

Arq. Francisco Haroldo Alfaro Salazar
Director de la División de Ciencias y Artes para el Diseño
Universidad Autónoma Metropolitana
Unidad Xochimilco

INFORME SERVICIO SOCIAL

Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco
Departamento de Tecnología y Producción
Área Hombre Materialización Tridimensional y Entorno
Proyecto: Aprovechamiento del bambú en el diseño
Clave del proyecto: XCAD000872

Periodo: 29 de Noviembre del 2023 al 15 de Julio del 2024

López Román Saul Amauri, Matrícula: 2173068401

Licenciatura en Diseño Industrial

División de Ciencias y Artes para el Diseño.

Cel. 5587043925

Correo electrónico: 2173068401@alumnos.xoc.uam.mx

lopezroman096@gmail.com



Dr. José Luis Gutiérrez Sentfés

Responsable del proyecto

No. Económico 29242



Mtro. Roberto García Sandoval

Jefe Área HMTyE Asesor Interno

No. Económico 33799

Introducción

En este documento se abordará el registro y desglose de las actividades realizadas durante la prestación del servicio social en el área de "Hombre, Materialización Tridimensional y Entorno", perteneciente al departamento de Tecnología y Producción de la UAM Xochimilco. Durante la estancia en dicha área se llevaron a cabo cuatro proyectos principales: diseño de mobiliario desmontable para exposición museográfica, apoyo en la materialización de mobiliario para exteriores elaborado con bambú, diseño colaborativo de un juego de mesa educativo sobre las actividades en una granja y diseño de uniones para estructuras hechas con bambú.

Además de estos proyectos también se dio apoyo en diversas actividades dentro del área tales como: apoyo como brigadista de protección civil en el congreso anual de "Tecnología y Producción", apoyo técnico para la instalación de un proyector holográfico, diseño/materialización de soportes de pared para el proyector holográfico mediante la implementación de impresión 3D, participación como apoyo en la feria NODOX y apoyo en la calibración y mantenimiento de impresoras 3D Z-Morph y Ender 3 S1. De igual forma se participó en diversos cursos impulsados por el área, los cuales fueron: Capacitación de Oculus Quest 2, curso de diseño de joyería 3D "De la pantalla a la realidad" y curso de diseño asistido por Inteligencia Artificial (AI VIZCOM).

Todas estas actividades serán desglosadas de manera más precisa y puntual en las siguientes páginas de este documento.

Objetivo General

- General:
 - Generar un documento en el cual se desarrollen de manera puntual y concisa las actividades realizadas durante la estancia y la prestación del servicio social en el área de Hombre Materialización Tridimensional y Entorno.
- Específicos:
 - Transmitir el conocimiento adquirido, especialmente sobre aspectos técnicos de: Impresión 3D, operación de proyector holográfico, fabricación con Bambú.
 - Generar recomendaciones que sean de ayuda para el área en cuanto a aspectos que pueden ser mejorados.
 - Promover la importancia de la implementación de nuevas tecnologías de manera activa y dinámica en la enseñanza universitaria, tanto para el alumnado como para los docentes.

Proyecto y actividades realizadas

Proyecto 1. Mobiliario desmontable para exposición museográfica.

Los primeros dos meses se dedicaron al diseño de un mobiliario para la exposición de diversos proyectos industriales y gráficos. Este trabajo se hizo en colaboración con Bryan Alberto Cortes Osnaya y bajo la supervisión del Mtro. Roberto García Sandoval. En primera instancia se analizó el lugar en donde se montaría la exposición, para tomar medidas de los espacios disponibles y considerar aspectos como: la movilidad de la gente y la posible distribución del mobiliario. Un requisito del proyecto era que los muebles fueran desmontables, por lo que también se analizó el espacio de almacenamiento pensado para guardar el mobiliario cuando este no estuviera en uso. Otro requerimiento expreso fue que el mobiliario debería reflejar el aspecto tecnológico y productivo del área, con la intención de generar un diseño innovador tanto en función como en estética, de modo que con esta información se comenzaron las primeras etapas de diseño.

El proceso de diseño inició con la elaboración de bocetos para comenzar a plantear propuestas de diseño y función (Imagen 1). Posteriormente se trasladó el trabajo a un entorno 3D, mediante el modelado digital de las propuestas. Los modelos fueron elaborados en el programa Rhinoceros 3D, el cual permite un mejor entendimiento de las dimensiones reales que tendrá el mobiliario finalizado. Se elaboraron múltiples propuestas en esta etapa, las cuales se modificaron o descartaron durante el proceso, dando como resultado las propuestas finales de diseño (Imagen 2).

Una vez teniendo el diseño final, se comenzó con la elaboración de otros stands de exposición con la misma estética, a modo de crear una familia de objetos. Cada stand cumpliría la función principal de exponer y una subfunción dedicada ya sea a la exposición gráfica (carteles) o exposición industrial (productos). Para comenzar a contemplar aspectos funcionales y del comportamiento de las estructuras diseñadas, se desarrollaron una serie de modelos a escala mediante la impresión 3D, los cuales permitieron observar de primera mano los mecanismos y la funcionalidad de los muebles, dando oportunidad de evaluarlos y mejorarlos posteriormente (Imagen 3).

Los materiales elegidos para la fabricación de estos proyectos fueron MDF y acero al carbono, así como múltiples piezas comerciales para los herrajes y demás insumos requeridos para la manufactura. Se realizó una cotización de estos materiales y se llegó a un precio aproximado de fabricación, de igual forma se elaboran los planos constructivos de cada mueble diseñado. Una vez teniendo estos datos establecidos, y con una maqueta a escala del mobiliario, se presentó el proyecto ante el jefe del área de Tecnología y Producción el Dr. José Luis Gutiérrez Sentíes. En este punto el proyecto quedó a espera de ser aprobado por las autoridades.

Proyecto 2. Apoyo en la materialización de banca de Bambú.

En los siguientes dos meses tras finalizar el diseño del mobiliario museográfico, se brindó apoyo en la materialización de una banca diseñada para ser fabricada con

bambú. Cabe mencionar que este fue un proyecto en el que se tuvo la participación de varios miembros del servicio social activos en ese momento.

El primer paso para la fabricación de la banca fue cortar las piezas necesarias con las medidas requeridas, para ello se utilizaron diversos métodos de corte, para las piezas más largas se utilizó una sierra radial para seccionar el bambú. Las piezas más cortas fueron partidas a la mitad utilizando una cuchilla (imagen 4) fabricada en el área de Tecnología y Producción específicamente para esa tarea, el bambú se colocaba a la mitad de la cuchilla y con la ayuda de un mazo se golpeaba el extremo opuesto del bambú para lograr que se partiera en dos limpiamente (imagen 5).

Una vez teniendo las piezas cortadas, nos dispusimos a sujetar cada una de ellas con hilo cáñamo, usando amarres en forma de cruz para evitar que estos se movieran, posteriormente se ranuraron partes estratégicas de la banca para colocar herrajes que fortalecen la sujeción de las piezas. Algunos herrajes necesarios para el montaje no se encontraban comercialmente, por lo que se tuvieron que fabricar, usando lámina y espárragos de acero. La lámina se cortaba y moldeaba con pinzas y mazos, mientras que los espárragos solo se cortaron con ayuda de una cierra cinta de mano (Imagen 6).

Algunas piezas requerían un corte en forma de boca de pescado para una sujeción más efectiva, por lo que se implementó el uso de un taladro con sacabocados para cortar estas piezas, una vez terminado el corte las piezas se lijaban hasta que embonaran perfectamente. Durante esta tarea notamos que el bambú podría fisurarse en diferentes medidas (diámetro del barreno) si no se hacían las perforaciones con cuidado. Con todas las piezas acabadas se comenzó el ensamblaje de las partes haciendo uso de llaves inglesas y taladros para garantizar una buena sujeción (Imagen 7).

Tras terminar la fabricación de la banca, se procedió a realizar pruebas de usuario en el interior de las instalaciones de la UAM Xochimilco. La recolección de información se llevó a cabo mediante un cuestionario de respuestas múltiples para poder cuantificar de mejor manera la experiencia de los usuarios, además de agregar algunas preguntas abiertas para no sesgar demasiado las posibles opiniones extendidas de la gente que participó en las pruebas (Imagen 8).

La información de las encuestas y la experiencia adquirida a la hora de fabricar la banca, fueron consideradas para la realización de algunos rediseños del objeto final, con la intención de mejorar los aspectos de estructura y uniones, que fueron los aspectos que más fallas presentaron durante las pruebas. Estos rediseños ya no fueron materializados, pero se modelaron digitalmente en 3D.

Proyecto 3. Juego de mesa educativo con temática de granja.

Este proyecto en particular fue elaborado de manera conjunta entre servicios sociales de arquitectura, diseño industrial y diseño gráfico. La idea central del proyecto consistía en diseñar un juego de mesa dirigido a infantes de 9 años en adelante que tuviera como finalidad enseñar las principales tareas rurales que se llevan a cabo en el interior de una granja. La granja en cuestión que se tomó como

referencia para determinar los requerimientos del proyecto fue una ubicada en Milpa Alta.

Anteriormente a este proyecto, algunos servicios sociales de arquitectura a cargo del Dr. Jorge Gil Tejeda habían participado en otros proyectos relacionados a la granja, por lo que habían realizado algunas visitas de campo para recolectar información, esta información se nos fue transmitida a los servicios sociales de diseño industrial para determinar las mecánicas y características de juego del proyecto, así como diversos aspectos en cuanto al diseño del mismo. En conjunto con los arquitectos, se realizó una lluvia de ideas para determinar las mecánicas de juego, la progresión en el mismo y las reglas, así como características más puntuales como el tipo de animales, actividades y demás detalles a considerar durante el desarrollo.

Se tomó como base el sistema de juego del juego “Turista”, pero cambiando y agregando nuevas características: se diseñó un sistema de compra y venta de terrenos y animales, un sistema de actividades para ganar dinero y hacer progresar el juego, también se agregaron tarjetas de datos curiosos, castigos, y recompensas. Se comenzó con el diseño del tablero, fichas, billetes y tarjetas. La mayoría de las piezas del juego se modelaron digitalmente en 3D con el programa Rhinoceros 3D y se imprimieron en filamento con impresoras 3D, posteriormente se les dio un acabado con pintura no tóxica. Se elaboró un manual de uso con las reglas establecidas del juego, y se realizaron los planos constructivos de cada pieza del juego (Imagen 9).

Finalmente se diseñó un envase para contener todos los elementos del juego, este fue diseñado acorde al tamaño de las piezas y el tablero. El envase fue fabricado en cartón minagris y estampado con la imagen gráfica desarrollada para el juego en colaboración con servicios sociales de diseño gráfico. Posteriormente se adquirieron bolsas de plástico reutilizables para empaquetar todos los elementos del juego y mantenerlos en óptimas condiciones dentro del envase (Imagen 10).

Se realizaron pruebas de usuario para determinar aquellos aspectos del juego que podrían ser mejorados. En base a las experiencias de los usuarios, recolectadas mediante la observación participante, se realizaron ajustes en las reglas y sistemas de juego para mejorar el producto (Imagen 11).

Apoyo en actividades varias.

Calibración de impresoras 3D de filamento.

En los primeros días de prestación del servicio social se dio una capacitación para operar las impresoras 3D que existen dentro del área HMTyE, en primera instancia se introdujo al funcionamiento del modelo ZMorph. Se comenzó dando mantenimiento a la maquinaria debido a que presentaba obstrucción en la boquilla que despacha el filamento, para limpiar esta pieza se utilizó el kit de limpieza que trae consigo la impresora. Otra falla que presentaba la impresora tenía que ver con la nivelación del eje Z, al imprimir la boquilla golpeaba contra la cama de impresión, la calibración estándar de la impresora no resolvía este defecto por lo que se llegó a la conclusión de que el puente encargado del eje Z estaba inclinado

debido al uso constante que se le da a la maquinaria. Con ayuda de un nivel y de manera manual, se niveló el puente del eje Z, lo cual solucionó el problema descrito. Este mismo proceso de calibración se prestó en el área “Tecnología e Informática para el diseño” del departamento de tecnología y producción, que contaba con el mismo modelo de impresora 3D, y presentaba los mismos problemas de funcionamiento, los cuales fueron corregidos (Imagen 12).

Durante la prestación del servicio social el área adquirió una impresora 3D modelo Ender, la cual fue montada y calibrada, este modelo de impresora presentaba un proceso de calibración más exacto que requería ajustar la cama de impresión manualmente mediante unas perillas. El ajustar las perillas de manera equivocada podría provocar que estas se zafaran durante la impresión de una pieza, debido al movimiento de la cama, por lo que se llegó a la conclusión de que éstas no deberían aflojarse de más. Otra complicación que presentó este modelo fue el tiempo de calentamiento con respecto al otro modelo (Zmorph), el cual podría tomar de 20 a 30 minutos en calentarse, contrario a los 10 – 15 minutos que tarda la impresora Zmorph. Se concluyó que esto es debido a la falta de una pantalla que mantenga el calor concentrado en el área de impresión, carcasa con la que sí cuenta el modelo Zmorph. Un punto a favor del modelo Ender es que el tiempo de impresión es menor comparado al del otro modelo, así como la calidad de la impresión que es mejor en este modelo más reciente (Imagen 13).

Apoyo técnico en la instalación de proyector holográfico.

Durante el servicio social también se trabajó con un proyector holográfico Xpectway 65-H, para el cual se hicieron distintos videos con la intención de promocionar el trabajo del área HMTyE ante la comunidad universitaria. Los principales retos al operar el proyector vinieron de la vinculación de dispositivos para subir los videos y poder proyectarlos, esto fue en mayor parte debido a la optimización y practicidad de la aplicación con la que opera el proyector. Otro reto tuvo que ver con el soporte sobre el cual se montaba el proyector, el cual contaba una pantalla de acrílico que, debido al uso, se había debilitado de sus elementos de sujeción, por lo que se tuvieron que hacer adecuaciones para arreglar esta pieza (Imagen 14).

Una vez familiarizado con la funcionalidad del proyector holográfico, este se puso a disposición de la comunidad para utilizarlo en eventos como congresos o presentaciones de diferente índole. Durante estos eventos se brindó el apoyo para instalar y poner en funcionamiento el proyector, también se dio una breve capacitación del manejo de la aplicación para subir los videos y proyectarlos. Cabe recalcar que el proyector atraía en una cantidad considerable la atención de las personas, quienes se mostraban interesadas en su funcionamiento (Imagen 15).

Adicionalmente se trabajó en el diseño de un soporte para pared que permitiera montar y desmontar con mayor facilidad el proyector. Este fue modelado digitalmente y luego impreso en 3D. Fue diseñado desde cero y específicamente para sostener el proyector y la pantalla de acrílico que protegía las aspas. Se instaló uno de estos soportes fuera del área HMTyE, donde se realizaron algunas pruebas de resistencia y funcionalidad. Se realizaron algunas modificaciones al

diseño y se añadieron algunos elementos para estabilizar y dar más soporte a la pantalla de acrílico (Imagen 16).

Apoyo brigada de protección civil en congreso Tecnología y Producción 2023.

Durante el congreso anual de Tecnología y Producción 2023 se brindó apoyo como brigadista de protección civil. Además de ello se realizaron tareas de apoyo técnico al instalar el proyector holográfico y monitorear su funcionamiento. También se ayudó con la instalación de extensiones y la recepción de los asistentes al congreso (Imagen 17).

Metas alcanzadas

Durante la prestación del servicio social se alcanzaron las siguientes metas:

- Capacitación en el mantenimiento y manejo de impresoras 3D de filamento y resina.
- Conocimiento adquirido en el diseño y modelado digital enfocado para la producción con impresoras 3D.
- Capacitación en el funcionamiento de proyectores holográficos y sus diversas aplicaciones.
- Conocimiento adquirido en la cuantificación de materiales y realización de presupuestos para la fabricación de mobiliario.
- Conocimiento adquirido en la fabricación de mobiliario con bambú y en el diseño de muebles enfocados hacia este material.
- Conocimiento adquirido en el diseño de juegos de mesa, en mecánicas de juego y sistemas de progresión.

Resultados y Conclusiones

Tras cumplir con el tiempo estimado así como con las tareas asignadas en el servicio social del área HMTyE, se llegaron a los siguientes resultados y conclusiones:

Gracias al trabajo activo con las impresoras 3D disponibles en el área, se pudo adquirir en gran medida un conocimiento sólido sobre la operación y el mantenimiento de esta tecnología, otorgando así una competencia que puede ser explotada en el ámbito laboral, debido a que la impresión 3D se ha vuelto parte esencial de la industria del diseño.

El trabajo hecho con el mobiliario museográfico permitió adquirir una noción más aterrizada sobre la optimización del material y los costos del mismo, permitiendo adquirir un panorama más acertado a la hora de diseñar productos con un presupuesto límite y con materiales asignados como requisito del proyecto. Además, la realización total del proyecto desde los bocetos hasta su presentación corporativa funge como una experiencia cercana al ámbito laboral.

El apoyo en la fabricación de la banca de bambú supuso una gran adquisición de conocimiento técnico para trabajar con este material en futuros proyectos, al igual que con el proyecto anterior, el conocer el material de primera mano y haber trabajado con el permite que el panorama de diseño sea más extenso y más correcto al tomar decisión durante la conceptualización. Es oportuno, aunque redundante, mencionar que también se adquirió habilidad técnica en la operación de herramientas de corte durante este proyecto.

Finalmente, la realización del juego de mesa sumó habilidades en el diseño basado en la interacción y experiencia del usuario, esto es debido a que a lo largo del proyecto siempre se tuvo en cuenta el cómo sería la interacción de los jugadores con las distintas mecánicas de juego planteadas. Este proyecto fue llevado desde la conceptualización hasta un prototipo final, por lo que se adquirió experiencia en cada fase de desarrollo del producto.

Recomendaciones

Tomando en cuenta los conocimientos adquiridos y observaciones derivadas de las actividades realizadas, se proponen las siguientes recomendaciones dentro del área HMTyE:

En cuanto a la impresora 3D Ender 3 S1, se hizo la observación sobre la falta de una pantalla o carcasa que ayude a mantener el calor concentrado en la cama de impresión y que este no se disperse. Esto disminuirá en gran medida el tiempo de calentamiento de la cama, que actualmente es muy extenso (30 minutos).

En el mismo rubro de las impresoras 3D, se recomienda que cuando se trate de impresiones de gran tamaño, la calidad de las rejillas o entramados sea mínima, esto ayudará a que la impresión se realice en menos tiempo. Caso contrario con las impresiones pequeñas, donde la calidad si puede ser más detallada para un mejor acabado en los pequeños detalles.

Bibliografía

Software empleado

- <https://zmorph3d.com/software/>
- <https://www.creality.com/pages/download-software>
- <https://www.dseelab.com/home>
- <https://www.bambuver.com/>
- <https://bambumor.com.mx/>

Anexos

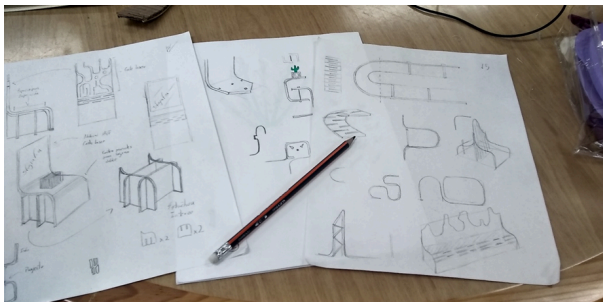


Imagen 1. Bocetos primeras ideas del mobiliario museográfico. Fotografía: Saul Amauri López Román.

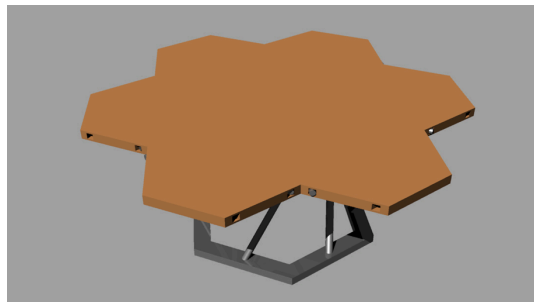


Imagen 2. Modelo 3D de la propuesta final del mobiliario museográfico. Render: Saul Amauri López Román.

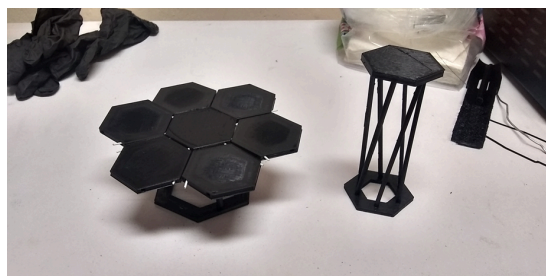


Imagen 3. Maqueta del mobiliario museográfico hecha con impresión 3D. Fotografía: Saul Amauri López Román



Imagen 4. Cuchilla para cortar Bambú fabricada en el area HMTyE. Fotografía: Saul Amauri López Román



Imagen 5. Corte de bambú con ayuda de una cuchilla. Fotografía: Thelma Linares.



Imagen 6. Fabricación de los herrajes de sujeción para el ensamblado de la banca. Fotografía: Thelma Linares.



Imagen 7. Ensamblaje de las piezas fabricadas para la banca. Fotografía: Thelma Linares.



Imagen 8. Banca terminada y expuesta para pruebas de usuario. Fotografía: Thelma Linares



Imagen 9. Fabricación de las distintas piezas que conforman el juego de mesa "Granjapolis". Fotografía: Saul Amauri López Román.



Imagen 10. Empaquetado de las distintas piezas que conforman el juego de mesa "Granjapolis". Fotografía: Saul Amauri López Román.



Imagen 11. Pruebas de usuario del juego de mesa "Granjapolis". Fotografía: Saul Amauri López Román.

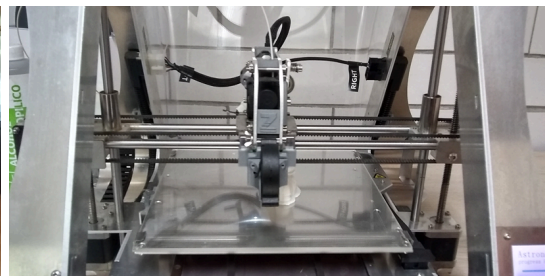


Imagen 12. Impresora 3D Z-Morph en funcionamiento. Fotografía: Saul Amauri López Román.

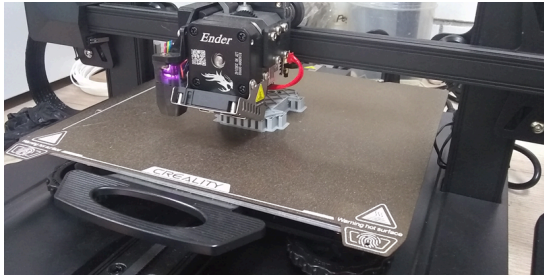


Imagen 13. Impresora 3D Ender en funcionamiento. Fotografía: Saul Amauri López Román.

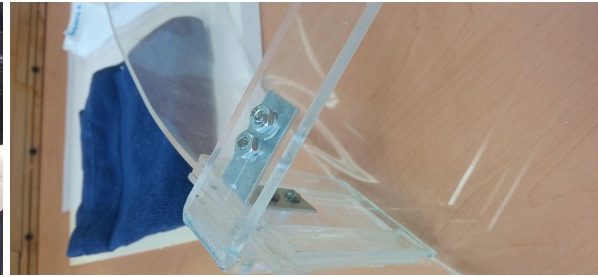


Imagen 14. Reparaciones a la pantalla de seguridad del proyector holográfico. Fotografía: Saul Amauri López Román.



Imagen 15. Proyector Holográfico en funcionamiento. Fotografía: Saul Amauri López Román



Imagen 16. Soporte de pared para el proyector holográfico, impreso en 3D. Fotografía: Saul Amauri López Román.



Imagen 17. Congreso de Tecnología y Producción 2023. Fotografía: Saul Amauri López Román.