



**INFORME FINAL
PRÁCTICA PROFESIONAL**

TECNOPARQUE NODO BUCARAMANGA

MARIA ANGÉLICA DELGADO BARRERA

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA MECATRÓNICA
BUCARAMANGA
2019**



Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	2
OBJETIVO PRINCIPAL	2
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	2
MARCO CONCEPTUAL	3
INGENIERÍA DE MANUFACTURA	3
PROCESOS DE MANUFACTURA CONVENCIONALES	3
MÉTODOS AVANZADOS DE MANUFACTURA.....	4
INGENIERIA CONCURRENTE.....	4
ELABORACIÓN RÁPIDA DE PROTOTIPOS	4
ESTEREOLITOGRAFIA	4
SINTERIZADO SELECTIVO CON LASER	5
MODELADO POR DEPOSICION FUNDIDA	5
HERRAMIENTAS DE DISEÑO ASISTIDO.....	5
DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADOR (CAD)	5
MANUFACTURA ASISTIDA POR COMPUTADORA	5
PROTOTIPADO RÁPIDO.....	6
PROTOTIPADO RÁPIDO CON IMPRESIÓN 3D.....	6
ESTEREOLITOGRAFÍA O SLA	6
SINTERIZACIÓN POR LASER SELECTIVA (SLS)	6
DEPOSICIÓN DE MATERIAL FUNDIDO (FDM).....	7
PROTOTIPADO RÁPIDO CON CORTE LÁSER	8
PROTOTIPADO RÁPIDO CON CNC	8
TIPOS DE PROTOTIPADO RÁPIDO EN LA INDUSTRIA	8
PROTOTIPADO RÁPIDO DE DISEÑO.....	8
PROTOTIPADO RÁPIDO DE GEOMETRÍA.....	9
PROTOTIPADO RÁPIDO FUNCIONAL.....	9



unab

PROTOTIPADO RÁPIDO TÉCNICO.....	9
VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL PROTOTIPADO RÁPIDO	10
✓ Permite probar tus diseños rápidamente.....	10
✓ Ideal para negocios a demanda y objetos grandes.....	10
✓ Perfecto para la creación de objetos complejos	10
• No sirven para producciones grandes	10
• A veces hay que extrapolar las propiedades mecánicas	10
ACTIVIDADES	11
ACTIVIDADES AGOSTO	11
ORGANIZACIÓN DEL TALLER DE MANUFACTURA:	11
MANEJO Y MANTENIMIENTO DEL ÁREA DE PROTOTIPADO:.....	13
CAPACITACIONES EN MAQUINARIAS:	14
SUPERVISIÓN Y APOYO DE PROYECTOS DE INNOVACIÓN:.....	16
ACTIVIDADES SEPTIEMBRE	18
MANTENIMIENTO CORTADOR LÁSER:.....	18
APOYO A LOS PROYECTOS DE INNOVACIÓN:.....	20
ACTIVIDADES OCTUBRE- NOVIEMBRE.....	22
MANTENIMIENTO HERRAMIENTAS DEL TALLER DE PROTOTIPADO:.....	22
CAPACITACIONES EN MAQUINARIAS:	23
APOYO A LOS PROYECTOS DE INNOVACIÓN:.....	24
APOYO EN LA LOGÍSTICA Y DESARROLLO DEL EVENTO IDEATE 2019:.....	27
CONCLUSIONES	28
BIBLIOGRAFIA	29



INTRODUCCIÓN

La práctica académica consiste en el desempeño profesional programado y asesorado por la universidad y una organización en convenio interinstitucional, con el fin de que el estudiante, desde un cargo o mediante funciones asignadas, tenga la oportunidad de poner en práctica y demostrar las competencias en las que ha sido formado, aplicándolas sistemáticamente a la solución de un problema específico de la empresa, entidad o gremio.

La empresa donde se realizó la práctica profesional es **TECNOPARQUE NODO BUCARAMANGA**, el cual es un programa de base tecnológica de I+D+I que permite a los emprendedores y empresas tener una asesoría y acompañamiento para el desarrollo de proyectos de prototipo funcional y prototipo mínimo viable, además cuenta con infraestructura tecnológica y sus 4 líneas: **Ingeniería y Diseño, Electrónica y Comunicaciones, Tecnologías Virtuales y Biotecnología.**

El siguiente informe resalta como, durante estos cuatro meses de la práctica académica, el estudiante logró demostrar las competencias técnicas y profesionales mediante acciones concretas en los temas de asesoría y asistencia técnica en los proyectos de emprendimiento e innovación inscritos en la plataforma de **TECNOPARQUE.**



OBJETIVOS

OBJETIVO PRINCIPAL

Apoyar el desarrollo de proyectos de innovación de base tecnológica enmarcados dentro de las líneas de Tecnoparque Nodo Bucaramanga.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Manejo de las máquinas de manufactura convencional y no convencional
- Apoyo en el diseño, mecanizado y ensamble de prototipos funcionales
- Apoyo en la logística y organización de eventos de emprendimiento



MARCO CONCEPTUAL

INGENIERÍA DE MANUFACTURA

Es una función que lleva acabo el personal técnico, y está relacionado con la planeación de los procesos de manufactura para la producción económica de productos de alta calidad. Su función principal es preparar la transición del producto desde las especificaciones de diseño hasta la manufactura de un producto físico. Su propósito general es optimizar la manufactura dentro de la empresa determinada.

PROCESOS DE MANUFACTURA CONVENCIONALES

De acuerdo con esta definición y a la vista de las tendencias y estado actual de la fabricación mecánica y de las posibles actividades que puede desarrollar el futuro ingeniero en el ejercicio de la profesión, los contenidos de la disciplina podrían agruparse en las siguientes áreas temáticas:

- Procesos de conformación sin eliminación de material
- Por fundición
- Por deformación
- Procesos de conformación con eliminación de material
- Por arranque de material en forma de viruta
- Por abrasión
- Por otros procedimientos
- Procesos de conformado de polímeros y derivados
- Plásticos
- Materiales compuestos
- Procesos de conformación por unión de partes
- Por sinterización
- Por soldadura
- Procesos de medición y verificación dimensional
- Tolerancias y ajustes
- Medición dimensional
- Automatización de los procesos de fabricación y verificación
- Control numérico
- Robots industriales
- Sistemas de fabricación flexible



MÉTODOS AVANZADOS DE MANUFACTURA

Se refieren a la generación y utilización del conocimiento y de tecnología innovadora para la creación o mejora de productos, procesos, servicios y componentes que tengan un valor agregado elevado y un gran potencial para impactar en el mercado.

Son un conjunto de tecnologías con un alto nivel de eficiencia, que permiten gran flexibilidad de las actividades relacionadas con la planificación, diseño, ejecución y control de las operaciones. Tienen como objeto mejorar los materiales, sistemas, medios y procesos, abarcando todas las etapas de la producción.

INGENIERIA CONCURRENTENTE

Se refiere a un enfoque para el diseño de producto en el cual las empresas intentan reducir el tiempo que se requiere para llevar a cabo un nuevo producto al mercado. En una compañía que practica la ingeniería concurrente (o también conocida como ing. simultánea) la planeación de manufactura empieza cuando el diseño de producto se está desarrollando.

El diseño para la manufactura y el ensamble es el aspecto más importante de la ingeniería concurrente, debido a que tiene el mayor impacto en los costos de producción y en el tiempo de desarrollo del producto.

ELABORACIÓN RAPIDA DE PROTOTIPOS

Se refiere a la capacidad para diseñar y producir productos de alta calidad en el tiempo mínimo. Es una familia de procesos de fabricación singulares, desarrollados para hacer prototipos de ingeniería en el menor tiempo posible. Mencionare tres técnicas donde ellas dependen de datos de diseño generados en un sistema gráfico computarizado.

ESTEREOLITOGRAFIA

Es un proceso para fabricar una parte plástica sólida a partir de un archivo de datos. generado a partir de un modelo sólido mediante un sistema gráfico computarizado de la geometría de partes que controla un rayo láser. Cada capa tiene .005 a 0.0020 pulg. el láser sirve para endurecer el polímero foto sensible en donde el rayo toca el líquido, formando una capa sólida de plástico, que se adhiere a la plataforma.



cuando termina a la capa inicial, se baja la plataforma una distancia igual al grosor de la capa anterior y se forma una segunda así sucesivamente hasta terminar la pieza completa.

SINTERIZADO SELECTIVO CON LASER

Este proceso es similar al anterior, pero este en lugar de utilizar un polímero líquido utiliza polvos y se comprime por el rayo láser hasta formar las capas que van a formar la pieza.

MODELADO POR DEPOSICION FUNDIDA

Este proceso consiste en darle forma con el rayo láser a una pieza ya sea de un material similar al de la cera o algún tipo de resina.

HERRAMIENTAS DE DISEÑO ASISTIDO

Se denomina herramientas de diseño asistido a un conjunto de herramientas que permiten el diseño asistido por computador. Es frecuente utilizar la sigla CAD, del inglés Computer Aided Design, para designar al conjunto de herramientas de software orientadas fundamentalmente, pero no exclusivamente, al diseño (CAD), la fabricación (CAM) y el análisis (CAE) asistidos por computadora en los ámbitos científico e industrial.

DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADOR (CAD)

Es cuando se utilizan diferentes programadores gráficos para lograr crear una serie de imágenes que conjuntas crean una imagen más grande (por así decirlo) o más conocida como dibujo. El CAD es también utilizado como un medio de expresión mediante un ordenador y un gestor gráfico; a su vez, se puede decir que también es considerado como una, relativamente nueva técnica de dibujo revolucionaria, con la cual se pueden realizar dibujos y, o planos.

MANUFACTURA ASISTIDA POR COMPUTADORA

Implica el uso de computadores y tecnología de cómputo para ayudar en la fase directa de manufactura de un producto, es un puente entre el Diseño Asistido por Computadora CAD y el lenguaje de programación de las máquinas herramientas con una intervención mínima del operario.



PROTOTIPADO RÁPIDO

Es un proceso mediante el cual creamos objetos con características similares a otros (forma, resistencia mecánica, color) para poder testear nuestro producto antes de sacarlo al mercado de forma fácil y barata.

Su uso suele ser industrial y antes de hacer varias tiradas de productos. Crear un prototipo, por ejemplo, de una pieza metálica para que encaje en un utillaje suele costar unos cientos de euros y horas en el taller. Con el prototipado 3D podemos tener nuestro prototipo listo el mismo día y a menos de la mitad de precio.

PROTOTIPADO RÁPIDO CON IMPRESIÓN 3D

La impresión 3D, también conocida como Fabricación Aditiva (*Additive Manufacturing*) es la técnica más usada para hacer prototipaje rápido.

ESTEREOLITOGRAFÍA O SLA

Es una técnica de prototipado rápido 3D para la fabricación de piezas a través de resina fotosensible que se cura mediante un haz de luz ultravioleta.

Si en vez de un láser se usa una lámpara ultravioleta para curar la resina, esta tecnología recibe el nombre de Procesamiento de Luz Selectiva (DLP). Ambas tecnologías se basan en los mismos principios y producen piezas muy similares.

La base se introduce en un tanque de resina especial y a medida que va subiendo hacia arriba el haz de luz va solidificando poco a poco la resina en pequeñas capas, creando poco a poco la pieza, la cual tendrá una resolución igual a la altura de capa que tengamos. Posteriormente (y tras retirar el exceso de resina) se deja curando en un horno de luz ultravioleta.

SINTERIZACIÓN POR LASER SELECTIVA (SLS)

Esta forma de prototipado 3D, también crea la pieza por capas, pero esta vez a través de la fusión de polvos, **los cuales se fundirán, creando un aglomerado muy resistente**. El material final será dependiente del tipo de polvos que se usen, pero hay desde materiales metálicos, plásticos, cerámica o incluso cristal.

Para fundir dichos polvos se necesita **un haz muy potente láser que los derrita**. Dicho haz, a través de un archivo tridimensional generado por ordenador recorre capa por capa el lecho de polvos aglomerándolos y creando el objeto poco a poco. Cuando funde una capa, el lecho genera una nueva capa para fundir.



La característica más popular de este tipo de fabricación es **que** no tiene necesidad de soportes en las piezas, ya que el propio lecho de polvo hace de soporte de la pieza. Una vez acabe el sinterizado, dicha pieza se sacará de la cubeta, retirando todo el polvo de material que tenía alrededor y dejando una pieza perfectamente acabada.

Su tolerancia de fabricación está también entre 75 y 100 micras, similar a la fabricación SLA, pero sin la incomodidad de los soportes. El acabado de las piezas sin embargo es rugoso y poroso en vez de completamente liso.

Dentro del SLS la técnica más extendida es la **fabricación con polvo de poliamida (nylon)**. Esta es una tecnología que se adapta muy bien a la fabricación de series cortas y piezas funcionales porque es una de las más económicas dentro de la impresión 3D y porque permite obtener piezas muy resistentes.

DEPOSICIÓN DE MATERIAL FUNDIDO (FDM)

Esta técnica de prototipado por impresión 3D es una técnica general y es que el 99% de las impresoras 3D para usuarios tiene este mecanismo de fabricación. El material termoplástico va enrollado en una bobina en forma de un fino filamento de 1,75mm (también puede ser de 3mm).

Dicho filamento se funde en una parte de la impresora llamada 'hotend' y se extruye a través de una boquilla que puede ir de los 0,3mm a 1mm. Dicho cabezal, mientras se va moviendo en los tres ejes del espacio deposita el filamento sobre una base y poco a poco va creando la pieza. El grosor de capa mínimo en este tipo de impresoras es de 0,1mm aunque se suele usar 0,2mm.⁶

Los materiales que se suelen utilizar en FDM son: PLA (Ácido poliláctico), ABS (Acrilonitrilo Butadieno Estireno), PETG (Una variante glicolada del PET), ASA, Nylon o TPU/TPE (filamento flexible). Acoplada con un doble extrusor este tipo de impresoras 3D pueden imprimir soportes solubles para poder quitarlos fácilmente sin que peligre la calidad de la pieza. De hecho, desde Bitfab la hemos utilizado hasta para hacer biomodelos de órganos humanos para ayudar a planificar cirugías.

El FDM es la tecnología de prototipado rápido más económica, apta desde los primeros prototipos hasta tiradas de producción de componentes funcionales. Sus mayores limitaciones son el acabado y la resistencia de las piezas resultantes. Si diseñas tus productos para impresión 3D (tenemos una guía para ello) y superas estos obstáculos, puede ser una tecnología de fabricación flexible muy potente.



PROTOTIPADO RÁPIDO CON CORTE LÁSER

El corte láser es una de las tecnologías más flexibles para prototipado y que se suele pasar por alto. Si una pieza se puede cortar con láser a partir de planchas de madera, plástico o metal seguramente el corte láser será el método de fabricación más económico.

El láser tiene a su favor la gran variedad de materiales que se pueden procesar: madera, tela, plásticos opacos, translúcidos, bicapa y metales (aluminio, acero, etc.). En el caso de los metales, las piezas se pueden posteriormente plegar para obtener geometrías mucho más complejas. La combinación de corte láser y plegado es una de las más flexibles y económicas para desarrollar nuestros productos, y es adecuada desde un prototipo hasta para la producción en masa.

Una de las ventajas del láser como método de prototipado rápido es que se puede usar el mismo diseño para las piezas de producción. Mediante corte con láser se pueden realizar tiradas de varios cientos o miles de piezas.

PROTOTIPADO RÁPIDO CON CNC

El CNC o mecanizado es un prototipado rápido. Es una tecnología tradicional que consiste en quitar material de un bloque inicial del material de la pieza (generalmente metal) para obtener la forma deseada.

Se pueden mecanizar piezas en plazos de semanas pero no es una tecnología tan flexible ni con los plazos de entrega urgentes que se suelen obtener con impresión 3D o corte láser.

El CNC a veces es la única opción cuando quieres piezas de metal (la impresión 3D en metal suele tener costes muy altos para la mayoría de las piezas), pero tiene la desventaja de que suele ser más caro que la impresión 3D a menos que se trate de tiradas largas de producción.

TIPOS DE PROTOTIPADO RÁPIDO EN LA INDUSTRIA

PROTOTIPADO RÁPIDO DE DISEÑO

Este tipo de prototipado rápido sirve para ver cómo va a quedar estéticamente el producto: curvaturas, líneas rectas, orificios que pueden quedar mal, pero no únicamente en un sentido visual, sino también ergonómico.



Esto último significa que el productor hará testeos con usuarios (ya sea voluntarios o contratados) para ver cómo usan su producto y si les es cómodo hacerlo. Aplicable desde por ejemplo un ratón de ordenador con el que el usuario interactúa hasta productos con una gran carga de diseño 3D que la empresa quiere ver en directo antes de tomar la decisión de fabricación.

En los prototipos de diseño más exigentes tiene una gran importancia el post procesado de la pieza para lograr acabados y texturas que reproduzcan de la mejor manera el objeto real.

PROTOTIPADO RÁPIDO DE GEOMETRÍA

Este tipo de prototipado hace **referencia a un uso espacial y puramente geométrico**. Esto quiere decir que los fabricantes lo usarán cuando quieran ver acoples de unos objetos dentro de otros, si hay concordancia geométrica o simplemente la forma.

Es muy útil en el ajuste de tolerancias de fabricación, ya que dos productos conectados deben tener un 'juego' para poder encajarse uno en otro.

PROTOTIPADO RÁPIDO FUNCIONAL

El prototipado funcional hace referencia única y exclusivamente al uso que se va a dar al futuro objeto, el cual puede fabricarse en pequeños lotes o en grandes producciones. Tiene mucho que ver con el prototipado de diseño ya que uno de sus factores más determinantes es la ergonomía.

También se suele utilizar en la creación de mecanismos, para poder ver si realmente cumplen con las expectativas de movimiento o encaje esperados antes de desarrollar el producto o utillaje final el cual suele ser bastante más caro.

PROTOTIPADO RÁPIDO TÉCNICO

Finalmente está el prototipado tipo técnico que se usa para ver todas las funciones que va a tener nuestra pieza de producción final. Con él ya **se harán las pruebas finales de producto** y se afinará las veces que sea necesario, siendo siempre este parte de la etapa final de diseño.

Están constituidos por varias piezas y la calidad del prototipado suele ser mejor, debido a que es el que más se tiene que ajustar a las **propiedades tanto estéticas como mecánicas del producto final**. Este último punto es muy importante, y si no se pudiera llevar directamente a cabo (por la diferencia de material entre prototipo y producto final) se extrapolarían sus propiedades mediante fórmulas matemáticas.



unab

VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL PROTOTIPADO RÁPIDO

- ✓ Permite probar tus diseños rápidamente
Mientras que cuando mecanizamos tenemos que esperar a que el taller lo haga (días de espera) además del sobrecoste generado, una pieza hecha en prototipado rápido puede estar el mismo día en tu mesa.
- ✓ Ideal para negocios a demanda y objetos grandes
Actualmente hay empresas dedicadas solo a hacer maquetas grandes o tiradas de pequeños productos ya que el prototipo suele ser tan estable y bien hecho que puede servir él mismo como producto final o método de fabricación en tiradas bajas
- ✓ Perfecto para la creación de objetos complejos
El mecanizado o el moldeo por inyección suele tener muchos hándicaps como la creación de redondeos o huecos internos. Con el prototipado 3D convencional esto se acaba, puedes fabricar lo que quieras y de la forma que quieras, dejando de lado el CAM y centrándote en el CAD.
- No sirven para producciones grandes
El prototipado rápido tiene una desventaja: a largo plazo y con producciones grandes no se amortiza. Si vas a fabricar muchas piezas de plástico es mejor que recurras a la inyección de plástico que a la impresión 3D, no obstante el testeo inicial sí que debe ser con esta segunda.
- A veces hay que extrapolar las propiedades mecánicas
Hay veces que tenemos piezas que no pueden fabricarse directamente con prototipado rápido, sobre todo porque ese material es incompatible con el mismo. Para ello habrá que recurrir a fórmulas matemáticas para extrapolar propiedades mecánicas de nuestro prototipo a la pieza final.

ACTIVIDADES

ACTIVIDADES AGOSTO

ORGANIZACIÓN DEL TALLER DE MANUFACTURA:

Inicié las practicas el jueves 1 de agosto, mi primera tarea fue reorganizar el taller de manufactura, el cual aún tenía zonas sin ubicar por la mudanza que se realizó durante el mes de marzo.

Se me solicitó organizar estanterías, retirar los restos de material que estuviera en los depósitos, ubicar las herramientas y máquinas, y realizarles mantenimiento de ser necesario; antes de realizar esta tarea se me realizó una capacitación sobre el manejo de herramientas y las normas de seguridad vigentes.



Figura 1. Organización del nuevo taller de manufactura: Área de herramientas y pintura.



Figura 2. Organización del nuevo taller de manufactura: área de estanterías



Figura 3. Organización del nuevo taller de manufactura: área de trabajo y maquinarias.

Durante este proceso, se me solicitó hacer el inventario de las herramientas y maquinarias que se debían dar de baja para proceder con la retirada del taller.



unab

MANEJO Y MANTENIMIENTO DEL ÁREA DE PROTOTIPADO:

Recibí una capacitación previa sobre el uso de las impresoras 3D que hay en el Tecnoparque, el manejo del software para impresión (Cura) y el mantenimiento de estas.

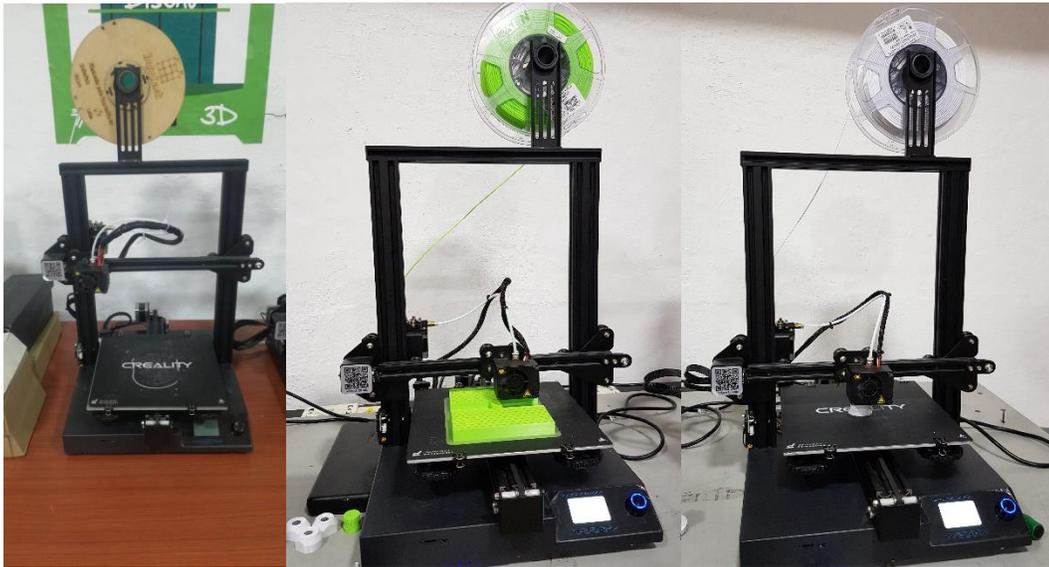


Figura 4. Impresoras Creality CR-20 de Tecnoparque.

Posteriormente, se me pidió dar apoyo con los proyectos que requerían piezas en impresión 3D



Figura 5. Impresión de piezas para proyectos de Tecnoparque

CAPACITACIONES EN MAQUINARIAS:



Figura 6. Cortadora láser



Participé de una capacitación de 36 horas en la cual se explicó el funcionamiento de la cortadora láser, como realizar el mantenimiento de la máquina y la prueba de correcto funcionamiento en diferentes materiales.



Figura 7. Escáner 3D

Participé de una capacitación de 36 horas en la cual se explicó el funcionamiento del Escáner 3D, como debe realizarse la limpieza y calibración y se probaron los tres tipos de escaner que puede realizarse con la máquina; también se hicieron pruebas con el software para ingeniería inversa y se verificó imprimiendo las pruebas en impresión 3D.



Figura 8. CNC Router



Participé de una capacitación de 18 horas en la cual se explicó el funcionamiento de la CNC Router, como realizar el mantenimiento de la máquina y la prueba de correcto funcionamiento en diferentes materiales.

SUPERVISIÓN Y APOYO DE PROYECTOS DE INNOVACIÓN:

Cumpliendo con el objetivo general de la práctica académica se me encargó dar apoyo para la ejecución y terminación de los proyectos de innovación que están inscritos en la línea de Ingeniería y Diseño de Tecnoparque, orientando mi ayuda al área de diseño, ya que me fueron asignadas la cortadora láser y la CNC Router como máquinas a cargo. Sin embargo, he prestado apoyo en proyectos que requieren manejo del plotter, termoformadora, filtrado. A continuación, alguna de las evidencias:





Figura 9. Piezas realizadas en cortadora láser



Figura 10. Piezas realizadas en la termoformadora



Figura 11. Pieza realizada en impresora 3D para pruebas de termoformado

ACTIVIDADES SEPTIEMBRE

MANTENIMIENTO CORTADOR LÁSER:

Durante el mes de septiembre se realizaron 3 mantenimientos a la cortadora láser; los cuales consistieron en: limpieza de las rejillas, limpieza del sensor, calibración del láser, calibración de la mesa de cuchillas y limpieza de los compartimientos para el residuo de material.



Figura 12. Limpieza de las rejillas.



Figura 13. Limpieza de los compartimientos para el residuo de material.



Figura 14. Calibración de la mesa de cuchillas.

APOYO A LOS PROYECTOS DE INNOVACIÓN:

Cumpliendo con el objetivo general de la práctica académica se me encargó dar apoyo para la ejecución y terminación de los proyectos de innovación que están inscritos en la línea de Ingeniería y Diseño de Tecnoparque, orientando mi ayuda al área de diseño, ya que me fueron asignadas la cortadora láser y la CNC Router como máquinas a cargo. A continuación, alguna de las evidencias:

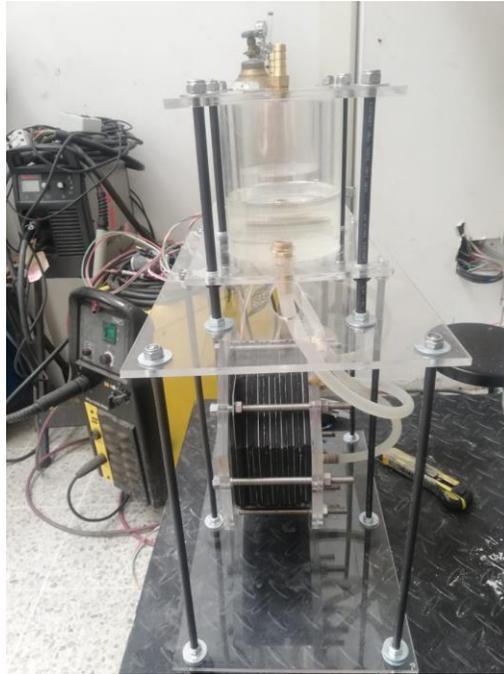


Figura 15. Ensamble de biocelda para vehículos



Figura 16. Impresión de piezas para carcasa de robot caminador



Figura 17. Corte de carcasas para robot de aprendizaje para niños

ACTIVIDADES OCTUBRE- NOVIEMBRE

MANTENIMIENTO HERRAMIENTAS DEL TALLER DE PROTOTIPADO:

Se realizó la limpieza y mantenimiento de las máquinas y herramientas del laboratorio de prototipado. Se hizo revisión de discos, conexiones eléctricas, limpieza de cuchillas e inventario de herramientas para cambio o un mantenimiento detallado.



Figura 18. Mantenimiento de las herramientas



CAPACITACIONES EN MAQUINARIAS:

Participé de una capacitación en la cual se explicó el funcionamiento de la CNC Router, como realizar el mantenimiento de la máquina y la prueba de correcto funcionamiento en diferentes materiales como madera, mármol, aluminio. Las pruebas se realizaron en 2D y 3D.



Figura 19. CNC Router

Participé de una capacitación en la cual se explicó el funcionamiento de la impresora 3D a base de materiales compuestos, como realizar el mantenimiento de la máquina y la prueba de correcto funcionamiento con los materiales aptos para esta (fibra de vidrio, fibra de carbono, nylon).



Figura 20. Impresora con materiales compuestos

APOYO A LOS PROYECTOS DE INNOVACIÓN:

Cumpliendo con el objetivo general de la práctica académica se me encargó dar apoyo para la ejecución y terminación de los proyectos de innovación que están inscritos en la línea de Ingeniería y Diseño de Tecnoparque, orientando mi ayuda al área de diseño, ya que me fueron asignadas la cortadora láser, plotter, impresoras 3D y la CNC Router como máquinas a cargo. A continuación, alguna de las evidencias:



Figura 21. Pruebas químicas en biocelda

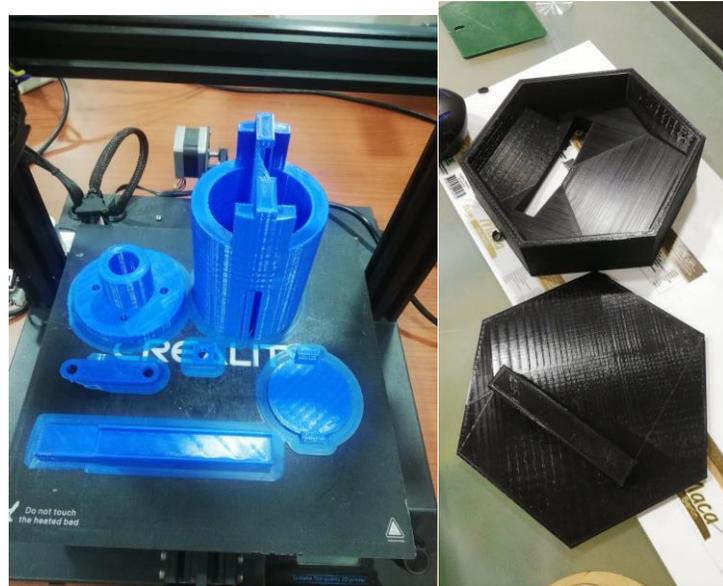


Figura 22. Impresión de piezas para moldes



Figura 23. Impresión de pendones para muestra empresarial



Figura 24. Corte y grabado en cuero

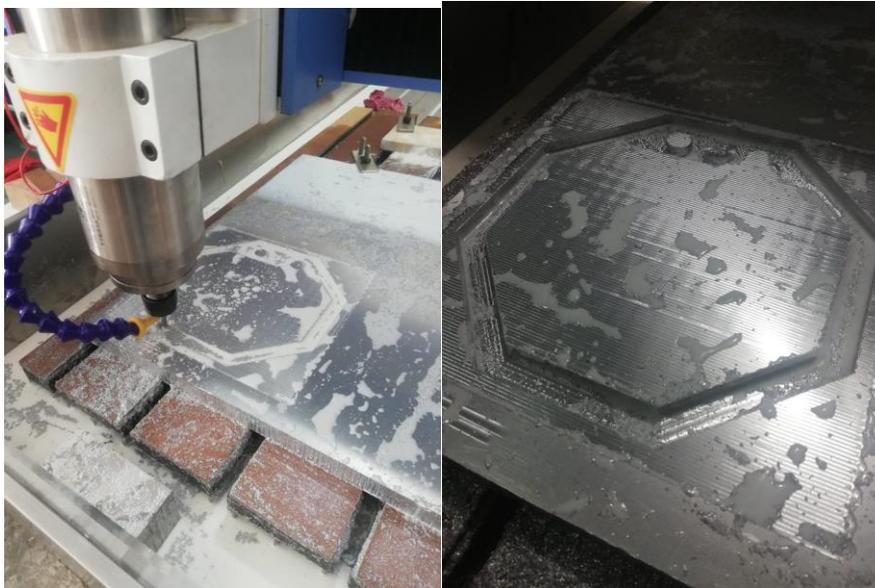


Figura 25. Debastado y refrentado de moldes en aluminio



APOYO EN LA LOGÍSTICA Y DESARROLLO DEL EVENTO IDEATE 2019:

Se desarrollo, planeó y organizó el evento; el cual se dividió en muestras gastronómicas, empresariales y conferencias de emprendimiento.



Figura 26. IDEATE 2019



CONCLUSIONES

En el periodo de la práctica profesional, sirvió para conocer el compromiso que está asumiendo TECNOPARQUE con los pequeños y grandes emprendedores, impulsando, asesorando de manera integral y ayudando a desarrollar sus proyectos de innovación y emprendimiento.

Los elementos conceptuales y prácticos adquiridos durante la carrera de Ingeniería Mecatrónica en la UNAB fueron claves para aportar ideas en los espacios y eventos los cuales desarrolló o participó TECNOPARQUE.

La práctica profesional fue integral, ya que abordó aspectos de diseño, manufactura, gestión de proyectos y logística y organización de estos.



BIBLIOGRAFIA

[1] KALPAKJIAN, S SCAMID, S 2000 MANUFACTURING ENGINEERING AND TECHNOLOGY ED.

[2] PRENTICE HALL MIKELL P. GROOVER FUNDAMENTOS DE MANUFACTURA MODERNA ED. PRENTICE HALL

[3] Wikipedia, the free encyclopedia (2018). Advanced manufacturing. Tomado de: en.wikipedia.org

[4] Miguel Nava (2014). SISTEMA AVANZADO DE MANUFACTURA. Tomado de: prezi.com.

[5] Mónica Casalet (2018). Manufactura avanzada: características, estrategias internacionales: Impacto de la MA en la aeronáutica. Flacso México. Tomado de: cepal.org

[6] G I Siller, G Ibarra, J L García-Alcaraz, D Rivera (2012). Beneficios de la implementación de tecnología de manufactura avanzada: Factores claves del éxito. Conference paper. Tomado de: researchgate.net

[7] Mario Castillo (2017). El estado de la manufactura avanzada. Competencia entre las plataformas de la Internet industrial. Serie Desarrollo Productivo No. 217. Naciones Unidas – Cepal. Tomado de: giz-cepal.cl



unab

Nota de aceptación

Director Práctica Académica