



**Plan de negocio empresarial el cual logre fortalecer la apropiación del
conocimiento del área de tecnología e informática en el nivel de educación
básica en Colombia**

Juan Carlos Rueda Nieto

Universidad EAN

Facultad de Ingeniería

Maestría en Gerencia de la Cadena de Abastecimiento

Bogotá, Colombia

14/11/2021

**Plan de negocio empresarial el cual logre fortalecer la apropiación del
conocimiento del área de tecnología e informática en el nivel de educación
básica primaria en Colombia**

Juan Carlos Rueda Nieto

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

Magister en Gerencia de la Cadena de Abastecimiento

Director:

Ricardo Andrés Villalba Rivera

Modalidad:

Creación de Empresa

Universidad EAN

Facultad de Ingeniería

Maestría en Gerencia de la Cadena de Abastecimiento

Bogotá, Colombia

14/11/2021

**PLAN DE NEGOCIO EMPRESARIAL EL CUAL LOGRE FORTALECER
LA APROPIACIÓN DEL CONOCIMIENTO DEL ÁREA DE TECNOLOGÍA E
INFORMÁTICA EN EL NIVEL DE EDUCACIÓN BASICA PRIMARIA EN
COLOMBIA**

3

Nota de aceptación:

Firma del jurado

Firma del jurado

Firma del director del trabajo de grado

Ciudad, día/mes/año

Agradecimientos

Agradezco a mi esposa y socia del emprendimiento la señora Sandra Milena Fino Aroca, Licenciada en Diseño Tecnológico, quien brindo toda su experiencia y conocimiento para poder identificar una oportunidad de negocio que a su vez aportara al mejoramiento de la educación en el país.

Resumen

Es este trabajo se desarrolla un plan de negocio con el cual se busca fortalecer la apropiación del conocimiento del área de Tecnología e Informática en el nivel de educación básica primaria en Colombia, teniendo en cuenta que los conocimientos adquiridos por los estudiantes en esta área de la enseñanza desarrollan habilidades que apalancan la apropiación del conocimiento de las otras áreas aumentando el nivel académico en general. Por lo anterior se decide apoyar esta área por medio del ofrecimiento de material didáctico, fabricado por medio de la impresión 3D, el cual sería más económico y versátil en comparación con el ofrecido actualmente en el mercado, con el fin de lograr cubrir estas necesidades en todos los estratos socioeconómicos. Se aplican herramientas de Design Thinking, entrevistas de profundidad y la encuesta postal con las cuales se identifica que, si hay una oportunidad de negocio sostenible en este mercado, y que es posible dar un aporte positivo a la dimensión social de la sostenibilidad. Por otra parte, se evalúa el emprendimiento financieramente y se obtienen resultados satisfactorios que evidencian que este es viable económicamente y generaría valor a los socios. Se concluye que es posible dar soluciones efectivas y de bajo costo que apalancan la educación en el territorio nacional por medio de la aplicación de tecnologías innovadoras como lo es la impresión 3D.

Abstract

This work develops a business plan that seeks to strengthen the appropriation of knowledge in Technology and Informatics at the elementary school level in Colombia, considering that the knowledge acquired by students in this area of education develops skills that leverage the appropriation of knowledge in other areas, increasing the academic level in general. Therefore, it was decided to support this area by offering didactic material, manufactured through 3D printing, which would be more economical and versatile compared to those currently offered in the market, to meet these needs in all socioeconomic status. Design Thinking tools, in-depth interviews and the postal survey are applied to identify that there is a sustainable business opportunity in this market, and that it is possible to make a positive contribution to the social dimension of sustainability. On the other hand, the entrepreneurship is evaluated financially, and satisfactory results are obtained that show that it is economically viable and would generate value to the partners. It is concluded that it is possible to provide effective and low-cost solutions that leverage education in the national territory through the application of innovative technologies such as 3D printing.

Contenido

	Pág.
Lista de Figuras	10
Lista de Tablas.....	11
1. Introducción	13
<i>1.1 Identificación de los usuarios y planteamiento del problema</i>	<i>16</i>
<i>1.2 Objetivos del proyecto</i>	<i>18</i>
<i>1.3 Propuesta de valor</i>	<i>19</i>
2. Naturaleza del proyecto	21
<i>2.1 Origen o fuente de la idea de negocio</i>	<i>21</i>
<i>2.2 Descripción del modelo de negocio.....</i>	<i>21</i>
<i>2.3 Objetivos empresariales.....</i>	<i>22</i>
<i>2.4 Estado actual del negocio.....</i>	<i>23</i>
<i>2.5 Descripción de productos o servicios</i>	<i>23</i>
<i>2.6 Nombre, tamaño y ubicación de la empresa</i>	<i>25</i>
<i>2.7 Potencial del mercado en cifras</i>	<i>25</i>
<i>2.8 Ventajas competitivas del producto y/o servicio</i>	<i>25</i>
<i>2.9 Resumen de las inversiones requeridas</i>	<i>26</i>
<i>2.10 Proyecciones de ventas y rentabilidad.....</i>	<i>26</i>

2.11 Conclusiones financieras y evaluación de viabilidad.....	26
3. Análisis del Sector.....	28
3.1 Análisis de PESTEL.....	28
3.2 Análisis de las 5 fuerzas de Porter	32
4. Validación e Investigación de Mercado.....	35
4.1 Validación con experto técnico.....	35
4.2 Validación con experto en sostenibilidad.....	38
4.3 Validación con empresarios.....	40
4.4 Validación con socio.....	42
4.5 Análisis del cliente frente a la propuesta de valor.....	44
4.6 Estudio piloto de mercado	47
4.7 Resultados.....	49
4.8 Calculo demanda potencial.....	50
4.9 Proyección de ventas	51
4.10 Riesgos del mercado	51
5. Estrategia y Plan de Introducción de Mercado.....	52
5.1 Objetivos de mercadeo	52
5.2 Estrategia de mercadeo.....	52
5.3 Presupuesto de la mezcla de mercadeo.....	56

6. Aspectos Técnicos.....	57
6.1 <i>Objetivos de producción.....</i>	<i>57</i>
6.2 <i>Ficha técnica de los productos.....</i>	<i>57</i>
6.3 <i>Descripción del proceso.....</i>	<i>58</i>
6.4 <i>Recursos tecnológicos e infraestructura.....</i>	<i>62</i>
6.5 <i>Presupuesto de producción y presupuesto de infraestructura.....</i>	<i>64</i>
7. Aspectos Organizacionales y Legales.....	66
7.1 <i>Misión.....</i>	<i>66</i>
7.2 <i>Visión.....</i>	<i>66</i>
7.3 <i>Estructura Organizacional.....</i>	<i>66</i>
7.4 <i>Perfiles y funciones.....</i>	<i>66</i>
7.5 <i>Organigrama.....</i>	<i>68</i>
7.6 <i>Factores clave de la gestión del talento humano.....</i>	<i>69</i>
7.7 <i>Esquema de gobierno corporativo.....</i>	<i>70</i>
7.8 <i>Aspectos legales.....</i>	<i>71</i>
7.9 <i>Estructura jurídica y tipo de sociedad.....</i>	<i>73</i>
7.10 <i>Presupuesto de personal administrativo.....</i>	<i>73</i>
8. Aspectos Financieros.....	74
8.1 <i>Objetivos financieros.....</i>	<i>74</i>
8.2 <i>Supuestos económicos para la simulación.....</i>	<i>74</i>

8.3 Proyección de ventas	75
8.4 Proyección de gastos de mercadeo.....	76
8.5 Proyección de costos de producción	76
8.6 Proyección de gastos administrativos.....	78
8.7 Presupuesto de inversión	78
8.8 Estados financieros (escenario probable)	80
8.9 Fuentes de financiación	82
8.10 Evaluación financiera.....	82
9. Enfoque hacia la Sostenibilidad	85
9.1 Dimensión social	85
9.2 Dimensión ambiental.....	86
9.3 Dimensión económica.....	86
9.4 Dimensión gobernanza	87
Conclusiones	88
Referencias	91
A. Anexo. Método Persona	95
B. Anexo. Mapa de Empatía.....	95
C. Anexo. Entrevistas a usuarios	95
D. Anexo. Árbol de Problema.....	95

E. Anexo. Análisis de PESTEL.....	95
F. Anexo. Análisis de las Cinco Fuerzas de Porter.....	95
G. Anexo. Entrevistas a expertos.....	95
H. Anexo. Propuesta de valor.....	95
I. Anexo I. Encuesta de estudio de mercado.....	95
J. Anexo J. Simuladores financieros.....	95
K. Anexo K. Modelo de negocio sostenible	95

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Mapa del sistema de negocio emprendimiento	22
Figura 2. Ejemplo de máquinas simples. (2021).....	24
Figura 3. Ejemplo de máquinas compuestas. (2021).....	24
Figura 4. Resultados análisis de PESTEL.....	28
Figura 5. Resultados análisis de 5 fuerzas de Porter.....	32
Figura 6. Proceso de fabricación de producto.....	60
Figura 7. Organigrama empresa	69
Figura 8. Gobierno corporativo empresa.....	71

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Hallazgos validación con experto técnico.....	36
Tabla 2. Hallazgos validación con experto en sostenibilidad	38
Tabla 3. Hallazgos validación con empresarios.....	41
Tabla 4. Hallazgos validación con socio del emprendimiento	43
Tabla 5. Ficha técnica kit de máquinas simples	57
Tabla 6. Ficha técnica kit de máquinas complejas	58
Tabla 7. Inversiones para puesta en marcha del negocio producción propia con filamento PLA	64
Tabla 8. Inversiones para puesta en marcha del negocio producción propia con filamento de cáñamo	65
Tabla 9. Inversiones para puesta en marcha del negocio producción propia con filamento de cáñamo	65
Tabla 10. Proyección de ventas anuales	75
Tabla 11. Presupuesto de Marketing Mix	76
Tabla 12. Proyección de costos anuales producción propia con filamento PLA	77
Tabla 13. Proyección de costos anuales producción propia con filamento de cáñamo	77
Tabla 14. Proyección de costos anuales producción tercerizada	78

Tabla 15. Inversiones de infraestructura y gastos fijos	79
Tabla 16. Estado de resultados.....	80
Tabla 17. Balance general	81
Tabla 18. Flujo de caja del emprendimiento.....	81
Tabla 19. Cálculo de cuotas crédito	82
Tabla 20. Indicadores evaluación financiera producción propia con filamento PLA.....	83
Tabla 21. Indicadores evaluación financiera producción propia con filamento de cáñamo	83
Tabla 22. Indicadores evaluación financiera producción tercerizada.....	84

1. Introducción

En el siguiente documento se presenta el plan de negocio para la creación de una empresa, cuyo propósito es el diseño, creación y distribución de material didáctico que apoye el desarrollo del área de enseñanza de tecnología e informática en Colombia, específicamente las siguientes competencias:

- Desarrollo de pensamiento.
- Solución de problemas.
- Compartir y debatir ideas.
- Proponer alternativas.
- Toma de decisiones en un entorno creativo.

Por otra parte, en este negocio se desarrollarán y aplicarán entre otros los siguientes aspectos:

- Gestión de compras y contratación.
- Gestión de inventarios.
- Logística inversa.
- Ventas y planeación de la demanda.

A través de la historia el término “Tecnología” ha sido asociado al desarrollo evolutivo del ser humano, pero en definitiva siempre ha sido tomado de diversas formas, “Tecnología es un término polisémico y con múltiples interpretaciones. Su uso cotidiano y corriente es tal, que se ha llegado a su intercambiabilidad con los términos técnica y ciencia, situación que a la postre dificulta la discusión sobre el sentido de la Educación en Tecnología” (Acevedo Rodriguez, 1998). En la actualidad ha sido difícil separar el desarrollo de la tecnología del desarrollo científico, por lo cual en la educación se ha

relegado a un segundo lugar detrás de este, aunque existen claras muestras de los logros que ha tenido el uso de la tecnología como área de conocimiento individual, “Además de ser más antigua que la ciencia, la tecnología, no auxiliada por la ciencia, es capaz de crear estructuras e instrumentos complejos. ¿Cómo podría explicarse si no la arquitectura monumental de la Antigüedad o las catedrales y la tecnología mecánica (molinos de viento, bombas de agua por rueda, relojes) de la Edad Media? ¿Cómo si no podríamos explicar los muchos logros brillantes de la antigua tecnología china?” (Basalla, 2011). En definitiva, se puede definir el término tecnología como “el conjunto de saberes inherentes al diseño y concepción de los instrumentos (artefactos, sistemas, procesos y ambientes) creados por el hombre a través de su historia para satisfacer sus necesidades y requerimientos personales y colectivos” (Acevedo Rodríguez, 1998).

En Colombia, desde principios de siglo y a pesar de no ser una de las áreas de enseñanza principales, se ha ido identificando la influencia positiva de esta área de enseñanza, lo cual se sustenta en lo indicado en el artículo 71 de la Constitución Política de Colombia, el cual nos indica que “La búsqueda del conocimiento y la expresión artística son libres. Los planes de desarrollo económico y social incluirán el fomento a las ciencias y, en general, a la cultura”, adicionalmente “El Estado creará incentivos para personas e instituciones que desarrollen y fomenten la ciencia y la tecnología y las demás manifestaciones culturales y ofrecerá estímulos especiales a personas e instituciones que ejerzan estas actividades” (Constitución Política de Colombia, 1991), y lo que indica la Ley 115 de febrero 8 de 1994 en sus artículos 23 y 31, donde se informa de la obligatoriedad de esta área en la educación. Por lo anterior el Ministerio de Educación Nacional ha generado documentos y estándares aplicados a esta área de la enseñanza, uno de estos documentos es la Guía No. 30 en donde se afirma que “La

alfabetización tecnológica es un propósito inaplazable de la educación porque con ella se busca que individuos y grupos estén en capacidad de comprender, evaluar, usar y transformar objetos, procesos y sistemas tecnológicos, como requisito para su desempeño en la vida social y productiva” (Ministerio de educación Nacional, 2020).

Lo anterior resalta la importancia del área de enseñanza de tecnología e informática en la educación colombiana, por lo cual se identifica la oportunidad de fortalecer la apropiación de los conocimientos en esta por medio del ofrecimiento de material didáctico a colegios, profesores y padres de familia.

Por otro lado, desde 1992, nace y empieza a desarrollarse la impresión 3D o fabricación aditiva, una tecnología capaz de dar solución a problemas y necesidades de diversa índole, por medio de la generación de productos capa por capa. Esta ha evolucionado año tras año, posicionándose como una de las más revolucionarias e innovadoras tecnologías de fabricación, “Comparada con las técnicas de fabricación tradicionales, esta tecnología reduce procesos intermedios como la producción de utillajes, por lo que permite obtener piezas hasta un 90% más rápido. Es más, al utilizar únicamente el material para la fabricación de la pieza no se generan deshechos, los componentes tienen un costo menor y se produce de manera más sostenible”. (Mizar Additive Manufacturing, 2016). En la actualidad es posible conseguir los equipos y materia prima de forma más sencilla por su popularidad y también se identifica que existen desarrollos enfocados a materia prima ecológica o equipos para reprocesamiento de plásticos para generar los insumos de fabricación aditiva, procurando cerrar el ciclo y evitando la generación de residuos. Por lo anterior se deduce que aplicando la fabricación aditiva es posible generar herramientas didácticas, gracias su más bajo costo de aplicación y la capacidad innovadora que ofrece.

1.1 Identificación de los usuarios y planteamiento del problema

Después de conocer la importancia del área de enseñanza de tecnología e informática y con el fin de conocer las oportunidades de mejora para fortalecer su desarrollo, se identifican los usuarios relacionados con esta:

- Colegios.
- Profesores de tecnología e informática.
- Padres de familia.
- Estudiantes.

Se procede a aplicar diferentes herramientas del método de Design Thinking (anexas a este documento) para caracterizar (método persona: Anexo A) e identificar las necesidades (mapas de empatía: anexo B) de los usuarios, las cuales ayudaron a profundizar en el entendimiento de las oportunidades de mejora requeridas en el área de enseñanza de Tecnología e informática, posteriormente se realizaron entrevistas de profundidad (Anexo C) a varios de estos usuarios para profundizar en las dificultades que se tienen para desarrollar las actividades de esta área de enseñanza o para que estos conocimientos sean apropiados eficazmente.

Basándose en la información obtenida de las entrevistas de profundidad, se procede a la aplicación de otra herramienta (árbol del problema: Anexo D), con la cual se identifica que el problema o necesidad que específicamente se va a subsanar con el desarrollo de la empresa es la “Insuficiencia de material didáctico y de apoyo para el área de tecnología, en las etapas de preescolar y básica primaria, en los hogares y colegios públicos y privados de Colombia”. No es desconocido que es importante contar con material didáctico que sea innovador para la apropiación más efectiva del conocimiento de las áreas de enseñanza que involucren la ciencia y la tecnología, como lo afirma

Angarita, Fernández, & Duarte (2008) “Con la utilización de materiales didácticos innovadores y un adecuado método de enseñanza, se pudo notar que los niños comienzan a asimilar nuevos conceptos, que les van a ser útiles en su formación para la vida misma; además, se promueve en ellos, desde la niñez, un espíritu científico, a la vez que se genera el desarrollo de habilidades para la apropiación, transformación y generación de nuevos conocimientos. Igualmente, se aprovecha la creatividad y su sentido de exploración del entorno de forma lúdica, y se permite así la comprobación de nuevos conceptos, a la vez que se aprende de los errores”, lo anterior sustenta la idea de contar con material didáctico suficiente para apoyar a los docentes en el desarrollo de la temática del área de Tecnología e informática, “es necesaria la adecuación de nuevos espacios y la utilización de material didáctico innovador, para ofrecer a los estudiantes nuevos conceptos y experiencias en la enseñanza de la ciencia y la tecnología” (Angarita Velandia, Fernández Morales, & Duarte, 2008).

Del análisis del árbol del problema (anexo D) se obtuvieron las siguientes causas:

- El material didáctico es de difícil consecución: Poca oferta en el mercado, actualmente el principal fabricante de kit didácticos para la enseñanza de tecnología para las etapas de preescolar y básica primaria es la marca LEGO Education, la cual tiene solo tres distribuidores oficiales en Colombia: Adtech S.A, Electroequipos y Edukabot. Se pueden adquirir kits didácticos por compra en el extranjero lo cual incrementa su costo.
- El material didáctico es de alto costo: Un kit de máquinas simples de LEGO Education cuesta alrededor de ochocientos mil pesos, un kit de máquinas simples de otra marca comprado al extranjero puede costar alrededor de doscientos mil pesos teniendo en cuenta que se debe contar con la disponibilidad para entrega y la TRM del momento de la compra.

- El material didáctico es de uso limitado: Ofrecen poca versatilidad, la mayoría del material ofrecido por las diferentes marcas que hay en el mercado está destinado para desarrollar una temática principal, por lo cual si se quiere abarcar algún tema adicional se debe adquirir otro kit.

- El área de tecnología tiene poca importancia: Baja intensidad horaria, se realiza la revisión de los planes de enseñanza del área de Tecnología e informática en varios colegios y como promedio se tiene una intensidad horaria de una hora semanal para los grados de preescolar y básica primaria, lo cual evidencia una baja importancia frente a las otras áreas de enseñanza que tienen dos o más horas semanales.

Las causas anteriormente mencionadas pueden llegar a afectar el desarrollo del área de tecnología e informática dado que no permite que se aborde toda la temática de manera efectiva afectando la planeación de clases y la apropiación del conocimiento en los estudiantes.

1.2 Objetivos del proyecto

Para cumplir con el desarrollo del plan de creación de la empresa se definen los siguientes objetivos:

- **Objetivo general:** Fortalecer la apropiación del conocimiento del área de tecnología e informática en el nivel de educación básica primaria en Colombia.
- **Objetivo específico 1:** Soportar las necesidades que motivarían a los clientes a comprar el producto ofrecido.
- **Objetivo específico 2:** Establecer la estrategia productiva y administrativa necesaria para el funcionamiento adecuado de la empresa.
- **Objetivo específico 3:** Viabilizar el funcionamiento financiero de la empresa durante el primer año en tres escenarios diferentes: Producción propia con materia prima

estándar, producción propia con materia prima más ecológica y el de tercerización de la producción para poder identificar cual es financieramente más viable.

- **Objetivo específico 4:** Enmarcar las actividades de la empresa en las cuatro dimensiones de la sostenibilidad (económica, social, ambiental y gobernanza).

1.3 Propuesta de valor

El cumplimiento de los objetivos indicados en el punto anterior permite el desarrollo de la siguiente propuesta de valor de la empresa hacia sus clientes: “Se ofrece material didáctico para el área de Tecnología e Informática desarrollado por expertos, más económico, de buena calidad y de fácil uso, versátil para poder abarcar varios temas y así facilitar la apropiación del conocimiento del área, se dará soporte técnico en el uso de del producto para que el cliente pueda sacar el máximo provecho de los kits didácticos adquiridos”. Esta propuesta se construye a partir de la aplicación de la herramienta “Lienzo de la propuesta de valor” y de las entrevistas de profundidad realizadas a los diferentes usuarios.

Con esta propuesta de valor se generarían los siguientes aliviadores de frustraciones:

- Material didáctico disponible a precio más económico.
- Fortalecimiento de habilidades en el área de tecnología.
- Posibilidad de cubrir la totalidad de la programación exigida por el MEN (Ministerio de Educación Nacional) para el área de tecnología dada la variedad de material didáctico disponible.
- Aumento del interés en los estudiantes hacia el área de tecnología dada su versatilidad al utilizar los productos.
- Se mejora la imagen de los colegios al tener mejores participaciones en concursos del área de tecnología.

Con esta propuesta de valor se generarían los siguientes generadores de alegrías:

- Mejores resultados académicos dada la importancia de fortalecer el área de tecnología y su influencia en otras áreas.
- Participación en concursos estudiantiles propios del área de tecnología con destacadas actuaciones.
- Reconocimiento nacional como colegios innovadores.
- Estudiantes destacados nacionalmente por su desarrollo de proyectos y soluciones.

2. Naturaleza del proyecto

2.1 Origen o fuente de la idea de negocio

Uno de los socios de la empresa es Licenciado en Diseño Tecnológico y tiene experiencia en la enseñanza del área de Tecnología e Informática, por lo cual conoce las dificultades que tiene el desarrollo del plan de estudios con el poco material didáctico disponible, adicionalmente varias personas del entorno familiar de los socios se desempeñan actualmente como docentes de esta área y han manifestado esta misma situación de dificultad. Por otro lado, los socios de la empresa tienen experiencia en fabricación aditiva por medio de la impresión 3D y conocen los límites y beneficios de esta tecnología. Debido a lo anterior los socios reconocen la oportunidad de usar la impresión 3D para poder desarrollar un material didáctico que apalanque la apropiación del conocimiento del área de Tecnología e Informática.

2.2 Descripción del modelo de negocio

La empresa se dedicará al diseño, fabricación y venta del producto (material didáctico de apoyo para el área de Tecnología e Informática), el cual va dirigido a colegios (públicos y privados), como también a los hogares de clase media y alta en Colombia. Se promocionará de forma presencial y por eMarketing, se venderá de forma online por medio de eCommerce, medio por el cual se recibirán los pagos. El envío del producto adquirido se hará por medio de mensajería certificada al igual que las devoluciones de este por temas de garantía o renovación. Se realizarán las asesorías y soporte técnico de forma online o presencial dependiendo del requerimiento del cliente. En la figura 1 se grafica el modelo de negocio en la herramienta "Mapa sistema de Negocio" de la EAN.

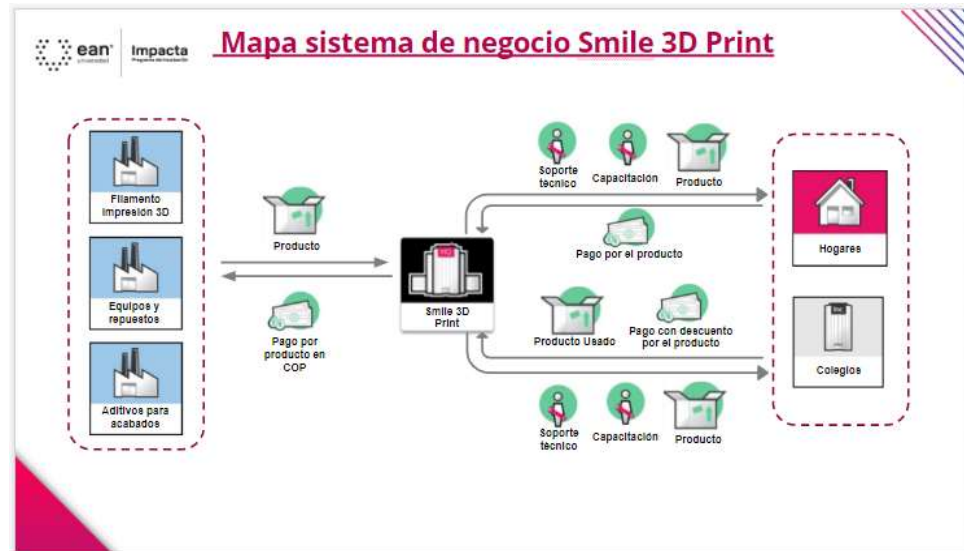


Figura 1. Mapa del sistema de negocio emprendimiento. Fuente. Elaboración propia en plantilla de EAN Impacta.

2.3 Objetivos empresariales

I. A corto plazo:

- Ingresar y posicionarse en el mercado regional (Sabana de Bogotá).
- Ejecutar estudio para implementar reprocesamiento de materias prima.
- Alcanzar el punto de equilibrio.

II. A mediano plazo:

- Lograr ser líder en el sector a nivel regional.
- Diversificar productos ofrecidos (Kit didáctico robótica y kit didáctico energías renovables).
- Ingresar y posicionarse en el mercado departamental (Cundinamarca).

- Obtener alianzas con fundaciones para lograr cubrimiento en los estratos socioeconómicos bajos y las zonas rurales.
- Implementar reprocesamiento de materias prima.

III. A largo plazo:

- Lograr ser líder en el sector a nivel departamental.
- Ingresar y posicionarse en el mercado nacional.
- Implementar logística verde en la cadena de abastecimiento.

2.4 Estado actual del negocio

Se encuentra en la fase de idea de negocio, se tiene previsto adquirir la totalidad de la maquinaria y la materia prima requeridos para el primer año de funcionamiento por medio de recursos económicos propios y un préstamo bancario que cubra el saldo restante (las cifras se detallaran más adelante en el apartado de “Aspectos Financieros” de este documento).

El producto ofrecido se encuentra en fase de diseño y se está evaluando la posibilidad de uso de materia prima más ecológica, sin afectar las prestaciones de este. Otro aspecto que se está revisando es el uso de maquinaria de reprocesamiento de plásticos para obtener el filamento 3D. Lo anterior también se revisará en el apartado “Aspectos Financieros” de este documento, dado que la materia prima ecológica y la maquinaria de reprocesamiento y generación de filamento, se consiguen solo por fuera del país lo que aumenta su costo y puede causar desbalance financiero.

2.5 Descripción de productos o servicios

Se ofrecerán los siguientes productos y servicios:

- Kit didáctico de máquinas simples para básica primaria: “Las máquinas simples son herramientas, dispositivos u objetos que están formadas por una o por pocas piezas” (Ruiz, 2017). Este kit contendrá las piezas necesarias para apropiar los conocimientos en los

siete tipos de máquinas simples (cuña, palanca, plano inclinado, torno, polea, tornillo y rueda).

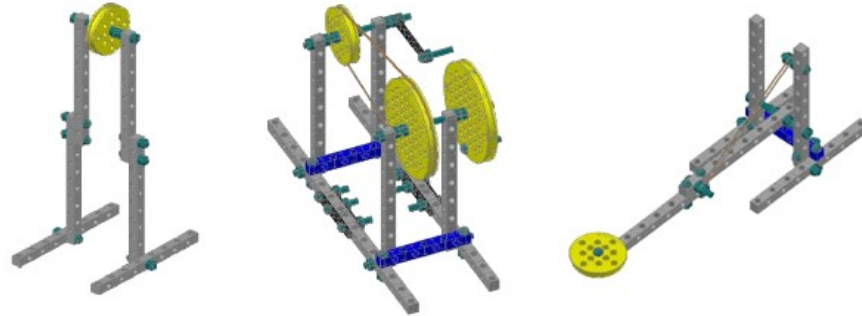


Figura 2. Ejemplo de máquinas simples. (2021). [Ilustración].

<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fes.aliexpress.com%2Fitem%2F3>

- Kit didáctico de máquinas complejas para básica primaria: “Las máquinas compuestas son aquellos dispositivos mecánicos los cuales han sido formados a partir de un dos o más máquinas más simples las cuales se conectan en serie” (Rubio, 2019). Este kit contendrá las piezas necesarias para apropiar los conocimientos en el uso de máquinas complejas.



Figura 3. Ejemplo de máquinas compuestas. (2021). [Ilustración].

<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fes.aliexpress.com%2Fitem%2F3>

2.6 Nombre, tamaño y ubicación de la empresa

La empresa se llamará “Smile 3D Print”, será una microempresa y se ubicará en Zipaquirá, Cundinamarca.

2.7 Potencial del mercado en cifras

Actualmente, se identifica que en Colombia hay aproximadamente 57920 colegios públicos y privados inscritos ante el Ministerio de Educación Nacional, con aproximadamente 12,162,396 alumnos matriculados (Ministerio de Educación Nacional, 2021), aproximadamente 699 se encuentran en la Sabana de Bogotá y 3749 en toda Cundinamarca (Ministerio de Educación Nacional, 2021), lo que deja en evidencia una clara oportunidad de negocio para ofrecer las herramientas requeridas en forma de kit didácticos, a un amplio mercado, tanto municipal, departamental y nacional.

2.8 Ventajas competitivas del producto y/o servicio

En cuanto a productos didácticos es importante que sean sencillos de utilizar y versátiles, “María Montessori recomienda que los materiales sean cuidadosamente diseñados, atractivos, sencillos, del tamaño del niño, con su propio control de error, deben progresar de lo sencillo a lo complejo, de lo concreto a lo abstracto y estar confeccionados para que el estudiante encuentre en ellos sólo una dificultad por solucionar a la vez” (Morales Muñoz, 2012), por lo anterior el producto ofrecido ofrecerá soluciones sencillas para el entendimiento de la temática y será versátil para poder abarcar está en su totalidad. Sera más económico e innovador que las soluciones que actualmente ofrece el mercado, dado que el proceso de impresión 3D es más barato y facilita la innovación, “Esta tecnología genera valor agregado a las actividades de diseño creativo, producción innovadora y competitividad en los negocios, mientras permite ahorro de tiempo y materiales” (Jiménez Nieto, 2021).

2.9 Resumen de las inversiones requeridas

Para el primer año se requiere invertir en seis impresoras 3D de filamento Artillery Genius®, en cuanto a materia prima se requieren aproximadamente 200 Kg de filamento PLA, se invertirá adicionalmente en un local pequeño, servicios públicos para funcionamiento, marketing digital, material para packaging y envíos de los productos por medio de una empresa de mensajería certificada. No se requiere invertir en software de diseño porque el que se utilizara es de libre distribución y tampoco se invertirá en mano de obra dado que los socios se encargaran de los procesos de abastecimiento, producción y ventas. Lo anterior se detalla y soporta en el análisis realizado en el apartado “Aspectos Financieros” desarrollado posteriormente en este documento.

2.10 Proyecciones de ventas y rentabilidad

Se espera que el primer año se logre la venta de un total de 1000 unidades con una tasa interna de retorno del 74,86%. Se espera un aumento de ventas del 8% por cada año durante los siguientes cuatro años. Lo anterior se detalla y soporta en el análisis realizado en el apartado “Aspectos Financieros” desarrollado posteriormente en este documento.

2.11 Conclusiones financieras y evaluación de viabilidad

La mayoría de la inversión inicial se hará con aporte de los emprendedores, por lo cual el préstamo requerido para iniciar es muy bajo, lo cual favorece la rentabilidad del negocio al no tener que pagar costos de intereses, adicionalmente se tiene una TIR alta (67,93%), lo cual indica que invertir en el proyecto es rentable. El proyecto tiene una posibilidad de escalabilidad alta dado las cifras explicadas anteriormente en el potencial de mercado, por lo cual puede tener un crecimiento mayor en ventas al proyectado. Lo

anterior se detalla y soporta en el análisis realizado en el apartado “Aspectos Financieros” desarrollado posteriormente en este documento.

2.12 Equipo de trabajo: En el primer año el equipo de trabajo estará conformado por los dos socios:

- Licenciada en Diseño Tecnológico, con experiencia en enseñanza del área de Tecnología e Informática y también con experiencia en fabricación aditiva por impresión 3D con filamento. –
- Ingeniero Electrónico con habilidades en gerencia de calidad e innovación y gerencia de la cadena de abastecimiento, con experiencia en fabricación aditiva por impresión 3D con filamento.

3. Análisis del Sector

Se aplica el análisis de PESTEL (Anexo E) y el de las cinco fuerzas de Porter (Anexo F) al sector educativo en lo que se refiere al suministro de material didáctico para el área de enseñanza de Tecnología e informática, a continuación, se presentan los resultados:

3.1 Análisis de PESTEL

La figura 2 presenta el resultado del análisis de PESTEL (Anexo E) en sus diferentes factores, diferenciando la calificación de las oportunidades y las amenazas.

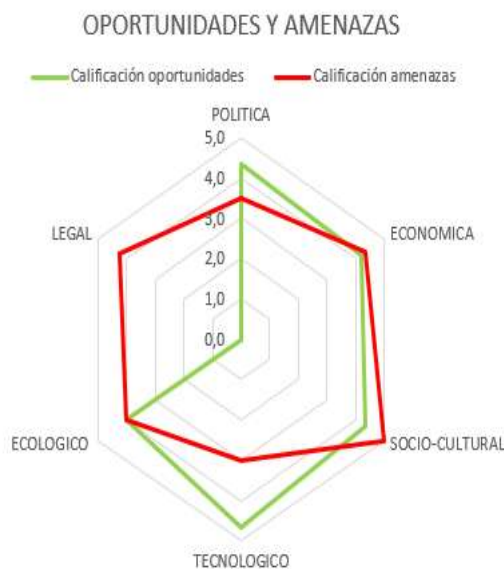


Figura 4. Resultados análisis de PESTEL. Fuente elaboración propia.

- Factor Político: El gobierno colombiano fomenta el emprendimiento y el desarrollo de la micro y pequeña empresa, con leyes y normativa como la “Ley del emprendimiento” (Ley 2069 de 31 de diciembre de 2020), cuyo objeto es “establecer un marco regulatorio

que propicie el emprendimiento y el crecimiento, consolidación y sostenibilidad de las empresas, con el fin de aumentar el bienestar social y generar equidad” (Presidencia de la República, 2020), “Con esta Ley, junto al CONPES de emprendimiento aprobado el pasado 30 de noviembre, Colombia se convierte en un referente a nivel regional, como una nación emprendedora, que impulsa la transformación de su ecosistema emprendedor a través de regulaciones pensadas para favorecer el nacimiento, crecimiento y consolidación de MiPymes, y así, incentivar el desarrollo productivo, económico y social” (Innpulsa Colombia, 2020).

- **Factor económico:** Se identifican oportunidades dado la oferta de financiación de proyectos de emprendimiento y sostenimiento de las micro y pequeñas empresas, la Ley 2069 de 31 de diciembre de 2020 (Ley de emprendimiento) busca “Garantizar una reducción de tarifas y medidas que faciliten la constitución y funcionamiento de empresas” y “facilitar la consecución de recursos e incentivar mejores condiciones para que los emprendedores accedan a instrumentos financieros” (Innpulsa Colombia, 2020). En el mercado existe financiación por medio de la banca tradicional, así como de parte gubernamental, por ejemplo, Innpulsa Colombia ofrece varios programas de emprendimiento y fortalecimiento de las empresas, también se tiene la opción de financiación por medio de Bancoldex entidad que “tiene un programa para capital de trabajo y sostenimiento empresarial que financia en su totalidad a personas naturales y jurídicas consideradas micro, pequeñas, medianas y grandes empresas de todos los sectores económicos” (Colombia Fintech, 2021). Como apoyo al futuro desarrollo del emprendimiento, se cuenta con la posibilidad de acceder a otros programas y fondos como las Sociedades Comerciales de Beneficio e Interés Colectivo o Sociedades BIC que “son aquellas empresas colombianas configuradas como sociedades de naturaleza comercial,

que voluntariamente se proponen combinar las ventajas de su actividad comercial y económica con acciones concretas para propender por el bienestar de sus trabajadores, aportar a la equidad social del país y contribuir a la protección del medio ambiente” (Mincomercio & Confecámaras, 2018), lo cual esta alineado con el enfoque hacia la sostenibilidad (detallado más adelante en este documento). Como amenazas en este ámbito existen la crisis económica causada por la actual pandemia, la posible reforma tributaria que se presentara este año que incluye alza en los impuestos a las empresas y cambios en la tramitología de estos, por otro lado, los movimientos de la inflación condicionan el precio del producto por tanto es un factor clave de los ingresos de la empresa.

- Factor sociocultural: Existe una relación positiva entre la cultura y la tecnología, “La tecnología, como parte del ambiente humano, está siempre ligada a la cultura. Esta no solo incluye métodos de sobrevivencia y de producción, sino también la creación del lenguaje, de los sonidos, del arte, etc.” (Robles, 2003), lo anterior sustenta la importancia de fortalecer la enseñanza del área de Tecnología e Informática y como se ha explicado anteriormente, esto se puede lograr ofreciendo las herramientas adecuadas en las aulas. También se identifica como oportunidad la gran cantidad de niños matriculados en educación básica, lo que indica la posibilidad de tener un gran número de usuarios y alcanzar las proyecciones de ventas para el primer año. Otra oportunidad es el aumento del uso del internet en los hogares lo que impulsa el e-commerce y da más facilidad para publicitar los nuevos productos y distribuirlos fácilmente, lo anterior es importante, debido a que en el modelo empresarial se contempla el uso de estos medios para ingresar y posicionarse en el mercado.

En el ejercicio queda claro que la amenaza principal en este ámbito es el nivel de ingresos de la clase media, dado que es el principal grupo en donde se pretende distribuir el producto, en 2019 había “14,7 millones de habitantes en la clase media –el 31 por ciento de la población– con ingresos de entre 590.000 pesos y 2,95 millones por cada miembro del hogar, es decir, 8,85 millones si el hogar es de 3 personas” (Galindo & Lozano, 2019).

- Factor tecnológico: La fabricación aditiva ha tenido grandes avances en los últimos años, evolucionando constantemente, “se trata de una técnica con un enorme potencial y en pleno proceso de crecimiento, que se aplica en otros muchos sectores como el de la industria en general, la automoción, industria textil, juguetes, electrónica de consumo, muebles, joyería, arquitectura... entre muchos otros” (Mizar, 2016), por esto se ve como una buena oportunidad la utilización de este tipo de tecnología para producir productos económicos y versátiles. Por otro lado, apalancado en el auge del uso del internet está el e-commerce, el cual se ha vuelto fundamental para el desarrollo empresarial en todos los niveles. Como posibles amenazas se identifica que las tecnologías utilizadas van evolucionando constantemente, por lo cual es indispensable fortalecer los conocimientos sobre estas, para poder aprovecharlas y asegurar la inversión realizada.

- Factor ecológico: Como oportunidades en este factor externo se identifica que la fabricación aditiva puede tornarse en una forma de producir productos con un muy bajo impacto ambiental dado que puede partir fácilmente de la utilización de materiales ecológicos o reciclados, “Al ser un método aditivo suprimir la generación de residuos producidos con la utilización de otros métodos sustantivos. Además de esto, muchos investigadores han encontrados en la impresión 3D una manera de promover la economía circular y reutilizar ciertos materiales para acabar con desechos plásticos, electrónicos, de

comida...” (Contreras, 2019). Como amenaza se identifica que existen muchas restricciones en la fabricación de plásticos, sobre todo los de un solo uso, por lo cual obliga a realizar productos reutilizables y durables en el tiempo.

- Factor legal: En este factor se identificaron como amenazas el cumplimiento de las leyes, dado que todas estas deben ser cumplidas a cabalidad para que la empresa prospere, en este caso aplicarían las leyes de propiedad intelectual (Leyes 23 de 1982, 44 de 1993 y el artículo 2°, literal c) de la Ley 232 de 1995), protección medioambiental (Ley 09 de 1979, Documento CONPES 2750 de 1994, Decreto 605 de 1996), protección al consumidor (Ley 1480 de 2011, Resolución Número 3158 de 2007), límites de contenido de plomo en productos (Ley 2041 de 2020) y del sector educativo (Ley 115 de 1994).

3.2 Análisis de las 5 fuerzas de Porter

La figura 3 presenta el resultado del análisis de las cinco fuerzas de Porter (Anexo F) en sus diferentes dimensiones, diferenciando la calificación de las oportunidades y las amenazas.

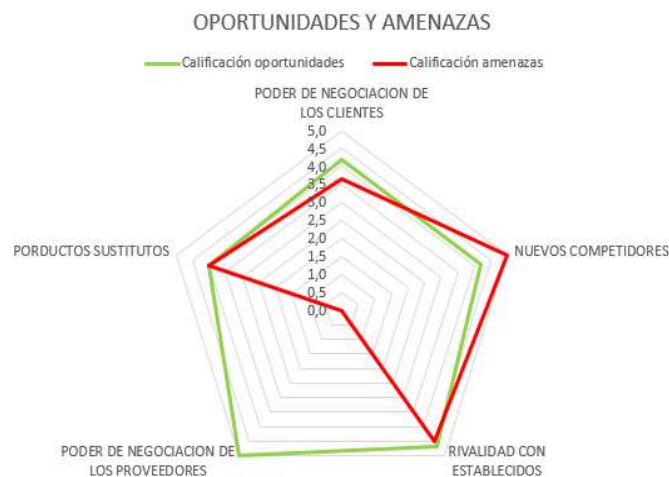


Figura 5. Resultados análisis de 5 fuerzas de Porter. Fuente elaboración propia.

- Poder de negociación de los clientes: como oportunidades se identifican que no hay facilidad de integración hacia atrás por parte de los clientes, hay muy pocos proveedores a bajo costo, hay una alta cantidad de clientes, se puede conseguir una alta diferenciación del producto y también una alta comunicación con el cliente. Como amenazas existirían que el cliente podría comprar el producto a varios proveedores a la vez, puede existir una baja demanda de productos y el cliente podría cambiar fácilmente a otras marcas o sustitutos en caso de recibir mejores ofertas.

- Nuevos competidores: Como oportunidades se identifica que se puede generar lealtad a la marca aprovechando el ingreso al mercado en este momento dado que hay pocos proveedores, se puede aplicar la economía a gran escala para obtener posicionamiento en el mercado, se completó la curva de aprendizaje para el uso de la tecnología de fabricación y se cuenta con un alto nivel de conocimiento técnico para diseñar este tipo de productos. Como amenazas se identifican que no hay normativa gubernamental específica que limite la entrada al mercado y existe una gran facilidad en la adquisición de la tecnología de fabricación aditiva por lo cual pueden nacer nuevos competidores. Hay que tener en cuenta que como materia prima se va a utilizar el filamento PLA el cual no representa riesgo tóxico para los usuarios (TRESDE, 2020), el cual es el más popular y es de fácil adquisición en el mercado.

- Rivalidad con establecidos: Como oportunidad en este punto está la posibilidad de darle diferenciación al producto dado que se parte del diseño de este, y con el ahorro que conlleva no tercerizar este proceso, se puede lograr ser más atractivos que los competidores, dados los altos costos de los productos ya establecidos en el mercado. Como amenazas se identifican que los empresas y productos establecidos en el mercado

tienen varios años de experiencia y mejoras, por lo cual tienen una muy buena reputación y confianza de los clientes.

- Poder de negociación de los proveedores: Como oportunidades se identificaron que existe una gran cantidad de proveedores de materias prima para la fabricación aditiva, por lo cual también es muy fácil cambiar de un proveedor a otro, se compraría materia prima en alto volumen lo cual puede abaratar el costo de compra y también existe la posibilidad de poder uno mismo fabricar la materia prima requerida con una inversión inicial más alta. No se detectaron amenazas en este punto.

- Productos sustitutos: Como oportunidades se identificaron que es posible mantener la fidelidad de los clientes aplicando continuamente análisis de satisfacción y partiendo de este desarrollar mejoras y/o personalización en los productos, adicionalmente existe también la posibilidad de ofrecer promociones o descuentos aplicando la logística inversa (recoger productos usados y cambio por nuevos), todo lo anterior con el fin de evitar que los estos elijan productos sustitutos o de otra marca. Como amenazas se identifican principalmente la posibilidad de la baja lealtad de los clientes dado que el costo en que ellos incurren para cambiar a un producto sustituto o marca diferente es bajo.

4. Validación e Investigación de Mercado

Sobre el modelo de negocio presentado, se realizan las respectivas validaciones por medio de entrevistas de profundidad a diferentes expertos. A continuación, se muestran los hallazgos de este proceso de validación con su respectivo análisis:

4.1 Validación con experto técnico

Se realiza una entrevista de profundidad a un experto en impresión 3D, el señor Fernando Luna, fundador de Itmaters®, una empresa que tiene como actividades la fabricación y distribución de materiales para impresión 3D, distribución de máquinas de impresión 3D, servicios de capacitación en fabricación aditiva y servicio de impresión 3D bajo pedido. El formato con las preguntas realizadas y la grabación que se realizó de la entrevista se encuentran en el Anexo G y el objetivo de esta era validar los siguientes puntos:

- Es más viable diseñar y fabricar uno mismo que realizar los diseños y contratar la fabricación.
- El filamento PLA es la materia prima más adecuada para el desarrollo del producto.
- La tecnología de impresión 3D es la más adecuada para desarrollar el producto.
- Existe material ecológico para impresión 3D.
- Es posible la aplicación de economía circular en los procesos de fabricación aditiva.

A continuación, en la tabla 1, se muestran los hallazgos de este proceso de validación con su respectivo análisis:

Tabla 1. Hallazgos validación con experto técnico

Hallazgo	Acción por realizar
<p>La impresión 3D no fue concebida principalmente para fabricación en masa de productos, debido al tiempo de fabricación y a las actividades de mantenimiento de los equipos.</p>	<p>Por la experiencia que se tiene en el campo de la impresión 3D con filamento, con la adquisición de cinco máquinas se puede lograr el objetivo de producción propuesto para el primer año (1000 unidades). De acuerdo con los resultados de la demanda del primer año, si a partir del segundo año o posteriores se estima un aumento de la demanda (más de 1500 unidades/año) se contemplaría la posibilidad de la tercerización del proceso de producción y la empresa se dedicaría al diseño y venta del producto. El estudio económico de estas acciones se detallará más adelante en este documento en el apartado de "Aspectos Financieros".</p>
<p>No es sencilla la fabricación de piezas de impresión 3D con material reciclado, dado que se podría ver afectada la calidad del producto final.</p>	<p>El consumidor de hoy está más informado y es más consiente de las afectaciones que está sufriendo el medio ambiente por la industrialización, debido a esto tienen preferencia en la selección de productos más amigables con el medio ambiente</p>

	<p>(Juárez, s.f.). Basándonos en lo anterior se identificará si hay empresas dedicadas a la fabricación de filamento PLA a partir de material reciclado y los costos asociados a esto. Por otra parte, se tienen opciones en el mercado internacional de equipos que se encargan de generar el filamento de impresión 3D, a partir de material reciclado, conservando una óptima calidad, se evaluara si es viable adquirir este tipo de equipos dado que aumentaría los costos de la inversión por ser ofertados solo en el exterior.</p>
<p>El filamento PLA es el más popular y económico del mercado, adicionalmente tiene un nivel más alto de biodegradabilidad que los otros materiales, pero debe ser bajo condiciones especiales que son difíciles de lograr.</p>	<p>Existen en el mercado otros filamentos para impresión 3D de origen orgánico, con alto nivel de biodegradabilidad y que permiten generar productos más ecológicos. Se evaluará el uso de estos dado que son más costosos que el filamento común por lo que no son distribuidos en el mercado nacional.</p>

Fuente. Elaboración propia.

4.2 Validación con experto en sostenibilidad

Se realiza la entrevista de profundidad a un experto en sostenibilidad, la docente María Cristina Rodríguez Villera, ella pertenece a la Coordinación de Sostenibilidad de la Universidad EAN. El formato con las preguntas realizadas y la grabación que se realizó de la entrevista se encuentran en el Anexo G y el objetivo de esta era validar los siguientes puntos:

- La propuesta de valor de nuestra empresa impactaría positivamente la dimensión social.
- Se puede utilizar el plástico como materia prima si se implementan procesos de reutilización para impactar lo menos posible el medio ambiente.
- Se deben implementar las practicas sostenibles desde el inicio de la empresa.
- Comunicar las practicas sostenibles ofrece ventaja sobre la competencia.
- Son importantes las alianzas para lograr la sostenibilidad.

A continuación, en la tabla 2, se muestran los hallazgos de este proceso de validación con su respectivo análisis:

Tabla 2. Hallazgos validación con experto en sostenibilidad

Hallazgo	Acción por realizar
Un punto débil del proyecto es la fabricación de productos de plástico dado el creciente impacto negativo de este material en el medio ambiente, por lo cual se recomienda que se sustituya este material por otro más ecológico o	En el modelo de negocio se contempla realizar la recolección del producto usado para obtener materia prima de este con el fin de generar nuevos productos, también se contempla la adquisición de materia prima más ecológica, pero hay que tener

<p>asegurar el ciclo de disposición del producto ofrecido, por medio de la aplicación del proceso de recolección y reprocesamiento.</p>	<p>en cuenta que esta es más costosa y difícil de conseguir dado que no se produce en el país.</p>
<p>Una forma efectiva de tener éxito en un emprendimiento sostenible es por medio de alianzas a lo largo de la cadena de abastecimiento, estas alianzas deben también aportar positivamente a cada dimensión.</p>	<p>Se identifica que sería posible realizar alianzas en dos actividades del modelo de negocio, para la fabricación de las piezas con empresas que ofrezcan este servicio pero que demuestren sostenibilidad en el proceso y con empresas que se dediquen a reciclar y reprocesar el material plástico, especialmente las que de ese modo generen nuevo filamento para impresión 3D.</p>
<p>Una forma de impactar positivamente la dimensión social es fomentando la igualdad en la educación, implementando que con las ganancias de las ventas realizadas a colegios u hogares con mayor poder adquisitivo se pueda subsidiar el producto para los colegios y hogares de bajos recursos y así permitir el</p>	<p>Es posible aplicarlo en el modelo de negocio, hay que identificar el equilibrio económico para implementar esta idea con el fin de no afectar financieramente la empresa, ni afectar la competitividad de esta en el mercado. Se tendrá en cuenta en la revisión de los aspectos financieros.</p>

<p>acceso al producto en todos los estratos sociales de manera equitativa.</p>	
<p>Hay que tener en cuenta desde el inicio del emprendimiento todo el tema de la sostenibilidad para que sea más sencilla su implementación, dentro de esto, el primer paso es identificar a cuáles ODS (Objetivo para el Desarrollo sostenible) se está impactando, por que con esto se logre enfocar las acciones a realizar y determinar las posibles integraciones con otros proyectos de sostenibilidad.</p>	<p>La empresa impactaría en mayor medida sobre dos ODS, el número 4 “Educación de calidad” dado que parte de la promesa de valor se enfoca en ofrecer material didáctico que apoye y por ende mejore la apropiación del conocimiento del área de tecnología e informática por parte de los estudiantes y el número 10 “Reducción de desigualdades” porque la idea es ofrecer productos más económicos para que puedan acceder a estos desde todos los estratos sociales.</p>

Fuente. Elaboración propia.

4.3 Validación con empresarios

Se realiza la entrevista de profundidad a las empresarias Diana Osorio perteneciente a la junta directiva de la empresa Openline® y a la empresaria María Cecilia Camargo fundadora de la empresa Las Mazamoras de Urabá®. El formato con las preguntas realizadas y la grabación que se realizó de la entrevista se encuentran en el Anexo G y el objetivo de esta era validar los siguientes puntos:

- Es más económico fabricar uno mismo que tercerizar la fabricación.

- Para evitar el manejo de inventario y los costos asociados es mejor implementar la fabricación bajo pedido.

- Es necesario implementar un proceso de gestión de calidad en una empresa nueva.

A continuación, en la tabla 3, se muestran los hallazgos de este proceso de validación con su respectivo análisis:

Tabla 3. Hallazgos validación con empresarios

Hallazgo	Acción por realizar
En lo posible es mejor que la fabricación del producto lo realice un tercero dado que así se ahorra en costos de compra de equipos y su posterior mantenimiento, adicionalmente también de ahorra en costos de materia prima para fabricación.	Se debe revisar la viabilidad de la fabricación por un tercero, ya que esto depende de los costos por cantidad de material a procesar. También hay que tener en cuenta que la calidad del producto debe estar asegurada con quien se contrata los servicios de fabricación, algunas veces fabricar uno mismo permite el aseguramiento de calidad y de funcionamiento.
El manejo de inventario es costoso, pero igual algunas veces se hace necesario para poder cumplir con los tiempos de entrega de los clientes. En lo posible evitar manejar mucho inventario, trabajar bajo pedido permite abaratar estos costos,	Se empezaría a trabajar bajo pedido, pero dependiendo de la demanda del mercado se establecería si hay que tener inventario y como se gestionaría. A pesar de que manejar inventario es uno de los costos más altos en la logística, es importante

<p>aunque aumenta los tiempos de entrega de los productos.</p>	<p>gestionarlo de manera eficiente y así poder satisfacer a tiempo las necesidades de los clientes. La fabricación 3D es tardía en su proceso, eso es importante tenerlo en cuenta para la entrega de productos bajo pedido.</p>
<p>No es necesario implementar desde un inicio un sistema de gestión de calidad certificado, dado su costo y que se trata de una empresa pequeña. El aseguramiento de la calidad no depende de una certificación sino de utilizar materiales y procesos confiables, de altas prestaciones. A medida que se da el crecimiento de la empresa se puede pensar en implementar un proceso de gestión de calidad tipo ISO.</p>	<p>Se asegurará la calidad adquiriendo materia prima y equipos confiables. Si se terceriza la fabricación, se estudiaría los estándares de calidad que aplican estos fabricantes para elegir el que mejores resultados ofrezca, acorde a lo requerido por el tipo de producto que ofrecemos.</p>

Fuente. Elaboración propia.

4.4 Validación con socio

Se realiza la entrevista de profundidad al socio del emprendimiento, la señora Sandra Milena Fino, ella es Licenciada en Diseño Tecnológico y Magister en Diseño de Producto, con experiencia en fabricación aditiva. El formato con las preguntas realizadas y la

grabación que se realizó de la entrevista se encuentran en el Anexo G y el objetivo de esta era validar los siguientes puntos:

- Es viable la tercerización de la fabricación en la empresa que estamos constituyendo.
- En este emprendimiento es posible implementar un proceso de fabricación bajo pedido.
- En este emprendimiento es viable aplicar la reutilización de materiales.

A continuación, en la tabla 4, se muestran los hallazgos de este proceso de validación con su respectivo análisis:

Tabla 4. Hallazgos validación con socio del emprendimiento

Hallazgo	Acción por realizar
El socio indica que es más viable trabajar bajo pedido y que a medida que avance el emprendimiento y la demanda aumente se puede establecer el inventario.	Se revisará la viabilidad de la fabricación por un tercero, ya que esto depende de los costos por cantidad de material a procesar. Tener en cuenta que algunas veces fabricar uno mismo permite el aseguramiento de calidad y de funcionamiento.
Es más viable trabajar bajo pedido y que a medida que avance el emprendimiento y la demanda aumente se puede establecer el inventario.	Se empezaría a trabajar bajo pedido, pero dependiendo de la demanda del mercado se establecería si hay que tener inventario y como se gestionaría. La fabricación 3D es tardía en su proceso, eso es

	importante tenerlo en cuenta para la entrega de productos bajo pedido.
Ve muy viable la aplicación de la reutilización del material que los clientes no utilicen o quieran desechar, pero que eso depende su utilización y de adquirir equipos de reprocesamiento. También indica que se puede aplicar un proceso de remanufactura para poder ofrecer más fácilmente el material a sectores de bajos recurso con precios mucho más bajos.	Se puede implementar estos procesos de reutilización, remanufactura y reproceso dado que el material lo permite, pero se va a revisar la viabilidad económica para identificar que tecnologías usar o cual sería la mejor estrategia de aplicación.

Fuente. Elaboración propia.

4.5 Análisis del cliente frente a la propuesta de valor

Se identifican dos clientes y un usuario del producto ofrecido por Smile 3D Print:

Colegios y padres de familia.

- Perfil del cliente Colegios: Se aplica la metodología Desing Thinking y varias de sus herramientas, entre estas el “método persona” (Anexo A) y el “mapa de empatía” (Anexo B), con estas se identifica que este cliente es organizado y estructurado, que ofrece múltiples servicios apoyándose de personal capacitado y herramientas didácticas, y que siempre busca el posicionamiento en el sector educativo, que tiene como máximas preocupaciones el mantener un nivel educativo alto en sus estudiantes y que los padres de familia estén más interesados y adquieran herramientas y útiles que apoyen el proceso educativo de sus hijos. Apoyándose en la metodología de Design Thinking, en las

entrevistas de profundidad (Anexo C) y en la herramienta “Canvas de la propuesta de valor” (Anexo H), se listaron los siguientes “Customer Jobs” para este cliente: Enseñar, la planeación de clases, apoyar proyectos estudiantiles, motivar a los estudiantes y apoyar la participación en ferias y concursos; También se tienen las siguientes “Pains”: Mala imagen de los colegios, desinterés de los padres, desinterés de los estudiantes, bajo presupuesto, no disponer de suficiente material didáctico de apoyo, baja calidad en la educación ofrecida y no cumplir con los estándares mínimos exigidos por el Ministerio de Educación Nacional en cada asignatura. Por lo anterior se identifican como oportunidades el ofrecer material didáctico de menor costo que apalanque el aumento del nivel educativo y permitan que el cliente capte el interés de los padres y los estudiantes en la asignatura de Tecnología e Informática.

Después de aplicar las herramientas de Design Thinking y entrevistas de profundidad (Anexos A, B, C y D), se estructuró la siguiente propuesta de valor para el cliente “Colegios”: “Material didáctico para el área de tecnología más económico, de buena calidad y de fácil uso, versátil para poder abarcar varios temas y así facilitar la planeación del área”, la cual está caracterizada en el “Canvas de la propuesta de valor” (Anexo H).

Con esta propuesta de valor se generarían los siguientes aliviadores de frustraciones:

- Material didáctico disponible a precio más económico.
- Fortalecimiento de habilidades en el área de tecnología.
- Posibilidad de cubrir la totalidad del plan de estudios estipulado por los colegios

para el área de tecnología dada la variedad de material didáctico disponible.

- Aumento del interés en los estudiantes hacia el área de tecnología dada su

versatilidad al utilizar los productos

- Se mejora la imagen de los colegios al tener mejores participaciones en concursos del área de tecnología.

Con esta propuesta de valor se generarían los siguientes generadores de alegrías:

- Mejores resultados académicos dada la importancia de fortalecer el área de tecnología y su influencia en otras áreas.
- Participación en concursos estudiantiles propios del área de tecnología con destacadas actuaciones.
- Reconocimiento nacional como colegios innovadores.
- Estudiantes destacados nacionalmente por su desarrollo de proyectos y soluciones.

Perfil del cliente Padres de familia: Aplicando las herramientas “método persona” (Anexo A) y “mapa de empatía” (Anexo B), se identifica que este cliente es dedicado y trabajador, que ofrece a sus hijos educación de la mejor calidad posible dependiendo de su situación económica, y que siempre busca adquirir material que apoye el proceso educativo de sus hijos. Apoyándose en las herramientas de Design Thinking anteriormente mencionadas y las entrevistas de profundidad (Anexo C), en la herramienta “Canvas de la propuesta de valor” (Anexo H), se listaron los siguientes “Customer Jobs” para este cliente: Vigilancia del cumplimiento académico, comprar el material académico solicitado, pago de las matrículas y pensiones estudiantiles, motivar a sus hijos para que estudien y participen en ferias y concursos y apoyar la educación desde el hogar; También se tienen las siguientes “Pains”: No poder ofrecer a sus hijos educación de calidad, tener bajo presupuesto para adquirir herramientas didácticas y desinterés de sus hijos por el estudio. Por lo anterior se identifican como oportunidades el ofrecer material didáctico de menor costo que permitan que a los padres de familia

apoyar el proceso educativo de sus hijos y mantengan un alto interés en la asignatura de Tecnología e Informática.

Después de aplicar las herramientas de Design Thinking y entrevistas de profundidad (Anexos A, B, C y D), se estructuró la siguiente propuesta de valor para el cliente “Padres de familia”: “Material didáctico para el área de tecnología más económico, de buena calidad y de fácil uso, versátil para poder abarcar varios temas y así facilitar la apropiación del conocimiento. Adicionalmente se dará asesoría y capacitación presencial o virtual para sacar el máximo provecho de los kits didácticos adquiridos”, la cual está caracterizada en el “Canvas de la propuesta de valor” (Anexo H). Con esta propuesta de valor se generarían los siguientes aliviadores de frustraciones:

- Material didáctico disponible a precio más económico.
- Fortalecimiento de habilidades en el área de tecnología.
- Aumento del interés en los hijos hacia el área de tecnología dada la facilidad y versatilidad de los productos.

Con esta propuesta de valor se generarían los siguientes generadores de alegrías:

- Mejores resultados académicos dada la importancia de fortalecer el área de tecnología y su influencia en otras áreas.
- Participación en concursos estudiantiles propios del área de tecnología con destacadas actuaciones.
- Aumento de las habilidades de sus hijos para resolución de problemas.
- Hijos destacados nacionalmente por su desarrollo de proyectos y soluciones.

4.6 Estudio piloto de mercado

Se realiza una encuesta postal, enviada electrónicamente a los colegios públicos y privados en la Sabana de Bogotá con el objetivo de conocer su percepción sobre el

producto ofrecido y establecer si este producto puede cubrir las necesidades anteriormente expuestas.

Dado que la ubicación de la empresa es Zipaquirá, se tomará como población los colegios ubicados en este municipio y dada la cercanía se tomarán también los colegios ubicados en Chía y Cajicá, para un total de 253 colegios inscritos ante el Ministerio de Educación Nacional (Colegios Colombia, 2021). Para el cálculo de la muestra, una vez que se conoce la población, se aplicará la siguiente fórmula (Murray, 2009):

$$n = \frac{N * \sigma^2 * Z^2}{(N - 1) * e^2 + \sigma^2 * Z^2}$$

n = Tamaño de la muestra que vamos a hallar.

σ = Desviación estándar de la población que generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor constante de 0.5.

Z = Nivel de confianza deseado, es un valor constante que, si no se tiene su valor, se lo toma en relación con el 95% de confianza equivale a 1.96 (como más usual).

e = El nivel de error dispuesto a cometer será del 10%, es decir 0.1.

N = Tamaño de la población, 253 colegios.

Reemplazando las variables se obtiene lo siguiente:

$$n = \frac{253 * 0.5^2 * 1.96^2}{(253 - 1) * 0.1^2 + 0.5^2 * 1.96^2}$$

$$n = 70$$

Como resultado se obtiene que la muestra será de mínimo 70 colegios, a los cuales se les debe aplicar la encuesta.

Se construye una encuesta con 7 preguntas (Anexo I) con el fin de validar la necesidad de los colegios de obtener este tipo de productos y si los que ofrecemos son atractivos para el consumo en los colegios en la Sabana de Bogotá.

Se valida el instrumento de medición (encuesta) por medio del coeficiente V de Aiken (anexo I), calificado por 10 jueces seleccionados, los cuales calificaron cada aspecto, en cada pregunta de 0 (no cumple) a 1 (cumple), los resultados, los cuales son positivos dado que todas tuvieron un puntaje mayor a 0,70.

4.7 Resultados

Se obtienen los siguientes resultados y su análisis:

- Pregunta 1: Se obtiene un puntaje promedio de 3, lo que indica que se tiene una baja disponibilidad de herramientas didácticas para cubrir exitosamente el plan de estudios del área de Tecnología e Informática, por lo cual se identifica una oportunidad de abastecer esta necesidad.
- Pregunta 2: Se obtiene un puntaje promedio de 4, lo que indica que los colegios están dispuestos a adquirir nuevas herramientas didácticas que apoyes el desarrollo del plan del área de Tecnología e Informática, esto soporta la oportunidad de abastecer estas herramientas.
- Pregunta 3: Se obtiene una calificación promedio de 5, lo que indica que para los colegios es importante que en el área de Tecnología e Informática se estudien los temas que tengan que ver con máquinas simples y complejas. En este ítem se identifica la oportunidad de que nuestros productos sean adquiridos para apoyar esta temática.
- Pregunta 4: Se obtienen una calificación de 3, lo que indica que perciben que los productos que ofrecemos no son costosos respecto a los ofrecidos en el mercado, pero tampoco son muy económicos. Se identifica la oportunidad de revisar en el análisis financiero si es posible disminuir el costo y así ser más atractivos para el cliente.
- Pregunta 5: Se obtiene una calificación de 5, lo que indica que los clientes ven con buenos ojos la posibilidad de adquirir un kit nuevo a menor precio a cambio de retornar un

kit usado de la misma marca. Se identifica la oportunidad de aplicar este tipo de promoción, para lo cual se debe aplicar el proceso de logística inversa para la recolección de los kits usados y además apalanca la idea de poder reprocesar y /o remanufacturar los materiales para producir productos para la venta, fortaleciendo la sostenibilidad de la empresa en las dimensiones ambiental y económica.

- Pregunta 6: Se obtiene una calificación de 4, lo que indica que al cliente le parecen atractivas los servicios adicionales incluidos por la compra del producto, como los son las capacitaciones y talleres para apropiación del uso de los kits, esto da la oportunidad de promocionar este tipo de adicionales cuando se realice la venta del producto y así captar la atención del cliente.

- Pregunta 7: Se obtiene una calificación de 4, lo que indica que hay una alta posibilidad de que los clientes quieran adquirir nuestro producto.

4.8 Calculo demanda potencial

Este cálculo se realiza teniendo en cuenta el primer año de operación el cual está enmarcado en cubrir el mercado de la Sabana de Bogotá. Teniendo en cuenta los resultados de la encuesta, lo que da la posibilidad de tener una aceptación positiva del producto que ofrecemos, se procede a calcular la demanda potencial de los productos, para eso se tienen las siguientes cifras:

- Se cuentan con 253 colegios en los municipios de Zipaquirá, Cajicá y Chía (Colegios Colombia, 2021).
- Para básica primaria cada salón de clases máximo debe tener 40 alumnos (MEN, 2017).
- Se proyecta un escenario modesto donde se espera que un 50% de los colegios hagan la adquisición del producto, lo que daría un total de 126 colegios.

- Se proyecta que cada colegio adquiera mínimo 10 kits para poder cubrir con efectividad a todos los alumnos en el salón de clases.

$$\text{Total demanda de productos} = 126 \text{ colegios} * 10 \text{ kits}$$

$$\text{Total demanda de productos} = \mathbf{1260 \text{ kits}}$$

4.9 Proyección de ventas

Según las cifras obtenidas en la demanda potencial, se tiene una proyección de ventas de 1000 kits para el primer año de operación, con un crecimiento del 8 % anual durante los siguientes 4 años.

4.10 Riesgos del mercado

Se identifican los siguientes riesgos en el mercado:

- No aceptación de producto: Según las entrevistas de profundidad y la encuesta realizada este riesgo es bajo dado que la necesidad de obtención de este tipo de productos es alta y ven con mucho interés la posibilidad de adquirir un producto que sea más económico y versátil que los ofrecidos actualmente en el mercado.
- No cubrimiento de la demanda: Según los cálculos y proyecciones de la demanda potencial y la proyección de ventas, con la adquisición de cinco máquinas de impresión 3D sería suficiente para cumplir el primer año de operación, se podría pensar en adquirir una maquina más para como backup por si alguna de las otras máquinas falla, pero esto debe ser evaluado en la revisión financiera, dado que con las cinco maquinas se podría llegar a producir 1230 kits al año, lo cual demuestra que ya se tendría bastante holgura para cubrir la producción esperada.

5. Estrategia y Plan de Introducción de Mercado

5.1 Objetivos de mercadeo

- Lograr el reconocimiento de la marca en el primer año de funcionamiento.
- Obtener la confianza del cliente en el primer año de funcionamiento.
- Aumentar las ventas en un 8% para el segundo año de funcionamiento.
- Buscar liderar el mercado nacional para el quinto año de funcionamiento.

5.2 Estrategia de mercadeo

Para establecer la estrategia de mercadeo se toma como guía el libro “Estrategia de marketing Quinta edición”, de O. C. Ferrell & Michael D. Hartline, Ed. Cengage Learning.

A continuación, se define cada punto de la estrategia:

a) Selección del mercado meta primario y secundario

- El mercado meta primario son los colegios que ofrecen servicios de educación en la etapa de básica primaria, en el primer año el enfoque serán los colegios ubicados en la Sabana de Bogotá, en el segundo y tercer año se ampliara a los colegios en Cundinamarca y Bogotá, finalmente a partir del año cuatro a los colegios en todo el territorio nacional.

- El mercado meta secundario son los hogares de clase media y alta, principalmente los ubicados en Cundinamarca y Bogotá, esperando obtener una cobertura nacional hacia el cuarto año de funcionamiento.

b) Estrategia del producto

El portafolio de productos ofrecidos por la empresa es el siguiente:

- Kit didáctico de máquinas simples.
- Kit didáctico de máquinas complejas.

Las siguientes son las actividades definidas en la estrategia de producto:

- Se utilizará la uniformidad de empaque en los productos ofrecidos para permitir que los clientes los identifique más fácilmente en el mercado, esto también se logrará con la estandarización en el diseño de los componentes de los productos lo cual adicionalmente apalanca la reducción de los costos de producción. El empaque será para fácil acceso al producto, sencillo, durable y funcional, tendrá el etiquetado que muestre todas las características principales del producto: Fecha de fabricación, modelo, número de serie, cantidad de piezas, peso y material.
- Se aplicarán los criterios de producción de alta calidad a los dos productos ofrecidos, sin diferenciación, para que los clientes tengan confianza en la marca y se fortalezca su fidelidad hacia esta.
- Se resaltará la diferenciación de los productos con los que ofrecen los competidores, en aspectos como: Costo, facilidad de uso, versatilidad y facilidad en el reemplazo de piezas defectuosas. Adicionalmente se ofrecerá un soporte técnico personalizado sin costo adicional.
- Se realizará monitoreo continuo del grado de satisfacción de los clientes y de cómo perciben los productos para poder posicionar y fortalecer la marca en el mercado, lo anterior se logrará por medio de encuestas de satisfacción y estadísticas de soportes técnicos.
- Implementaremos incentivos económicos para la adquisición de productos nuevos a los clientes que nos retornen un producto usado de nuestra marca. Partiendo de lo anterior los productos usados recibidos se restaurarán para ofrecerlos como remanufacturados a menor costo.

- Se realizarán talleres sin costo (virtuales y presenciales), para que los clientes conozcan acerca de los productos y su funcionalidad.

c) Estrategia de fijación de precios

Se aplicará una estrategia de introducción al mercado mediante la fijación de precios de penetración, la cual es adecuada para una empresa que requiere posicionar un nuevo producto en el mercado, “la meta de la fijación de precios de penetración es maximizar las ventas, ganar aceptación en el mercado y capturar una participación grande en forma rápida mediante un precio inicial relativamente bajo” (Ferrell & Hartline, 2012). La suma de los costos directos e indirectos por producto permitirá que la empresa ofrezca los productos a un precio notablemente más bajo que el de los competidores que hay actualmente en el mercado para abarcar con más facilidad a los clientes de ingreso medio y bajo, lo anterior se detallara más adelante en el apartado de “Aspectos Financieros”.

Como se ha indicado anteriormente en este documento, se ofrecerán descuentos en el de costo los productos nuevos si el cliente retorna a la empresa un producto usado de la marca. Posteriormente estos productos usados que fueron retornados se restauraran para ofrecerlos como remanufacturados a menor costo que los nuevos, con esto se buscaría abarcar el mercado de los clientes con bajos ingresos.

d) Estrategia de la cadena de distribución/suministro

Se realizará la venta directa (sin intermediarios) utilizando herramientas de e-commerce. La distribución del producto nuevo se realizará por medio de un operador logístico nacional, al igual que la recolección de los productos defectuosos que se retornen por garantía o los usados que se retornen para ser remanufacturados.

e) Estrategia de comunicación integrada de marketing

Se aplicará una estrategia integrada de marketing con los siguientes elementos:

- Publicidad: Se realizará de dos formas, en línea por medio de internet (redes sociales) y marketing directo de forma personalizada hacia el mercado objetivo. De este modo se aplicara “Publicidad de producto” con el objetivo de promover la imagen, funciones, usos, beneficios y atributos de los producto que ofrecemos (Ferrell & Hartline, 2012), adicionalmente para mantener el interés de los clientes en la marca se aplicara publicidad de recordatorio, para hacer saber a los compradores que el producto está disponible, y la publicidad de reforzamiento, para asegurar a los clientes actuales que tomaron la decisión correcta al comprar y consumir el producto (Ferrell & Hartline, 2012).

Para la determinación del presupuesto de publicidad se aplicará el método del porcentaje de ventas, inicialmente se aplicará el 6% sobre el ingreso en el primer año, para los años subsiguientes se ajustará el porcentaje tomando en cuenta los resultados del primero, el detalle se mostrará en el apartado de “Aspectos Financieros” de este documento.

Se realizará la evaluación de la eficacia de la publicidad por medio de la aplicación de los siguientes indicadores:

- Número de conversiones de prospectos a clientes: Se mide la cantidad de prospectos convertidos en clientes.
- Número de conversiones generados por clientes de cada canal social: Medir la eficacia de conversión de prospectos a clientes por canal social.
- Porcentaje de tráfico asociados a canales de medios sociales: Se mide el tráfico por canal social para verificar la efectividad de publicitar en ese medio.
- Porcentaje de clientes influenciados por marketing digital: Se mide la cantidad de clientes que realizaron la compra influenciados desde los canales sociales.

- Relaciones publicas: Se utilizarán comunicados de noticias, vía digital, dirigidos hacia los prospectos y clientes para mantenerlos informados de las innovaciones o desempeño de los productos ofrecidos y de los nuevos que se ofrecerán.
- Venta personal: Se aplicará la venta personal para mantener un contacto estrecho con los clientes, para informarlos sobre las funcionalidades del producto y lograr persuadirlos de comprarlos. Comparada con otros tipos de promoción, la venta personal es la forma más precisa de comunicación porque asegura a las empresas estar en contacto directo con un prospecto excelente (Ferrell & Hartline, 2012).
- Promoción de ventas: Se creará un beneficio económico para los clientes en forma de descuento sobre el producto nuevo si estos retornan un producto usado de la marca. Con esto se lograría fidelizar los clientes y adicionalmente este beneficio también se comunicará en la publicidad para atraer a los prospectos.

5.3 Presupuesto de la mezcla de mercadeo

El presupuesto de la mezcla de mercadeo del primer año de funcionamiento será en total el 15% de los ingresos proyectados este, en donde el 6% equivale al presupuesto para publicidad y el restante 9% equivale a los otros rubros (empaque, imagen del producto, comunicaciones y distribución). Este se detallará en el apartado “Aspectos Financieros” de este documento.

6. Aspectos Técnicos

6.1 Objetivos de producción

- Obtener la infraestructura necesaria para llevar a cabo la producción.
- Minimizar los costos de producción.
- Controlar la cantidad de producción teniendo en cuenta el inventario de los insumos disponibles.
- Lograr una calidad óptima del producto final.

6.2 Ficha técnica de los productos

A continuación, en la tabla 5, se muestra la ficha técnica del producto “Kit de máquinas simples para básica primaria”:

Tabla 5. Ficha técnica kit de máquinas simples

TAMAÑO (CAJA)	22 cm x 15 cm x 7 cm
CANTIDAD DE PIEZAS	Entre 30 y 50 unidades
PESO	Máximo 300 gramos
MATERIAL	PLA
RESISTENCIA A LA TRACCION	45 Mpa
ELONGACION DE ROTURA	≤ 5 %
TEMPERATURA DE TRANSICION	64°C
DENSIDAD	1,24 g/cm ³
BIODEGRADABLE	SI, BAJO CONDICIONES ESPECIALES

Fuente. Elaboración propia.

A continuación, en la tabla 6, se muestra la ficha técnica del producto “Kit de máquinas complejas para básica primaria”:

Tabla 6. Ficha técnica kit de máquinas complejas

TAMAÑO (CAJA)	25 cm x 25 cm x 10 cm
CANTIDAD DE PIEZAS	Entre 50 y 80 unidades
PESO	Máximo 480 gramos
MATERIAL	PLA
RESISTENCIA A LA TRACCION	45 Mpa
ELONGACION DE ROTURA	≤ 5 %
TEMPERATURA DE TRANSICION	64°C
DENSIDAD	1,24 g/cm ³
BIODEGRADABLE	SI, BAJO CONDICIONES ESPECIALES

Fuente. Elaboración propia.

6.3 Descripción del proceso

Se definieron los siguientes procesos:

a. Proceso de adquisición de materias prima: Se identificarán a nivel nacional e internacional los proveedores de insumos y se listarán en una base de datos de proveedores. Para cualquiera de las dos opciones se definirá un plan de evaluación y desempeño para identificar los proveedores con mejor puntaje y relación costo/beneficio según el material que se desee adquirir. Se tendrá una base de datos de materia prima para controlar el inventario de esta por medio del modelo EOQ básico con punto de reorden, este se implementará y calculará de acuerdo con lo indicado en el capítulo 9 del libro “Administración de operaciones décima edición” (Krajewski, Malhotra, & Ritzman, 2013).

b. Proceso de fabricación de producto: El proceso de fabricación del producto se realizará con equipos de impresión 3D con filamento marca Artillery Genius® dado que esta facilita la generación de productos plásticos con alto detalle. Como materia prima principal se selecciona el filamento PLA el cual es un material eco-amigable, ya que no es tóxico, es biodegradable, requiere de poca energía durante la impresión, y emite mucho menos materiales tóxicos que sus contrapartes hechas a base de petróleo (TRESDE, 2020), es de fácil post-procesado (aplicación de pinturas, pulidas o lijadas) y tiene características de resistencia a la rotura y al desgaste que son óptimas para los productos que vamos a ofrecer, como alternativa se evaluara la adquisición de filamento 100% ecológico el cual es suministrado por proveedores internacionales a un mayor costo (detalles en el apartado “Aspectos financieros”). El diseño de los productos se realizará con los programas de diseño e impresión 3D: Autodesk Fusion 360 ® (licencia de pago) y Ultimaker Cura ® (licencia gratuita). El proceso de fabricación de un kit de máquinas simples dura aproximadamente 8 horas y el proceso de fabricación de un kit de máquinas complejas dura aproximadamente 12 horas, dado que se espera contar con 5 máquinas de impresión, la capacidad seria de aproximadamente 1250 kits anuales. Teniendo en cuenta estos tiempos de fabricación no se contará con stock de producto terminado, se utilizará la estrategia Make to Order (MTO). Se tienen la siguiente capacidad máxima de producción:

- Tiempo disponible para fabricación de productos = 45 horas semanales.
- Cantidad de productos fabricados en la semana = 22 unidades (Kit).
- Cantidad de productos fabricados en un mes = 88 unidades (Kit).
- Cantidad de productos fabricados en un año = 1250 unidades (Kit).

En la figura 6 se detalla el flujo del proceso de fabricación del producto:

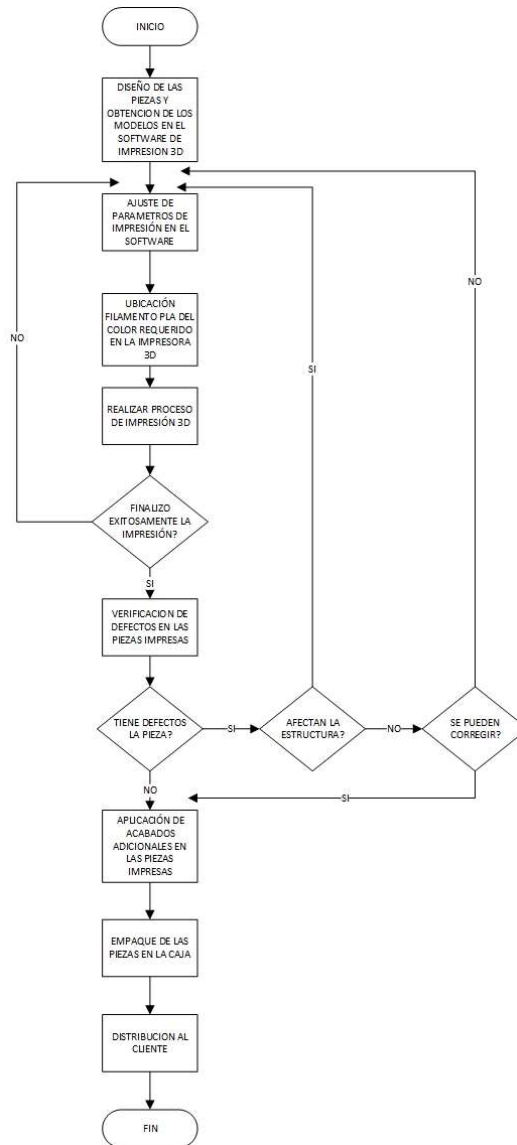


Figura 6. Proceso de fabricación de producto. Elaboración propia.

c. Proceso de recepción del pedido y entrega del producto al cliente: Los pedidos serán recibidos por correo electrónico y se registraran en una base de datos destinada para gestionar las compras, esta información se cruzara con otra base de datos que contiene los inventarios de materia prima para dar un primer aval en el proceso, posteriormente el pago se recibirá por medio de pago electrónico o consignación bancaria, con la

confirmación de este se dará el aval definitivo para iniciar la fabricación del producto. Se estima una duración de 10 días hábiles desde la confirmación del pago hasta la entrega del producto al cliente, cubriendo un máximo de 35 kits en ese periodo, por cada 4 kits adicionales a esta cantidad se sumará un día hábil más al tiempo de entrega.

Se tendrá disponible otra base de datos donde se registran los envíos de los productos terminados a los clientes con el fin de realizar el seguimiento para la entrega oportuna de estos, hay que tener en cuenta que el envío de estos se realizará por medio un operador logístico quien garantizará la entrega a tiempo y en óptimas condiciones al cliente.

d. Proceso de garantía sobre el producto: La solicitud de aplicación de garantía sobre un producto se realizará por medio de correo electrónico, esta será recibida y registrada en una base de datos para tal fin, con esta se podrá realizar seguimiento de las causas y cantidad de fallas en los productos para poder aplicar mejoras en el proceso. Posteriormente se evaluará si el proceso de garantía es válido y si se debe aceptar, de ser así, se procederá a fabricar un nuevo producto para reemplazar el defectuoso y será enviado nuevamente al cliente, esta fabricación tendrá prioridad sobre los pedidos que estén en cola. Los productos defectuosos deben retornar a la empresa, para lo cual se aplicará un proceso de logística inversa que se explicará en el siguiente punto “d. Proceso de remanufactura”.

e. Proceso de remanufactura: Se dará la opción a los clientes de que nos retornen los productos usados de nuestra marca para obtener descuentos sobre los productos nuevos y también para favorecer la reutilización o la correcta disposición final del producto, el descuento se calculará según el estado del kit retornado (cantidad de piezas disponibles

en buen estado). Para este proceso se aplicará la logística inversa, teniendo en cuenta las siguientes fases:

- Fase 1 colecta de los retornos: Se indicará al cliente las condiciones en que debe empacar el producto que desea retornarnos, se indicará las fechas disponibles para realizar la colecta, la cual se hará por medio de un operador logístico. Se identificará si hay más clientes interesados en realizar el retorno de estos productos en el mismo lapso, para coordinar con el operador logístico, planificar las rutas y así optimizar los gastos logísticos.

- Fase 2 clasificación de los retornos: Se registrarán los retornos en una base de datos destinada para tal fin, en donde se incluirán los que sean por promoción y los que sean por garantía. Se implementarán reglas de clasificación, según el estado del producto se procederá a identificar las piezas de los kits que se pueden reparar y reutilizar, y las que definitivamente se deben desechar.

- Fase 3 colocación de los retornos: Las piezas clasificadas para reparar y reutilizar se ingresarán a una base de datos para llevar su inventario y proceder a identificar si hay que fabricar más de ellas para completar los kits. Los kits que se completen de este modo tendrán en el empaque la marca de "Producto remanufacturado" y estarán como stock en el inventario de productos terminados remanufacturados. Las piezas usadas que estén en buen estado o hayan sido reparadas, pero que no se utilizaron para completar los kits se mantendrán como stock en un inventario de piezas individuales con el fin de ofrecerlas a los clientes en caso de que estos quieran reemplazar alguna en específico.

6.4 Recursos tecnológicos e infraestructura

a. Talento humano:

- Licenciado en Diseño Tecnológico con Maestría en Diseño de Producto.

- Ingeniero Electrónico Especialista en Gerencia de Procesos de Calidad e Innovación, con Maestría en Gerencia de la Cadena de Abastecimiento.

b. Software y hardware:

- Computador portátil tipo “Gamer” para alto procesamiento gráfico.
- Software de impresión 3D Ultimaker Cura ® (licenciamiento gratis).
- Software de diseño 3D Autodesk Fusión 360 ® (licencia de pago anual).

c. Maquinaria y equipo:

- Impresora 3D marca Artillery Genius® (6 unidades).
- Mototool marca Dremel Stylo+® con 70 piezas.

d. Planta física:

- Local para uso como taller de tamaño 10 mts x 10 mts, con sistema de ventilación forzada.

- Macro-localización: Se determina que la empresa inicialmente se localizaría en Zipaquirá, debido a que ofrece cercanía y facilidad de movilización hacia toda la Sabana de Bogotá y la ciudad capital, cubriendo principalmente otras poblaciones como Cajicá, Chía, Tocancipá, Nemocón, Cogua y Cota. En el sector de la Sabana de Bogotá se tiene un gran número de colegios públicos y privados, adicionalmente hay un aumento significativo de la oferta de vivienda nueva lo que ha causado un aumento de la población en estas regiones. El costo de los servicios públicos y de los arriendos de locales comerciales en Zipaquirá es más económico que en otras poblaciones de la Sabana de Bogotá como Cajicá y Chía y tiene una infraestructura energética sólida y estable.

- Micro-localización: La empresa se ubicaría en la zona de “Los Comuneros” de Zipaquirá, dado que una zona donde se consiguen locales que se pueden usar para manufactura de productos y se consiguen diferentes niveles de precio en arriendos, teniendo en cuenta que se requiere inicialmente un local de tamaño pequeño. Los servicios

públicos en esta zona son económicos y el suministro de energía es estable. Se dispone de varios colegios en esta zona lo que facilitaría la difusión y el contacto con los clientes. Se dispone de varias vías de acceso por la cual se puede ingresar y salir de esta zona sin dificultades para poder visitar colegios en otras zonas y municipios cercanos.

e. Licencia de operación:

Registro en cámara de comercio de Zipaquirá.

6.5 Presupuesto de producción y presupuesto de infraestructura

A continuación, se realiza la estimación del presupuesto de producción en tres escenarios: Producción propia con filamento PLA, producción propia con filamento de cáñamo (más ecológico) y producción tercerizada:

a. Presupuesto de producción propia con filamento PLA: Se estima que para el primer año se requieren las siguientes inversiones para la producción:

Tabla 7. Inversiones para puesta en marcha del negocio producción propia con filamento PLA

ITEM	COSTO (COP)
Propiedad planta y equipo	\$12,000,000.00
Gastos de puesta en marcha	\$27,000,000.00
TOTAL	\$39,000,000.00

Fuente. Elaboración propia.

Estos se detallarán en el apartado “Aspectos financieros” de este documento.

b. Presupuesto de producción propia con filamento de cáñamo: Se estima que para el primer año se requieren las siguientes inversiones para la producción:

Tabla 8. Inversiones para puesta en marcha del negocio producción propia con filamento de cáñamo

ITEM	COSTO (COP)
Propiedad planta y equipo	\$12,000,000.00
Gastos de puesta en marcha	\$46,000,000.00
TOTAL	\$58,000,000.00

Fuente. Elaboración propia.

Estos se detallarán en el apartado “Aspectos financieros” de este documento.

c. Presupuesto de producción tercerizada: Se estima que para el primer año se requieren las siguientes inversiones para la producción:

Tabla 9. Inversiones para puesta en marcha del negocio producción propia con filamento de cáñamo

ITEM	COSTO (COP)
Gastos de puesta en marcha	\$3,000,000.00
TOTAL	\$3,000,000.00

Fuente. Elaboración propia.

Estos se detallarán en el apartado “Aspectos financieros” de este documento.

d. Presupuesto de infraestructura: Se estima que para el primer año se requieren las siguientes inversiones una inversión de \$11,580,000.00 en infraestructura, este se detallara en el apartado “Aspectos financieros” de este documento.

7. Aspectos Organizacionales y Legales

7.1 Misión

Somos una empresa dedicada a fortalecer el proceso de enseñanza del área de Tecnología e Informática por medio de la fabricación de material didáctico de calidad, versátil y fácil de usar. Estamos comprometidos con la sostenibilidad y el fomento de la accesibilidad a las herramientas académicas por parte de todos los estratos socioeconómicos, cerrando brechas de igualdad en la educación de Colombia.

7.2 Visión

Ser una empresa reconocida en el sector de la educación, con altos estándares de calidad, orientada a la generación de valor y sostenibilidad, y soportada en su talento humano y la excelencia operacional.

7.3 Estructura Organizacional

Se implementará una estructura organizacional de tipo horizontal, “un organigrama horizontal es aquel que se basa en los procesos de trabajo autónomos y no en los niveles de jerarquía, estando todos ellos al mismo nivel” (Rus Arias, 2020). Por lo anterior se toma la decisión de adoptar este tipo de estructura, teniendo en cuenta que es un emprendimiento familiar y se tiene contemplado que para el primer año de funcionamiento los socios serán la mano de obra en todos los procesos de la empresa.

7.4 Perfiles y funciones

Los perfiles y funciones requeridos para el primer año de funcionamiento son los siguientes:

a. Gerente general: Especialista o máster en gerencia de la cadena de abastecimiento o administración de empresas. Su función es planificar las actividades que se desarrollen en la empresa prestando apoyo administrativo para que todos los procesos estén articulados, organizar los recursos requeridos por esta, asegurar el cumplimiento de las regulaciones y leyes, y evaluar las mejoras e innovaciones en los procesos.

b. Administrador de compras y abastecimiento: Especialista o máster en gerencia de la cadena de abastecimiento o gerencia de abastecimiento. Su función es el relacionamiento con los proveedores, asegurando el suministro de la materia prima para la producción, el packaging y la contratación de los servicios de distribución y logística inversa.

c. Diseñador de producto: Licenciado en Diseño Tecnológico con especialización o maestría en Diseño de Producto o Diseño Industrial. Su función es diseñar los productos de acuerdo con los requerimientos.

d. Operador de impresión 3D: Especialista en impresión 3D con experiencia mínimo de un año. Su función es tomar los archivos generados por el diseñador de producto, procesarlos en la herramienta Cura Ultimaker, ajustar los parámetros de impresión, realizar el montaje de la materia prima en las maquinas, iniciar y monitorear el proceso de impresión hasta su finalización, retirar las piezas terminadas, realizar los acabados requeridos a las piezas y empaclar los productos una vez tengan el visto bueno de calidad.

e. Supervisor de calidad: Especialista o máster en diseño de producto o diseño industrial. Su función es revisar que las piezas cumplan con la especificación indicada por el diseñador y también que los acabados sean los adecuados para cada una.

f. Administrador de inventarios: Especialista o máster en gerencia de la cadena de abastecimiento o gerencia de inventarios. Su función es registrar y controlar los inventarios, así como mejorar la gestión de estos.

g. Administrador de ventas y distribución: Especialista o máster en gerencia de la cadena de abastecimiento o gerencia de ventas. Su función es registrar y gestionar los pedidos y compras realizadas por los clientes. Otras funciones son: Asegurar el proceso de garantía sobre el producto, asegurara el proceso de logística inversa para la remanufactura, direccionar el soporte técnico a los clientes y asegurar la distribución del producto por medio de un operador logístico.

h. Director de marketing: Especialista o máster en gerencia de la cadena de abastecimiento o gerencia de marketing. Su función es asegurar la contratación de los servicios de marketing (redes sociales y físicos) más adecuados para el proceso, así como evaluar su desempeño y aplicar mejoras a estos.

i. Administrador financiero: Especialista o máster en gerencia de la cadena de abastecimiento o administración de empresas. Su función es planificar, organizar, ejecutar y controlar el uso de los recursos financieros de la empresa.

j. Supervisor de mantenimiento: Ingeniero electrónico o afines. Su función es gestionar y realizar el mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo de las máquinas y accesorios utilizados por la producción.

7.5 Organigrama

A continuación, en la figura 7 se indica el organigrama de la empresa:

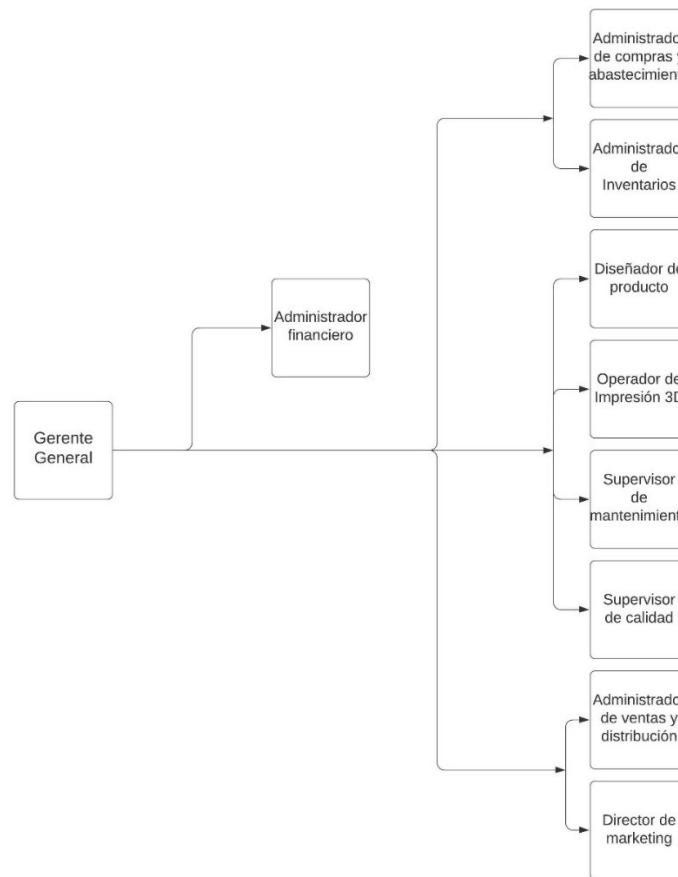


Figura 7. Organigrama empresa. Fuente. Elaboración propia.

7.6 Factores clave de la gestión del talento humano

Para el primer año de funcionamiento de la empresa todas las actividades administrativas y operativas las realizarán los socios de esta, posteriormente dependiendo del crecimiento de la empresa se contratará personal para las actividades que lo requieran, en ese momento se tendrán en cuenta los siguientes factores para la gestión del talento humano:

- Realizar evaluación 360 con el fin de medir las competencias blandas de los líderes de la organización y el desempeño de ellos empleados cualitativa y cuantitativamente.

- Realizar actividades que fortalezcan y /o mejoren las habilidades y actitudes de los empleados.

- Reconocer las características, habilidades y logros de los empleados.
- Fomentar la innovación en todos los empleados.
- Fomentar la cultura organizacional en todos los empleados.
- Realizar procesos de selección de personal transparentes e inclusivos.

Los anteriores factores serán asegurados desde la Gerencia General por medio de un administrador de talento humano.

7.7 Esquema de gobierno corporativo

Con el esquema de gobierno corporativo planteado se busca que la empresa mejore su desempeño y obtenga un desarrollo económico sostenible, interrelacionando la dirección, los administradores, empleados y comités en la búsqueda de obtener un control efectivo en la gestión, transparencia en todas las actividades y generación de valor hacia los socios o inversionistas.

A continuación, en la figura 8 se indica el esquema de gobierno corporativo de la empresa:

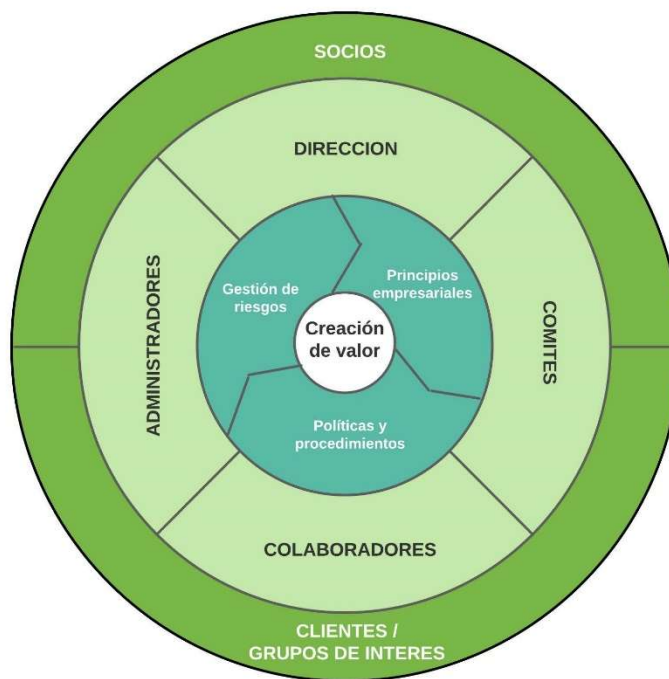


Figura 8. Gobierno corporativo empresa. Fuente. Elaboración propia.

7.8 Aspectos legales

Para la empresa y los productos ofrecidos aplica las siguientes leyes o regulaciones:

- Estatuto del Consumidor (Ley 1480 de 2011): Las normas de esta ley regulan los derechos y las obligaciones surgidas entre los productores, proveedores y consumidores y la responsabilidad de los productores y proveedores tanto sustancial como procesalmente (Gobierno de Colombia, 2011).
- Ley 1581 de 2012: La presente ley tiene por objeto desarrollar el derecho constitucional que tienen todas las personas a conocer, actualizar y rectificar las informaciones que se hayan recogido sobre ellas en bases de datos o archivos, y los demás derechos, libertades y garantías constitucionales a que se refiere el artículo 15 de

la Constitución Política; así como el derecho a la información consagrado en el artículo 20 de la misma (Gobierno de Colombia, 2012).

- Ley 527 de 1999: Regula la forma en cómo se deben llevar las operaciones comerciales a través de medios electrónicos (Rojas Castañeda, 2020).

- Leyes 23 de 1982, 44 de 1993 y el artículo 2°, literal c) de la Ley 232 de 1995: Protección propiedad intelectual.

- Ley 09 de 1979, Documento CONPES 2750 de 1994, Decreto 605 de 1996. Leyes de protección medioambiental.

- Ley 2041 de 2020. Garantizar el desarrollo físico, intelectual, en general la salud de las personas, en especial la de los niños y niñas residentes en el territorio nacional, en un ambiente libre de plomo (Pb) mediante la fijación de lineamientos generales que conlleven a prevenir la contaminación. intoxicación y enfermedades derivadas de la exposición al metal (Gobierno de Colombia, Ley 2041 de 2020, 2020).

- Ley 115 de 1994: La presente Ley señala las normas generales para regular el Servicio Público de la Educación que cumple una función social acorde con las necesidades e intereses de las personas, de la familia y de la sociedad (Ministerio de Educación Nacional, Ley 115 de Febrero 8 de 1994, 1994).

Para la empresa aplica las siguientes licencias de funcionamiento:

- Registro mercantil: Se realiza ante la cámara de comercio de Zipaquirá.
- Certificado de uso de suelos en la oficina de planeación de Zipaquirá.
- Certificado de derechos de autor.
- Certificado de seguridad emitido por bomberos de Zipaquirá.
- Inscripción al RUT.

- Comunicación formal al comandante de la policía sobre la apertura del establecimiento de comercio.
- Cumplir los requisitos del artículo 87 de ley 1801(Código nacional de policía)

7.9 Estructura jurídica y tipo de sociedad

La empresa tendrá una estructura jurídica de tipo “Sociedad Colectiva”, estará formada por dos socios, con igualdad de participación, uno de los socios aportará capital y trabajo (socio capitalista) y el otro socio aportará trabajo (socio industrial).

7.10 Presupuesto de personal administrativo

No se contempla el presupuesto de personal administrativo para el primer año de funcionamiento de la empresa, dado que todas las labores administrativas serán realizadas por los socios.

8. Aspectos Financieros

8.1 Objetivos financieros

- Obtener una tasa interna de retorno mayor al 55%.
- Alcanzar el punto de equilibrio en el primer año de operación.
- Asegurar obtener un periodo de recuperación en menos de 3 años.
- Aumentar los ingresos en un 8% para el segundo año de operación.
- Cumplir con el pago de la totalidad de las obligaciones crediticias en el segundo año de operación.
- Disminuir los costos operativos en el segundo año de operación sin afectar la producción.
- Garantizar la sostenibilidad financiera por medio de un equilibrio adecuado entre deudas y recursos propios.

8.2 Supuestos económicos para la simulación

En los siguientes supuestos se tiene en cuenta también dos escenarios adicionales, uno en el que se utilice filamento ecológico en la producción y otro en que la producción se tercerice:

- Costo unitario de producción del kit de máquinas simples (producción propia con filamento PLA): \$23,000.00
- Costo unitario de producción del kit de máquinas complejas (producción propia con filamento PLA): \$34,000.00
- Costo unitario de producción del kit de máquinas simples (producción propia con filamento de cáñamo, más ecológico): \$23,000.00

- Costo unitario del kit de máquinas complejas (producción propia con filamento ecológico, más ecológico): \$34,000.00
- Costo unitario del kit de máquinas simples (producción tercerizada): \$60,000.00
- Costo unitario del kit de máquinas complejas (producción tercerizada): \$90,000.00
- Precio en venta unitario del kit de máquinas simples (sin incluir IVA): \$150,000.00
- Precio en venta unitario del kit de máquinas complejas (sin incluir IVA): \$180,000.00
- Inflación estimada para cada año de operación, proyección a cinco años del 4% en promedio cada uno
- IPP (Índice de precios del productor) estimado para cada año de operación, proyección a cinco años del 3% en promedio cada uno.
- Tasa del impuesto de renta del 30% a partir del 2022 según reforma tributaria.

8.3 Proyección de ventas

Durante el primer año de operación se estima vender 500 unidades de kits de máquinas simples y 500 unidades de kits de máquinas complejas, para un total de 1000 unidades vendidas. No se tienen en cuenta costos de nómina dado que las actividades serán realizadas por los socios. Se estima un crecimiento porcentual en ventas del 8% para el segundo año de operación, a continuación, en la tabla 10 se indican las proyecciones de ventas anuales para los primero cinco años de operación:

Tabla 10. Proyección de ventas anuales

AÑO	2022	2023	2024	2025	2026
VENTAS	\$	\$	\$	\$	\$
ANUALES	135.000.000,0	151.632.000,0	170.313.062,4	191.295.631,7	214.863.253,5

Fuente. Elaboración propia en simulado financiero de la EAN

8.4 Proyección de gastos de mercadeo

Se proyecta para el primer año los siguientes gastos de mercadeo (Marketing Mix):

- Empaque del producto: \$3,000,000.00.
- Publicidad en redes sociales (contratada para ejecución por un tercero): \$10,000,000.00.
- Distribución por medio de un operador logístico: \$12,000,000.00.

En la tabla 11 se indica el presupuesto de Marketing Mix para cada uno de los cinco años de operación:

Tabla 11. Presupuesto de Marketing Mix

AÑO	PRESUPUESTO
2022	\$ 25,000,000.0
2023	\$25,700,000.00
2024	\$26,400,000.00
2025	\$27,100,000.00
2026	\$27,900,000.00

Fuente. Elaboración propia en simulador de la EAN

8.5 Proyección de costos de producción

Se presenta a continuación la proyección de los costos de producción para el primer año de operación, en tres escenarios diferentes: Producción propia con filamento PLA, producción propia con filamento de cáñamo y otro de producción tercerizada. No se tienen en cuenta costos de nómina dado que las actividades serán realizadas por los socios.

a. Producción propia con filamento PLA:

- Costo total kit de máquinas simples (primer año): \$11,500,000.00.
- Costo total kit de máquinas complejas (primer año): \$17,000,000.00.

En la tabla 12 se muestra la proyección de costos de producción en los primeros cinco años de operación:

Tabla 12. Proyección de costos anuales producción propia con filamento PLA

AÑO	2022	2023	2024	2025	2026
COSTOS ANUALES	\$ 28.500.000,0	\$ 31.703.400,0	\$ 35.266.862,2	\$ 39.230.857,5	\$ 43.640.405,8

Fuente. Elaboración propia en simulado financiero de la EAN

b. Producción propia con filamento de cáñamo (más ecológico):

- Costo total de producción kit de máquinas simples (primer año): \$11,500,000.00.
- Costo total de producción kit de máquinas complejas (primer año): \$17,000,000.00.

En la tabla 13 se muestra la proyección de costos de producción en los primeros cinco años de operación la usar filamento de cáñamo:

Tabla 13. Proyección de costos anuales producción propia con filamento de cáñamo

AÑO	2022	2023	2024	2025	2026
COSTOS ANUALES	\$ 28.500.000,0	\$ 31.703.400,0	\$ 35.266.862,2	\$ 39.230.857,5	\$ 43.640.405,8

Fuente. Elaboración propia en simulado financiero de la EAN

c. Producción tercerizada:

- Costo total kit de máquinas simples (primer año): \$30,000,000.00.

- Costo total kit de máquinas complejas (primer año): \$45,000,000.00.

En la tabla 14 se muestra la proyección de costos de producción en los primeros cinco años de operación la usar filamento de cáñamo:

Tabla 14. Proyección de costos anuales producción tercerizada

AÑO	2022	2023	2024	2025	2026
COSTOS ANUALES	\$ 75.000.000,0	\$ 83.430.000,0	\$ 92.807.532,0	\$ 103.239.098,6	\$ 114.843.173,3

Fuente. Elaboración propia en simulado financiero de la EAN

8.6 Proyección de gastos administrativos

Para el primer año todas las actividades administrativas (compras y abastecimientos, gestión inventarios, ventas y distribución) serán realizadas por los socios, por lo cual no se tendrán costos asociado a nominas. Dependiendo del crecimiento del negocio para los años posteriores se evaluará si se requiere reforzar los procesos con personal adicional.

8.7 Presupuesto de inversión

Se detalla a continuación el presupuesto de inversión teniendo en cuenta tres escenarios: Producción propia con filamento PLA, producción propia con filamento de cáñamo y otro de producción tercerizada.

- Presupuesto de producción propia con filamento PLA: Se estima que para el primer año se requiere la siguiente inversión inicial:
 - Máquinas de impresión 3D y repuestos: \$11,250,000.00
 - Materiales para acabado postproceso: \$750,000.00.
 - Materia prima para producción: \$24,000,000.00.

- Licencia de Autodesk fusión 360 ®: \$2,000,000.00.
- Licencia de Office 365 ® para empresas (2 usuarios): \$500,000.00.
- Licencia comercial: \$500,000.00.

b. Presupuesto de producción propia con filamento de cáñamo: Se estima que para el primer año se requiere la inversión inicial:

- Máquinas de impresión 3D: \$11,250,000.00
- Materiales para acabado postproceso: \$750,000.00.
- Materia prima para producción: \$43,000,000.00.
- Licencia de Autodesk fusión 360 ®: \$2,000,000.00.
- Licencia de Office 365 ® para empresas (2 usuarios): \$500,000.00.
- Licencia comercial: \$500,000.00.

c. Presupuesto de producción tercerizada: Se estima que para el primer año se requiere la inversión inicial:

- Licencia de Autodesk fusión 360 ®: \$2,000,000.00.
- Licencia de Office 365 ® para empresas (2 usuarios): \$500,000.00.
- Licencia comercial: \$500,000.00.

d. Presupuesto de infraestructura y gasto fijos: Se estima que para el primer año se requieren las siguientes inversiones en infraestructura y gastos fijos:

Tabla 15. Inversiones de infraestructura y gastos fijos

ITEM	COSTO (COP)
Arriendo del local	\$7,200,000.00
Servicios públicos	\$3,000,000.00

Telefonía celular	\$420,000.00
Internet	\$960,000.00
TOTAL	\$11,580,000.00

Fuente. Elaboración propia.

8.8 Estados financieros (escenario probable)

Se presentan los estados financieros del escenario en que la producción es propia utilizando el filamento PLA, dado que esta es la que mejor resultado financiero presenta en el simulador financiero, estos simuladores se pueden consultaren el Anexo J de este documento:

a. Estado de resultados

A continuación, en la tabla 16 se muestra el estado de resultados para los primeros cinco años de operación:

Tabla 16. Estado de resultados.

ITEM	2022	2023	2024	2025	2026
UTILIDAD BRUTA	\$ 106.500.000,0	\$ 119.928.600,0	\$ 135.046.200,2	\$ 152.064.774,2	\$ 171.222.847,7
UTILIDAD OPERATIVA	\$ 63.320.000,0	\$ 75.585.400,0	\$ 89.521.272,2	\$ 105.338.849,1	\$ 123.175.885,5
UTILIDAD ANTES DE IMPTOS	\$ 58.350.127,5	\$ 72.965.904,7	\$ 89.521.272,2	\$ 105.338.849,1	\$ 123.175.885,5
UTILIDAD NETA	\$ 40.845.089,3	\$ 51.076.133,3	\$ 62.664.890,6	\$ 73.737.194,4	\$ 86.223.119,9

Fuente. Elaboración propia en simulador EAN.

b. Balance general

A continuación, en la tabla 17 se muestra balance general para los primeros cinco años de operación:

Tabla 17. Balance general

ITEM	AÑO 0	2022	2023	2024	2025	2026
ACTIVO						
TOTAL, ACTIVO	\$ 63.405.000,00	\$ 101.227.816,08	\$ 92.965.904,66	\$ 109.521.272,24	\$ 125.338.849,10	\$ 143.175.885,54
PASIVO	\$ 43.405.000,00	\$ 40.382.726,83	\$ 21.889.771,40	\$ 26.856.381,67	\$ 31.601.654,73	\$ 36.952.765,66
TOTAL, PATRIMONIO	\$ 20.000.000,00	\$ 60.845.089,25	\$ 71.076.133,26	\$ 82.664.890,57	\$ 93.737.194,37	\$ 106.223.119,88
TOTAL, PAS + PAT	\$ 63.405.000,00	\$ 101.227.816,08	\$ 92.965.904,66	\$ 109.521.272,24	\$ 125.338.849,10	\$ 143.175.885,54

Fuente. Elaboración propia en simulador EAN.

c. Flujo de caja

A continuación, en la tabla 18 se muestra el flujo de caja del emprendimiento para los primeros cinco años de operación:

Tabla 18. Flujo de caja del emprendimiento

ITEM	AÑO 0	2022	2023	2024	2025	2026
KTNO	\$ 24.405.000	\$ 51.322.778	\$ 45.276.133	\$ 63.464.891	\$ 81.137.194	\$ 100.223.120
Activo Fijo Neto	\$ 39.000.000	\$ 32.400.000	\$ 25.800.000	\$ 19.200.000	\$ 12.600.000	\$ 6.000.000
Activo Fijo Bruto	\$ 39.000.000	\$ 39.000.000	\$ 39.000.000	\$ 39.000.000	\$ 39.000.000	\$ 39.000.000
Total, Capital Operativo Neto	\$ 63.405.000	\$ 83.722.778	\$ 71.076.133	\$ 82.664.891	\$ 93.737.194	\$ 106.223.120
Flujo de Caja Libre del periodo		\$ 24.006.222	\$ 65.556.425	\$ 51.076.133	\$ 62.664.891	\$ 73.737.194

Fuente. Elaboración propia en simulador EAN.

8.9 Fuentes de financiación

Se tiene como fuente de financiación el fondo de empleados y pensionados de Ecopetrol CAVIPETROL que ofrece a sus afiliados un crédito para el fomento y el desarrollo empresarial. Se detalla a continuación el monto del préstamo requerido para el escenario de producción propia con filamento PLA:

- Inversión requerida en el emprendimiento: \$63,405,000.00.
- Aporte de los emprendedores: \$20,000,000.00.
- Préstamo para solicitar: **\$43,405,000.00.**

Teniendo en cuenta que para el año 2022 la tasa E.A. que ofrece el crédito de CAVIPETROL es del 11,45%, se realiza el cálculo de las cuotas anuales del crédito el cual se estima finalizar en máximo dos años de operación, la tabla 19 muestra el detalle:

Tabla 19. Cálculo de cuotas crédito

	inicial	interés	amortización	cuota	final
AÑO 0					\$ 43.405.000,0
2022	\$ 43.405.000,0	\$ 4.969.872,5	\$ 20.527.311,4	\$ 25.497.183,9	\$ 22.877.688,6
2023	\$ 22.877.688,6	\$ 2.619.495,3	\$ 22.877.688,6	\$ 25.497.183,9	\$ -
2024	\$-	\$-	\$-	\$-	\$-
2025	\$-	\$-	\$-	\$-	\$-
2026	\$-	\$-	\$-	\$-	\$-

Fuente. Elaboración propia en simulador EAN

8.10 Evaluación financiera

Se presentan los siguientes resultados en la evaluación financiera realizada para estos tres escenarios: Producción propia con filamento PLA, producción propia con filamento de cáñamo y otro de producción tercerizada.

a. Producción propia con filamento PLA

A continuación, en la tabla 20 se muestra el resultado de los indicadores de la evaluación financiera:

Tabla 20. Indicadores evaluación financiera producción propia con filamento PLA

INDICADOR	RESULTADO
Tasa de evaluación del proyecto	15%
Valor presente neto del proyecto	\$ 113,112,709.93
Tasa interna de retorno	66.12%
Periodo de recuperación	1.80 años
Punto de equilibrio en unidades vendidas	340.1 Unidades
Punto de equilibrio en pesos	\$46,480,785.12

Fuente. Elaboración propia en simulador de la EAN

b. Producción propia con filamento de cáñamo (más ecológico)

A continuación, en la tabla 21 se muestra el resultado de los indicadores de la evaluación financiera:

Tabla 21. Indicadores evaluación financiera producción propia con filamento de cáñamo

INDICADOR	RESULTADO
Tasa de evaluación del proyecto	15%

Valor presente neto del proyecto	\$ 103,146,796.38
Tasa interna de retorno	55.80%
Periodo de recuperación	2.22 años
Punto de equilibrio en unidades vendidas	340.1 Unidades
Punto de equilibrio en pesos	\$46,480,785.12

Fuente. Elaboración propia en simulador de la EAN

c. Producción tercerizada

A continuación, en la tabla 22 se muestra el resultado de los indicadores de la evaluación financiera:

Tabla 22. Indicadores evaluación financiera producción tercerizada

INDICADOR	RESULTADO
Tasa de evaluación del proyecto	15%
Valor presente neto del proyecto	\$33,098,429.32
Tasa interna de retorno	39.57%
Periodo de recuperación	2.88 años
Punto de equilibrio en unidades vendidas	609.67 Unidades
Punto de equilibrio en pesos	\$83,321,111.11

Fuente. Elaboración propia en simulador de la EAN

9. Enfoque hacia la Sostenibilidad

Se aplica el Canvas del modelo de negocio sostenible de la EAN (Anexo K), a continuación, se presenta el análisis de cada uno de sus puntos con enfoque en las dimensiones de la sostenibilidad:

9.1 Dimensión social

Este emprendimiento se tiene un propósito social, el cual consiste en apalancar el mejoramiento de la enseñanza del área de Tecnología e Informática en los colegios y hogares de todos los estratos socioeconómicos de Colombia, por medio del suministro de material didáctico más económico y versátil, fomentando la igualdad en la educación. Esta propuesta nace después de evidenciar las falencias que actualmente tiene la enseñanza de esta área en los colegios, especialmente de educación pública dada el limitado presupuesto con el que se cuenta. A través de la experiencia docente de familiares y amigos, y la experiencia como padre de familia, se define, que una forma de cerrar las brechas en la educación es impulsar el desarrollo del área de Tecnología e Informática, dado que los conocimientos y habilidades adquiridos en esta soportan el desarrollo de las demás áreas de a la enseñanza.

En la propuesta de valor se indica que se ofrece material didáctico más económico al que actualmente se consigue, con esto se estaría beneficiando especialmente a los colegios públicos y estudiantes de bajos recursos, dando la posibilidad de que todos los estratos socioeconómicos tengan acceso a un nivel alto de aprendizaje en el área de Tecnología e Informática.

Se generaría trabajo local si se terceriza la fabricación de las piezas y los insumos y proveedores son nacionales en su gran mayoría.

El costo social identificado es la posibilidad de tener baja popularidad por el uso del material plástico para la fabricación del producto, esto se mitigaría si se aplica el cierre del ciclo de recolección de desechos por medio de reprocesamiento o remanufactura, demostrando la sostenibilidad y el bajo impacto ambiental.

9.2 Dimensión ambiental

Se generan productos de plástico, biodegradables a ciertas condiciones ambientales y químicas, lo cual hace necesario la aplicación del reciclaje y reutilización para minimizar los impactos ambientales. Hay que tener en cuenta las regulaciones ambientales regionales y nacionales en la aplicación de estos procesos de fabricación y disposición.

Dado que se plantea realizar el proceso por medio de la fabricación aditiva, se posibilita el ofrecimiento del reemplazo de piezas defectuosas (fuera de garantía) sin que el cliente tenga que adquirir todo el material didáctico completo. También es posible ofrecer productos de segunda mano o remanufacturado a menor costo, porque el modelo contempla que el cliente tenga la posibilidad de retornar el material didáctico usado para obtener un descuento en la adquisición de uno nuevo, este material recolectado puede ser reparado, remanufacturado o reprocesado para generar nuevos productos disminuyendo los desperdicios y aplicando procesos de economía circular.

9.3 Dimensión económica

Se recibe pago por venta de cada producto. Las ventas hacia colegios y hogares de mayor poder adquisitivo pueden subsidiar los productos para los colegios y hogares de menores recursos. Con los beneficios económicos se diversificaría la oferta de productos tratando de abarcar más áreas de enseñanza con productos innovadores.

Se implementará un proceso para que el cliente retorne los productos usados u obsoletos y así de nuestra parte reprocesarlos o remanufacturar para evitar la generación de residuos y disminuir los costos de materia prima.

Actualmente, en el exterior, se están desarrollando nuevos filamentos basados totalmente en materiales orgánicos que pueden degradarse más fácilmente, aunque estos son más costosos y de difícil consecución.

9.4 Dimensión gobernanza

Se identifican posibles aliados claves en el proceso, que apalanquen la sostenibilidad del modelo:

- Los proveedores de filamento que reciclen plástico para su procesamiento.
- Los proveedores de servicio de impresión 3D que utilicen material ecológico o que reciclen el plástico para obtener materia prima.
- Las comunidades maker en Colombia, con las cuales se puede mejorar el proceso de impresión 3D y apoyar el proceso de fabricación tercerizada si así se decide aplicar.

Se espera tener contacto con el cliente de forma presencial (visitas a los colegios, talleres), por medios digitales (redes sociales) y telefónicos. Dependiendo de la región en que sea adquirido el material, se trazara la estrategia para atención de los clientes y usuarios.

Las posibilidades de entrega del material didáctico van desde personalizada en la Sabana de Bogotá y Bogotá, y a nivel nacional por mensajería certificada.

Se aprovechará los medios informáticos para dar atención remota inmediata si así es requerido por los clientes y usuarios.

Conclusiones

- Después de realizar la aplicación de las diferentes herramientas de Design Thinking y entrevistas de profundidad a los clientes y usuarios del emprendimiento, se identifica que existe la necesidad de fortalecer la apropiación del conocimiento en el área de Tecnología e Informática con herramientas que permitan abarcar los planes de estudio de una manera más eficiente y eficaz. Por lo anterior se concluye que el emprendimiento puede ofrecer una solución satisfactoria para resolver esta necesidad, por medio de la venta de material didáctico que apoye esta área, permitiendo que los estudiantes de básica primaria apropien más fácilmente los conocimientos y habilidades que apalanquen el aprendizaje en las demás áreas de enseñanza.

- Dentro del análisis técnico realizado se identifica la importancia de los procesos administrativos de compras y abastecimiento, gestión de inventarios, ventas y distribución del producto. En el proceso de compras y abastecimiento de este emprendimiento es importante asegurar un proceso de selección y evaluación sólido dado que se tiene una alta oferta de proveedores de materia prima para impresión 3D y se debe contratar los servicios con aquellos que cumplen los requerimientos que tiene el proceso de producción. Respecto a la gestión de inventarios del emprendimiento se identifican dos puntos importantes que se deben asegurar, el de materias prima y el de piezas para remanufactura, el primero es fundamental para que la producción no se detenga y dar cumplimiento a los clientes, el segundo es importante para poder aplicar ahorros en los costos de fabricación y poder ofrecer productos más económicos para poder atender con más efectividad las necesidades de los clientes con menos recursos. Por último, para el proceso de ventas, se decide aplicar herramientas de e-commerce con el fin facilitar el

acceso al producto desde diferentes zonas geográficas y también para aprovechar que este medio ofrece varias formas de pago, esto es algo que a los clientes les agrada. Para la distribución se decide contratar a un operador logístico, dado que ellos tienen la experiencia y los recursos para realizar las entregas de forma oportuna y segura de los productos, de parte del emprendimiento se realizaría el seguimiento continuo de los envíos para asegurar el cumplimiento de la entrega de los productos en el tiempo acordado.

- Después de aplicar el análisis financiero a los tres escenarios posibles de producción, se identifica que la producción propia con materia prima estándar o con la más ecológica, son menos costosas que la producción tercerizada, esto se puede deber a que la oferta de impresión 3D todavía es baja lo cual mantiene los costos de este servicio altos. Respecto a producir con materia prima más ecológica se evidencia que esta es más costosa debido a que es producida en el exterior y no se identifica un proveedor nacional, por lo que adquirir esta aumentaría los gastos en materia prima entre un 60% y 80% para el primer año de operación, aun así, se evaluara la adquisición para los siguientes años dado que los costos de este material se pueden reducir paulatinamente cuando la oferta aumente o disminuya la TMR (Tasa representativa del mercado). Se concluye que para el primer año de operación se aplicaría el escenario de producción propia con materia prima estándar (Filamento PLA).

- Respecto a la aplicación de la sostenibilidad en el emprendimiento, se concluye que el emprendimiento apalanca el desarrollo positivo de la dimensión social, dado que agrega valor a los procesos educativos y genera igualdad al ofrecer productos más económicos a los cuales pueden tener acceso una mayor cantidad de colegios aun cuando cuenten con menos recursos económicos. En cuanto a la dimensión ambiental, la generación de productos plásticos no es lo idóneo dado que la gran mayoría no son

amigables con el medio ambiente, aunque el filamento PLA es un material con un alto grado de biodegradabilidad, más que otros plásticos. El emprendimiento para mitigar el impacto ambiental aplicaría procesos de logística inversa para recolectar los productos usados de la marca que deseen retornar los clientes (incentivados por promociones en productos nuevos), para poder Re manufacturarlos, reprocesarlos o disponerlos adecuadamente. También se identifica que existen actualmente equipos caseros para reprocesar plásticos y generar filamento de impresión 3D, pero son muy costosos dado que son de producción internacional, se evaluará si más adelante durante la operación de la empresa se pueden adquirir estos y así apalancar los procesos de reciclaje y reprocesamiento de plásticos.

Referencias

- Acevedo Rodriguez, G. (1998). *Ciencia, Tecnología y Sociedad: una mirada desde la Educación en Tecnología*. Obtenido de Revista Iberoamericana de Educación: <https://rieoei.org/historico/oeivirt/rie18a05.pdf>
- Angarita Velandia, M. A., Fernández Morales, F. H., & Duarte, J. E. (Julio de 2008). *Relación del material didáctico con la enseñanza*. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/eded/v11n2/v11n2a03.pdf>
- Basalla, G. (2011). *La evolución de la tecnología*. Editorial Critica.
- Colombia Fintech. (2021). *Cómo pueden financiarse los emprendedores en Colombia*. Obtenido de <https://www.colombiafintech.co/lineaDeTiempo/articulo/como-pueden-financiarse-los-emprendedores-en-colombia>
- Constitución Política de Colombia*. (1991). Obtenido de <https://www.constitucioncolombia.com/titulo-2/capitulo-2/articulo-71>
- Contreras, L. (Abril de 2019). *Impresión 3D y la ecología: 12 iniciativas que cambiaran el mundo*. Obtenido de 3DNatives: <https://www.3dnatives.com/es/top-10-de-iniciativas-que-combinan-la-impresion-3d-y-la-ecologia-19012016/#!>
- Ferrell, O., & Hartline, M. (2012). *Estrategia de marketing Quinta Edición*. Cengage Learning.
- Galindo, M., & Lozano, R. (Junio de 2019). *Lo que debe ganar para estar en la clase alta del país*. Obtenido de Portafolio: <https://www.portafolio.co/economia/asi-es-la-riqueza-de-los-colombianos-528116>
- Gobierno de Colombia. (Enero de 1982). *Ley 23 de 1982*. Obtenido de Dirección nacional de derecho de autor:

<http://derechodeautor.gov.co:8080/documents/10181/182597/23.pdf/a97b8750-8451-4529-ab87-bb82160dd226>

Gobierno de Colombia. (Octubre de 2011). *Ley 1480 de 2011*. Obtenido de Función pública:

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=44306>

Gobierno de Colombia. (Octubre de 2012). *Ley 1581 de 2012*. Obtenido de Función Pública:

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=49981>

Gobierno de Colombia. (2020). *Ley 2041 de 2020*. Obtenido de Presidencia de la Republica:

<https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY%202041%20DEL%207%20DE%20JULIO%20DE%202020.pdf>

Innpulsa Colombia. (2020). *ABC Ley de Emprendimiento*. Obtenido de

[https://innpulsacolombia.com/sites/default/files/documentos-recursos-pdf/Infografi%CC%81a_ley_emprendimiento%20\(3\).pdf](https://innpulsacolombia.com/sites/default/files/documentos-recursos-pdf/Infografi%CC%81a_ley_emprendimiento%20(3).pdf)

Jiménez Nieto, M. T. (2021). *La economía de la Impresión 3D*. Obtenido de u-GOB:

<https://u-gob.com/la-economia-de-la-impresion-3d/>

Juárez, C. (s.f.). *¿Qué busca el consumidor de hoy?* Obtenido de

<https://thefoodtech.com/tendencias-de-consumo/que-busca-el-consumidor-de-hoy/>

Krajewski, L., Malhotra, M., & Ritzman, L. (2013). *Administración de operaciones Decima edición*. Pearson.

- Mincomercio, & Confecámaras. (Diciembre de 2018). *Sociedades BIC Empresas con Proposito*. Obtenido de <https://www.mincit.gov.co/minindustria/sociedades-bic/ebook-sociedades-bic-02dic.aspx>
- Ministerio de Educación Nacional. (Febrero de 1994). Ley 115 de Febrero 8 de 1994. Obtenido de Ministerio de Educación Nacional: https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf
- Ministerio de educación Nacional. (Septiembre de 2020). *Guía No. 30 Ser competente en tecnología: ¡una necesidad para el desarrollo!* Obtenido de https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-160915_archivo_pdf.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (2021). *Datos Abiertos*. Obtenido de https://www.datos.gov.co/Educacion/MEN_ESTABLECIMIENTOS_EDUCATIVOS_PREESCOLAR_B-SICA_/cfw5-qzt5/data
- Mizar Additive Manufacturing. (Julio de 2016). *¿Qué es la fabricación aditiva?* Obtenido de <https://mizaradditive.com/que-es-fabricacion-aditiva/>
- Morales Muñoz, P. A. (2012). *Elaboración de Material Didáctico*. Red Tercer Milenio S.C.
- Presidencia de la República. (Diciembre de 2020). *Ley 2069 del 31 de diciembre de 2020*. Obtenido de <https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY%202069%20DEL%2031%20DE%20DICIEMBRE%20DE%202020.pdf>
- Robles, E. (Noviembre de 2003). *Cultura y Era Tecnológica*. Obtenido de Razón y Palabra: <http://razonypalabra.org.mx/anteriores/n35/erobles.html>
- Rojas Castañeda, D. (Mayo de 2020). *Conozca cuáles son los aspectos legales a tener en cuenta para crear un e-commerce*. Obtenido de Asuntos Legales:

<https://www.asuntoslegales.com.co/consumidor/conozca-cuales-son-los-aspectos-legales-a-tener-en-cuenta-para-crear-un-e-commerce-3003834>

Rubio, N. (2019). *Máquinas compuestas: qué son, composición, y ejemplos*. Obtenido de

<https://psicologiaymente.com/miscelanea/maquinas-compuestas>

Ruiz, M. (Mayo de 2017). *Las máquinas simples para niños de primaria*. Obtenido de

<https://webdelmaestro.com/las-maquinas-simples-ninos-primaria/>

Rus Arias, E. (Agosto de 2020). *Organigrama Horizontal*. Obtenido de Economipedia:

<https://economipedia.com/definiciones/organigrama-horizontal.html>

TRESDE. (Febrero de 2020). *Todo lo que debes saber acerca del filamento PLA*.

Obtenido de <https://tresde.pe/todo-lo-que-debes-saber-acerca-del-filamento-pla/>

A. Anexo. Método Persona

[Carpeta Anexo A](#)

B. Anexo. Mapa de Empatía

[Carpeta Anexo B](#)

C. Anexo. Entrevistas a usuarios

[Carpeta Anexo C](#)

D. Anexo. Árbol de Problema

[Carpeta Anexo D](#)

E. Anexo. Análisis de PESTEL

[Carpeta Anexo E](#)

F. Anexo. Análisis de las Cinco Fuerzas de Porter

[Carpeta Anexo F](#)

G. Anexo. Entrevistas a expertos

[Carpeta Anexo G](#)

H. Anexo. Propuesta de valor

[Carpeta Anexo H](#)

I. Anexo I. Encuesta de estudio de mercado

[Carpeta Anexo I](#)

J. Anexo J. Simuladores financieros

[Carpeta Anexo J](#)

K. Anexo K. Modelo de negocio sostenible

[Carpeta Anexo K](#)