



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
ESCUELA NACIONAL DE ARTES PLÁSTICAS

**“MAQUETAS Y DIORAMAS PARA EL MUMCI”.**

**Registro de su elaboración.**

Tesina

Que para obtener el título de Licenciada en Artes Visuales

Presenta

Violeta Pérez Sour

Director de tesis

Licenciado Francisco Quesada García

México, D.F., 2010.



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.



# ÍNDICE

<b>Introducción</b> .....	1
<b>1. El MUMCI, Museo Modelo de Ciencias e Industria</b> .....	3
1.1.    La primera propuesta.....	6
1.2.    Revisión y evaluación de la propuesta.....	6
1.3.    Evaluación.....	9
1.4.    Detección y solución de problemas.....	10
<b>2. Diseño del proyecto</b> .....	14
2.1.    Objetivos de los dioramas y maquetas .....	14
2.2.    Determinación general del producto y sus materiales.....	15
2.3.    Lista de materiales, cotización y presupuesto.....	16
2.3.1. Presupuesto maquetas.....	17
2.3.2. Presupuesto dioramas.....	18
2.4.    Calendarización .....	19
2.4.1. Lista de actividades.....	19
2.4.2. Cronograma.....	19
2.5.    División del trabajo y formación de equipos.....	20
<b>3. Realización del trabajo</b> .....	22
3.1.    Diseño.....	22
3.2.    Proceso de modelado y vaciado.....	23
3.2.1. Detalle de la escena.....	24
3.2.2. Modelados de relieves para dioramas.....	32
3.2.3. Modelado de complementos para dioramas y maquetas.....	35

3.3.	Soportes.....	38
3.3.1.	Casetón de fibra de vidrio.....	38
3.3.2.	Soportes para maquetas.....	42
3.4.	Pintura.....	45
<b>4.</b>	<b>Concluyendo el proyecto.....</b>	<b>50</b>
4.1.	Autoevaluación.....	54
4.2.	Evaluación final, presentando al cliente.....	55
4.3.	Embalaje y transportación.....	55
<b>5.</b>	<b>Las piezas en el museo.....</b>	<b>56</b>
	<b>Conclusiones.....</b>	<b>62</b>
	<b>Bibliografía.....</b>	<b>63</b>

## Introducción

Esta tesina es un resumen del sistema de trabajo y las dinámicas utilizadas para la elaboración de material didáctico para un museo de ciencia e industria, particularmente describiendo la estructura de trabajo dentro del proceso de desarrollo para el proyecto del Museo Modelo de Ciencias e Industria; revisando el método efectuado en la construcción de dioramas y maquetas sobre el cultivo de la cebada maltera; desde el principio de la organización del trabajo, hasta la conclusión del proyecto, mostrando la relación de actividades, los problemas que se enfrentan al hacer un trabajo de este tipo y los modos en que se pueden solucionar, situando todos sus momentos: la solicitud de las piezas, la organización del trabajo, la idea, los objetivos, el diseño, la compra del material, los problemas técnicos, la construcción, el tiempo de trabajo, las ganancias, etc. A partir de una experiencia real que puede servir como guía para desarrollar un proyecto similar.

Muestra y da solución de aquella problemática a la que se enfrenta un alumno en una primera experiencia profesional.

Promueve el trabajo en equipo a través de la organización, el acuerdo y la repartición de actividades.

Ilustra la problemática a la que se puede enfrentar un diseñador o artista visual al trabajar como creador de material didáctico o como materializador de una pieza que no proviene de ideas propias y que tiene funciones únicas y muy claras; donde el lenguaje utilizado por el cliente, además de la visión que éste tiene del producto suele alejarse bastante de la idea que pudiera servirle al creador del mismo.

El MUMCI, surge como un proyecto innovador para la ciudad de Toluca, buscando enriquecer al público, transmitiéndole la herencia científica, tecnológica y cultural, de la industria cervecera. Para su instalación hubo que restaurar la antigua fábrica de la Compañía Cervecería Toluca y México, un edificio que data del siglo XIX y se encuentra en el centro de la ciudad. Proyectando su conclusión para el año 2008.

Dentro de las temáticas a tratar en las salas de este museo, se encuentran la agricultura, manufactura, administración, entre otras; así como vínculos de la industria con la ciencias, como la biología, la física y la química.

Mi tesina contiene específicamente el registro del trabajo realizado por los alumnos de la Escuela Nacional de Artes Plásticas, que consistió en elaborar para el área de agricultura, dentro de la sala correspondiente a la cebada maltera, ocho dioramas y siete maquetas que ilustraran el método de cultivo y las etapas de crecimiento de ésta planta.

Es un recorrido desde la planeación de los objetivos del museo, hasta su inauguración, visto desde la construcción del material que formaría parte de una sala.

## **1. El MUMCI, Museo Modelo de Ciencias e industria**

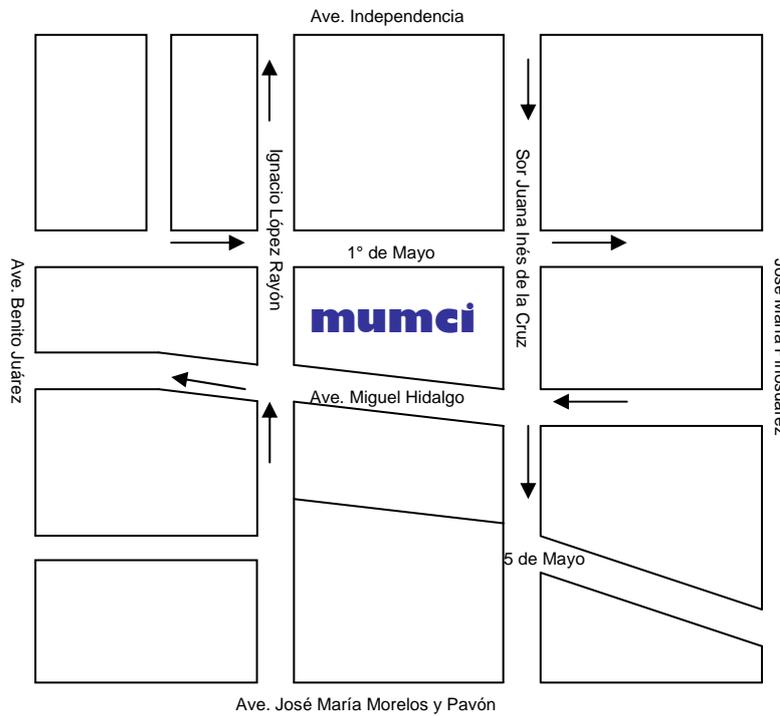
En el 2004 se constituye el Museo Modelo de Ciencias e Industria (mumci) con el objetivo de transmitir al público en general la herencia científica, tecnológica y cultural de la industria cervecera, dar a conocer sus procesos y aspectos relevantes, la relación que guarda con otras ramas industriales, así como el impacto que tiene sobre la comunidad, todo esto dentro de un concepto innovador utilizando multimedia.

En un espacio de más de 30,000 m<sup>2</sup> el mumci está preparado para recibir alrededor de 700,000 visitantes al año, ofreciéndoles exhibiciones permanentes acerca de diversos temas de la industria, así como exhibiciones temporales, talleres y proyecciones de videos en formato IMAX<sup>®</sup> y IMAX<sup>®</sup> 3D.

El concepto del mumci ofrece una experiencia envolvente en la que se involucran todos los sentidos dentro de un proceso de aprendizaje interactivo a través de multimedia respondiendo a las necesidades y expectativas del público al presentar temas que afectan a la vida cotidiana. Se caracteriza por tener muchas actividades de todo tipo, incluyendo pláticas y conferencias relacionadas con la industria, la ciencia y la tecnología.

Como complemento a la experiencia mumci, cuenta con servicio de estacionamiento, además de cafetería, biblioteca, tienda de regalos y guardería. Contamos también con un salón de conferencias disponible para eventos como convenciones, mesas redondas y diversas ponencias.

El mumci está ubicado en la región central del País, en la ciudad de Toluca, Estado de México, sobre la avenida principal a unas cuadas del



Ave. Miguel Hidalgo oriente #201

Col. Santa Clara

centro.

Toluca forma parte de un importante corredor industrial, atractivo para la inversión tanto nacional como extranjera. Cuenta con acceso directo desde la Ciudad de México, encontrándose a tan solo 40 minutos de ésta.

Los visitantes potenciales pertenecen al Valle de Toluca – Lerma, junto con el Área Metropolitana de la Ciudad de México. Estas dos regiones en conjunto alcanzan una población que asciende a más de 23 millones de habitantes.

En México, el público que visita museos está compuesto de la siguiente manera: el 51% corresponde a grupos escolares y 49% a público familiar y general. El 52% corresponde a niños menores de 12 años.

La mayoría de los adultos corresponden a un nivel socioeconómico medio y alto, que tienen el hábito de visitar museos.

Es un público que quiere aprender, cumplir con una tarea o tener una experiencia agradable. Reclama la novedad, la creatividad de los museógrafos y las temáticas fascinantes.

Dentro del público meta podemos encontrar al público familiar, jóvenes universitarios o recién egresados, estudiantes de primarias, secundarias y preparatorias, y en general un público del Área Metropolitana y Toluqueño

El contenido temático incluye la historia de la cerveza en México y cada una de las ramas industriales impactadas, desde el cultivo de materias primas, pasando por la manufactura, administración de la empresa, distribución, mercadotecnia, la interacción con el gobierno y municipio, y la comercialización. Lo anterior, englobado en las relaciones con nuestros grupos de interés: accionistas, personal, proveedores, clientes y la comunidad.

#### Salas temáticas

1. Historia de la Cerveza
2. Historia de Grupo Modelo
3. Historia de Cía. Cervecería Toluca y México
4. Agricultura
5. Materias primas
6. Elaboración de cerveza
7. Envasado de cerveza
8. Proceso de Fabricación de botellas
9. Proceso de Fabricación de empaques
10. Tratamiento de Aguas
11. Construcción de Plantas

12. Ecología
13. Laboratorio
14. Proceso de Fabricación de botes
15. Proceso de Fabricación de plastitapas
16. Tecnologías de Información
17. Comunicaciones
18. Calidad, Productividad y Competitividad
19. Logística
20. Mercadotecnia
21. Comercialización
22. Accionistas
23. Personal
24. Comunidad: Consumo Responsable
25. Comunidad: Prevención de adicciones
26. Comunidad: Responsabilidad Social
27. Clientes

Como parte de otros servicios, el museo cuenta con una cafetería en medio de un ambiente agradable, con capacidad para 180 personas, cuenta con área de juegos para los pequeños y una terraza que enmarca la experiencia con una vista de la ciudad de Toluca.

Cuenta con 500 cajones de estacionamiento divididos en 2 estacionamientos: en el sótano del museo, con acceso por la calle Ignacio López Rayón, y un segundo estacionamiento en la calle 1° de Mayo, frente a la parte posterior del museo.

Así mismo existe una tienda de regalos en donde se pueden adquirir souvenirs del museo y diversos artículos relacionados con los temas expuestos en el mismo.

Un lugar interesante y sumamente importante es la biblioteca, en donde se puede encontrar mayor información acerca de los distintos temas presentados dentro del museo. El material estará disponible únicamente para consulta y funcionará sólo dentro del horario del museo.

Dentro de las instalaciones el museo cuenta con servicio de guardería para los niños más pequeños.

Con una capacidad para 300 personas, el salón de conferencias puede adaptarse para cubrir las necesidades de eventos como mesas redondas, ponencias etc., contando con todo el equipamiento y la tecnología en audio y video necesarios.

Por otra parte, el teatro IMAX<sup>®</sup> cuenta con los sistemas IMAX<sup>®</sup> y IMAX<sup>®</sup> 3D, con una pantalla de 600 m<sup>2</sup> y una capacidad para 300 personas.

Proveniente de las palabras Image Maximum, esta tecnología proyecta sobre una pantalla plateada de hasta ocho pisos de alto películas de formato 10 veces más grande (15per/70mm) que el de las películas convencionales. Además, cuenta con un sistema de sonido digital wrap around, que da una profundidad y claridad impresionante, sin importar el lugar donde el espectador se encuentre.

## 1.1. La primera propuesta

Grupo Modelo planea hacer el Museo Modelo de Ciencias e Industria, en donde se exhibirán, entre otras cosas, ilustraciones del proceso que pasa la planta de cebada maltera desde su siembra y hasta que se elabora la cerveza. Para lo cual requieren una serie de maquetas y dioramas, en los que se represente dicho proceso.

El proyecto pasa de institución a institución a través de la Mtra. Gabriela Prieto Soriano y el museógrafo Gerardo Alonso, egresados de la Escuela Nacional de Artes Plásticas que están colaborando en el diseño del MUMCI y posteriormente es asignado al Mtro. Francisco Romero Bolio, y la Mtra. Patricia Vázquez Langle, según el área y las técnicas de trabajo que pudieran corresponder para la adecuada realización de las piezas y cada profesor se encargaría de coordinar el desarrollo de las mismas.

De aquí pasa a manos del escultor Francisco Quesada, quien funge como coordinador de proyecto, es tarea de éste conformar un equipo de trabajo apto para llevar a cabo el diseño y la materialización del proyecto.

El equipo se elige de acuerdo a las capacidades para diseñar, manejo de técnicas y habilidades para trabajar los materiales así como disponibilidad de tiempo necesario para trabajar hasta concluir con la entrega.

En el caso específico de los dioramas y las maquetas para la sala que trata de la cebada maltera, se formó un equipo de once integrantes, Minerva Salguero, María Fanny Ayala, Mariana Alicia Robles, Enrique Alvarado, Omar Vega, Olaf Hernández, Elizabeth Olmedo, Tatiana Daniela Santilán, Diana García, Xóchitl Acosta, y Violeta Pérez, la mayoría con orientación en escultura y con formación en modelado. Una vez dispuesto el equipo de trabajo se colocó al proyecto en una mesa de discusión, con el fin de enterar a cada integrante del grupo acerca de los lineamientos a seguir y para que cada uno fuera digiriendo la primera parte de lo que después se convertiría en un problema de trabajo.

## 1.2. Revisión y evaluación de la propuesta

La primera idea acerca del proyecto se formó revisando el plan original que tenía la institución, en este caso Grupo Modelo, quien a través de algunos esquemas y escritos planteó un esbozo de lo que requería y nos lo presentó de la siguiente manera:

1. Se requieren 8 dioramas: Con la temática de “Crecimiento de la planta de cebada maltera”.

Se presentarían ocho dioramas con los procesos de: siembra, emergencia, amacollamiento, encañe, embuche y floración, llenado del grano, espigamiento y maduración.

## Especificación de las escenas

**Siembra:** No se presentaron especificaciones

**Emergencia:** Una vez teniendo las condiciones favorables de humedad y temperatura, se inicia la germinación de la semilla, despertando la capacidad germinativa del embrión. Cuando el coleóptilo atraviesa la superficie del suelo deja de crecer, se abre y aparecen las primeras hojas y sus raíces.

**Descripción de la interacción:** Se presentará en la capsula la sección donde se localiza una planta de cebada emergiendo del suelo.

**Amacollamiento:** Cuando una sola semilla produce varios tallos se le llama amacollamiento. En condiciones normales, se forman unos seis tallos con espiga y consecuentemente un mejor rendimiento.

**Descripción de la interacción:** Se presentará en la cápsula la sección donde se localiza un tractor a escala sobre un campo cebadero donde las plantas inician su crecimiento, ya con varios tallos.

**Encañe:** A partir del encañe la cebada se desarrolla con rapidez y es cuando se deben de hacer inspecciones al cultivo con mayor frecuencia y cuidado.

**Descripción de la interacción:** Se presentará en la cápsula la sección donde se localizan varias plantas de cebada que están crecidas y con hojas.

**Embucho y floración:** El embucho es la etapa en la que la espiga está envuelta por la última hoja de la planta, llamada hoja bandera, la cual se nota abultada al estar envolviendo a la espiga en desarrollo. Al iniciarse

la floración, las florecillas se abren permaneciendo receptivas, madurando las antenas y liberando el polen, ocurriendo así la fecundación.

**Descripción de la interacción:** Se presentará en la cápsula la sección donde se puede observar en tres etapas la salida de la espiga de la planta de cebada.

**Llenado grano:** Cuando la espiga ya está bien formada se ven los granos grandes y gordos porque están constituidos principalmente por agua.

**Descripción de la interacción:** Se presentará en la cápsula la sección donde se localiza una espiga a escala de color verde, ya con todas sus hileras con granos de cebada.

**Espigamiento:** Es el periodo comprendido desde que comienzan las barbas de la espiga y a extenderse la lámina de la hoja bandera, al terminar el embuche, hasta que emerge la espiga y queda desplegada la hoja bandera

**Descripción de la interacción:** Se presentará en la cápsula la sección donde se localiza una espiga con el tallo y con hojas a escala de color verde.

**Maduración:** El grano llega a la madurez cuando el endospermo es firme debido a los compuestos sólidos acumulados. Cuando cesa esta acumulación, el grano ha alcanzado la madurez fisiológica, cambiando de color verde a dorado de arriba hacia abajo en la espiga.

**Descripción de la interacción:** Se presentará en la cápsula la sección donde se localiza una espiga de color dorado, lista para cosecharse.

2. Elaboración de siete maquetas con la temática de “etapas de cultivo de la cebada maltera”.

**Preparación del terreno:** Se divide en tres partes que son barbecho, rastreado, y nivelación del terreno.

- a) Barbecho.- Se puede representar con una maqueta, simulando una parte de tierra no trabajada (de aserrín, plastilina o de tierra misma), y otra donde se vea que va pasando un tractor a escala con su mismo implemento para realizar dicha actividad, donde se simulará la tierra ya volteada.
- b) Rastreado.- Colocar una simulación de tierra barbechada (volteada), donde se mostrará una parte ya trabajada del terreno, en una segunda etapa, mostrando el tractor con el implemento necesario para el rastreado, que vaya dejando los surcos en la tierra desterronada (desmoronada).
- c) Nivelación del terreno.-En esta etapa se mostrará una segunda actividad de rastreo para ejemplificar en una zona de tierra ya desterronada, la nivelación del terreno, mediante el paso de un tractor con su respectivo implemento, que vaya mostrando la tierra ya preparada para ser sembrada.

**Temporada de siembra:** Colocar en la maqueta, en un área de las mismas proporciones que la anterior, una simulación de terreno sembrado, en donde se muestra la mitad del terreno con la representación de una zona de temporal, mediante la instalación de fibras ópticas que simulen la caída de la lluvia hacia la tierra sembrada, dicha agua saldrá de una pequeña bomba que se encontrará en la parte superior, que será la que está enviando

constantemente el líquido al área de cultivo, y una zona de riego a través de un terreno que tenga un tendido de tuberías con salidas de agua cada 5cm. A lo largo de cada tubería, por las que emanará el agua hacia los surcos del terreno cultivado. La tierra deberá simular que se encuentra húmeda, para el caso de este terreno se podrá utilizar la misma bomba de agua para verter constantemente el líquido hacia el terreno. ( el agua utilizada se sugiere sea recirculada).

**Densidad de siembra:** Se sugiere el uso de aserrín para mostrar la tierra preparada, un muñeco y/o un tractor con implemento agrícola a escala simulando la etapa de siembra, (se pueden utilizar migajas de pan molido o de plástico para representar la semilla), mostrando un pequeño cartel con la tabla de datos de la densidad de siembra y mencionando la aplicación de fertilizantes.

**Control de la maleza:** En otra sección de la maqueta, se sugiere colocar un terreno sembrado simulando las plantas de cebada ya crecida y además hierba de hojas anchas y angostas diferentes a las plantas de cebada y de colores blanco amarillo para identificar dicha maleza. Éstas se pueden elaborar con hojas de maíz u otro material similar, intercalándolas entre las plantas de cebada.

**Control de plagas:** Se sugiere poner un campo sembrado en donde se aprecie la infestación de algunas variedades de plagas (insectos elaborados de plástico), mostrando un muñeco, tractor y avioneta (pudieran ser los tres implementos) fumigando el área plagada.

**Enfermedades:** Se sugiere poner un campo sembrado en donde se muestre la infestación de algunas enfermedades de la planta de la cebada, cuando no se utiliza la semilla certificada. Se podrán utilizar hojas de maíz seca pintadas, u otros materiales dando la apariencia de plantas enfermas.

**Cosecha:** Se sugiere poner un campo sembrado en donde se aprecie la cosechadora (combinada o trilladora) a escala, realizando la actividad de cosecha y que al paso de la maquinaria muestre el campo (trillado).

### 1.3. Evaluación

Tras revisar el plan propuesto por los encargados del proyecto del MUMCI, se hizo una evaluación del mismo. Con la finalidad de poner en orden los recursos con los que se contaban y de ubicar los objetivos que se pretendían cubrir con la realización de estas piezas.

¿Qué es lo que se nos estaba pidiendo? ¿De qué información se disponía? ¿Para qué se requería? ¿Qué, en medida de nuestras posibilidades, sería viable realizar?

Se nos pedía una serie de ocho dioramas con el tema “etapas de crecimiento de la cebada maltera”; y otra serie, de siete maquetas, titulada “siembra y cosecha de la cebada”. Teníamos las medidas que correspondían a cada uno y una idea muy general de lo que debían ilustrar las escenas. Nos proporcionaron información básica acerca de cómo se llevaba a cabo cada proceso y cada etapa, una breve descripción de lo que debían contener, al igual que alguna que otra sugerencia en torno a los materiales que podrían adecuarse para la construcción de estas escenas.

En cuanto a las imágenes, teníamos en nuestras manos algunas de distintos tipos. Nos dieron dos revistas, que estaban ilustradas con fotografías y esquemas, se nos proporcionaron fotocopias de otras dos fuentes, que mostraban ya por etapas específicas, ambos temas a tratar, tanto el de cosecha, como el de crecimiento.

Contábamos además con una estructura metálica, que sería la que serviría como soporte definitivo para los ocho dioramas, una vez que fuesen instalados dentro de la sala del MUMCI que corresponde a la planta de cebada; sería de aquí de donde partiríamos para dar ideas y discutir, tras lo cual, surgiría el primer diseño.

Es importante hacer esta evaluación del material para saber qué se necesitará en un futuro; para que, partiendo de aquí, podamos plantear a qué problemas nos enfrentamos en cuanto a información, así se aclararán y resolverán en este punto y no serán obstáculos en una parte más avanzada del trabajo.

#### 1.4. Detección y solución de problemas

Una vez hecha una evaluación general y una revisión de los recursos con los que contábamos, se definieron los problemas previos al diseño de las piezas. Dentro de las situaciones que había que resolver se encontraban las siguientes:

**La carencia de información:** La información proporcionada, fue sumamente básica, pues aunque describía los procesos del crecimiento de la planta de manera suficiente para visualizarlos, no lo era para construirlos, puesto que muchos de nosotros ni siquiera conocíamos la planta. Y al no contar con experiencia en el tema, resultaría difícil tener en mente alguna solución formal para ilustrarlo adecuadamente y sin perder algún detalle importante.

**La mala calidad en las imágenes:** Dentro del material gráfico proporcionado por los organizadores del MUMCI, se hallaban dos revistas que contenían distintas imágenes: fotos, dibujos, ilustraciones, y esquemas, pero la calidad de las mismas no era muy buena; poca claridad, deficiencia en el color, ángulos en los que no era posible apreciar la escena o la acción específica que se buscaba, malos dibujos o confusos, que por sus deficiencias, se prestaban a malas interpretaciones, por lo que para el objetivo que tenían, que era de cierto modo reproducirlos, simplemente no funcionaban.

Nos llegaron también algunos videos en los que se podía ver mejor el campo de cebada, y estaban filmados en el lugar real en donde los cultivos se llevaban a cabo. Este material nos fue de más ayuda para visualizar el tipo de

espacio que debíamos construir. Además de las proporciones y relaciones que tenía la planta en su entorno y alguna idea del color (por lo menos en la etapa en que se mostraba dentro del video). Revisar estos videos resultó una ayuda importante para visualizar el tipo de espacio que habríamos de construir, al contrario de lo que las imágenes planas, como las de las revistas, que no resultaban útiles al ofrecer sólo una perspectiva tanto de los espacios, como de los objetos, lo que haría del trabajo de modelado algo bastante difícil, además de poco fiel a la realidad. Posteriormente aparecieron en escena otras imágenes, esta vez, provenientes de objetos reales. Un frasco lleno de semillas de cebada maltera y algunas espigas secas de esta misma planta. Lo que completó la asimilación de la forma de la planta, por lo menos en esa etapa.

Con estas primeras imágenes y tras revisar las características de cada escena que habría de idearse, podía ya esbozarse una imagen más nítida de lo que pudiera suceder en el interior de cada escena.

Considerando que la información y el conocimiento con el que contábamos era insuficiente, se decidió que sería necesario investigar por nuestra cuenta, así que cada quien buscó imágenes e información de estos procesos, recurrimos a libros, fotografías, revistas, videos y por supuesto a la red para formarnos un conocimiento que hiciera posible que desarrolláramos el proyecto satisfactoriamente.

***La estructura y las medidas:*** Otro de los problemas fue la estructura metálica que el personal del museo hizo llegar hasta nosotros junto con la petición de los dioramas y las maquetas. Dado que ya estaba establecido que aquella estructura sería el soporte definitivo de los dioramas dentro del museo, se tuvo que idear algo para que las piezas que irían dentro, pudieran funcionar adecuadamente en razón de esta base. La estructura dio pie a un primer diseño y esto permitió que se tuviera una forma tangible dentro de la que se colocarían las escenas. Obviamente, este paso también fue un detonante de

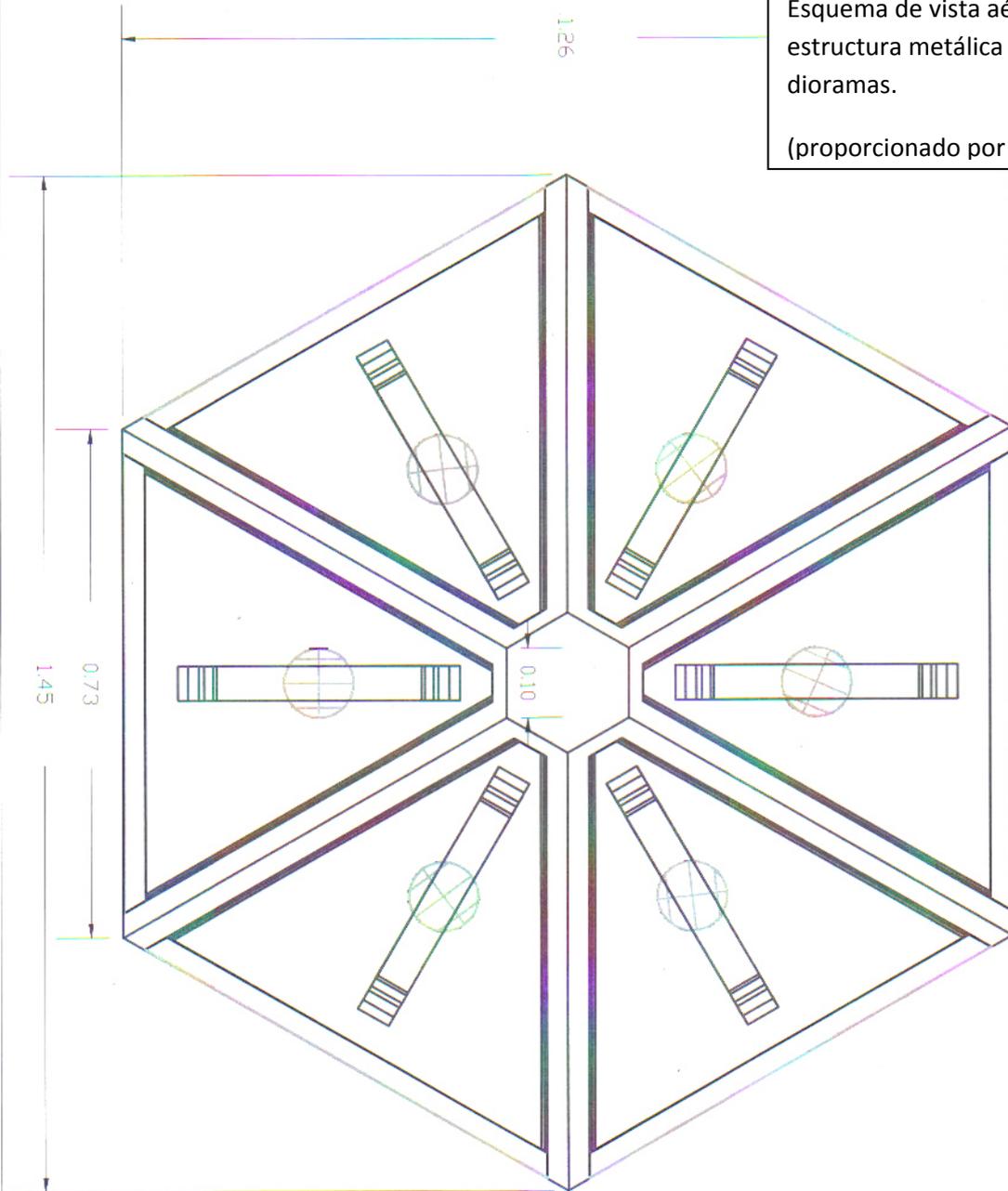
imágenes, sólo que esta vez, podían formarse ya con una relación espacial real y al tamaño que iban a tener definitivamente.

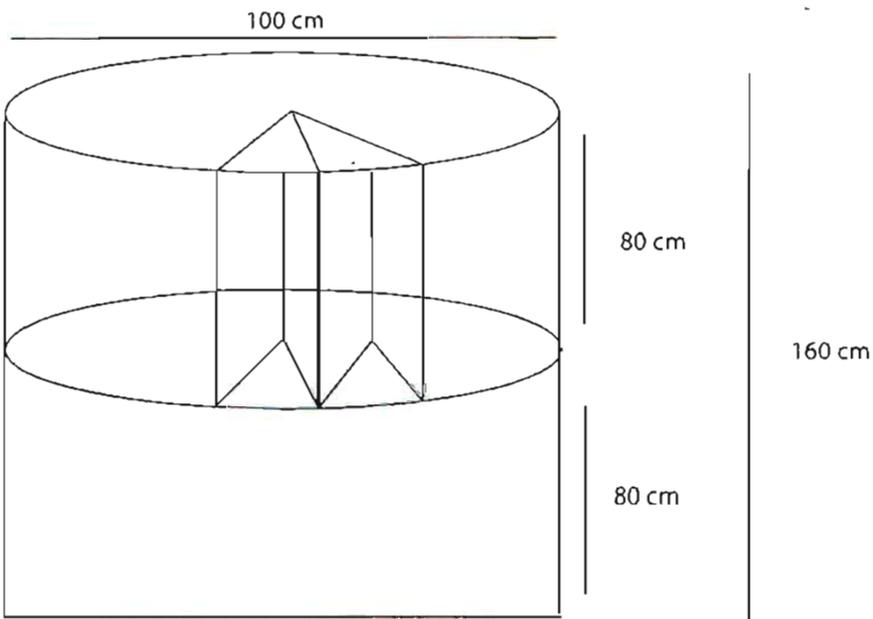
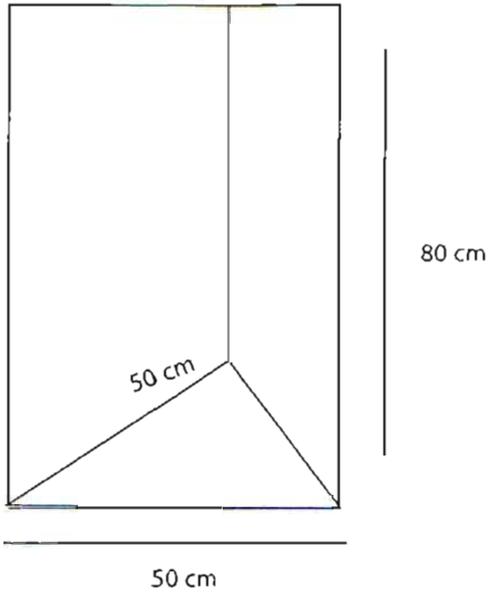
A partir del análisis formal de esta pieza se dio el primer paso para empezar a diseñar, se tomaron medidas y se construyó en cartón el espacio individual dentro del cual se contendría nuestro diorama, ésta estructura soporte, fue el inicio de un proceso de sistematización del trabajo, desde el bocetaje y hasta la materialización de las ideas.

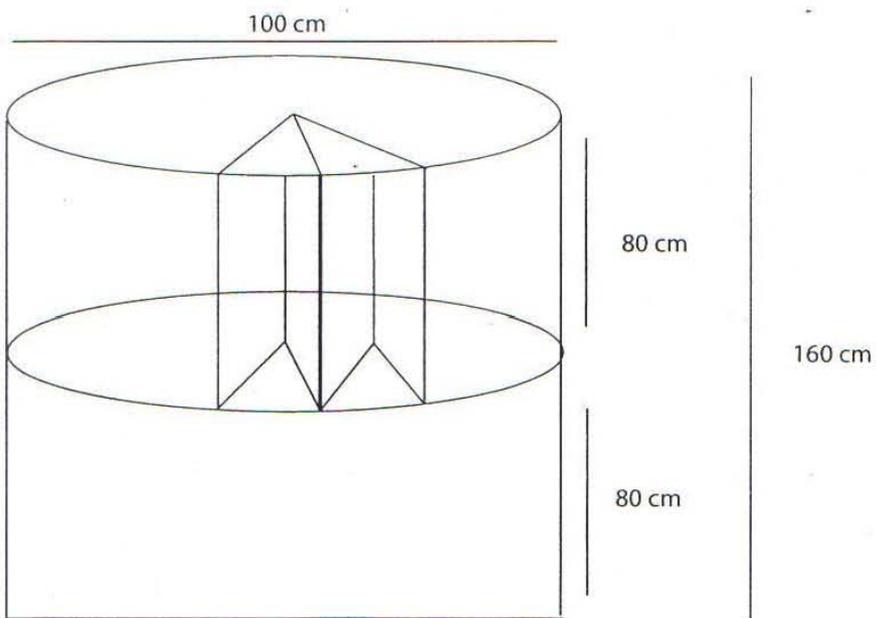
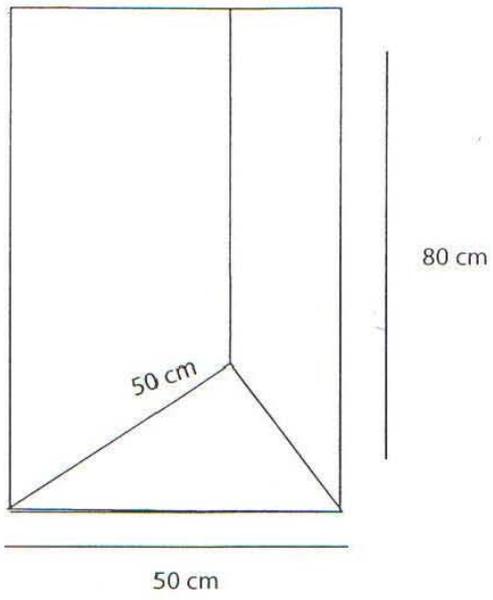
**Ilustración 1**

Esquema de vista aérea de la estructura metálica para los dioramas.

(proporcionado por el MUMCI )







## 2. Diseño del proyecto

Después de leer individualmente el material que se nos había dado, pudimos platicar acerca de nuestras propuestas. De este primer intercambio surgieron problemas y dudas, además de una que otra idea concreta.<sup>1</sup>

Se pudieron plantear los primeros objetivos, referentes a las posibilidades plásticas utilizables. Partiendo de ello, se determinaron las cualidades que tendría el producto y posteriormente, se buscaron y acordaron posibilidades o vías de trabajo, resultado de la discusión sobre qué y cuántos tipos de actividades estaban por realizarse. Dichos acuerdos derivaron en la conformación de los primeros grupos de trabajo. Estos grupos se formaron según las aptitudes de cada individuo, así como el gusto por alguna actividad en especial,<sup>2</sup> y resultó ser una elección voluntaria, de modo que se procurara un efecto positivo durante el desarrollo de las actividades que correspondieran.

Una vez definido el producto se pudo hacer la primera lista de materiales que se requerirían, por tanto, fue también posible hacer una cotización tentativa de cada uno de los materiales y posteriormente un presupuesto total del trabajo.

Ya hecho esto, el plan de trabajo era un poco más claro, ya sabíamos qué se tenía que hacer, en qué materiales se haría, y una estimación de los recursos económicos que necesitaríamos. Se habían establecido ya vías de trabajo, y se tenían tareas asignadas. Se continuó con un proceso de calendarización de las actividades por lo que ya entonces, era posible comenzar a trabajar.

---

<sup>1</sup> "El análisis a priori de la tarea de un grupo es particularmente fácil: Las informaciones necesarias para la realización de la tarea se reparten inicialmente entre los miembros del grupo, deben reagruparse de cierta manera y finalmente, los resultados de dichos reagrupamientos deben ser repartidos en el grupo." (FLAMENT 1977, p.165.)

<sup>2</sup> "la mayor parte de la tareas colectivas puede analizarse considerando las informaciones poseídas inicialmente por los miembros del grupo, y las informaciones que éstos deben poseer para que quede la tarea terminada." (Íbid. p.68.)

## 2.1. Objetivos de lo dioramas y maquetas

Se tenían claras ciertas cuestiones en relación al modo de trabajar y a las dinámicas del grupo. Y en cuanto al producto, lo importante era que éste respondiera a las necesidades y a las expectativas de los organizadores del proyecto MUMCI, y puesto que las piezas funcionarían como un material didáctico, debían ser lo más claras posible; muy claras y concretas, además de llamativas, por ejemplo para un público infantil, que sería el mayoritario. Además de no descuidar tanto una buena técnica como la elección de materiales adecuados para resistir el paso del tiempo.

El primer trabajo que se hizo partió de la estructura de metal que nos llevaron y consistió en tomar las medidas para realizar las bases, que para entonces, ya se había decidido que fueran de madera. Se tomaron altura, anchura y profundidad y de ello se sacaron algunas plantillas con las que se armó un primer modelo tridimensional, hecho a base de cartón y pegamento. Este modelo facilitó la visualización de lo que sería el espacio a construir para los dioramas, y fue el inicio de la verdadera división del trabajo, pues a partir de aquí el grupo tomó tres vertientes, conformándose así: un equipo que se encargaría de armar los soportes en material definitivo, un equipo que se encargaría de diseñar la forma y la presentación de cada escena, es decir; de organizar todos los elementos de manera precisa y de tener una descripción de la etapa que se representaría en cada una de las cápsulas, suponiendo ya el tamaño y las proporciones reales. Y el tercero de los equipos, sería el que se encargaría de modelar los elementos que conformarían cada diorama y/o maqueta.

Por lo tanto el primer objetivo era tener una idea muy clara de cómo se iba a conformar cada escena y comenzar con la lluvia de ideas para realizar los primeros bocetos.

## 2.2. Determinación general del producto y sus materiales

Dado que se presentarían en una sala de museo, y estarían expuestas por largo tiempo, se determinó que cada una de las piezas debería estar elaborada con un material resistente y duradero, que permitiera una vida larga al producto<sup>3</sup> y lo hiciera suficientemente resistente a la manipulación que requiere un traslado; no se especificó el monto del presupuesto con que se contaba, pero a juzgar por las sugerencias de materiales no era muy elevado, hubo que proponer materiales como la resina y la fibra de vidrio, así como una pintura de base acrílica, que se adecuan a las necesidades de construcción, montaje y presupuesto.<sup>4</sup>

En el interior de los dioramas se contendrían: un paisaje, en el que se mostrarían las diferentes, etapas del crecimiento de la cebada maltera, vaciados en varias piezas de resina, que, según la etapa correspondiente, podrían mostrar hechas en relieve: semillas, germinaciones o campos sembrados. Además de complementarse con algunos otros elementos que correspondan al paisaje original, como árboles, magueyes y arbustos, que en conjunto, conformarían este espacio simulado en el interior del diorama, complementándolo con un fondo pictórico y el dibujo en perspectiva.

Se integraría también, un esquema hecho en resina cristal, que mostraría la etapa a detalle, más claramente. Tendríamos entonces dentro de cada cápsula dos maneras de ver la etapa en la misma escena, una vista panorámica del campo cebadero, y otra, más descriptiva.

Por lo que respecta a las maquetas, tendríamos que hacer siete maquetas, con base de madera y recubrimiento de resina gel coat, donde se presentarían los procesos que se llevan a cabo en la cosecha de la cebada. Para estas maquetas requeríamos, en vez de relieves, modelar objetos tridimensionales, como tractores, insectos, plantas, una figura humana, hojas de plantas, etc.

---

<sup>3</sup> "Important concerns of any museum exhibition plan are conservation and security. Objects must be protected against damage from heat, humidity, desiccation, ultraviolet light, dust, vermin and insects" (KLEIN 1986,p.74).

<sup>4</sup> "Exhibition planners never have an infinite amount of money at their disposal. On the contrary its almost inevitable that initial ideas will sooner or later prove to have been too grandiose for available resources. (MILES, 1998, p.45).

Determinados los productos, se procedió a enlistar los materiales que se requerían y a hacer una cotización de todos ellos para elaborar el presupuesto total del trabajo.

### 2.3. Lista de materiales, cotización y presupuesto

Se dividieron en tres las actividades, soportes, diseño y modelado y se elaboró una lista de materiales que se organizó de la siguiente manera:

<b>Material de papelería:</b>	<b>Material de plásticos, resinas y otras sustancias:</b>	<b>Seguridad e higiene:</b>	<b>Herramientas y otros materiales:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lápices</li> <li>• Cartón</li> <li>• Masking Tape</li> <li>• Papel Kraft</li> <li>• Papel Revolución</li> <li>• Papel Bond</li> <li>• Papel Batería</li> <li>• Cartón corrugado</li> <li>• Cartulina Bristol</li> <li>• Pegamento Blanco</li> <li>• Cutter</li> <li>• Tijeras</li> <li>• Superficie de corte</li> <li>• Reglas y escuadras</li> <li>• Plastilina</li> <li>• Regla de acero</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Goma laca</li> <li>• Alcohol polivinílico</li> <li>• Fibra de vidrio en presentación de colchoneta</li> <li>• Cera desmoldante</li> <li>• Gel coat blanco</li> <li>• Catalizador K-2000</li> <li>• Plásticos</li> <li>• Talco industrial</li> <li>• Gesso</li> <li>• Primer</li> <li>• Resina de usos generales</li> <li>• Thinner</li> <li>• Agente desmoldante</li> <li>• Resina cristal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tapabocas de polvos suaves</li> <li>• Mandil</li> <li>• Aspiradora</li> <li>• Tapabocas de gases tóxicos</li> <li>• Guantes de látex</li> <li>• Peto de cuerpo completo</li> <li>• Goggles</li> <li>• Pistola de aire</li> <li>• Guantes de carnaza</li> <li>• Trapos</li> <li>• Estopa</li> <li>• Foami</li> <li>• Guantes de tela</li> <li>• Caretas de soldador</li> <li>• Brochas para desempolvar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Madera (polines)</li> <li>• Hoja de triplay</li> <li>• Serrucho de tranzar</li> <li>• Recipiente con graduación para verter</li> <li>• Segueta</li> <li>• Jeringa 5 ml</li> <li>• Espátulas para mezclar</li> <li>• Estiques de madera</li> <li>• Brochas</li> <li>• Caladora</li> <li>• Moto-tool</li> <li>• Caladora de sobremesa</li> <li>• Lijadora</li> <li>• Solera</li> <li>• Esmeril de sobremesa con disco para cortar</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acelerador</li> <li>• Catalizador</li> <li>• Colorante</li> <li>• Cera para pulir</li> <li>• Silicón</li> <li>• Catalizador para silicón</li> <li>• Yeso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compresora de aire</li> <li>• Cotonetes</li> <li>• Trapo de algodón</li> <li>• Franela</li> </ul>	<p>metal</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Soplete con soldadura de arco metálico protegido</li> <li>• Taladro de pie de sobremesa</li> <li>• Tubo sólido de metal</li> <li>• Lima</li> <li>• Escofina</li> <li>• Sticks metálicos</li> <li>• Clavos</li> <li>• Martillo</li> <li>• Falsa escuadra</li> <li>• Cepillo garlopa</li> <li>• Taladro de pie de sobremesa</li> <li>• Sargento</li> <li>• Sierra eléctrica circular angular de sobremesa</li> <li>• Resanador</li> </ul>
--	--	--	---

			<p>de madera</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Espátulas</li><li>• Lijas de todas medidas (100-1000)</li><li>• Tubo de madera</li><li>• Paletas</li><li>• Pintura acrílica, blanca, negra, roja, azul, amarilla, verde</li><li>• Medio acrílico</li><li>• Frascos con tapas</li><li>• Pinceles de cerda dura</li> <li>• Pinceles suaves para acuarela</li></ul>
--	--	--	---

### 2.3.1. Presupuesto maquetas

De acuerdo a los costos de materiales y mano de obra se presentó el presupuesto para las maquetas de la siguiente manera:

Presupuesto que presenta el escultor Francisco Quesada de la Escuela Nacional de Artes Plásticas de la UNAM para la realización de grupos secuenciados de dioramas, a solicitud del Museo Modelo de Ciencias e Industria (MUMCI).

Agosto 2007

Nombre del proyecto:

Secuencia de **etapas del cultivo de la cebada maltera**

Número de dioramas involucrados: 8

Dioramas:

- 1.- Preparación del terreno
- 2.- Temporadas de siembra (temporal)
- 3.- Temporadas de siembra (riego)
- 4.- Densidad de siembra
- 5.- Control de la maleza
- 6.- Control de plagas
- 7.- Enfermedades
- 8.- Cosecha

Materiales:

Madera, plastilina, alambre, resina cristal, fibra de vidrio, hule de silicón, alcohol de polivinil, goma laca, manta de cielo, pintura "Politec", pastas para pulir, discos para pulir, lijas.

Costo de materiales: \$5,000.00 M.N. por diorama.

Costo de mano de obra: \$10,000.00 M.N. por diorama.

Costo por diorama: \$15,000.00 M.N.

Total por materiales: \$40,000.00 M.N.

Total por mano de obra: \$80,000.00 M.N.

Gran total: \$120,000.00 M.N.

### 2.3.2. Presupuesto dioramas

De acuerdo a los costos de materiales y mano de obra se presentó el presupuesto para los dioramas de la siguiente manera:

Presupuesto que presenta el escultor Francisco Quesada de la Escuela Nacional de Artes Plásticas de la UNAM para la realización de grupos secuenciados de dioramas, a solicitud del Museo Modelo de Ciencias e Industria (MUMCI).

Agosto 2007

Nombre del proyecto:

Secuencia de **crecimiento de la planta de cebada**

Número de dioramas involucrados: 6

Dioramas (reducir a seis estas etapas):

- 1.- Siembra
- 2.- Emergencia
- 3.- Amacollamiento
- 4.- Encañe
- 5.- Embuche
- 6.- Llenado del grano
- 7.- Espigamiento
- 8.- Maduración

Materiales:

Madera, plastilina, alambre, resina cristal, fibra de vidrio, hule de silicón, alcohol de polivinil, goma laca, manta de cielo, pintura "Politec", pastas para pulir, discos para pulir, lijas.

Costo de materiales: \$5,000.00 M.N. por diorama.

Costo de mano de obra: \$10,000.00 M.N. por diorama.

Costo por diorama: \$15,000.00 M.N.

Total por materiales: \$30,000.00 M.N.

Total por mano de obra: \$60,000.00 M.N.

Gran total: \$90,000.00 M.N.

## 2.4. Calendarización

### 2.4.1. Lista de actividades

Hasta entonces se habían fechado las siguientes actividades:

Dioramas:

- Armado de 8 casetones de fibra de vidrio
- Modelado de 8 detalles en plastilina
- Obtención de moldes, producto del modelado de los detalles en yeso
- Vaciado de los moldes en resina cristal
- Lijado y pulido de los detalles

- Modelado de los relieves en plastilina
- Vaciado de los relieves en resina
- Pintura del paisaje
- Armado de las escenas
- Pintura de los relieves e integración al paisaje
- Afinar detalles

#### Maquetas:

- Estructura de papel batería
- Aplicación del gel coat, lijado y /o texturizado
- Modelado de relieves y/o piezas tridimensionales
- Obtención de las piezas para armar en resina
- Pulido y perfeccionamiento de detalles en las piezas
- Armado de la maqueta
- Pintura
- Afinar detalles

#### 2.4.2. Cronograma

Para tener un desempeño óptimo se fijaron objetivos a plazos; una vez determinado el producto, enlistadas las actividades y los materiales, se asignaron fechas al trabajo<sup>5</sup>, y el cronograma quedó de la siguiente manera:

---

<sup>5</sup> "There are essentially three aspects to work at this stage: the theme of exhibition, the resources to be used, and scheduling" (...) "A scheduling procedure is required to coordinate the various resources and activities, and to promote the harmonious working of the team." (Ibid.p. 12).

**Cronograma de Actividades**

Mes / Actividad (AREA)	L	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J				
noviembre	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30																							
Presentar plan general (D)																																			
Presentar boceto de cada escena (15) (D)																																			
Elaborar molde de madera iniciar vaciados (S)																																			
Completar 8 vaciados (S)																																			
Modelado de esquemas plastilina (M)																																			
Moldes de esquemas en yeso, silicon, resina (S)																																			
diciembre					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14																	
Modelado de esquemas plastilina (M)																																			
Moldes de esquemas en yeso, silicon, resina (S)																																			
enero					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Presentar esquemas, lijado, pulido, pintado (S)																																			
Modelado de relieves (7: plano) (M)																																			
Acabados con Moto Tool de los relieves (D,M,S)																																			
Pintar fondos (D,M,S)																																			

**Equipo de Trabajo**

- Diseño (D)**
- Violeta 0445527623349
- Alicia 0445510127432
- Minerva 0445534843168
- Modelado (M)**
- Xochitl 21614943
- Daniela 0445532779690
- Enrique 58484481
- Diana 55544169
- Olaf 56818766
- Soportes (S)**
- Elizabeth 0445527311092
- Omar 0445514822859
- Fany 0445529639321

**2.5. División del trabajo**

Aunque el producto ya se había determinado en cuanto a sus materiales, aun hacía falta diseñar las escenas. Mientras que ya se conocía la forma de la base, ahora era necesario reproducirla ocho veces en el material definitivo, para ello, habría que construir un módulo de madera que sirviera como molde para sacar en fibra de vidrio lo que serían ya las bases para cada diorama. No era posible que todos los integrantes nos dedicáramos a lo mismo, puesto que aún no teníamos resuelto lo que respectaba al diseño de las escenas, y dado que en lugar de ser más productivo trabajar todos en una misma cosa, pues seguramente atrasaría el trabajo que quedara por hacer, se dividió al grupo en tres equipos: soportes, diseño y modelado.

Soportes: Se encargaría de hacer lo referente a moldes y soportes, el objetivo al momento era sacar los ocho casetones en fibra de vidrio.

Diseño: Se encargaría de diseñar las escenas que se mostrarían, hacer bocetos de cada una, tomar las medidas para proporcionarlas. El objetivo al momento era presentar la idea general ya con bocetos al resto del grupo.

Modelado: Este equipo se encargaría de modelar los esquemas y el resto de las figuras que contendría cada escena, pero su trabajo aun dependía de los diseñadores, por lo tanto, por el momento se podían integrar a cualquiera de los dos equipos, para agilizar el trabajo.

Cada quien pudo elegir el grupo en el que le gustaría estar, ya sea por gusto o por aptitudes, en general esto no provocó polémica, cada uno se adaptó bien a su tarea y a su grupo. Cada equipo se formó de tres o cuatro integrantes y posterior a esto las tareas se volvieron más personales, se puso a discusión entre equipos el modo en que se desarrollarían las actividades, fue necesario reunirse e intercambiar ideas e información acerca de los objetivos y los procedimientos, además de que se establecieron los roles individuales de los integrantes y su función dentro del grupo<sup>6</sup>.

El número de total de personas que participábamos en la elaboración de las piezas era de doce y los equipos quedaron divididos de la siguiente manera:

Soportes:	Diseño:	Modelado:
María Fanny Ayala	Minerva Salguero	Xóchitl Acosta
Omar Vega	Mariana Alicia Robles	Olaf Hernández
Elizabeth Olmedo	Violeta Pérez	Tatiana Santillán
		Diana García
		Enrique Alvarado

---

<sup>6</sup> Para que la discusión se desenvuelva en forma válida, es necesario que cada miembro del grupo esté bien informado sobre la opinión de los demás. Se trata de un intercambio generalizado de informaciones, cuyo modelo se define simplemente por un grafo completo. (FLAMENT 1977, p.166)

Coordinación: Francisco Quesada García		
--	--	--

<sup>1</sup> Para que la discusión se desenvuelva en forma válida, es necesario que cada miembro del grupo esté bien informado sobre la opinión de los demás. Se trata de un intercambio generalizado de informaciones, cuyo modelo se define simplemente por un grafo completo. (FLAMENT 1977, p.166)

### 3. Realización

#### 3.1. Diseño

Una vez divididos los equipos, el de diseño comenzó a trabajar en los bocetos del paisaje y en adecuar las proporciones de los elementos tridimensionales dentro del mismo. Para hacer el boceto de cada escena se revisó de nuevo la información inicial. Ya se nos habían presentado esquemas de la estructura donde irían montados los dioramas y todas las escenas tenían, por lo tanto, una medida establecida; pero no una forma. Se generaron diversos bocetos individualmente, se sometieron a discusión por el equipo de diseño y finalmente, se creó nueva información, ésta vez gráficamente, resultando una serie de esquemas de fácil lectura y en pro del consenso, claras para ser mostradas al resto del grupo<sup>1</sup>, con lo que se concretó el diseño de los dioramas, en relación a las proporciones, ubicaciones y direcciones de sus componentes.

Las escenas se dividieron en: “el fondo”, “el relieve de la escena” y “el detalle” (un esquema que muestra de cerca la etapa correspondiente al título de la escena interactiva).

A través de varias pruebas con esquemas y tomando en cuenta la percepción del espectador según el tamaño del soporte y el punto de vista que tendría, se consensuó definir una perspectiva que integrara al relieve con el fondo, haciendo ambos, que el espacio que entonces era bastante reducido se ampliara y permitiera una mejor apreciación del panorama presentado.

En primer plano tendríamos los relieves de los campos, realizados en resina y pintados en acrílico; el detalle de resina cristal, en la parte superior izquierda, sujetado por una solera metálica y el detalle bajo tierra de la semilla hasta que germina, sólo en las primeras fases, donde el campo de siembra aparece vacío.

Dado que lo que se estaba presentando se trataba de un proceso, utilizaríamos, a través de la pintura un efecto de cambio de estación, valiéndonos del color y del paisaje para sugerir temporalidad.

---

<sup>1</sup> En la mayor parte de las tareas, los conjuntos de información iniciales y finales no son idénticos: una parte al menos de las informaciones iniciales debe ser reagrupada para que se deduzca una nueva información por un proceso que depende de la actividad individual (síntesis, resumen, solución de un problema, etc.)(Ibid.p.73).

Utilizando las fotos y demás materiales informativos, se definió el paisaje del fondo y la flora del lugar, que serían principalmente magueyes y árboles y alguno que otro arbusto más pequeño, dentro de campos de siembra y un fondo serrano.

Tanto árboles como magueyes formarían parte del fondo y estarían modelados en bajo, medio y/o alto relieve, en diferentes dimensiones, correspondiendo éstas a la perspectiva que el paisaje exigiera.

*“Models solve the problem of showing things in three dimensions which in their original form are too small, too large, or impossible to use for other reasons”.*

(MILES, 1998, p.83).

### 3.2. Proceso de modelado y vaciado

El modelado de las figuras, se puede dividir en dos partes, según el orden en que lo realizamos: el modelado de los detalles y el de los relieves. Comenzaré por describir el proceso del modelado de los detalles.

El diseño de las escenas ya se había terminado, lo que había que hacer ahora era llenar esos espacios huecos y materializar en volumen las ideas que se habían dibujado, transformar en figuras cada uno de esos elementos planos, para comenzar la primera parte del ensamblaje del diorama.

### 3.2.1. Detalle de la escena

Para estos modelados se construyó primero un soporte de papel batería sobre el que se aplicaron algunas capas de gomalaca como separador, posteriormente, encima de la goma, se modelaron en plastilina las plantas de cebada en sus etapas



crecimiento.

Ilustraciones 1, 2,3



Ilustración 4





En la ilustración 5, se muestra el vaciado en yeso que fue el siguiente procedimiento tras terminar los modelados. Para preparar el yeso se vierte el agua necesaria en un recipiente, se coloca una mano dentro y con la otra se va agregando el polvo de yeso, al tiempo que la mano que está en el agua se agita con el fin de disolver el polvo y los grumos<sup>2</sup>, antes de que comience a fraguar, se vierte sobre los modelados, a los que previamente se les agregaron paredes de papel batería (con su respectiva capa separadora de goma laca), para poder contener el yeso.

Al fraguar completamente, el yeso se puede desprender del molde, y se obtiene una impresión inversa de lo que se había modelado.

---

<sup>2</sup> Se recomienda hacerlo entre dos personas, así una llevará el yeso al recipiente y la otra se encargará de agitar y disolver la mezcla.

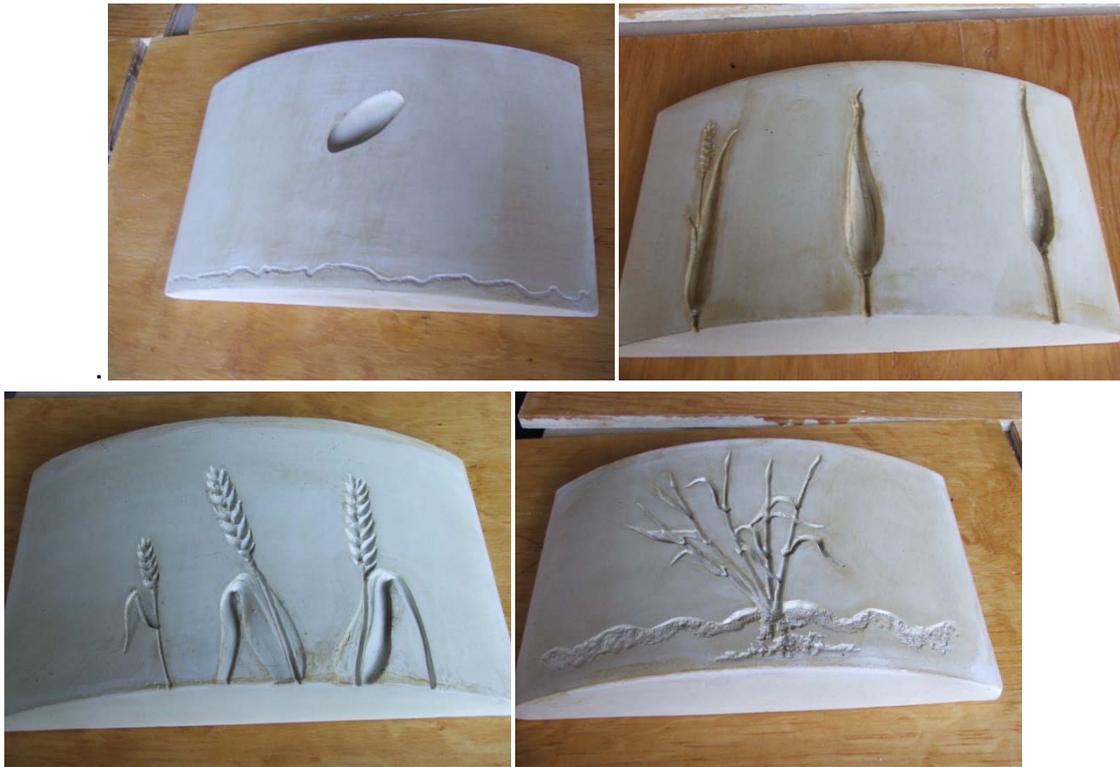


**Ilustración 5**

A las piezas obtenidas se les retiraron los restos de plastilina usando estiques, evitando dañar el registro al presionar o rayar con la herramienta. Después se limpiaron con alcohol industrial y se les aplicó película separadora.



**Ilustración 6**



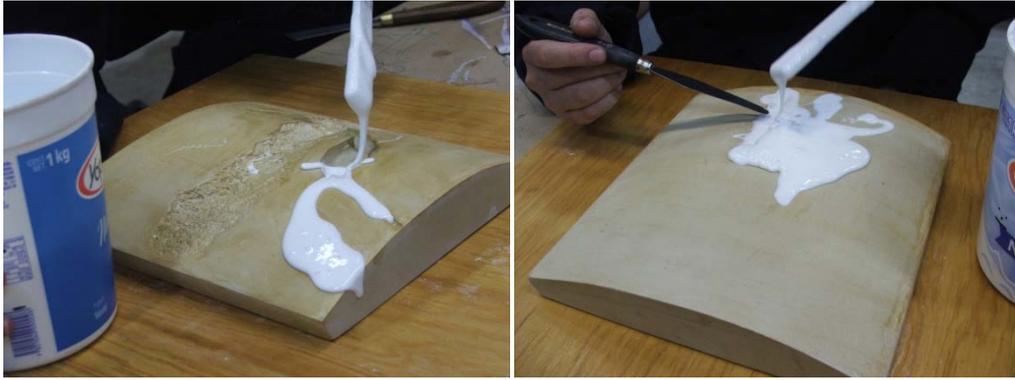
**Ilustración 7**

Partiendo de estas nuevas piezas, se obtendrían moldes de silicón, dentro de los que habría que vaciar la resina cristal, que sería el material definitivo de estas piezas<sup>3</sup>.

El preparado de silicón con el catalizador se hizo al 4% , se cubrió primero la parte de la impresión, cuando el silicón se encuentra más líquido (ilustración 9), el resto se va agregando poco a poco, cuidando de ir rescatando los derrames y reincorporarlo sobre la pieza, repitiendo esta acción hasta que la catalización del material nos lo permita. Se dejó catalizar por un tiempo y utilizando más mezcla de silicón y un trozo de manta de cielo al tamaño de la pieza, se reforzó el molde cubriéndolo con la manta y una capa de silicón sobre ésta, se recortaron los bordes haciéndolos uniformes y se dejó catalizar completamente.

---

<sup>3</sup> Es importante contar con el equipo de protección adecuado, (guantes, goggles, máscara de anti-gas) así como con un lugar ventilado antes de trabajar con materiales de este tipo, dado el grado de volatilidad y toxicidad de los vapores que desprenden.



Ilustración

8

Antes de hacer el vaciado en resina se le hizo un contramolde de fibra de vidrio y resina cristal lo que daría soporte y resistencia para evitar deformidades durante el vaciado de la resina.



Ilustración 9

Una vez retirado el nuevo molde, se limpió con solvente y aire comprimido, para quitar cualquier impureza que pudiera afectar la textura o ensuciar la resina. Hubo que mantenerlo cubierto para conservarlo limpio.



**Ilustración 10**



**Ilustración 11**

Para preparar la resina cristal se hace una mezcla al % de resina y % de catalizador. Esta preparación se vacía en cada molde, se retiran las posibles

burbujas de aire con un palillo y se espera su catalización por unas horas antes del desmolde<sup>4</sup>.



**Ilustración 12**

**Ilustración 13**

---

<sup>4</sup> Cabe mencionar que la temperatura de la resina al iniciar el proceso de catalización se eleva, por lo que conviene advertir sobre el riesgo que se corre al intentar manipularla.



Ilustración 14

La forma obtenida fue una especie de placa traslúcida, en bruto, que contenía el registro del modelado de las plantas de cebada, dando la apariencia de tener a éstas encapsuladas en su interior.



Ilustración 16



Ilustración15

Para eliminar esta apariencia tosca hubo que lijar cada placa con lijas de



todas las medidas (desde la 100 hasta la 600, en este orden) y después pulir con pasta y el esmeril, para obtener una textura lisa y una apariencia cristalina, transparente y homogénea, tal como se muestra en las fotografías.



**Ilustración 17**

**Ilustración 18**

**Ilustración 19**

Con estas piezas, se concluyó la primera fase del trabajo de modelado y vaciado que consistía en terminar la parte referente al detalle de la escena.

### 3.2.2. Modelado de relieves para los dioramas

La segunda etapa del modelado consistió en elaborar relieves que se destinarían a la parte frontal del paisaje, que estaría formada una serie de módulos que aparentarían un campo completo, las formas de éstos corresponden a plantas de cebada en sus etapas de crecimiento, sólo que esta vez, en vez de mostrarse a detalle, se presentarían de un modo más sintetizado, casi sólo sugiriendo la forma.

Nuevamente se recurrió a la plastilina como medio para modelar, ésta vez aunque la forma era más simple, el modelado se hizo más complicado debido a las proporciones; para lograr modelar espacios y masas tan pequeños se utilizaron estiques de varias formas y tamaños que ayudaron a perfeccionar los perfiles de las plantas y una vez obtenido un buen resultado, se construyó para cada uno de los módulos, un soporte de papel batería similar al que usamos para los moldes anteriores, para tomar el registro en silicón y conformar los moldes<sup>5</sup>, posteriormente continuar el repetitivo proceso de multiplicar las formas a través de los



Ilustración 21 vaciados en resina.



Ilustración 20

---

<sup>5</sup> Esta vez, en lugar de hacer contramoldes, se aumento la cantidad de silicón para agregar resistencia y conservar la forma del registro.

La resina que utilizamos esta vez fue del tipo gel coat<sup>6</sup>, que al catalizar, tiene un acabado opaco color blanco. Se hicieron varios vaciados de cada módulo, hasta completar la longitud frontal de los dioramas.

Se obtuvieron vaciados en estado muy tosco, con rebabas, rotos, con burbujas, así que, nuevamente, fue necesario pulirlos y muchas veces, hacer reconstrucciones, dado el tamaño (pequeño) fue necesario recurrir a una herramienta más especializada, como el mototool, que con sus distintas puntas, permitió trabajar el detalle a las proporciones que manejábamos, (8 x 5



Ilustración 22



Ilustración 23

cm.).



Ilustración 24

### 3.2.3. Modelado de complementos para dioramas y maquetas

---

<sup>6</sup> El porcentaje de la mezcla resina-catalizador se conserva al % como en la resina cristal.

La siguiente etapa del modelado consistió en hacer todos los elementos del campo y del paisaje. Complementos como magueyes, arbustos y árboles que se insertarían a modo de relieves en el fondo de los dioramas para crear una mejor ilusión de la perspectiva.

Se modelaron varios tipos y tamaños de árboles, arbustos, plantas y magueyes y se hicieron moldes en silicón utilizando los procesos ya mencionados anteriormente, igualmente se hicieron los vaciados, el pulido y la reconstrucción de las piezas, todo esto para obtener una buena factura previa al pintado de los elementos.

Por último se modelaron, los elementos para las maquetas, magueyes, tractores, un campesino, insectos, elaborados en misma técnica y materiales.



Ilustración 25



Ilustración 26



Ilustración 27

Ilustración 28



3

### 3.3. Soportes

#### 3.3.1. Casetón de fibra de vidrio

Ilustración 29



Ilustración 30

Para construir los 8 casetones de fibra de vidrio, que se convertirían en los contenedores de nuestros dioramas, el equipo de soportes, elaboró plantillas de papel kraft a partir de una reproducción en cartón del espacio interno de la estructura de metal que nos proporcionaron.

Utilizando las plantillas se trazó sobre polines de madera cada pieza del casetón,

posteriormente todas ellas se cortaron de manera muy precisa con una sierra de brazo. Así obtuvimos las piezas para armar nuestro molde de madera a martillo, clavo y resistol, hecho esto, se reproducirían de él los casetones de fibra de vidrio.

Antes de tomar los moldes, se preparó la superficie del casetón lijándola y puliendo cualquier imperfección o borde, tras lo cual se cubrió con una capa separadora de goma laca, para evitar que la resina y la fibra se adhirieran a ésta.

Al trabajar con fibra de vidrio es importante tomar precauciones para evitar irritación cutánea e infiltración en vías respiratorias y ojos; así mismo, la resina gel coat, debido a la volatilidad y toxicidad de sus gases, requiere una protección especial; cubrir las manos de guantes y talco industrial, usar un mon traje, goggles y mascarilla antigases, es indispensable para evitar accidentes. Así como no dejar de lado la elección de un lugar con ventilación adecuada y para uso exclusivo de estos procesos. Los residuos y vapores emitidos resultan bastante tóxicos y contaminantes también para el medio ambiente.



Ilustración 31

Una vez protegidos y tomadas las medidas de seguridad adecuadas, se comenzó a trabajar. Primeramente, se separó la fibra de vidrio con la finalidad de obtener varias capas más finas, se cortó en trozos y se aplicó con la resina cristal sobre la base de madera. Cuidando que no



**Ilustración 32**

quedaran burbujas de aire y que la aplicación fuera uniforme;

tras catalizar, se separó del molde y se repitió este proceso ocho veces, correspondientes al número necesario de casetones, mismos que posteriormente, fueron

recubiertos en su parte interna por una capa delgada de resina gel coat, que una vez catalizada, se lijó finamente para obtener una superficie blanca y plana, apta para recibir los elementos del paisaje que ya se habían vaciado y finalmente la pintura y ensamblaje de los detalles en resina cristal, para



**Ilustración 33**

Para simular el campo de siembra utilizamos cartón corrugado, que a través de cortes y dobleces, obtuvo la forma adecuada para aparentar los surcos del campo y se montaron dentro de los casetones que lo requerían. Estas formas se cubrieron también de resina gel coat y se texturizaron, luego se adhirieron las figuras de los árboles y magueyes en las paredes internas.



**Ilustración 34**



**Ilustración 35**



Ilustración 36



Ilustración 37

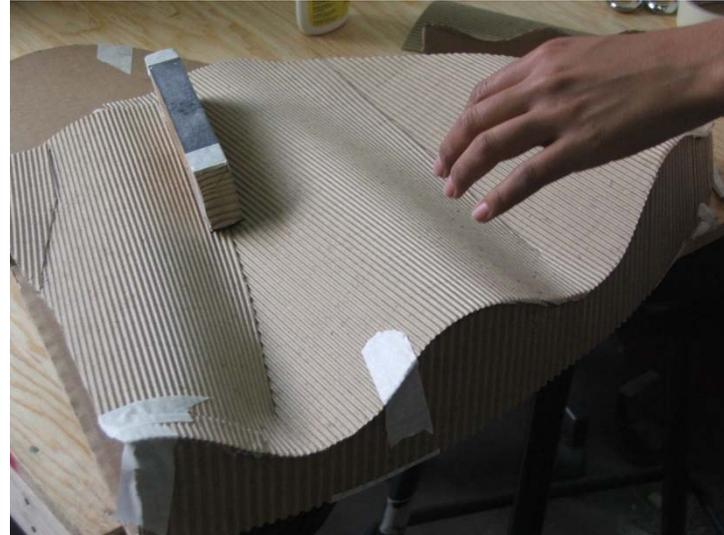


Ilustración 38

### 3.3.2. Soportes para maquetas

Para soportar las maquetas, o bien lo que formaría la base de éstas se construyeron, de acuerdo a las medidas que se nos pidieron, siete cajas elaboradas en madera, papel batería y resina gel coat.

El equipo de soportes y diseño se volvió uno solo para construir estas bases, puesto que ya no se trataba de dioramas sino de maquetas, el proceso de construcción fue diferente; esta vez no se pensó en un ambiente, sino en un espacio muy limitado donde se presenta una acción específica.



Ilustración 39



**Ilustración 40**

Cada fase de la cosecha de la planta de cebada correspondía a una acción y por tanto al pensar en cada maqueta, habría que pensar en el soporte de acción; el problema consistió en decidir cómo organizar los elementos para que desde el punto en el que iban a ser observados (frontal) dieran una vista clara y atractiva del acontecimiento que contendrían. A cada integrante o pareja de integrantes, se le asignó como tarea el diseño de una maqueta y una vez que se concretó el diseño total de las mismas, el equipo de soportes y modelado se volvieron a dividir; el primero, modeló directamente sobre las bases con la resina gel coat, dando la ilusión de campos de siembra arados, la tierra trabajada, campos de cebada simulados sólo con texturas, etc.; mientras que el segundo, se dedicó a modelar las máquinas a escala, el campesino sembrando, cebada, insectos, y demás artefactos pertinentes, que se colocarían sobre las bases.



**Ilustración 41**



Ilustración 42

Ilustración 43

Los procedimientos utilizados con las maquetas fueron similares a los de los dioramas: modelado, toma de molde, vaciado, detallado, etcétera, pero en este caso, hubo también que modelar directamente la resina, texturizarla, direccionarla, por lo que se dio una carrera contra el catalizador y las limitaciones del material, aunque finalmente, ganada por la técnica y las herramientas. Logrado esto, se ensamblaron los objetos que completarían el trabajo y una vez limpiado de rebabas y excesos, se procedería a la pintura.



Ilustración 44

2.4. La  
pintura

Finalmente, teniendo ya ensamblados tanto los elementos de las maquetas como los de los dioramas había que ponerles el color, el acabado que completaría su sentido.

Se hicieron mezclas de colores primarios en pinturas de base acrílica, obteniendo una gama más amplia de tonos claros, medios y oscuros.

Para los detalles en resina se utilizaron amarillos, ocres y verdes, cambiando de tono según la etapa de crecimiento de la planta. Aunque se tenía modelo, no se buscó ser fiel al color natural, sino que se esquematizaron los colores y se guardó una relación de tonos entre las piezas.



Ilustración 45

En cuanto a los paisajes de los dioramas se simularon 7 diferentes atmósferas. Utilizando siempre la misma gama de azules, blancos y grises, pero añadiéndole colores puros como rojos y amarillos, se logró la ilusión de temporalidad. El cambio de estaciones, el clima, juegos de luz y color que le añadieron profundidad y densidad espacial a los dioramas.

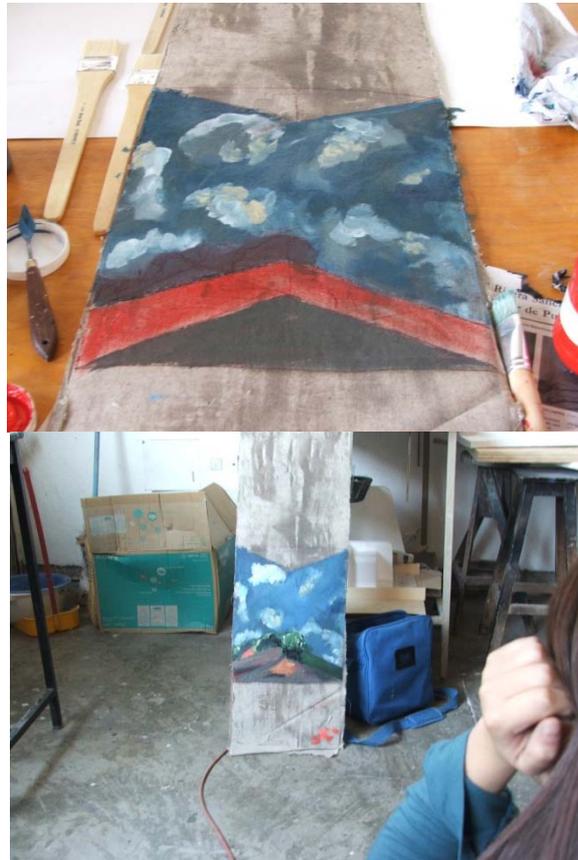
Con la ayuda de un profesor de pintura, sistematizamos el modo de hacer los fondos, pintando de un tono medio el cielo, un tono oscuro justo arriba de la línea de horizonte<sup>7</sup>, uno más claro bajo la misma, y un juego de tonos medios, claros y oscuros para crear el efecto de los campos.

---

<sup>7</sup> "Recordemos que la necesidad de que el observador colabore en la lectura de las imágenes en perspectiva, no contradice la afirmación de que la perspectiva es de hecho un método válido para construir imágenes destinadas a crear la ilusión (...) dicha teoría basta para engañar al ojo". (GOMBRICH, 1998, p. 211)"



**Ilustración 46**



**Ilustración 47**

**Ilustración 48**

En todos los dioramas se aplicaron estos parámetros, pero a pesar de ello, la diversidad de las técnicas resultaba evidente, lo que le restaba coherencia al trabajo, además de sumarle expresividad al paisaje. No habríamos de olvidar que este último serviría complementariamente, más no ser el foco principal de atención en el diorama, dicha expresividad y la masa pictórica que se había

creado le robaba presencia al resto de los elementos. Fue necesario, reducir lo pictórico y el dramatismo que le agregaba, y construir cielos más simples, para lograrlo, se eligió a una persona que se encargaría de sintetizar un poco más el color y de unificar la “mano”, para obtener más homogeneidad y coherencia entre cada escena.



Las figuras en relieve también se pintaron de acuerdo al contexto, conservando en las sombras y luces los colores ambientales. Ilustración 49



Ilustración 50



Ilustración 51

Con las maquetas se utilizaron las mismas técnicas y materiales, debido a que se trataba del mismo sustrato se procedió de igual manera. Utilizamos pinturas de base acrílica para fondear y para crear efectos de tierra (y cielo, en el caso de una de ellas).

Hubo especial dedicación a los detalles de las figuras, por ejemplo, el rostro del campesino, la ropa, elegir el color adecuado para los tractores y para los insectos cuidando que se asemejen a los reales, buscar un buen contraste entre el soporte y sus elementos etc.

Por ejemplo en el caso de los campos sembrados que no tenían una forma definida por el modelado, sino solamente sugerida, la pintura ayudaría a darle el efecto necesario para enfatizar la profundidad de los surcos. Incluso la tierra, a través del juego de color y las gamas tonales, pasaba de ser una simple textura a tener una forma clara reconocible.



Ilustración 52

El color fue el punto final, las piezas se llenaron de vida y de sentido, el mensaje era evidente al observarlas, ya era posible hacer una lectura y por lo tanto una evaluación de los logros o fracasos de nuestro trabajo.

A esto le seguiría una evaluación más detallada para llevar al producto por encima de las expectativas del cliente, de ser posible, hacer las correcciones pertinentes antes del tiempo de entrega y corroborar una buena factura para asegurar una entrega satisfactoria y la posibilidad de hacer un nexo perdurable entre el cliente y la nueva empresa.



**Ilustración 53**



Ilustración 54



Ilustración 55

#### **4. Concluyendo el proyecto**

Las maquetas ya estaban ensambladas y pintadas, los dioramas ya se habían convertido en ambientes miniatura, ahora, a diferencia del principio, era completamente visualizable, mejor dicho, ya eran visibles todas las etapas de siembra y de crecimiento de la cebada maltera, contando con el material adecuado, investigando, observando y muchas veces inventando o adivinando, se habían construido 7 maquetas y 8 dioramas, que ilustraban muy bien estos procesos, por lo menos a nuestro parecer eran claros.

El plazo de entrega casi había concluido y aun no contábamos con el visto bueno de nuestro cliente, y aunque el momento de más presión ya había pasado, aun teníamos que afinar detalles y de ser necesario corregir cosas que no cumplieran con las expectativas de nuestros demandantes.



Ilustración 1



Ilustración 2

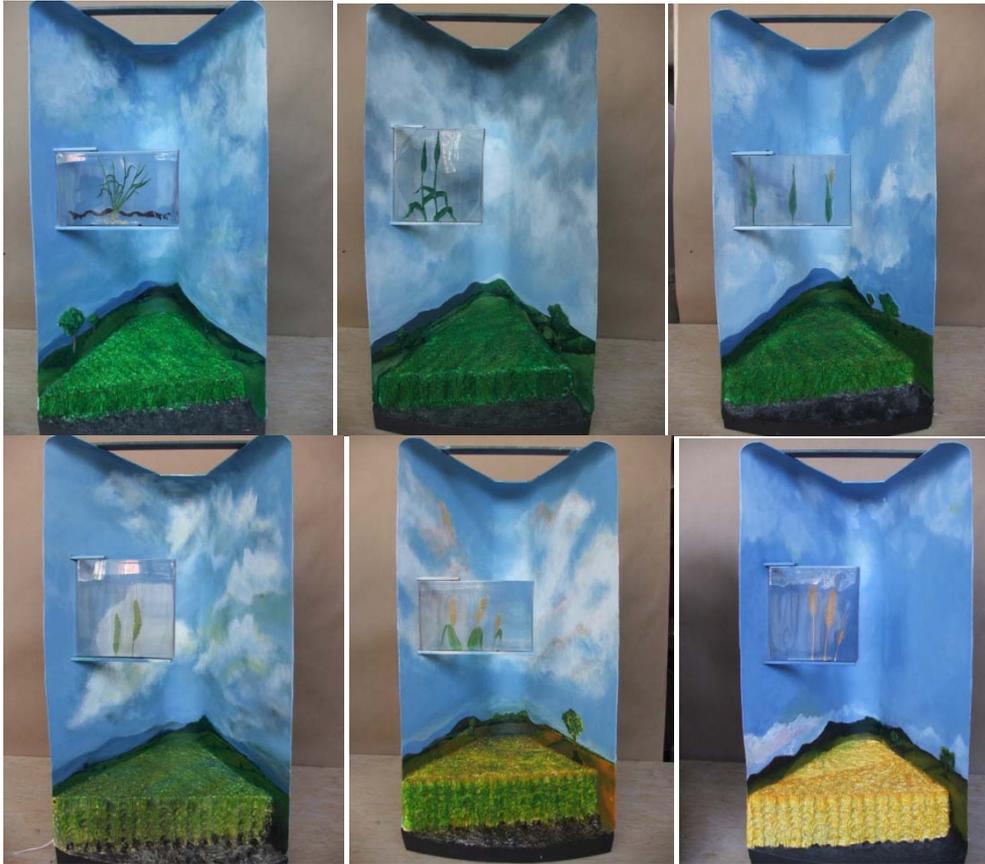


Ilustración 3



Ilustración 4



**Ilustración 5**



**Ilustración 6**



**Ilustración 7**



Ilustración 8



Ilustración 9

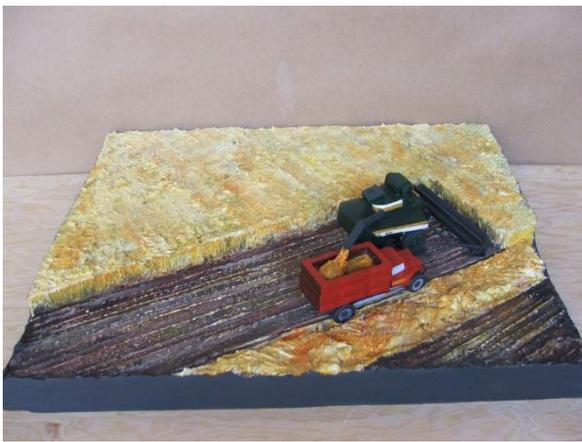


Ilustración 10

#### 4.1. Autoevaluación

Por medio de otra revisión de la información en que nos basamos, comparando la petición del MUMCI y pidiendo opiniones entre el grupo hicimos una autoevaluación del producto, primero en cuanto a objetivos y posteriormente en cuanto a técnica.

El objetivo principal era mantener coherencia con lo que se nos había pedido, éste se cumplía, no se hizo ninguna modificación que cambiara el sentido del mensaje y se conservaron tal cuales las escenas acordadas, salvo de mejorías en cuanto a propuestas técnicas, el proyecto se concluyó con apego a la petición.

Dado que la finalidad era lúdica/educativa, se pensó siempre en formas muy sintetizadas y en lenguajes poco complejos, en dar colores atractivos pero conservando cualidades reales; es decir, sin llegar a la caricatura pero sí simplificando un poco su entendimiento. Y aunque primero, por ejemplo, resultaron cielos muy dramáticos para los dioramas, después se corrigieron y se uniformizaron para no desviar la atención del visitante y crear confusión en el mensaje.

En cuanto a las maquetas, fueron muy claras en su contenido, se sintetizó la acción de una manera muy puntual, el foco de atención se hallaba justo en donde se debía y resultaron satisfactorias en cuanto la técnica utilizada.

## 4.2. Evaluación del cliente

Los coordinadores del proyecto dentro de la escuela hicieron una segunda revisión, se tomaron fotografías y fueron presentadas a la gente del MUMCI, quienes nos visitaron después para conocer las piezas.

En general la impresión que causaron fue buena, las expectativas se cumplían y todos los comentarios emitidos fueron a favor. Jamás se hizo una comparativa con el proyecto, por lo que fue muy claro que las piezas cumplían su función, así que tras fotografiarlas nuevamente,



Ilustración 11

decidieron que ya estaban listas para ser transportadas a la sala. El problema siguiente correspondería a los museógrafos del MUMCI y a los técnicos, quienes darían el toque final en el acomodo de las piezas dentro de sus soportes y a su vez, dentro de la sala, para que cumplan con su función adecuadamente.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> “**Implementation:** At this stage, designers and technicians start to work in earnest, their ultimate end-product being the finished exhibition ready to be opened to the viewers” (MILES Roger S, 1998, p.12).

### 4.3. Embalaje y transportación

Para cuidado de las piezas se requirió un embalaje protector para su transportación, se envolvieron entre cartón y plástico burbuja, para amortiguar cualquier golpe que pudieran recibir en el transcurso hasta Toluca, se colocaron al interior de una camioneta de modo que se evitaran movimientos bruscos y se amarraron entre sí.

Darle su importancia de una buen embalaje es imprescindible, ya que lo que se está protegiendo es más que una simple pieza, se protege tiempo, trabajo, dinero, y con esto otros intereses, así que una simple fractura, o rayón pueden echar a perder un proyecto en sus últimas etapas, lo que significa retrasar no sólo a una o un grupo de gentes, sino a una gran cantidad de personas que conforman la cadena de trabajo.



**Ilustración 12**



**Ilustración 13**



**Ilustraciones 14 y 15**

## 5. Las piezas en el museo

Gracias a un buen embalaje y cuidado en su transportación, tanto dioramas como maquetas llegaron en perfecto estado para ser colocadas dentro de lo que sería la sala dedicada al cultivo de la cebada. Los curadores y museógrafos, con ayuda de los técnicos, montaron las maquetas sobre bases de madera y las protegieron con capelos de vidrio; así mismo, los dioramas se ensamblaron en el soporte metálico, se colocaron las fichas de información

necesarias y se iluminaron las piezas adecuadamente para completar así su instalación.



Ilustración 1



Ilustración 2

Los dioramas, funcionan con un mecanismo giratorio, que es activado por los visitantes a través de un botón, al girar, muestra las etapas de crecimiento de la planta de cebada. Mientras que las maquetas se conservan en vitrinas individuales y siguiendo una línea ordenada. Ambos cuentan con textos de ayuda, para reforzar al lenguaje visual y mejorar la calidad en la recepción del mensaje.



Ilustración 3



Ilustración 4



Ilustración 5

Al hacer una visita, posterior a la inauguración del museo, pude observar de un modo distinto las piezas; la forma en que se transforman una vez estando en la sala es increíble, al complementarse con demás información, objetos, videos, textos y demás medios de comunicación, el mensaje queda más claro. Se introducen en un contexto donde cambia completamente el sentido de su observación en comparación al que se tenía dentro del taller. Al mirarlas cumplir su función didáctica e interactiva, los problemas que se

tuvieron a priori ya son imperceptibles. Supongo que esta es la señal de que se hizo un buen trabajo y es donde reside la calidad del mismo.



Ilustración 6



Ilustración 7

A un año de su conclusión las piezas funcionan adecuadamente, los materiales se mantienen en buen estado y ahora han sido evaluadas por los visitantes del museo, quienes según lo que observé, interactúan sin problemas con ellas llevándose experiencia e información, lo que de nuevo, me hace decir que efectivamente cumplen con su objetivo.



Ilustración 8

## Conclusiones

La importancia de este trabajo tras su conclusión es principalmente la experiencia obtenida en el trabajo de equipo, no sólo dentro del taller, sino extendiéndonos hasta los museógrafos, curadores, y posteriormente a los visitantes del MUMCI, que completan el círculo de comunicación museográfica. Aquí, la coherencia en el trabajo y la coordinación entre todas sus partes sería el éxito de la sala del museo. Y dado que la principal función de ésta es transmitir información muy concreta, transforma la experiencia sensible en un transportador de conocimientos.

No es lo mismo leerlo que verlo y un diorama está hecho más bien para vivirlo, para construir un registro mental de este suceso, una vivencia real, aunque virtual<sup>1</sup>, que para un público pequeño en edad y amplio en imaginación constituye un bocado de magia y juego que no obtiene en un aula de clases.

La vida cotidiana insertada en el discurso museográfico al mostrar la ciencia como experiencia personal.

Pienso que si hay elementos con los que se deba contar para construir algo destinado a ser visto por niños, debe ser la inclusión de ellos mismos dentro de las piezas, la interacción hace posible vivir la pieza y en este caso crear conocimiento científico a través de ella. El color y la forma se transforman en adornos para el juguete, que si bien lo hacen vistoso, pasarían a un segundo plano si no existiera la posibilidad del juego. La invitación se da por medio de otras cuestiones, como el movimiento, el botón, la respuesta tras la acción<sup>2</sup>, la pregunta de lo que viene después, cualquier indicio que te invite a algo más, una vez agotado esto, se acaba el juego y queda sólo la memoria de

---

<sup>1</sup> "la forma y la sustancia se confunden; la representación fotográfica, la ambientación zoológica o histórica, el video introductorio para una exhibición, todos estos signos pueden desplazar al referente, de tal manera que algunas veces el marco sustituye al objeto" (ZAVALA, Lauro, 1993, *Límites de la comunicación museográfica*, p.33).

<sup>2</sup> "Communication between exhibit and visitor is a process involving action and reaction, although the *reaction* of the exhibit is somewhat limited except when it is an interactive device" (MILES, 1998, p.62).

esto tal vez alguna imagen en movimiento que si es clara y simple, fácilmente podría dársele un sentido al recordarla y asignarle un significado o atribuirle un conocimiento.

La elaboración de este material didáctico interactivo, para el MUMCI, me permitió entrar un poco en la construcción de esos “juguetes”, si bien, la tarea era impuesta por la institución, existía un área libre para proponer la forma. Al discutir con el grupo acerca del diseño de las piezas nos pudimos enriquecer en este aspecto lúdico, pues aunque se trataba de un trabajo y lo que esto conlleva, finalmente lo que se hacía a diario dentro del taller era un “simulacro” de lo que sucedería en el museo. Crear la forma y las reglas del juego ponía en práctica nuestra sensibilidad y nuestra percepción. Y a mi parecer eso fue la mejor parte del proceso. Buscar el modo de evocar, construir una provocación para que el visitante del museo suelte su imaginación e integre la experiencia a su vida.<sup>3</sup>

Trabajar en equipo y sobre una tarea dada, nos llevó también a la discusión, diferencias de visiones, opiniones y modos de resolver problemas, marcaron momentos de tensión dentro del flujo de trabajo. La importancia del seguimiento de un método y la sistematización del trabajo fueron la clave para resolver estos problemas, logrando el equilibrio mediante el diálogo y el consenso.

La experiencia técnica, fue realmente lo más tedioso, pues la repetición de procesos durante tiempos prolongados conduce muchas veces al aburrimiento o a la desesperación, sin embargo, jamás se llegó al tedio, pues fueron respetados los espacios de descanso y esparcimiento; otras veces se intercambiaron actividades o se rolaban turnos en los diferentes equipos, con la finalidad de ser partícipes de todos los procesos técnicos.

Como primera experiencia profesional resultó muy satisfactoria, pues a pesar de contar previamente con muy poca o nula, concluimos el proyecto con éxito, y dada la magnitud del mismo, lo considero bastante enriquecedor.

---

<sup>3</sup> “El significado de un objeto aun reside en el trabajo imaginativo del visitante, que lo incorpora a su propia agenda, a sus experiencias y a sus sentimientos” (MILES, 1995, p.31).

Enfrentarse a la realidad cuando se es aún estudiante, prepara al alumno para saberse conducir en el medio, conocer los procedimientos, saber cómo organizarse individualmente o como empresa, trabajar en conjunto, hacer presupuestos, calendarizar, formar equipos, firmar contratos y cumplirlos. Y en este caso, ser capaz de hacer una evaluación posterior al cambiar el rol y volverse visitante de su propio trabajo.

Al ver las piezas montadas en este espacio tan grande se convirtieron en miniaturas, el recuerdo de los elementos desdoblados dentro del taller y aun más, dentro de las cabezas de todos los que depositamos ideas en ellos, constituyen un volumen mucho mayor al que aparentan tener encerrados en los capelos; la repetición de elementos, los moldes, la seriación, las cajas de materiales, los bocetos, las pruebas/error, plantillas, pinturas, pinceles...tiempo, finalmente depositado en un producto ahora visto y accionado por miles de visitantes en un instante tan fugaz y con un mensaje tan básico.

El proyecto del MUMCI, buscaba la interdisciplina, introducir a la ciencia en el campo del diseño y el arte, dejándose afectar por sus procedimientos. En este caso, no creo que se haya generado realmente un trabajo interdisciplinar, tal vez multidisciplinar de cierto modo. Puesto que de la ciencia no adoptamos nada, salvo, pudiera ser, el método, aunque sin formular ninguna tesis ni comprobarla. Y sí, el diseño funcionó como un medio de comunicación a través del que se lee información referente a la industria y la ciencia.

La invitación al Museo Modelo de Ciencias e Industria queda abierta, para completar el círculo comunicativo al visitar la sala de la cebada, donde las piezas que se describen en este trabajo se hallan montadas. Para reconocer en un instante, las reminiscencias del tiempo que se tardó en hacerse y para juzgar nuevamente de qué manera pudieran ser modificadas, o cómo se modifican individualmente, a través de su interpretación.

Finalmente reconozco como un factor importante la sistematización del trabajo como un medio para facilitar la realización de un proyecto.

Estableciendo objetivos precisos y planteando problemas específicos, es posible diseñar una idea viable y concreta. Asimismo dentro del proceso de construcción, es indispensable acordar un esquema de trabajo que permita que éste fluya adecuadamente, ajustándose a tiempos y roles particulares según las capacidades y aptitudes de cada miembro. Así concluir un proyecto adecuado, donde los objetivos planteados hayan sido cumplidos, obteniendo satisfacción tanto del cliente como de los realizadores.

Espero que este escrito descriptivo sea de utilidad, para que aquellos estudiantes que se enfrenten un proyecto similar, puedan utilizarlo como una guía o metodología de los procesos básicos para esta clase de trabajos.

## Bibliografía

**ALONSO** Fernández, Luis, *Museología y museografía*, Ed. Serbal, Barcelona, 1999, 383 p.p.

**ARNHEIM** Rudolf, *Arte y percepción visual, psicología del ojo creador*, Alianza Editorial, España, 2005, 514 p.p.

**DR. RODRIGUEZ** Estrada, Mauro, *Integración de equipos*, Manual Moderno, D.F., México, 1985, 59 p.p.

**FLAMENT** Claude, *Redes de comunicación y estructuras de grupo*, ediciones Nueva Visión, Buenos Aires, Argentina, 1977, 216 p.p.

**GIULI** Navarro, Silvia, *Encuentro entre espacio y arte, diseño espacial, estructural y gráfico para eventos y exposiciones*, index Book, Barcelona, 2008, 110 p.p.

**KEPES** Gyorgy, *El lenguaje de la visión*, ed. Infinito, Buenos Aires, 1969, 302 p.p.

**KLEIN** Larry, *Exhibits: planning and design*, ed. Madison Square Press, New York, 1986, 252 p.p.

**MARTINEZ** Val, Juan, *El diseño y la idea*, ed. Tellis, Madrid, 1991, 174 p.p.

**MILES** Roger S, *El museo del futuro, algunas perspectivas europeas*, CONACULTA, UNAM, Ciudad Universitaria, D.F., México, 1995.

**MILES** Roger S. *The design of educational exhibits*, Unwin Hyman, London, 1998  
198 p.p.

**PARIS** Jean, *el espacio y la mirada*, Taurus, Madrid, 1967, 379 p.p.

**POURTOIS** Jean Pierre, *La educación postmoderna*, ed. Proa, 1995, 303 p.p.