

Arq. Francisco Haroldo Alfaro Salazar

Director de la división de Ciencias y artes del diseño.

UAM Xochimilco.

Informe final de servicio social

Departamento de Tecnología y producción.

Periodo: 22 de marzo de 2022 al 17 de octubre de 2022

Proyecto: Aprovechamiento del bambú en el diseño.

Clave: XCAD000872

Responsable del proyecto: Dr. José Luis Gutiérrez Senties.

Asesor interno: Mtro. Roberto García Sandoval.

Jorge Arevalo Hidalgo Matricula 2173068787

Licenciatura: Diseño Industrial.

división de ciencias y artes para el diseño.

Tel 5588880635

Cel 04455 8369 0071

Correo: jorge_areval95@hotmail.com



Mtro. Roberto García Sandoval

No. económico: 33799

**Jefe del área hombre, materialización
Tridimensional y entorno UAM Xochimilco**



Dr. José Luis Gutiérrez Senties

No. económico: 29242

**Responsable del Proyecto
Jefe del Departamento de Tecnología
y Producción**

1.Introducción.

Durante este proyecto de servicio social se buscó la manera de contribuir a la generación de conocimientos relacionados en el área de la sustentabilidad a través de la creación de una bicicleta de balance , echa con laminados de bambú, en la cual se aportó conocimientos relacionados, con la producción y transformación de dicha planta para un mejor aprovechamiento de las virtudes que presenta la industria bambusera, colaborando de esta forma al mejoramiento ambiental y económico de diversas regiones de nuestro país que se caracterizan por la producción, transformación y comercialización de dicha planta, a través de generar diversos conceptos de diseño y tecnologías. y ampliar y proporcionar la industria en cuestión, contribuyendo al mismo tiempo a reducir el uso de la madera, y por lo tanto, a la conservación de los bosques al disminuir la tala de árboles y como efecto secundario a mantener y mejorar los suelos, el medio ambiente y su biodiversidad.

Por otra parte, también se apoyó al departamento de tecnologías con la creación de modelos en 3d para impresión en filamentos y la investigación e incorporación de impresoras de resina dentro del departamento para el prototipado de proyectos y así ver la viabilidad de estos antes de ser producidos y puestos a pruebas de materialización.

2.Objetivo general.

El proyecto de servicio social , Se realizó con la intención de poder incluir el bambú en el diseño por su gran versatilidad, así como su resistencia y durabilidad, ya que al ser el bambú una planta la cual tiene un crecimiento muy rápido es una buena manera de poder aminorar el impacto ambiental que existe y a la vez impulsar el uso de este material en futuros proyectos los cuales nos diferencien en la concepción y materialización del diseño industrial en México.

Así que tras realizar la bicicleta de balance se tuvieron en cuenta varios factores para no solo ser pensado como un objeto más, sino el pensar en su fácil armado, transporte y almacenamiento, así como apoyar a los niños en su corta edad en la parte de sus habilidades motoras, como puede ser el balance ya que este tipo de actividades incrementa sus habilidades psicomotrices así como cognitivas y a la vez impulsar a largo plazo el uso de transporte de bajo impacto ambiental como puede ser las bicicletas.

Incorporar el uso de tecnologías en el apoyo de materialización en la carrera de diseño industrial el cual busca facilitar y expandir el uso de herramientas como lo pueden ser las impresoras 3d para el apoyo en la carrera, como una opción más económica y rápida. al momento de conceptualización y materialización a través del uso de softwares de modelado paramétrico.

3.Actividades realizadas.

Durante la materialización de la bicicleta de laminado de bambú se llevaron ciertas actividades dentro de los talleres de la carrera de diseño industrial. Tales como:

- Corte de materiales (en mesas de corte, sierras radiales y rauteado)
- Barrenados
- Acabados.
- Investigación, instalación y mantenimiento de una impresora de resina epoxica , y curadora de rayos ultravioleta.
- Modelado y procesado de piezas de impresión 3d, así como su limpieza y curado.

Materialización de la bicicleta de balance de laminado de bambú

Fabricación.

A) Pegado y prensado.

Para comenzar la bicicleta de balance, lo primero que hay que se hizo fue juntar los tableros laminados de bambú los cuales por su longitud y largo no nos dan las medidas necesarias es por eso por lo que se cortó a una distancia longitudinal de 70 cm, dos tableros los cuales se unirán por el canto de la tabla y con ayuda de pegamento blanco y unas prensas se dejarán pegadas por un día para asegurarse de la correcta unión de estas.

B) Corte de material.

Una vez pegadas las tablas, con ayuda de las plantillas de MDF se pegarán directo a los tableros de bambú, los cuales pasaremos a cortar en la sierra de banco con el propósito de quitar la mayor cantidad de material lo más que se pueda a la figura de la bicicleta, para después de eso proceder a pasarlo al router de mesa y con ayuda de una broca guía con balero, igualar la forma de las plantillas tanto para el marco de la bicicleta y el manubrio.

C)Barrenado y ensamble de la horquilla.

Una vez cortada la figura de la horquilla, con ayuda de una prensa se unió la pieza de la llanta con ayuda de un tornillo para barrenar una caja la cual permitirá la entrada de la llanta de manera justa al eje. después de tener esa parte, juntaremos con un bloque de presión para que la llanta no se salga, con la ayuda de una pija la cual sujetara el bloque con la caja de la horquilla.

D) Corte y ensamble de la junta frontal.

Después se realizó la fabricación del eje frontal donde vamos a unir las dos piezas del cuerpo de la bicicleta, así como el eje giratorio del manubrio, a partir de juntar varias piezas de laminados de bambú, en orden horizontal para tener más resistencia en los ensambles, una vez pegadas las tablas se procede a trazar y barrenar los orificios tanto laterales como superior de la pieza, para que quedaran alineados los barrenos antes de cortar el ángulo del bloque.

E) ensamble y barrenado de cuerpo.

Una vez teniendo los barrenos de la junta frontal, juntamos los dos cuerpos de la bicicleta con la junta frontal, con ayuda de unas prensas mantendremos los cuerpos unidos a la pieza para poder barrenar con ayuda de un taladro y una broca de la medida. Después cortaremos unos espárragos para poder unir los cuerpos de manera que queden fijos y poder solo ajustarlos y poderlos desmontar con ayuda de unas tuercas.

F) Barrenado de horquilla y unión frontal

En la horquilla marcamos las medidas centrales de los barrenos para realizar los cortes con ayuda del taladro vertical, una vez teniendo los 4 barrenos necesarios para unir las cajas, las cuales ensamblan la junta frontal con la horquilla del manubrio. Procedemos a marcar los barrenos de la junta de manera alineada. Con ayuda de una prensa pegaremos las juntas del eje para marcar los barrenos y poder rebajar a media caja para unirlos a la horquilla.

G) Juntas del eje frontal.

Una vez marcado los barrenos de la horquilla en la pieza, procederemos a cortar para darle la forma redondeada y después los barrenos frontales a media caja de las piezas para poder unirlos con pegamento y taquetes, para que tenga la resistencia necesaria, y al final se procede a hacer un barreno con el taladro vertical pero este que pase por toda la pieza para poder unir la bicicleta.

H) Ensamble del asiento.

Para el asiento se dividió en tres partes para darle más estructura, una vez realizadas las piezas con ayuda del router de mesa, entre la parte del asiento y la base de este se realizó un rebaje a media caja con la cortadora radial y la sierra de banco para realizar una junta de cruceta que dé estructura y se pueda unir con solo pegamento y así evitar el uso de tornillos que pueda lastimar a los niños.

I) Ensamble de asiento al cuerpo.

Una vez construido el asiento se hicieron las marcas de las distancias en las que vamos a cortar las juntas del asiento de manera que se ajusten a las medidas del marco de la bicicleta de manera longitudinal. luego con ayuda de unas prensas mantendremos unidos los cuerpos marcaremos los ángulos que tiene de manera exterior para poder unir el banco a las juntas y después proceder a barrenar todo junto con un taladro para que queden alineadas las uniones.

J) Ensamble del manubrio.

Primero cortamos el bloque que nos ayuda a montar el manubrio, el cual lo cortaremos en la sierra de cinta, después se le dio acabado redondo con la lijadora radial. una vez teniendo la forma, se unió a la horquilla con ayuda de pegamento y una prensa para que quedara bien unido.

Después se montamos el manubrio asegurándolo con una prensa para poder barrenar dos cavidades, las cuales ensamblaremos con taquetes al bloque y el manubrio, para evitar que se desmonte.

K) Ensamble del cuerpo y horquilla.

Ya por último con ayuda de un esparrago cruzamos las juntas de la horquilla con la del cuerpo de la bicicleta por todo el eje para ajustar las dos piezas y una vez que ensamblen de manera justa solo apretamos con las tuercas, para que queden justas.

IMPRESIÓN DE RESINA Y MODELADO 3D.

Durante el servicio se incluyó el uso de impresoras 3d de resina las cuales tenían la intención de poder implementar la tecnología en los procesos de producción en modelos los cuales requieren una calidad de detalle precisas.

por lo que se llevó a cabo el modelado y materialización de un juego de juntas de madera para el apoyo del taller de maderas, todo con el propósito de hacer más versátil y transportable, el uso de material didáctico para el apoyo de asignaturas de la licenciatura de diseño industrial.

Para el proceso se llevó a cabo el modelado de las piezas en el programa de modelado paramétrico de solidworks, con el propósito de checar las tolerancias que se le debe dar a este tipo de materiales de las cuales deben de ser de .5mm para permitir el ensamble a presión.

Una vez modelado las piezas se exporto los archivos al programa de manufactura chitubox el cual nos permite hacer las modificaciones necesarias para el procesamiento de los archivos y poder ajustar tanto las medidas, como los espacios de soportes, los barrenos para desagüe de resina almacenada en las piezas. una vez modificado el archivo se manda a imprimir y una vez terminado el proceso pasamos a limpiar con alcohol isopropílico todos los remanentes de resina, para después pasarlos a la curadora de rayos UV para terminar de solidificarse.

4. Metas alcanzadas.

Poder implementar el bambú en proyectos relacionados con el diseño industrial, tanto en su manufactura como a nivel sustentable.

La creación de una bicicleta la cual es resistente, debido a las cualidades físicas del material como es el bambú, así como su bajo impacto ambiental debido a la producción y recolección del material como es el bambú, ya que su crecimiento es 4 veces más rápido a lo de los materiales tradicionales como es la madera.

Facilitar su ensamble y armado en cuestiones de practicidad, si como facilitar su transporte y embalaje en cuestiones de una producción a escala, que puede llegar a reducir el impacto ambiental, debido al aumento de unidades por transporte de las bicicletas.

Apoyar a los niños con el desarrollo de sus habilidades psicomotoras, como es el balance y fomentar a la vez la actividad física de los niños entre 3 y 6 años, con la posibilidad de inculcar un gusto de la actividad como puede ser el ciclismo a un futuro.

Incorporar las tecnologías en el proceso de diseño para poder entregar opciones de diseño más orgánicas y con un mejor acabado funcional.

Facilitar y reducir los tiempos de prototipado con ayuda de las impresoras 3d para facilitar la creación de modelos rápidos y funcionales

5. Resultados y conclusiones.

Se llegó a la conclusión que el bambú puede ser un material muy adaptable en la etapa de diseño, ya que puede darnos la rigidez, así como dar un mejor acabado sin el uso de recubrimientos o acabados ya que la misma fibra es muy buena en cuestión de la vida útil del material y eso puede reducir el costo en cuestión de materiales.

así como una resistencia estructural de buena calidad ya que se sometió a una prueba de usuarios los cuales pueden resistir fuerzas mayores a 100kg, lo cual lo hace un material confiable para este tipo de productos que requieren una confiabilidad y seguridad para los niños y los padres que buscan opciones seguras.

El uso de tecnologías como lo es la impresión 3d pueden ser muy útiles en la creación de diseños volumétricos y con alta cantidad de detalles, ya que este proceso nos puede dar la calidad que necesitamos y poder materializar los productos en cuestión de poco tiempo y para darnos cuenta de construcción y funcionalidad. Como un prototipado rápido.

6. Recomendaciones.

Se recomienda al momento de producir objetos de bambú, contar con todas las medidas de seguridad (overol, guantes, googles y lentes de seguridad) debido

a que el material tiende a liberar astillas al momento de cortar y perforar en su producción los cuales pueden llegar a producir heridas cutáneas.

Siempre utilizar cubrebocas o mascarillas al momento de desbastar (lijar) el material ya que el bambú contiene silicio el cual es una partícula caustica la cual puede afectar a futuro los pulmones y llegar a producir problemas respiratorios a futuro.

Los cortes deben de realizarse de manera radial y horizontales de preferencia con ingleteadoras radiales. Y que no revoluciones a altas velocidades ya que pueden llegar a quemar el material y desprender astillas grandes las cuales pueden provocar accidentes.

7. Bibliografía y/o referencias electrónicas

Castellanos, S. y Godoy, D. (2007): *“Guadua (Lambú), Subparámetros de producción y transformación de la guadua laminada aplicados al diseño industrial”*, Ecoe ediciones Ltda., Bogotá, Colombia.

Cortés, Gilberto (2000): *“Los bambúes nativos de México”*, en Boletín Botánico, No. 30, Universidad Veracruzana, México.

Cortés, Gilberto (2005): *“Bambúes de México”*, en Bio Bambú revista electrónica, www.bambumex.org.

Chávez, Carlos (1985): *“Informe de investigación sobre: cultivo y explotación del bambú en México”*, SEP, FONART, PACUP, México.

Valenzuela, Teresa (2007): *“El Bambú: tan fuerte como el acero”* en México forestal: selvas y bosques para siempre, Revista Electrónica No. 54, sección nuestros árboles, Comisión Nacional Forestal, www.mexicoforestal.gob.mx

Villegas, Marcelo (2003): *“Guadua: Arquitectura y Diseño”*, Villegas Editores, Bogotá, Colombia.

Anexos.

Fotografías del proceso de fabricación de la bicicleta de balance de laminado de bambú.

A)



Pegado y prensado de tablas. fuente: Jorge Arevalo,2022

B)



Corte y rauteado de las piezas. fuente: Jorge Arevalo,2022

C)



Barrenado y ensamble de la horquilla. fuente: Jorge Arevalo,2022

D)



Corte y ensamble de la junta frontal. fuente: Jorge Arevalo,2022

E)



Ensamble y barrenado de cuerpo. fuente: Jorge Arevalo,2022

F)



Barrenado de horquilla y unión frontal ,fuente: Jorge Arevalo,2022

G)



Juntas del eje frontal, fuente: Jorge Arevalo,2022

H)



Ensamble del asiento, fuente: Jorge Arevalo,2022

I)



Ensamble de asiento al cuerpo, fuente: Jorge Arevalo,2022

J)



Ensamble del manubrio, fuente: Jorge Arevalo,2022

K)



Ensamble del cuerpo y horquilla, fuente: Jorge Arevalo,2022

L)



Vistas finales, fuente: Jorge Arevalo,2022

IMPRESIÓN 3D DE RESINA.



Piezas en impresión 3d de resina, fuente: Jorge Arevalo,2022

