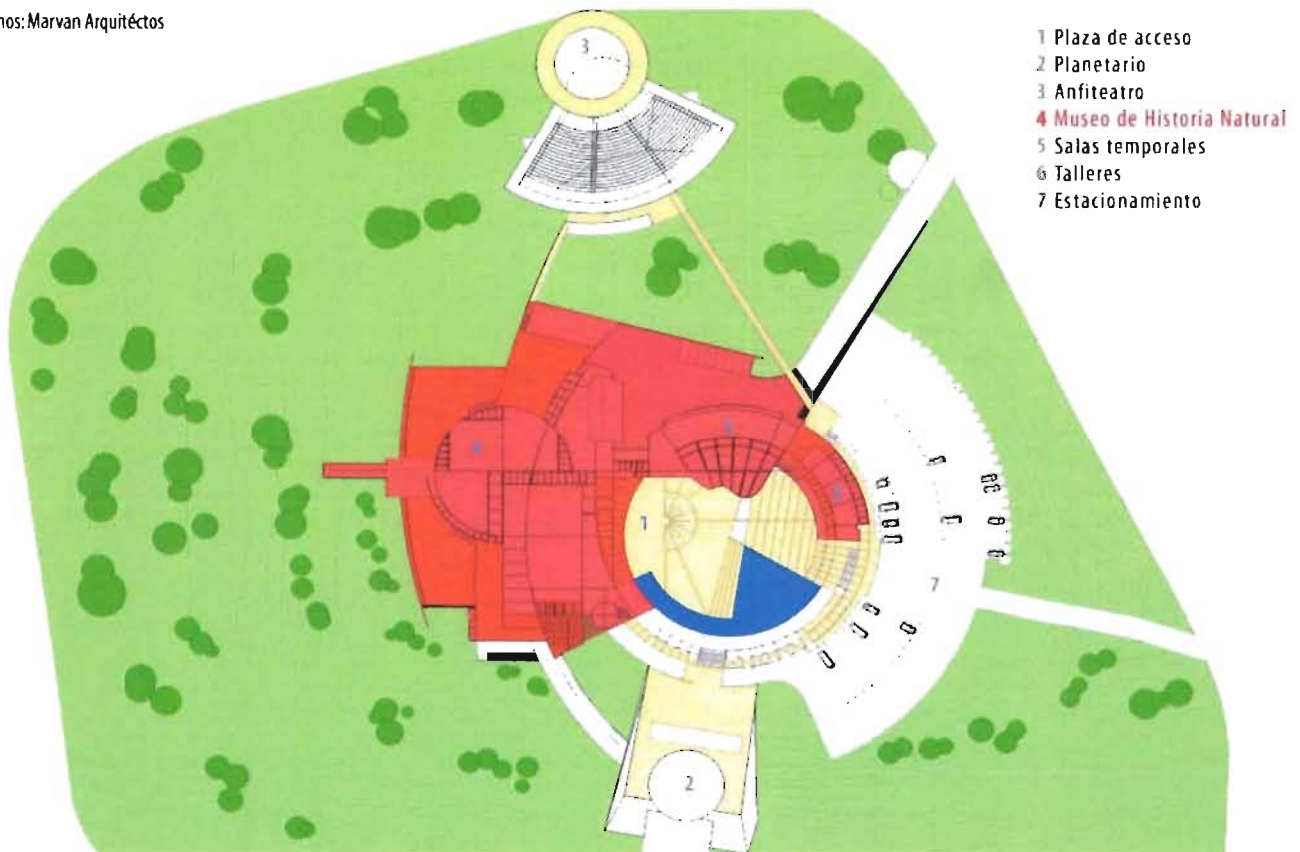
Fotografía: Mauricio Avramov

Espacio arquitectónico

El museo de Historia Natural de Tamaulipas se ubica dentro del espacio que conforma el parque recreativo y cultural Tamaulipas Siglo XXI, ubicado en las inmediaciones de Ciudad Victoria. Integrado a la topografía del entorno, junto con la Concha Acústica y el Planetario (estructuras ya existentes), pretende convertirse en un complejo educativo y de investigación de primer nivel.

El proyecto arquitectónico estuvo a cargo del despacho Marván Arquitectos. La edificación presenta un área total de 12,000 metros cuadrados, destinando 2,600 para el área de exhibición permanente. Esta se compone de un espacio central, que cumple las funciones de lugar de reunión; alrededor se distribuyeron las cinco salas que conforman el museo.

Planos: Marvan Arquitectos



Salas del museo

El museo consta con cinco salas de exposición, donde se expondrán los siguientes temas:

Sala 1. El Universo: Se mostrará la formación del universo, las galaxias, las estrellas y los planetas. También se mostrará el desarrollo del hombre en la comprensión y conquista del espacio.

Sala 2. La Vida: Se mostrará el origen de la vida, la formación de células y sus procesos químicos y biológicos. Se tratarán temas como: evolución química, evolución biológica, organización de la materia y clasificación de los seres vivos.

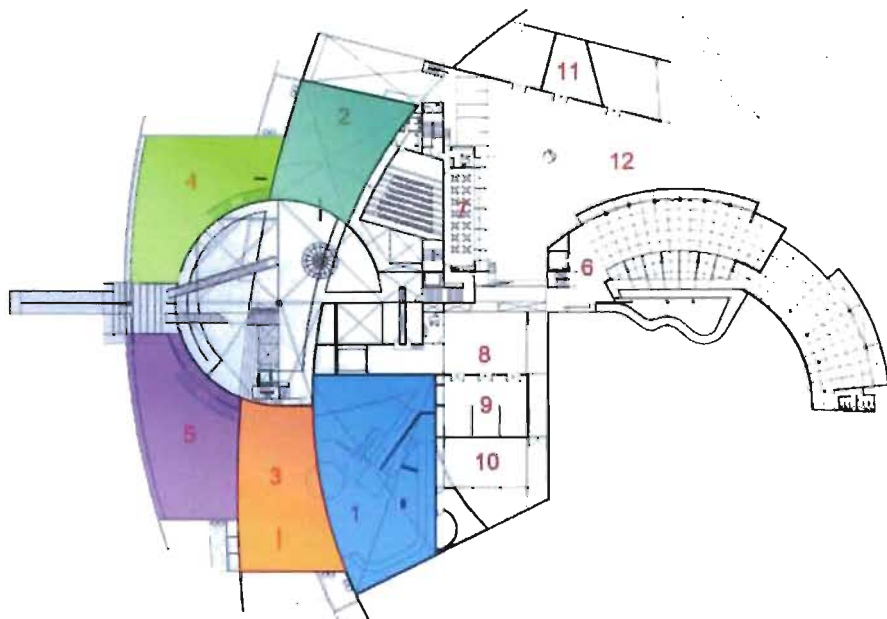
Sala 3. Evolución: Se mostrarán los procesos geológicos y biológicos que han contribuido a la distribución de especies en el presente.

Sala 4. Biodiversidad tamaulipeca: Se mostrará la gran variedad de formas biológicas y ambientes bióticos que se encuentran en el estado, como resultado de la convergencia de dos regiones biogeográficas.

Sala 5. El hombre-Naturaleza: Se mostrará el impacto que el hombre está causando en la naturaleza, como el cambio climático, la extinción de especies y la contaminación ambiental. Además se tratará el uso de los recursos naturales.

Museo de Historia Natural

- 1 Sala El Universo
- 2 Sala La Vida
- 3 Sala Evolución
- 4 Sala Biodiversidad tamaulipeca
- 5 Sala Hombre-Naturaleza
- 6 Salas temporales
- 7 Comedor de empleados
- 8 Andén de carga y descarga
- 9 Talleres de mantenimiento
- 10 Bodega de colecciones
- 11 Cuarto de máquinas
- 12 Patio de maniobras



Planos: Marvan Arquitectos

ESTA TESIS NO SALE DE LA BIBLIOTECA

Otras áreas

Para cumplir el objetivo de ser un centro de convivencia social y promotor de la educación, la ciencia, la cultura y las artes, el museo ofrece los siguientes servicios además de la zona de exposiciones permanentes los siguientes servicios:

Áreas de servicio al público

- Salas de exposiciones temporales de 1,500 metro cuadrados
- Áreas de exposición al aire libre
- Jardines botánicos
- Auditorio con capacidad para 121 personas
- Teatro al aire libre (semitechado) para 1,800 personas, con equipo de audio e iluminación
- Sala de prensa para 18 reporteros
- Biblioteca
- Espacio para cursos y talleres
- Librería-tienda
- Carteleras
- Áreas vestibulares de 900 metros cuadrados para eventos públicos, con capacidad para 1,000 personas. Vista panorámica, servicio de cocina y entrada independiente
- Cuatro terrazas de 1,500 metros cuadrados
- Restaurante-cafetería
- Estacionamiento para 112 vehículos
- Publicaciones especiales (una revista científica, libros, boletines)
- Centro de investigación
- Excursiones guiadas (turismo ecológico)
- Asesorías técnico-profesionales

Cafetería del Museo de Historia Natural de Tamaulipas



Fotografía: Mauricio Avramov

Áreas de funcionamiento interno

- Oficinas administrativas
- Áreas de investigación en paleontología, ecología y medio ambiente, diversidad botánica, micología y zoología
- Áreas de mantenimiento y operación museográfica
- Andenes para carga y descarga
- Bodega



Pasillo que translada al espacio central del edificio.

Fotografía: Mauricio Avramov

Ánalsis de la Sala 1 *El Universo*

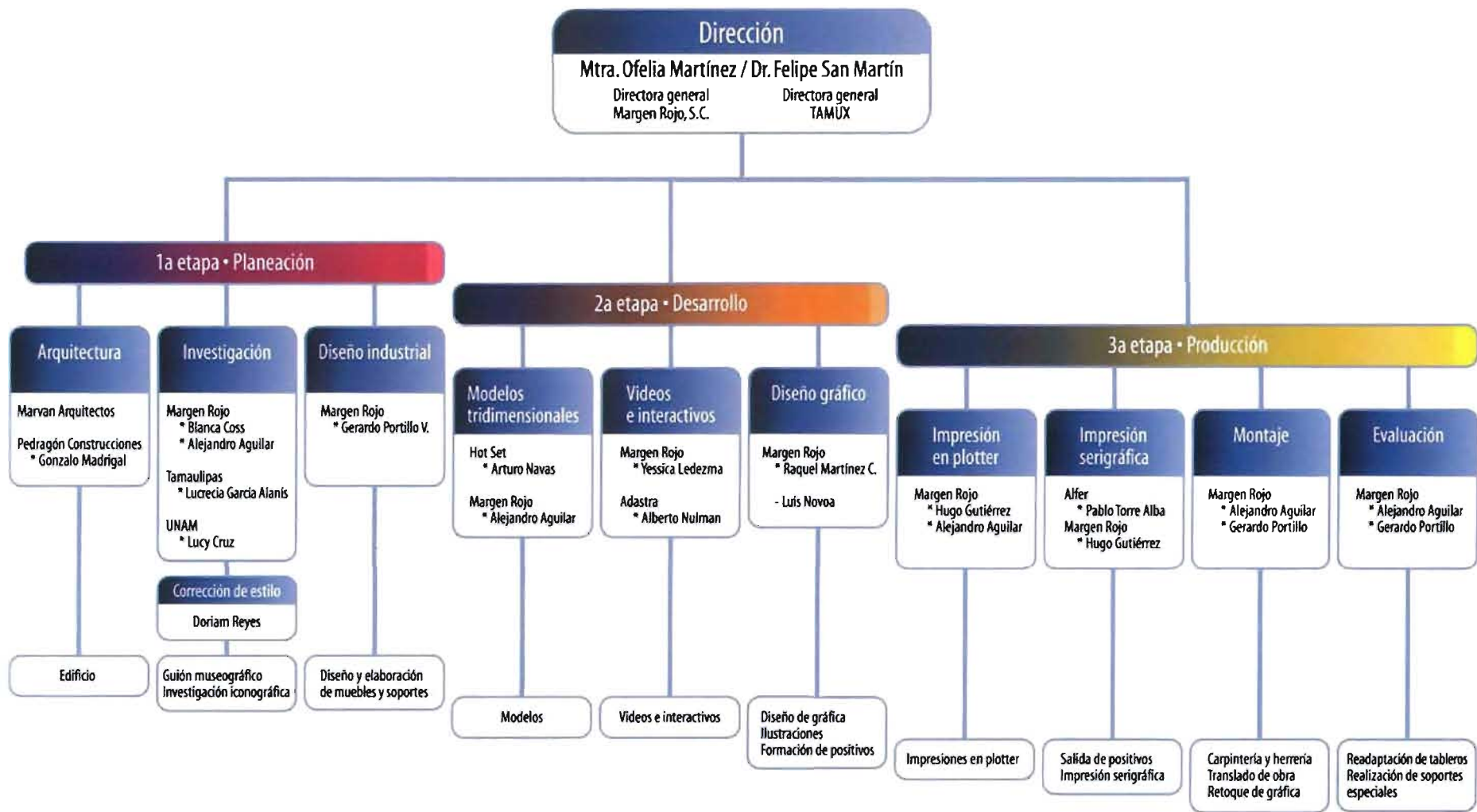
Organigrama

La realización de la sala *El Universo* se llevó a cabo gracias a un extenso grupo de profesionales: arquitectos, diseñadores industriales, científicos, educadores, personal de iluminación, diseñadores gráficos, impresores serígrafos, carpinteros, herreros.

En el organigrama de la página siguiente se muestra la estructura del equipo que participó en la realización de la sala. Los nombres que aparecen en el cuadro, corresponden a los responsables de cada área, sin olvidar que detrás de ellos existe un equipo de trabajo; como en el área de investigación, que llegó a estar conformado por 20 personas.

La estructuración se dividió en tres etapas: planeación, desarrollo y producción. En la primera etapa, arquitectos, investigadores y diseñadores industriales establecieron los fundamentos de contenido y estructura que contendrá la sala.

En la segunda etapa, diseñadores gráficos, realizadores de interactivos y modelistas-maquetistas elaboraron los elementos que habrían de integrar la exposición, a partir de la información recopilada en la etapa de planeación. En la tercera etapa, se realizó la producción y montaje de los elementos realizados.



Organigrama del equipo que trabajó en la realización de la sala 1 El Universo.

Calendarización

El primer paso fue la elaboración de un calendario de actividades programadas, por parte de la Dirección. Con él se buscó la coordinación entre las etapas de planeación, desarrollo y producción. Se indicaron los plazos dentro los cuales cada uno de los equipos debió concluir sus tareas asignadas, para evitar retrasos en los otros equipos.

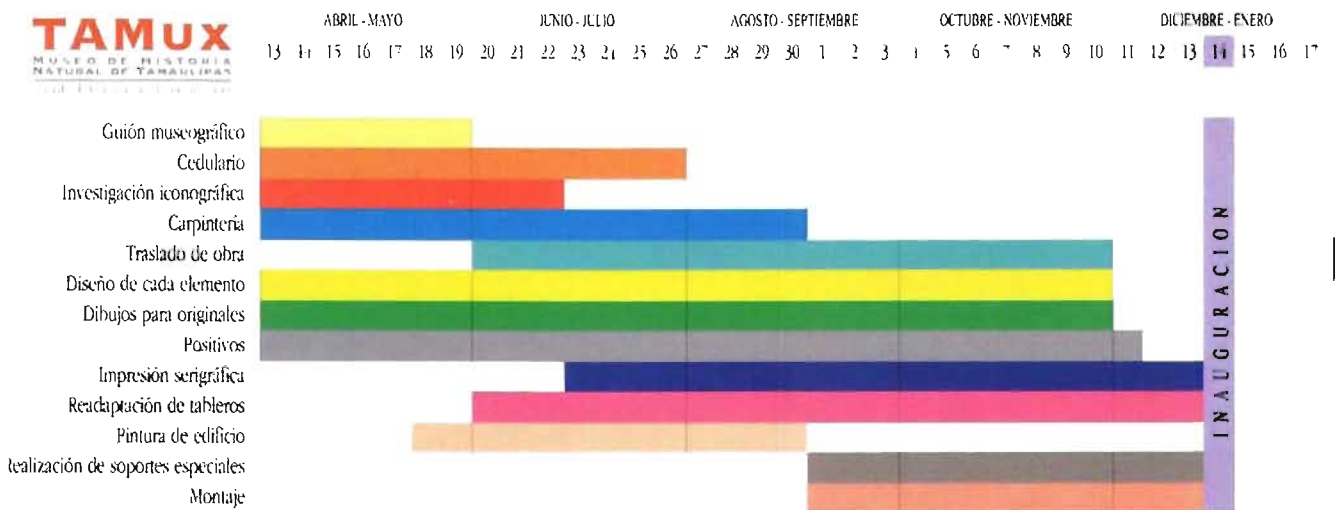


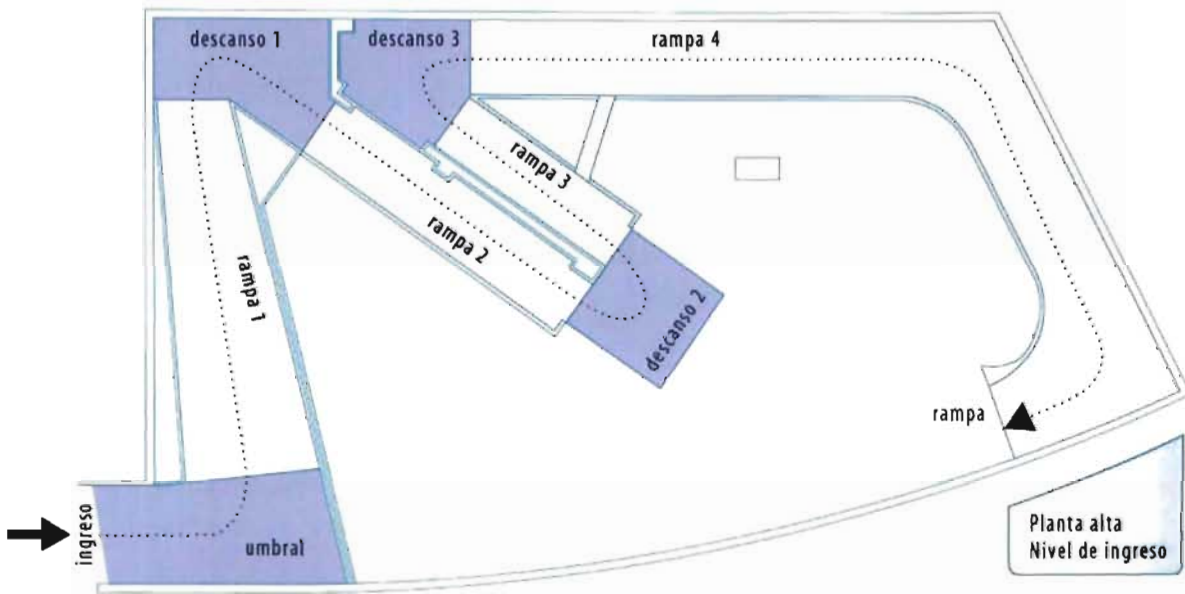
Gráfico: Margen Rojo / Raquel Martínez Campos

Arquitectura de la sala

El espacio arquitectónico de la sala 1 consta de 687.4 metros cuadrados. Se divide en nivel de ingreso (planta alta) y nivel de egreso (planta baja).

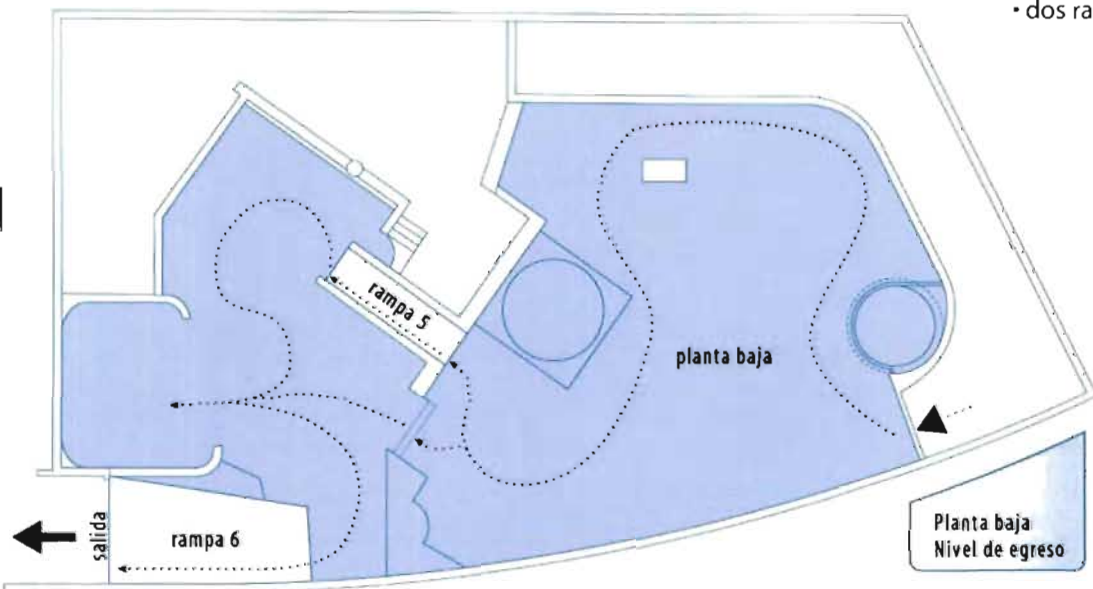
El nivel de ingreso consta de 318.7 metros cuadrados, y su recorrido está estructurado por:

- un umbral
- cuatro rampas
- tres descansos



El nivel de egreso consta de 588 metros cuadrados, y su recorrido está estructurado por:

- el área museable
- dos rampas



Investigación

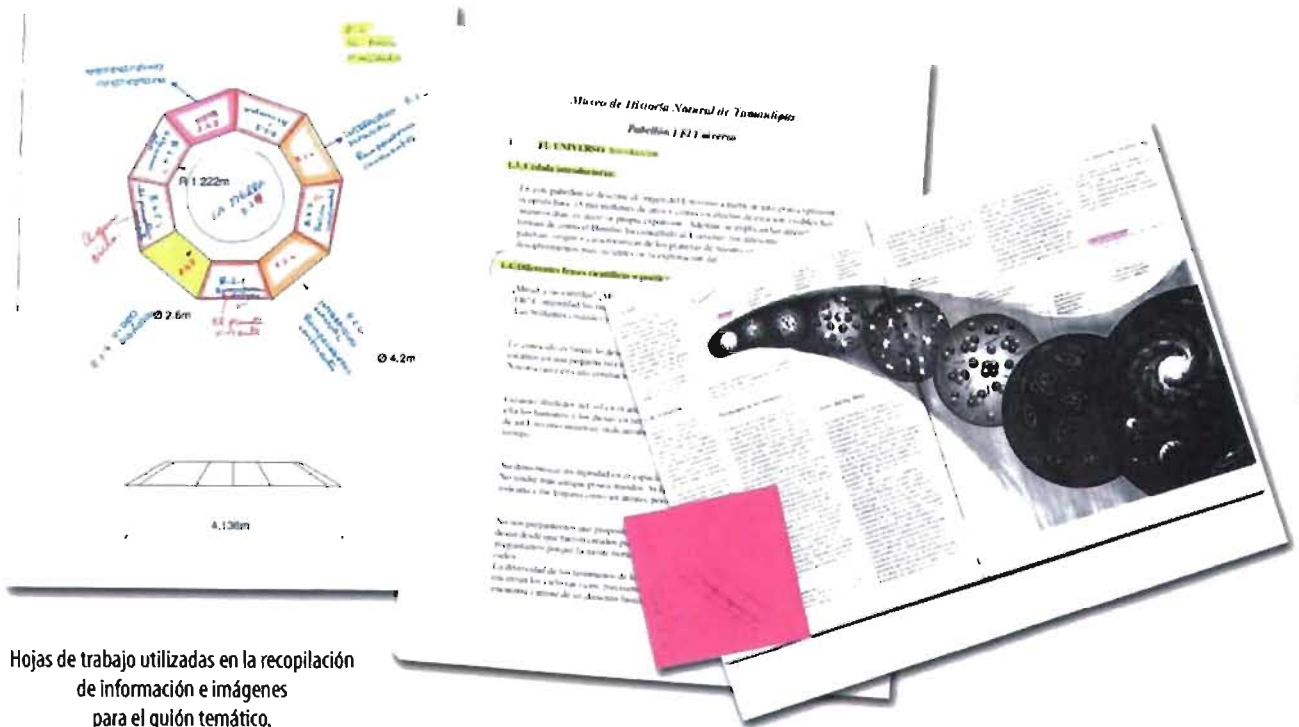
"... es primordial que los especialistas no pierdan de vista que el material de un museo o de una exposición es de divulgación, entendiendo este término como la posibilidad de que el público pueda decodificar los mensajes aunque éste posea niveles de información variable." (Martínez, 2001: 67)

Se conformó un equipo de especialistas (biólogos, astrónomos y gente especializada en difusión de la ciencia) de la Universidad Autónoma de Tamaulipas y de la Universidad Nacional Autónoma de México, para realizar una investigación ri-

gurosa y definir los temas y la articulación narrativa de la exposición. En las sesiones de trabajo se debatió sobre que contenidos debían tratarse y el nivel de lenguaje técnico a utilizar, para permitir al público comprender la información.

Se buscaron imágenes de apoyo en diversas fuentes, como libros, revistas e instituciones como la UNAM y la NASA, así como a diversos observatorios.

El resultado de ese trabajo es el *guión temático*; documento que contiene los temas, subtemas, la información depurada, así como una galería de imágenes recopiladas para la realización de la gráfica.

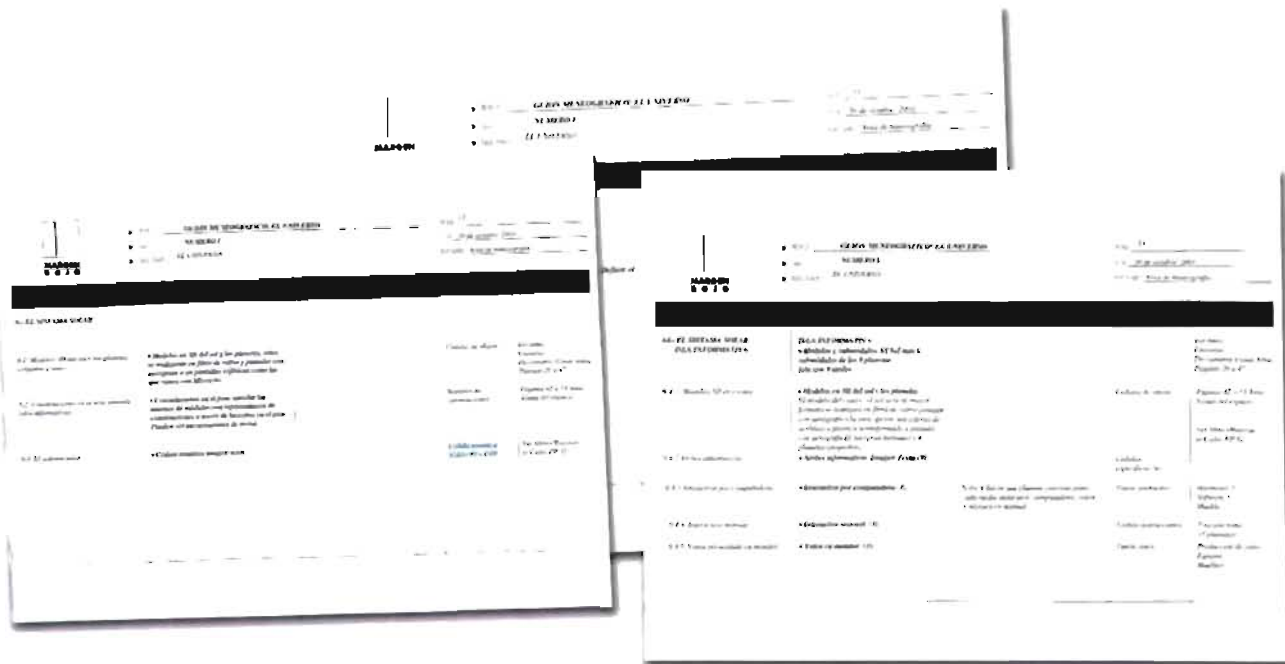


Hojas de trabajo utilizadas en la recopilación de información e imágenes para el guión temático.

Guión temático

Se definió que los temas a exponer en la sala 1, *El Universo* serían:

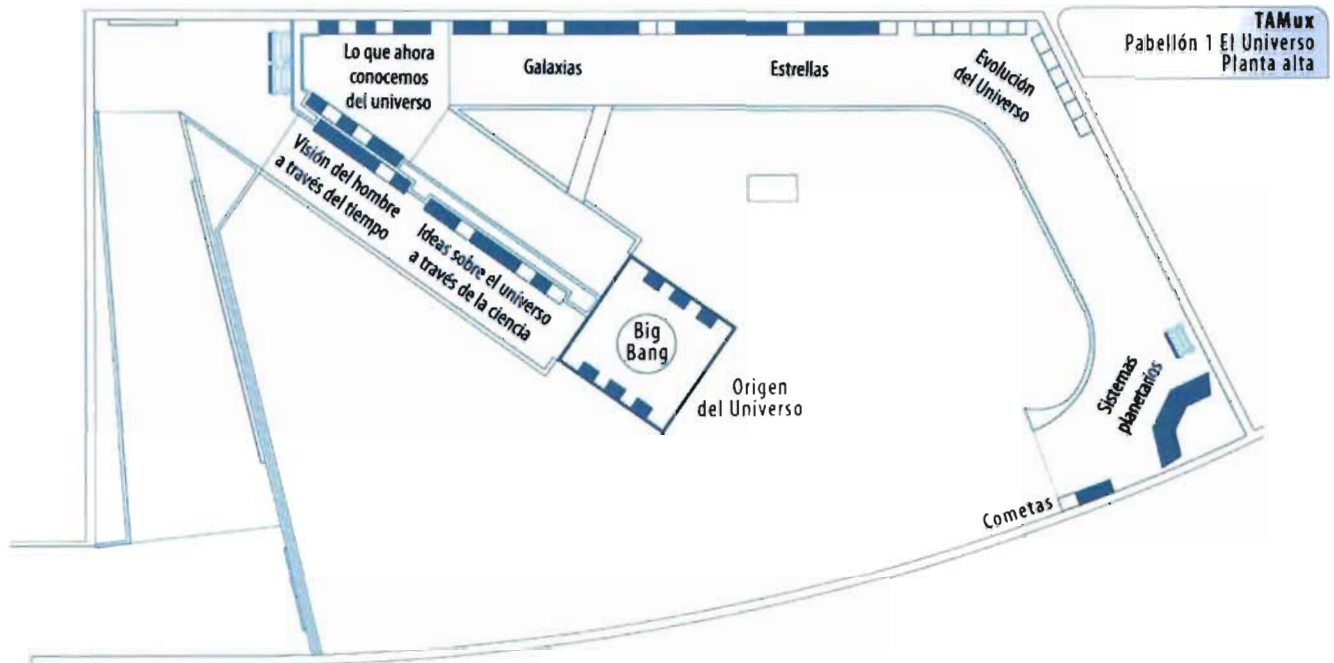
1. Visión del hombre a través del tiempo
2. Origen del universo
3. Ideas sobre el universo a través de la ciencia
4. Lo que ahora conocemos del universo
5. Galaxias
6. Estrellas
7. Sistemas planetarios
8. Cometas
9. El sistema solar
10. El sol
11. La tierra
12. La luna
13. Explorando el universo
14. Asteroides y meteoros



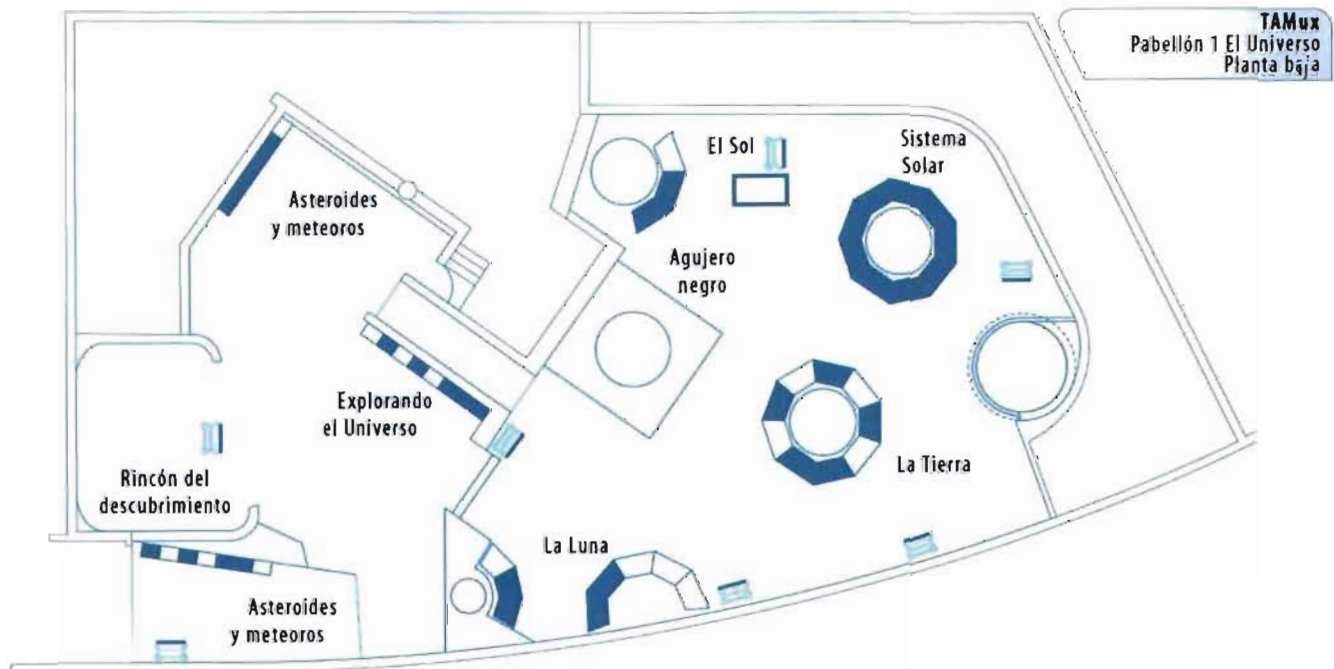
Hojas del guión temático. En ellas se indican los temas, soportes e indicaciones especiales.

Distribución de temas

La distribución de los temas se estableció de la siguiente manera:



Diseño museográfico: Margen Rojo

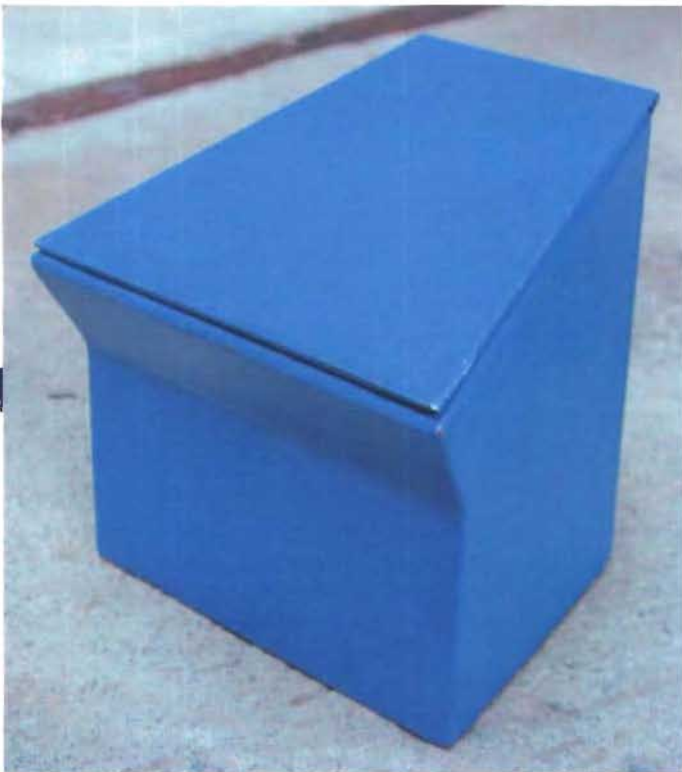


Soportes

Materiales

Para la construcción de los soportes se utilizaron tubos y placas de acero, del tipo denominado *lámina negra* ya que ofrece gran resistencia, además que permite la aplicación de distintos tipos de pintura como esmalte, laca, epóxica, sistema bicapa y horneado.

También se empleó cristal templado, que presenta una gran resistencia gracias al tratamiento térmico al que se somete (calentado a altas temperaturas y enfriado rápido).



Mueble con base de color. Se le aplica *primer* (o primario) que trabaja como base para la aplicación de color y como anticorrosivo.

Fotografía: Luis Novoa

Niveles de lectura

En toda exposición existe una relación que se da entre el visitante y el tipo de información que se le presenta y el soporte donde se ubica. Esta relación se conoce como nivel de lectura y existen cuatro categorías:

- Primer nivel de lectura. Elementos de registro inmediato, tales como títulos, subtítulos de la exposición, la ambientación, ilustraciones, fotografías, pinturas, objetos, así como el propio espacio arquitectónico.
- Segundo nivel de lectura. Textos e imágenes que requieren mayor atención por parte del visitante para su interpretación. En este nivel encontramos textos en cedúlas temáticas, mapas, diagramas, gráficas, etc.
- Tercer nivel de lectura. Elementos que ayudan al visitante a profundizar sobre el tema expuesto, y requieren mayor tiempo y atención del visitante que los elementos de segundo nivel. A este nivel pertenecen el material interactivo y las computadoras.
- Cuarto nivel de lectura. Información de refuerzo y apoyo. Es posible su existencia fuera del área de exposición. Es frecuente su lectura fuera del tiempo de visita. Entre los elementos pertenecientes a este nivel encontramos guías, catálogos, juegos, bancos de datos.

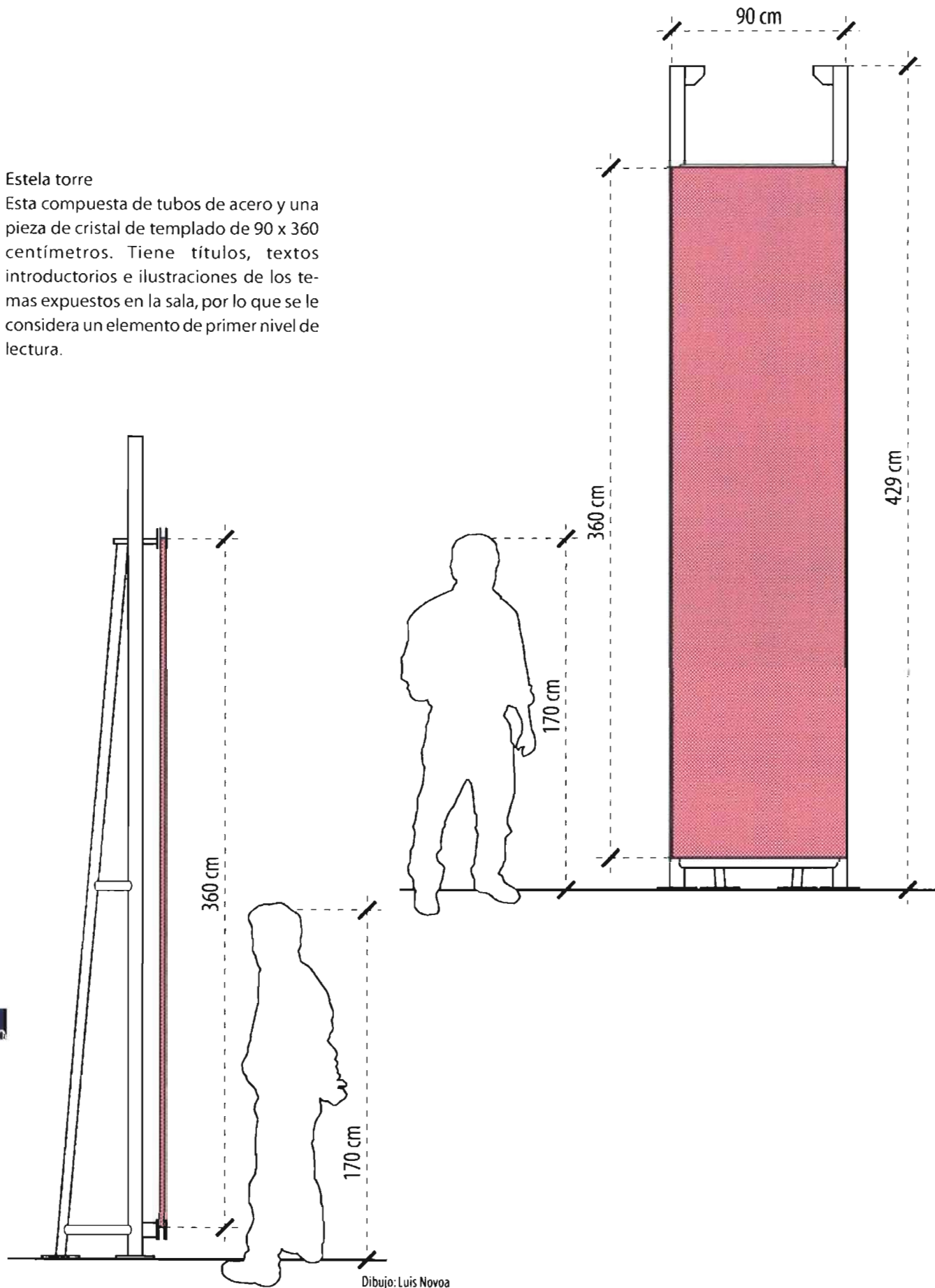
Tanto el título del museo como su arquitectura son elementos pertenecientes al primer nivel de lectura.

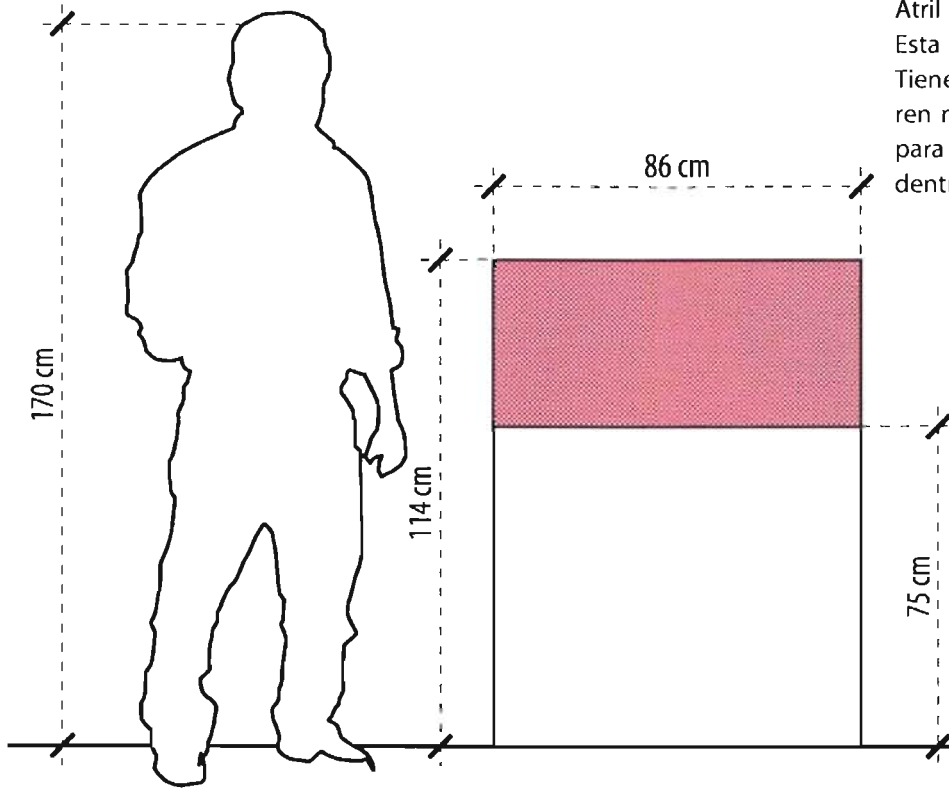


Fotografía: Margen Rojo / Carlos Alarcón

Estela torre

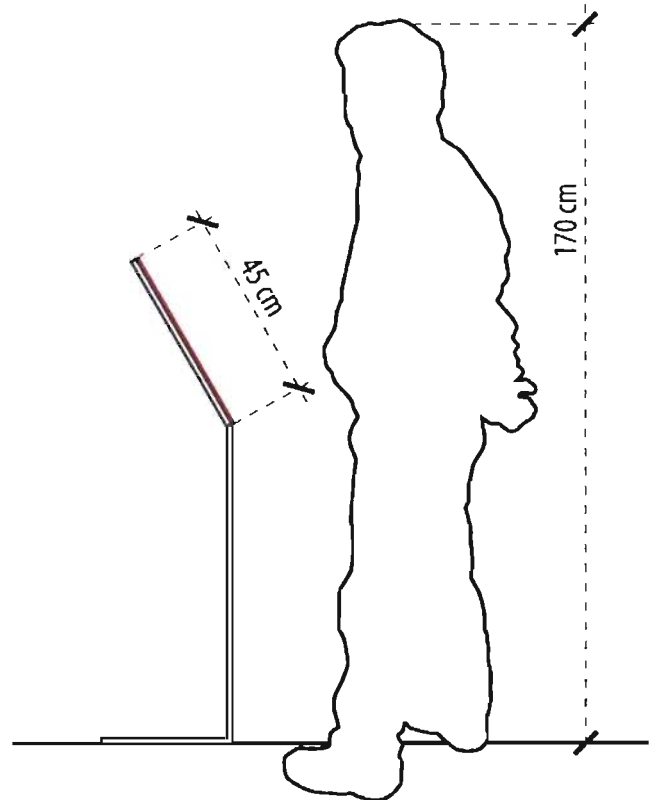
Esta compuesta de tubos de acero y una pieza de cristal de templado de 90 x 360 centímetros. Tiene títulos, textos introductorios e ilustraciones de los temas expuestos en la sala, por lo que se le considera un elemento de primer nivel de lectura.





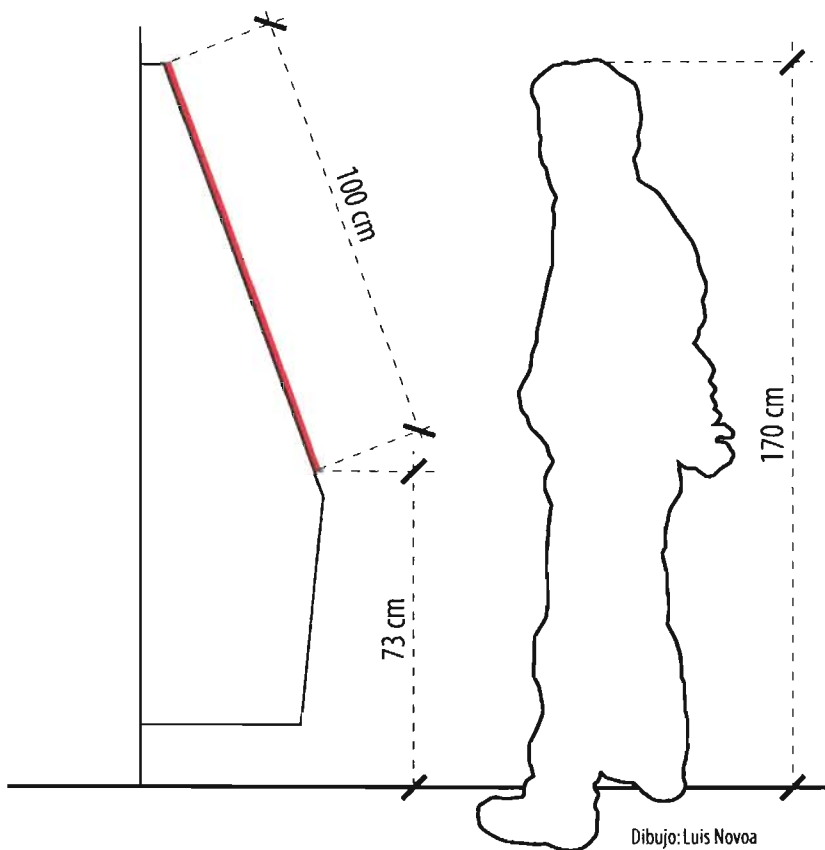
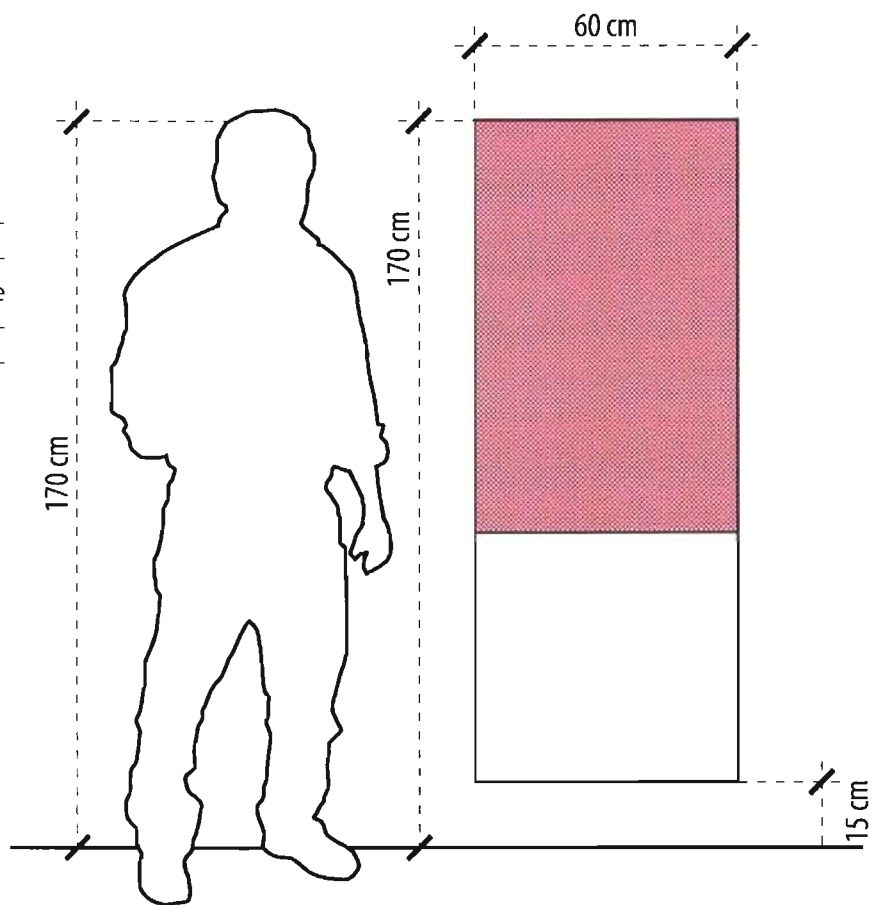
Atril

Esta compuesto de una placa de acero. Tiene textos e ilustraciones que requieren mayor atención por parte visitante para su comprensión, por lo que se ubica dentro del segundo nivel de lectura.



Consola

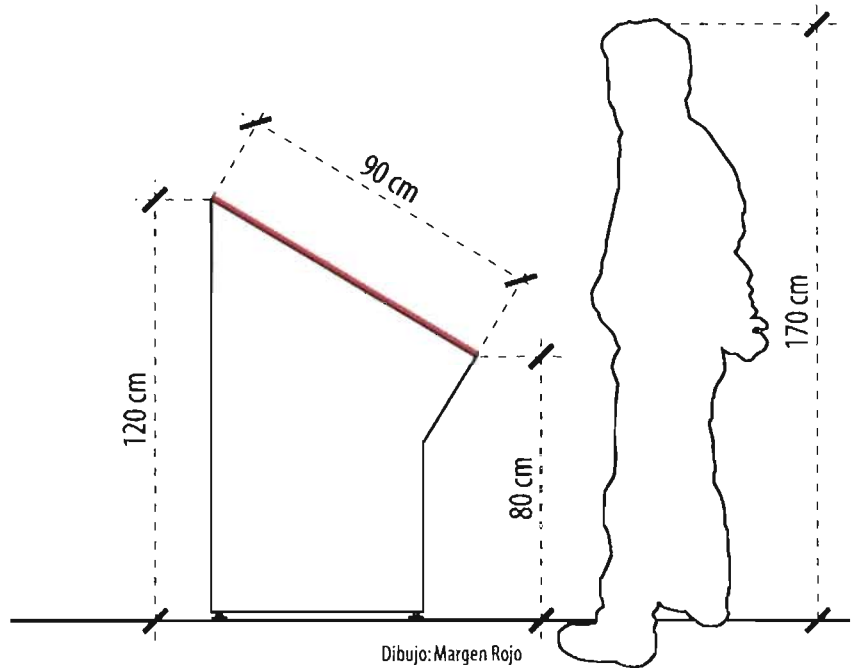
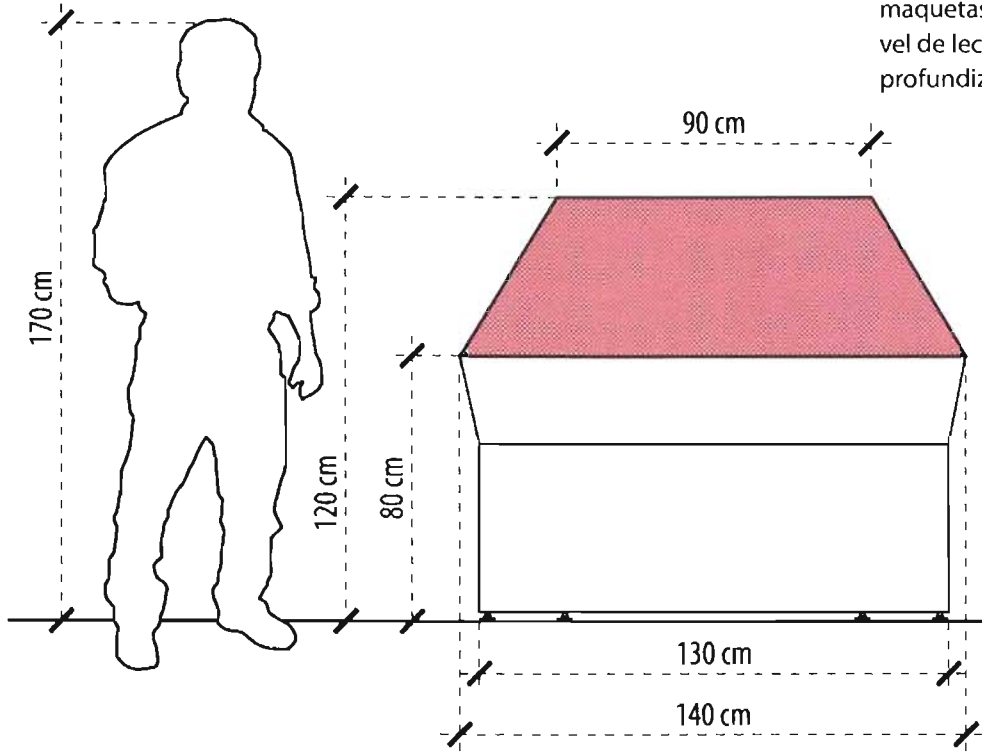
Esta compuesta por láminas de acero. Presenta combinaciones de texto, ilustraciones, videos y juegos de computadora. Se le ubica dentro del tercer nivel de lectura, ya que ayuda al visitante a profundizar sobre el tema.



Dibujo: Luis Novoa

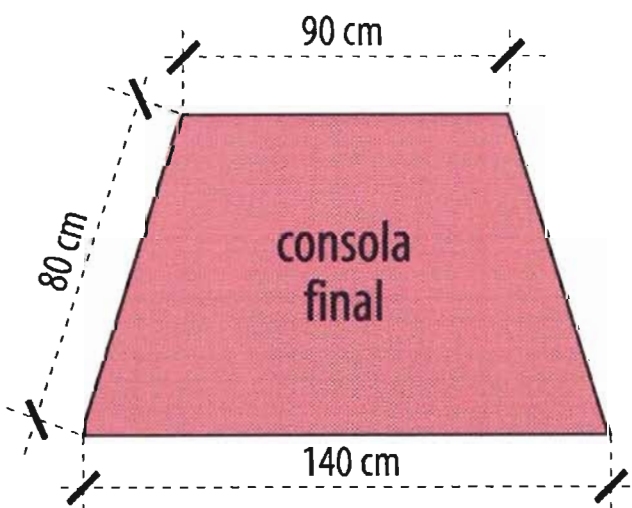
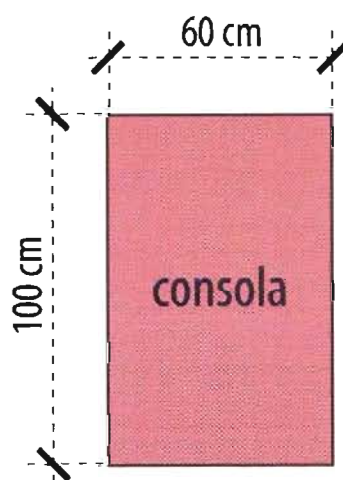
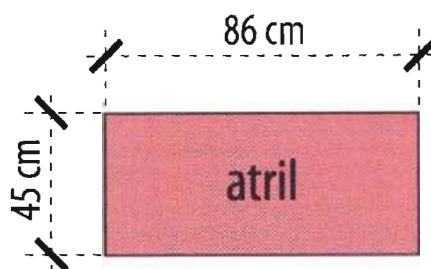
Consola isla

Esta compuesta por láminas de acero. Presenta combinaciones de texto, ilustraciones, videos, juegos de computadora y maquetas. Se le ubica dentro del tercer nivel de lectura, ya que ayuda al visitante a profundizar sobre el tema.



Área destinada a los elementos gráficos

Las imágenes que se muestran a continuación corresponden a las áreas de trabajo asignadas al equipo de diseño gráfico para la realización de los elementos gráficos (texto e ilustraciones) de cada uno de los soportes.



Dibujo: Luis Novoa

Parámetros de diseño

Diagramación

El uso de retículas es indispensable para la organización de los elementos tipográficos (títulos, subtítulos, textos) y visuales (ilustraciones, mapas, diagramas) en la superficie de las áreas gráficas.

Se dividió la superficie de trabajo en rejillas para colocar los elementos tipográficos y visuales de manera armónica, transparente, clara y ordenada, buscando que visitante realice lecturas rápidas con menor esfuerzo y mayor comprensión. (Müller, 1992)



Gama cromática

El color y sus aplicaciones juegan un papel primordial en el diseño de exposiciones.

El contraste de colores puede enfatizar las ideas y mensajes de una exposición. Pero el uso incorrecto puede provocar que el visitante tenga conflictos en la percepción del mensaje y a la larga provocar su deseo de salir del museo.

Existen usos y percepciones del color característicos en el mundo de las exposiciones, como son: (Martínez, 2001: 135-139)

1. Legibilidad. El énfasis en el contraste entre fondo y texto permite al visitante una rápida lectura y colaborar en una mejor comprensión de la información.

El siguiente cuadro* presenta jerarquías de contraste entre diferentes combinaciones de color.

cuadro de contrastes					
jerarquía	tipografía	fondo	ejemplo	luz de día	luz artificial
1°	negro	amarillo	contraste	1.31	1.33
2°	amarillo	negro	contraste	1.34	1.40
3°	verde	blanco	contraste	1.35	1.30
4°	rojo	blanco	contraste	1.36	1.26
5°	negro	blanco	contraste	1.36	1.32
6°	blanco	azul	contraste	1.36	1.37
7°	azul	amarillo	contraste	1.36	1.39
8°	azul	blanco	contraste	1.37	1.35
9°	blanco	negro	contraste	1.40	1.35
10°	verde	amarillo	contraste	1.40	1.38
11°	negro	naranja	contraste	1.40	1.40
12°	rojo	amarillo	contraste	1.41	1.38
13°	naranja	negro	contraste	1.41	1.40
14°	amarillo	azul	contraste	1.41	1.42
15°	blanco	verde	contraste	1.41	1.45
16°	negro	rojo	contraste	1.42	1.45
17°	azul	naranja	contraste	1.42	1.45
18°	amarillo	verde	contraste	1.42	1.46

* Trabajo realizado por Favre y November, para medir tiempos de lectura utilizando 29 combinaciones de color, con diferentes ambientes de iluminación (de día y artificial).

2. Efectos ópticos

- Los espacios en colores claros lucen más amplios.
- Los objetos lucen más ligeros en presencia de colores claros.
- Los fondos oscuros provocan que los objetos se perciban más grandes.
- Los colores fríos (azules, verdes y algunos tonos de amarillo) se perciben como fondos, mientras los colores cálidos (rojos, naranjas y amarillos) se perciben como primeros planos.
- Los cambios tonales (claro-oscuro o viceversa) se perciben como secuencias de ideas u objetos.

3. Áreas y temas. Es común el uso distintivo de un color para identificar un tema o área específica del museo. Esta aplicación puede darse incluso en el interior de las salas de exposición (espacio, paneles, vitrinas, etc.), así como en los elementos de señalización en referencia a las salas y servicios que integran el museo.

4. Énfasis de contenido. El uso del color puede provocar percepciones y sentimientos que facilitan la comprensión de la información expuesta.

En los pasillos del *Liberty Science Center*, se utilizan estas banderas amarillas para atraer la atención sobre las señales direccionales azules y circulares.



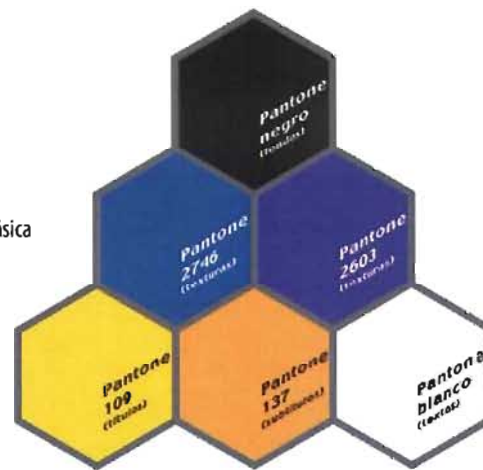
Selección de la gama cromática

El equipo de diseño gráfico estableció la gama cromática para la gráfica de la sala 1 de Tamux *El universo*, en dos categorías: básica y auxiliar.

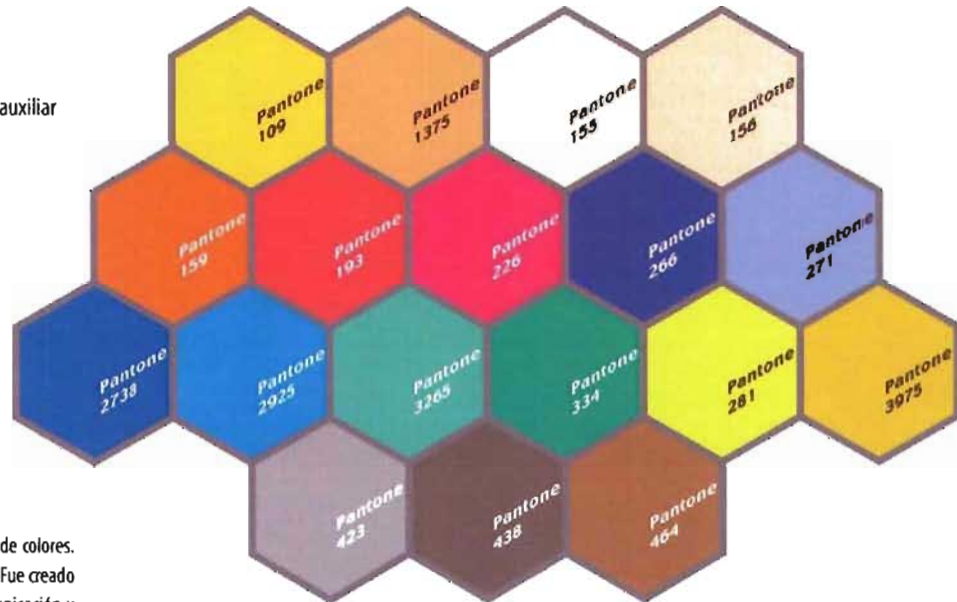
1. Categoría básica. Se eligieron los colores Pantone 2746, 2603* y negro para los fondos, buscando representar la oscuridad que se percibe en el espacio exterior. Para lograr el contraste con este fondo oscuro, se eligieron los colores Pantone 109, blanco y 137, que se ubican en el lugar 2, 9 y 13, en el cuadro de contrastes de Favre y November. A la vez se eligieron estos colores para representar la luz que se percibe a partir de las estrellas y cuerpos luminosos en el universo.

2. Categoría auxiliar. Se seleccionó un conjunto de 18 colores. Una amplia gama de tonos, que ayudarán en la realización de cualquier ilustración, gráfica o esquema que se necesite.

categoría básica



categoría auxiliar



* El catálogo Pantone es un sistema de definición de colores. Su nombre completo es Pantone Matching System. Fue creado en 1963 y busca la estandarización entre la comunicación y reproducción de colores en las artes gráficas. Se basa en la edición de una serie de catálogos sobre diversos sustratos (superficies a imprimir), que suministran una codificación estandarizada mediante un número de referencia y un color específico. (*Manual de diseño digital*, 2004)

La fuente tipografica

Gracias al análisis de Mauricio Rivera* en relación al uso de la tipografía para exposiciones, conocemos las normas y principios (diferentes a los empleados en trabajos impresos como libros y periódicos) aplicados en la realización de gráficas para exposiciones. (1995:28-31)

1. El puntaje. A diferencia de los medios impresos, donde los tamaños promedio se ubican entre los 8 y 11 puntos, las grandes áreas y espacios presentes en los museos y exposiciones requieren un puntaje mayor, que les permita ganar presencia visual dentro del área de exposición. Es común encontrar puntajes de 24 a 60 o más. Este aumento afecta todos los elementos de la composi-

ción tipográfica, como el interlineado, el interletraje y espacio entre palabras, con los cuales habrá que ser muy cuidadosos.

2. El ángulo de visión. Un punto que distingue al texto museográfico de otros trabajos impresos, es el número de lectores que interactúan con el texto simultáneamente. En las exposiciones es común que hasta tres personas lean un texto al mismo tiempo (y solamente aquél que se encuentra enfrente de la cédula, tiene una visión clara). Por ello, se recomienda el uso de puntajes altos (mayores de 24) para prevenir la pérdida de legibilidad por parte de los lectores ubicados a los lados del texto.

parámetros de lectura (tamaños tipográficos mínimos, en puntos)				
distancia en metros	cédulas de objeto	pies de imágenes	cédulas temáticas	títulos
.60	16-20	16-20		
1.0	30-36	20-36		
2.0		36-48	48-60	120
3.0		48-60	60-80	180
4.0			80-90	
5.0				300
6.0				
7.0				305

* Integrante del equipo *El Discurso Museográfico Contemporáneo*, proyecto interdisciplinario auspiciado por la Universidad Nacional Autónoma de México, que analizó las estrategias de comunicación museográfica utilizadas en la elaboración de exposiciones.

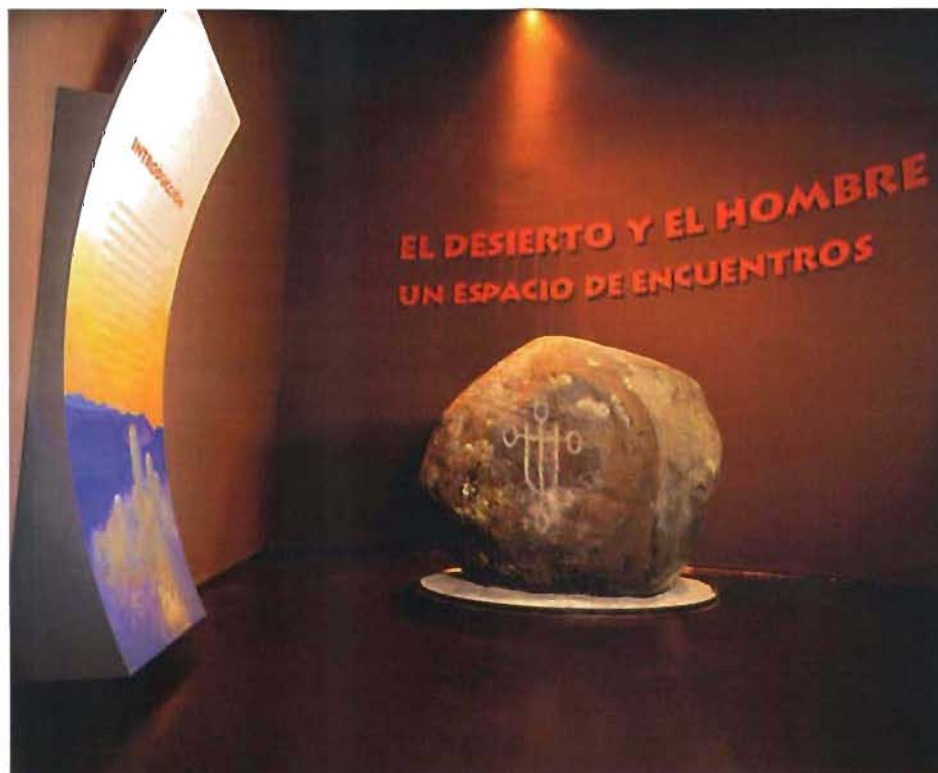
3. El contraste. El nivel correcto de contraste entre texto y fondo permite una rápida lectura y la comprensión de la información. Es recomendable evitar combinaciones tales como texto sobre bases transparentes, fondos texturizados o combinaciones de color que dificulten la visibilidad.

4. La iluminación. Los criterios de iluminación en una exposición, comúnmente están establecidos alrededor de los objetos (para su exposición y evitar su deterioro). Esto provoca que en algunos casos los textos presenten una iluminación pobre o incorrecta. Otros casos son cuando por descuido se presentan reflejos en las cédulas o la iluminación proyecta la sombra del visitante sobre el texto.

5. La elección del alfabeto. Mauricio Rivera (1995:30) propone la elección de dos alfabetos, notoriamente distintos. De esta manera, sus posibles combinaciones serán de gran ayuda en la creación de cada uno de los elementos textuales presentes en la exposición.

El aspecto fundamental a cuidar en la selección de fuentes es el contraste. "Un contraste intenso entre varias fuentes ayuda a la consecución de las funciones individuales" (Carter, 2001:21) Un método eficaz para definir el contraste deseado consiste en comparar físicamente diversas combinaciones de fuentes, y elegir las que mejor se adapten a nuestro tema.

En la elección de un alfabeto es importante considerar que éste posea variantes de peso y eje, la mayoría presenta al menos tres variantes: redonda, itálica y negrita. Esta variedad facilita la labor de jerarquizar y organizar la información.



Fotografía: Margen Rojo / Carlos Alarcón

Galaxy Oblique Italic - títulos de estelas torre

abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
ABCDEFGHIJKLMNÑOPQRSTUVWXYZ
0123456789!@. \$%&/()=?; *^`Ñ:;

Myriad Bold Italic - subtítulos de estelas torre

abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
ABCDEFGHIJKLMNÑOPQRSTUVWXYZ
0123456789!@. \$%&/()=?; *^`Ñ:;

Myriad Cn Bold Italic - títulos de cédulas y acentos

abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
ABCDEFGHIJKLMNÑOPQRSTUVWXYZ
0123456789!@. \$%&/()=?; *^`Ñ:;

Myriad Cn Italic - subtítulos de cédulas

abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
ABCDEFGHIJKLMNÑOPQRSTUVWXYZ
*0123456789!@. \$%&/()=?; *^`Ñ:;*

Myriad Roman - títulos en tema 1.6

cuerpos de texto de cédulas

abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
ABCDEFGHIJKLMNÑOPQRSTUVWXYZ
0123456789!@. \$%&/()=?; *^`Ñ:;

Myriad Bold - títulos en tema 1.6

abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
ABCDEFGHIJKLMNÑOPQRSTUVWXYZ
0123456789!@. \$%&/()=?; *^`Ñ:;

Myriad Cn Bold - capitular

abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
ABCDEFGHIJKLMNÑOPQRSTUVWXYZ
0123456789!@. \$%&/()=?; *^`Ñ:;

Fuentes seleccionadas

Galaxie Oblique. Fuente ornamental de primer impacto. Se empleó para la elaboración de los títulos en las estelas torre, ya que su peso permite que sea fácilmente perceptible. Se decidió utilizar su versión itálica, que transmite la sensación de movimiento y avance.

Myriad. Se seleccionó este alfabeto por la versatilidad que presenta al contar con 6 variantes. Para la elaboración de títulos y subtítulos se estableció nuevamente el uso de la versión itálica (en sus variantes Bold, Condensed y Condensed Bold), que continua la idea del desplazamiento. La fuente en su versión roman, resultó ideal para cuerpos de texto largos, gracias al adecuado equilibrio en sus pesos, que evitó que se perdiera en los fondos oscuros.

Tamaños tipográficos en puntos de los soportes

título: mínimo 343
máximo 548

subtítulo: mínimo 150
máximo 200

letra capitular: 110
cuerpo del texto: 100
interlineado: 130



¿Cómo se formó
la materia
de la energía?

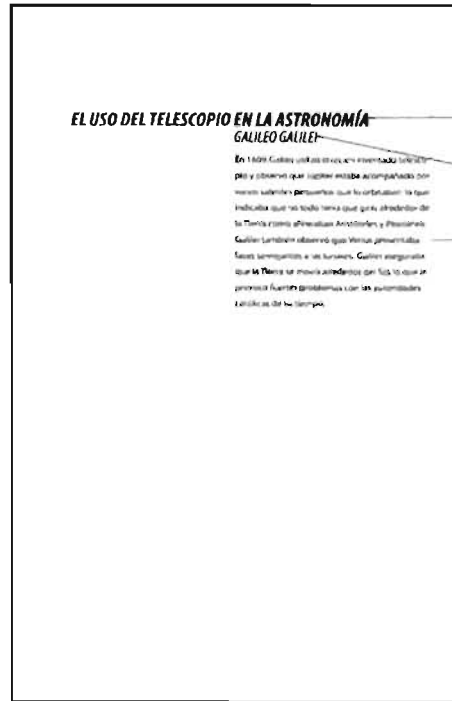
título: mínimo 38
máximo 115

subtítulo: 55

Origen de la luz y la gravitación
Al momento de la Gran Explosión empezó a transcurrir el tiempo a la vida del Universo. Posteriormente la temperatura descendió hasta permitir la aparición de las primeras partículas: los Cuarks y los Leptones y su interacción a través de la Gravitación, el Electromagnetismo y las Interacciones Fuerte y Débil.

letra capitular: 55
cuerpo del texto: 45
interlineado: 35

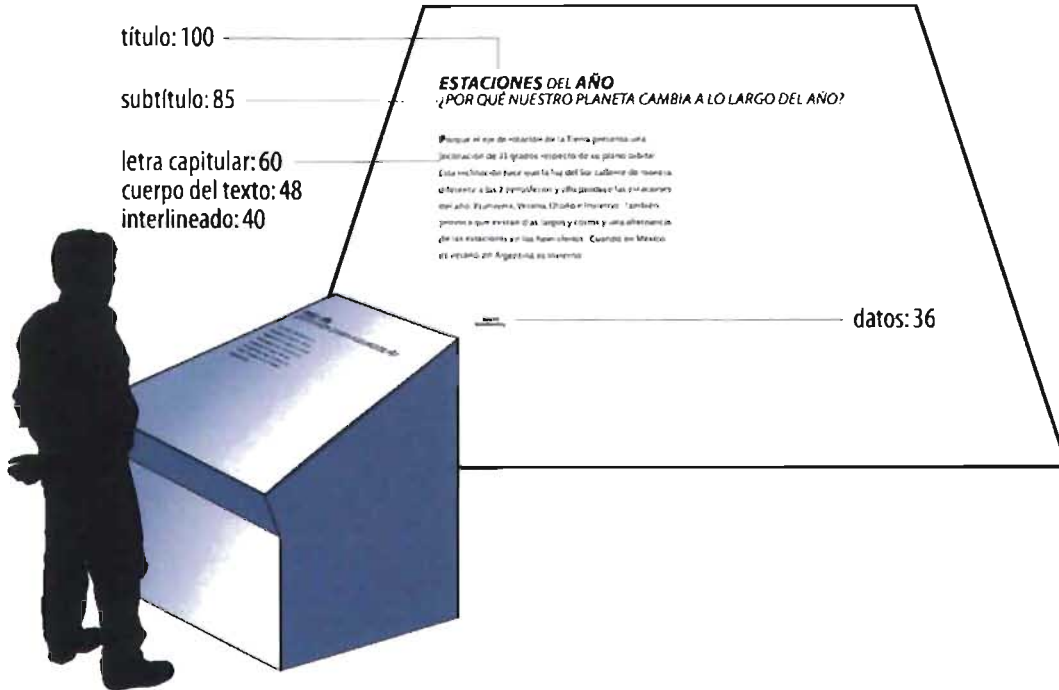




título: 80

subtítulo: 65

letra capitular: 45
 cuerpo del texto: 36
 interlineado: 28



título: 100

subtítulo: 85

letra capitular: 60
 cuerpo del texto: 48
 interlineado: 40

datos: 36



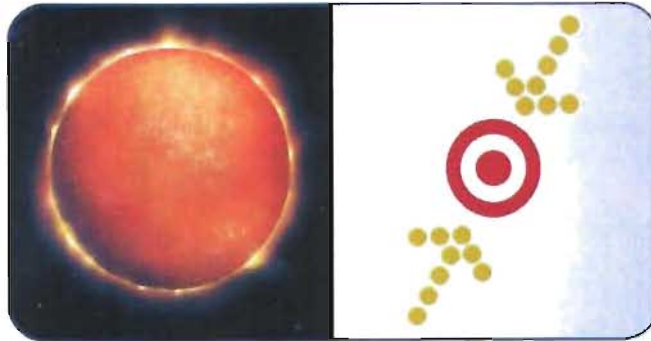
Ilustraciones

Se utilizaron cuatro diferentes procesos en la elaboración de las ilustraciones para la sala *El Universo*: ilustración icónica, manual, vectorial y de mapa de bits.

Ilustración icónica

La imagen final hizo referencia al objeto aludido de la manera más sencilla, utilizando un alto grado de abstracción, sin que ello significara la pérdida del significado del objeto. Se utilizó un máximo de tres colores de la gama auxiliar por cada ilustración. Como se puede ver en las imágenes contiguas, la imagen de la izquierda muestra el objeto a representar, y a la derecha, se muestra su abstracción.

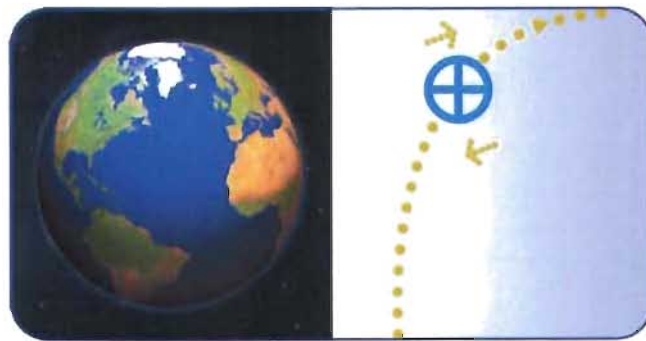
Estas ilustraciones se emplearon en las cédulas de introducción de los temas generales: El origen del universo, el Sistema solar, el Sol, la Luna, la Tierra, explorando el universo, rincón del descubrimiento y conclusión.



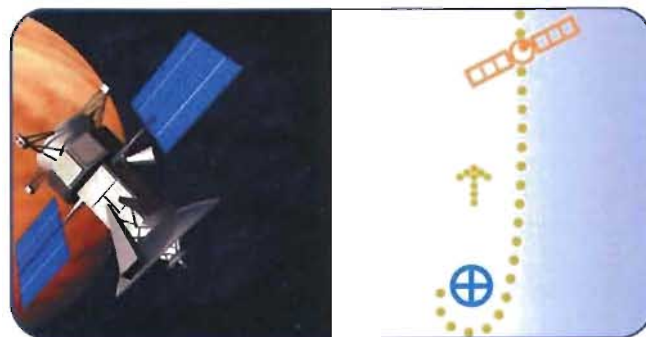
El Sol



La Luna



La Tierra



Explorando el universo

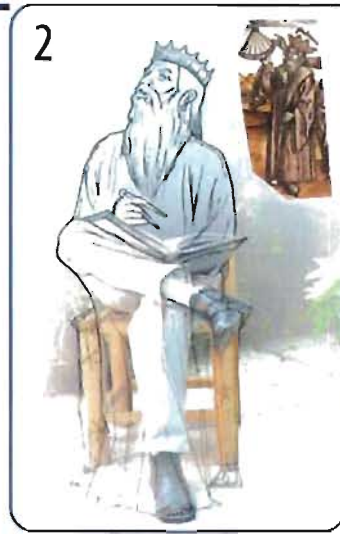


Ilustración manual

1. Se realizó una toma fotográfica para tener la pose requerida por nuestro personaje.
2. Posteriormente se realizó un trazo a plumilla.
3. Se digitalizó la imagen*.
4. Se limpiaron las imperfecciones del dibujo.
5. Haciendo uso de un programa de mapa de bits, se procedió a aplicar los colores a la ilustración. Es importante mencionar que debido a que la impresión final se realizará con la técnica de serigrafía, debemos saber las limitantes que esto conlleva.**
6. En la última imagen se muestra la versión final de la ilustración.

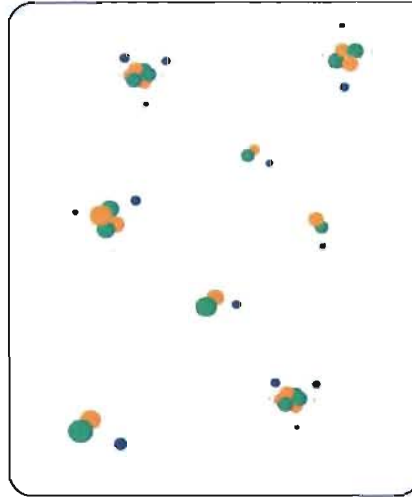
Secuencia de la creación del personaje de *Ptolomeo*, para la cédula *La Tierra, centro del universo*.

* Los parámetros de digitalización establecidos en función de rescatar todos los detalles del trabajo de plumilla fueron: una resolución de 300 dpi al 100% del tamaño en que aparecerá en la cédula (113 cm de ancho por 275 cm de altura).

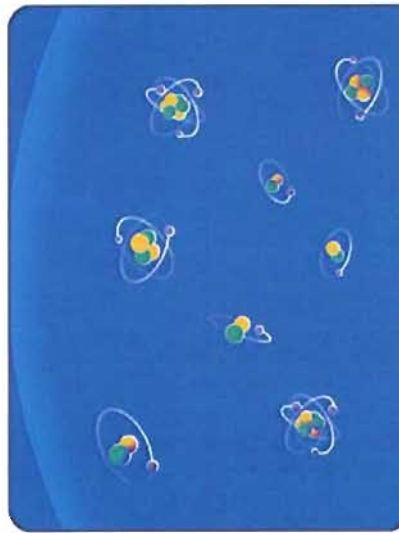
** Entre ellas se encuentra el uso de degradados, usualmente utilizado para provocar un efecto de volumen. En la impresión serigráfica no se permiten degradados en elementos menores de 10 cm.

Ilustración vectorial*

1. En un programa de dibujo vectorial, se realizó el trazo de la ilustración.
2. Se exportó el dibujo vectorial a un programa de mapa de bits.
3. Se incluyeron detalles como brillos, sombras de volúmenes y estelas de movimiento.



Átomos de helio y litio dibujados a partir de vectores.



En el programa de mapa de bits se empieza a trabajar brillos, volúmenes y estelas de movimiento.

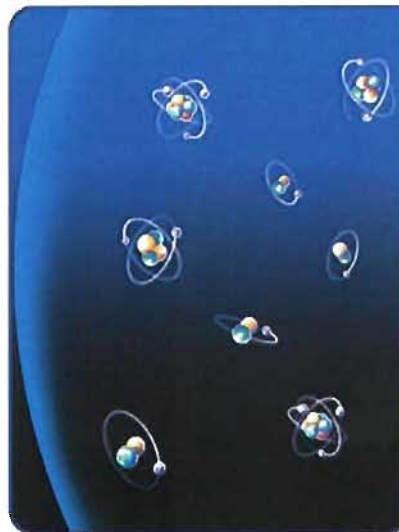


Ilustración final de átomos para la cédula *Nucleosíntesis, origen del Helio y el Litio*.

* Se conoce como dibujo vectorial a la serie de objetos proyectados a partir de formas matemáticas. Por ejemplo, un círculo, se genera a partir de una instrucción geométrica que dibuja un círculo con centro en el punto (x, y) y con un radio r . Al variar los parámetros, modificamos el tamaño y posición de nuestro círculo. Entre las principales ventajas del dibujo vectorial se encuentran: Los objetos siempre aparecen nítidos, sin importar el tamaño que presenten; el tamaño de los archivos es muy reducido, gracias a que solo se guardan las operaciones matemáticas; se pueden utilizar las fuentes Type 1 y TrueType sin ningún problema, ya que también son objetos vectoriales. (*Manual de diseño digital*, 2004)



A la izquierda se muestra la imagen de referencia utilizada para elaborar una nebulosa, a partir del programa de mapa de bits, para la cédula *Nacimiento del Sol*.

Ilustración de mapa de bits*

1. Se realizó la ilustración mediante el uso de capas, donde cada una contenía uno de los elementos que integraron la ilustración final. Como se puede observar en las imágenes contiguas, esta ilustración se logró con un máximo de cinco capas, respetado el límite impuesto por el equipo de planeación, que era de seis capas como máximo.

Esta medida se aplicó en razón de que cada capa cuenta como una "pasada" en serigrafía, y el uso de siete o más pasadas se consideran innecesarias, a la vez alarga los tiempos de producción.

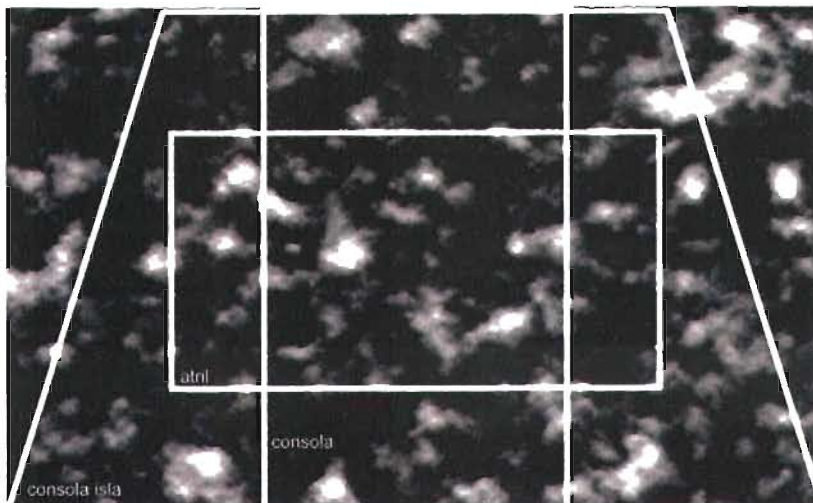
* Los mapas de bits (*bitmaps* o *raster images*) son imágenes formadas por una trama de puntos. A cada punto de la pantalla o *pixel*, se le asigna un color, y el conjunto de estos puntos crea la ilusión de una imagen de tono continuo. A mayor número de colores (píxeles), mejor calidad tendrá la imagen, pero también crece el peso del archivo. (*Manual de diseño digital*, 2004)

Fondos

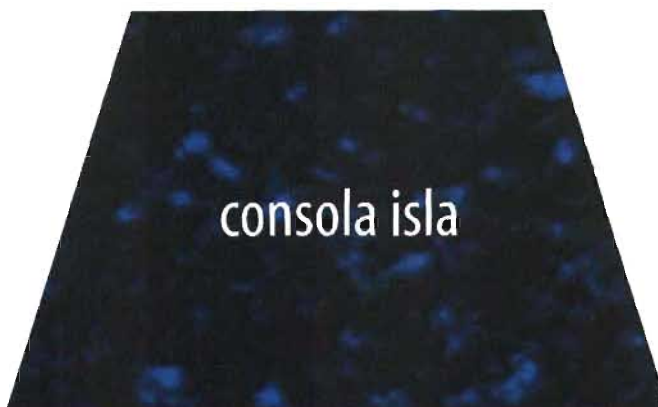
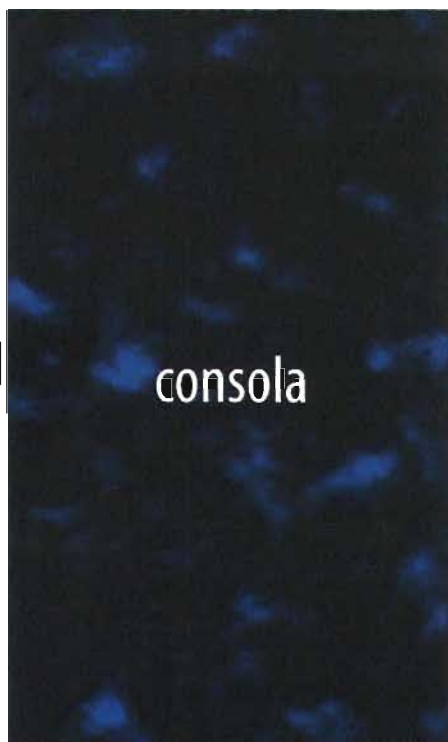
En relación con los fondos para todos los elementos de la gráfica, se determinó usar una textura que simule el espacio exterior. Esta proporcionó un fondo oscuro, que permitió a textos, ilustraciones y gráficas sobresalir en el ambiente de la sala. Al igual que con los elementos anteriores, el trabajo se basó en el estudio de diversas imágenes contenidas en el guión temático y se realizó utilizando un programa de mapa de bits.

Un punto importante a mencionar en cuestión de los fondos es que se realizó solamente una ilustración que, por sus dimensiones, permite ser utilizada en cada uno de los formatos presentes en nuestra sala.

El fondo se imprimió en color negro, mientras los soportes estaban impresos con el color Pantone 2746.



Como se muestra en la presente imagen, se realizó un solo fondo, que podía ser utilizado en los diferentes formatos utilizados en la exposición.

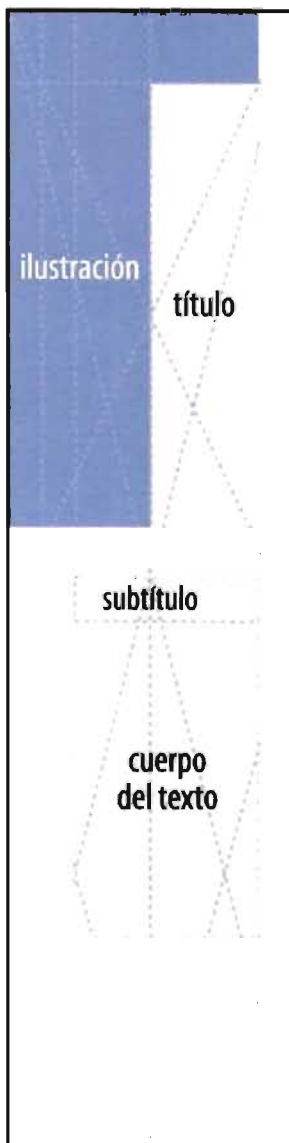


Gráfica de la Sala 1 El Universo

Integración de elementos gráficos

Una vez finalizadas las ilustraciones, los fondos y los textos finales, el siguiente paso consiste en la integración de todos los elementos. Para tal fin, se utiliza la retícula previamente establecida.

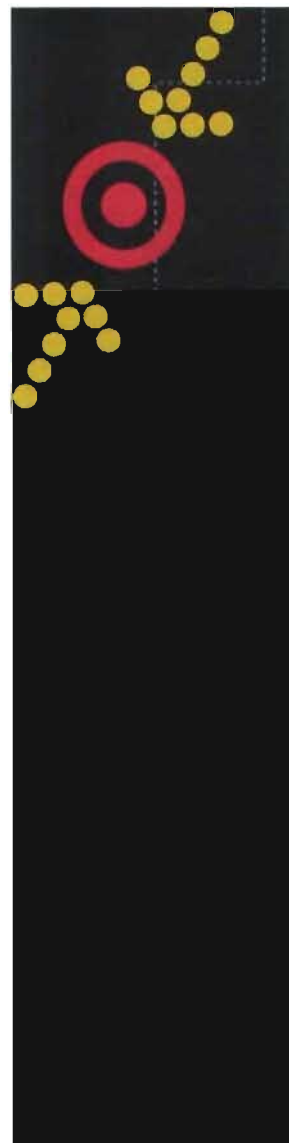
Estela torre



diagramación



textos



ilustración



gráfica final

diagramación



textos

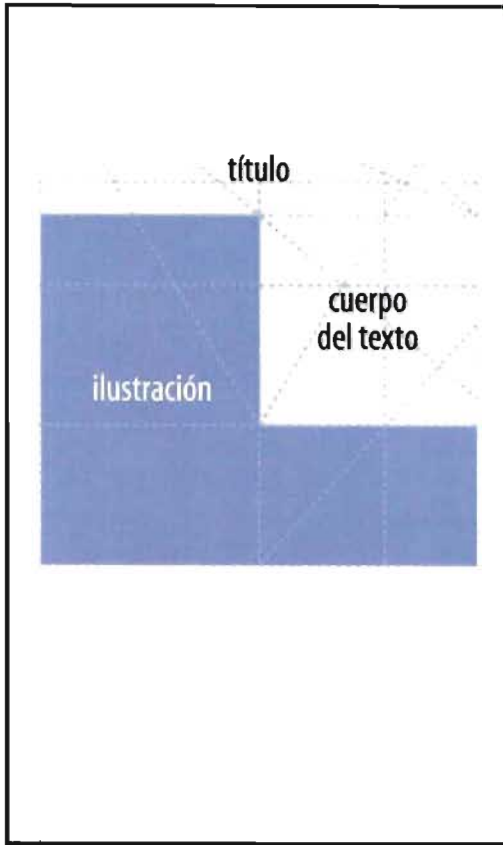


ilustración



gráfica final



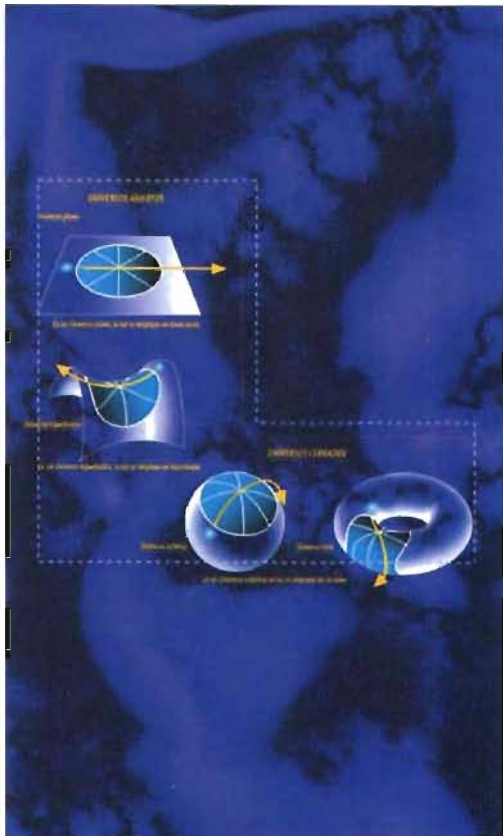


diagramación

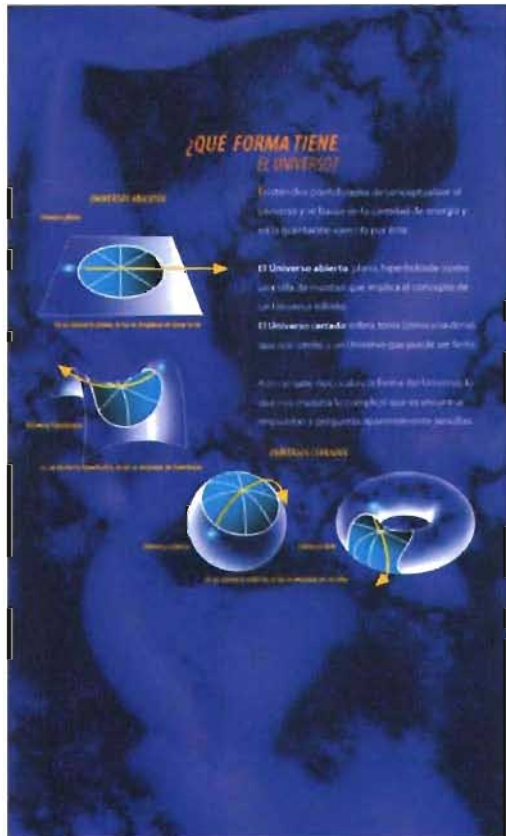


textos

Consola



ilustración

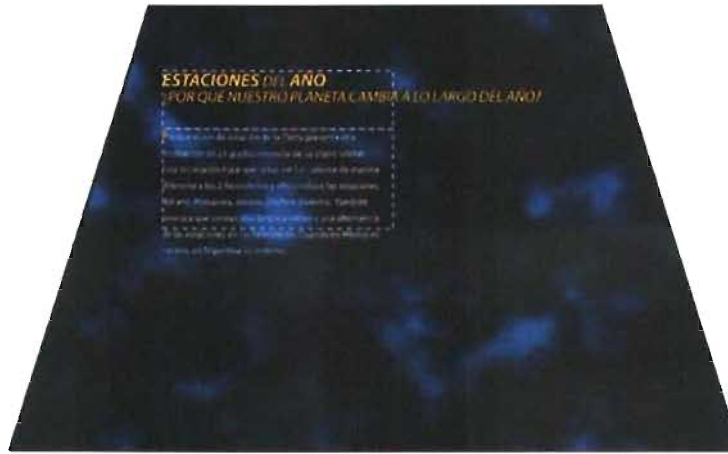


gráfica final

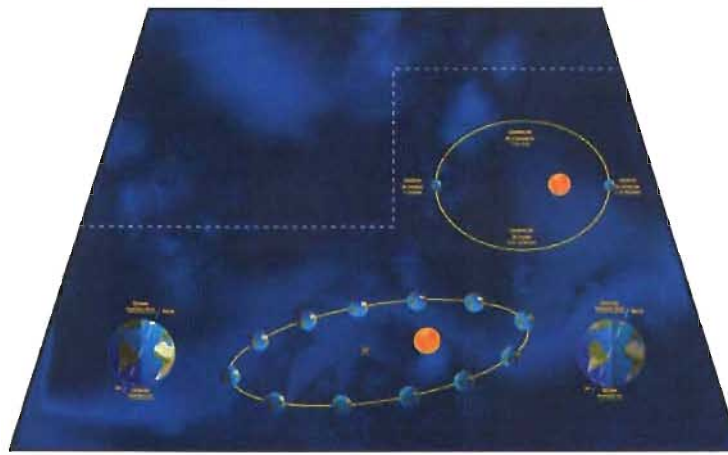
diagramación



textos

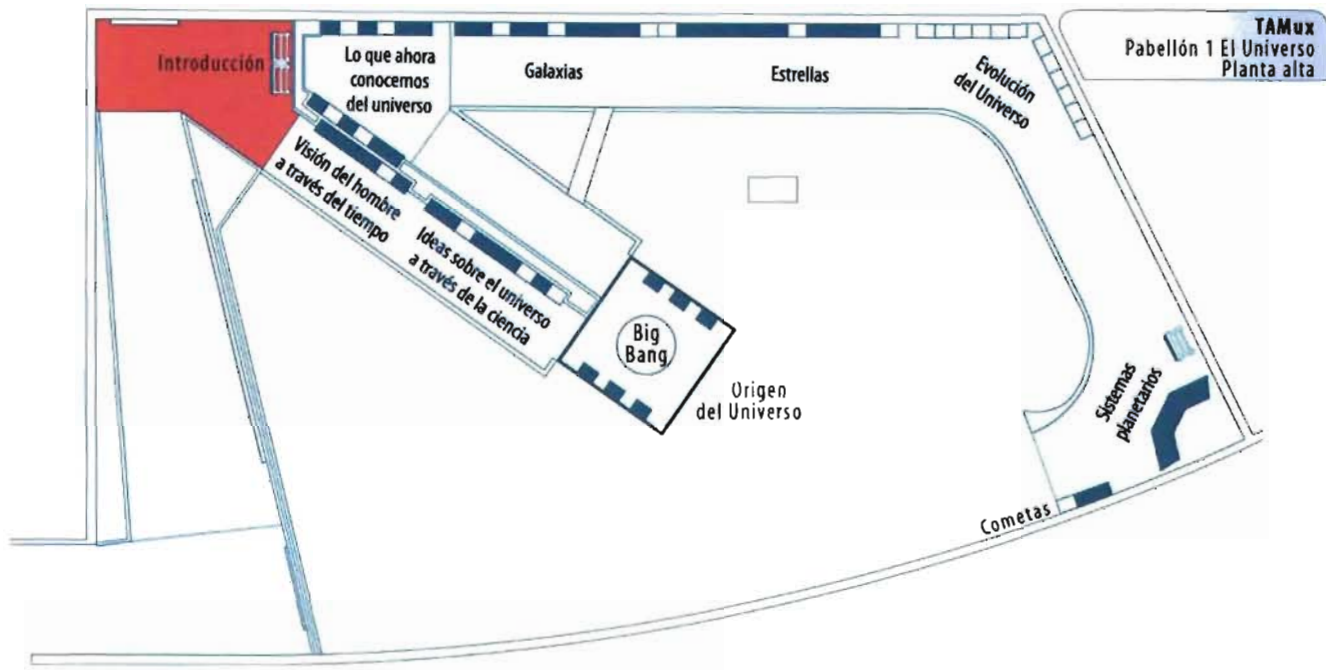


ilustración



gráfica final





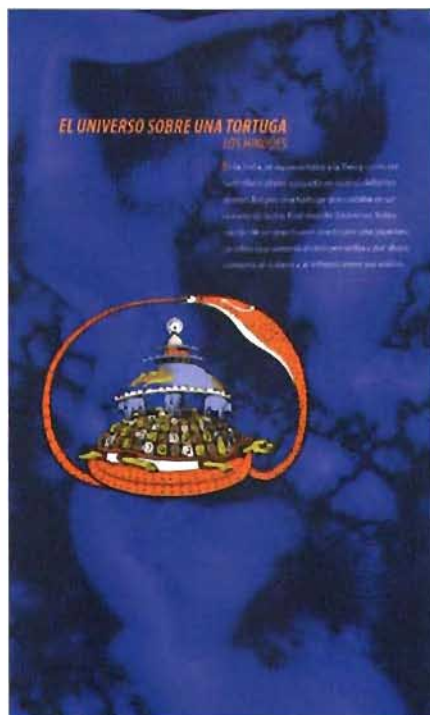
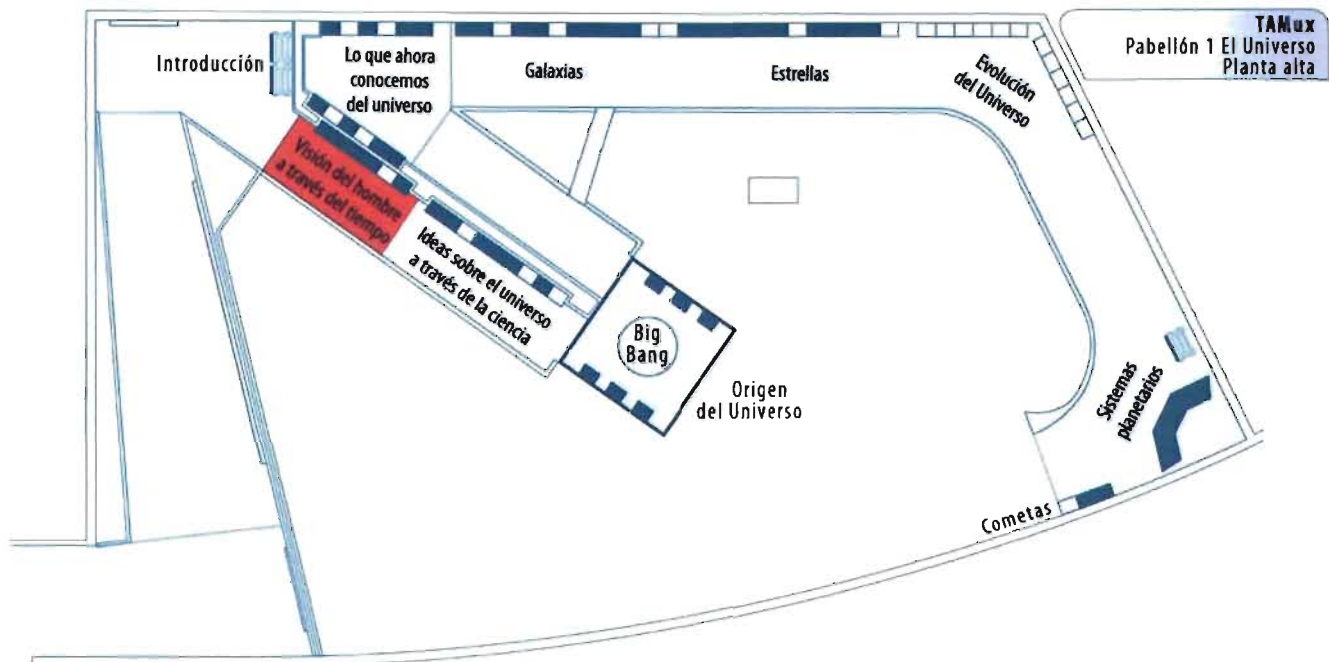
Elementos gráficos de la sala *El Universo*

A continuación se presentarán las imágenes que conforman la exposición *El Universo*. El orden de aparición corresponde a la línea de circulación establecida en la etapa de circulación.

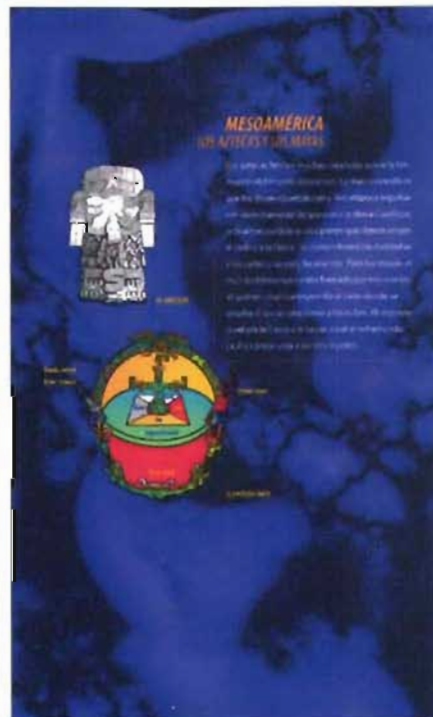
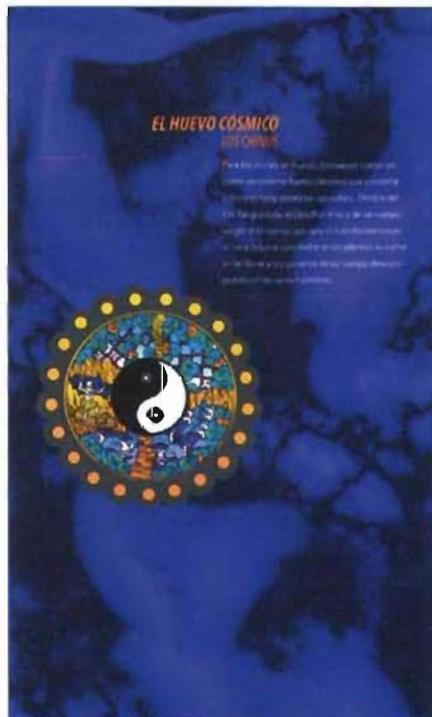


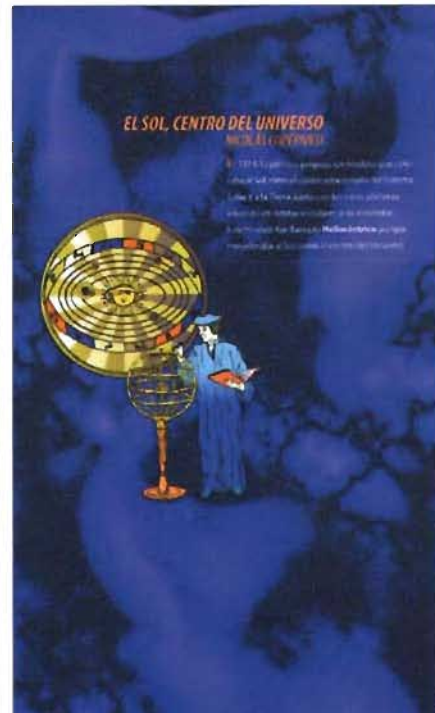
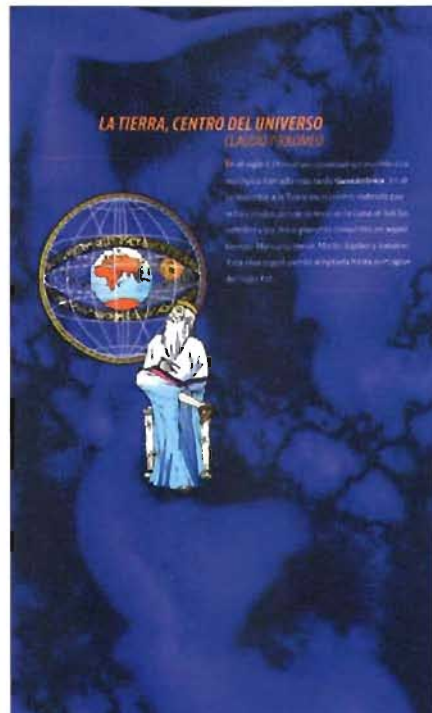
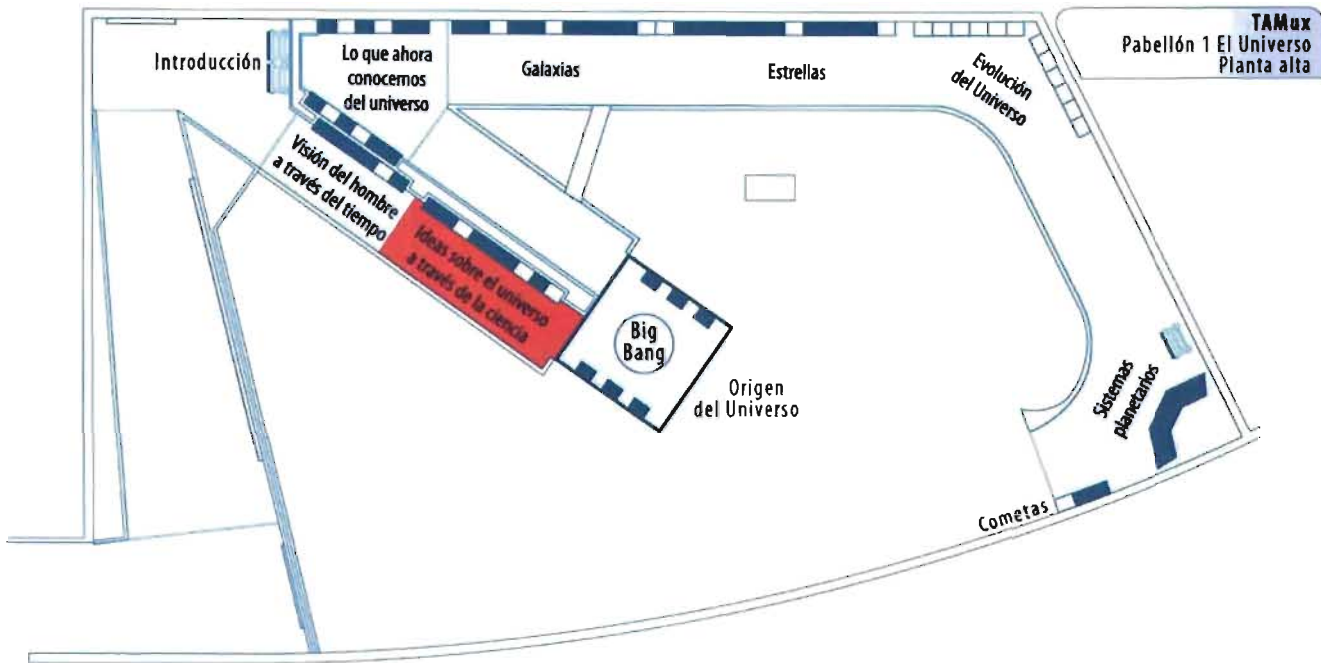
Título. El universo. En el origen mismo de todo.

Objetivo. Realizar un breve recuento del contenido de la sala.



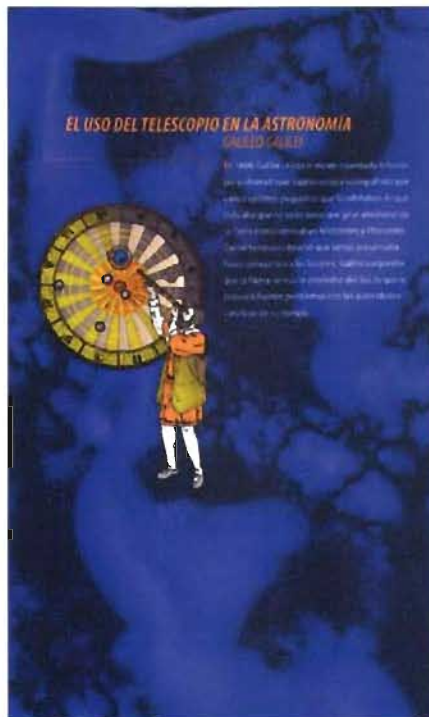
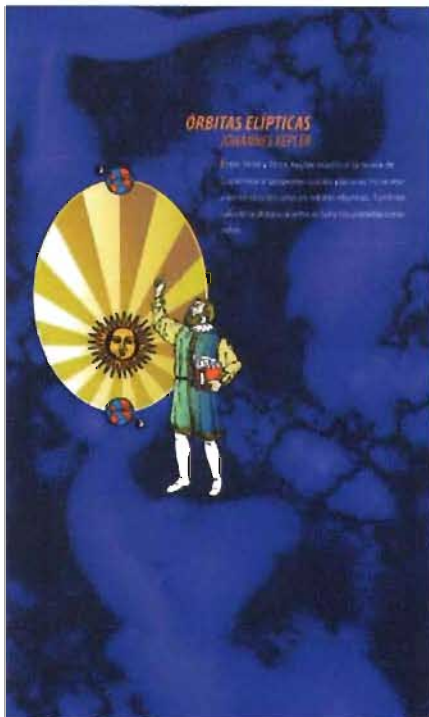
Título. Visión del hombre a través del tiempo.
Objetivo. Mostrar cuales eran las ideas que sobre el universo, tenía el hombre en la antigüedad.

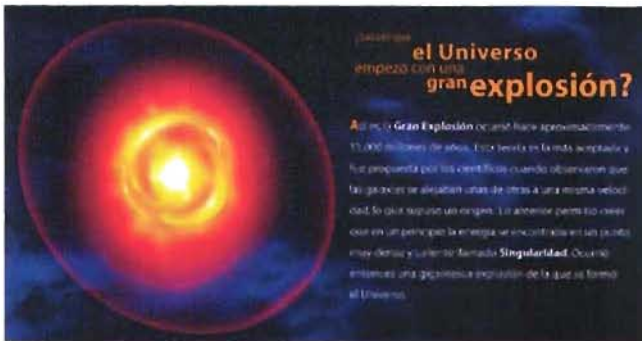
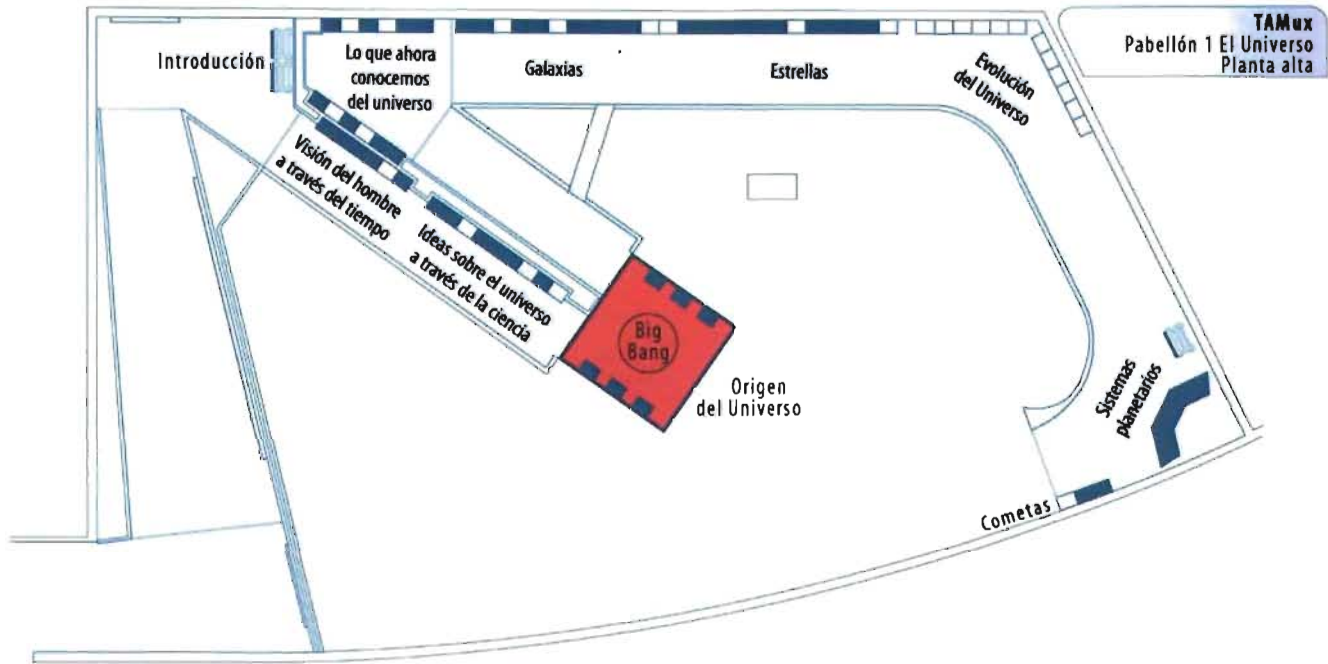




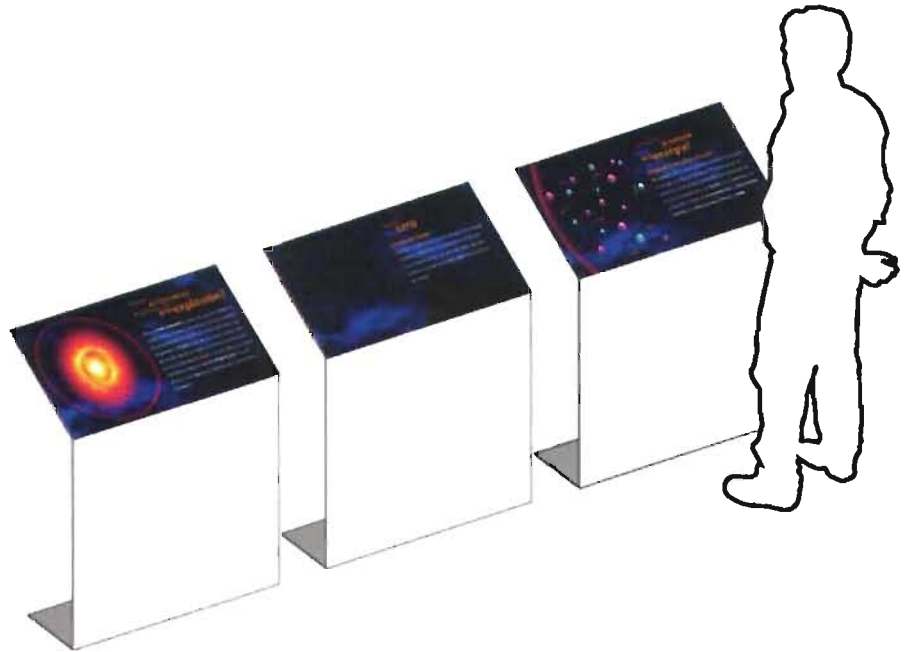
Título. Visión del hombre a través de la ciencia.

Objetivo. Mostrar a los personajes que a lo largo de la historia han realizado grandes descubrimientos acerca del universo.





Título. El origen del Universo
Objetivo. Mencionar el origen del universo y los eventos ocurridos en los primeros instantes.



Nucleosíntesis

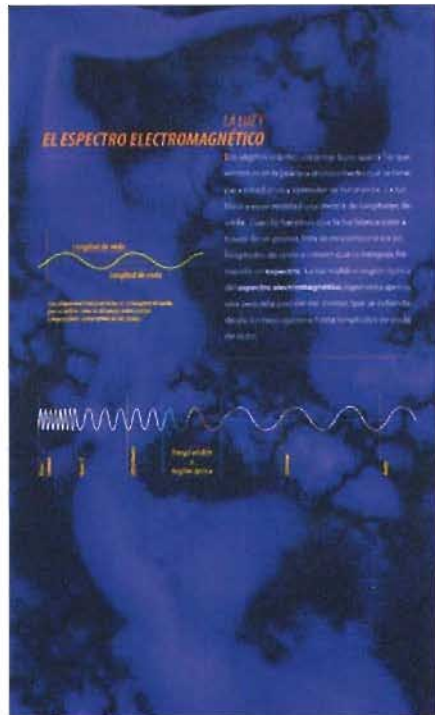
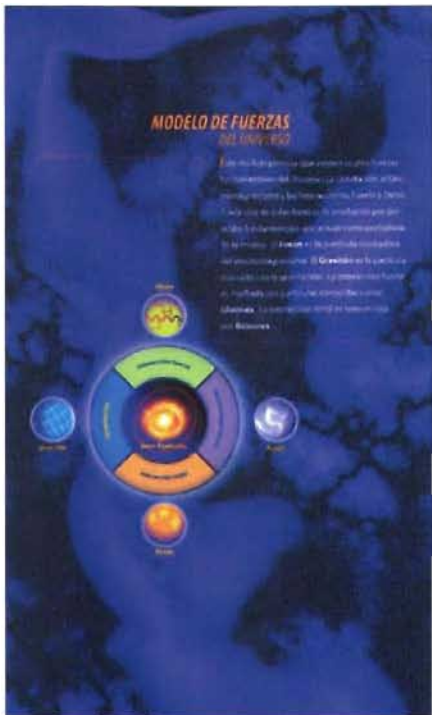
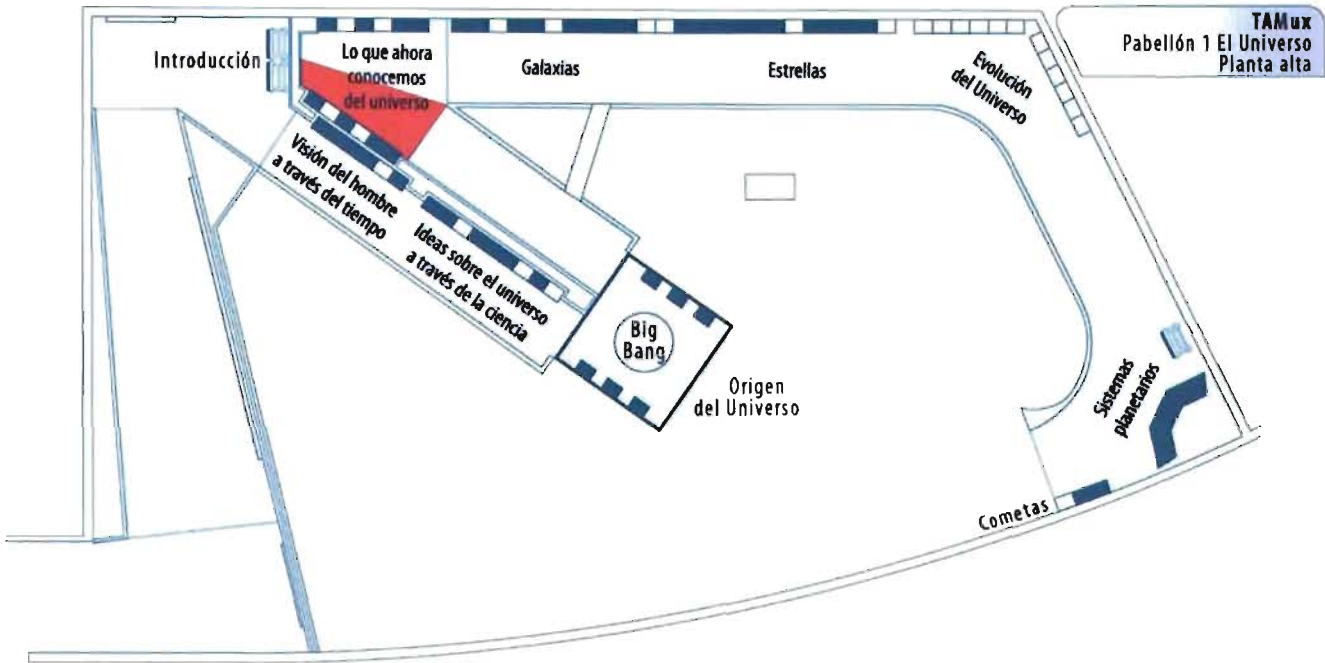
Origen del Helio y el Litio
 Más tarde, la temperatura bajó tanto que se formaron núcleos de mayor complejidad que aceptan los más electrones, hasta formar átomos de **Helio** y **Litio**. En esta etapa conocida como **Nucleosíntesis**, el Universo estaba constituido aproximadamente por un 80% de Hidrógeno, casi un 20% de Helio y pequeñas cantidades de Litio.

Los primeros átomos

Formación del Hidrógeno
 Mucho tiempo después, cuando la temperatura descendió, se dio la interacción entre **Cuarks** y **Leptones** que originó la aparición de **Electrones**, **Protones** y **Neutrones**. Los protones y neutrones formaron los primeros núcleos atómicos. La combinación de algunos de estos núcleos con algunos electrones da lugar al **Hidrógeno**, el primer elemento químico del Universo.

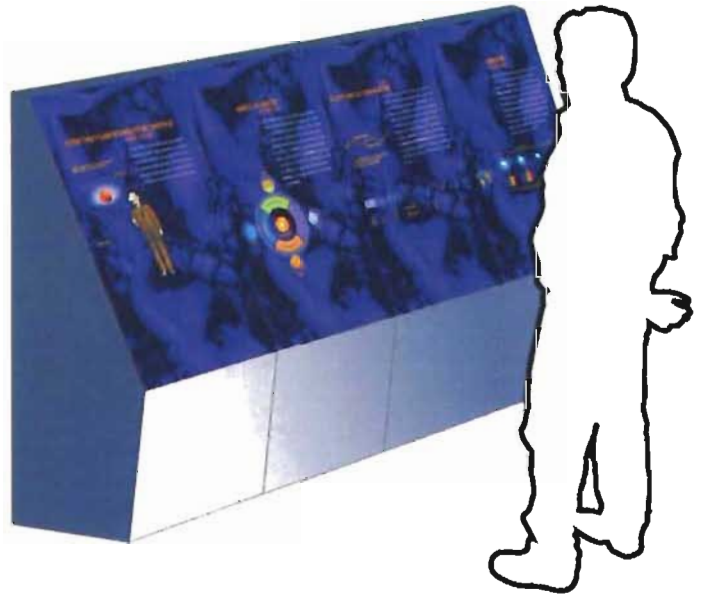
Los elementos restantes

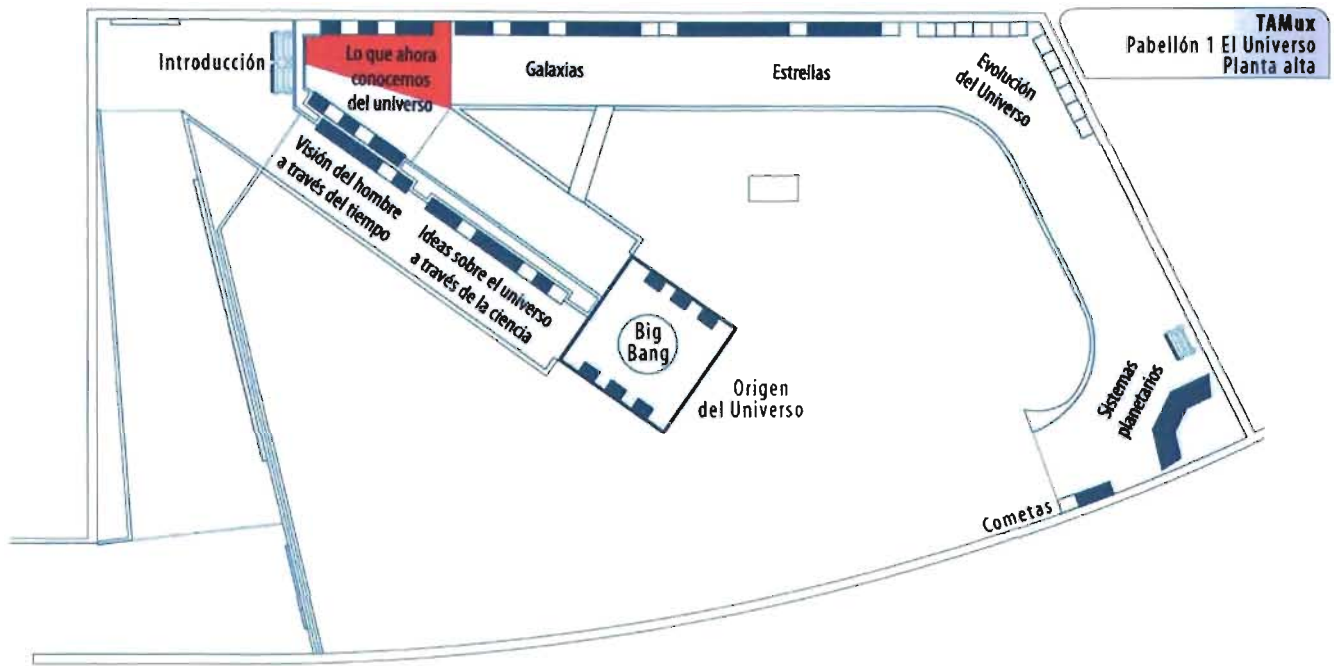
Las primeras galaxias y estrellas
 En los primeros minutos los átomos de helio, de hidrógeno y de litio después de la Gran Explosión, el **Hidrógeno** y el **Helio** formaron núcleos de gas de los que surgieron las estrellas y las galaxias. En las estrellas se originaron los núcleos de otros elementos más complejos como por ejemplo el **Nitrógeno**, el **Carbono** y el **Oxígeno**, entre otros, más, a su vez, forman moléculas como el **Agua** y el **Amoníaco** y los **Quarks** de **Carbono**.



Título. Lo que ahora conocemos del universo.

Objetivo. Explicar las últimas teorías sobre la forma y funcionamiento del universo.





¿CUANTOS AÑOS TIENE EL UNIVERSO?

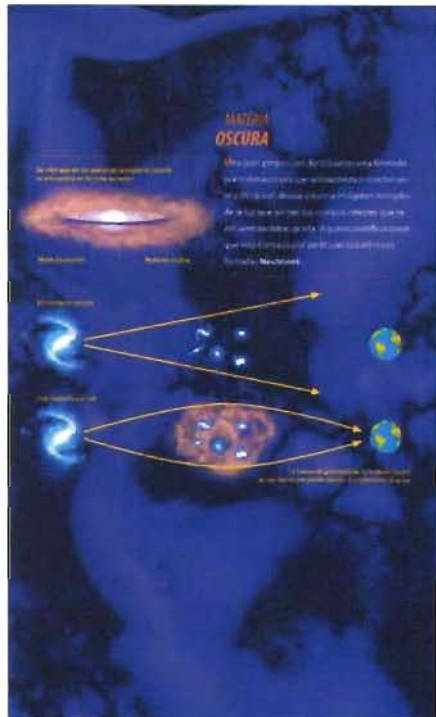
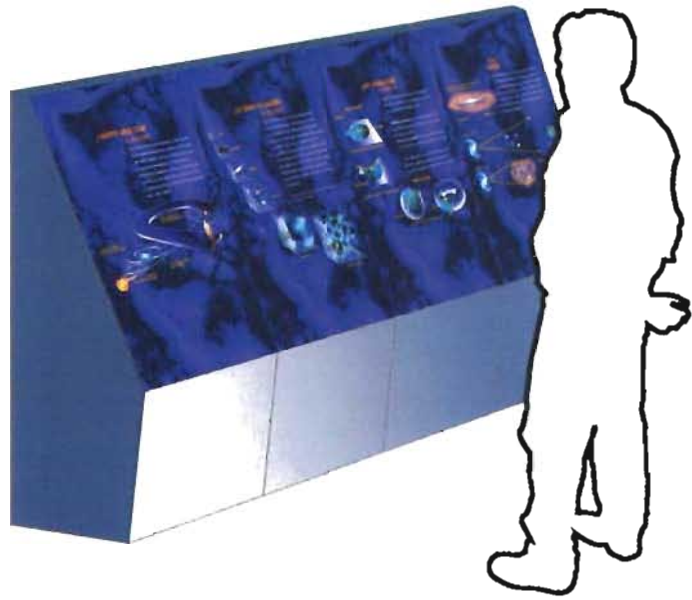
Se estima que el universo tiene 13.700 millones de años, según se calcula a través de la edad de los elementos. Se sabe el tiempo que le tomó a la luz salir de la nebulosa primordial y el tiempo que le tomó a la materia salir de ella. El tiempo que le tomó a la materia salir de ella es el tiempo que le tomó a la luz salir de ella.

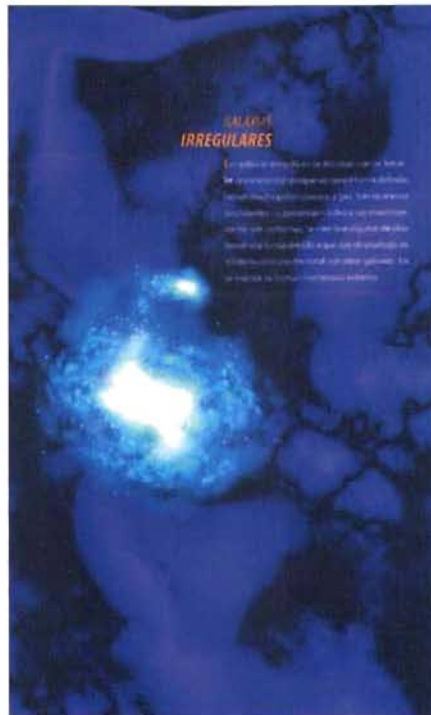
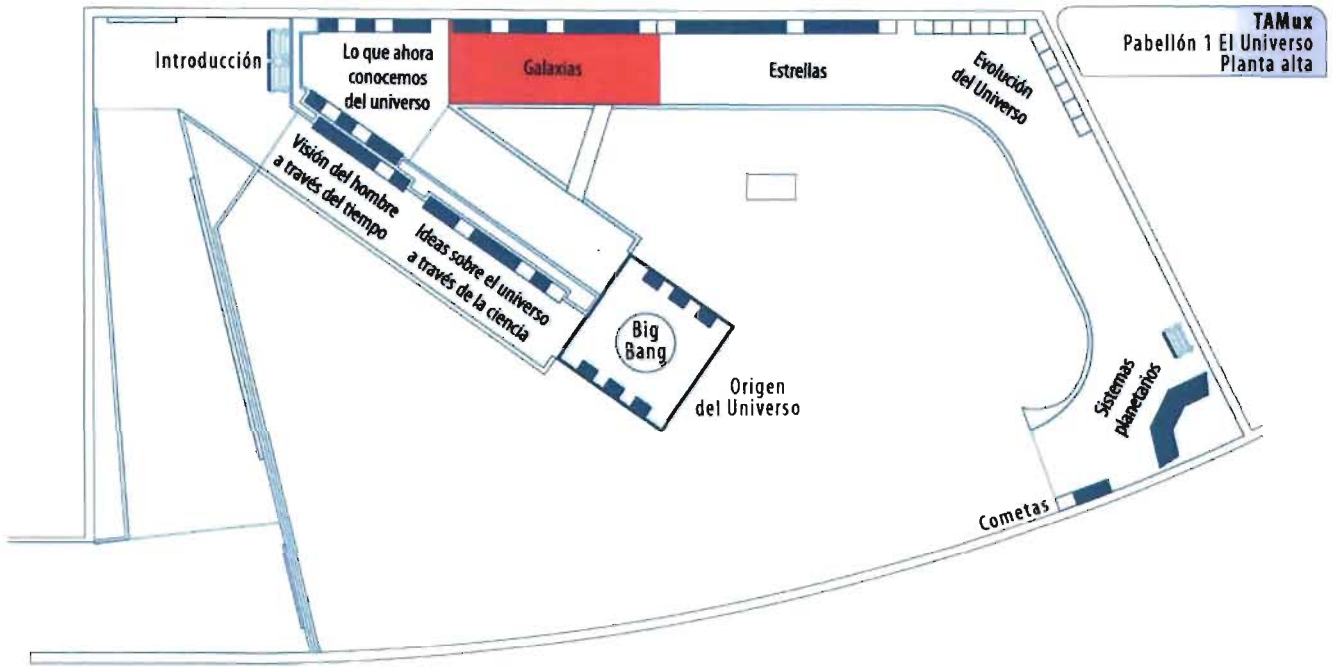
¿SE CONOCE EL TAMAÑO DEL UNIVERSO?

El universo observable tiene un tamaño de unos 93 mil millones de años luz de diámetro. Esto significa que la luz que vemos hoy en día salió de la Tierra hace unos 93 mil millones de años. El universo observable es solo una parte del universo total, que puede ser infinito.

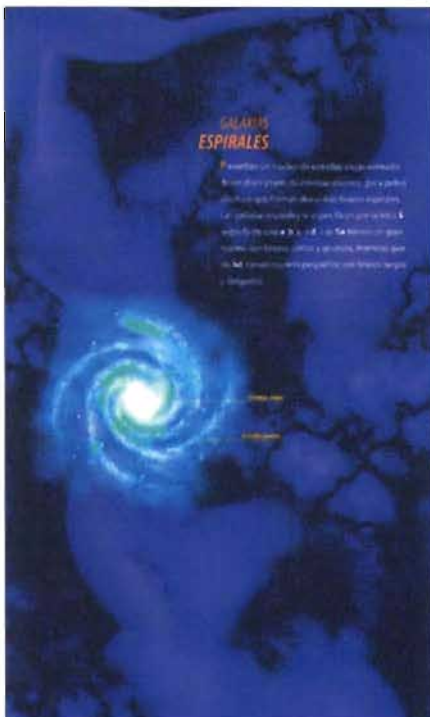
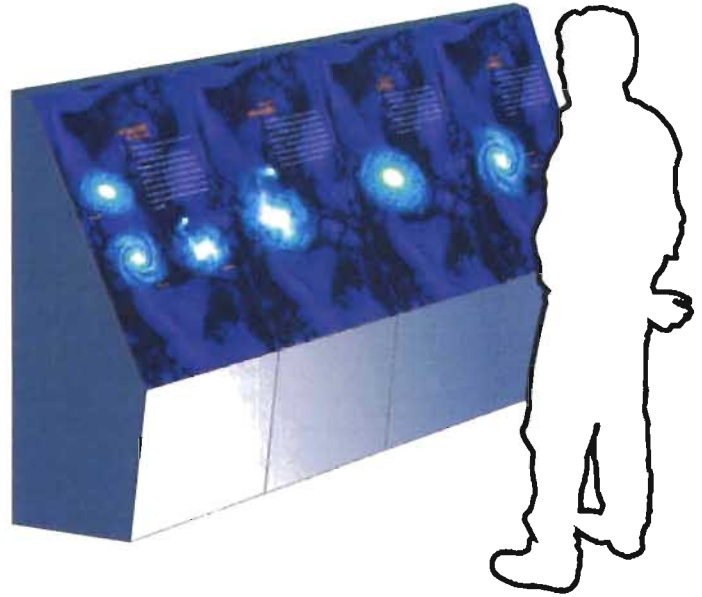
¿QUÉ FORMA TIENE EL UNIVERSO?

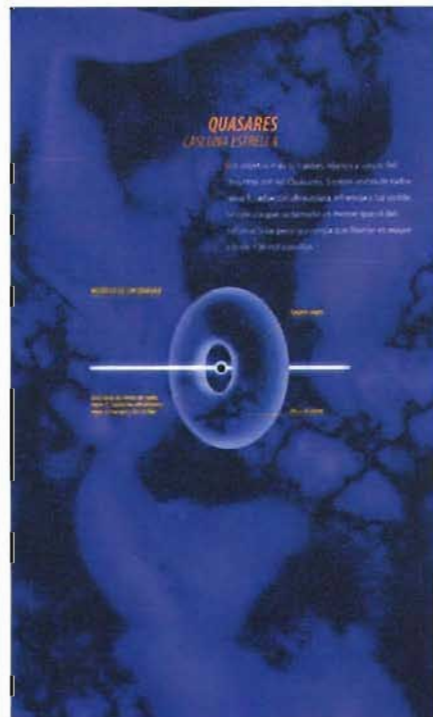
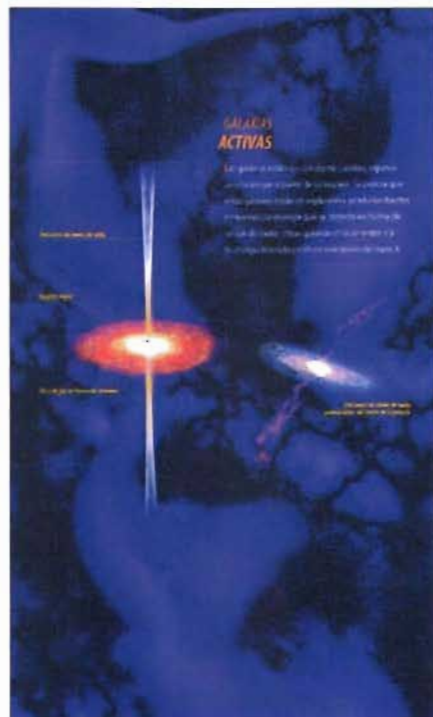
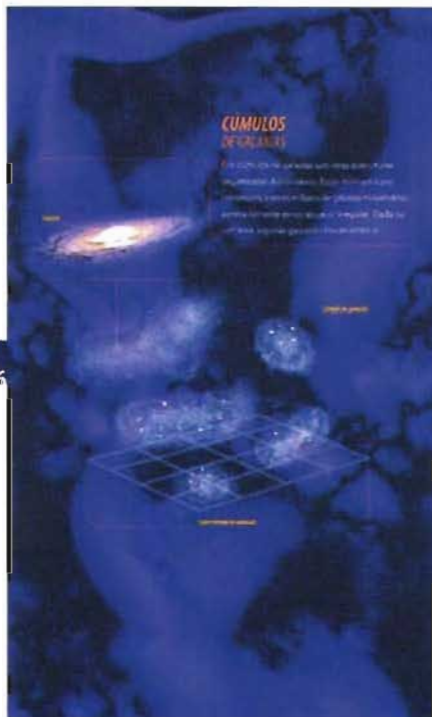
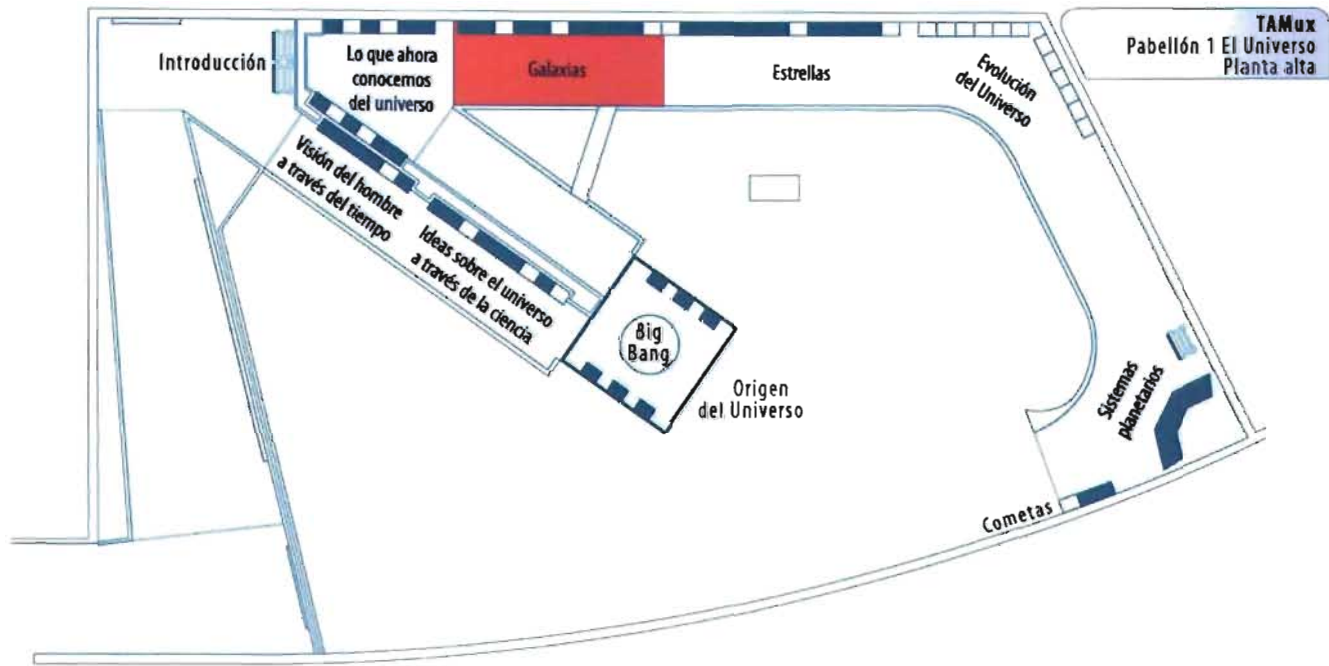
El universo observable tiene una forma que se parece a una esfera. Sin embargo, el universo total puede tener una forma diferente, como un toro o un cilindro. La forma del universo depende de la densidad de la materia y la energía que contiene.

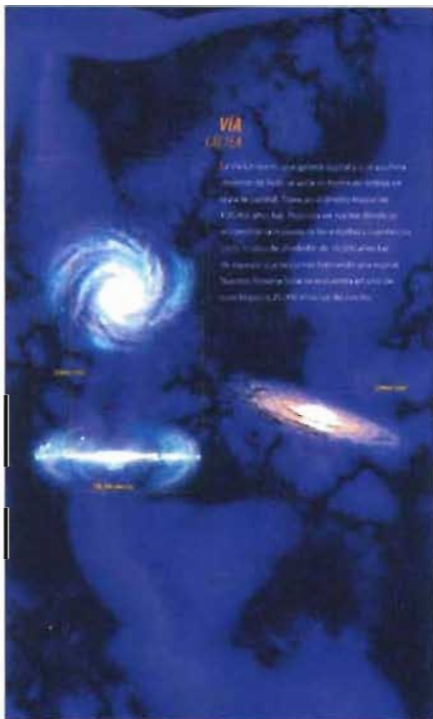
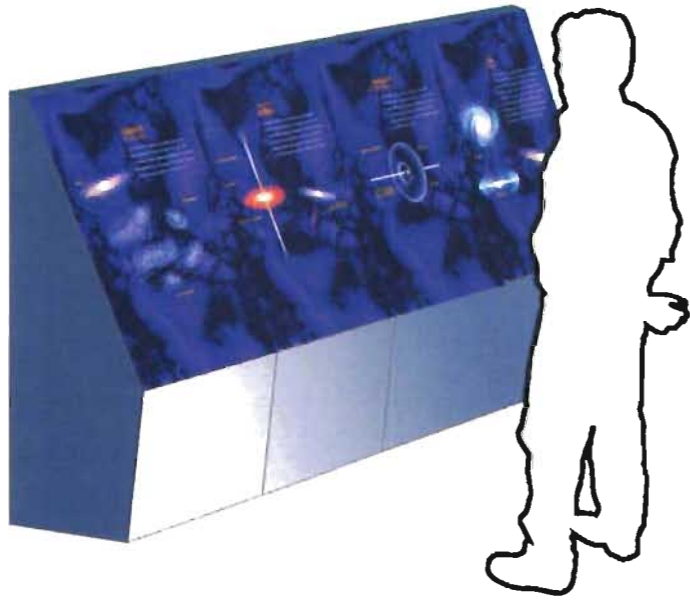


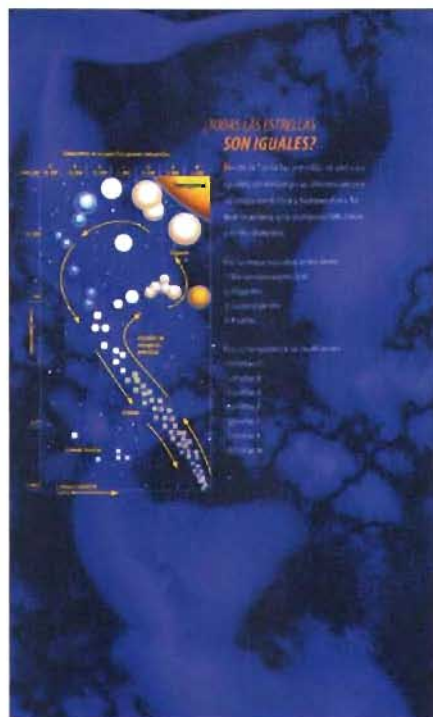
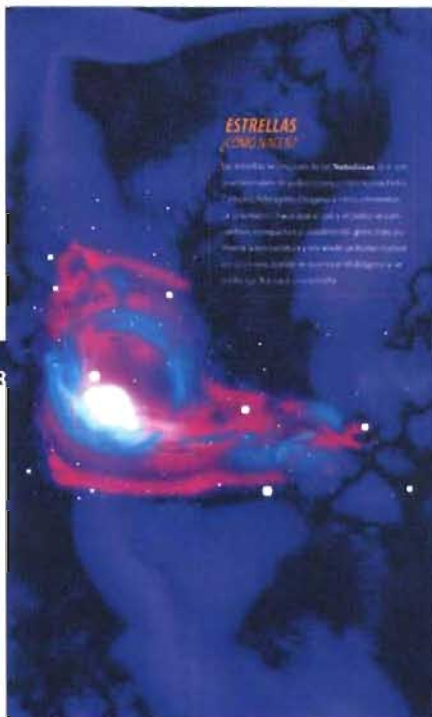
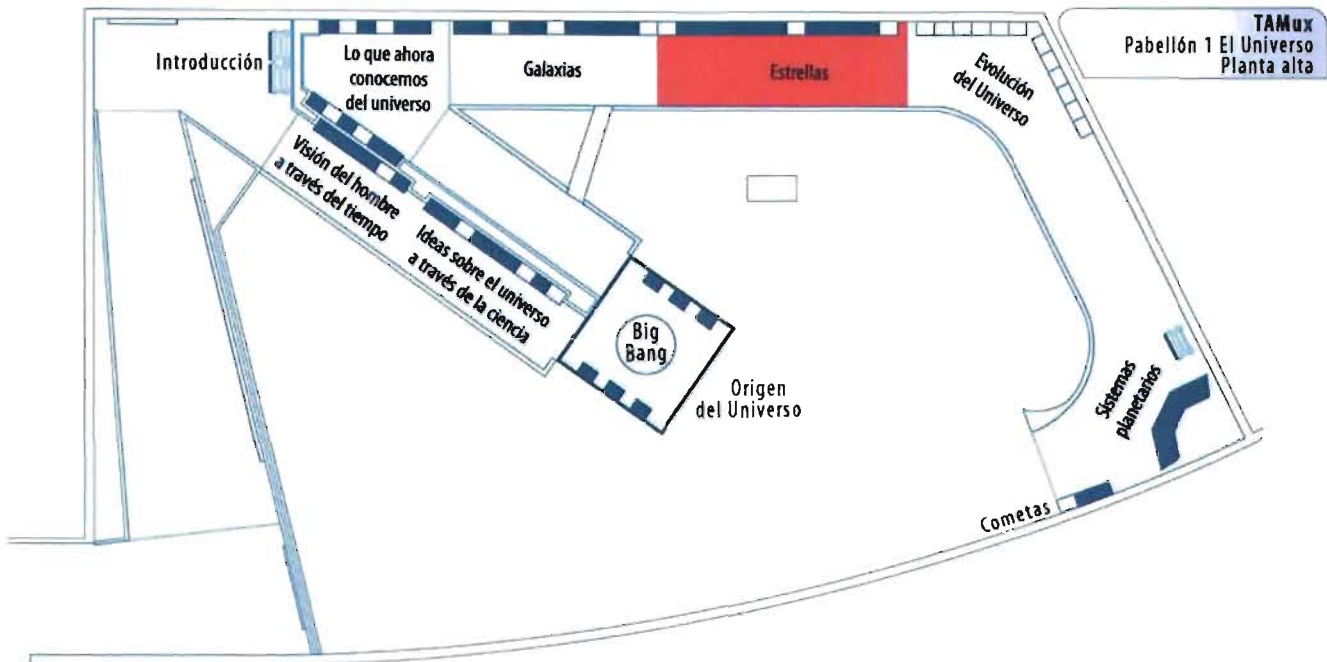


Titulo. Las galaxias.
Objetivo. Describir la forma y clasificación de las galaxias.

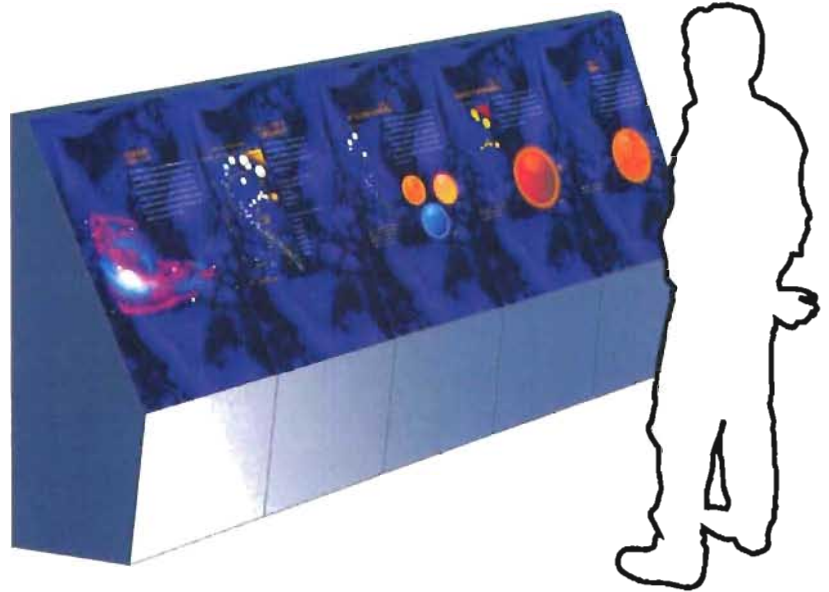


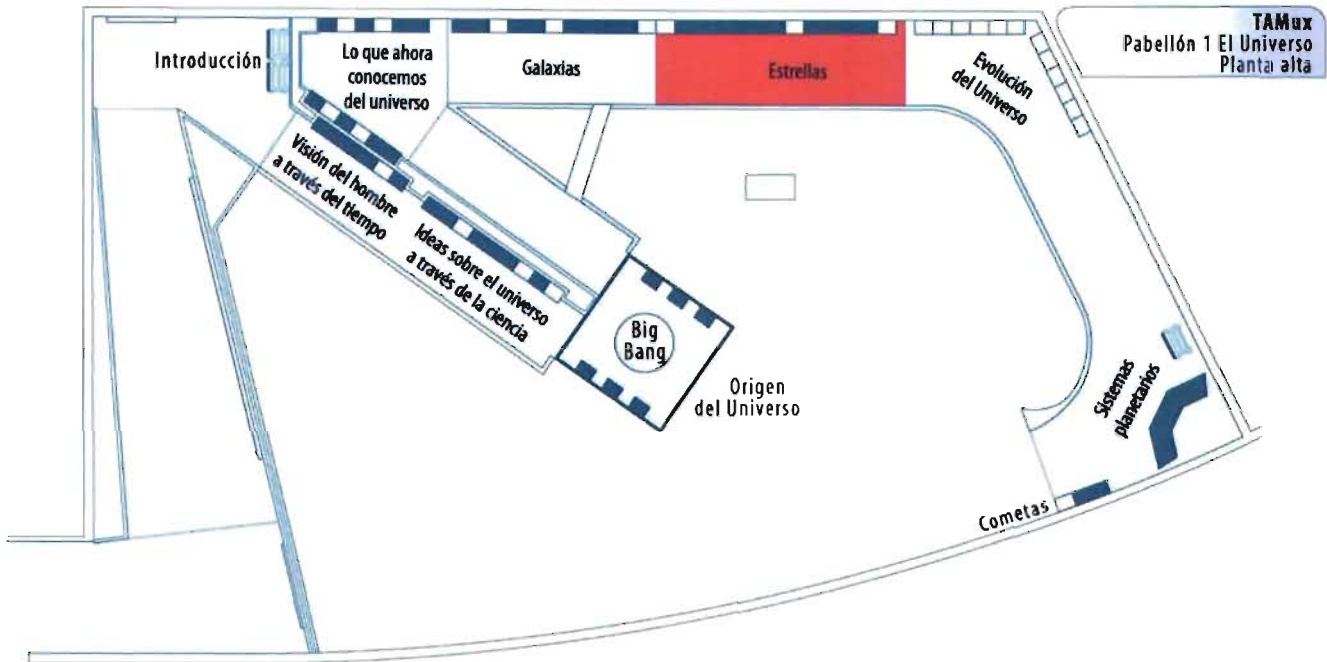






Título. Las estrellas.
Objetivo. Explicar las características de las estrellas. Su creación y muerte; también la manera como se clasifican.





TEMPERATURA Y COLOR DE LAS ESTRELLAS

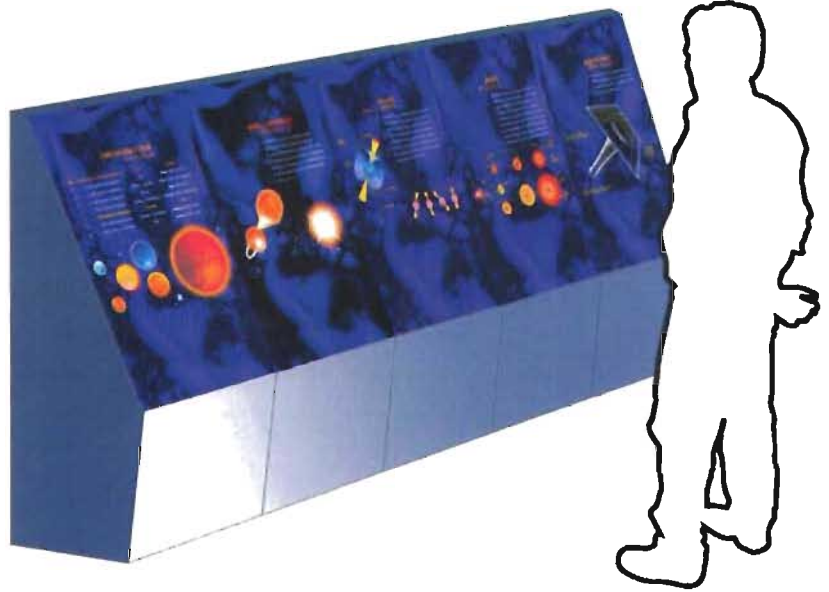
Temperatura efectiva promedio	Color	Ejemplos
10.000 grados centígrados	Violeta	Rigel (Centauro)
20.000 grados centígrados	Azul	Rigel & Antares (Escorpio)
11.000 grados centígrados	Azul blanco	Spica (Virgo)
7.000 grados centígrados	Azul blanco	Polaris (Cisne)
6.000 grados centígrados	Blanco	Sirius (Can Mayor)
5.000 grados centígrados	Blanco amarillento	Aldebarán (Tauro)
3.000 grados centígrados	Amarillo	Antares (Escorpio)

NOVAS Y SUPERNOVAS (EXPOSICIÓN ESTELAR)

Las Novas son explosiones periódicas que ocurren en la superficie de una estrella blanca enana que está en contacto con una estrella gigante roja. Las supernovas son explosiones que destruyen a una estrella al final de su vida.

PULSARES (PULSOS EN EL FIRMAMENTO)

Los pulsares son estrellas de neutrones que giran muy rápidamente y emiten haces de radiación que se ven como pulsos de luz desde la Tierra.

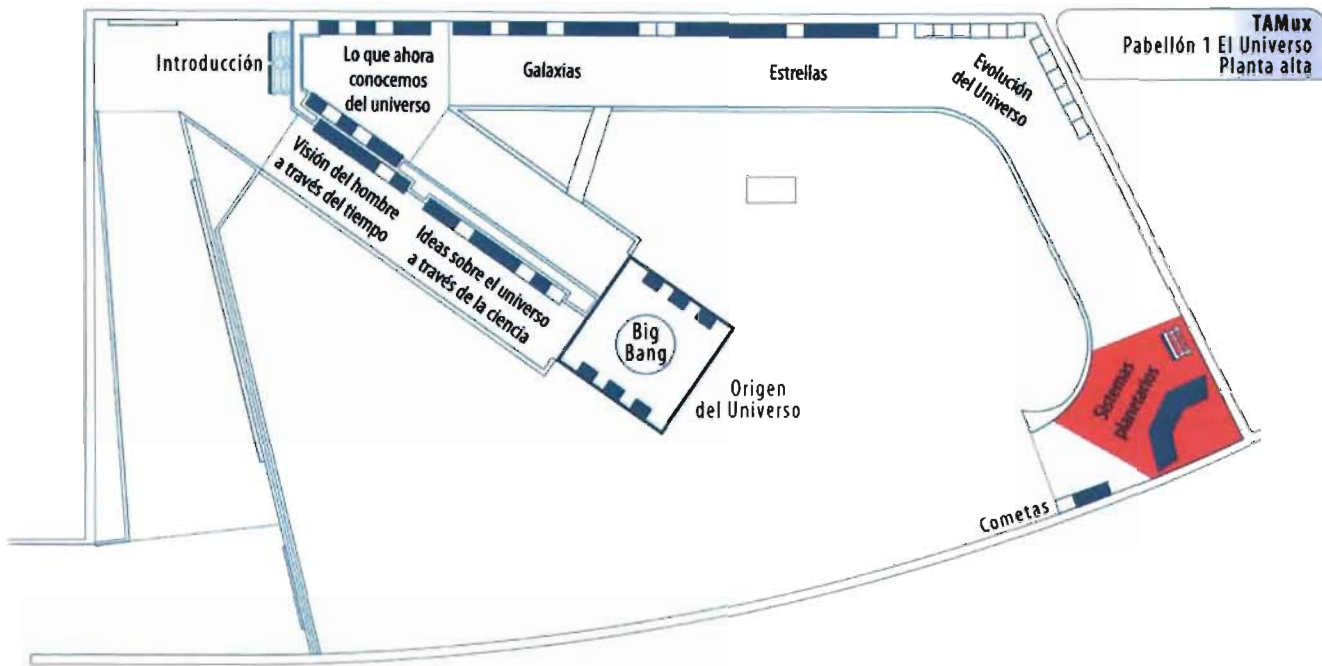


MUERTE DE LAS ESTRELLAS

Al final de su vida, una estrella puede convertirse en una enana blanca, una gigante roja, una supergigante roja o una estrella de neutrones. El destino de una estrella depende de su masa. Si es menor que la del Sol, se convertirá en una enana blanca. Si es mayor que la del Sol, se convertirá en una gigante roja o una supergigante roja. Después de una explosión, puede convertirse en una estrella de neutrones o un agujero negro.

AGUJEROS NEGROS: OBJETOS SIN SALIDA

Un agujero negro es una región del espacio donde la gravedad es tan fuerte que nada puede escapar de ella, ni siquiera la luz. Se forman a partir del colapso de una estrella masiva al final de su vida.

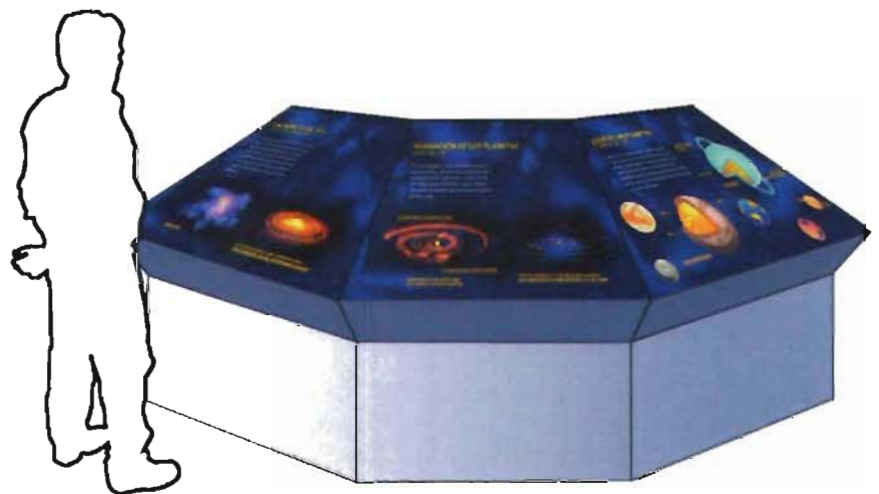


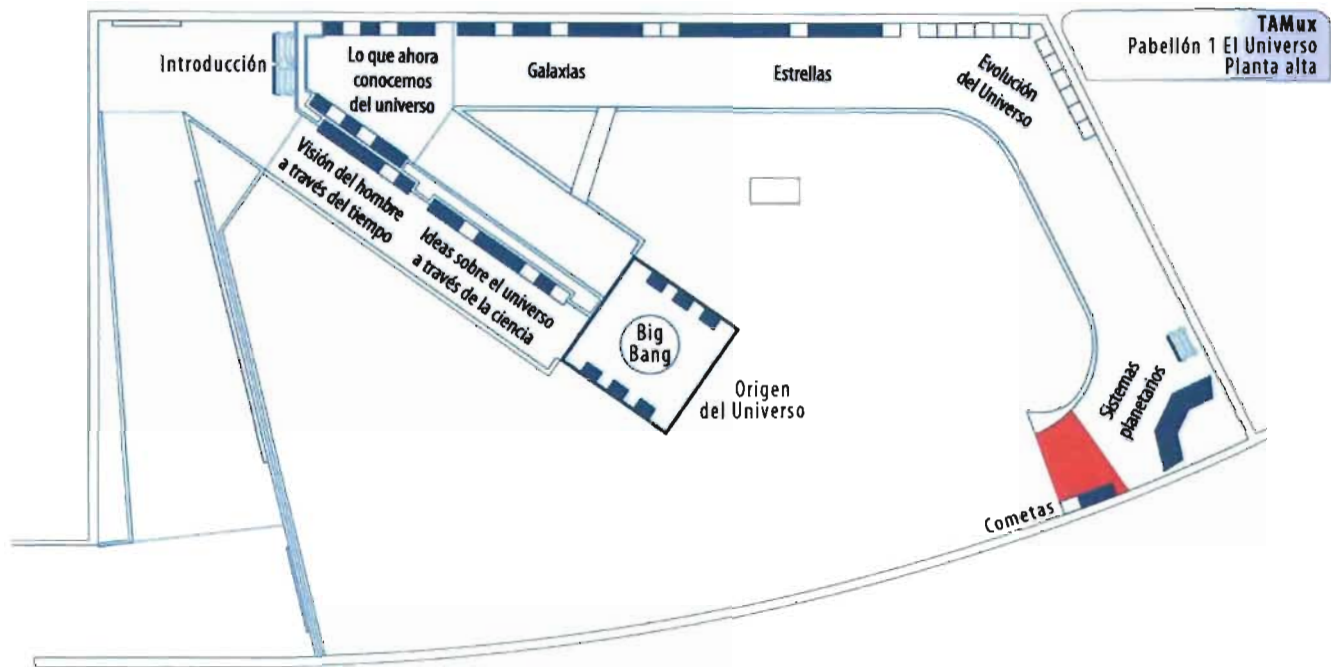
Título. El nacimiento del Sistema Solar.

Objetivo. Realizar un breve recuento sobre el Sistema Solar.



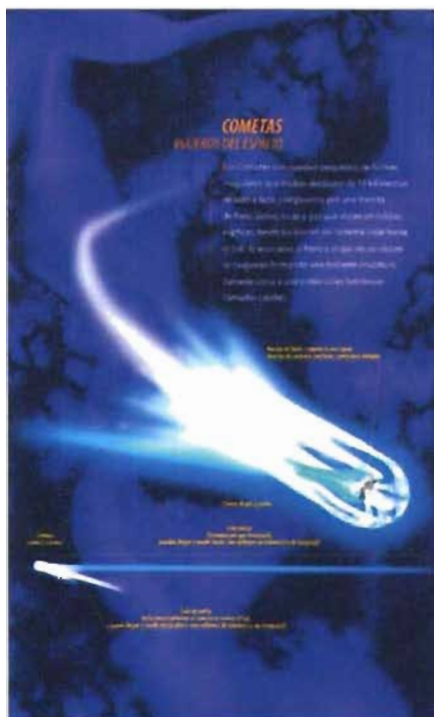
Título. Sistemas planetarios.
Objetivo. Describir la formación y conformación de los sistemas planetarios.

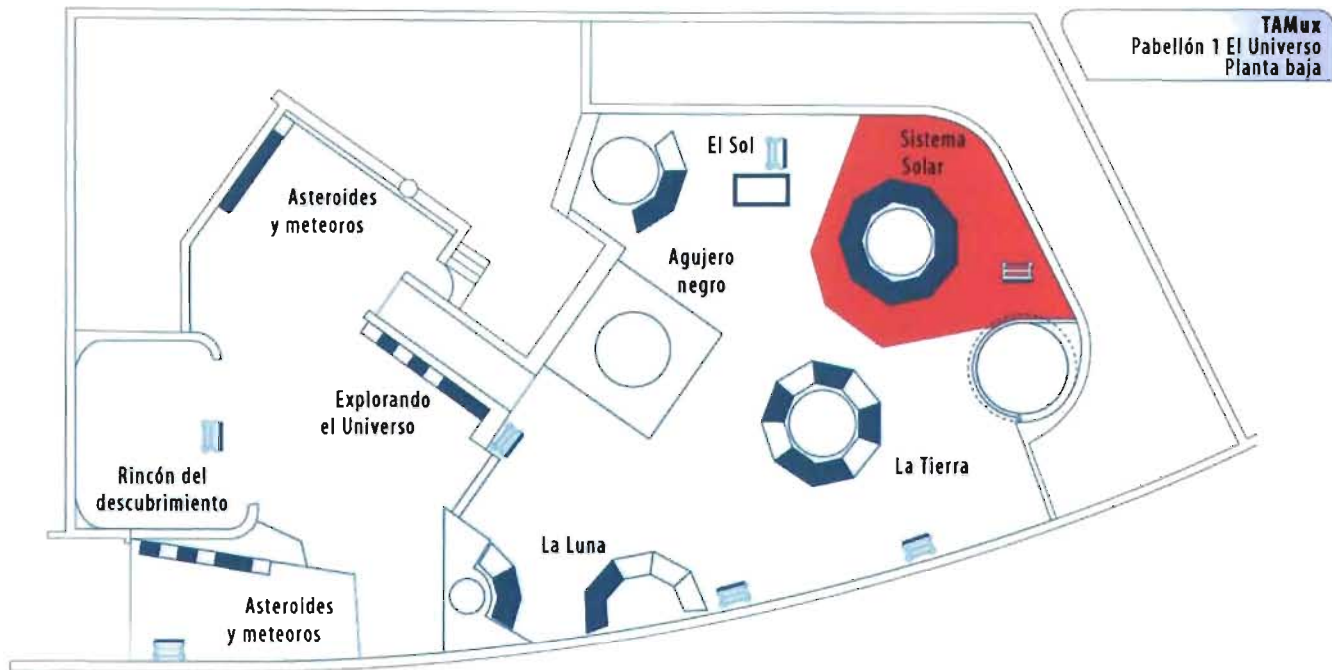




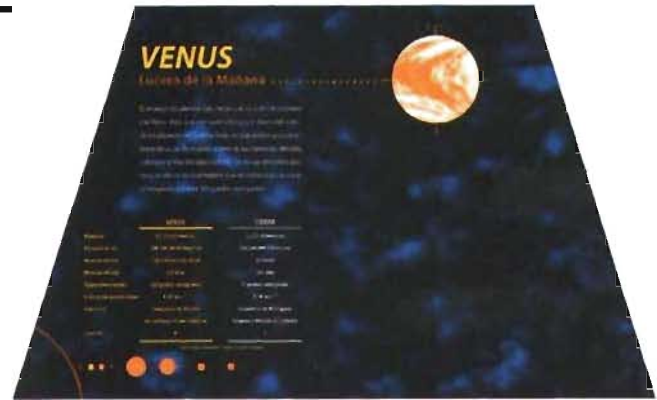
Título. Cometas.

Objetivo. Describir la estructura de los cometas y sus trayectorias.

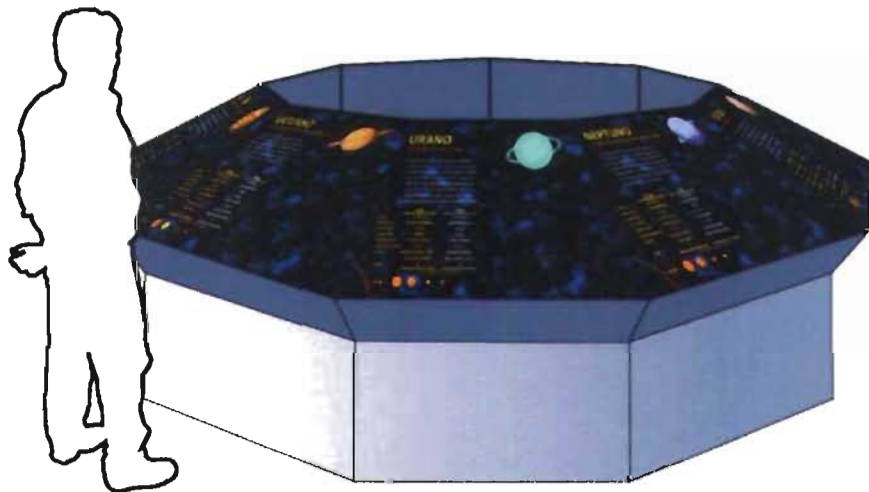


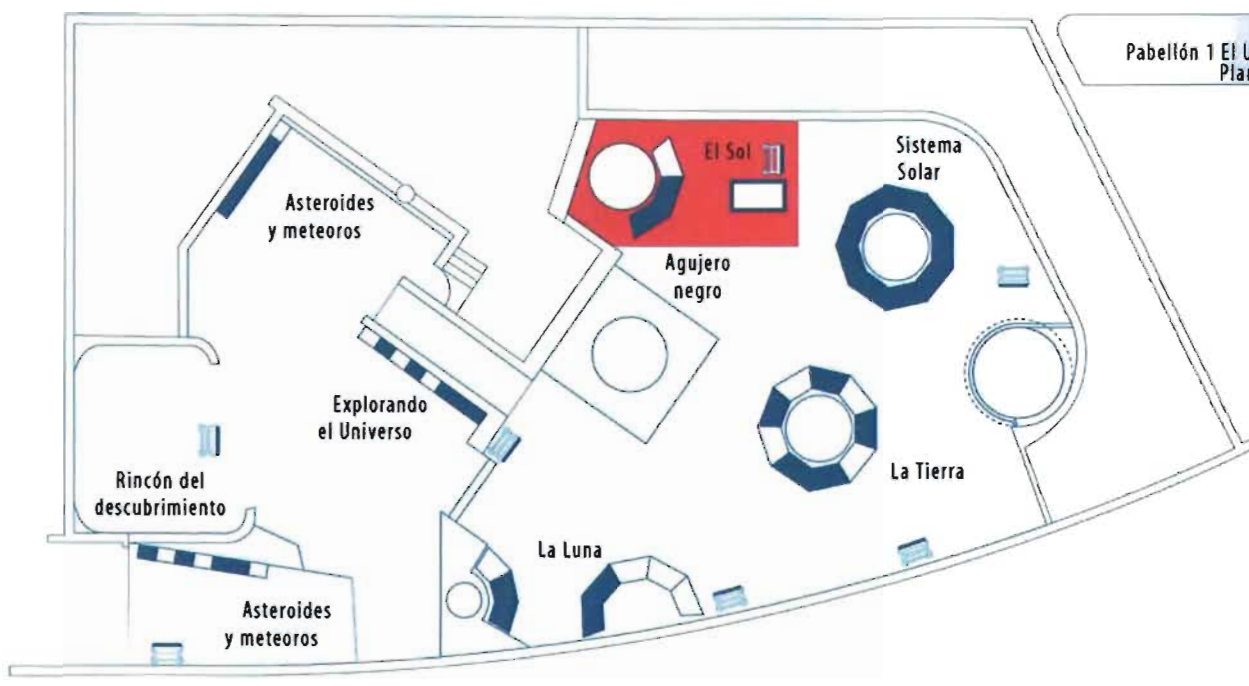


Título: El Sistema Solar.
Objetivo: Realizar un breve recuento sobre el Sistema Solar.

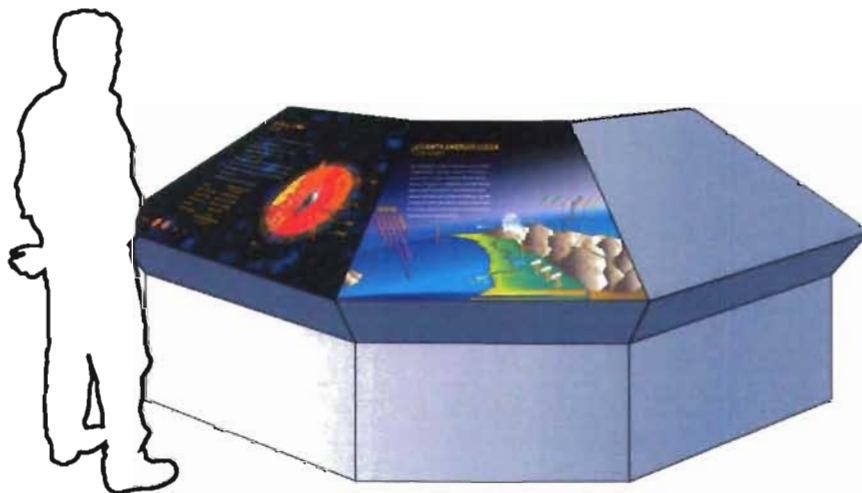


Título. Los planetas.
Objetivo. Indicar las características de cada uno de los planetas que conforman el Sistema Solar.

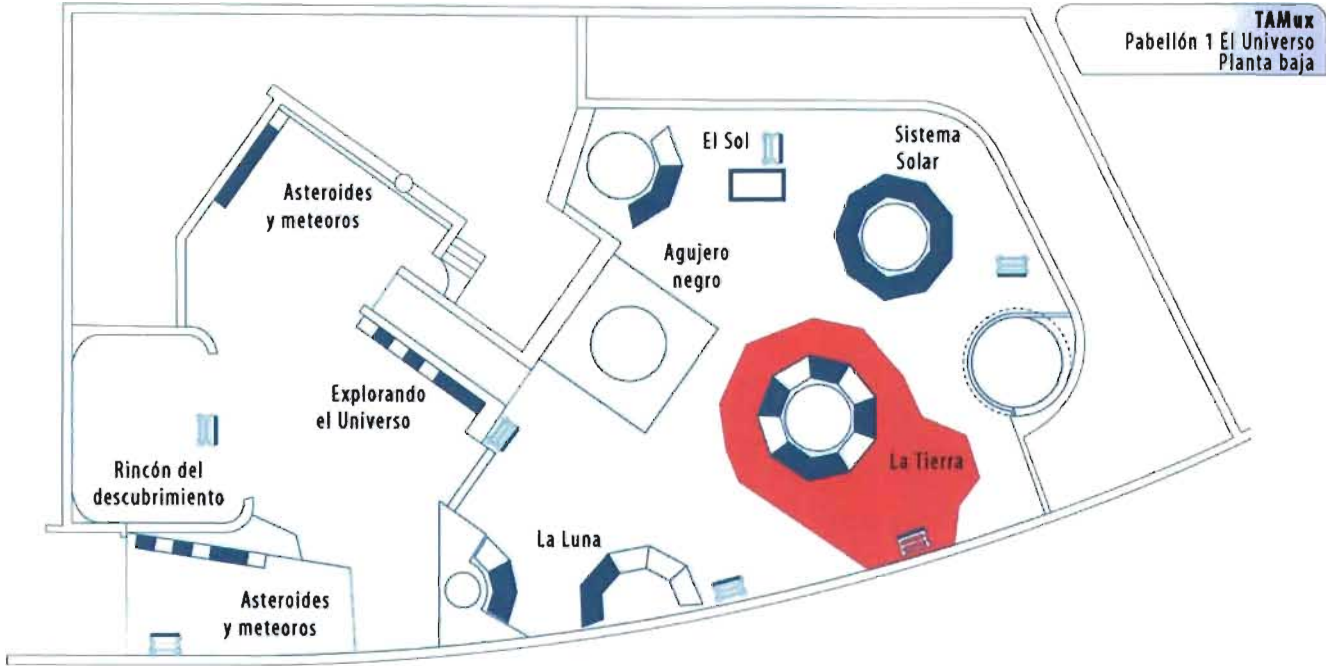




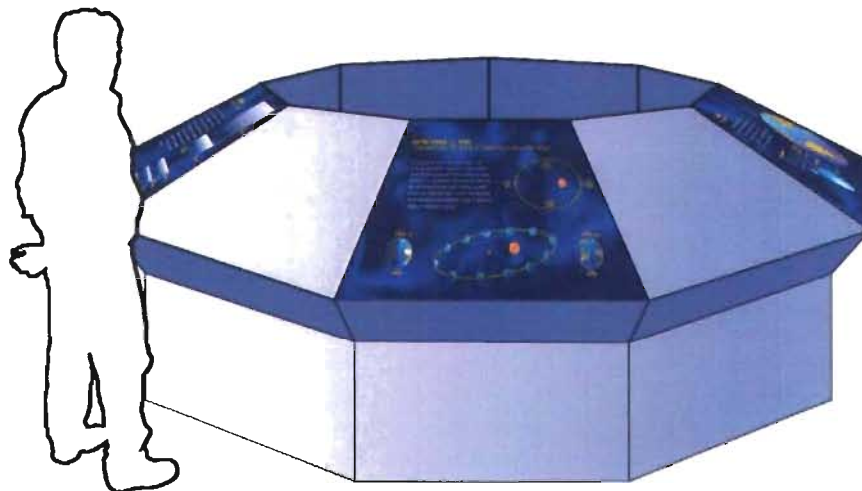
Título: El Sol.
Objetivo: Realizar un breve recuento sobre el Sol.



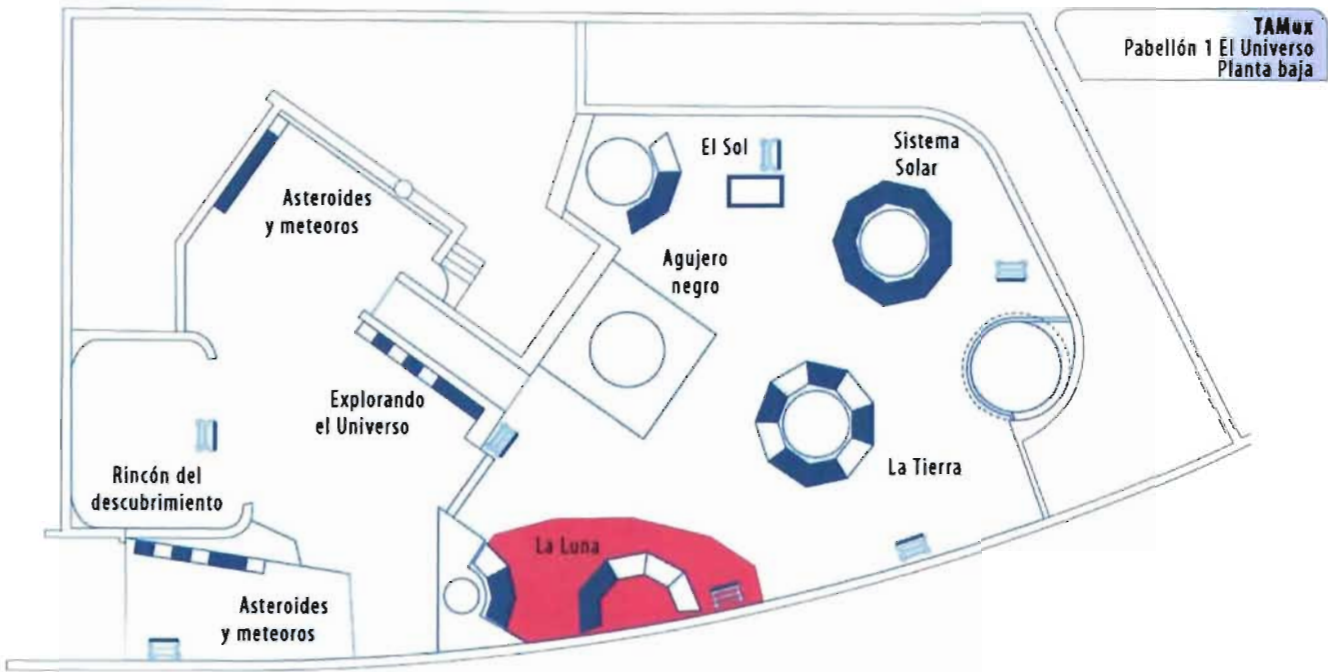
Título. El Sol.
Objetivo. Explicar la estructura de la estrella y como interactua con la Tierra.



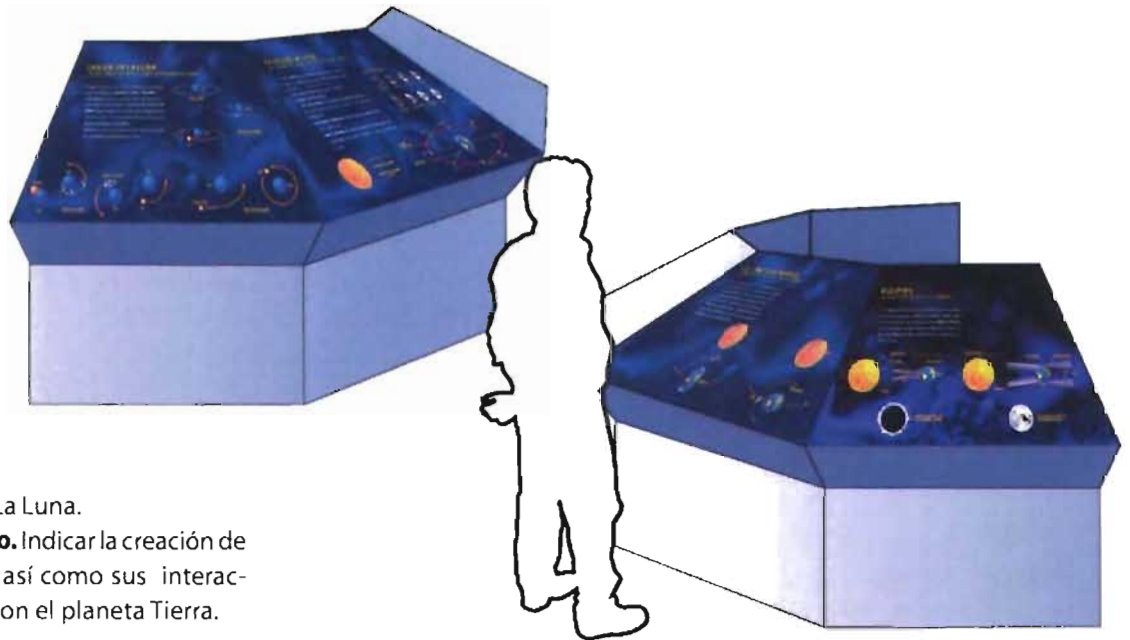
Título: La Tierra.
Objetivo: Realizar un breve recuento sobre el planeta Tierra.



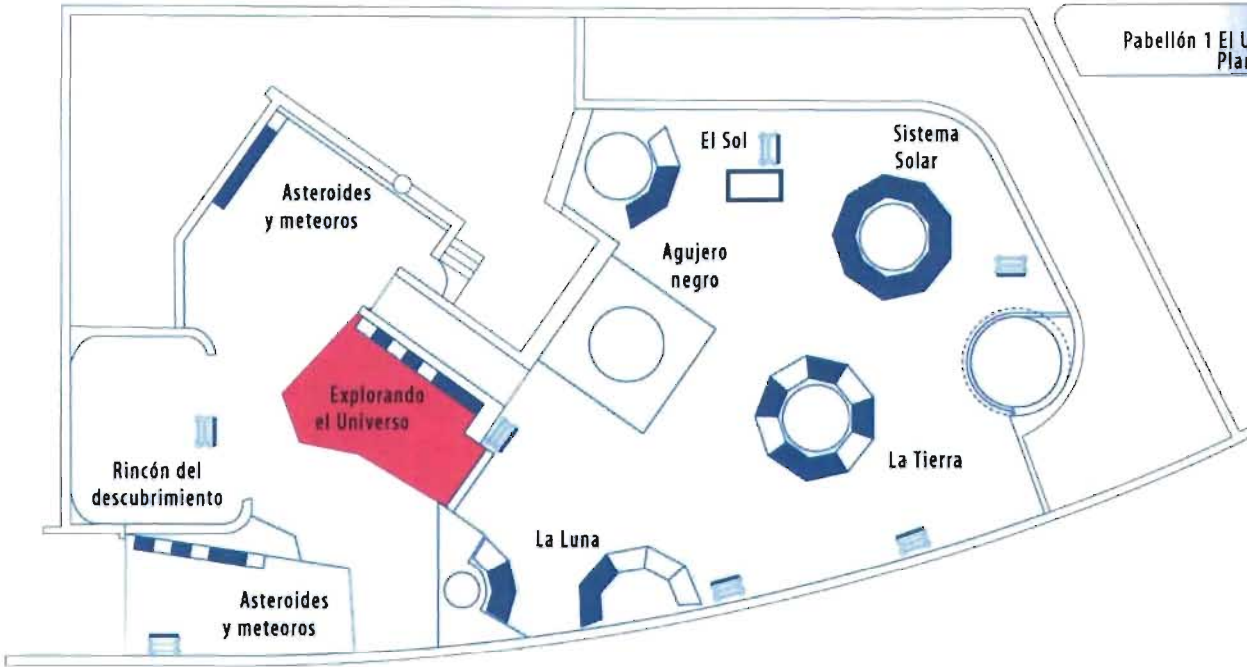
Título. La Tierra.
Objetivo. Explicar la creación de la Tierra, su composición y movimientos.



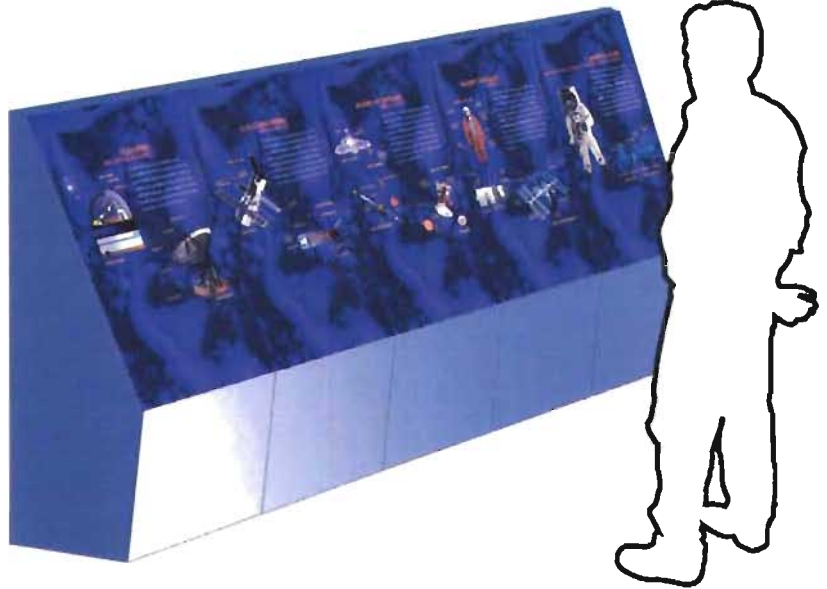
Título. La Luna.
Objetivo. Realizar un breve recuento sobre La Luna.

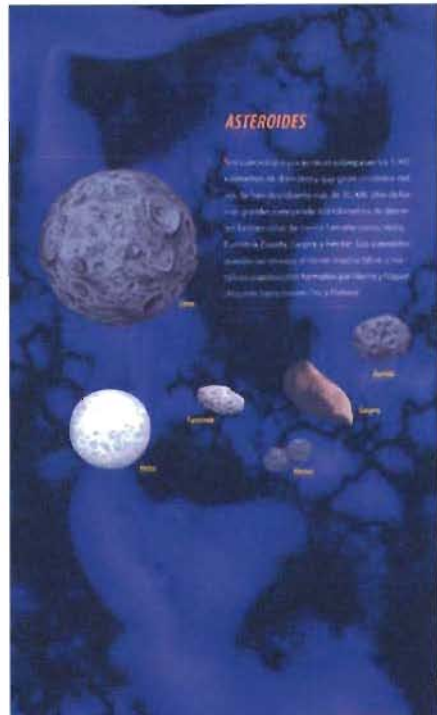
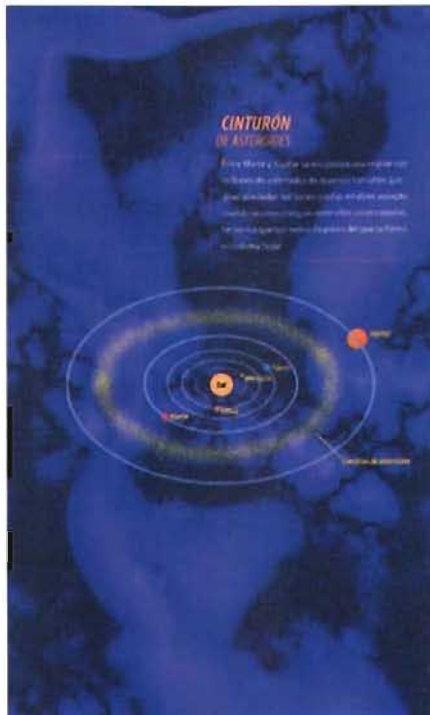
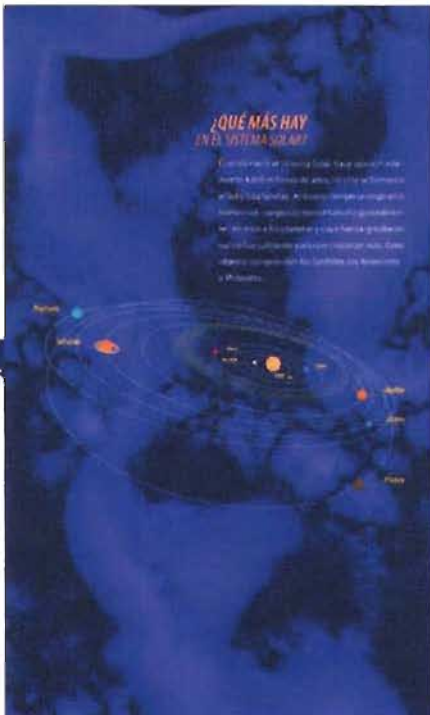
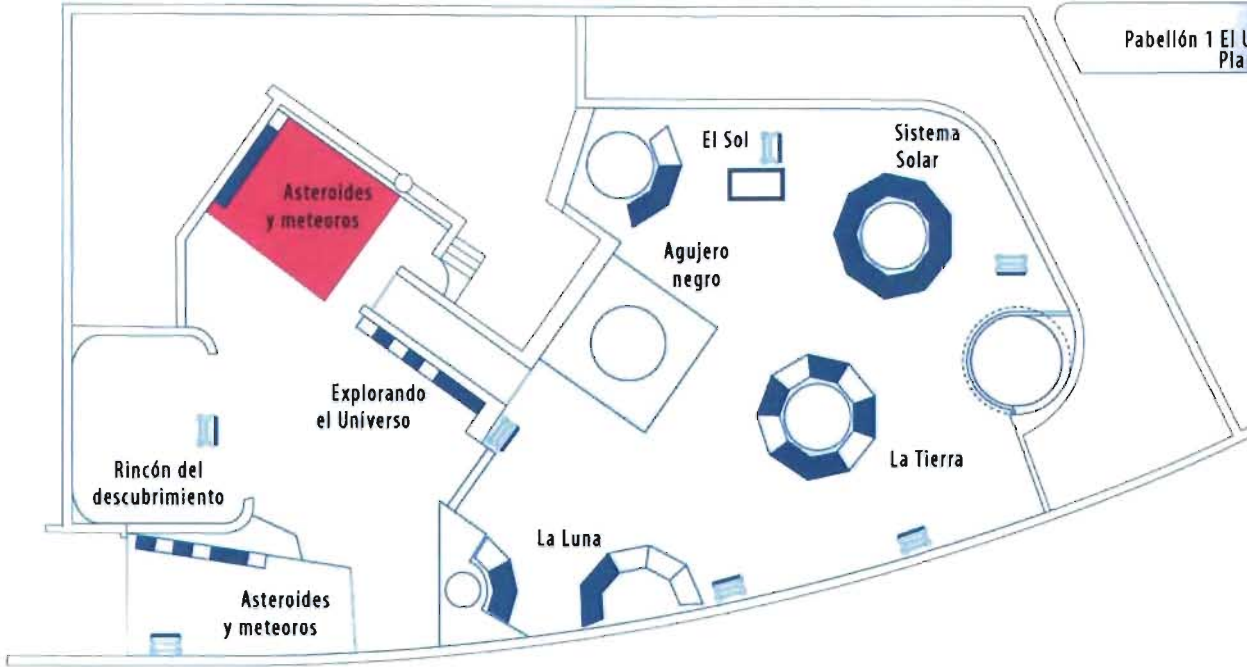


Título. La Luna.
Objetivo. Indicar la creación de la Luna, así como sus interacciones con el planeta Tierra.

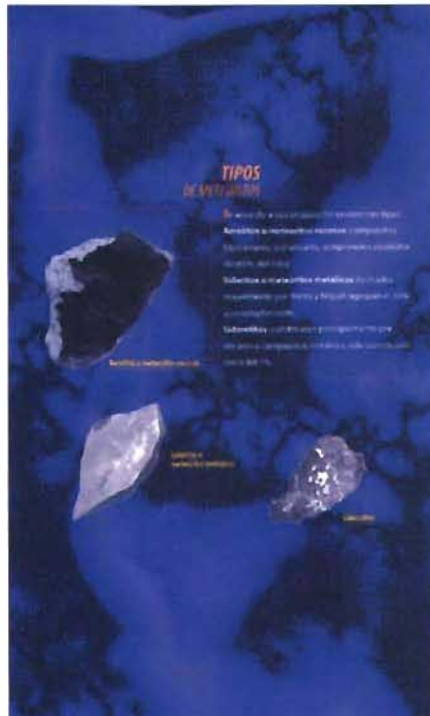
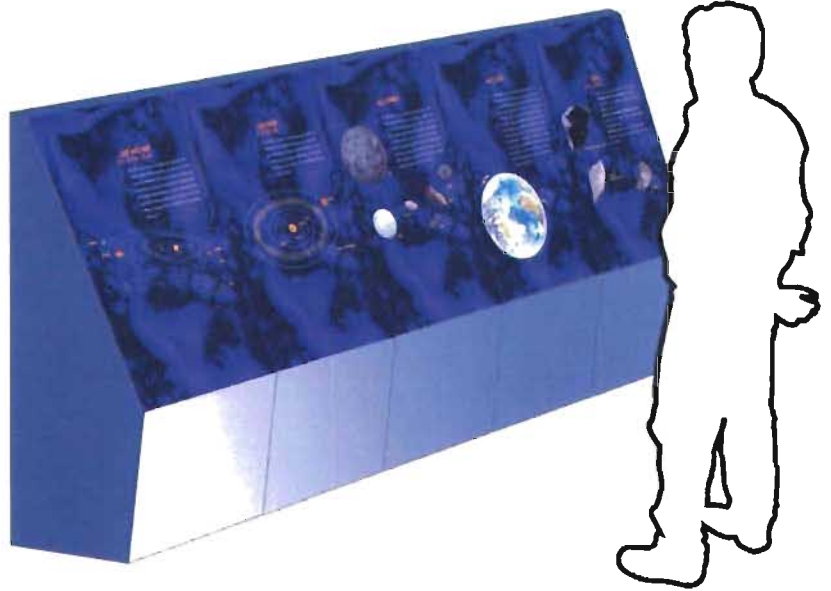


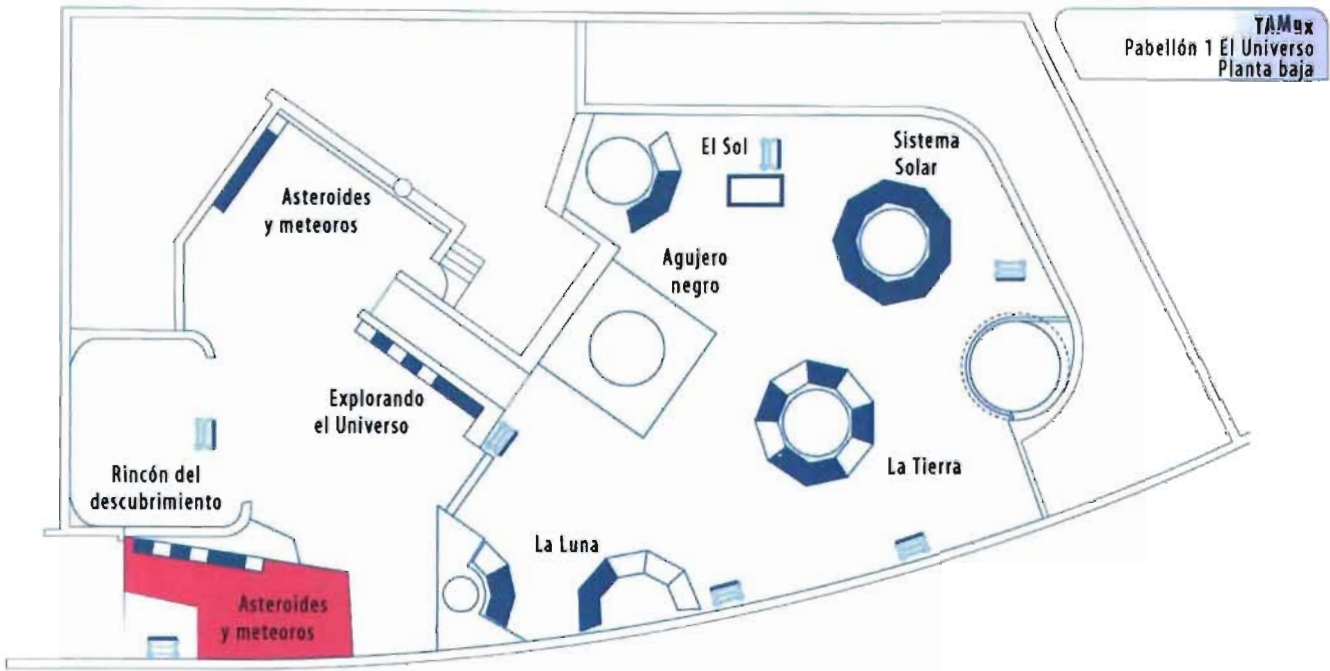
Título. Explorando el universo.
Objetivo. Describir las herramientas que ha utilizado el hombre para estudiar el universo más allá de las fronteras del planeta Tierra.





Título. Asteroides y meteoros.
Objetivo. Describir las características de los fragmentos que caen a la atmósfera del planeta Tierra, conocidos como asteroides y meteoros.





ESTRELLAS FUGACES Y LLUVIA DE ESTRELLAS

Algunas estrellas pasan tan cerca de la Tierra que se ven como cometas. Estas estrellas fugaces, que aparecen y desaparecen en segundos, son el resultado de la fricción de la atmósfera terrestre con el polvo y los gases que rodean a una estrella que pasa muy cerca de la Tierra. Estas estrellas fugaces, que aparecen y desaparecen en segundos, son el resultado de la fricción de la atmósfera terrestre con el polvo y los gases que rodean a una estrella que pasa muy cerca de la Tierra.

¿Qué es una estrella fugaz?

Una estrella fugaz es una estrella que pasa muy cerca de la Tierra y se ve como un cometa. Estas estrellas fugaces, que aparecen y desaparecen en segundos, son el resultado de la fricción de la atmósfera terrestre con el polvo y los gases que rodean a una estrella que pasa muy cerca de la Tierra.

¿Qué es una lluvia de estrellas?

Una lluvia de estrellas es un fenómeno que ocurre cuando una gran cantidad de meteoritos entran en la atmósfera terrestre y se queman. Estas lluvias de estrellas, que pueden durar días o semanas, son el resultado de la fricción de la atmósfera terrestre con el polvo y los gases que rodean a una estrella que pasa muy cerca de la Tierra.

METEORITOS REGISTRADOS

Algunos meteoritos, que son pedruzcos de roca que caen desde el espacio, se han registrado en la Tierra. Estos meteoritos, que pueden ser de diferentes tipos, son el resultado de la fricción de la atmósfera terrestre con el polvo y los gases que rodean a una estrella que pasa muy cerca de la Tierra.

Nombre	Fecha	Lugar	Tipología
1908 Tunguska	30 de junio de 1908	Siberia, Rusia	Fragmento de un asteroide
1929 Chelyabinsk	15 de febrero de 1929	Chelyabinsk, Rusia	Fragmento de un asteroide
1947 Hammad	14 de febrero de 1947	Yemen, Arabia Saudita	Fragmento de un asteroide
1954 Almahata	8 de febrero de 1954	Arabia Saudita	Fragmento de un asteroide
1969 Willamette	8 de febrero de 1969	Oregon, EE. UU.	Fragmento de un asteroide
1972 Canyonlands	28 de febrero de 1972	Arizona, EE. UU.	Fragmento de un asteroide
1982 Sutter's Mill	15 de junio de 1982	California, EE. UU.	Fragmento de un asteroide
1992 Brenten	15 de febrero de 1992	California, EE. UU.	Fragmento de un asteroide
1994 Sutter's Mill	15 de junio de 1994	California, EE. UU.	Fragmento de un asteroide
1998 Andromeda	17 de febrero de 1998	California, EE. UU.	Fragmento de un asteroide
1999 Sherson	15 de febrero de 1999	California, EE. UU.	Fragmento de un asteroide
2000 Willamette	8 de febrero de 2000	Oregon, EE. UU.	Fragmento de un asteroide
2001 Sutter's Mill	15 de junio de 2001	California, EE. UU.	Fragmento de un asteroide
2002 Sutter's Mill	15 de junio de 2002	California, EE. UU.	Fragmento de un asteroide
2003 Sutter's Mill	15 de junio de 2003	California, EE. UU.	Fragmento de un asteroide
2004 Sutter's Mill	15 de junio de 2004	California, EE. UU.	Fragmento de un asteroide
2005 Sutter's Mill	15 de junio de 2005	California, EE. UU.	Fragmento de un asteroide
2006 Sutter's Mill	15 de junio de 2006	California, EE. UU.	Fragmento de un asteroide
2007 Sutter's Mill	15 de junio de 2007	California, EE. UU.	Fragmento de un asteroide
2008 Sutter's Mill	15 de junio de 2008	California, EE. UU.	Fragmento de un asteroide
2009 Sutter's Mill	15 de junio de 2009	California, EE. UU.	Fragmento de un asteroide
2010 Sutter's Mill	15 de junio de 2010	California, EE. UU.	Fragmento de un asteroide
2011 Sutter's Mill	15 de junio de 2011	California, EE. UU.	Fragmento de un asteroide
2012 Sutter's Mill	15 de junio de 2012	California, EE. UU.	Fragmento de un asteroide
2013 Sutter's Mill	15 de junio de 2013	California, EE. UU.	Fragmento de un asteroide
2014 Sutter's Mill	15 de junio de 2014	California, EE. UU.	Fragmento de un asteroide
2015 Sutter's Mill	15 de junio de 2015	California, EE. UU.	Fragmento de un asteroide
2016 Sutter's Mill	15 de junio de 2016	California, EE. UU.	Fragmento de un asteroide
2017 Sutter's Mill	15 de junio de 2017	California, EE. UU.	Fragmento de un asteroide
2018 Sutter's Mill	15 de junio de 2018	California, EE. UU.	Fragmento de un asteroide
2019 Sutter's Mill	15 de junio de 2019	California, EE. UU.	Fragmento de un asteroide
2020 Sutter's Mill	15 de junio de 2020	California, EE. UU.	Fragmento de un asteroide

CONSECUENCIAS DE IMPACTO

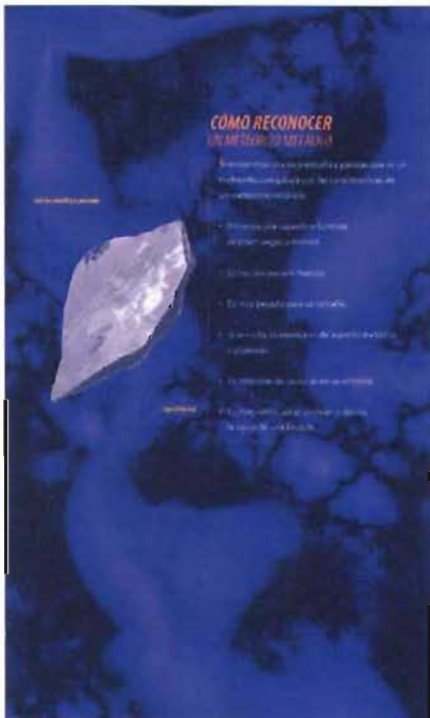
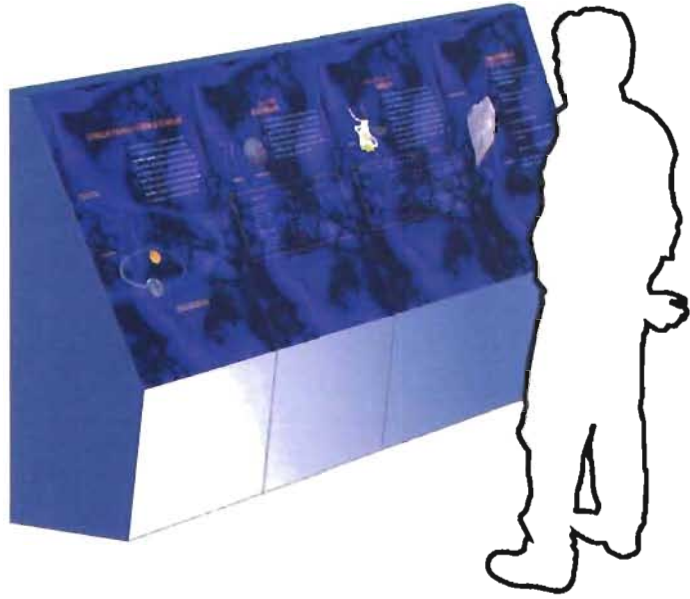
El impacto de un meteorito en la Tierra puede tener consecuencias graves. Estas consecuencias, que pueden ser de diferentes tipos, son el resultado de la fricción de la atmósfera terrestre con el polvo y los gases que rodean a una estrella que pasa muy cerca de la Tierra.

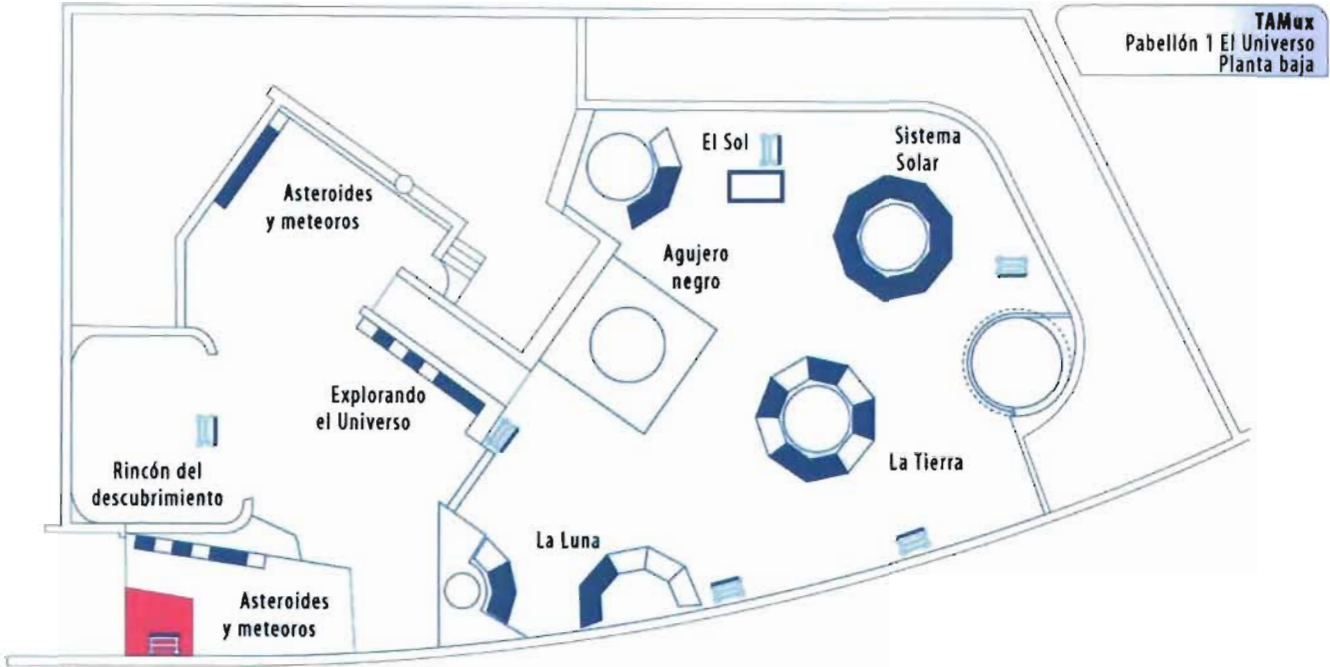
¿Qué es un impacto?

Un impacto es el momento en el que un meteorito entra en la atmósfera terrestre y se quema. Estas consecuencias, que pueden ser de diferentes tipos, son el resultado de la fricción de la atmósfera terrestre con el polvo y los gases que rodean a una estrella que pasa muy cerca de la Tierra.

¿Qué consecuencias puede tener un impacto?

Un impacto puede tener consecuencias graves, como la creación de cráteres, la liberación de energía y la contaminación del medio ambiente. Estas consecuencias, que pueden ser de diferentes tipos, son el resultado de la fricción de la atmósfera terrestre con el polvo y los gases que rodean a una estrella que pasa muy cerca de la Tierra.





Título. Mensaje final.
Objetivo. Realizar un resumen del contenido observado en la sala.

Prototipo de evaluación

Al término de la integración de los elementos de la gráfica, se realizó un prototipo con las siguientes finalidades:

1. Corroborar el grado de legibilidad de los elementos tipográficos.
2. Verificar que todos los elementos de la gráfica se encuentren colocados dentro de un ángulo de visión correcto, accesible a personas de diferentes alturas.
3. Analizar las dimensiones de la ilustración, dentro de las áreas límites.

Al establecerse que los parámetros establecidos cumplieron satisfactoriamente los puntos arriba mencionados, se procedió a la elaboración de todos los elementos gráficos que componen la exposición.

El primer prototipo se utilizó para observar por primera vez la gráfica a tamaño real y detectar errores tanto en la composición de la gráfica, como en las dimensiones y contrastes de los elementos tipográficos.



Fotografía: Luis Novoa

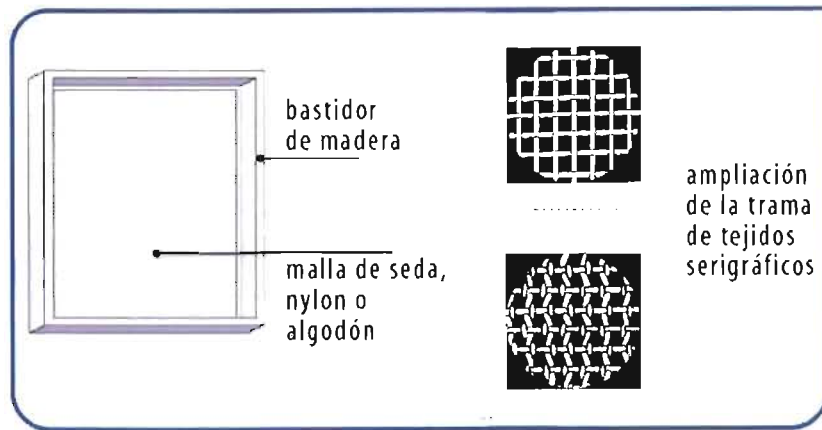
Proceso de impresión

Serigrafía

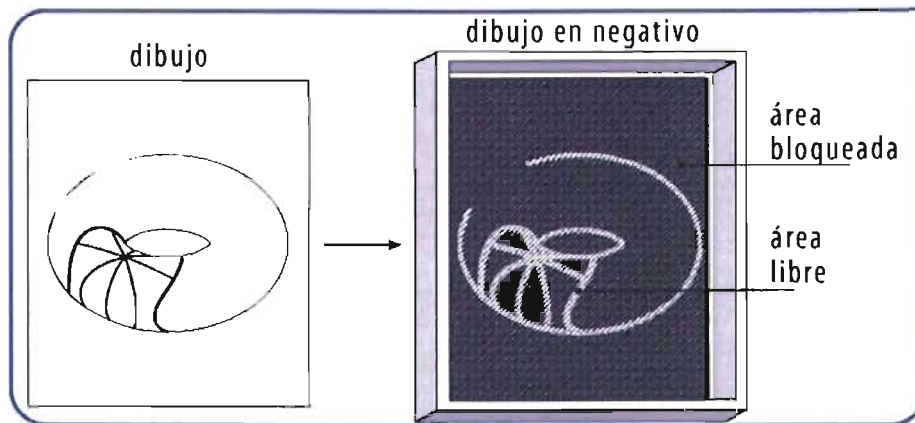
La serigrafía es utilizada frecuentemente en la creación de exposiciones; uno de los motivos principales es la durabilidad que ofrece, ya que los elementos impresos con esta técnica pueden durar varios años (10 años mínimo) sin sufrir alteraciones de color.

El proceso de impresión serigráfica se realiza de la siguiente manera:

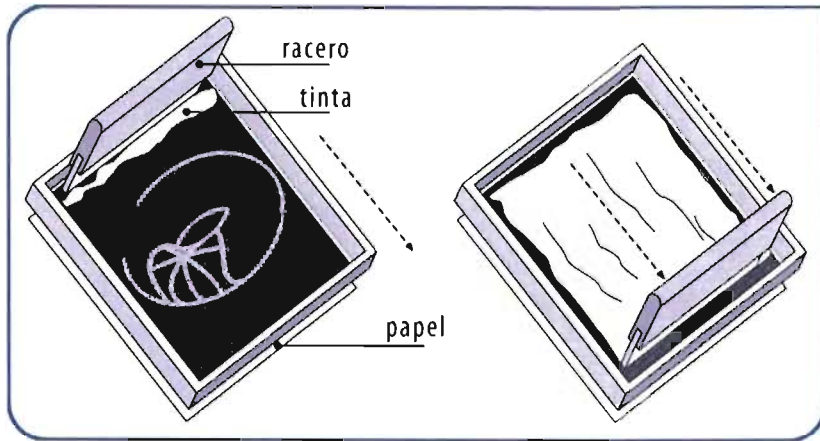
1. Se utiliza un tejido de seda, nylon o algodón, formando una malla muy fina montada en un bastidor de madera.
2. Mediante el uso de diversas técnicas (esténcil de papel, esténcil de goma, el método de película cortada a mano, esténcil fotográfico) se transporta la imagen a la malla; esto es, se obstruyen los espacios que no pertenecen a la imagen y se dejan libres las partes que conforman el dibujo (por donde pasará posteriormente la tinta). El dibujo queda en negativo.



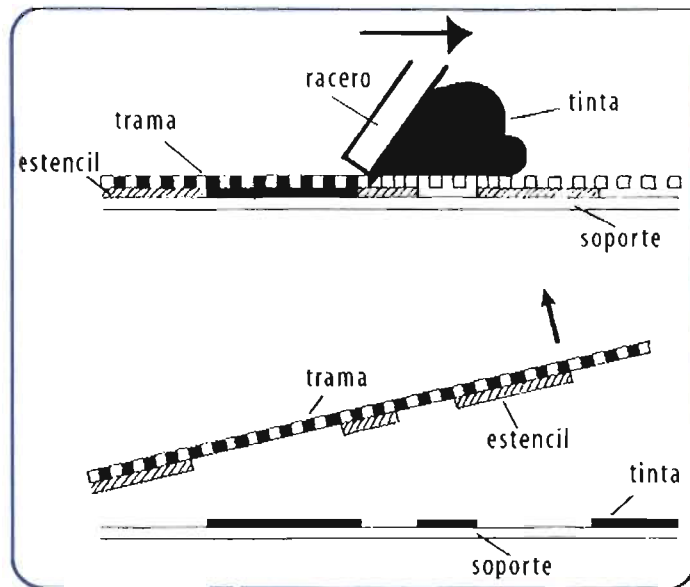
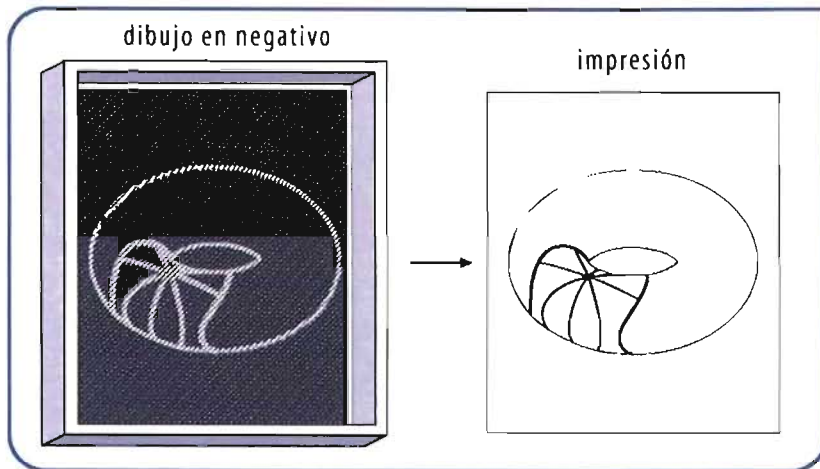
Bastidor y malla serigráfica.



Traspaso de imagen a la malla.



3. Se coloca el bastidor por encima del material a imprimir. Se deposita la tinta en uno de los extremos del bastidor y con el uso de un racero se pasa la tinta por la superficie de la malla.
4. La tinta pasa a través de las partes abiertas de la malla y se deposita sobre el elemento a imprimir. De esta manera tenemos la impresión de nuestro dibujo.
5. Los pasos corresponden a la impresión con una sola tinta. Para la impresión de trabajos que requieren un mayor número de colores se tiene que realizar el mismo procedimiento por cada una de las tintas imprimir.*

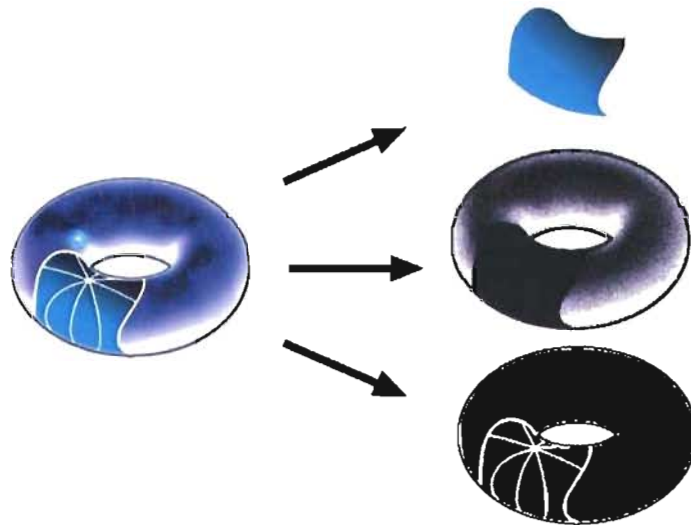


* En el caso de nuestra gráfica, se utilizaron un promedio cinco a seis juegos o "tintas" para la impresión de los elementos de las cédulas.

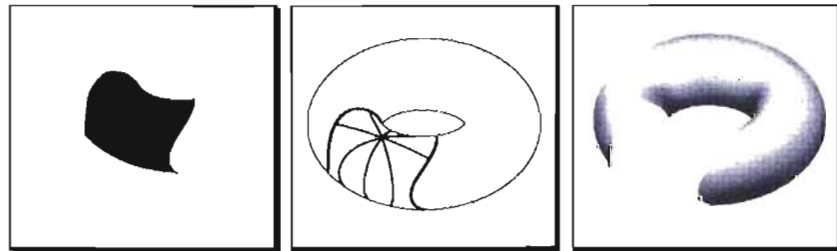
Formación del positivo

El proceso de preparación de positivos consistió en la separación de los elementos que conforman la gráfica —textos, ilustraciones, mapas, esquemas— y convertirlos en elementos en alto contraste (blanco y negro).

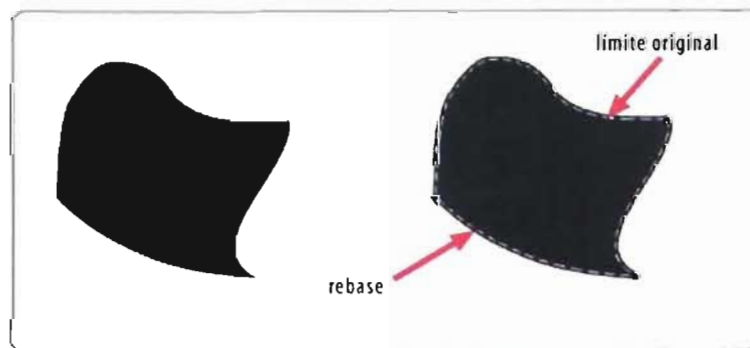
1. Se analizaron los elementos que componen la gráfica, buscando la manera de separarlas.
2. Se cambió el color de relleno del elemento a color negro.
3. Se expandió el contorno del elemento una medida aproximada de 3 milímetros. Esto con el objeto de que al momento de la impresión, las figuras se traslaparan una a la otra, evitando que se presentaran huecos por fallas de registro en el momento de la impresión.
4. Se colocaron los elementos en archivo independientes —dependiendo del programa de procedencia.



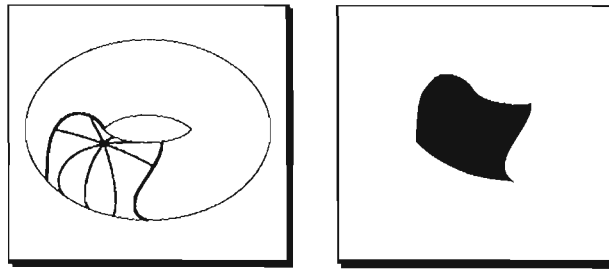
Como se ve en la imagen, esta ilustración (que representa una de las formas del universo) puede dividirse en 3 elementos



Cambio de colores a negro



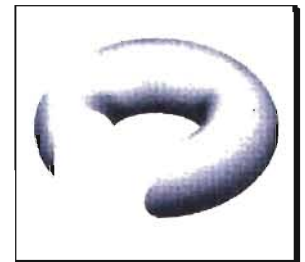
Ampliación del contorno (rebase)



Casos 1 y 2, plastas íntegras transformadas a mapa de bits a 300 píxeles/pulgada



Caso 3, degradado transformado a mapa de bits a 72 píxeles/pulgada



- 4.1 Archivos vectoriales. Los dibujos vectoriales se colocaron en hojas diferentes dentro del mismo archivo.
- 4.2 Archivos de mapa de bits. A los archivos de mapa de bits, se guardó cada elemento en archivos distintos, bajo las siguientes características:
- Los elementos que son plastas íntegras (caso 1 y 2), se transformaron al modo de mapa de bits, método 50% de umbral con una resolución de 300 píxeles/pulgada. Esto permitió obtener una plasta definida y evitar bordes pixeleados.
 - Los elementos que presentaban degradados (caso 3), se transformaron al modo de mapa de bits, método Tramado de difusión con una resolución de 72 píxeles/pulgada. Esto permitió conservar el efecto de degradado a partir del acomodo aleatorio de las plastas creadas por el mapa de bits.

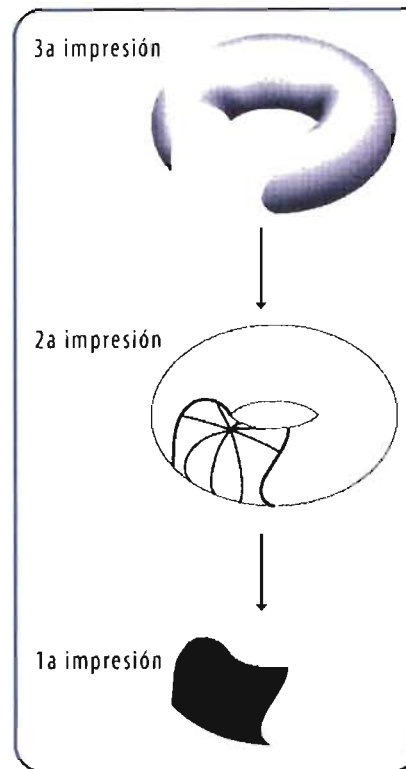
5. Se agruparon todos los elementos en un archivo de dibujo vectorial, donde se colocó un elemento por hoja, con las siguientes indicaciones:

a) Nombre y nomenclatura de la cédula: Para evitar confusiones al momento de manejar varios elementos y cédulas.

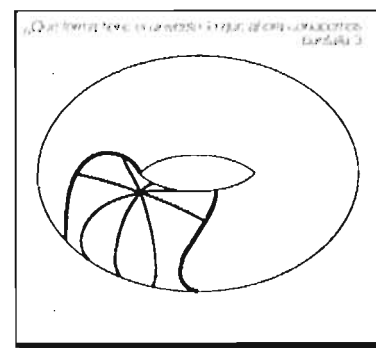
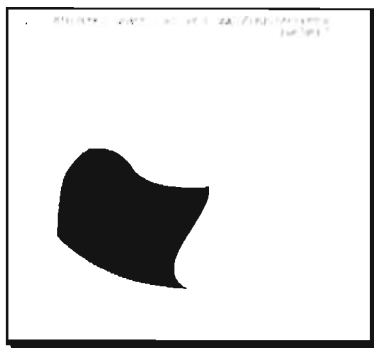
b) Número de orden de impresión: Se estableció un orden de impresión, que sirvió de guía al serigrafo y evitó que se cometieran errores en la impresión, como que una plasta cubra un detalle.

c) Marcas de registro: Estas indicaciones sirvieron al serigrafo para poder colocar las impresiones subsecuentes en el lugar correcto.

d) En cuanto a los elementos tipográficos, estos se transformaron en trazo de vectores, para evitar problemas de cambio de letra en caso de que la máquina que realizara los positivos careciera de la fuente utilizada.



Orden de impresión establecido.



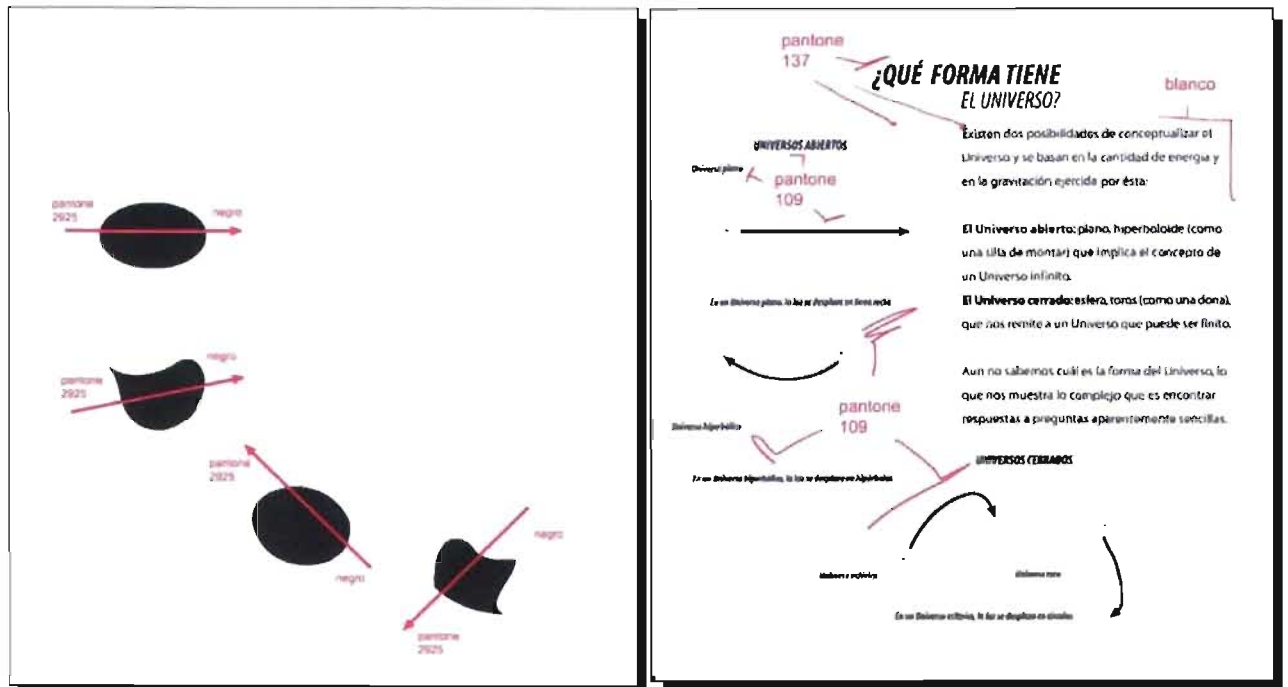
6. Se realizó un juego de impresión con todas las hojas elaboradas. Este juego sirvió para hacer las indicaciones de color. En las hojas se anotó el color que correspondía a cada uno de los elementos.

En el caso de impresiones con degradación, la anotación se realizó posicionando el nombre del primer color en uno de los extremos del elemento y el otro nombre del color en el extremo opuesto. Ambos nombres se unieron a través una flecha que indicaba la dirección de la degradación. En estas impresiones también se hicieron otros

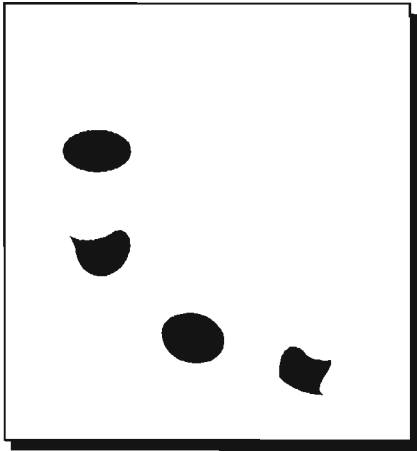
tipos de anotaciones, por ejemplo, si se quería que la impresión se realizara con un grado de transparencia o con alguna tinta brillante o mate.

Con los archivos digitales se produjeron los positivos. Estos eran secciones de una película fotográfica de alto contraste que contenía la imagen en tonos de blanco (transparente) y negro.

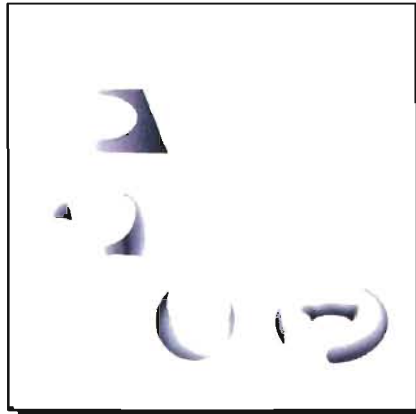
Se mandaron al impresor, positivos e impresiones con indicaciones para la realización de las primeras pruebas y se sometieron a evaluación.



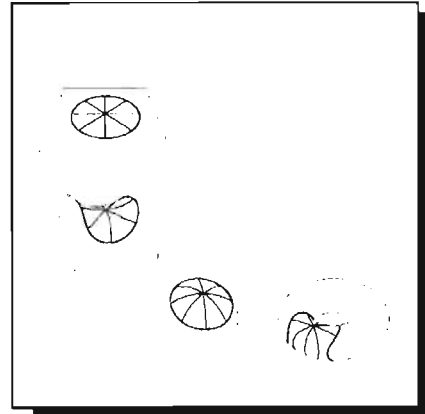
Indicaciones de dirección para el serigrafista.



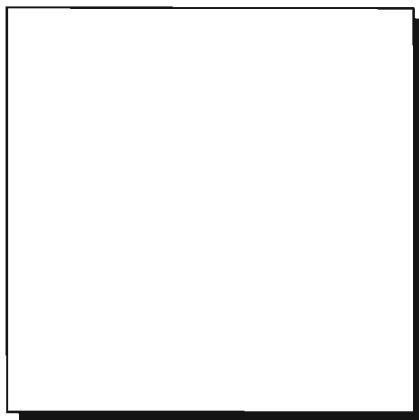
Plasta



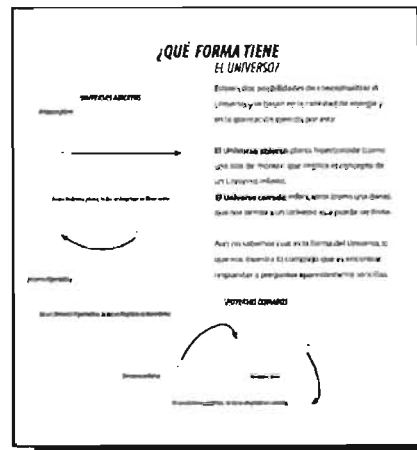
Degradado



Línea



Detalles especiales



Texto

Estas son las pantallas finales de la cédula 2.4.7 La forma del universo.

Evaluación de prototipos

Con los primeros positivos se realiza un prototipo. Este permite tanto a impresores como diseñadores para refinar detalles en acabados, colores, dimensiones, formación de positivos.

De la evaluación de este modelo se deciden los cambios correspondientes y se realiza un segundo prototipo. Esta secuencia se repite hasta el momento que el prototipo recibe la aprobación de todo el equipo: investigadores, diseñadores e impresores.

A partir de este momento, se procede a producir los positivos de todas las cédulas para su impresión.

Retoque

El paso final es el retoque de las imágenes. Se utiliza el aerógrafo tanto para realinear degradados especiales —que a partir de serigrafía serían muy complicados—, como para cubrir imperfecciones o daños que pudieran surgir después del proceso de impresión. Una vez finalizada esta etapa, las láminas se preparan para su traslado y montaje.

Fotografía: Margen Rojo / Carlos Alarcón



Este prototipo presenta errores en la elección de colores, ya que no proporcionan el contraste requerido por los textos y la ilustración. Además la combinación de una malla demasiado abierta y errores en la consistencia de las tintas, provocó que los elementos impresos se expandieran, con lo que se pierde definición en la ilustración.

Fotografía: Luis Novoa



Con el uso del aerógrafo se dan los últimos retoques a la imagen.

Conclusión

Al hacer el análisis del discurso museográfico de la Sala 1, *El Universo*, encontramos que el material gráfico elaborado se ubica dentro del rubro de los elementos educativos, que junto a los modelos a escala, juegos y proyecciones de imágenes —elementos lúdicos— y el espacio de la sala —elementos rituales— le da un equilibrio a la exposición.

En cuanto a las estrategias educativas básicas propuestas por Lauro Zavala, observamos que la predominante es la *estática*, ya que el visitante no participa en la producción de información, a pesar de que la *dinámica* se hace presente en los juegos de computadora y los interactivos manuales.

Esta exposición no puede clasificarse únicamente dentro de un tipo de exposición, ya que debido al contenido de la sala encontramos tanto una exposición *historiográfica* como de *estimulación*

perceptual. La primer parte del recorrido muestra una secuencia cronológica de la evolución del universo — el Big Bang, el nacimiento de las galaxias, estrellas y formación de sistemas planetarios. En la segunda parte del recorrido el visitante encuentra modelos, juegos y maquetas que estimulan sus capacidades perceptivas.

La circulación presenta dos etapas; la primera —que corresponde a la rampa de descenso— es ideal para el visitante hormiga, ya que éste se ve obligado a seguir un recorrido establecido, además de mantener una distancia corta con los soportes de información. La segunda etapa del recorrido se desarrolla en la planta baja, donde el visitante se encuentra en un espacio abierto donde no hay un orden riguroso, ideal para los otros tipos de visitante —mariposa, pez y chapulín.

El desarrollo de los elementos gráficos de la Sala 1 *El Universo* del Museo de

Historia Natural de Tamaulipas, es el resultado del trabajo del equipo interdisciplinario formado por la empresa Margen Rojo y la dirección del museo. En la primera etapa del proyecto, los arquitectos fueron los encargados de la distribución espacial. Los diseñadores industriales desarrollaron los muebles que servirían de soporte para los elementos gráficos y un grupo de investigadores, educadores y redactores se encargó de definir y desarrollar los temas y contenidos de la exposición.

En la segunda etapa del proyecto, el equipo de diseñadores gráficos se encargó de definir parámetros tipográficos, la gama cromática, diagramación y los medios de impresión. A partir de que se recibieron los contenidos de la exposición, se procedió a la elaboración de cada uno de los elementos gráficos. Posteriormente se hicieron prototipos para detectar

errores en la composición y dimensiones de los elementos de la gráfica. Una vez concluida la etapa de evaluación, se inició la formación de positivos para la impresión serigráfica. Finalmente se retocaron las imágenes con la finalidad de cubrir imperfecciones o daños originados durante el proceso de impresión y se prepararon las láminas para su traslado y montaje.

Este trabajo de investigación me sirvió para entender la institución del museo —sus orígenes, evolución y estructura actual— además de comprobar que detrás de una exposición interviene una amplia gama de disciplinas. Es importante que el diseñador tenga conciencia de que los procesos que intervienen en un proyecto de esta envergadura, y que los aciertos o fallas en alguna de las áreas tiene consecuencias tanto para los demás colaboradores como para el desarrollo del proyecto.

Anexo

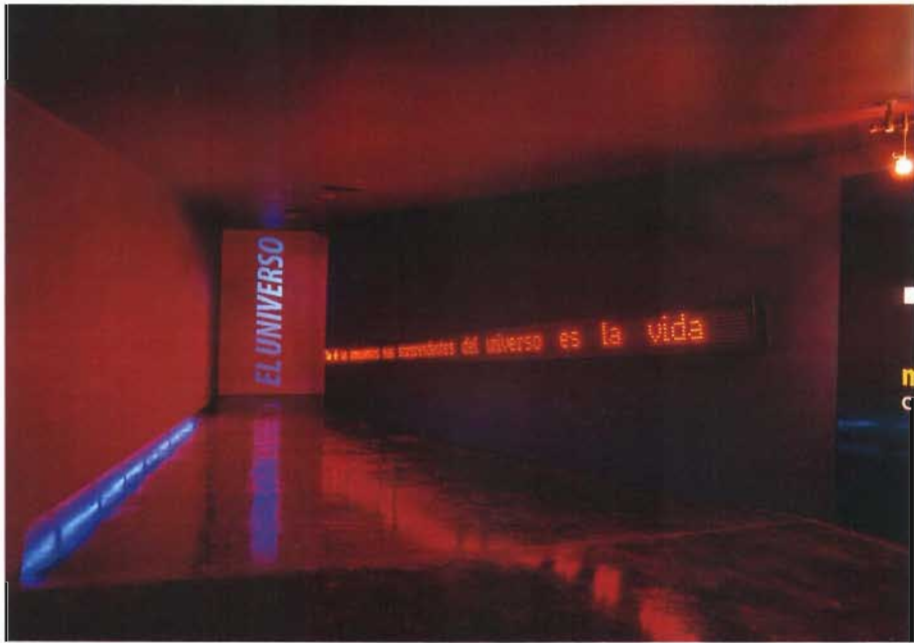
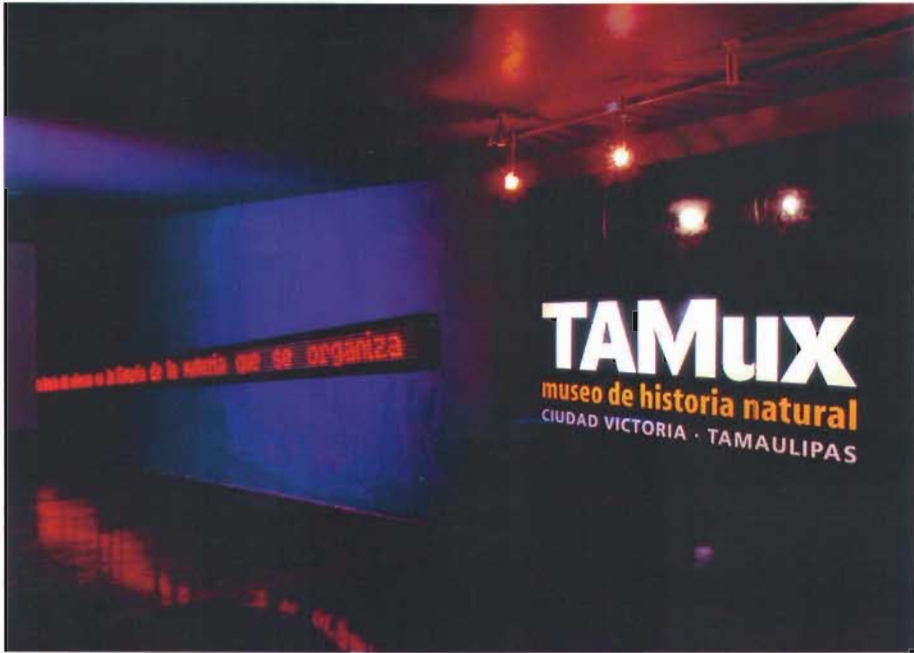
165-187

Imágenes del la sala 1 *El Universo*

Bibliografía

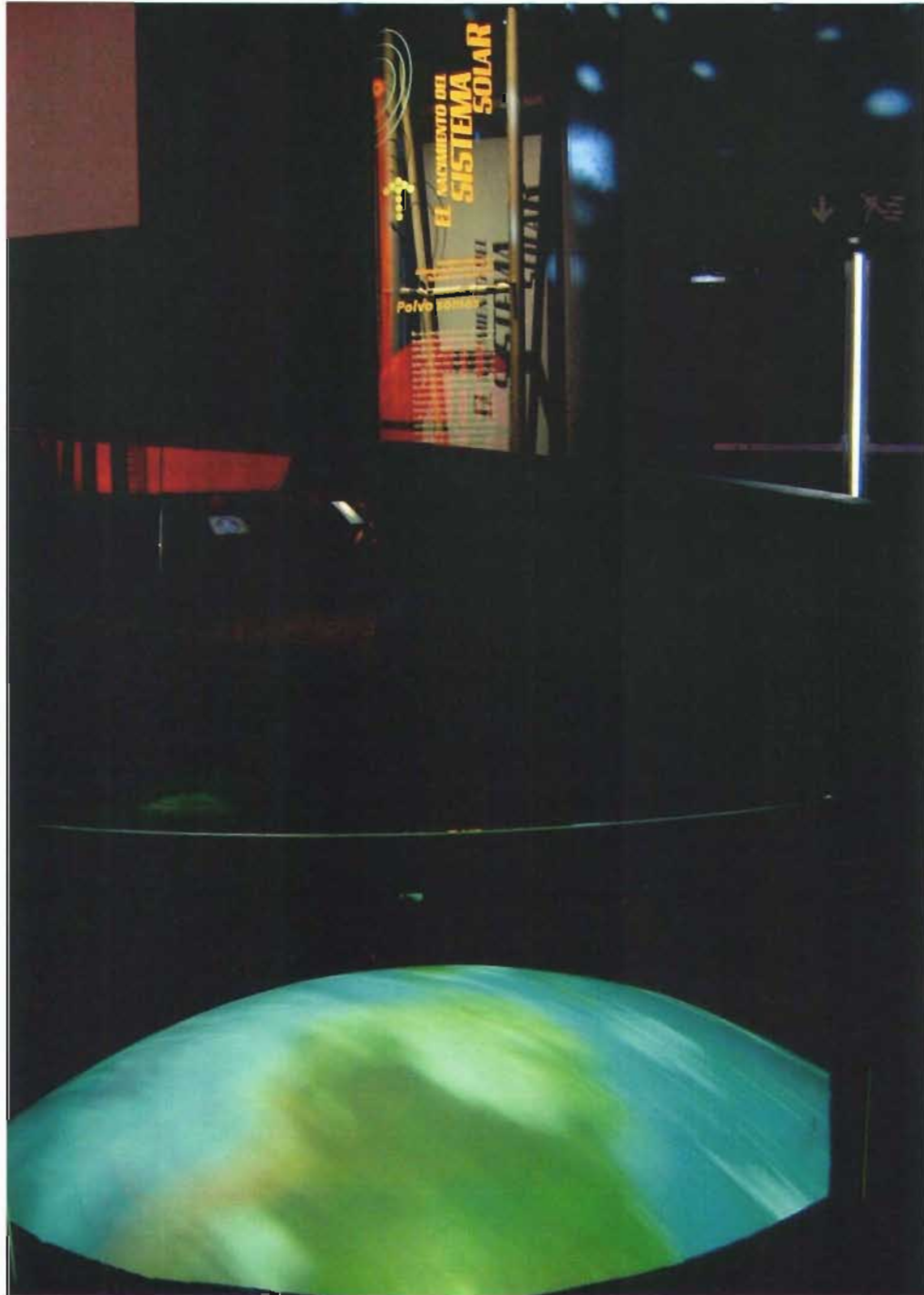
Imágenes de la exposición



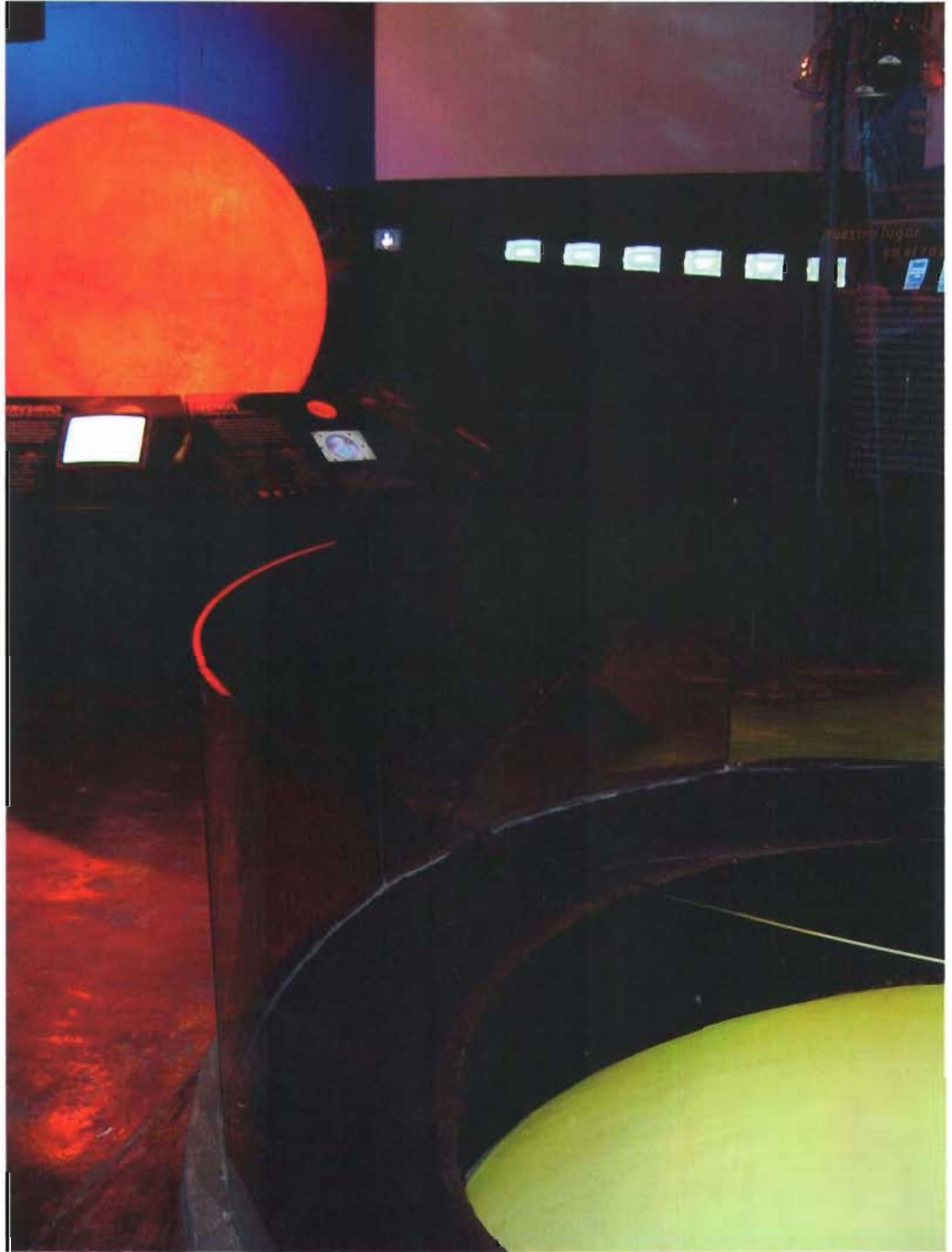




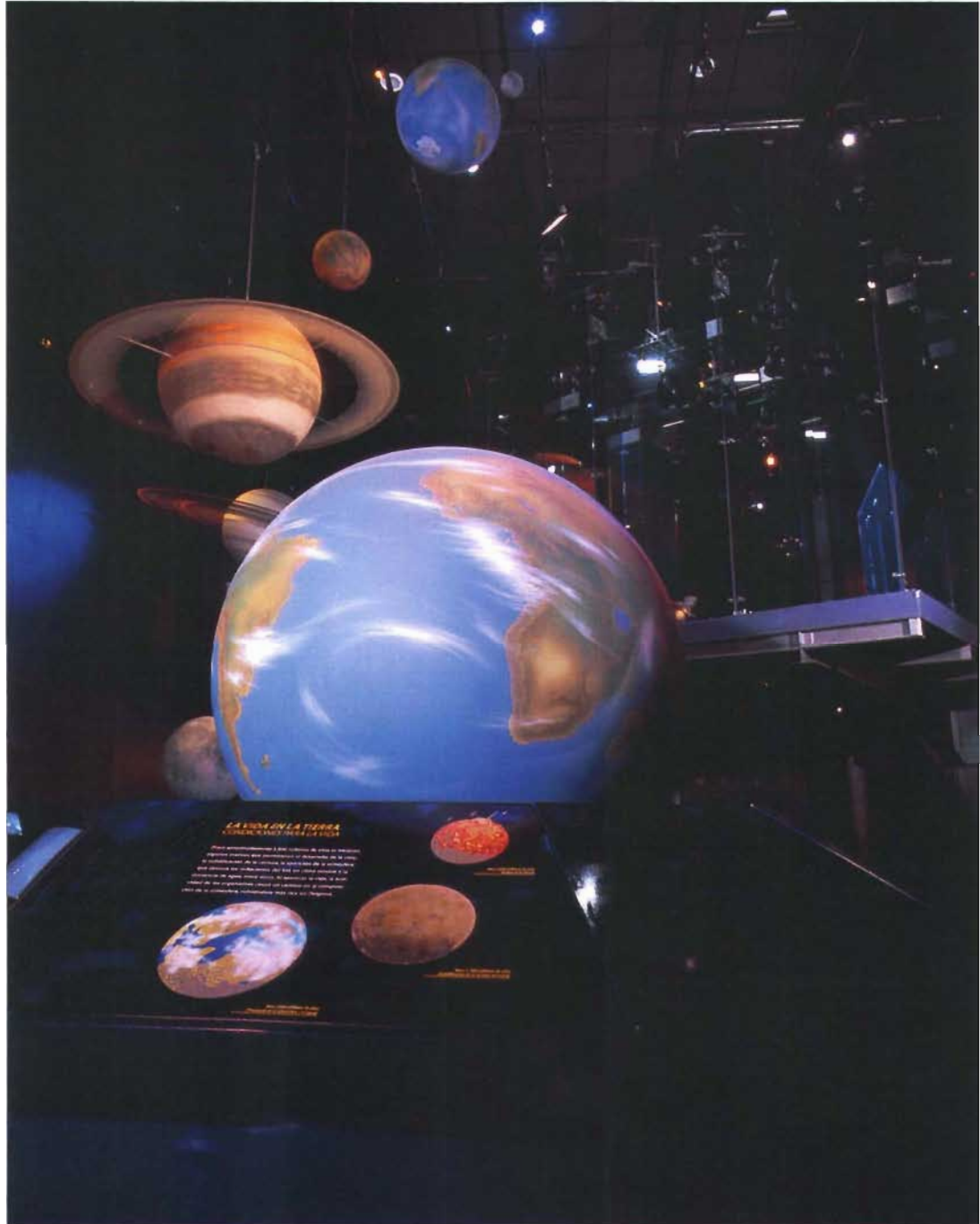


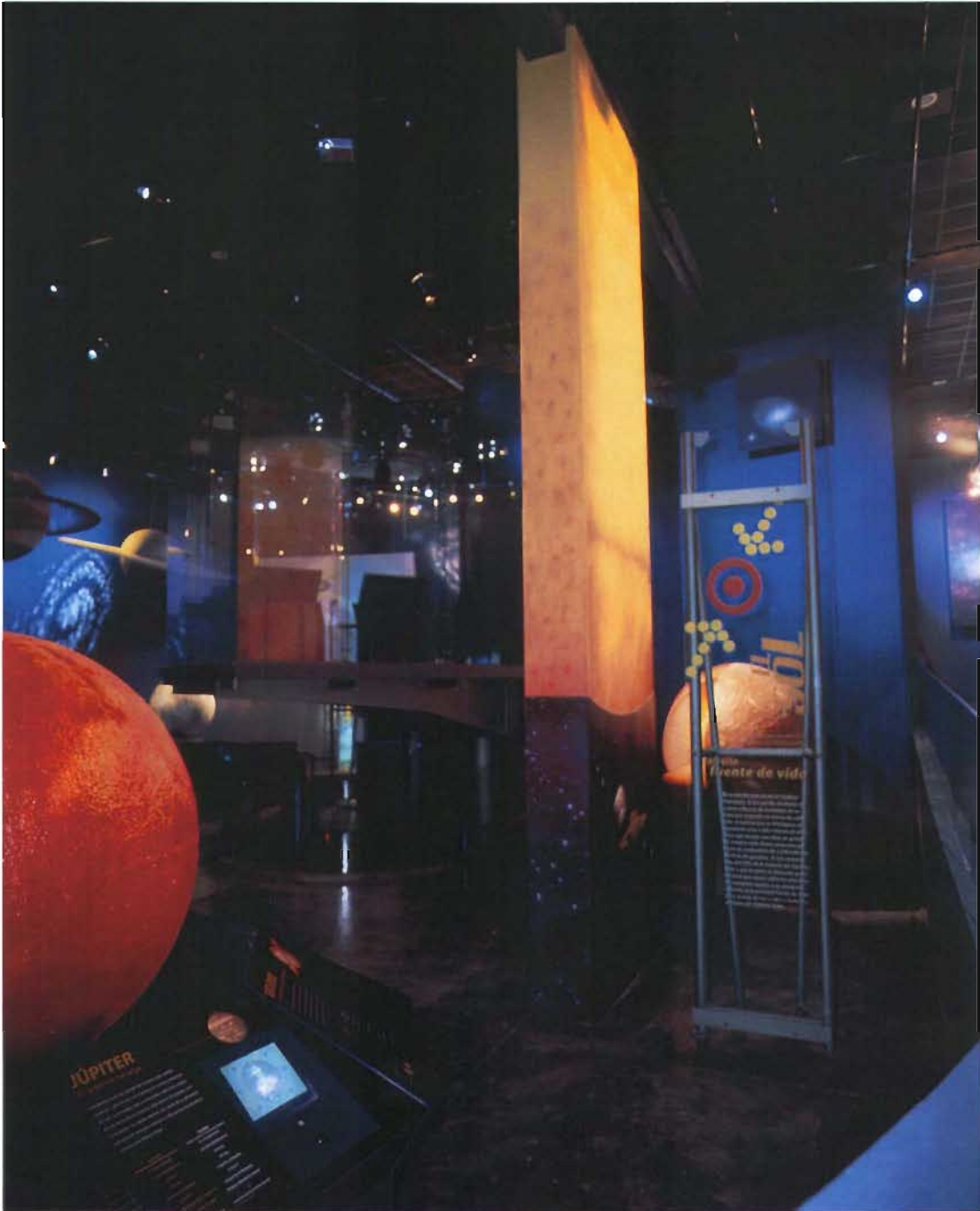


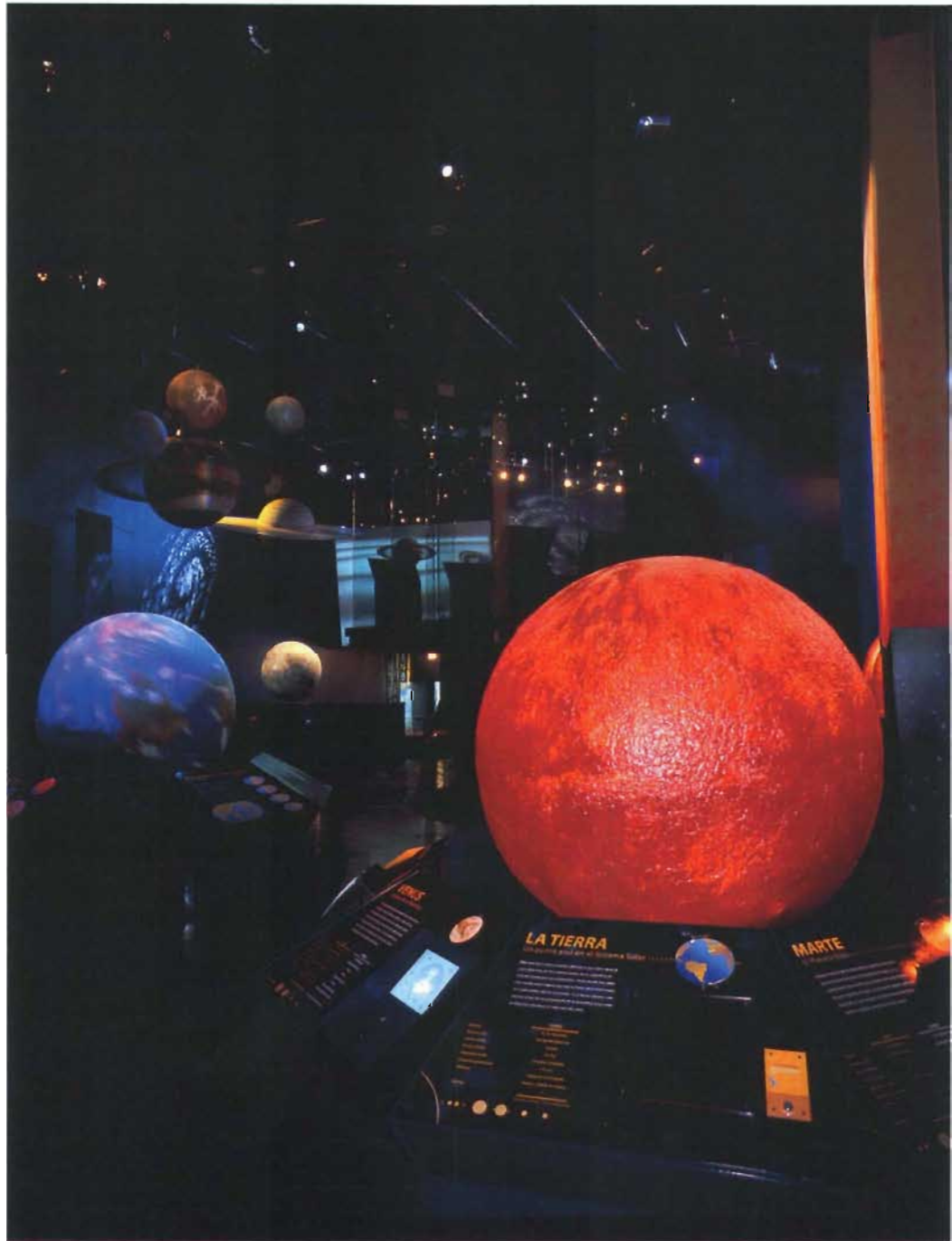


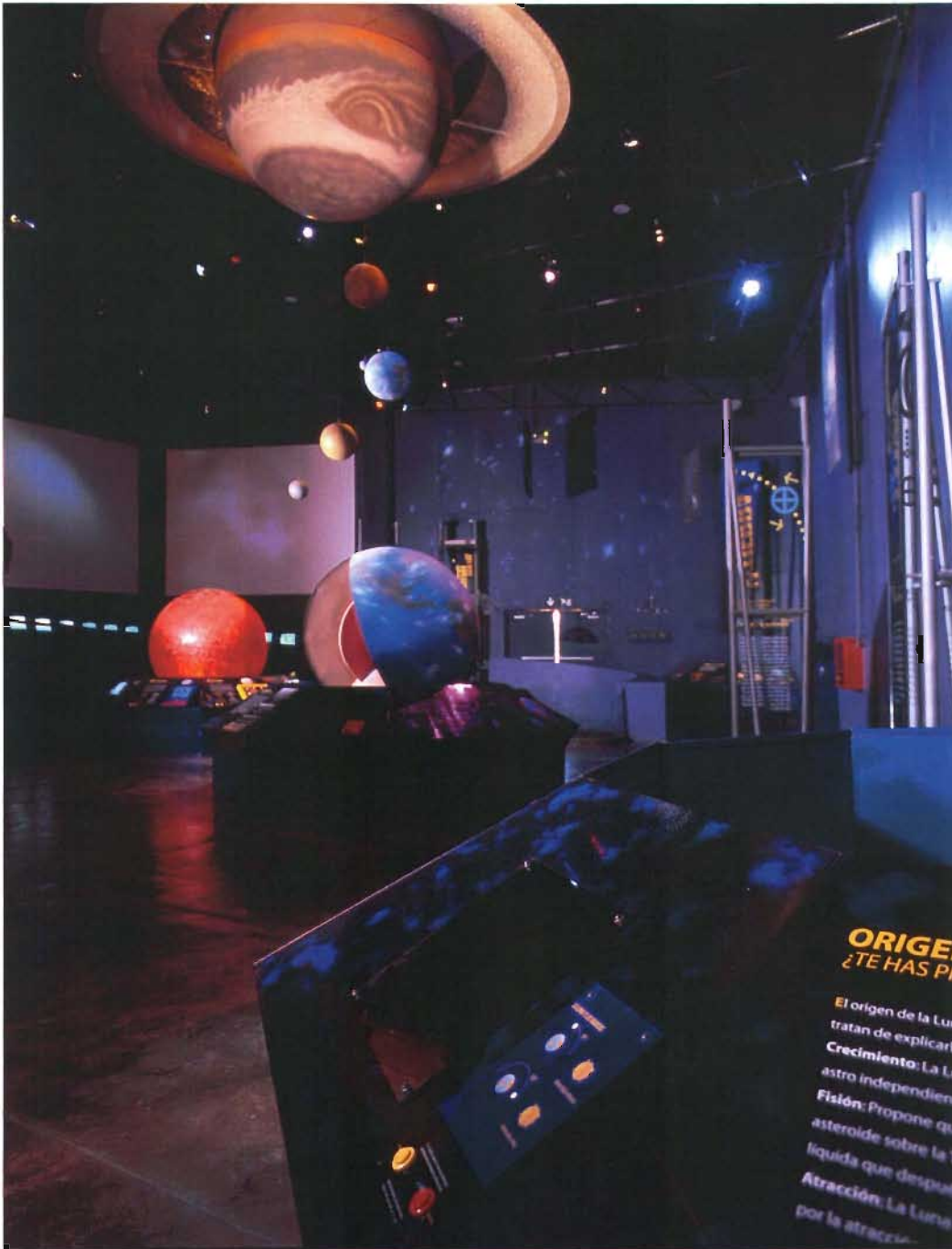


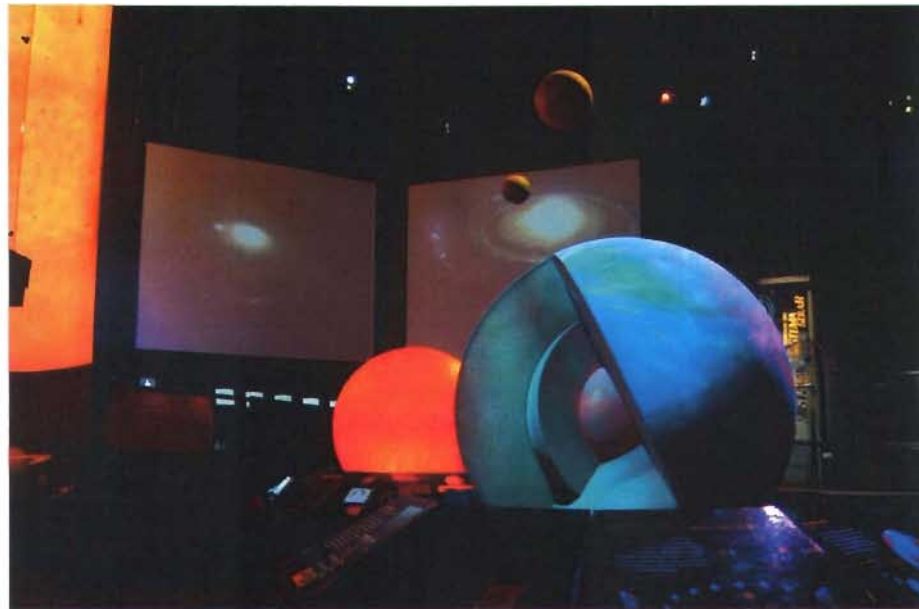




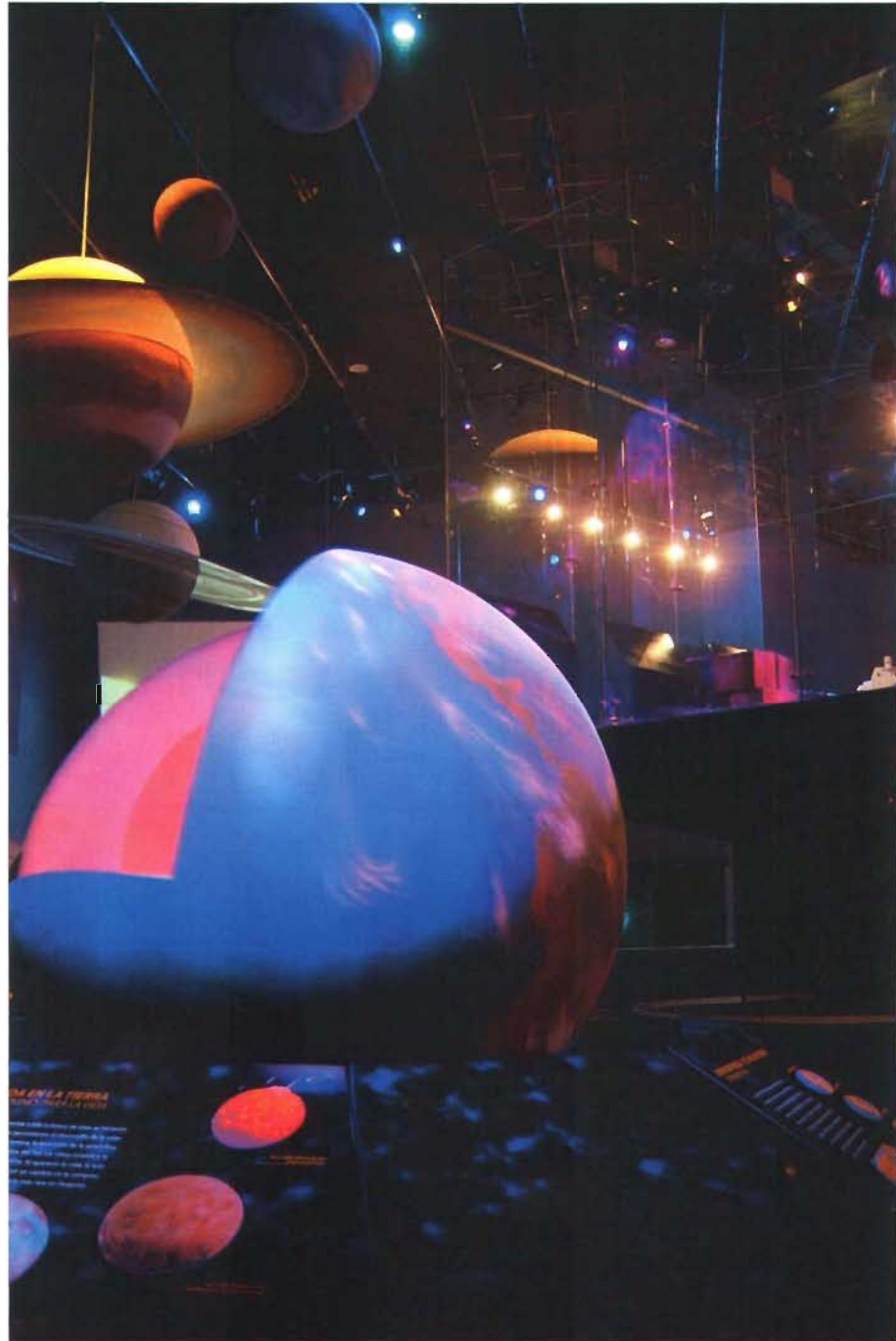


















1. Alsina, Miquel Rodrigo; 1989, *Los modelos de comunicación*, Madrid, Tecnos, 140 pp.
2. Berlo, David Kenneth; 1975, *El proceso de la comunicación : Intr. a la teoría y a la práctica*, Tr. de Silvia González Roura, Buenos aires, Ateneo, 239 pp.
3. Carter, Rod, John DeMao y Sandy Wheeler; 2001, *Diseñando con Tipografía 5. Exposiciones*, Trad. Index Book, Barcelona, MacGraw-Hill, p. 17-29.
4. Eco, Umberto; 1932, *Tratado de semiótica general*, trad. Carlos Manzano, 5a ed., Barcelona, Lumen, 1991, 461 pp.
5. Escalona, Jesús; 2000, "De lo artístico a lo práctico. Historia del Diseño Gráfico en México". *En Intersecciones, Becarios Telmex*, Núm. 16, Ciudad de México, p. 20-22.
6. Escudero , Adolfo; 2001, "La difusión del patrimonio cultural a través de museos". *Gaceta de museos*, Segunda época, núm. 21-22, Enero-junio, p. 17-26.
7. Fernández, Luis Alonso; 1999, *Museología y Museografía*, 1ª .ed., Barcelona, Del Serbal, 384 pp.
8. Fernández, Miguel Angel; 1987, *Historia de los museos de México*, México, Promotora de comercialización directa, 240 pp.
9. Fioravanti, Giorgio; 1988, *Diseño y reproducción. Notas históricas e información técnica para el impresor y su cliente*, Trad. Esteve Riambau i Saurí, Barcelona, Gustavo Gili, 208 pp.



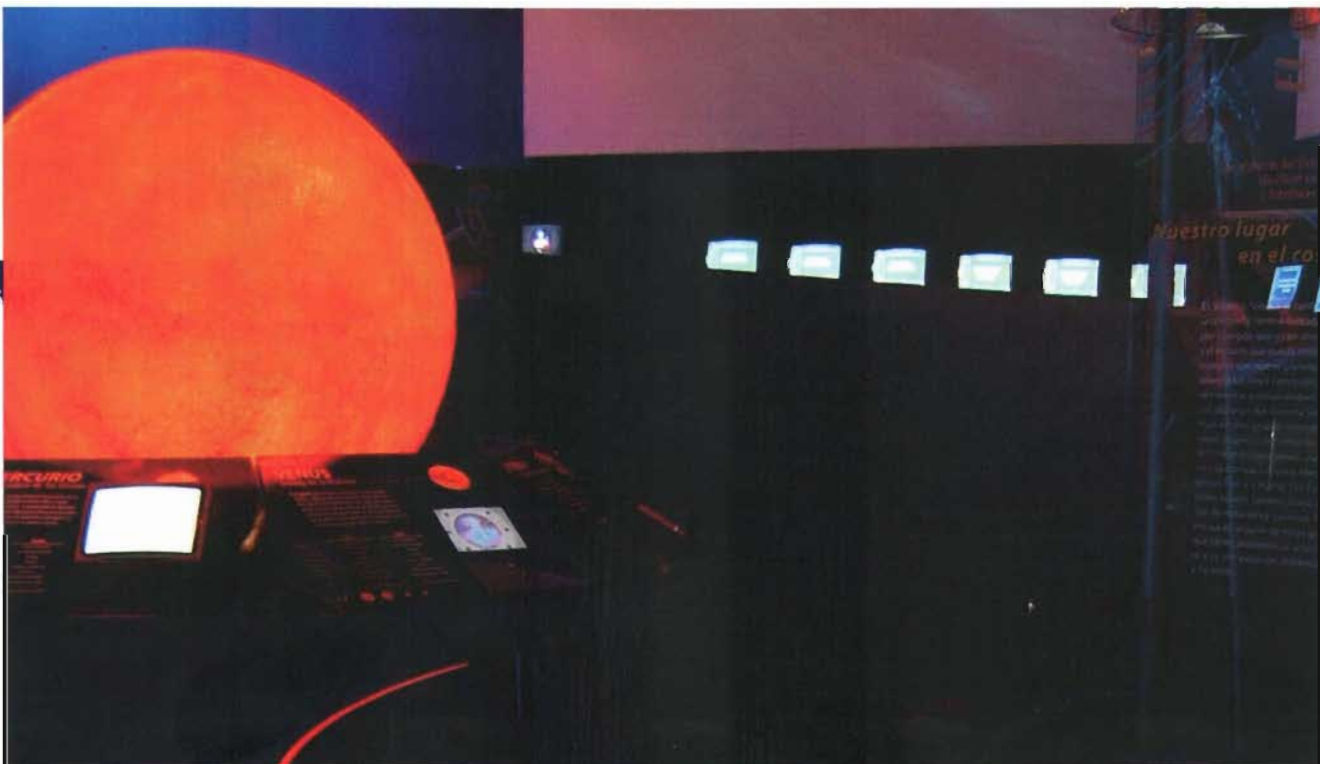
-
10. Fiske, John; 1994, *Introducción a la comunicación*, Norma, 144 pp.
 11. Fredette, Nathalie, Claude Lafleur; 2002, *Para comprender el Universo*, Trad. Adriana de la Torre Fernández, Eslovaquia, Publicaciones Citem, 130 pp.
 12. Hawking, Stephen; 1996, *Historia del tiempo, ilustrada*, Trad. Miguel Ostuño, Alemania, CRÍTICA, 248 pp.
 13. Hodge, R. & de Souza, W; 1979, *The Museum as a communicator*, *Museum*, USA, p. 251-267.
 14. Hooper-Greenhill, Eilean; 1998, *Los museos y sus visitantes*, Trad. Koine Traducciones, Madrid. TREA, 256 pp.
 15. Hernández, Francisca; 1998, *El museo como espacio de comunicación*, Girón, TREA, 325 pp.
 16. Levy, David H.; 1995, *Observar el cielo*, Trad. David Bargalló, Barcelona, Planeta, 288 pp.
 17. Martínez García, Ofelia, Gerardo Portillo Ortiz y Manuel López Monroy; 2001, *La comunicación visual en museos y exposiciones*, 1ª. ed., México, Margen Digital, 224 pp.
 18. Martínez García, Ofelia El discurso museográfico contemporáneo y Miles, Roger; 1995, *El museo del futuro, algunas perspectivas europeas*, 1a. ed., México, UNAM-CONACULTA, 213 pp.
 19. Mercader, Yolanda; 2001, "Posibilidades y límites de la comunicación museográfica." *Gaceta de museos*, Segunda época, núm. 21-22, Enero-junio, p. 104-107.



20. Miles, Roger; 1995, "Ciencia y comunicación". *Revista de la Escuela Nacional de Artes Plásticas*. Núm 17, p. 50-54.
21. Murray, Ray; 1980, *Manual de técnicas*, Trad. Esteve Riambau i Saurí, Barcelona, Gustavo Gili, 200 pp.
22. Müller, Josef; 1992, *Sistemas de retículas. Un manual para diseñadores gráficos*, Barcelona, Gustavo Gili, 180 pp.
23. Ortiz Lanz, José Enriquez; 2001, "Las visiones del INAH". *Gaceta de museos*, Segunda época, núm. 21-22, Enero-junio, p. 4-15.
24. Ranzini, Gianluca; 2001, *Atlas del Universo*, Trad. Pilar Careaga Castrillo, Madrid, Alianza Editorial, 216 pp.
25. Rivera, Mauricio; 1995, "La tipografía en el diseño museográfico". *En Revista de la Escuela Nacional de Artes Plásticas*, Núm 18, p. 28-31.
26. Rivière, Georges Henri; 1989, *La Muséologie selon Georges Henri Rivière. Cours de Muséologie / Textes et témoignages*, París, Dunod, 402 pp.
27. Rovard-Snowman, Margo; 1992, *Museum graphics*, Singapur, Thames and Hudson, 192 pp .
28. Sagan, Carl; 1997, *El mundo y sus demonios, La ciencia como una luz en la oscuridad*, México, Planeta, 457 pp.
29. Sánchez Mora, María del Carmen; 2001, "Educación y museos". *Gaceta de museos*, Segunda época, núm. 21-22, Enero-junio, p. 108.



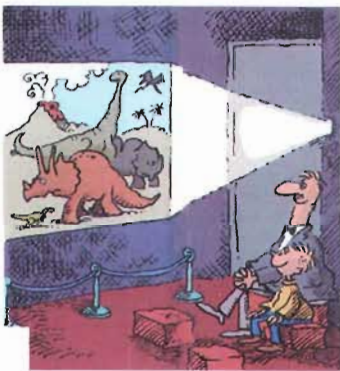
-
30. Sola, T; 1987, "Concept et nature de la muséologie"; *Museumj*, París, UNESCO, Núm. 153, 81 pp.
31. Termini, María; 1990, *Serigrafía*. 7a. ed., México, Diana, 198 pp.
32. Tommasi de Magrelli, Wanda; 1987, *Atlas cultural de Mexico. Museos*, Mexico, Sep, INAH, Grupo editorial planeta.
33. Verón, Eliseo y Martine Levasseur; 1995, "Etnografía de una exposición." *Revista de la Escuela Nacional de Artes Plásticas*, Trad. Ma. de la Paz Silva, Núm. 17, p. 36-49.
34. Watson, J.B.; 1961, *Behaviorism*, Buenos Aires, Paidós, p. 28.
35. Witker, Rodrigo; 2001, *Los museos*, México, Tercer Milenio, 64 pp .
36. Zavala, Lauro, Ma. de la Paz Silva y J. Francisco Villaseñor; 1993, *Posibilidades y límites de la comunicación museográfica*, México, Servicios Gráficos Aldi, 156 pp.



Otras fuentes

- Martínez García, Ofelia; 2003, *Museo de Historia Natural*, Folleto descriptivo, México: Margen Digital.
- www.cnca.gob.mx/museos.htm
Consejo Nacional para la Cultura y las Artes.
- www.lancewyman.com
- platea.cnice.mecd.es/~jmas/manual/html/vectores.html
Manual de Diseño Digital. Un completo curso de diseño gráfico, ilustración, diseño web y tipografía. Dibujo e ilustración vectorial.
- www.museosdemexico.org





Este trabajo de tesis fue diseñado
y compuesto utilizando los programas
Adobe PageMaker 6.5
FreeHand MX
Adobe Photoshop 7.0
El texto base del libro está en Myriad
y se terminó de imprimir en las instalaciones
de Margen Rojo, S.C. en la Ciudad de México
durante el mes de abril del 2004,
con un tiraje de 10 ejemplares.
La encuadernación estuvo a cargo
de Alicia Portillo Venegas.