

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA DE
IMPRESIÓN 3D EN LA CIUDAD DE TUNJA



CARLOS ANDRÉS MENDOZA BÁCARES
DIEGO FERNANDO REQUINIVA CONTRERAS

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA
DIVISIÓN DE ARQUITECTURA E INGENIERÍAS
TUNJA, BOYACÁ
2022

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA DE
IMPRESIÓN 3D EN LA CIUDAD DE TUNJA



TRABAJO DE GRADO

CARLOS ANDRÉS MENDOZA BÁCARES
DIEGO FERNANDO REQUINIVA CONTRERAS

MG. JOAQUÍN ALBERTO MANCIPE SAAVEDRA
MG. YENNY MARLEN GONZÁLEZ MANCILLA

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA
DIVISIÓN DE ARQUITECTURA E INGENIERÍAS
TUNJA, BOYACÁ
2022

Nota de Aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Tunja, 29 de julio de 2022

DEDICATORIAS

Mi tesis la dedico con mucho amor a mi esposa Alexandra Sanabria, por apoyarme incondicionalmente durante todos estos años, por sus palabras de ánimo que me levantaron de momentos difíciles y me permitieron luchar para alcanzar mis metas sin permitirme caer en un instante; por construir junto a mi lado un hogar y una empresa colmados de mucho amor y paciencia. A mis hijos César y Alejandro, quienes me han enseñado la más pura expresión de amor; por los besos, los abrazos y los “te amo papito” que me llenaron de energía para seguir con mis estudios y motivarme a seguir adelante sin desfallecer en algún momento. Gracias por estar siempre a mí lado.

Carlos Andrés Mendoza Bácares

Dedico este trabajo a mi madre por esforzarse tanto para ayudarme a cumplir cada una de mis metas, por su apoyo incondicional y por cada consejo que me pudo enseñar para no rendirme ante las situaciones de la vida.

Diego Fernando Requiniva Contreras

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, Martha Bácares y Mauricio Mendoza; por su amor, abnegación, dedicación, generosidad y comprensión. Por aquellos consejos que han sido para mí un pilar de principios y valores, por sus sacrificios y esfuerzos ilimitados que me han dedicado a lo largo de sus vidas; por apoyarme en este sueño que hoy se convierte en realidad.

A mis suegros, los señores César Sanabria y Rosa Quintero; quienes han sido unas personas maravillosas, generosas y bondadosas. Me han brindado un apoyo incondicional, una amistad forjada de mucho cariño y respeto, de quienes he aprendido que la unión de una familia vence cualquier obstáculo de la vida.

A Juliana Sanabria, que siendo una niña me enseñó a afrontar mis miedos, una pequeña guerrera que salió victoriosa y cada día me recuerda lo maravilloso y lo frágil que es la vida,

Al ingeniero Fabian Leonardo Higuera Sánchez por sus enseñanzas, su comprensión, aprecio y amistad a lo largo de mi carrera.

Al Docente y Administrador de empresas Joaquín Alberto Mancipe Saavedra y a la docente e Ingeniera metalúrgica Yenny Marlén Gonzalez Mancilla por su orientación y acompañamiento durante todo el proceso de la creación de este trabajo.

Carlos Andrés Mendoza Bácares

Agradezco a mis padres y a mi hermano por darme la oportunidad de asistir a la universidad educativa Santo Tomas, institución con la cual siempre estaré en deuda por brindar todos los conocimientos adquiridos para lograr una formación integra y profesional.

Gracias al Docente y Administrador de empresas Joaquín Alberto Mancipe Saavedra y a la docente e Ingeniera metalúrgica Yenny Marlen Gonzalez Mancilla por su orientación y acompañamiento durante todo el proceso de la creación de este trabajo. Se resalta la comprensión, paciencia y disposición por parte de ambos docentes para ayudarnos a lograr este objetivo.

Un Agradecimiento especial a cada uno de los docentes que fueron partícipes en la dirección y enseñanza de las asignaturas vistas en el programa de ingeniería mecánica por su dedicación y esmero al momento de capacitarnos y prepararnos no solo como profesionales sino también como personas empáticas con las situaciones del mundo actual y humanistas durante todo este proceso de aprendizaje. A ustedes, mil gracias.

Agradezco a mis amigos Alejandro Santamaría, Jair Acosta, Esteban Ruiz, Cesar Díaz, Laury Diaz y Andres Vega Martínez por siempre estar; Agradezco a la vida misma por darme la oportunidad de coincidir con personas tan increíbles.

Diego Fernando Requiniva Contreras

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	17
1. OBJETIVOS	18
1.1.OBJETIVO GENERAL.....	18
1.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	19
2.1.DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	19
2.2.JUSTIFICACIÓN	20
3. MARCO TEÓRICO.....	21
3.1.IMPRESIÓN 3D.....	21
3.2.AUTOPARTES	22
3.3.ESTUDIO DE FACTIBILIDAD	22
4. MATERIALES Y METODOLOGÍA.....	23
4.1.MATERIALES.....	23
4.2.METODOLOGÍA.....	23
5. DESARROLLO DEL PROYECTO	26
5.1.ESTUDIO DE MERCADO	26
5.2.ANÁLISIS DE LA DEMANDA	26
5.3.SEGMENTO DE MERCADO.....	28
5.4.TABULACIÓN Y ANÁLISIS DE ENCUESTAS	31
5.5.DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS	39
5.6.PRECIO.....	40
5.7.ESTUDIO TÉCNICO	41

5.8. ESTUDIO ORGANIZACIONAL.....	48
5.9. ESTUDIO LEGAL	53
6. ESTUDIO ECONÓMICO	57
6.1. ACTIVOS Y PASIVOS AL INICIO DE LA EMPRESA.....	57
6.2. FLUJOS DE EFECTIVO	58
7. ESTUDIO DE VIABILIDAD	66
7.1. CALCULO DE LA TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)	67
7.2. EVALUACION DEL VALOR ACTUAL NETO (VAN).....	68
7.3. CALCULO DE LA TASA INTERNA DE RETORNO MODIFICADA (TIRM)	69
7.4. DEDUCCION DEL PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN (PRI)	70
7.5. RESULTADOS DE VIABILIDAD.....	71
8. CONCLUSIONES.....	72
BIBLIOGRAFÍA.....	73
ANEXOS.....	75

TABLAS

	Pág
Tabla 1. Nivel de confianza	29
Tabla 2. Calculo tamaño de muestra finita y formula	30
Tabla 3. Valores de productos empleados en la prueba piloto de ventas.	40
Tabla 4. Ítem vs Valor asignado	42
Tabla 5. Calificación ponderada para la ubicación de la empresa.	43
Tabla 6. Mobiliario, equipos y elementos para la adecuación de las áreas de trabajo.	46
Tabla 7. Proyección de gastos para un trabajado	47
Tabla 8. Matriz DOFA	52
Tabla 9. Activos y pasivos correspondientes al inicio de la empresa	57
Tabla 10. Flujo año 0 (2° cuatrimestre 2022)	60
Tabla 11. Flujo año uno (2023)	61
Tabla 12. Flujo año dos (2024)	62
Tabla 13. Flujo año tres (2025)	63

Tabla 14. Flujo año cuatro (2026)	64
Tabla 15. Flujo año cinco (2027)	65
Tabla 16. Costo ponderado de capital	67
Tabla 17. Uso de software unificado (EXCEL) para calcular la TIR	68
Tabla N. 18 Valor general del proyecto y VAN por tablas de EXCEL	6
Tabla N. 19. Viabilidad financiera y TIRM	70
Tabla N. 20 Flujo neto por años acumulados	71

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. ¿Sabe en qué consiste una impresión de autopartes en 3D?	32
Figura 2. ¿Sabe usted cómo funciona la impresión 3D?	32
Figura 3. ¿Qué tanto usaría usted una autoparte hecha por una empresa de impresión 3D Tunjana?	33
Figura 4. ¿Cuál cree usted que es la autoparte más necesitada en el mercado?	33
Figura 5. ¿Cómo califica usted la adquisición de una autoparte?	34
Figura 6. ¿Cuál es el rango que pagaría por una autoparte?	34
Figura 7. ¿Cómo le gustaría que fuera el servicio?	35
Figura 8. Cuando necesita una autoparte, ¿a quién suele recurrir?	35
Figura 9. De las siguientes opciones señale el mayor problema al cambiar una autoparte	36
Figura 10. ¿Cree usted que el nivel de precios juega un papel importante en la decisión de adquirir una autoparte?	36
Figura 11. De las siguientes opciones Seleccione la característica más importante al momento de recomendar una autoparte	37

Figura 12. ¿En caso de querer abrirse a la adquisición de nuevas autopartes en que se fijará?	37
Figura 13. ¿Con que frecuencia al año solicitaría la reparación, cambio o adaptabilidad de una parte o pieza de su automóvil?	38
Figura N. 14. Plano general ideal de la empresa	41
figura N. 15. logotipo diseñado para la empresa	49

LISTA DE ANEXOS

pág

ANEXO A: FORMULARIO DE REGISTRO ÚNICO TRIBUTARIO (RUT) 75

ANEXO B: CERTIFICADO DE MATRÍCULA MERCANTIL DE PERSONA
NATURAL 76

GLOSARIO

AUTOPARTES: Pieza o conjunto de piezas que intervienen en el armado de un automóvil, y que también se venden por separado en el mercado¹.

IMPRESIÓN 3D: La impresión 3D es aquel proceso mediante el cual, un cable de un material generalmente es un plástico o derivado, se moldea por adición para tomar una forma específica que se corresponde a unos planos desarrollados por computadora².

EMPRESA: esta demarcación es empleada para el Servicio técnico general prestado para automóviles con la necesidad de una pieza fabricada en 3D; sin embargo, en este documento se entenderá que será dirigido también hacia todo tipo de vehículo de transporte³.

FACTIBILIDAD: Un estudio de factibilidad es el que hace una empresa para determinar la posibilidad de poder desarrollar un negocio o un proyecto que espera implementar⁴.

¹ Definición tomada de la RAE disponible en: www.rae.es (consultado el día 06 junio de 2022)

² Definición tomada de ABC <https://www.definicionabc.com/tecnologia/impresion-3D.php> (consultado el día 06 de junio de 2022)

³ Definición tomada de <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-852156> (consultado el día 06 junio de 2022)

⁴ Definición tomada de www.rae.es (consultado el día 06 de junio de 2022)

RESUMEN

El presente trabajo realiza un estudio de factibilidad para la creación de una empresa de impresión 3D en la ciudad de Tunja, el mercado que se selecciono es el de las autopartes. Hay que señalar que, para lograr cumplir el objetivo principal de este proyecto, el cual es determinar la viabilidad de la creación de una empresa, se inició por un planteamiento del problema, luego un estudio de mercado, seguido por un estudio técnico y financiero, el cual decanta en un análisis de viabilidad. Se tomó como muestra 375 personas, que usan o requieren autopartes, las cuales se dividen en clientes de autopartes, mecánicos y vendedores de repuestos, del comercio ubicado principalmente en la carrera 11 de la ciudad de Tunja. Después de los estudios y análisis se determinó que este proyecto es viable ya que el TIR supero el nivel de oportunidad costo y el VAN dio positivo, indicadores que dan luz verde para la implementación de esta empresa; además, se llegó a la conclusión de que el mercado de la ciudad de Tunja está preparado para recibir nuevas empresas en el negocio de las autopartes, las cuales estén dispuestas a realizar trabajos personalizados y a duplicar piezas que son inexistentes en el mercado.

PALABRAS CLAVE: AUTOPARTES, IMPRESIÓN 3D, VIABILIDAD, ESTUDIO DE MERCADO

INTRODUCCIÓN

En el desarrollo de este proyecto se evalúa la factibilidad para instalar una empresa productora de autopartes en cuanto a los aspectos de mercado, técnico y de rentabilidad económica. Para comenzar el desarrollo de este proyecto se desarrolla el estudio de mercado de los productos, este se analiza desde la definición del mismo, se estudia la demanda y sus proyecciones así como la oferta, se analizan asimismo los precios y para finalizar se emplea un estudio de la comercialización del servicio. Luego de esto, se estudia de una forma directa las condiciones del mercado de autopartes, que permita disponer la conveniencia de la instalación de la empresa, desde su demanda potencial.

Para continuar con la segunda parte se entiende el análisis técnico de la parte física de la empresa, lo cual enlaza la localización adecuada, el desarrollo de las mejores condiciones laborales, lo cual dispone de turnos de trabajo según lo establecido por la ley, cantidad y tipo de cada una de las máquinas necesarias para el proceso de producción, la capacidad de los mismo, su distribución física dentro del área de trabajo, las áreas básicas de trabajo por zonas, y aspectos organizativos y legales referentes a su instalación.

La tercera parte es un análisis económico que contiene las condiciones de trabajo que se determinaron en el estudio técnico de manera previa. Esto incluye el determinar la inversión inicial, los costos de operación en general, el capital de trabajo empleado desde el inicio, el plantear diferentes formas de financiamiento según la necesidad, el valor del balance general inicial, del estado de resultados según lo proyectado a los próximos cinco años, el punto de equilibrio y de tasa de ganancia que por parte de los inversionistas se desea obtener por el factor de riesgo instalando el área de trabajo. Esta tercera parte, en resumen, concluye con el obtener las cifras mínimas para desarrollar la evaluación económica y finalmente termina con un estudio financiero que permite ver la viabilidad de este proyecto.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Ejecutar un estudio de factibilidad para la creación de una empresa de impresión 3D enfocada en autopartes, especialmente “cabinas y repuestos” en la ciudad de Tunja, Boyacá.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar un estudio de mercado para estimar el potencial de los productos y los clientes beneficiarios del proyecto.
- Realizar un estudio técnico para determinar los requerimientos de la puesta en marcha de la empresa, junto con sus zonas, herramientas y demás necesidades para su correcto funcionamiento.
- Establecer la reglamentación y normatividad legal requerida para la empresa IMPRESIONES M&S 3D.
- Efectuar el estudio financiero para determinar proyecciones de la empresa de impresión 3D en la ciudad de Tunja.
- Evaluar la viabilidad económica para la puesta en marcha de dicha empresa de impresión 3D.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Es necesario que la tecnología se mezcle con la ingeniería y la innovación, caso puntual de esto la tecnología 3D en la elaboración de autopartes. Hay que señalar que, en la actualidad, en la ciudad de Tunja las empresas que ofrecen el servicio de la impresión 3D con polímeros como PLA, ABS, PETG, TPU y sus aleaciones como fibra de vidrio, madera y carbono, no tienen el servicio de la aplicación en el área de la ingeniería mecánica, civil y en la biomedicina, así como la edición del archivo a imprimir en formatos como CAD y stl.

La falta de manejo y aplicación del diseño ingenieril en la impresión 3D genera escasez en recursos como atención personalizada al cliente, optimización y personalización de piezas en sistemas mecánicos, en los diversos tipos de polímeros que se usan en la empresa y algunas de sus aleaciones con materiales como fibras de vidrio, madera o carbono.

Por medio de sustracción de material como es el caso de los procesos de mecanizado no se puede reducir o controlar su peso, densidad, optimizar su topología y características mecánicas como es el caso de la impresión 3D.

A lo anterior se le suma el hecho de que varias autopartes, no se pueden conseguir de forma eficaz en la ciudad de Tunja, el cliente debe esperar hasta 25 días hábiles mientras se consigue la pieza, es necesario contar con una empresa capaz de diseñar piezas desde cero que se adapten a las necesidades de los conductores y del mercado como tal.

2.2 JUSTIFICACIÓN

La impresión 3D y el diseño ingenieril se han convertido en un producto con alta demanda en casi todos los nichos laborales gracias a la versatilidad que ofrecen las impresoras 3D, con la posibilidad de crear cualquier forma en una gran variedad de polímeros.

Laboralmente el modelo de negocio de impresión 3D está poco explotado en la ciudad de Tunja, lo cual crea la ventaja de impulsar este nuevo mercado en la zona, que supla adicionalmente las necesidades de modelado e impresión de piezas plásticas para automóviles desarrollando así el área de la ingeniería mecánica.

La optimización de las piezas para el producto final en la impresión 3D tiene los beneficios de controlar el peso, la densidad, tipo de polímero y geometría determinada en la misma, utilizando materiales con alta resistencia como es el caso del PETG, ABS, TPU, PC, HIPS (Poliestireno de alto impacto); y materiales como el PLA, que es un ácido poli láctico artificial de polímeros reciclados para contribuir al ambiente, pero sin variar en gran medida sus propiedades mecánicas en comparación con los antes mencionados polímeros.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 IMPRESIÓN 3D

La impresión 3D (fabricación aditiva), se desarrolló en la década de los 80's siendo este un proceso utilizado para hacer objetos en tres dimensiones. Este tipo de proceso crea piezas, fusionando capas del material adecuado, una sobre otra. De manera contraria la fabricación por el método de sustracción de material, se elimina el exceso hasta que solo quede la forma deseada obteniendo desechos de material en grandes cantidades.

Existen varias formas de desarrollar la impresión 3D. El más común se le conoce como Deposición de Material Fundido (FDM). Este método utiliza un nozzel único para extrudir el material fundido a altas temperaturas, usualmente de plástico, en capas desde 0.1mm de altura, sobre una placa de impresión según el código que se han suministrado a la impresora. Otro proceso de impresión 3D, como es el caso de la estereolitografía (SLA), funde capas de resina con la exposición de rayos UV y así se solidifica con efectos químicos, hoy en día, estos métodos son aún más costosos y especializados que el FDM.

En la actualidad el mundo de la impresión 3D no tiene restricciones, este avance tecnológico y su bajo costo permite el utilizar en distintos lugares tales como, universidades e inclusive en casas para uso personal. Se debe tener en cuenta que no todas las impresoras son iguales, se pueden diferenciar los siguientes tipos para el presente documento:

- Impresión por deposición de material fundido (FDM).
- Impresión por estereolitografía (SLA).

3.2 AUTOPARTES

La industria automotriz en Colombia representa el 6,2% del PIB y el país se ubica en quinto lugar como productor de automóviles en Latinoamérica. Esta industria está compuesta por las actividades de ensamble de vehículos, producción de autopartes y ensamble de motocicletas. En Colombia se caracteriza por producir autopartes en sistemas de suspensión, de dirección, de escape, de transmisión, de refrigeración, material de fricción, partes eléctricas –como baterías y cableados–, productos químicos, rines, llantas, filtros para aire, lubricantes y combustibles, tapicerías en tela y cuero, vidrios templados, laminados y para blindaje, bastidores de chasis, aires acondicionados, partes de caucho, metal y accesorios, entre otros⁵

3.3 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

Esta herramienta nos permite ejecutar una evaluación financiera respecto al producto que se desea incursionar en el mercado, es pues el estudio financiero la base teórica sobre la cual se justificara la práctica y ejecución de un proyecto o idea de mercado, las conclusiones que este arrojan nos permiten tomar ideas centradas en datos concretos y reales este se compone de estudios tales como de mercado, técnico, organizacional, legal, económico y de viabilidad, para poder evaluar la factibilidad del presente proyecto.⁶

⁵ ANDI – Asociación Nacional de Empresarios de Colombia. (2009). Cámara Automotriz. www.andi.com.co Fiducoldex. (2012). Sector Automotor Colombiano. Invierta en Colombia Trabajo Compromiso Ingenio. Vol 1 No. 1. 19 pp

⁶ BACA, Gabriel, U. Evaluación de proyectos. 7ª Edición. México. Editorial Mc Graw Hill interamericana editores, 2013. Pág. 2

4. MATERIALES Y METODOLOGÍA

4.1 MATERIALES

Los materiales que se usaron fueron, entrevistas con preguntas cerradas, diarios de campo y programa de tabulación en Excel.

4.2 METODOLOGÍA

El tipo de investigación de este proyecto es de corte observacional de tipo descriptivo analítico, el cual se llevó a cabo en la ciudad de Tunja, con una muestra de 375 personas relacionadas con el negocio de las autopartes, ubicadas principalmente en la ciudad de Tunja; entre los entrevistados podremos encontrar clientes de accesorios de autos, vendedores de almacenes de artículos de lujo para automóvil y mecánicos dedicados a la reparación de automóviles en la ciudad de Tunja principalmente en la carrera 11.

Para lograr el objetivo de este proyecto, el cual es realizar un estudio de factibilidad para la creación de una empresa de impresión 3D enfocada en autopartes en la ciudad de Tunja, lo primero que se realizó fue un acercamiento informal, con comerciantes, mecánicos y población considerada como cliente potencial, esto fue registrado en un diario de campo; con el fin de aumentar la confianza de los participantes en este proyecto, después de esto se efectuó una entrevista con preguntas cerradas la cual fue aplicada por los investigadores de este proyecto, para después realizar los diferentes análisis del sector

Ahora bien, se debe comenzar por el estudio de mercado el cual muestra la viabilidad que tiene el producto en el sector, para caso puntual de este proyecto, sería el negocio de las autopartes y qué tanta viabilidad tiene incorporar la impresión 3D en el negocio de las autopartes en la ciudad de Tunja, esos datos basados en la

demanda, oferta y necesidades nos permiten sacar conclusiones respecto al nivel de acogida que puede tener el producto en el mercado.

“El estudio de mercado es el conjunto de técnicas para la obtención de información relacionada al medio en el que se desarrolla el proyecto”, logrando promediar la cantidad de artículos que determinado mercado puede vender, basado en las necesidades, la oferta y la demanda, en otras palabras, como lo señala el autor, podríamos decir que los objetivos del estudio de mercado se encaminan a demostrar la existencia de consumidores para el servicio determinado⁷.

Se usaron fuentes de recolección de información primarias, las fuentes primarias están basadas en encuestas, observaciones y entrevistas, las cuales resultan ser herramientas útiles, ya que nos permite revisar el punto de vista de los consumidores, proveedores y vendedores de determinado producto en un mercado en específico, para esto se selecciona una muestra, en el caso de este proyecto la muestra estuvo en su mayoría concentrada en el sector de la carrera 11 en la ciudad de Tunja. “El tamaño de la muestra es una porción significativa de la población que cumple con las características de la investigación.”⁸.

Por el mismo sentido, se realizó el estudio técnico el cual hace referencia a los aspectos en cuestión de operación de nuestro producto, es decir este evalúa el tamaño del proyecto, los procesos necesarios para la producción, distribución y operatividad de la empresa para su correcta funcionalidad, el estudio técnico ayuda a determinar equipos maquinarias, mano de obra necesaria para el correcto funcionamiento de la cadena de producción, es necesario que el tamaño del proyecto sea ideal para la demanda que quiere atenderse. Se debe tener en cuenta que “los tipos de distribución de áreas para trabajo son: Distribución por componente

⁷ BACA, Gabriel, U. Evaluación de proyectos. 7ª Edición. México. Editorial Mc Graw Hill interamericana editores, 2013. Pág. 5

⁸ FÓRMULA TAMAÑO DE MUESTRA. BACA, Gabriel, U. Evaluación de proyectos. 6ª Edición. México. Editorial Mc Graw Hill interamericana editores, 2013. Pág 29.

fijo, donde la materia prima, será transformada en una localización fija”⁹, es decir es necesario también deferir las diferentes rutas de acción que llevara todo el sistema desde la producción hasta la entrega el producto para su consumo

Teniendo claro lo anterior se procedió a desarrollar el estudio organizacional que se enfoca en el estudio de como las personas desde sus diferentes ámbitos y aptitudes pueden aportar al crecimiento o desarrollo de una organización, que personal de talento se necesita y como debe este estar organizado con el fin de que sea operante a la misión y visión de la empresa¹⁰.

En otro sentido, pero bajo el mismo objetivo se realizó también un estudio técnico que lo podríamos definir como “un estudio que busca determinar la viabilidad de un proyecto a la luz de las normas que lo rigen en cuanto al proceso productivo y sector económico”¹¹

La parte siguiente que se realizó fue una evaluación económica la cual consiste en el análisis de los diferentes factores enfocados en la parte monetaria del proyecto, en lo relacionado con las condiciones que se debe tener para lograr un recaudo y un flujo que le permitan ser funcional a los objetivos para los cuales se creó.

“Se debe tener presente el análisis de la demanda, oferta y comercialización, tamaño de proyecto, localización, distribución de las áreas de la empresa, análisis de costos, punto de equilibrio, inversiones, estados financieros y de rentabilidad.”¹²

⁹ FERNANDEZ, Gabriela; MAYAGOITIA, Vicente; QUINTERO Andrés, “FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS DE INVERSION”.

¹⁰ RIVAS QUINTO José” DESARROLLO ORGANIZACIONAL”

¹¹ FERREIRA Nance; TORRADO Juan “ESTUDIO ORGANIZACIONAL, TECNICO Y FINANCIERO PARA LA CREACION DE UNA EMPRESA DE ALQUILER DE EQUIPOS DE CONTRUCCION”

¹² FERNANDEZ. Op. Cit., cap 1. p.10

Para determinar la viabilidad del presente proyecto se utilizan los indicadores económicos, tales como, Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR) y Tasa Interna de Retorno Modificada (TIRM).

5. DESARROLLO DEL PROYECTO

La viabilidad económica realizada en este proyecto tuvo como guía el libro “Evaluación de Proyectos de Gabriel Baca Urbina”¹³. Allí se expone el modelo para realizar un análisis de mercado, un estudio técnico, pasando por el organizacional legal y financiero para finalmente terminar con un estudio de viabilidad.

5.1 ESTUDIO DE MERCADO

Ya que el objetivo del estudio del mercado es revisar la viabilidad de un producto en el mercado, en este se realizaron diferentes encuestas, análisis de los sectores, se revisó la oferta, la demanda, las necesidades actuales entre otros elementos, esto con el fin de dibujar un mejor plano donde fuera posible la toma de decisiones acertadas.

5.2 ANÁLISIS DE LA DEMANDA

La demanda en el proyecto de las autopartes se realizó por medio de entrevistas y encuestas que buscaban medir el grado de aceptación de una nueva empresa en el negocio de las autopartes, para ello se indago en talleres y a personas que frecuentan el negocio de los lujos de autos autopartes.

5.2.1 CONSTRUCCIÓN DE AUTOPARTES EN IMPRESIÓN 3D: Se imprime autopartes en diferentes materiales tales como:

¹³ BACA, Gabriel, U. Evaluación de proyectos. 7ª Edición. México. Editorial Mc Graw Hill interamericana editores, 2013

- Filamentos¹⁴ Son el material de operación o trabajo sobre el cual trabajan las impresoras 3D para poder crear e imprimir los prototipos o diseños, estos se componen en su mayoría de plásticos, aleaciones poliméricas y otros elementos. Dependiendo del modelo de máquina que se use o el diseño que se requiera.
- Filamentos PLA¹⁵ son materiales de impresión biodegradables, compuestos de almidones tanto de yuca, caña de azúcar, almidón de maíz entre otras. Siendo no solo amigables con el ambiente, sino que también libres de toxicidad para el ser humano.
- FDM¹⁶: El proceso de impresión FDM se utiliza en impresoras capaces de trabajar con termoplásticos que suelen ser más resistentes y precisas a comparación de los filamentos 3D y los otros procesos de impresión existente.
- Resina 3D¹⁷ Son otro tipo de material que utilizan las impresoras 3D de tipo SLA o estero litográficas. A diferencia de los PLA, se crean de compuestos químicos y no son biodegradables, razón por la cual se debe tener un protocolo de desecho de material único que permitirá no afectar al ambiente, su textura es líquida inicialmente y se solidifica al recibir luz fotónica, que es utilizada por las máquinas que trabajan con este tipo de resinas.

¹⁴ <https://impresioni3D.com/filamentos-que-son-y-cuales-son-sus-tipos/>

¹⁵ <https://www.3Dnatives.com/es/guia-filamento-pla-en-la-impresion-3D-190820192/>

¹⁶ <https://www.stratasys.com/es/fdm-technology>

¹⁷ <https://www.impresoras3D.com/guia-sobre-tipos-de-resinas-3D-para-imprimir/>

Ahora bien, se pretende imprimir autopartes en los materiales anteriormente mencionados con el fin de dar solución a la demanda del mercado respecto a autopartes que no se consiguen en el mercado o que son de difícil acceso para mecánicos y conductores.

5.3 SEGMENTO DE MERCADO.

Este proyecto se enfoca en personas de edades comprendidas entre los 18 años y 60 años, que cuentan con automóvil cuyos modelos no sobrepasan los 2010 y que realizan las reparaciones en talleres no especializados. Tunja es una ciudad mediana que demanda el uso de automóvil o transporte individual debido al mal tráfico en sus vías y a la demora e ineficiencia en su sistema de transporte, a eso se le puede sumar que el incremento de compra de vehículo de segunda mano ha disparado el trabajo de los talleres que cada vez, buscan competir en el mercado reparando autos de diferentes marcas.

Los clientes necesitan satisfacer sus necesidades de reparación en su auto con autopartes, se evidencio en el estudio que los servicios de autopartes cada vez demandan más usuarios, que buscan adecuar o personalizar su auto con autopartes. Para determinar el tamaño de la población se recurrió a la secretaría de tránsito y transporte de la ciudad de Tunja, en la cual se indagó por el parque automotor y se trabajó con una población de 14.617 habitantes, esto debido a que esta entidad pública es la encargada de organizar, planificar y tener bases de datos eficientes que permitan analizar condiciones de los diferentes ámbitos de la movilidad en la ciudad, los cuales se pueden usar también para hacer un estudio de mercado, ya que estos datos nos permiten comparar datos con el fin de poder sectorizar el mercado de acuerdo a nuestras necesidades.

Tabla 1. Nivel de confianza.

NIVEL DE CONFIANZA	CALIFICACIÓN Z
0,9	1,645
0,95	1,96
0,98	2,33
0,99	2,575

Fuente: H.Heiva,M. Estimación puntual y estimación por intervalos de confianza. "

En esta tabla se observan diferentes niveles de confianza a utilizar, en el presente proyecto se decidió mantener un nivel de confianza del 95% ($Z=1.96$), ya que se necesita un nivel de confianza elevado para la credibilidad del proyecto.

Para obtenerla se aplicó un muestreo piloto de 375 encuestas en los negocios ubicados en la carrera 11 de la ciudad de Tunja, preguntando exclusivamente cuál es el consumo de autopartes de cualquier tipo al mes. La encuesta se aplicó a mecánicos de talleres cuyos clientes sí usan o requieren autopartes y además a clientes de la distribución. El resultado obtenido fue que la media de este consumo es de 5 autopartes con una desviación estándar de 2. Esto significa que hay talleres que consumen hasta 10 autopartes al mes y hay otras que sólo ocasionalmente consumen autopartes. Con estos datos se calcula el tamaño de muestra para aplicar la encuesta.

Para calcular el tamaño de la muestra, se tuvo en cuenta el parque automotor de la ciudad de Tunja, el cual tiene una población aproximada de 14.617, con un nivel de confianza del 95% y un error del 5%.

Tabla 2. Calculo Tamaño de muestra finita y formula¹⁸

¹⁸ BACA, Gabriel, U. Evaluación de proyectos. 7ª Edición. México. Editorial Mc Graw Hill interamericana editores,2013. Pág. 41

$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q} = \frac{14.617 * 1,960^2 * 0,5 * 0,5}{0,05^2 * (14.617 - 1) + 1,960^2 * 0,5 * 0,5} = 374,35$
n = Tamaño de muestra buscado
N = Tamaño de la Población o Universo
Z_{α}^2 = Parámetro estadístico que depende el Nivel de Confianza (NC)"
e = Erro de estimación máximo aceptado
p = Probabilidad de que ocurra el evento estudiado (éxito)
$q = (1 - p)$ = Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado

Fuente: ¹ BACA, Gabriel

Antes de aplicar la encuesta se debe generar una estratificación. En esta encuesta se pretende determinar la cantidad de autopartes que se consume, marcas preferidas y si fuera conveniente lanzar un mercado de autopartes para una marca de autos definido, es decir, una autoparte que contenga diseños y tamaños únicos.

Se sabe que aproximadamente 5% de la población en Colombia tiene autos nuevos. Se sabe que no toda la población tiene capacidad económica para comprar autopartes originales, ya que los propietarios de vehículos de bajos ingresos cambiarán el consumo de autopartes por la reparación de la pieza, por lo que se concluye que todos los participantes del estudio deberían pertenecer a clientes que al menos tuvieran un ingreso de un salario mínimo y su auto fuera reparado en taller no oficial.

Determinando esto, se imprimieron 375 encuestas que se aplicaron a clientes del negocio de las autopartes, a dueños de negocios de tiendas de lujo y a mecánicos que trabajan en reparación de autos.

El diseño y aplicación de la encuesta compuesta por 13 preguntas con opciones de respuesta de selección múltiple y única respuesta.

- Las encuestas se aplicaron a 375 personas del segmento de mercado
- Los encuestadores asesoraron a los encuestados, respondiendo cada una de sus inquietudes.
- Los encuestadores fueron: Carlos Andrés Mendoza Bácares Y Diego Fernando Requiniva

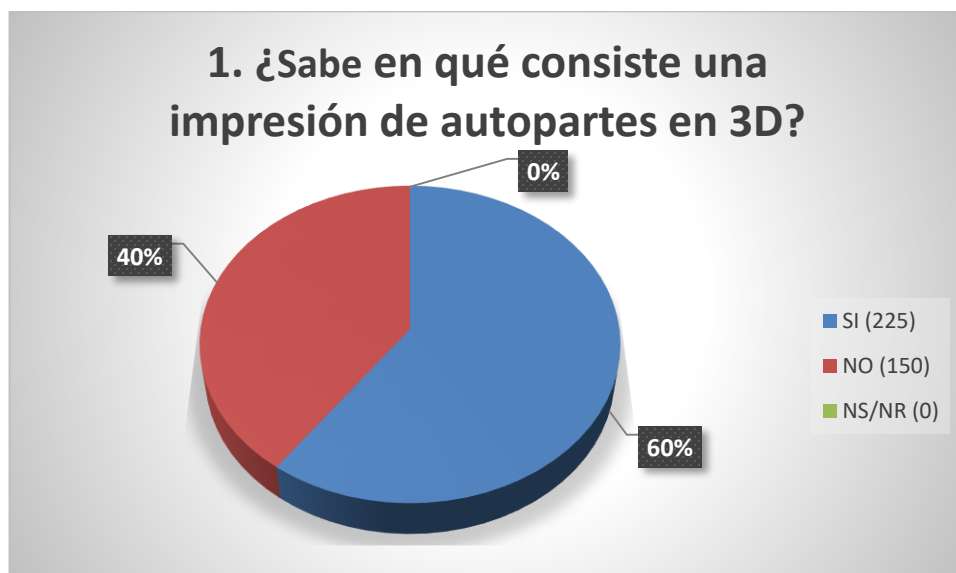
5.4 TABULACIÓN Y ANÁLISIS DE ENCUESTAS.

El sector que se va a analizar está ubicado en la carrera 11 sector sur de la ciudad de Tunja, el cual presenta el mayor índice de negocios de autopartes, teniendo en cuenta el análisis de cada pregunta se obtienen los siguientes resultados:

5.4.1 GRAFICAS GENERADAS POR LA TABULACIÓN DE LAS ENCUESTAS:

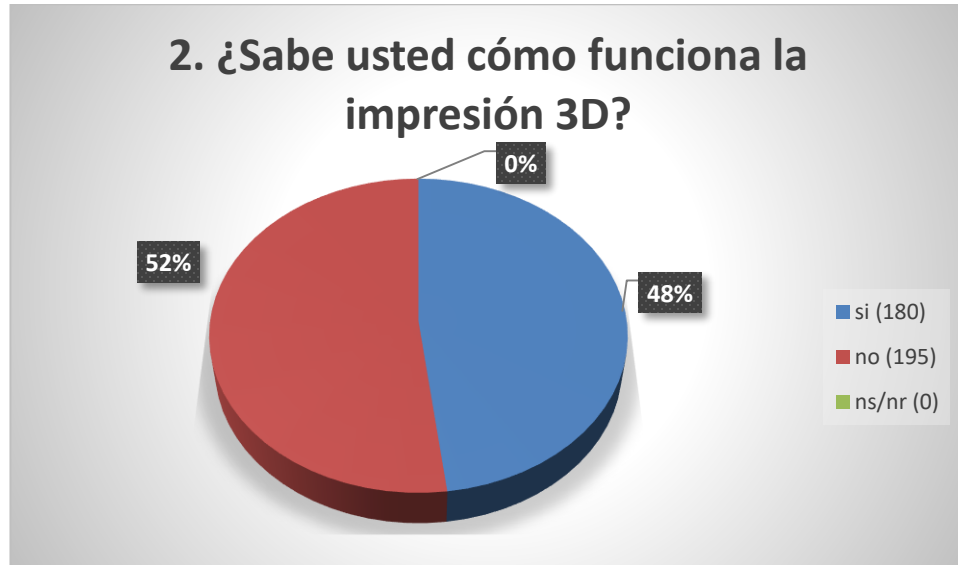
Teniendo en cuenta el análisis de cada pregunta se obtienen los siguientes resultados:

Figura 1. ¿Sabe en qué consiste una impresión de autopartes en 3D?



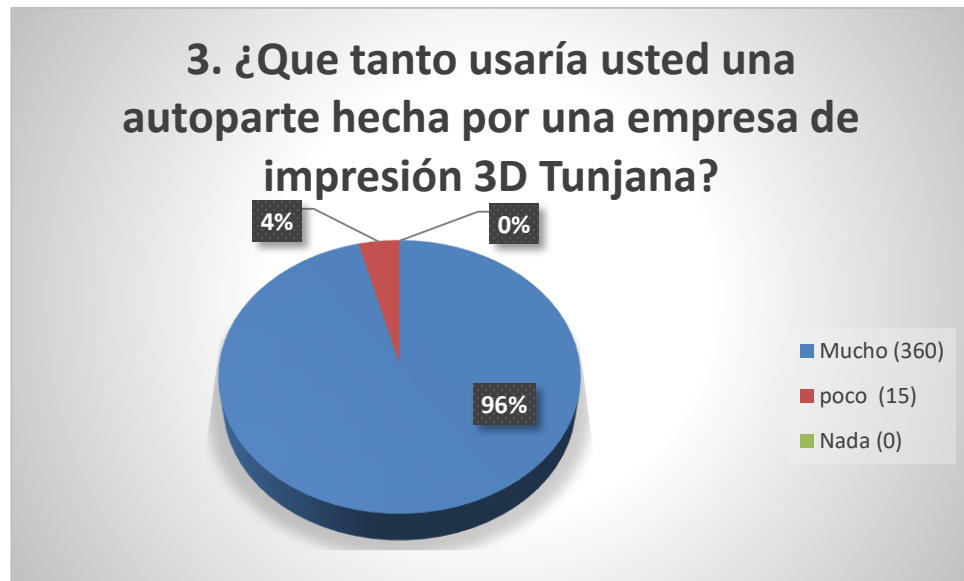
Fuente: autores

Figura 2. ¿Sabe usted cómo funciona la impresión 3D?



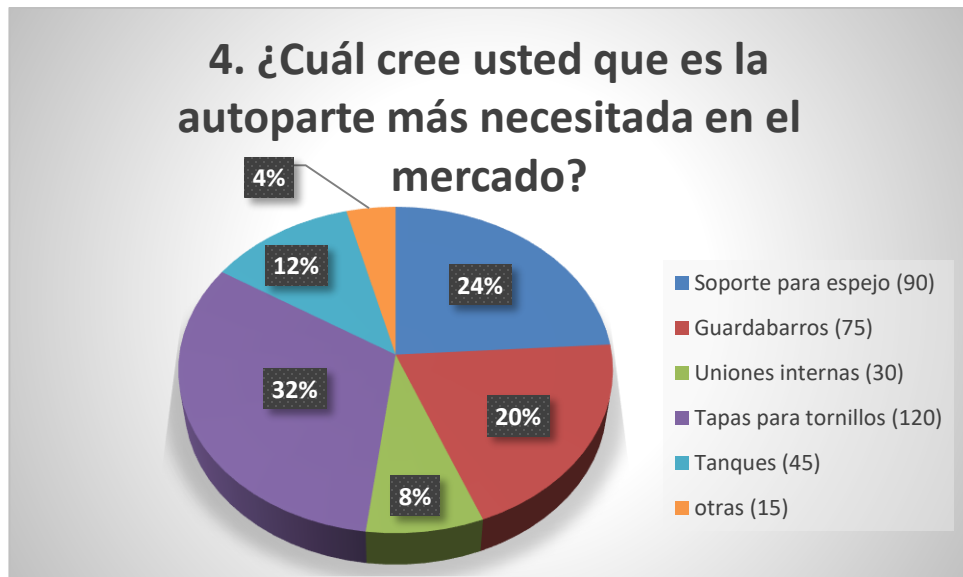
Fuente: autores

Figura 3. ¿Qué tanto usaría usted una autoparte hecha por una empresa de impresión 3D Tunjana?



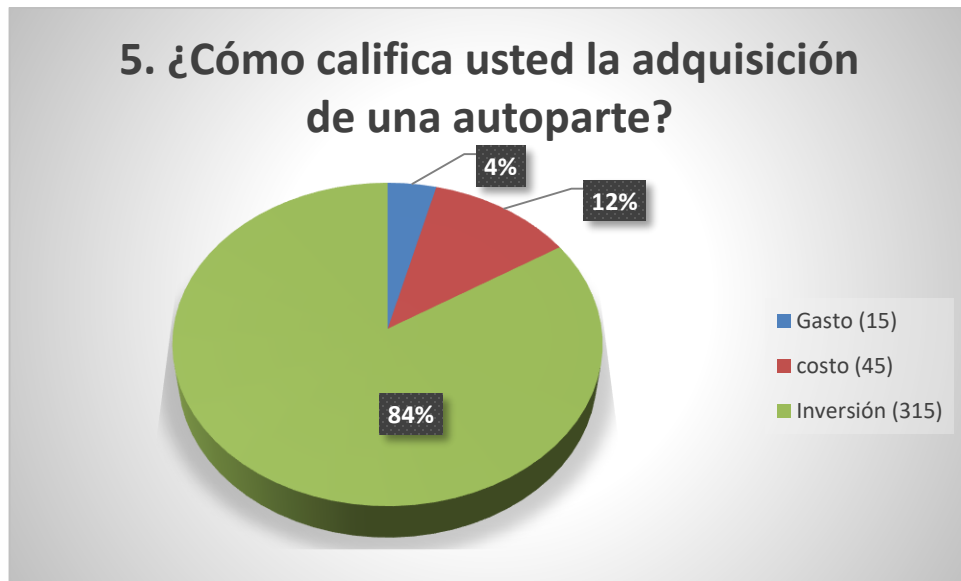
Fuente: autores

Figura 4. ¿Cuál cree usted que es la autoparte más necesitada en el mercado?



Fuente: autores

Figura 5. ¿Cómo califica usted la adquisición de una autoparte?



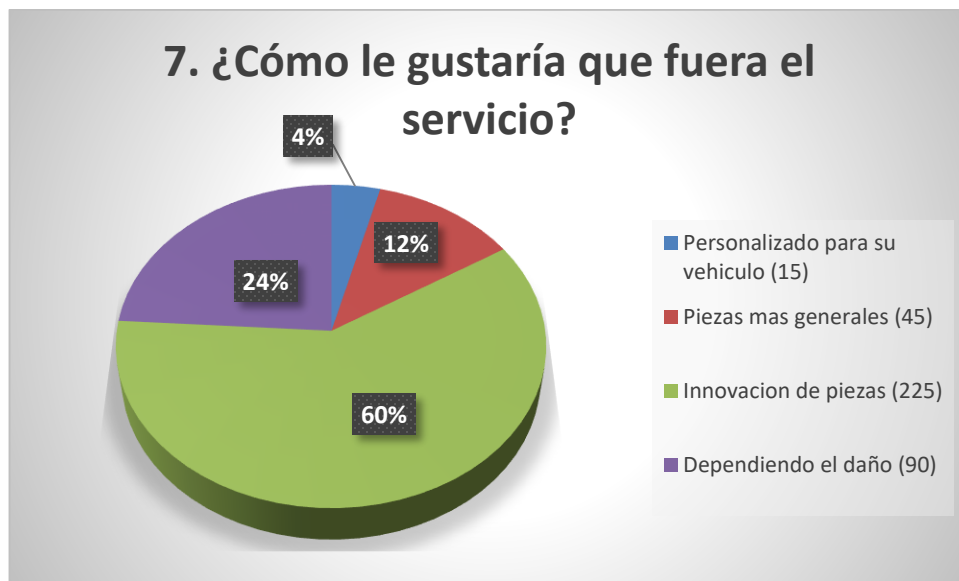
Fuente: autores

Figura 6. ¿Cuál es el rango que pagaría por una autoparte?



Fuente: autores

Figura 7. ¿Cómo le gustaría que fuera el servicio?



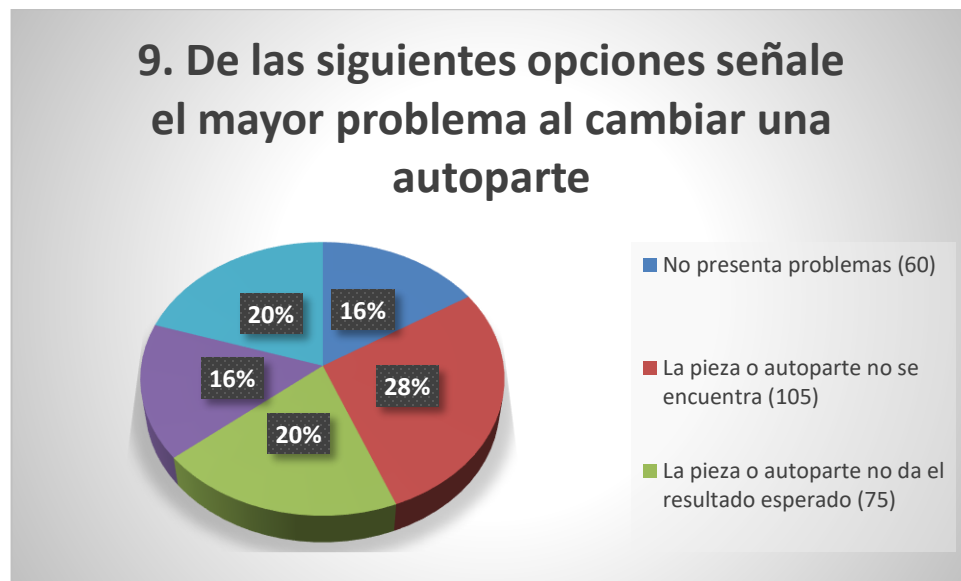
Fuente: autores

Figura 8. Cuándo necesita una autoparte, ¿a quién suele recurrir?



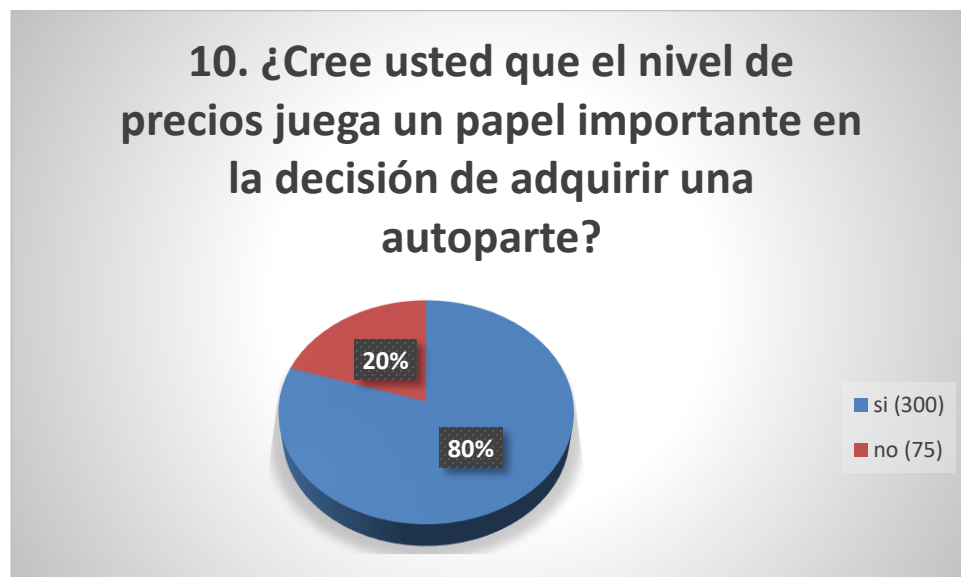
Fuente: autores

Figura 9. De las siguientes opciones señale el mayor problema al cambiar una autoparte



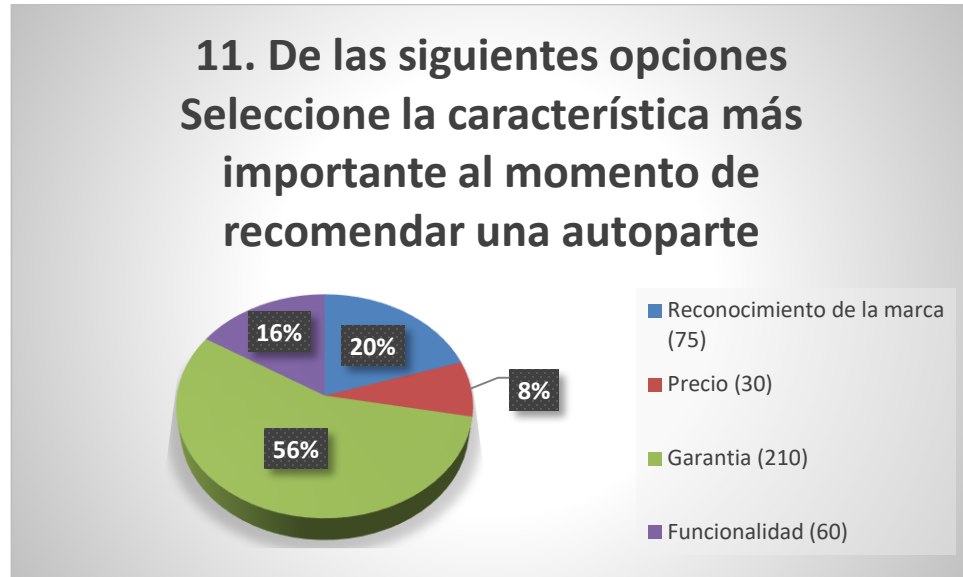
Fuente: autores

Figura 10. ¿Cree usted que el nivel de precios juega un papel importante en la decisión de adquirir una autoparte?



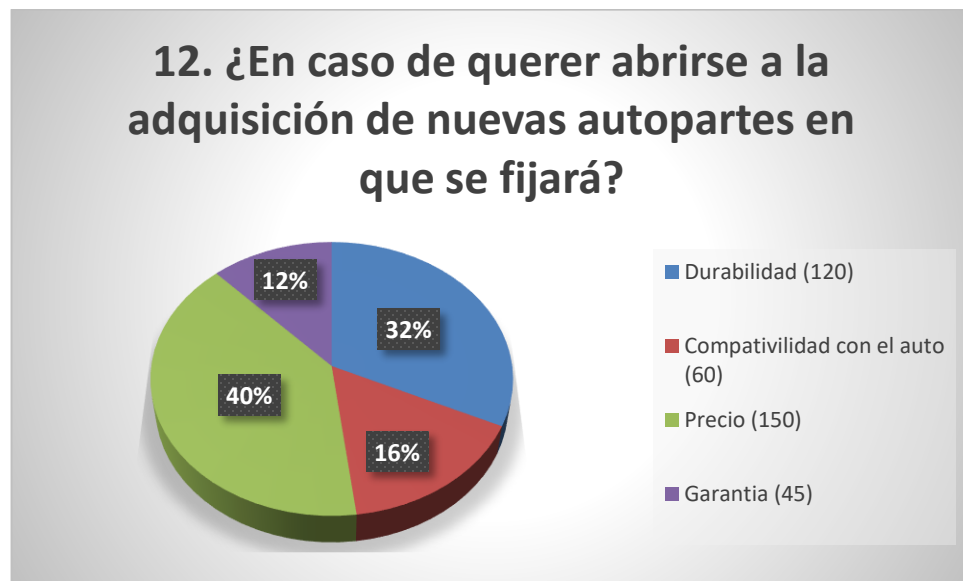
Fuente: autores

Figura 11. De las siguientes opciones Seleccione la característica más importante al momento de recomendar una autoparte



Fuente: autores

Figura 12. ¿En caso de querer abrirse a la adquisición de nuevas autopartes en que se fijará?



Fuente: autores

Figura 13. ¿Con que frecuencia al año solicitaría la reparación, cambio o adaptabilidad de una parte o pieza de su automóvil?



Fuente: autores

5.4.2 ANÁLISIS DE LAS ENCUESTAS. En las preguntas número 1 y 2 podemos observar que, aunque la impresión 3D no es tan utilizada en la ciudad de Tunja, el conocimiento de esta tecnología se encuentra presente y en su mayoría a la espera de ser aplicada y puesta a prueba, según los encuestados y en la pregunta número 3 se ve representado el interés de los clientes por el emprendimiento y la industria del sector lo que da un factor de viabilidad adicional a este proyecto.

En la Figura 4, podemos observar que una de las piezas más solicitadas es la que se usa en el sector automotriz para cubrir o proteger los tornillos, esta pieza tiene un valor en el mercado que oscila desde los \$15.000 hasta los \$30.000 todo depende del tipo de pieza y de la marca del auto.

Ahora bien, a esa información hay que agregar, que muchas de las autopartes que no se consiguen en Tunja, es necesario solicitarlas y aguardar un tiempo de espera para recibirlas desde fuera de la ciudad, lo que obliga a muchos conductores a frenar sus actividades cotidianas debido a que no se pueden reparar sus automóviles.

En la figura 9, referente a la pregunta “De las siguientes opciones señale el mayor problema al cambiar una autoparte”, podemos observar que al 28% de la población encuestada, le es difícil encontrar una autoparte que se ajuste a sus necesidades sobre todo en vehículos, esto debido, según manifestaron los encuestados, muchas de las autopartes vienen en forma compuesta, es decir más de dos piezas, cuando en realidad el desgaste solo se genera en una de ellas, al incluir dos piezas en una sola autoparte eso aumenta el valor del producto.

En tal sentido, el nivel de los precios varia demasiado, y eleva el costo de la pieza o autoparte según lo manifiestan en las observaciones y diálogos los mecánicos que reparan modelos de autos de los años 90 al 2000. Debemos aclarar también que el sector donde se realizaron las investigaciones está ubicado al sur de la ciudad y la mayoría de personas allí buscan obtener un precio rentable por las piezas que necesitan, muchas personas manifestaron haberse dirigido desde el norte de la ciudad al sector de la carrera 11 con el fin de conseguir un mejor precio en los repuestos requeridos.

Para finalizar el análisis de las encuestas, podemos observar que el 32% de los encuestados solicita el servicio de autopartes cada 3 meses al año, y el 28% lo demanda mensualmente, debido a que son vehículos en su mayoría que usan para el trabajo diario por más de 12 horas al día, estos necesitan, aunque sea una pieza o autoparte, lo cual agrupa al 60% de los encuestados entre estos dos periodos de tiempo como se muestra en la figura 13.

5.5 DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS.

Se imprimirán las autopartes en diferentes materiales, en FDM y/o SLA los cuales van a solicitud del cliente, del mismo modo habrá un acompañamiento para determinar la operación y ensamblaje correcto de la autoparte. También adicional a ello se dará un acompañamiento al cliente con el fin de asesorarlo en caso de que

requiera la fabricación y diseño de una pieza exclusiva de uso personal en su auto, o en caso de requerir un servicio adicional como un proceso de escáner 3D o mantenimiento de alguna impresora.

5.6 PRECIO.

La condición de pago ofrecida se estipula antes de la contratación de cada una de las piezas; 40% al iniciar el trabajo, 60% al culminarlo, además el acompañamiento que se brinda vendrá incluido en el valor de cada una de las autopartes fabricadas. Es importante resaltar que el portafolio ofrecido es flexible, en el sentido de que la cantidad de autopartes son variadas, puede seleccionar aquella auto parte que desea fabricar o que desea implementar, con excepción del diagnóstico inicial que se considera obligatoria por cuanto no se puede comenzar a asesorar sin conocer el estado o material de la pieza que se necesita.

En la tabla 3 se presentan algunos ejemplos de precios ya cotizados, basados en las autopartes menos ofertadas en la ciudad de Tunja, pero que sin duda alguna hay mercado que las necesita.

A continuación, se muestra la tabla 3 de autopartes que se han hecho como prueba piloto, donde se calculó el precio en mercado ofrecido por los negocios actuales, en comparación con precio inicial y final de una pieza en impresión 3D.

Tabla 3. Valores de productos empleados en la prueba piloto de ventas.

Articulo	Precio en mercado	Precio de producción	Precio de venta
Soporte Ford Mustang	\$700.000	\$230.000	\$400.000
2 tapas para tornillos manija de techo de un Hyundai Atos	\$43.900	\$4.000	\$25.000

Tapas protectoras de parlantes Sony para altavoces de coche de 3 vías	\$443.447	\$45.000	\$150.000
Piezas como soporte de panel de instrumentos de una tractomula Kenworth modelo 2005 Solo está a la venta el tablero completo por un aproximado de hasta 902.875 sin tener en cuenta el envío o la importación.		\$4.000	\$20.000
Pieza interna para cubrir riel de silla trasera de camioneta Lexus (reparación)	\$250.000 (pieza completa)	\$5.000	\$20.000
Guardabarros Delantero Yamaha Nmax Accesorios De Lujo	\$50.000	\$13.000	\$40.000
Guardabarros Delantero Lujo Yamaha Bws 125 Bws X	\$25.000	\$8.000	\$20.000
Soporte Ram Mounts para-Smartphone	\$240.000	\$110.000	\$200.000
Unión interna de chapa para puerta de Ford cargo 1721 modelo 2006	\$35.000	\$7.000	\$30.000

Fuente Autores

5.7 ESTUDIO TÉCNICO

En este estudio se pudieron analizar los recursos necesarios para el funcionamiento del servicio ofrecido por la empresa, el cual es la impresión de autopartes en 3D. Analizando cual es la ubicación que se puede dar para la instalación del proyecto, que materias primas se necesitan, que maquinarias, herramientas, diagramas de procesos, personal administrativo y determinación del personal técnico requerido.

5.7.1 LOCALIZACIÓN DE LA EMPRESA. El método de localización del establecimiento se realiza por medio de la técnica denominada “PUNTOS PONDERADOS”¹⁹ para esto se realizan diferentes ítems basados en las necesidades de la empresa y en la rentabilidad determinando cuales son las mejores opciones dependiente el tipo de mercado y el sector donde se desee entrar a competir.

Tabla 4. Ítem vs Valor asignado

ITEM	VALOR
1. COMUNICACIÓN TERRESTRE	0.15
2. DISPONIBILIDAD DE INSUMOS	0.1
3. COSTO DE SERVICIOS	0.5
4. CERCANIA CON LA POBLACION	0.25

Fuente. Autores

Nota *El valor de 0,25 es una calificación de importancia alta, los valores 0,1 y 0,15 tienen una calificación media y el valor 0,5 tiene una calificación baja.

Fuente: Autores.

Se realizó la ponderación de ubicaciones en los sectores sur y norte de la ciudad de Tunja, con estos datos se procede a obtener la calificación ponderada, como se muestra en la tabla 5.

Tabla 5. Calificación ponderada para la ubicación de la empresa.

¹⁹ Centro de estudios monetarios latinoamericanos, análisis empresarial de proyectos industriales para países en vía del desarrollo. México D.F. 2ª Edición 1989

ÍTEM	PESO	Barrio Los Muiscas	Barrio Altos de Cooservicios	Barrio Los Muiscas	Barrio Altos de Cooservicios
Comunicación por carretera	0.18	10	8	1.3	1
Disponibilidad de Materias primas	0.15	9	6	1	0.8
Costo de servicios de agua y energía eléctrica	0.2	6	8	3	4
Cercanía con la población	0.2	9	8	2.35	2
Total	1			7.65	7.8

Nota* las calificaciones en la anterior tabla en el caso de 10 corresponde a excelente, 5 corresponde a una satisfacción aceptable y disminuye proporcionalmente según este criterio en cada caso.

Fuente: Autores.

La ubicación más conveniente para la creación de la empresa de autopartes impresas en 3D en la ciudad de Tunja corresponde a la carrera 2E #4A-30 del barrio Altos de Cooservicios, debido a que su calificación ponderada es la más alta, esta ubicación tiene la característica que está ubicada cerca de las salidas de la ciudad, garantizando un flujo constante de automóviles, además de estar ubicado en una zona comercial, debido a que en sus cercanías se encuentran ubicados centros de

recreación e interacción como el multi - parque centenario y unidades hospitalarias, al igual que escenarios deportivos, además cuenta con áreas destinadas a zonas residenciales, representando una ubicación con un gran potencial de flujo de clientes para un futuro crecimiento y desarrollo económico para la empresa.

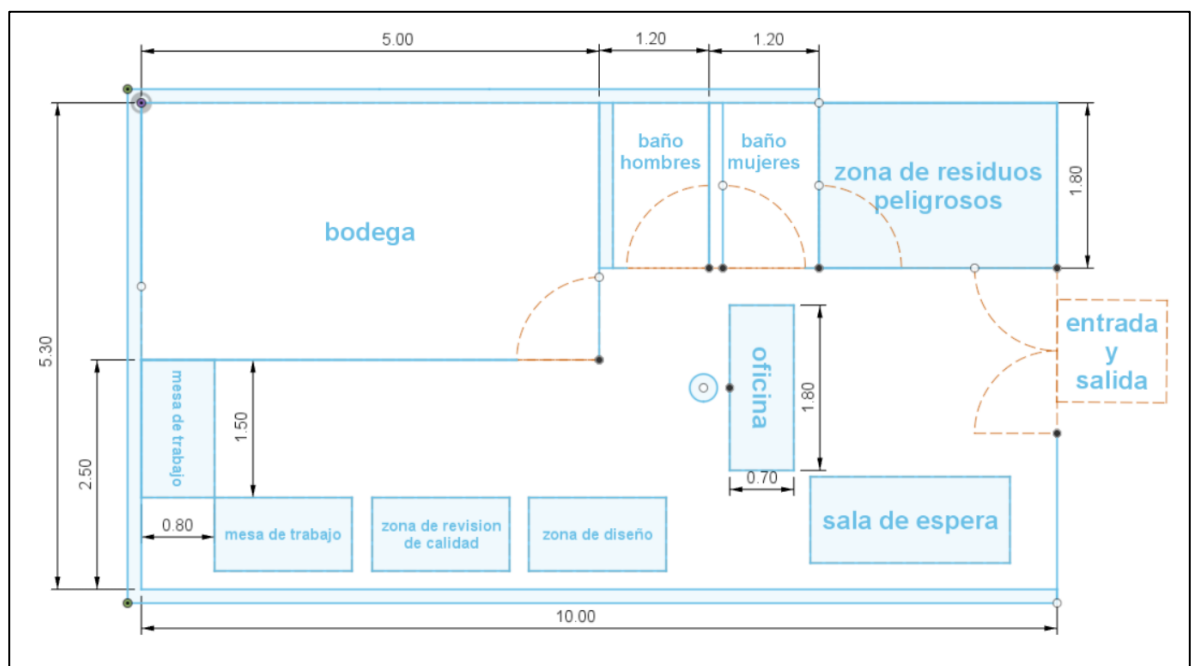
5.7.2 TAMAÑO Y DISTRIBUCIÓN DE LA EMPRESA. Para el cálculo de la distribución de las zonas de trabajo, se tiene en cuenta la participación en el mercado en el que se debe tener en cuenta que por día de trabajo se presta el servicio a 8 clientes, el área comprendida para el establecimiento es de cincuenta y tres metros cuadrados (53m²).

El tamaño de la empresa asignado está dispuesto para los siguientes espacios:

- Dependencia.
- Stock.
- Sanitario de hombres y mujeres.
- Sala de espera para clientes.
- Zona de impresión con 4 maquinas
- Zona de depósito para residuos peligrosos.
- Zona de diseño
- Zona de revisión de calidad de la pieza.

El servicio impresión 3D comparte zona con el servicio de revisión de calidad, con el fin de disminuir los errores al mínimo. La empresa debe tener en su infraestructura, una iluminación y ventilación adecuadas, también se tiene por lo menos diez fuentes de alimentación para equipos electrónicos que requieren voltajes de 110V; la Figura 14 muestra la distribución ideal que debe tener la empresa.

Figura 14. Plano general de la empresa (una planta)



Fuente Autores

5.7.3 MUEBLES Y EQUIPOS NECESARIOS PARA EL ACOMODAMIENTO DEL ESTABLECIMIENTO. En la Tabla 6 se encuentran los mobiliarios requeridos para la puesta en marcha de la empresa.

Tabla 6. Muebles y equipos para adecuación del establecimiento.

Inversión Inicial:	Propiedad Planta y Equipo	INSUMOS	GASTOS
1 impresora Ender 5 plus	3.690.000		
1 kg de filamento PLA		90.000	
1Kg de filamento PETG		110.000	
Placa de mejora Ender 5 plus	420.000		
10Kg de filamento PLA		670.000	
2Litros de resina		430.000	
2 impresoras Ender 3V2	2.780.000		
1 impresora de resina Halot one	1.390.000		
Computador	3.700.000		
Disco duro de estado sólido computador	728.000		
Impresora Epson L3160	800.000		
Mesa de trabajo	150.000		
Motor tool	169.900		
Herramientas	200.000		
Mascara de gases para trabajar la resina			75.000
Consumibles de Papelería			300.000
Paquete de office anual	230.000		
Consumibles mensuales para la producción			100.000
Servicio de energía mensual			160.000
Servicio de internet			107.000
Servicio de aseo			85.000
SUBTOTALES	14.257.900	1.300.000	827.000
TOTAL, INSUMOS Y GASTOS			2.127.000
TOTAL			16.384.900

Fuente Autores

5.7.4 DETERMINACIÓN DE LA MANO DE OBRA NECESARIA. Para determinar el número de técnicos se evaluará el número de piezas que se sacan a la semana, sin embargo, para iniciar es menester resaltar la siguiente inversión de un solo trabajador.

Tabla 7. Proyección de gastos para un trabajador

IMPRESIONES M&S 3D		
NIT 1054682307-9		
PROYECCIÓN GASTOS DE PERSONAL DE SUMINISTROS Y PRODUCTOS DE UN TRABAJADOR		
CONCEPTO	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
	MENSUAL	3 PERSONAS
SUELDO BÁSICO	\$ 1.000.000	\$ 3.000.000
SUBSIDIO DE TRANSPORTE	\$ 117.172	\$ 351.516
HORAS EXTRAS DOMINICALES OTROS	\$ 0	\$ 0
SUBTOTAL SALARIO	\$ 1.117.172	\$ 3.351.516
CESANTÍAS	\$ 93.098	\$ 279.293
INTERESES SOBRE CESANTÍAS	\$ 11.172	\$ 33.515
VACACIONES	\$ 46.549	\$ 139.647
PRIMA DE SERVICIOS	\$ 93.098	\$ 279.293
PRESTACIONES SOCIALES	\$ 243.916	\$ 731.748
SENA 2%	\$ 20.000	\$ 60.000
I.C.B.F 3%	\$ 30.000	\$ 90.000
CAJAS DE COMPENSACIÓN 4%	\$ 44.687	\$ 134.061
APORTES PARAFISCALES	\$ 94.687	\$ 284.061

PENSIÓN 12%	\$ 120.000	\$ 360.000
SALUD 8,5%	\$ 85.000	\$ 255.000
A.R.P 4,350%	\$ 43.500	\$ 130.500
TOTAL, SEGURIDAD SOCIAL	\$ 248.500	\$ 745.500
TOTAL, COSTOS LABORALES	\$ 1.704.275	\$ 5.112.824
DOTACIÓN 10	\$ 250.000	\$ 750.000
VALOR SUBTOTAL DEL SERVICIO	\$ 1.954.275	\$ 5.862.824
IVA 19%	\$ 0	\$ 0
VALOR TOTAL DEL SERVICIO	\$ 1.954.275	\$ 5.862.824

Fuente Autores

5.8 ESTUDIO ORGANIZACIONAL

En este estudio se Determinó la organización administrativa, siguiendo los principios clásicos de la organización administrativa, propuestos por Henry Fayol (2019), quien plantea la división del trabajo con el fin de que cada profesional desde su área le aporte al proyecto

5.8.1 RAZÓN SOCIAL. Impresiones M&S 3D

5.8.2 LOGOTIPO

Figura 15. Logotipo diseñado para la empresa



Fuente Autores

5.8.3 ESLOGAN: Diseñamos todo aquello que seas capaz de imaginar.

5.8.4 VISIÓN: En el 2025 Seremos la empresa líder en personalización de piezas para repuestos de vehículos, con preferencia y reconocimiento en Tunja y Boyacá, gracias a nuestra excelente asistencia en servicios prestados a nuestros clientes por medio de la calidad de alta ingeniería, presente en los servicios que ofrecemos.

5.8.5 MISIÓN. Somos una empresa dedicada a la construcción de autopartes en 3D, que diseña y fabrica autopartes con el fin de dotar a los vehículos de piezas más funcionales y rentables.

5.8.6 OBJETIVOS DE LA EMPRESA. Se muestran los 5 objetivos de la empresa:

- Posicionar a la empresa como preferencia para las autopartes en la ciudad de Tunja y regiones aledañas.
- Generar puestos de trabajo estables, para población de la ciudad de Tunja.
- Aumentar las ventas de la empresa en un 5% en el año uno, y un 1% adicional cada año, respecto al anterior.
- Utilizar los medios de comunicación actuales (redes sociales) para dar a conocer nuestros productos y servicios.
- Capacitar a cada uno de los trabajadores de la empresa al menos 2 veces al año, con entidades tales como la cámara de comercio de Tunja en sus seminarios, tanto para producción y servicios, como para el control de residuos peligrosos.

5.8.7 POLÍTICAS DE LA EMPRESA. Las políticas que rigen a la empresa son las siguientes:

- A nivel grupal, el personal de la empresa Impresiones M&S 3D, debe tener interés en Investigación y Desarrollo (I+D), para el desarrollo de nuevos productos y servicios o mejora de los ya existentes.
- Desarrollar una producción estandarizada, para obtener productos con características semejantes según la norma común, según especificaciones del cliente o producto de la zona de diseño.

- Desarrollar una autofinanciación para un beneficio a corto plazo de un trabajo continuo.
- Mantener el balance de la empresa, con un control en los stocks y zona de bodega de la empresa.
- Para una adecuada discrecionalidad de la empresa, hay que tener en cuenta; los principios, criterios e instrucciones según el orden jerárquico de la empresa.

5.8.8 ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS NECESARIAS PARA EL LOGRO DE LOS OBJETIVOS.

- Actualizar al personal de la empresa con seminarios de tecnología en los meses mayo y noviembre.
- Dar incentivos laborales tanto económicos como no económicos al personal que aporte en el desarrollo de nuevos productos y/o servicios.
- En la zona de revisión de calidad de la empresa se estandarizan los productos finales bajo las normas, especificaciones y necesidades del cliente
- Ofrecer como servicio adicional el asesoramiento al cliente durante el proceso de diseños personalizados para garantizar la integridad y normatividad del producto final.
- Crear un fondo independiente para optimización y desarrollo de la zona de trabajo de la empresa.

- Realizar un control de la zona de bodega y el área de stocks presentes en la sala de espera para disposición del cliente.
- Instruir al personal sobre la adecuada discrecionalidad en función del código de diseño y de materiales pertenecientes al cliente comprendiendo los aspectos tales como configuración de diseño, factores y límites.

5.8.9 MATRIZ DOFA. Se realiza matriz DOFA (Tabla 8) con el fin de determinar factores de riesgo y oportunidades que se presenta al formular la creación de una empresa.

Tabla 8. Matriz DOFA

Matriz DOFA	
Amenazas ♦No contar con los proveedores ideales. ♦Es una empresa que ofrece un producto nuevo y creado con tecnologías desconocidas hacia un cliente conservador	Oportunidades ♦Contar con áreas higienizas, organizadas y correctamente señalizadas ♦Empresa dispuesta e creadora en el mercado de autopartes. ♦La capacidad técnica de la empresa es muy alta y eficiente

◆ No contar con el reconocimiento en el sector automotriz Debilidades	◆Conocimientos en el área de la ingeniería y el diseño ◆Posibilidad de financiación con Fondo Emprender Fortalezas
---	---

Fuente Autores

5.9 ESTUDIO LEGAL

El trámite comercial se realiza en la cámara de comercio de Tunja, para este proceso lo primero es consultar la homonimia de la razón social, luego se genera el registro mercantil y se constituye la sociedad, con los siguientes datos en caso de ser una sociedad

- Razón y objeto social
- Identificación de los socios
- Nacionalidad
- Capital social
- Representante legal
- Facultades del representante legal establecido.
- Distribución de utilidades
- Causa de disolución

Ahora bien, el proceso expuesto a continuación, es el que se debe seguir al momento de constituir formalmente una empresa como sociedad por acciones simplificadas, para efectos de desarrollar el proyecto y mantener la legalidad y el sostenimiento de la empresa se ha suscrito como empresa joven prestadora de servicios y así será por los primeros 2 años como se puede observar en el anexo B.

- Consulta del registro del nombre para evitar homonimia.
- Redacción de los estatutos de la empresa, documento en el cual se estipula la relación de cada socio y el tipo de sociedad.
- Inscripción en el PRE-RUT.
- un estudio de legalidad de los estatutos, efectuado por la cámara de comercio.
- Apertura de una cuenta bancaria.
- Gestionar el RUT definitivo.
- En la cámara de comercio generar el certificado de existencia y representación legal para que dejen de figurar como provisional.

Tipo de sociedad a constituir y requerimientos. S.A.S (sociedad por acciones simplificadas). Esta es una sociedad que está integrada con capitales de una o varias personas, ya sean estas jurídicas o naturales; que entran a hacer el papel de accionistas y cuya participación está limitada al número de acciones que posea, en este mismo sentido las utilidades también varían dependiendo el número de acciones. Se eligió este tipo de estructura legal gracias a las oportunidades ofrecidas por el gobierno.

Es necesario mencionar que debido a que para la realización del proyecto se involucra la importación de mercancías se debe cumplir con algunas leyes considerando que se trata de mercancías remanufacturadas entre las que se destacan según el Ministerio de Industria y Comercio¹¹ las mostradas a continuación:

- Decreto 2686 de diciembre 1999: en el artículo 21 se dictan las disposiciones y los documentos necesarios para realizar la importación.
- Decreto 3803 de 2005: en donde se debe estipular el tipo de mercancía que se va a ingresar al país, realizando las consideraciones pertinentes en cuanto a los saldos de mercancía.

- Decreto 925 de 2013: establece las condiciones y los requisitos para el trámite de licencia de importación.
- Resolución 7408 de 2010: se dictan las disposiciones para la presentación de la declaración de importación.

Ahora bien, Mediante la impresión 3D, un usuario puede fabricarse sus propios productos partiendo de unos planos digitales (o partiendo del escaneo del producto) proporcionados por terceros o elaborados por él mismo.

Pueden fabricarse desde objetos básicos, como bolígrafos y textiles, hasta objetos más sofisticados, como prótesis, edificaciones o piezas de aeronave.

En lo concerniente a Derechos de autor o propiedad intelectual, en el campo de la impresión 3D, se considera una violación a los derechos de autor al acto de usar archivos o planos, las estipulaciones se encuentran en la Ley de Propiedad Intelectual (LPI). Ahora bien, es necesario dejar claro que cuando se facilita los archivos o documentos para replica de una pieza sin autorización se considerarse un acto de reproducción (art. 18 LPI), del mismo modo no se puede olvidar los reglamentos en torno a la distribución que lo estipula el artículo (art. 19 LPI) y de transformación (art. 21 LPI).

También se debe tener en cuenta el artículo 138 LPI donde se prevé acciones legales en contra de las infracciones con los derechos de autor. Allí se estipula las penalidades para todo aquel con fines económicos y sin autorización del autor, reproduzca una obra sin previa autorización o transforme una pieza artística o científica, todo esto lo estipula el artículo 270 del código civil.

Se debe dejar claro, que también es importante tener en cuenta la propiedad industrial de aquellas piezas o accesorios que se imprimen en serie con fines comerciales, cabe resaltar que los fines netamente personales de impresión no entran en lo establecido en el art. 274 del código penal.

Hay que traer a colación también lo establecido sobre la prohibición respecto al área sanitaria; no es posible alterar o fabricar medicamentos según el artículo 361 y 362 del Código Penal. Al incumplir lo establecido puede incurrir en delitos establecidos en el Reglamento CE/726/2004, en materia de medicamentos, y la Directiva 93/42/CEE con respecto a los productos sanitarios.

6 ESTUDIO ECONÓMICO

En este estudio se determinaron las inversiones en propiedad, planta, equipo, insumos, en cada área y sus adecuaciones. También se determinó el costo anual de cada trabajador, matrícula y documentos para impuestos y cámara de comercio, así como los pasivos totales de la empresa.

Por otra parte, se generaron créditos e inversiones especiales como aplicación del cumplimiento de las normas e inversiones para el crecimiento de la empresa. Se tiene en cuenta en este estudio, la financiación del proyecto junto con la inversión inicial, para la viabilidad de este. Los gastos iniciales y posteriores durante el funcionamiento de la empresa fueron elaborados a 5 años

6.1 ACTIVOS Y PASIVOS AL INICIO DE LA EMPRESA

Tabla 9. Activos y pasivos correspondientes al inicio de la empresa

ACTIVOS CORRIENTES	
Caja	\$200.000
cuenta Ahorros	0

Inventarios	0
Inventario Inicial	0
Compras	\$1.300.000
Cuentas por cobrar	0
Clientes Varios	0
Saldo a favor renta	0
Retención Fuente	0
Acciones y aportes	0
Activos corrientes totales	\$1.500.000
Activos no corrientes	
Propiedades, planta y equipo	14.257.900
Activos totales	14.257.900
Pasivos corrientes	
Proveedores	827.000
Obligaciones financieras	0
Bancos	0
Otros	0
pasivos corrientes Totales	827.000
Bancos	0
Pasivos totales	2.327.000
Activos y pasivos totales	16.584.900

Fuente Autores

6.2 FLUJOS DE EFECTIVO.

El ingreso total generado del año cero, tiene en cuenta los cien millones de pesos ingresados, por el préstamo que será aceptado a finales del año 2022, esta inversión se desarrollará bajo la financiación aceptada en la vida crediticia de un tercer socio, que ingresará a la familia de la empresa IMPRESIONES M&S 3D, en el segundo semestre de 2022.

Los ingresos por fabricación de piezas plásticas iniciales se calculan con un 60% de ganancia mensual, generada por la inversión de un millón trescientos mil pesos (\$1.300.000) de insumos. Los ingresos de comercio al por mayor y al por menor y de servicios y otros son generados de reventas de productos, tales como; materia prima y piezas para mantenimiento de impresoras, que recibimos en el taller como servicio adicional a nuestra clientela, así como el servicio de modelado 3D.

El Costo por fabricación de Piezas, costo de ventas y Costos de Servicios y Otros se presentan como números negativos ya que son deducidos de los ingresos principales para generar un valor neto de ingresos, ya que estos anteriormente mencionados son la base necesaria para estas líneas de producción de servicios.

El valor representativo al personal de la planta se evalúa por los 8 meses de inversión en el año 2022 para un trabajador y los años posteriores representan el valor con un 7% adicional al año anterior teniendo en cuenta lo presentado en la determinación de la mano de obra de tres trabajadores, por último, destacamos que los gastos diversos se representaron con un incremento del 5% respecto a cada mes anterior para el último cuatrimestre de cada año.

A continuación, de la Tabla 10 a la 15 se muestran los flujos de caja correspondientes a los 5 años proyectados, tomando el segundo semestre del 2022 como año cero y el primer semestre del 2027 como año 5, que son los límites acordados tanto para las proyecciones a futuro como para suplir la deuda del crédito inicial.

Tabla 10. Activos y pasivos correspondientes al inicio de la empresa

Año cero (2022-2° semestre)				
CONCEPTOS			CONCEPTOS	
INGRESOS EN EFECTIVO			EGRESOS EN EFECTIVO	
fabricación Piezas plásticas	36.640.000		Personal Planta	7.817.099
Comercio al por Mayor y al por Menor	4.670.000		Mantenimiento Equipos	825.000
Por Servicios y Otros	3.400.000		Servicios	3.308.000

Desembolso crédito	100.000.000	Amortización Créditos	
Costo por fabricación de Piezas	-6.656.000	Arriendo	0
Costo de Ventas	-341.100	Gastos Diversos	300.000
Costos de Servicios y Otros	-1.428.000	Impuestos	400.000
TOTAL, INGRESOS EN EFECTIVO	136.284.900	TOTAL, EGRESOS EN EFECTIVO	25.300.198
SUPERÁVIT O DÉFICIT EFECTIVO	110.984.702		

Fuente Autores.

Tabla 11. Flujo año uno (2023)

Año uno (2023)			
CONCEPTOS		CONCEPTOS	
INGRESOS EN EFECTIVO		EGRESOS EN EFECTIVO	
fabricación Piezas plásticas	171.852.320	Personal Planta	26.890.375
Comercio al por Mayor y al por Menor	84.685.989	Mantenimiento Equipos	15.441.271
Por Servicios y Otros	124.017.138	Servicios	17.625.754

Desembolso crédito		Amortización	
		Créditos	26.892.000
Costo por fabricación de Piezas	-68.740.928	Arriendo	39.600.000
Costo de Ventas	-27.946.376	Gastos Diversos	3.936.000
Costos de Servicios y Otros	-52.087.198	Impuestos	10.233.600
TOTAL, INGRESOS EN EFECTIVO	231.780.944	TOTAL, EGRESOS EN EFECTIVO	140.618.999
SUPERÁVIT O DÉFICIT EFECTIVO	91.161.945		
SALDO INICIAL EFECTIVO	169.186.320		
SALDO FINAL EFECTIVO	202.346.647		
SUPERÁVIT O DÉFICIT ACUMULADO	202.346.647		

Fuente Autores

Tabla 12. Flujo año dos (2024)

Año dos (2024)			
CONCEPTOS		CONCEPTOS	
INGRESOS EN EFECTIVO		EGRESOS EN EFECTIVO	
fabricación Piezas plásticas	208.641.108	Personal Planta	33.257.681
Comercio al por Mayor y al por Menor	102.814.896	Mantenimiento Equipos	18.307.275
Por Servicios y Otros	150.565.748	Servicios	20.801.543

Desembolso crédito		Amortización Créditos	26.892.000
Costo por fabricación de Piezas	-83.456.443	Arriendo	43.560.000
Costo de Ventas	-33.928.916	Gastos Diversos	4.501.800
Costos de Servicios y Otros	-63.237.614	Impuestos	11.988.000
TOTAL, INGRESOS EN EFECTIVO	281.398.779	TOTAL, EGRESOS EN EFECTIVO	159.308.299
SUPERÁVIT O DÉFICIT EFECTIVO	122.090.479		
SALDO INICIAL EFECTIVO	278.953.744		
SALDO FINAL EFECTIVO	324.437.126		
SUPERÁVIT O DÉFICIT ACUMULADO	324.437.126		

Fuente Autores.

Tabla 13. Flujo año tres (2025)

Año 3 (2025)			
CONCEPTOS		CONCEPTOS	
INGRESOS EN EFECTIVO		EGRESOS EN EFECTIVO	
fabricación Piezas plásticas	240.738.182	Personal Planta	41.710.762
Comercio al por Mayor y al por Menor	128.375.431	Mantenimiento Equipos	22.014.628
Por Servicios y Otros	187.997.493	Servicios	23.834.134

Desembolso crédito		Amortización Créditos	26.892.000
Costo por fabricación de Piezas	-104.204.325	Arriendo	47.916.000
Costo de Ventas	-42.363.892	Gastos Diversos	4.726.890
Costos de Servicios y Otros	-78.958.947	Impuestos	11.988.000
TOTAL, INGRESOS EN EFECTIVO	331.583.942	TOTAL, EGRESOS EN EFECTIVO	179.082.414
SUPERÁVIT O DÉFICIT EFECTIVO	152.501.528		
SALDO INICIAL EFECTIVO	425.661.293		
SALDO FINAL EFECTIVO	476.938.655		
SUPERÁVIT O DÉFICIT ACUMULADO	476.938.655		

Fuente Autores.

Tabla 14. Flujo año cuatro (2026)

Año 4 (2026)			
CONCEPTOS		CONCEPTOS	
INGRESOS EN EFECTIVO		EGRESOS EN EFECTIVO	
fabricación Piezas plásticas	262.404.619	Personal Planta	53.044.121
Comercio al por Mayor y al por Menor	164.807.166	Mantenimiento Equipos	26.338.445
Por Servicios y Otros	241.349.406	Servicios	26.810.160

Desembolso crédito		Amortización Créditos	26.892.000
Costo por fabricación de Piezas	-133.776.528	Arriendo	52.707.600
Costo de Ventas	-54.386.365	Gastos Diversos	4.963.235
Costos de Servicios y Otros	-101.366.751	Impuestos	11.988.000
TOTAL, INGRESOS EN EFECTIVO	379.031.547	TOTAL, EGRESOS EN EFECTIVO	202.743.560
SUPERÁVIT O DÉFICIT EFECTIVO	176.287.987		
SALDO INICIAL EFECTIVO	593.453.498		
SALDO FINAL EFECTIVO	653.226.642		
SUPERÁVIT O DÉFICIT ACUMULADO	653.226.642		

Fuente Autores.

Tabla 15. Flujo año cinco (2027)

Año 5 (1 ^{er} semestre de 2027)			
CONCEPTOS		CONCEPTOS	
INGRESOS EN EFECTIVO		EGRESOS EN EFECTIVO	
fabricación Piezas plásticas	192.430.053,58	Personal Planta	43.606.939,07
Comercio al por Mayor y al por Menor	137.980.866,85	Mantenimiento Equipos	20.589.106,14

Por Servicios y Otros	202.064.030,96		Servicios	19.708.443,91
Desembolso crédito			Amortización Créditos	17.928.000,00
Costo por fabricación de Piezas	-112.001.205,73		Arriendo	19.326.120,00
Costo de Ventas	-45.533.686,06		Gastos Diversos	3.417.309,00
Costos de Servicios y Otros	-84.866.893,00		Impuestos	7.992.000,00
TOTAL, INGRESOS EN EFECTIVO	290.073.166,59		TOTAL, EGRESOS EN EFECTIVO	132.567.918,12
SUPERÁVIT O DÉFICIT EFECTIVO	157.505.248,47			
SALDO INICIAL EFECTIVO	721.471.620			
SALDO FINAL EFECTIVO	810.731.890			
SUPERÁVIT O DÉFICIT ACUMULADO	810.731.890			

Fuente Autores.

7 ESTUDIO DE VIABILIDAD

En este se evalúa la TIR, TIRM, el valor actual neto y el PRI. Cada uno de estos son independientes, por lo tanto, cada uno otorga viabilidad al proyecto desde una perspectiva distinta.

Para determinar el costo de capital solicitado a bancos se debe tener en cuenta la tasa efectiva anual del banco (TEA = 22%) y el impuesto de renta más actualizado en el país (año 2022 = 33%). Para determinar el costo específico de la inversión realizada se establece un 22% EA (efectiva anual). El costo ponderado de cada capital resulta de multiplicar el costo específico por el porcentaje de participación del origen de cada dinero en la inversión total; la suma de dichos costos ponderados es el costo del capital como se muestra en la Tabla 16.

Tabla 16. Costo ponderado de capital.

COSTO PONDERADO DE CAPITAL				
	MONTO	MEZCLA DE CAPITAL	COSTO ESPECIFICO (EA)	COSTO PONDERADO (EA)
RECURSOS PROPIOS	16384900	14%	22%	3%
OBLIGACIÓN FINANCIERA	100000000	86%	15%	13%
TOTAL	116384900	100%		16%

Fuente Autores.

7.1 CALCULO DE LA TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

Los valores que se requieren para determinar la TIR son los flujos de caja de cada año determinados del estudio económico, a continuación, en la Tabla 17 se resumen dichos flujos de caja.

Tabla 17. Uso de software unificado (EXCEL) para calcular la TIR

	C	D
40	AÑO	FLUJO DE CAJA NETO
41	0	-\$ 116.384.900,00
42	0	\$ 136.284.900,00
43	1	\$ 231.780.944,00
44	2	\$ 281.398.779,00
45	3	\$ 331.583.942,00
46	4	\$ 379.031.547,00
47	5	\$ 290.073.166,59
48		=TIR(D41:D47)
49	TIR	157%

Fuente Autores

Nota * El primer valor del año 0 es negativo a razón de que es la inversión inicial que se realiza para compra de equipos, insumos y adecuaciones adicionales a la planta actual y con un crédito bancario adicional para el crecimiento de la empresa en el año 2023.

Resultado del TIR=157%

7.2 EVALUACION DEL VALOR ACTUAL NETO (VAN).

Para determinarlo, es necesario utilizar el porcentaje del costo del capital, así como los flujos de caja para cada uno de los años incluyendo la inversión realizada en el comienzo.

Tabla 18 Valor general del proyecto y VAN por tablas de EXCEL

	F	G
40	AÑO	FLUJO DE CAJA NETO
41	0	-\$ 116.384.900,00
42	0	\$ 136.284.900,00
43	1	\$ 231.780.944,00
44	2	\$ 281.398.779,00
45	3	\$ 331.583.942,00
46	4	\$ 379.031.547,00
47	5	\$ 290.073.166,59
48	Tasa de descuento	47%
49		=VNA(G48;G41:G47)+G41
50	VAN	\$ 106.167.321,77

Fuente Autor

VAN: \$167.244.642,28

7.3 CALCULO DE LA TASA INTERNA DE RETORNO MODIFICADA (TIRM)

Este valor se calcula con relación a los flujos de caja; para ello se utiliza la tasa de descuento y de financiamiento.

Tabla 19. Viabilidad financiera y TIRM

	I	J
40	AÑO	FLUJO DE CAJA NETO
41	0	-\$ 116.384.900,00
42	0	\$ 136.284.900,00
43	1	\$ 231.780.944,00
44	2	\$ 281.398.779,00
45	3	\$ 331.583.942,00
46	4	\$ 379.031.547,00
47	5	\$ 290.073.166,59
48	Tasa de descuento	47%
49		=TIRM(J41:J47;0;J48)
50	TIRM	84%

Fuente Autores

Resultado TIRM =41%

7.4 DEDUCCIÓN DEL PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN (PRI)

Este valor se determina sumando al valor de la inversión, todos los flujos de caja obtenidos durante el funcionamiento hasta el momento en que es recuperada la inversión. Para determinar los meses y días exactos se determina la cantidad de dinero que se obtiene en los 12 meses del año, y la cantidad que se obtiene en un mes para el flujo de caja que paga el saldo faltante. La inversión es recuperada a los 2 años y 6 meses de funcionamiento normal de la empresa.

Tabla 20 Flujo neto por años acumulados.

AÑOS	FLUJOS NETOS	Periodos de acumulados
0	-\$ 116.384.900,00	
1	\$ 136.284.900,00	19.900.000
2	\$ 231.780.944,00	251.680.944
3	\$ 281.398.779,00	533.079.723
4	\$ 331.583.942,00	864.663.665
5	\$ 379.031.547,00	1.243.695.212

Fuente Autores.

7.5 RESULTADOS DE VIABILIDAD

La empresa puede ser considerada viable luego de finalizar la evaluación del proyecto con los siguientes resultados: TIR de 157%, el cual supero el costo de oportunidad planteado sobre el 47%, eso es el primer indicador para revisar la viabilidad, ahora bien, el estudio reporto un VAN de \$106.167.321,77 COP, y una TIRM de 84% en comparación a una tasa de descuento efectiva anual del 16%.

Se calcula que el periodo de recuperación de la inversión menos óptima calculada en el PRIM es de 2 años y 6 meses.

8 CONCLUSIONES

- Podemos concluir que la empresa se considera viable luego de finalizar la evaluación de proyecto la cual presenta los siguientes resultados TIR de 157%, el cual superó el costo de oportunidad planteado sobre el 47%, eso es el primer indicador para revisar la viabilidad, ahora bien, el estudio reportó un VAN de \$106.167.321,77 COP, y una TIRM de 84% en comparación a una tasa de descuento efectiva anual del 16%
- La producción de autopartes con impresión 3D en la ciudad de Tunja si es viable, pero está sujeta a bajas escalas de producción, determinadas por las características existentes en el mercado. Las ensambladoras importan piezas y componentes de sus respectivas casas matrices y compañías afiliadas. Razón por la cual, las compras nacionales de autopartes son determinadas en gran medida, por la meta mínima de agregado establecida en las normas legales comunitarias.

- Es importante fomentar las asociaciones estratégicas entre los ensambladores y sus proveedores para el desarrollo de nuevas partes y piezas requeridas por los nuevos modelos. Esto garantiza el desarrollo tecnológico del sector y que la oferta de autopartes este de acuerdo tanto con la demanda de las ensambladoras, como con los requerimientos del mercado de reposición.
- La empresa fue registrada en cámara de comercio como pequeña empresa joven para la puesta en marcha debido a que la factibilidad de la empresa, el VAN y el TIR fueron positivos, ver anexos A y B, se proyecta a futuro la modificación de la matricula mercantil a Empresa S.A.S. a partir del año 2024 de acuerdo con las proyecciones por ingresos.

BIBLIOGRAFÍA

Alvarado, D. (2017). Organización que por medio de la tecnología de las impresoras 3D atiende el mercado de repuestos estándar para vehículos con más de 10 años de antigüedad en Bogotá. "FABRIREP 3D". Pontificia Universidad Javeriana, 1, p.58.

Briceño, B., Llanes, E., Rocha, J., Chamba, E., Cuasapud, D., & Cárdenaz, A.. (3 Sep 2019). Tecnologías de impresión 3D: evaluaciones de FDM y Polyjet en la fabricación de autopartes de automóviles.. Ingeniería ute, 10, pp. 13-29.

Centro de estudios monetarios latinoamericanos, análisis empresarial de proyectos industriales para países en vía del desarrollo. México D.F. 2ª Edición 1989

Buitrago, F.. (2015). Impresión 3D en una cadena de valor del sector post venta automotriz.. Universidad ICESI, 1, p.61.

Cardoso, F.. (2017). Plan de negocios para la comercializadora de autopartes, "cabinas y repuestos" en Bogotá. Fundación Universitaria de América, 1, p.62.

Cedeño, B. (2018). Estudio para el modelado e impresión 3D de autopartes. Universidad Internacional del Ecuador, 1, p.82.

Jiménez, J. (2006). Un análisis del sector automotriz y su modelo de gestión en el suministro de las autopartes. Secretaria de Comunicaciones y Transporte., 288, P.88.

FERREIRA Nance; TORRADO Juan "ESTUDIO ORGANIZACIONAL, TECNICO Y FINANCIERO PARA LA CREACION DE UNA EMPRESA DE ALQUILER DE EQUIPOS DE CONTRUCCION"

Gil, L. (2018). Estudio de factibilidad para la impresión 3D de modelos anatómicos con fines académicos en Medellín. Universidad EAFIT, 1, p.90.

ANEXOS

ANEXO A: FORMULARIO DE REGISTRO ÚNICO TRIBUTARIO (RUT)

		Formulario del Registro Único Tributario		001	
2. Concepto ☒ 2 Actualización					
			4. Número de formulario 14820731943  (415)7707212489984(8020) 0000014820731943		
5. Número de Identificación Tributaria (NIT)		6. DV	12. Dirección seccional		14. Buzón electrónico
1 0 5 4 6 8 2 3 0 7		9	Impuestos y Aduanas de Tunja		2 0
IDENTIFICACIÓN					
24. Tipo de contribuyente		25. Tipo de documento		26. Número de identificación	
Persona natural o sucesión ilíquida		Cédula de Ciudadanía		1 0 5 4 6 8 2 3 0 7	
27. Fecha expedición		2 0 1 4 0 4 1 4			
Lugar de expedición		28. País		29. Departamento	
COLOMBIA		1 6 9		Boyacá	
30. Ciudad/Municipio		Tunja			
31. Primer apellido		32. Segundo apellido		33. Primer nombre	
MENDOZA		BACARES		CARLOS	
34. Otros nombres		ANDRES			
35. Razón social					
36. Nombre comercial					
UBICACIÓN					
38. País		39. Departamento		40. Ciudad/Municipio	
COLOMBIA		1 6 9		Boyacá	
41. Dirección principal		CR 2 ESTE 4 A 30			
42. Correo electrónico		impresionesms3d@gmail.com			
43. Código postal		44. Teléfono 1		45. Teléfono 2	
1 5 0 0 0 1		3 2 1 2 0 4 6 0 8			
CLASIFICACIÓN					
Actividad principal		Actividad secundaria		Ocupación	
46. Código		47. Fecha inicio actividad		48. Código	
3 2 4 0		2 0 2 2 0 1 0 1		2 2 2 9	
49. Fecha inicio actividad		50. Código		51. Código	
2 0 2 2 0 1 0 1		1 2			
52. Número establecimiento					
Responsabilidades, Calidades y Atributos					
53. Código					
2 0					
20- Obtención NIT					
Obligados aduaneros					
54. Código					
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10					
11 12 13 14 15 16 17 18 19 20					
Exportadores					
55. Forma		56. Tipo		Servicio	
				1 2 3	
57. Modo		58. CPC			
IMPORTANTE: Sin perjuicio de las actualizaciones a que haya lugar, la inscripción en el Registro Único Tributario -RUT-, tendrá vigencia indefinida y en consecuencia no se exigirá su renovación.					
Para uso exclusivo de la DIAN					
59. Anexos		60. No. de Folios		61. Fecha	
SI ☐ NO ☒		0		2022 - 03 - 29 / 18 : 22 : 30	
La información suministrada a través del formulario oficial de inscripción, actualización, suspensión y cancelación del Registro Único Tributario (RUT), deberá ser exacta y veraz; en caso de constatar inexactitud en alguno de los datos suministrados se adelantarán los procedimientos administrativos sancionatorios o de suspensión, según el caso.			Sin perjuicio de las verificaciones que la DIAN realice.		
Parágrafo del artículo 1.6.1.2.20 del Decreto 1625 de 2016 Firma del solicitante:			Firma autorizada:		
984. Nombre			MENDOZA BACARES CARLOS ANDRES		
985. Cargo			CONTRIBUYENTE		

Fecha generación documento PDF: 29-03-2022 08:23:54PM

ANEXO B: CERTIFICADO DE MATRÍCULA MERCANTIL DE PERSONA NATURAL



CÁMARA DE COMERCIO DE TUNJA
CERTIFICADO DE MATRÍCULA MERCANTIL DE PERSONA NATURAL

Fecha expedición: 19/07/2022 - 16:36:12
Recibo No. S000680058, Valor 3200

CÓDIGO DE VERIFICACIÓN dRhSVTYFJE

Verifique el contenido y confiabilidad de este certificado, ingresando a <https://situnja.confecamaras.co/cv.php> y digite el respectivo código, para que visualice la imagen generada al momento de su expedición. La verificación se puede realizar de manera ilimitada, durante 60 días calendario contados a partir de la fecha de su expedición.

CON FUNDAMENTO EN LA MATRÍCULA E INSCRIPCIONES EFECTUADAS EN EL REGISTRO MERCANTIL, LA CÁMARA DE COMERCIO CERTIFICA:

NOMBRE, IDENTIFICACIÓN Y DOMICILIO

Nombres y apellidos : CARLOS ANDRES MENDOZA BACARES
Identificación : CC. - 1054682307
Nit : 1054682307-9
Domicilio: Tunja

MATRÍCULA

Matrícula No: 203603
Fecha de matrícula: 19 de julio de 2022
Ultimo año renovado: 2022
Fecha de renovación: 19 de julio de 2022
Grupo NIIF : GRUPO III - MICROEMPRESAS

PEQUEÑA EMPRESA JOVEN

QUE EL MATRICULADO TIENE LA CONDICIÓN DE PEQUEÑA EMPRESA JOVEN DE ACUERDO CON LO ESTABLECIDO EN EL ARTÍCULO 2 DE LA LEY 1780 DE 2016.

UBICACIÓN

Dirección del domicilio principal : Cra 2 este 4a-30 - Altos de cooservicios
Municipio : Tunja
Correo electrónico : impresionesmys3d@gmail.com
Teléfono comercial 1 : 3212044608
Teléfono comercial 2 : No reportó.
Teléfono comercial 3 : No reportó.

Dirección para notificación judicial : Cra 2 este 4a-30 - Altos de cooservicios
Municipio : Tunja
Correo electrónico de notificación : impresionesmys3d@gmail.com
Teléfono para notificación 1 : 3212044608
Teléfono notificación 2 : No reportó.
Teléfono notificación 3 : No reportó.

La persona natural **SI** autorizó para recibir notificaciones personales a través del correo electrónico, de conformidad con lo establecido en los artículos 291 del Código General del Proceso y del 67 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.



CÁMARA DE COMERCIO DE TUNJA
CERTIFICADO DE MATRÍCULA MERCANTIL DE PERSONA NATURAL

Fecha expedición: 19/07/2022 - 16:36:12
Recibo No. S000680058, Valor 3200

CÓDIGO DE VERIFICACIÓN dRhSVTYFJE

Verifique el contenido y confiabilidad de este certificado, ingresando a <https://situnja.confecamaras.co/cv.php> y digite el respectivo código, para que visualice la imagen generada al momento de su expedición. La verificación se puede realizar de manera ilimitada, durante 60 días calendario contados a partir de la fecha de su expedición.

CLASIFICACIÓN DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS - CIIU

Actividad principal Código CIIU: C3240
Actividad secundaria Código CIIU: C2229
Otras actividades Código CIIU: No reportó

Descripción de la actividad económica reportada en el Formulario del Registro Único Empresarial y Social -RUES- : Fabricación de juegos, juguetes y rompecabezas, Fabricación de artículos de plástico n.c.p.

INFORMACION FINANCIERA

El comerciante matriculado reportó la siguiente información financiera, la cual corresponde a la última información reportada en la matrícula mercantil, así:

Estado de la situación financiera:

Activo corriente: \$1.300.000,00
Activo no corriente: \$0,00
Activo total: \$1.300.000,00
Pasivo corriente: \$0,00
Pasivo no corriente: \$0,00
Pasivo total: \$0,00
Patrimonio neto: \$1.300.000,00
Pasivo más patrimonio: \$1.300.000,00

Estado de resultados:

Ingresos actividad ordinaria: \$0,00
Otros ingresos: \$0,00
Costo de ventas: \$0,00
Gastos operacionales: \$0,00
Otros gastos: \$0,00
Gastos por impuestos: \$0,00
Utilidad operacional: \$0,00
Resultado del periodo: \$0,00

RECURSOS CONTRA LOS ACTOS DE INSCRIPCIÓN

De conformidad con lo establecido en el Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo y la Ley 962 de 2005, los Actos Administrativos de registro quedan en firme, dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a la fecha de inscripción, siempre que no sean objeto de recursos. Para estos efectos, se informa que para la CÁMARA DE COMERCIO DE TUNJA, los sábados **NO** son días hábiles.



CÁMARA DE COMERCIO DE TUNJA

CERTIFICADO DE MATRÍCULA MERCANTIL DE PERSONA NATURAL

Fecha expedición: 19/07/2022 - 16:36:12
Recibo No. S000680058, Valor 3200

CÓDIGO DE VERIFICACIÓN dRhSVTYFJE

Verifique el contenido y confiabilidad de este certificado, ingresando a <https://situnja.confecamaras.co/cv.php> y digite el respectivo código, para que visualice la imagen generada al momento de su expedición. La verificación se puede realizar de manera ilimitada, durante 60 días calendario contados a partir de la fecha de su expedición.

Una vez interpuestos los recursos, los Actos Administrativos recurridos quedan en efecto suspensivo, hasta tanto los mismos sean resueltos, conforme lo prevé el artículo 79 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

A la fecha y hora de expedición de este certificado, NO se encuentra en curso ningún recurso.

ESTABLECIMIENTOS DE COMERCIO, SUCURSALES Y AGENCIAS

A nombre de la persona natural, figura(n) matriculado(s) en la CÁMARA DE COMERCIO DE TUNJA el(los) siguiente(s) establecimiento(s) de comercio:

ESTABLECIMIENTOS DE COMERCIO

Nombre: IMPRESIONES M&S 3D
Matrícula No.: 203604
Fecha de Matrícula: 19 de julio de 2022
Último año renovado: 2022
Categoría: Establecimiento de Comercio
Dirección : Cra 2 este 4a-30 - Altos De Cooservicios
Municipio: Tunja

SI DESEA OBTENER INFORMACIÓN DETALLADA DE LOS ANTERIORES ESTABLECIMIENTOS DE COMERCIO O DE AQUELLOS MATRICULADOS EN UNA JURISDICCIÓN DIFERENTE A LA DEL PROPIETARIO, DEBERÁ SOLICITAR EL CERTIFICADO DE MATRÍCULA MERCANTIL DEL RESPECTIVO ESTABLECIMIENTO DE COMERCIO.

LA INFORMACIÓN CORRESPONDIENTE A LOS ESTABLECIMIENTOS DE COMERCIO, AGENCIAS Y SUCURSALES, QUE LA PERSONA NATURAL TIENE MATRICULADOS EN OTRAS CÁMARAS DE COMERCIO DEL PAÍS, PODRÁ CONSULTARLA EN WWW.RUES.ORG.CO.

INFORMA - TAMAÑO DE EMPRESA

De conformidad con lo previsto en el artículo 2.2.1.13.2.1 del Decreto 1074 de 2015 y la Resolución 2225 de 2019 del DANE el tamaño de la empresa es MICRO EMPRESA.

Lo anterior de acuerdo a la información reportada por el matriculado o inscrito en el formulario RUES:

Ingresos por actividad ordinaria : \$0
Actividad económica por la que percibió mayores ingresos en el periodo - CIU : C3240.



CÁMARA DE COMERCIO DE TUNJA
CERTIFICADO DE MATRÍCULA MERCANTIL DE PERSONA NATURAL

Fecha expedición: 19/07/2022 - 16:36:12
Recibo No. S000680058, Valor 3200

CÓDIGO DE VERIFICACIÓN dRhSVTYFJE

Verifique el contenido y confiabilidad de este certificado, ingresando a <https://situnja.confecamaras.co/cv.php> y digite el respectivo código, para que visualice la imagen generada al momento de su expedición. La verificación se puede realizar de manera limitada, durante 60 días calendario contados a partir de la fecha de su expedición.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA - REPORTE A ENTIDADES

INFORMACION COMPLEMENTARIA a. Que, los datos del empresario y/o establecimiento de comercio han sido puestos a disposición de la Policía Nacional a través de la consulta a la base de datos del RUES b. Se realizó la inscripción de la empresa y/o establecimiento en el Registro de Identificación Tributaria (RIT).

Este certificado refleja la situación jurídica registral de la persona natural, a la fecha y hora de su expedición.

IMPORTANTE: La firma digital del secretario de la CÁMARA DE COMERCIO DE TUNJA contenida en este certificado electrónico se encuentra emitida por una entidad de certificación abierta autorizada y vigilada por la Superintendencia de Industria y Comercio, de conformidad con las exigencias establecidas en la Ley 527 de 1999 para validez jurídica y probatoria de los documentos electrónicos.

La firma digital no es una firma digitalizada o escaneada, por lo tanto, la firma digital que acompaña este documento la podrá verificar a través de su aplicativo visor de documentos pdf.

La firma mecánica que se muestra a continuación es la representación gráfica de la firma del secretario jurídico (o de quien haga sus veces) de la Cámara de Comercio quien avala este certificado. La firma mecánica no reemplaza la firma digital en los documentos electrónicos.

Al realizar la verificación podrá visualizar (y descargar) una imagen exacta del certificado que fue entregado al usuario en el momento que se realizó la transacción.

*** FINAL DEL CERTIFICADO ***
