



PERFIL DE PLAN DE PROYECTO INVESTIGACIÓN

Quito – Ecuador 12 octubre del 2020



INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO "CENTRAL TÉCNICO"
CARRERA DE MECÁNICA INDUSTRIAL
CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN AL SERVICIO DE LA SOCIEDAD

**Av. Isaac Albéniz E4-15 y El Morlán,
Sector El Inca – Quito / Ecuador**

PROPUESTA DEL PLAN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.

Tema de Proyecto de Investigación:

**DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MOLDES PARA PRODUCCIÓN DE
EMPREDIMIENTOS: (MOLDES PARA CHOCOLATE, GALLETAS Y JABÓN).**

Apellidos y nombres del/los estudiantes:

Asqui Ashqui Sonia María

Jaña Pimbo Sergio Saul

Carrera:

TECNOLOGÍA SUPERIOR EN MECÁNICA INDUSTRIA

Fecha de presentación:

Quito, 7 de octubre del 2020

Firma del Director del Trabajo de Investigación

Ing. Francisco Muñoz

Temario tentativo

Definición de tema
Recolección de información
Elaboración de perfil
Revisión de documento
Aprobación de perfil
Elaboración de capítulo 1
Introducción
Objetivos
Elaboración de capítulo 2
Marco teórico
Elaboración de capítulo 3 (Diseño)
Diseño y modelación
Elaboración de capítulo 4
Pruebas de impresión
Tabulación de resultados
Análisis de resultados
Capítulo 5 – Conclusiones
Entrega de documentos

1. Tema de investigación

Diseño y construcción de moldes para producción de emprendimientos: (moldes para chocolate, galletas y jabón).

1.1- Alcances

Diseñar mediante programas CAD (inventor) y construir mediante una impresora 3D moldes de chocolates, molde para cortador de galletas y moldes para jabones artesanales.

Se aplicará un proceso aditivo en el que su material base será fibras plásticas de filamento de ácido poliláctico (PLA).

Moldes para chocolatería

La cantidad de moldes de chocolatería a diseñar son 3 en dimensiones de (150x100x20) mm.

Moldes de cortadores de galletas

Se va a realizar 2 matrices una será de en forma de hojas veraniegas la cual estará conformada por 3 moldes de diferentes dimensiones y la segunda en forma "gatitos" en que cada cual contará con 3 piezas.

Moldes para jabones artesanales

Moldes para jabón artesanal se van a realizar 1 matriz con 6 diseños diferentes en dimensiones (150x80x40) mm.

2. Problema de investigación

En el instituto superior tecnológico central técnico se busca crear una línea de producción para mejorar la experiencia del estudiantado como institución educativa, cabe recalcar que durante años se han venido practicando métodos tradicionales en desarrollo de moldes en materiales comunes y derivados del acero los cuales su fabricación tiene un costo significativo, por ello se plantea buscar e implementar nuevos procesos que optimice tiempo, recursos, y mano de obra.

Como institución educativa es necesario ir a la par de la tecnología, una impresora 3D, cuenta con versatilidad en procesos y aplicaciones permite un enfoque óptimo hacia la innovación y mejora de proyectos, así proporcionando las herramientas necesarias para dar el libre albedrío a varios diseños.

2.1- Definición y diagnóstico del problema de investigación

En la institución generalmente se manejan procesos tradicionales como (torno, fundición, troquelado, etc.), en los cuales se utiliza como materia prima el aluminio, acero, bronce, etc. Son procesos suelen resultar muy caros dependiendo de la contextura de la pieza a construir además de que requiere largos tiempos de elaboración según la complejidad del diseño.

Mediante la impresión 3D se logra cubrir gran parte de este mercado debido a la maleabilidad que contiene su elemento principal de fabricación como lo que es el plástico (polímero), tiene buenas propiedades de resistencia mecánicas, térmicas, eléctricas, entre otras, que lo hacen muy atractivo en la industria, permite la edificación de piezas irregulares en cortos periodos de tiempo, además que utiliza tecnologías al alcance de todos, resulta un procedimiento muy económico, rápido y sencillo.

En el área de metalúrgica el manejo de varios procesos y generalmente trabajos en altas temperaturas es un problema ya que se requiere de muchos recursos y tiempos para elaboración piezas que pueden rápidamente ser impresas con polímeros de alta calidad dependiendo la necesidad.

2.2- Pregunta de investigación

¿Qué lubricante se debe utilizar para desmoldar los jabones?

¿Qué materiales se puede utilizar en la impresora 3D y que estos sean aplicables en la industria alimenticia?

¿Cuál es el espesor mínimo de cada molde para que soporte la fatiga durante los procesos?

3. Objetivos de la investigación

3.1- Objetivo General

Diseño y construcción de moldes para producción de emprendimientos; (moldes para chocolate, galletas y jabón).

3.2- Objetivos Específicos

- Investigar que materiales son amigables para la industria alimenticia y que se puedan utilizar en la impresora 3D para la elaboración de los moldes.
- Investigar el material plástico a utilizar en los moldes mediante consultas de artículos o papers para determinar el material más adecuado a utilizar.
- Diseñar moldes de jaboneras, galletería, chocolatería, mediante un software de diseño asistido por computadora para plasmar nuevos diseños de emprendimiento.
- Fabricar los moldes de jaboneras, galletería, chocolatería, mediante una impresora 3D para la presentación del producto final.

4. Justificación

En el instituto superior tecnológico central técnico cada día se vuelve una institución reconocida a nivel nacional por excelente desempeño académico y ser una institución competitiva con profesionales de calidad y amplios conocimientos en el uso de maquinarias, lo cual crea una amplia demanda estudiantil existiendo la necesidad de corresponderla, implementando nuevas maquinarias para el uso del estudiantado en beneficio de un conocimiento más compacto, por ende es necesario la adquisición de nueva tecnología para enriquecer los conocimientos en la industria productiva.

Este estudio se lo realizara debido a que el uso de la fibra de plástico se ha convertido en una alternativa en la elaboración de moldes como en temas de jabonería, galletería, chocolatería, biomedicina, entre otros. Además, que nos brinda características de ser reutilizado es decir (las fibras plásticas se las puede obtener de botellas plásticas después de un adecuado tratamiento), por ende, lo hace un proceso reciclable generando más empleo en la industria ecuatoriana, siendo procedimiento

exitoso lo cual pone a futuros emprendedores a la vanguardia de este sistema de características económicas, sencillas y rápidas para plasmar nuevas ideas de emprendimiento.

5. Estado del Arte

Se ha realizado varios estudios sobre la fabricación de moldes en impresoras 3D en donde es una opción viable y rápida para plasmar nuevos proyectos que reemplaza ciertos métodos tradicionales de fabricación.

La impresora 3D ha desarrollado productos con un bajo costo por cada pieza, un alto nivel de productividad y materiales establecidos, esta tecnología es ideal para una amplia variedad de aplicaciones, desde la creación rápida de prototipos hasta la fabricación de pequeños lotes o el lanzamiento rápido de producto (formlabs, 2019).

En la actualidad la industria del plástico está distribuida por todo el mundo. Las tendencias en el uso de estos materiales [SERRANO C., 2005] presagian un mayor desarrollo en la producción y una mayor propagación de sus usos.

El plástico se lo puede definir como un material polimérico de origen natural por ejemplo la celulosa, la cera y el caucho (hule) natural, o sintéticas, como el polietileno y el nylon (Yustos, 2008).

6. Marco teórico

El desarrollo y fabricación de moldes mediante la historia ha evolucionado por lo cual en la actualidad se pueden utilizar materiales plásticos que reemplazan al acero mediante el uso de una impresora 3D, permitiendo esta, además de hacer prototipos desarrollar moldes realizados en polímeros y derivados, es una industria que ha crecido rápidamente, ahora ocupa lugar en las diferentes áreas de producción en todo el mundo, según (filament2print, 2020) ,su técnica se basa en la fabricación aditiva permitiendo realizar piezas complejas, se basa en construir piezas aportando capa a capa la cantidad precisa de material de una forma selectiva (pág. 1).

Debido a su increíble capacidad y opciones en materiales como en diseños y precios de construcción es una opción sustentable a reproducir las nuevas ideas de

emprendimiento.

Para su selección se lo realizó según sus aplicaciones en la industria las cuales son clasificadas en 3 tipos comunes, diferenciadas por sus procesos las cuales se mencionaran a continuación:

6.1- Impresora SLS (Sinterizado láser selectivo)

Su proceso consiste en sinterizar de manera selectiva, empleando un sistema de barrido láser, capas de material en polvo. Cada vez que se sinteriza una capa, la plataforma de construcción baja y un dispositivo especial denominado "recoater" o recubridora aplica una nueva capa de polvo (filament2print, 2020).

6.1- Impresora SLA

Se basa en exponer capa a capa una cubeta de resina fotocurable de manera selectiva a luz ultravioleta, requiere de soportes y solo se los retira mecánicamente por lo que afecta la pieza, materiales más caros con cierta toxicidad, alta resolución y el excelente acabado superficial. Volúmenes de impresión menores y más se aplica en el sector dental y en el de la joyería (filament2print, 2020).

6.2- Impresora FDM (Modelado por deposición fundida)

Se basa en extruir a través de una boquilla, un termoplástico por encima de su temperatura de fusión. A medida que el material extruido sale por la boquilla en forma de filamento se deposita selectivamente y capa a capa para formar la pieza (filament2print, 2020).

Necesita usar soportes, está imposibilitada de obtener isotropía mecánica, tiene altas tolerancias y una baja resolución, no todo es negativo, a diferencia de la SLS - SLA podemos aplicar una gama de materiales más amplias y a menores costos, se puede trabajar a mayores volúmenes de impresión siendo considerada la tecnología más económica.

6.3- Selección de máquina

Tomando en cuenta esta necesidad del proyecto se analizó las características de

las impresoras más frecuentes por ventajas económicas, tecnológicas y variedad de materiales se decide adquirir la impresora FDM en la cual se elaborará los moldes de galletería, chocolatería y molde de jabones artesanales.

6.4- Selección de materiales a utilizar

En la selección de materiales se investiga y compara que material será el más óptimo para su desarrollo, los cuales después de estar conformados se harán las respectivas pruebas de resistencia correspondientes.

6.5- Molde para chocolatería

No todo material plástico es apto para estar en contacto con alimentos de consumo humano debido a que afectan nuestra salud liberando químicos tóxicos, por ello existe un organismo regularizador clasificando a plásticos como el propileno (PP) que es considerado apto para que pueda estar en contacto con alimentos sin afectar sus propiedades físicas y químicas es decir no liberan químicos o gases dañinos para la salud, pero según estudios es recomendable realizar los moldes de chocolates en ácido poliláctico (PLA) por estética y mejor resultado final,

El ácido poliláctico (PLA) es un polímero permanente e incoloro con resistencia a la humedad y a la grasa. Tiene características de barrera del sabor y del olor similares al famoso polietileno (PET), que se usa en botellas plásticas generalmente. Aspectos físicos, químicos y mecánicos, la resistencia a la tracción y el módulo de elasticidad son igual comparados al (PET).

Muchos de sus filamentos de PLA han agregado subproductos (desperdicios) como los mejillones, el trigo y los granos de café, lo que los hace 100% biológicos, seleccionados dentro de las mejores iniciativas que mezclan impresión 3D y ecología (C., 2019), también cuenta su lado negativo al igual que todos los polímeros no siendo 100% reciclable ya que está compuesto por otros productos aditivos pero en comparación del ABS es menos dañino.

6.6- Moldes de cortador de galletas

Analizando las características que nos ofrece el ácido poliláctico (PLA) se selecciona como material base a la realización de los mismos, debido a que a comparación con otros materiales se considera biodegradable.

6.7- Moldes para jabón artesanal

Para realizar las jaboneras es recomendable y muy utilizado en el poli-siloxano, más conocido como silicona, es un material con baja conductividad térmica, baja toxicidad, alta permeabilidad al gas, y alta resistencia. Es uno de los materiales más difíciles de imprimir en 3D, ya que no se derrite rápidamente (TRSD, 2016) . Por ello se utilizara una alternativa como el PLA que nos brinda las propiedades como biodegradable que lo hace susceptible a no afectar las sustancia colocadas sobre el polímero, será interesante para llevar esta investigación a cabo.

Cortadores de galletas



Figura 1 Molde forma de gatos

Figura 2 cortador de galletas

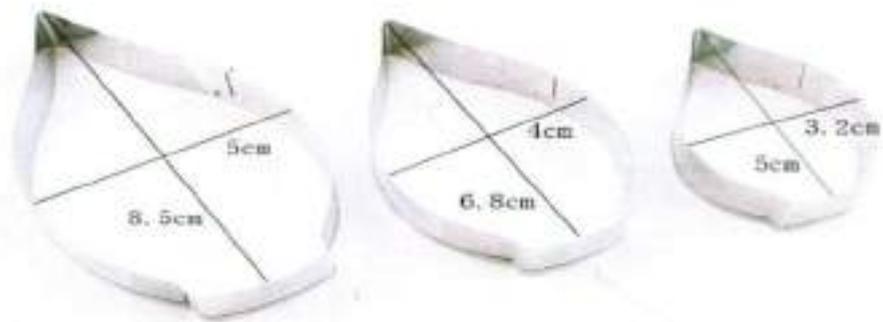


Figura 2 Hojas veraniegas

Moldes de Chocolate



Figura 3 Moldes de chocolate



Figura 4 Molde de chocolate

Moldes de Jabón

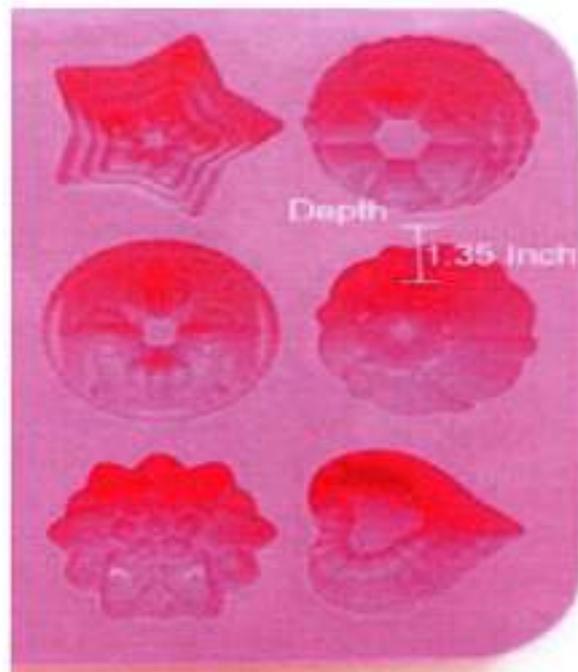


Figura 5 Molde de jabón

7. Diseño de la investigación

7.1 Tipo de investigación

Investigación Descriptiva:

Se va explicar cuáles son los materiales adecuados a utilizar, se definirá la capacidad óptima de los moldes, se seleccionara el tipo de impresora a utilizar, se describirá los procesos a seguir para la correcta construcción y diseño de moldes, y se realizara las debidas pruebas mecánicas del material después de ser conformado.

7.2 Fuentes

El proyecto se basará en fuentes secundarias debido a que se utilizará tanto software como maquinaria desarrollada por otra entidad, además para llevarla a cabo se investigará de fuentes de otros autores, pero la construcción de los moldes a elaborar será de fuente propia.

7.3 Métodos de investigación

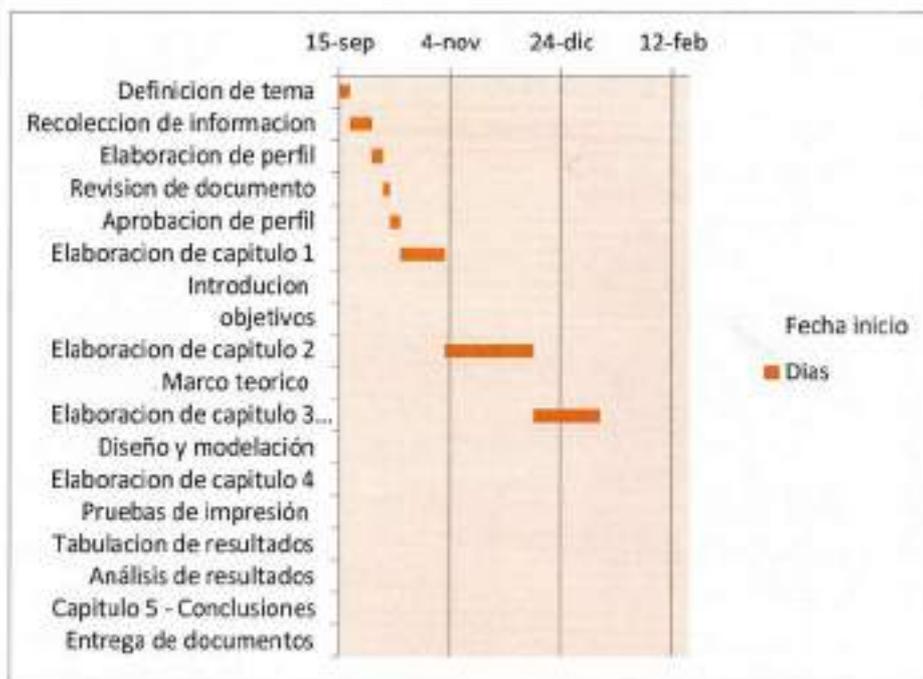
Construir moldes de galletería, chocolatería, jabonería, mediante una impresora 3D, en donde será necesario investigar un tipo de material amigable con la industria alimenticia y que sea apto para las jaboneras, luego se procederá con la indagación de posibles diseños y elaboración de los mismos en un programa CAD para finalmente hacer la impresión de los mismos y realizar las pruebas necesarias.

8.- Marco administrativo

- Asqui Ashqui Sonia María
- Jaña Pimbo Sergio Saul
- Tutor: ING • Francisco Muñoz
- Institución: Instituto Superior Tecnológico Central Técnico

8.1.- Cronograma

tabla 1 Cronograma de actividades



8.2.- Recursos y materiales

8.2.1.-Talento humano

tabla 2 Participantes en el proyecto de investigación.

Nº	Participantes	Rol a desempeñar en el proyecto	Carrera
1	Sonia María Asqui Ashqui	Estudiante	Mecánica industrial
2	Sergio Saul Jaña Pimbo	Estudiante	Mecánica industrial
3	Ing. Iván Calispa	Coordinador de carrera	Mecánica industrial
4	Ing. Francisco Muñoz	Tutor designado	Mecánica industrial
5	Instituto Superior tecnológico central técnico	Elaboración de moldes	Institución educativa

Fuente: Propia.

8.2.2.- Materiales

Recursos materiales requeridos para el desarrollo del proyecto de investigación.

tabla 3 Recursos materiales requeridos para el desarrollo del proyecto de investigación

Ítem	Recursos Materiales requeridos
1	Páginas de información electrónica.
2	Programa de diseño asistido por computadora (inventor).
3	Impresora 3D FDM.
4	Filamentos de plásticos.
5	Medios de transporte.

Fuente: Propia.

8.2 Recursos económicos

La impresora 3D está valorada aproximadamente en \$15000 la cual será financiada a plazos por un convenio educativo.

8.3.- Fuentes de información

Bibliografía

- C., L. (23 de julio de 2019). *3dnatives.com*. Obtenido de <https://www.3dnatives.com/es/ecologico-realmente-filamento-pla-230720192/>
- filament2print. (3 de junio de 2020). *filament2print*. Obtenido de https://filament2print.com/es/blog/92_tecnologia-fdm-sla-sls-impresion-3d.html
- formlabs. (25 de julio de 2019). *formlabs.com*. Obtenido de <https://formlabs.com/es/blog/que-es-sinterizado-selectivo-laser/>
- TRSD. (4 de abril de 2016). *impresiontresde.com*. Obtenido de <https://impresiontresde.com/tipos-de-silicona-aplicaciones/>
- Yustos, D. H. (2008). *Universidad Politécnica de Madrid*. Obtenido de http://oa.upm.es/1877/1/HECTOR_LORENZO_YUSTOS.pdf

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: v.20/04/2018
	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN: m.21/04/2021
Código: FOR.F031.03	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Página 1 de 3
FORMATO	ESTUDIO DE PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

CARRERA: MECÁNICA INDUSTRIAL

FECHA DE PRESENTACIÓN: 02-08-2023		
APELLIDOS Y NOMBRES DEL EGRESADO: JAÑA PIMBO SERGIO SAUL APELLIDOS NOMBRES		
TÍTULO DEL PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MOLDES PARA PRODUCCIÓN DE EMPRENDIMIENTOS: (MOLDES PARA CHOCOLATE, GALLETAS Y JABÓN).		
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:	CUMPLE	NO CUMPLE
• OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• ANÁLISIS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• DELIMITACIÓN.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• FORMULACIÓN DEL PROBLEMA CIENTÍFICO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• FORMULACIÓN PREGUNTAS/AFIRMACIÓN DE INVESTIGACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS:		
GENERALES:		
REFLEJA LOS CAMBIOS QUE SE ESPERA LOGRAR CON LA INTERVENCIÓN DEL PROYECTO		
	SI	NO
ESPECÍFICOS:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
GUARDA RELACIÓN CON EL OBJETIVO GENERAL PLANTEADO		
	SI	NO
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
JUSTIFICACIÓN:	CUMPLE	NO CUMPLE
IMPORTANCIA Y ACTUALIDAD	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BENEFICIARIOS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FACTIBILIDAD	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Handwritten signature

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/09/2018
	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN: vii,23/04/2023
Código: FOR.F031.03	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Página 3 de 3
FORMATO	ESTUDIO DE PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

RECURSOS:	CUMPLE	NO CUMPLE
HUMANOS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ECONÓMICOS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MATERIALES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PERFIL DE PROYECTO DE GRADO

Aceptado

Negado

el diseño de investigación por las siguientes razones:

- a) Está orientado al logro de conocimiento e innovación.
- b) Especifica claramente los eventos de estudio.
- c) Cumple con dos condiciones, implica indagación y genera conocimiento.

**ESTUDIO REALIZADO POR EL ASESOR:
NOMBRE Y FIRMA DEL ASESOR:**



ING. FRANCISCO MUÑOZ

02 08 2023

FECHA DE ENTREGA DE INFORME