

PROPUESTA DE MEJORAMIENTO PARA LA REDUCCIÓN DE COSTOS EN EL  
MANEJO DE DESPERDICIOS EN LA EMPRESA DE METALMECÁNICA FORSA

DIANA XIMENA OROZCO RIVERA

WILLIAM SAMBONI HOYOS

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA CATÓLICA LUMEN GENTIUM

FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES

ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

SANTIAGO DE CALI

2020

PROPUESTA DE MEJORAMIENTO PARA LA REDUCCIÓN DE COSTOS EN EL  
MANEJO DE DESPERDICIOS EN LA EMPRESA DE METALMECÁNICA FORSA

DIANA XIMENA OROZCO RIVERA

WILLIAM SAMBONI HOYOS

Proyecto de grado presentado para optar por el título de Administrador de  
Empresas

Directora:

Sandra Carolina Cortés Barbosa

Magister en mercadeo internacional

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA CATÓLICA LUMEN GENTIUM

FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES

ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

SANTIAGO DE CALI

2020

## **NOTA DE ACEPTACIÓN**

Trabajo de grado aceptado por la Facultad de Ciencias Empresariales de la Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium, admitido como requisito para obtener el título de administrador de empresas.

---

Firma de la directora

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

Santiago de Cali, 1 de octubre de 2020.

## TABLA DE CONTENIDO

	<b>pág.</b>
1	CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN..... 14
1.1	TÍTULO DEL PROYECTO ..... 14
1.2	LÍNEA DE INVESTIGACIÓN ..... 14
1.3	PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN..... 14
1.4	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN ..... 16
1.5	JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN ..... 16
1.6	MARCO DE REFERENCIA ..... 17
1.7	ASPECTOS METODOLÓGICOS ..... 22
2	DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DE LA EMPRESA..... 26
2.1	ANÁLISIS INTERNO..... 26
2.2	ANÁLISIS ECONÓMICO ..... 28
2.3	ANÁLISIS ORGANIZACIONAL..... 32
2.4	ANÁLISIS ESTRATÉGICO ..... 34
2.5	IDENTIFICACIÓN DE LAS COMPETENCIAS BÁSICAS DE LA EMPRESA ..... 45
2.6	ANÁLISIS DOFA..... 56
2.7	MATRIZ DE VULNERABILIDAD..... 61
2.8	OTROS ANÁLISIS EMPRESARIALES..... 62
3	FORMULACIÓN DEL MODELO DE SOLUCIÓN..... 67
3.1	PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DE LA DISMINUCIÓN DE COSTOS EN EL MANEJO DE DESPERDICIOS EN LA EMPRESA DE METALMECÁNICA FORSA..... 67

3.2	FORMULACIÓN ESTRATÉGICA.....	77
3.3	SEGUIMIENTO Y CONTROL AL PLAN .....	81
4	PROYECCIÓN, EVALUCION ECONOMICA Y FINANCIERA .....	82
5	CONCLUSIONES.....	94
6	RECOMENDACIONES .....	96
7	REFERENCIAS.....	97

## LISTA DE FIGURAS

	<b>pág.</b>
Figura 1. Descripción de la actividad económica .....	30
Figura 2. Estructura organizacional planta de aluminio FORSA S.A. ....	34
Figura 3. Pasos de la orden de fabricación.....	69
Figura 4. Automatización de la Raya a fabricar .....	69
Figura 5. Herramienta para bodega de retales .....	71
Figura 6. Herramienta para bodega de retales .....	72
Figura 7. Herramienta para bodega de retales .....	73
Figura 8. Herramienta para bodega de retales .....	73
Figura 9. Optimización (Platina).....	74
Figura 10. Optimización (Platina ranurada) .....	75
Figura 11. Optimización (refuerzo).....	75
Figura 12. Optimización (refuerzo).....	76

## LISTA DE CUADROS

	<b>pág.</b>
Cuadro 1. Cargos y funciones de la planta de aluminio FORSA S.A.....	32
Cuadro 2. Matriz PCI .....	36
Cuadro 3. Matriz POAM.....	45
Cuadro 4. Matriz DOFA .....	57
Cuadro 5. Matriz DOFA, fortalezas y debilidades .....	58
Cuadro 6. Matriz DOFA, oportunidades, FO y DO.....	58
Cuadro 7. Matriz DOFA, amenaza, FA y DA .....	59
Cuadro 8. Cálculo de vulnerabilidad .....	62
Cuadro 9. Análisis BCG .....	63
Cuadro 10. Las cinco fuerzas competitivas de Porter.....	64
Cuadro 11. Análisis de crecimiento vectorial .....	65
Cuadro 12. Plan de mejora .....	78

## LISTA DE TABLAS

	<b>pág.</b>
Tabla 1. Dimensiones para Kanban por Componentes .....	70
Tabla 2. Inversión .....	82
Tabla 3. Depreciación. ....	83
Tabla 4. Nómina mensual .....	85
Tabla 5. Nomina anual en pesos .....	86
Tabla 6. Costo Desperdicio 2019.....	88
Tabla 7. Proyección costo 2021.....	90



## LISTA DE GRAFICAS

**pág.**

Grafica 1. Costo Vs % Desperdicio 2019-2021 .....	92
---	----

## RESUMEN

Mediante este proyecto de grado se realiza una propuesta de mejoramiento para la reducción de costos en el manejo de desperdicios en la empresa de metalmecánica FORSA S.A., ubicada en la zona franca del Cauca, en la vía Guachené – Puerto Tejada, en Caloto, Cauca, en la cual se evidencian elevados costos de producción, causados por el desperdicio en el proceso de fabricación de las formaletas de aluminio.

En el primer capítulo de contextualización del problema de investigación, se plantean los objetivos para la realización del proyecto y se identifica el sector en el cual se realiza el estudio.

En el segundo capítulo se realiza un diagnóstico a la empresa, en el cual se describe y analiza la situación actual interna de la compañía, a la vez que se enseña la reseña histórica de FORSA S.A.

En el tercer capítulo se realiza un modelo de solución como propuesta de mejoramiento para que la empresa FORSA S.A. disminuya los costos de producción de la planta de aluminio y del mismo modo, se propone a la empresa las proyecciones económicas y financieras necesarias para que se ejecute la propuesta de mejoramiento.

En el cuarto y quinto capítulo, se exponen las conclusiones del trabajo de grado y se plantean recomendaciones para la empresa FORSA S.A., las cuales son sugerencias para que la organización realice los ajustes a que haya lugar y de esta manera, pueda ser más eficiente en el área de producción e incremente sus utilidades.

## **ABSTRACT**

Through this degree project, an improvement proposal is made to reduce costs in waste management in the metalworking company FORSA SA, located in the Cauca free zone, on the Guachené - Puerto Tejada road, in Caloto, Cauca, in which high production costs are evidenced, caused by waste in the manufacturing process of aluminum forms.

In the first chapter of contextualization of the research problem, the objectives for carrying out the project are set and the sector in which the study is carried out is identified.

In the second chapter, a diagnosis is made of the company, in which the current internal situation of the company is described and analyzed, while the historical review of FORSA S.A. is shown.

In the third chapter, a solution model is made as an improvement proposal for the company FORSA S.A. lower the costs of the aluminum plant and thus increase profits.

In the fourth chapter, the economic and financial projections necessary for the improvement proposal to be executed are proposed to the company.

In the fifth and sixth chapter, the conclusions of the degree work are presented and recommendations are made for the company FORSA SA, which are suggestions for the organization to make the adjustments that may be necessary and, in this way, it can be more efficient in the production area and thus increase its profits.

## INTRODUCCIÓN

Desperdicio es toda actividad del proceso que agrega costo, pero no valor, materiales que son expulsados de forma residual por el proceso productivo, dado que durante el mismo han perdido sus condiciones técnicas, y que no son enajenables ni reutilizables internamente por parte de la empresa, en la mayoría de los casos.

El costo en la producción en una compañía afecta de manera positiva o negativa, dependiendo el porcentaje en el que se presente.

A partir de lo anterior, se propone desde este proyecto un plan de mejoramiento para la reducción de costos en el manejo de desperdicios en la empresa de metalmecánica FORSA S.A, debido a la necesidad que presentan de mejorar los costos en la producción de aluminio, ya que actualmente la compañía se encuentra con unos costos altos en el desperdicio, y esto ha ocasionado baja competitividad, incumplimiento en metas, y bajar el reconocimiento de la compañía.

Por esto, el grupo realizador de esta propuesta considero necesaria la aplicación de diagnósticos, con el fin de identificar las falencias utilizando matrices como la PCI (Perfil de la Capacidad Interna), POAM (Perfil de Oportunidades y Amenazas en el Medio) y DOFA (Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas) para obtener un resultado integral de la situación actual de la organización que permita definir las estrategias necesarias para fortalecer dicha situación en específico.

Consecutivamente, el proyecto muestra la formulación del modelo de solución en donde se plantean la(s) estrategia(s) que le permiten a la empresa lograr sus objetivos frente a disminución del costo en el manejo del desperdicio.

Finalmente, se propone un seguimiento en el área de producción para analizar y evaluar que se esté haciendo cumplimiento de las estrategias y sus resultados sean positivos.

A nivel metodológico, para el presente trabajo se determinó un tipo de estudio descriptivo con enfoque cualitativo y se tuvieron como fuentes de información las teorías para los procesos administrativos, recopilación de la historia, caracterización del sector y de la empresa por medio de herramientas como las cinco fuerzas de Porter y la matriz DOFA que sirvieron para la identificación de debilidades, fortalezas, oportunidades y amenazas de la empresa. Así mismo, se llevó a cabo una descripción del funcionamiento de la empresa, se realizaron entrevistas a los líderes de producción, para conocer de donde provenía el desperdicio, sus causas y analizar las oportunidades, estas entrevistas se llevaron a cabo por Teams, debido a la coyuntura que se encuentra en país actualmente por el COVID-19 no fue posible hacer estas entrevistas de manera personal, pero se guarda la evidencia en videos y en el proyecto encontraran un resumen de lo analizado en ellas.

# 1 CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

## 1.1 TÍTULO DEL PROYECTO

Propuesta de mejoramiento para la reducción de costos en el manejo de desperdicios en la empresa de metalmecánica FORSA.

## 1.2 LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Gestión.

## 1.3 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

**1.3.1 Planteamiento del problema.** FORSA S.A., es una empresa de metalmecánica dedicada a la fabricación de formaletas en aluminio, la cual presenta actualmente, altos costos del proceso de producción, ocasionados en un 67% por el desperdicio de las formaletas de aluminio.

Este problema sigue siendo igual de evidente para los estados financieros, pues al haber un alto desperdicio tanto en la materia prima como en los recursos económicos y humanos, se incurren en costos y gastos que no son necesarios, e incluso, están siendo mal utilizados, los cuales se ven reflejados en los cambios de los rubros de los estados financieros en cada período contable.

Se realiza un análisis a los balances generales de dos meses (noviembre y diciembre) del año 2019 y se estudian los porcentajes de pérdida generados por los desperdicios de materia prima dentro del área de producción. Del mismo modo, se realiza una entrevista al Gerente General de la compañía, quien informa que el manejo de los desperdicios ha sido un problema directo para la contabilidad de la compañía, toda vez que tienen un porcentaje de afectación en los costos generales de más del 50%.

Para analizar esta problemática es necesario mencionar algunas condiciones del residuo, principalmente se tienen 3 tipos de desperdicios, el primero es denominado pepas de aluminio, el segundo es el ripio de limadura de aluminio y el tercero es el residuo proveniente del corte de las partes.

Los dos primeros tipos de desperdicios, no se pueden reciclar ni reutilizar, su vida útil termina en ese estado. Por otra parte, el tercer tipo de desperdicio tiene una oportunidad de reutilización; la información recolectada indica que la fabricación de piezas personalizadas hace que la cantidad de desperdicio sea mayor, toda vez que, en el proceso de corte y moldeamiento, se pierden piezas de aluminio de tamaño considerable, para las que hasta el momento no se ha buscado una opción que permita un aprovechamiento considerable de material.

Lo anterior, teniendo en cuenta que la acción diferencial de la empresa frente a la competencia es la generación de piezas personalizadas y aunque el porcentaje de desperdicio se podría reducir estandarizando las piezas, se perdería el valor agregado que ofrece la compañía y su característica diferencial en el mercado.

En síntesis, se puede concluir que el alto desperdicio de material hace que los costos de producción se vean directamente afectados, lo cual a su vez aumenta el precio de venta final del producto, reduciendo así la posibilidad de competir con el mercado estandarizado.

**1.3.2 Formulación del problema.** La pregunta de investigación planteada es:

¿Cómo elaborar una propuesta que ayude a reducir el desperdicio de materia prima en la planta de aluminio de la empresa de metalmecánica FORSA S.A.?

**1.3.3 Sistematización del problema.** A continuación, se presentará la formulación de los problemas que presenta la compañía FORSA S.A.

- ¿Cuál es la situacional actual y el comportamiento interno y externo para la

compañía FORSA S.A.?

- ¿Cómo elaborar una propuesta de mejoramiento que permita cumplir con la meta esperada de desperdicio planteada por la compañía FORSA S.A.?
- ¿Cuál es el presupuesto para implementar la propuesta de mejoramiento de reducción de costos de desperdicios de la empresa de metalmecánica FORSA S.A.?

## **1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

**1.4.1 Objetivo general.** Elaborar una propuesta de mejoramiento que reduzca los costos de los desperdicios en la planta de aluminio de la empresa de metalmecánica FORSA S.A. de Guachené, Cauca.

**1.4.2 Objetivos específicos.** A continuación, se presentará como se puede llegar a resolver las problemáticas que se presentan en FORSA S.A.

- Realizar un diagnóstico situacional actual que determine el comportamiento interno y externo para la empresa de metalmecánica FORSA S.A.
- Diseñar el plan de acción, estructurando estrategias y actividades que permita la disminución esperada de los costos del desperdicio de la empresa FORSA S.A.
- Establecer un presupuesto de la propuesta de mejoramiento para la reducción de costos de desperdicios de la empresa FORSA S.A.

## **1.5 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

Debido a la problemática que se presenta en la empresa de metalmecánica FORSA S.A., se evidencia la oportunidad de aprovechar los recursos del retal del aluminio de una manera más eficiente, aportando los conocimientos académicos administrativos para elaborar una propuesta que permita reducir los costos



provenientes del desperdicio de su producción.

Lo anterior indica que, al reducir los costos, también se busca aumentar las utilidades, manteniendo así un porcentaje de desperdicio menor, aplicando fuentes de información para implementar los conocimientos, teniendo en cuenta documentos públicos de manejo de residuos y referencias contables de empresas similares, teniendo como objetivo desarrollar esta propuesta desde el ámbito teórico, metodológico y práctico.

Desde el conocimiento adquirido en toda la carrera profesional en administración de empresas, se implementaron diferentes teorías administrativas como lo son el ciclo de mejora continua (PHVA), en el que se pudo identificar cuáles serían los pasos a seguir para llevar a cabo una implementación limpia y completa de la propuesta de mejoramiento, con la cual se pueda cumplir a en su totalidad todo el ciclo y así asegurar el éxito de la propuesta.

La implementación de metodologías para la gestión de un proyecto, como la organización y definición de tareas por medio de la cadena crítica, permite hacer una planificación de tiempos para la holgura o la recepción de tiempos adicionales de las tareas propuestas, una ventaja alta para la optimización de tiempos de producción y el cumplimiento puntual de los objetivos.

## **1.6 MARCO DE REFERENCIA**

**1.6.1 Referente teórico.** El estudio sobre estructuras de costos es fundamental debido a que el objetivo es contribuir integralmente en una organización, permitiendo que las estructuras favorezcan de forma eficiente y eficaz a las organizaciones. La determinación de costos es un elemento importante para lograr el éxito en cualquier negocio, logrando así conocer a tiempo si el precio de venta de lo que se produce permite alcanzar la obtención de beneficios, luego de cubrir todos los costos de funcionamiento.

El estudio sobre estructuras de costos es fundamental debido a que el objetivo es contribuir integralmente en una organización, permitiendo que las estructuras favorezcan de forma eficiente y eficaz a las entidades. La determinación de costos es un elemento importante para lograr el éxito en cualquier negocio. Con ella se puede conocer a tiempo si el precio de venta de lo que se produce permite lograr la obtención de beneficios, luego de cubrir todos los costos de funcionamiento de la empresa (Serpa, 2008)

Basándose en la afirmación anterior, es importante reconocer que para tomar una acertada decisión no solo es correcto partir de las necesidades, costos y gastos del presente, sino que se debe tener un amplio panorama de las predicciones del futuro, por ejemplo: cómo puedan reaccionar terceros ante la decisión tomada si esta arroja resultados positivos, o si van de acuerdo con los objetivos planteados por cada organización. Lo mencionado anteriormente, permite pensar que es indispensable contar con un completo sistema de costos que esté alineado con las proyecciones y necesidades de la entidad.

Asimismo, existe incertidumbre a la hora de reconocer los costos y poder delimitarlos para generar las utilidades deseadas, las cuales –y al mismo tiempo– son establecidas con la proyección de la entidad. Esto ocurre, debido a los cambios en las normatividades y en ocasiones tienden a confundir en la forma de revelar algunos ítems de diferentes estados financieros, lo que va muy ligado a los cambios en las tecnologías que se emplean para agilizar procesos, como, por ejemplo: algunos softwares contables los cuales son llevados acorde con la necesidad del negocio.

Si estas tecnologías no son empeladas correctamente pueden entorpecer los procesos y generar que estos se retrasen, o no produzcan la información correcta a partir de los datos suministrados.

Por otro lado, la evidencia de la teoría existente sobre este tema es la demostración de que éste es un concepto estudiado con anterioridad, por medio del cual se

presentan diferentes puntos de vista, pero desarrollados con un mismo fin que es el de generar un sistema alineado con las metas de la entidad y que este optimice recursos generando utilidad. Es por esto, que se ratifica debido a la variedad de entidades existentes, los diferentes mercados, el producto o servicio, el sector de la comunidad a la cual son orientados, que son derivaciones en la que son encontradas gran variedad de estructuras de costos.

Por lo anterior, se considera que una correcta estructura de costos es fundamental a la hora de incursionar en un mercado, donde se debe tener en cuenta el producto insignia, pero además, que se tenga total claridad sobre los costos en que debe enfatizarse para lograr alinearse con las metas y proyecciones; asimismo, es importante tener en cuenta que los costos no solo son los reflejados externamente en el producto, sino que existen costos indirectos en la producción del mismo, tales como: materiales indirectos y entre otros costos y gastos asociados a la producción que son relevantes, lo que hace necesario una estructura de costos donde se identifiquen claramente todos los elementos incorporados en su elaboración. Lo anterior, alineado con la afirmación respecto a la importancia de una estructura de costos bien planeada y siendo determinante para proyectar el éxito de una entidad.

Según la guía sectorial para la gestión y manejo de residuos, estos inicialmente se deben clasificar en residuos ordinarios y peligrosos.

Con la guía se pretende hacer que los diferentes actores directos e indirectos en la generación de desechos y residuos sin importar si estos son peligrosos o no, asuman su responsabilidad. Por una parte, esto generara una orientación hacia el plan de manejo de residuos y su posterior implementación generando posibles procesos productivos para todas las partes interesadas.

Para los empresarios es igualmente positivo generar estrategias amigables con el medio ambiente, el eco diseño y el ciclo de vida de los diferentes materiales. Esto con el fin de poner en marcha un plan de gestión integral de residuos, bajo los lineamientos dados por la SDA.

Implementar esta guía puede traer beneficios como, por ejemplo, interpretar y reconocer en comportamiento del sector, desarrollar y definir criterios de producción más limpia, realizar análisis asertivos de la vida útil de los materiales y productos, generar producción y consumo sostenible, se pueden modificar y mejorar los procesos y los puntos de control, estos beneficios entre otros, hacen de la implementación de la guía una opción positiva y de gran aporte para las empresas (Bogotá, 2010)

**1.6.2 Referente conceptual.** Los conceptos más importantes para el diagnóstico y propuesta de mejoramiento de FORSA S.A., es la importancia de la reducción de costos.

- **Aluminio:** Es el tercer elemento más común encontrado en la corteza terrestre. Los compuestos de aluminio forman el 8% de la corteza de la tierra y se encuentran presentes en la mayoría de las rocas, de la vegetación y de los animales. Desde mediados del siglo XX es el metal que más se utiliza después del acero.
- **Costeo estándar:** Es el patrón que indica el valor que debería costar la elaboración de un producto o la prestación de un servicio.
- **Costos indirectos de fabricación:** Son los costos en los cuales una compañía debe incurrir para cubrir la manufactura de un producto y los mimos no son ni materiales directos ni mano de obra directa.
- **Desperdicios o residuos industriales no contaminantes:** Los residuos industriales son aquellos que resultan de los procesos de fabricación, de transformación, de utilización, de consumo, de limpieza o de mantenimiento generados por la actividad industrial.
- **Estandarización:** Es la manera en la cual se realiza una actividad o se elabora un producto de forma standard o previamente establecida. El término estandarización proviene del standard, que se refiere a un modo o método preestablecido, aceptado y normalmente seguido para realizar determinado tipo de

actividades o funciones

- **Estructura de costos:** Son los diferentes gastos en los cuales una compañía incurre y que principalmente son compuestos por costos fijos y variables.
- **Formaleta:** Conocidos como encofrados, son vitales para la construcción y según la elección de su tipo de material, el concreto o el hormigón, adquirirá una forma ideal, algunas formaletas son reutilizables y otras son modulares para mayor flexibilidad en la figura geométrica que se quiera alcanzar.
- **Gastos:** Es un egreso o denominado salida de dinero, en los cuales se incurre para obtener un producto o servicio.
- **Manufactura:** Es la transformación de materias primas en productos para el consumo final, involucra el cumplimiento de una serie de requisitos mínimos para el logro óptimo de dichos productos.
- **Mejora continua:** La Mejora Continua Kaizen, es la manera de mejorar el desarrollo en todos los niveles operativos utilizando todos los recursos humanos y de capital disponibles. Es una estrategia destinada a servir a la gerencia para lograr mayor competitividad y rentabilidad, contribuye a mejorar las debilidades y afianzar las fortalezas de la organización, lo cual le permite mejorar su productividad y competitividad en el mercado al cual pertenece la organización.
- **Optimización de recursos:** La optimización de recursos es un conjunto de técnicas que se aplican para llevar a cabo un mejor aprovechamiento de los recursos disponibles en un proyecto o empresa.

**1.6.3 Referente contextual.** Se presentará en qué lugar o ambiente se está generando la problemática para llevar a cabo dicha investigación.

Se lleva a cabo la investigación de la empresa de metalmecánica FORSA S.A., la cual se encuentra ubicada en la zona franca permanente del Cauca, parque industrial y comercial del Cauca, etapa 1 – Guachené, Cauca.

**1.6.4 Referente legal.** Para llevar a cabo mejoramientos en la empresa de metalmecánica FORSA S.A. no se deben tener en cuenta leyes o normas.

## **1.7 ASPECTOS METODOLÓGICOS**

**1.7.1 Tipo de estudios.** El tipo de estudio es no experimental descriptivo porque el estudio pretende describir aquellos comportamientos o conductas que de manera concreta comprueban la asociación de la pregunta de investigación a una acción de mejora de la problemática o necesidad identificada en la empresa FORSA S.A.

**1.7.2 Método de investigación.** Por medio de ese estudio se demuestra de dónde surgen las investigaciones para llevar a cabo el mejoramiento e investigación del trabajo.

**1.7.2.1 Método de análisis.** El método lo que busca es reconocer todas las características que lleva a FORSA S.A. a tener elevados costos en la fabricación de formaletas de aluminio, por lo cual es importante hacer un análisis profundo para determinar la causa o efecto que los está ocasionando.

**1.7.2.2 Método de síntesis.** El método de síntesis busca plantear una propuesta de mejoramiento en la cual se obtienen mejoras a nivel de las estrategias y actividades en la planta de aluminio de la empresa de metalmecánica FORSA S.A. y se hace una sintetización de cómo proyectar una reducción de los costos y un aumento de las utilidades.

**1.7.3 Fuentes y técnicas para recolección de información.** A continuación, se presentará los diferentes ejemplos de fuentes primarias de donde surge la información del trabajo de grado.

**1.7.3.1 Fuentes primarias.** Se presentan las fuentes de primera mano.

De acuerdo con la problemática presentada, se realizan entrevistas a dos Supervisores de Producción de la empresa FORSA S.A., señores Robert Banguero y Nicolás Vélez, quienes son las personas que tienen el conocimiento y la experticia para identificar dónde radica el problema del desperdicio de la planta de aluminio y cuál puede ser la propuesta de mejoramiento que solucione el problema.

Se utilizan periódicos y revistas donde se habla del comportamiento de la industria de metalmecánica como Dinero, El País y el Tiempo, entre otras.

Se investigan proyectos por Google académico las cuales permiten definir mejor cada punto para llevar a cabo una buena investigación y trabajo de grado.

**1.7.3.2 Fuentes secundarias.** El método de síntesis busca plantear una propuesta de mejoramiento en la cual se obtienen mejoras a nivel de las estrategias y actividades en el proceso de fabricación de formaletas de la pata de aluminio de la empresa FORSA S.A. y se hace una sintetización de cómo proyectar una mejora económica.

**1.7.4 Tratamiento de la información.** Para obtener la información necesaria para establecer e identificar situaciones y variables que afectan el problema de investigación y al mismo tiempo permite realizar el análisis necesario para realizar la propuesta de mejoramiento, se realizaron entrevistas a funcionarios de FORSA, las cuales se relacionan a continuación:

- **Robert Banguero- Líder de producción**

Se realizó la entrevista con Rober Banguero, quien es el Líder de producción de aluminio y tiene una trayectoria de más de 20 años en la compañía.

La finalidad de la entrevista era conocer, de donde proviene el desperdicio, porque se genera, evaluar y analizar las mejoras a aplicar para que el costo de este sea el

mínimo.

Robert inicia contando, que la compañía anteriormente trabajaba de manera más estandarizada en la producción de equipos, así mismo con una materia prima que no generaba un desperdicio alto, pero esta no brindaba la calidad para la funcionalidad del equipo, y se empezó a generar inconformidad desde los clientes, sucediendo esto se decide migrar a una materia prima más gruesa y con medidas diferentes y a iniciar con la fabricación de piezas especiales, lo que generó que con un equipo que se fabricara de esta manera, los clientes podían realizar 7 tipos de construcciones , solo cambiando el 10% de estas piezas para obtenerlo.

Lo anterior empezó a ocasionar que el desperdicio fuera de un 60% por equipo producido y el aumento de los costos de producción, también que el hecho de fabricar piezas especiales, ocasiono que el desperdicio no siempre sea de este porcentaje y se incumple con los indicadores de desperdicio que se tienen en la compañía, explico, que el desperdicio se genera de varios procesos y cada uno tiene un desperdicio diferente, los cuales son:

- Corte, y el desperdicio que genera son los retales
- Troquelar y el desperdicio que genera son las pepas
- Fresar y el desperdicio que genera son el ripio
- pulir y el desperdicio que genera son el ripio.

De los anteriores desperdicios, actualmente se están vendiendo como chatarra por peso, y no se ha buscado reutilizar o buscar una optimización de estos.

- **Nicolas Vélez-Líder de Producción**

Se realizó la entrevista con Nicolas Vélez, quien es líder de producción, y está a cargo de todo lo que conlleva el tema del desperdicio en la planta aluminio.



En esta entrevista se explicó el impacto del costo para la compañía, donde se evidencio que este ocasiona que la compañía baje la competitividad debido a los precios por equipo dado que el desperdicio es alto y se debe considerar en los valores del equipo a vender.

Actualmente el desperdicio mensual es de un promedio del 9.5%, para lo cual se busca como compañía que baje a 7.5% o 6%, dado que esto generaría bajar los precios y crear competitividad y un mejor reconocimiento para la empresa desde el aspecto de precios.

En la compañía se invierte mensualmente 3mil millones de pesos en aluminio, a lo que el desperdicio equivale a 30 millones de pesos mensuales, y esto es lo que la compañía está dejando de ganar con la no optimización de la materia prima.

## 2 DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DE LA EMPRESA

### 2.1 ANÁLISIS INTERNO

**2.1.1 Reseña histórica.** FORSA es una compañía vallecaucana que ofrece soluciones integrales con diferentes sistemas de encofrados (cimbras/moldajes/formaletas), sistemas de andamios multidireccionales y soluciones especiales de ingeniería, para la construcción de edificaciones y obras de infraestructura en más de 30 países donde hace presencia.

Nació en 1995, cuando un grupo de ingenieros y empresarios colombianos, decidieron desarrollar una idea de negocio que revolucionó la construcción de viviendas, buscando hacerla más práctica y rentable.

En 1998 inicia el proceso de internacionalización, quien, en su imperiosa necesidad de dar a conocer su sistema constructivo, encontró en Guatemala oportunidades de negocio con dos constructoras de gran importancia: Constructora Pegsa y Constructora Nabla, permitiendo así realizar las primeras exportaciones a ese país.

Después del terremoto ocurrido en 1999 en el Eje Cafetero, FORSA contribuye con la reconstrucción de la ciudad de Armenia, dejando sentado un precedente que le abrió a la compañía las puertas en muchos proyectos de vivienda a nivel nacional, permitiendo su crecimiento y posicionamiento en el mercado colombiano, al demostrar el potencial y efectividad de su sistema constructivo industrializado.

En el año 2001 la compañía asume un nuevo desafío al tratar de conquistar uno de los mercados más importantes del continente americano: el mercado mexicano. FORSA aprovechó el auge del sector de la construcción en ese país y con el apoyo de un excelente talento humano y un sistema constructivo innovador, comenzó a ganar participación en el mercado, teniendo así lo que las directivas de FORSA llamaron “el privilegio de construir a México”.

Después la empresa inició proyectos de gran envergadura en Centro América y el Caribe, incursionando exitosamente en proyectos de edificaciones para mejorar la infraestructura hotelera en varios países, donde el alto potencial en soluciones constructivas de FORSA, facilitó el crecimiento y reconocimiento de la compañía.

Entre los años 2004 y 2007, FORSA entra como pionero en Brasil, facilitando todas las herramientas para hacer viable técnicamente la construcción industrializada en un mercado tan exigente como el carioca, demostrando que es una compañía capaz de arriesgarse con éxito en uno de los mercados más grandes y complejos del mundo, en donde solo las empresas de clase mundial logran posicionarse.

Actualmente, FORSA cuenta con una filial en Brasil, respaldada por un excelente talento humano, integrado por personal de ventas, administrativo, técnicos y operarios, quienes garantizan la prestación de un servicio integral, cumpliendo con la promesa de valor de la compañía, “porque con el Servicio Integral de FORSA, ningún constructor está solo”.

En el año 2012 FORSA transforma su proceso de fabricación a través de la adquisición de nuevos equipos de última tecnología y la ampliación de su planta manufacturera, logrando incrementar la capacidad productiva de la compañía en aras de atender la alta demanda de los diferentes mercados en los que FORSA tenía presencia hasta ese momento.

Dos años más tarde, en el 2014, la compañía fomenta la innovación a través del método Design Thinking, reto asumido por 4 colaboradores, quienes le enseñan a FORSA a pensar diferente y encontrar nuevas alternativas, con el objetivo de entregarle un mayor valor a sus clientes a través de mejoras en el portafolio de la compañía, desarrollando nuevos productos y elaborando propuestas para diferentes modelos de negocios.

Durante los últimos años, el dinamismo y la diversificación de FORSA como multinacional colombiana, le permitió el lanzamiento de varios productos: FORSA-

Plus; Sistema Trepante; Desmoldante marca propia y sistemas de seguridad, los cuales atienden las normas internacionales más exigentes, demostrando de ésta manera que sólo las empresas que perduran en el tiempo son aquellas que consiguen acompañar las tendencias y se reinventan cada vez que sea necesario, logrando que FORSA continúe existiendo por muchos años más.

Actualmente FORSA cuenta con dos plantas para su producción: Planta de Aluminio y Planta de Acero, en ésta última se fabrican los accesorios para la instalación de las formaletas y en la primera se encuentra el problema de investigación del proyecto de grado; el alto costo de los desperdicios del proceso de producción de las formaletas de aluminio.

## **2.2 ANÁLISIS ECONÓMICO**

**2.2.1 Identificación del sector.** FORSA S.A., pertenece al sector secundario económico de Colombia y es codependiente del sector de la construcción del país. De acuerdo con información publicada por el diario La República (2020):

*El DANE reportó una contracción del sector de la construcción del -0,1% en el último trimestre de 2019, el cual para el 2018 fue del 2,3%, y aunque las obras civiles presentaron crecimiento (8,3% vs 6,7%), el indicador se afectó por la caída de las edificaciones (-7,1% vs -0,9%). (párr. 1)*

De acuerdo con información revelada por el DANE, en el año 2019 “la contracción de las edificaciones obedeció a la menor área causada (-8,5% anual en el cuarto trimestre de 2019 vs. -4,5% un año atrás), la cual no logró ser compensada por la recuperación de las licencias otorgadas (6% vs. -6,4%). Al interior del área causada se observaron caídas tanto en el área culminada (-28,3%), como en las áreas en procesos (-1,9%), mientras que el área paralizada aumentó (5,1%)”. (La República, 2020, párr. 2)

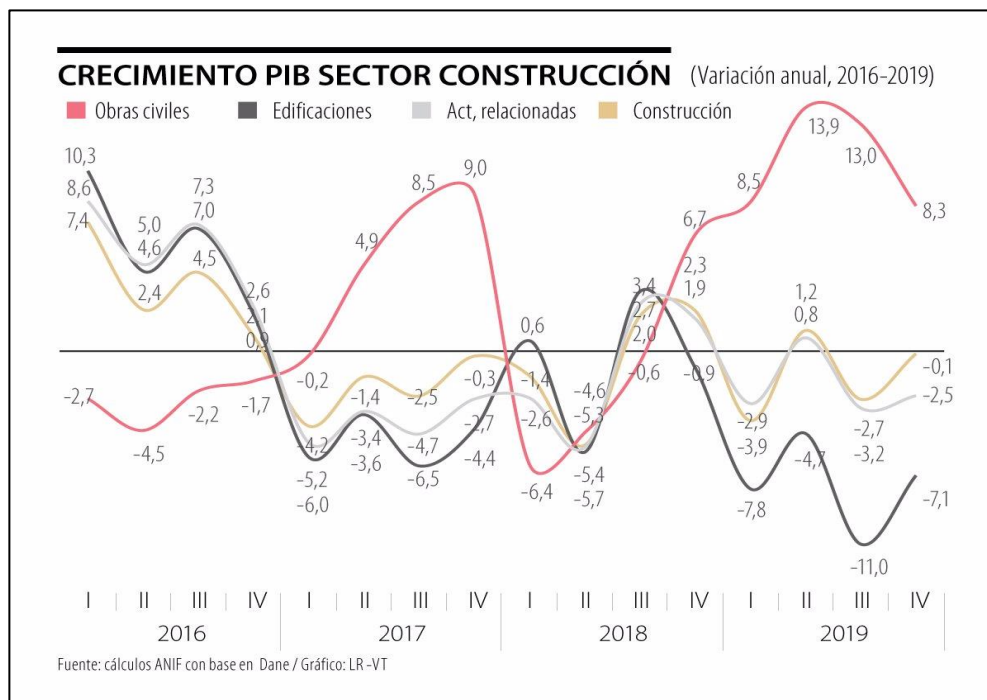
El diario también indica que “en las obras civiles, se destacan las mayores

iniciaciones en (i) vías de agua, puertos y represas (18,7% anual), jalonadas por las inversiones para la recuperación de Hidroituango y los mejoramientos en el puerto de Buenaventura; (ii) otras obras de ingeniería (14%), impulsadas por las mayores ejecuciones presupuestales a nivel de gobiernos locales, propias de los últimos años de mandato; y (iii) carreteras y calles (8,8%), con una reactivación de los cierres financieros de las obras 4G y mayores avances en los proyectos que estaban en ejecución”. (La República, 2020)

La República (2020) finaliza mencionando que:

*En el año 2019 (como un todo), el sector de la construcción se contrajo a ritmos de -1,3% (vs. -0,4% en 2018). Este resultado obedeció a la caída de las edificaciones de -7,7% (vs. -0,6%), la cual no alcanzó a ser contrarrestada por el favorable crecimiento de las obras civiles a tasas de 10,7% (vs. 0,4%). En línea con lo anterior, las actividades relacionadas cayeron al -2% (vs. -0,9%). (párr. 4)*

Gráfica 1. Comportamiento del sector de la construcción en Colombia en los últimos cuatro años (2016-2019)



Fuente: (La República, 2020, fig. 1)

## 2.2.2 Descripción de las actividades económicas.

Clasificación

Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas Revisión 3.1

Adaptada para Colombia:

Figura 1. Descripción de la actividad económica

Actividades Económicas
<b>2511</b> Fabricación de productos metálicos para uso estructural
<b>3311</b> Mantenimiento y reparación especializado de productos elaborados en metal

Registro Mercantil	
Numero de Matricula	45695
Último Año Renovado	2020
Fecha de Renovacion	20200316
Fecha de Matricula	19961217
Fecha de Vigencia	20450816
Estado de la matricula	ACTIVA
Fecha de Cancelación	
Tipo de Sociedad	SOCIEDAD COMERCIAL
Tipo de Organización	SOCIEDAD ANONIMA
Categoría de la Matricula	SOCIEDAD ó PERSONA JURIDICA PRINCIPAL ó ESAL
Empleados	687
Afiliado	N
Beneficiario Ley 1780?	

Fuente: (Rues, 2020)

**2.2.2.1 Oferta.** De acuerdo con información publicada en La República (2020), el más reciente Censo de Edificaciones indica que el área causada presentó en el 2019 una contracción anual de -10,9%, mientras que en el 2018 el indicador registró un -3,2%, es decir que este componente del PIB edificador completa dos años seguidos en decrecimiento.

La fuente indica que el comportamiento mencionado anteriormente, se explica debido a la disminución de los metros causados en el área residencial y no residencial en 2019 y 2018; la primera representada en -9,7% frente a un -3,4% y la segunda de -14,1% frente a un -2,7%.

Del mismo modo el diario informa que *“los metros cuadrados licenciados mostraron un crecimiento de 6% en el acumulado anual a enero de 2020 frente al -6,4% observado al corte de enero de 2019. Esto obedeció a las expansiones registradas tanto en las licencias de vivienda (4,6% vs. -6,6%), como en las no residenciales (10,3% vs. -5,9%)”*. (La República, 2020, párr. 5)

De esta manera, La República (2020) afirma que:

*Las licencias totales alcanzaron 19,8 millones de m<sup>2</sup> en el acumulado anual a enero de 2020, destacándose la participación de las licencias de vivienda (79% del total), seguidas por las de comercio (8%) y bodegas (3%). Al interior del componente no residencial, el mayor crecimiento se observó en el destino de bodegas (17,5%), mientras que el mayor deterioro se reportó en oficinas (-51%).* (párr. 6)

Finalmente, La República (2020) indica que, a nivel regional:

*Las mayores expansiones en el área licenciada se observaron en Bogotá (26,5%), Cundinamarca (18,1%), Santander (14,7%) y Valle del Cauca (10,9%). En contraste, en Atlántico (-16,8%) se registraron contracciones. En lo que respecta a la participación por región, se destaca Bogotá, con 21% del total del área licenciada. Le siguieron Antioquia (16%), Cundinamarca (14%), Valle del Cauca (10%), Atlántico (5%) y Santander (4%).* (párr. 7)

**2.2.2.2 Demanda.** Por otra parte, La República (2020) indica que:

*Las ventas de vivienda continuaron recuperándose en 2020, con crecimientos de 16,6% en el acumulado anual a febrero (vs. 2,4% un año atrás). Este mayor dinamismo obedeció principalmente a las expansiones observadas en los segmentos VIP-VIS (23,5% vs. 10,7%), pues el segmento No-VIS creció a ritmos moderados (3,1% vs. -9,6%). (párr. 9)*

En segunda instancia, el informe de La República (2020) manifiesta que:

*A nivel regional, las ventas de vivienda registraron los mayores crecimientos en Barranquilla (34,7% en el acumulado anual a febrero de 2020 vs. -9% un año atrás), Bucaramanga (33,3% vs. -16%) y Bogotá (16,3% vs. 15%). Por el contrario, Cali (5,9% vs. 12%) y Medellín (3,1% vs. -12%) reportaron expansiones más moderadas. (párr. 10)*

La República (2020) finaliza puntualizando que “*aún se observa una sobreoferta en el segmento residencial de estratos altos, así como en el segmento de oficinas, con vacancias tan altas en Bogotá como un 16,4% del total o de 14% a nivel estructural (sin considerar los proyectos nuevos)*”. (párr. 11)

## 2.3 ANÁLISIS ORGANIZACIONAL

**2.3.1 Identificación de la estructura** . En el cuadro se presentará el tipo de cargo y sus funciones.

Cuadro 1. Cargos y funciones de la planta de aluminio FORSA S.A.

CARGO	ACTIVIDADES
<b>Jefe de Producción</b>	Es el encargado de dirigir eficientemente la producción de una empresa.

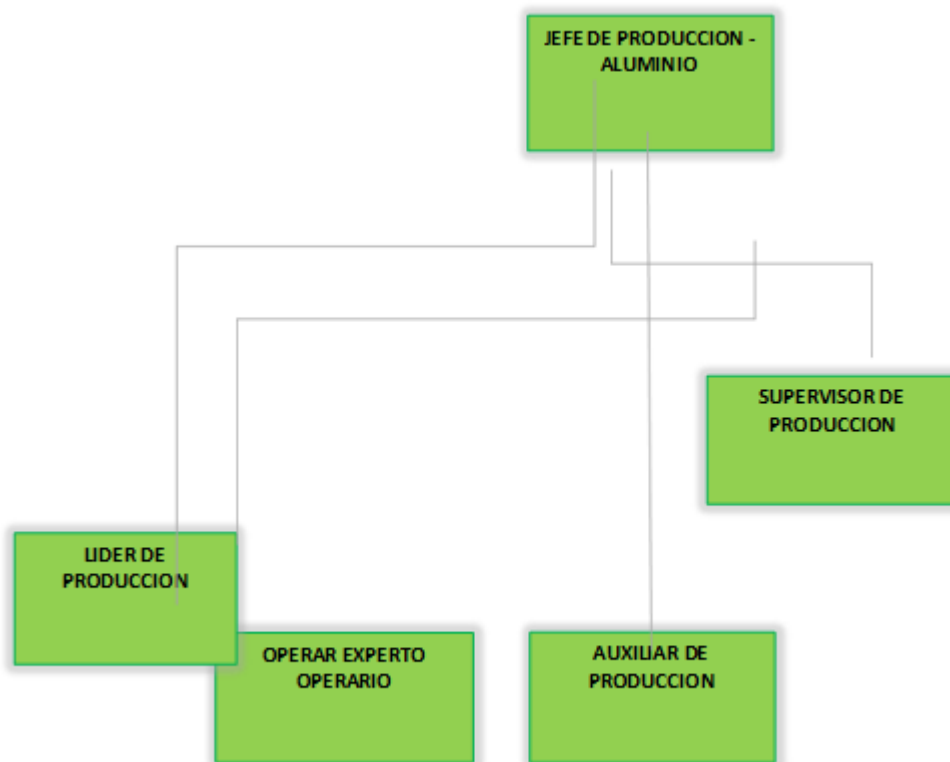


<b>Supervisor de Producción</b>	Coordina y supervisa bajo la dirección del Jefe de Producción, las labores productivas y operativas realizadas por un grupo de trabajadores a su cargo.
<b>Líder de Producción</b>	Controla al personal de producción para que se ejecute y cumplan eficientemente todos los requerimientos productivos.
<b>Operador Experto Operario</b>	Es el responsable de ejecutar las acciones requeridas o complejas, necesarias para producir lo proyectado por los líderes de producción.
<b>Auxiliar de Producción</b>	Realiza funciones de apoyo al Operador Experto Operario de la planta de Aluminio.

Fuente: Elaboración propia

**2.3.2 Organigrama.** A continuación, se presentará la estructura organizacional de la planta de aluminio de la empresa FORSA S.A.

Figura 2. Estructura organizacional planta de aluminio FORSA S.A.



Fuente: Elaboración propia

## 2.4 ANÁLISIS ESTRATÉGICO

**2.4.1 Misión.** Ofrecer soluciones constructivas, soportadas en un excelente servicio e innovación, para desarrollar proyectos en menor tiempo, con alta rentabilidad, fundamentadas en una estrecha relación con nuestro grupo de interés.

**2.4.2 Visión.** Continuar desarrollando y aportando soluciones eficientes para la construcción en los mercados americano, africano y asiático, a través de un reconocido liderazgo en servicio e innovación.

**2.4.3 Objetivos estratégicos.** Los cuales permiten a la empresa FORSA S.A. mantenerse en el mercado.

- **Política de calidad:** Satisfacer las necesidades de los Clientes entregando oportunamente un sistema constructivo versátil y ágil, con el acompañamiento en la consecución y ejecución de sus proyectos soportados en el crecimiento y desarrollo de nuestro talento humano, garantizando a través de la cultura del mejoramiento continuo el cumplimiento de los requisitos de nuestros accionistas, colaboradores, proveedores y la comunidad.

- **Política de seguridad:** FORSA S.A ejerce un compromiso permanente con sus Clientes al preservar sus productos libres de contaminación, realizando evaluación del riesgo orientada a asegurar actividades de los procesos directos o indirectos (contratados a través de un asociado de negocio), a lo largo de la cadena de suministro Internacional. Dicha política tiene establecidos objetivos, metas y programas de gestión de la seguridad.

**2.4.4 Principios y valores.** FORSA S.A. adopta un conjunto de valores y principios que constantemente se promueven en los diferentes equipos de trabajo articulados con el objetivo de mejorar continuamente y generar una percepción confiable hacia los clientes:

- **Respeto**
- **Honestidad**
- **Responsabilidad**
- **Humildad**
- **Servicio**

- **Responsabilidad**

**2.4.5 Matriz PCI.** A continuación, se observa la matriz PCI, en la cual se perciben las fortalezas y debilidades a nivel interno de la empresa FORSA.

Cuadro 2. Matriz PCI

FACTORES	FORTALEZ A			DEBILIDAD			IMPACTO			JUSTIFICACIÓN	CONCLUSIONES
	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo		
<b>CAPACIDAD DIRECTIVA</b>											
1. Imagen Corporativa	X							X		Imagen posicionada a nivel nacional e internacional	F1 Es una compañía posicionada y reconocida, con un buen manejo al cliente F2 La empresa cuenta con un personal acorde a su operatividad, maneja un buen ambiente laboral y buena comunicación interna y externa F3 La compañía esta sincronizada con entre áreas y proceso en pro del cumplimiento de los objetivos F4 Tiene buenas estrategias en cuanto al mercado F5 Calidad y cumplimiento en producto y servicio
2. Relación personal directivo con los clientes	X							X		Alto control y seguimiento de clientes	
3. Uso de planes estratégicos - Análisis estratégico	X							X		Buen manejo de medios para marketing y publicidad	
4. Evaluación y pronóstico del medio	X							X		La compañía está ubicada estratégicamente para operar y abarcar su demanda	
5. Velocidad de respuesta a condiciones cambiantes	X							X		Se cuenta con área de proyectos para estar listos a cualquier cambio	

FACTORES	FORTALEZ A			DEBILIDAD			IMPACTO			JUSTIFICACIÓN	CONCLUSIONES
	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo		
6. Flexibilidad de la estructura organizacional	X							X		Se está preparada a los cambios internos y del entorno, tanto a las oportunidades como a los desafíos	
7. Comunicación y control gerencial	X							X		Coordinación efectiva entre áreas y niveles, además de lograr productividad en cada unidad de la organización	
8. Orientación empresarial	X							X		La organización está orientada a la calidad, ventas y prestación de servicio técnico	
9. Habilidad para atraer y retener gente altamente creativa	X							X		En el proceso de reclutamiento se filtra para obtener el personal necesario para la compañía	
10. Habilidad para responder a la tecnología cambiante.	X							X		Uso efectivo del conocimiento tecnológico, ara de innovación.	
11. Agresividad para enfrentar la competencia	X							X		Estrategias en los precios de acuerdo con los cambios anuales	
12. Agresividad para enfrentar la competencia	X							X		Estrategias comerciales guiados por mercadeo de acuerdo con el	

FACTORES	FORTALEZ A			DEBILIDAD			IMPACTO			JUSTIFICACIÓN	CONCLUSIONES
	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo		
										estudio de la competencia	
13. Sistemas de control	X							X		Control de los procesos diarios	
14. Sistemas de toma de decisiones	X							X		Se tiene el mecanismo de análisis desde diferentes enfoques para la toma de decisiones	
15. Sistema de coordinación	X							X		Sincronización de todos los procesos y las actividades	
16. Evaluación de gestión	X							X		Se maneja evaluaciones de rendimiento y comportamiento anualmente	
<b>CAPACIDAD COMPETITIVA</b>											
1. Fuerza de servicio y calidad	X							X		Se cuenta con un producto con altos estándares de calidad	F6 Se cuenta con un producto de altos estándares de calidad D1 Se encuentra que, dentro del costo de fabricación, el desperdicio está representando un alto porcentaje y se evidencia como pérdida D2 La fabricación de piezas especiales, genera más desperdicio y aumenta el costo del producto
2. Lealtad y satisfacción del cliente	X							X		Se tiene seguimiento al cliente, realización de encuestas y medición de satisfacción	
3. Participación del mercado	X							X		Según análisis de ventas se demuestra que la compañía tiene un alto porcentaje en la	

FACTORES	FORTALEZ A			DEBILIDAD			IMPACTO			JUSTIFICACIÓN	CONCLUSIONES
	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo		
										participación del mercado	
4. Bajos costos de distribución y ventas				X				X		Se encuentran oportunidades de mejora, desde el aspecto del costo del desperdicio en la producción del producto y así mismo afecta al momento del precio en venta	
5. Inversión en I&D de nuevos productos	X							X		Se cuenta con un área de innovación	
6. Grandes barreras en entrada de productos	X							X		Es una de nuestras fortalezas por la ubicación dado que somos Zona Franca y tenemos beneficios para el ingreso de productos y manejar proveedores de calidad	
7. Fortaleza de los proveedores y disponibilidad de insumos	X							X		La mayoría de la materia prima es solicitada del exterior por lo cual se mantiene siempre con un inventario activo	
8. Administración de clientes	X							X		Comercialmente se maneja base de datos y actualización constante	

FACTORES	FORTALEZ A			DEBILIDAD			IMPACTO			JUSTIFICACIÓN	CONCLUSIONES
	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo		
9. Programas post-venta	X							X		Se tiene un área con personal que realiza visitas post-venta	
10. Variedad en el diseño				X						Se fabrica según diseño del cliente y piezas especiales y esto conlleva a tratar mucho la materia prima y generar más desperdicio	
11. Producto desechable de alta rotación	X							X		El producto es con una promesa de venta de mil usos debido a que es en material de Aluminio	
<b>CAPACIDAD FINANCIERA</b>											
1. Acceso a capital cuando se requiera								X		Compañía con un buen musculo financiero, y con acceso al capital	F7 Compañía con buenas estrategias financieras para mantener la liquidez de la compañía F8 La organización cuenta con una buena rentabilidad F9 La compañía mantiene un buen crecimiento en el mercado D3 Se encuentra la oportunidad de mejora frente a la competitividad en los precios, dado que se está teniendo un
2. Grado de utilización de su capacidad de endeudamiento								X		Estrategias financieras para solventarse	
3. Facilidad para salir del mercado								X		Se cuenta con estrategias financieras para retirarse un mercado no rentable	
4. Rentabilidad, retorno de la inversión								X		Con un buen retorno de la inversión y alto porcentaje de	



FACTORES	FORTALEZ A			DEBILIDAD			IMPACTO			JUSTIFICACIÓN	CONCLUSIONES	
	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo			
										rentabilidad global	sobrecosto en la producción causado por el desperdicio y esto ocasiona el aumento del precio en el equipo D4 Está disminuyendo la estabilidad en los cotos desde la parte de producción por el desperdicio de aluminio.	
5. Liquidez, disponibilidad de fondos internos								X		Se cuenta con una junta de accionistas e inversores para solventarse		
6. Comunicación y control gerencial									X	Comunicación efectiva		
7. Habilidad para competir con precios						X				X		El precio está dejando de ser competitivo dado que no se están obteniendo las ganancias por equipo debido al costo que está presentando el desperdicio
8. Inversión de capital. Capacidad para satisfacer la demanda									X			Posibilidad de invertir todo momento
9. Estabilidad de costos						X				X		Se está generando un alto costo en la producción del equipo debido al desperdicio generado
10. Habilidad para mantener el esfuerzo ante la demanda cíclica									X			Buen crecimiento
11. Elasticidad de la demanda con respecto a los precios									X			Se maneja variedad en los precios de acuerdo con los metros cuadrados

FACTORES	FORTALEZ A			DEBILIDAD			IMPACTO			JUSTIFICACIÓN	CONCLUSIONES
	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo		
<b>CAPACIDAD TECNOLÓGICA</b>											
1. Habilidad técnica y de manufactura	X							X		Se cuenta con equipo capacitado	<p>F10 La compañía cuenta con alta tecnología en maquinaria para su operación</p> <p>F11 Diseño de piezas especiales</p> <p>F12 Personal capacitado, con la habilidad técnica necesaria</p> <p>D5 Al momento de lograr la economía escala, se afecta el costo dado el desperdicio en la producción</p>
2. Capacidad de innovación	X									Se tiene un área de innovación	
3. Nivel de tecnología utilizado en los productos	X									La compañía cuenta con las tecnologías demandadas para el producto	
4. Fuerza de patentes y procesos	X									Procedimientos patentados y personalizados por la compañía	
5. Efectividad de la producción y programas de entrega	X									Se cumple con los tiempos de entrega estipulados	
6. Valor agregado al producto	X									El diseño a base de piezas especiales y el servicio técnico brindado por la compra del equipo	
7. Intensidad de mano obra en el producto	X									el compromiso del operario y los indicadores de rendimiento	
8. Economía de escala	X							X		Cuando se alcanza un nivel óptimo de producción se aumenta el costo que se está ocasionando por el desperdicio	

FACTORES	FORTALEZ A			DEBILIDAD			IMPACTO			JUSTIFICACIÓN	CONCLUSIONES
	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo		
9. Nivel tecnológico	X							X		Se cuenta con toda la tecnología en maquinaria y en los procesos	
10. Nivel de coordinación e integración con otras áreas	X							X		Eficiencia y coordinación entre las áreas	
11. Flexibilidad de la producción	X							X		Rápida adaptación a exigencias requeridas	
<b>CAPACIDAD DE TALENTO HUMANO</b>											
1. Nivel académico del talento humano	X							X		Se cuenta con personal altamente capacitado y con experticia para cada proceso	F13 Baja rotación, dado a la cultura organizacional F14 Buen ambiente laboral
2. Experiencia técnica	X							X		Personal con educación de técnico hasta profesional, aptos para desempeñar sus cargos	
3. Estabilidad	X							X		La compañía cuenta con estabilidad para que se mantenga el personal	
4. Rotación	X							X		Baja rotación, se caracteriza por preocuparse en las necesidades del empleado	

FACTORES	FORTALEZ A			DEBILIDAD			IMPACTO			JUSTIFICACIÓN	CONCLUSIONES
	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo		
5. Ausentismo	X							X		No es muy común dado que tiene horarios flexibles	
6. Pertenencia	X							X		Alto compromiso con la compañía	
7. Motivación	X							X		Se destaca por ser emocionalmente responsable con el empleado	
8. Nivel de remuneración	X							X		Se basa en las escalas salariales de acuerdo a su nivel académico inicialmente	
9. Accidentalidad	X							X		Se tiene los controles necesarios	
10. Retiros	X							X		Son poco presentables dado el ambiente, y cultura de la organización	
11. Índices de desempeño	X							X		Indicadores de desempeño, que demuestran la coordinación del empleado con el cumplimiento de los objetivos de la organización	

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con el diagnóstico realizado, se encontró que los factores con oportunidad de mejora son las capacidades competitiva, financiera y tecnológica se refleja que la afectación es debido al costo que representa el desperdicio de

aluminio en la producción.

En la capacidad de competitiva, se encuentra que la variedad del diseño ocasiona que aumente el desperdicio de aluminio por lo tanto genera que no se pueda obtener bajos costos.

En la capacidad financiera, el precio está dejando de ser competitivo dado que ha ido aumentando debido a que el desperdicio genera un costo más alto en la producción y para esto se debe ajustar el precio para no obtener pérdidas, también se evidencia que está bajando la estabilidad en el costo por la alta representación que tiene el desperdicio en este.

En la capacidad tecnología, se encuentra afectado al momento de alcanzar la economía de escala, que es cuando se logra el óptimo de producción, el costo debería de ir bajando y esto no se está viendo dado a que cuando se llega a este nivel, el desperdicio aumenta y hace que el costo aumente.

## 2.5 IDENTIFICACIÓN DE LAS COMPETENCIAS BÁSICAS DE LA EMPRESA

**2.5.1 Matriz POAM.** A continuación, se presenta la matriz POAM planteada para la empresa FORSA S.A., la cual permitió evaluar las amenazas y oportunidades existentes en el sector metalúrgico en Colombia. Los entornos evaluados a través de esta matriz son de tipo económico, político, social, tecnológico, competitivo y geográfico, tal como se expresa en el siguiente cuadro:

Cuadro 3. Matriz POAM

Factores	OPORTUNIDADES			AMENAZAS			IMPACTO			JUSTIFICACIÓN	CONCLUSIONES
	Alta	Media	Baja	Alta	Media	Baja	Alta	Media	Baja		
<b>ECONÓMICOS</b>											
TLC USA - Colombia	X						X			El TLC es una oportunidad para empresas	La empresa de metalmecánica FORSA S.A.

Factores	OPORTUNIDADES			AMENAZAS			IMPACTO			JUSTIFICACIÓN	CONCLUSIONES
	Alta	Media	Baja	Alta	Media	Baja	Alta	Media	Baja		
										metalúrgicas como FORSA, dado que se exportan productos y se importan material para fabricación.	posee amenazas en importantes en la creación de nuevos impuestos y aumento de la inflación
Otros Acuerdos Internacionales	X						X			Los acuerdos internacionales de Colombia con otros países son beneficiosos para importar y exportar.	
Ley de mercado de valores			X						X	La ley de mercado de valores no aplicaría para la oferta pública, el desarrollo equilibrado del mercado y la sana competencia.	
Ley de modernización	X						X			Permite realizar iniciativas de manera más eficiente (trámites) y se reducen costos.	
Ley de entidades financieras	X						X			Se controla a las a las entidades financieras en la prestación de sus servicios	
Renegociación de la deuda externa		X					X			Generación de inversión a través de mejores condiciones de balanza comercial.	

Factores	OPORTUNIDADES			AMENAZAS			IMPACTO			JUSTIFICACIÓN	CONCLUSIONES
	Alta	Media	Baja	Alta	Media	Baja	Alta	Media	Baja		
Proceso de integración andina		X						X		Mejoramiento de relacionamiento con países de la región para tener mejores garantías con sus empresas (clientes)	
Ley de preferencias arancelarias	X						X			Mejores condiciones para las exportaciones de la empresa.	
Política cambiaria		X						X		El beneficio afecta en la medida de la variación del dólar para las compras de materiales.	
Inflación				X			X			Afectación de la demanda cuando se incrementan los precios.	
La política laboral (reforma)					X			X		Establecimiento de condiciones salarial que pueden o no afectar a la empresa	
Dependencia de los precios de la gasolina					X			X		Impactaría el costo del transporte de los materiales, y por ende su costo	
Poca diversificación de exportaciones privadas		X						X		Es una oportunidad porque la empresa tiene	

Factores	OPORTUNIDADES			AMENAZAS			IMPACTO			JUSTIFICACIÓN	CONCLUSIONES
	Alta	Media	Baja	Alta	Media	Baja	Alta	Media	Baja		
										muchos clientes en el exterior.	
No renegociación de la deuda externa					X			X		La no reducción del déficit fiscal impacta a la empresa.	
Creación de nuevos impuestos				X			X			Aplicar tributos nuevos implica menos utilidades para la empresa y aumento del precio de los productos.	
Tendencia al ingreso per cápita vital					X			X		La demanda puede verse afectada si el sector de la construcción no tiene los suficientes clientes, quienes verían afectado su ingreso	
Expectativas del crecimiento real del PIB	X						X			La demanda final y el aumento del bienestar implicaría un crecimiento en la demanda de viviendas en Colombia.	
Política fiscal	X						X			La adecuada implementación implica respaldo a las actividades productivas del país.	
<b>POLÍTICOS</b>											



Factores	OPORTUNIDADES			AMENAZAS			IMPACTO			JUSTIFICACIÓN	CONCLUSIONES
	Alta	Media	Baja	Alta	Media	Baja	Alta	Media	Baja		
Política del País	X						X			Leyes que apalanquen el crecimiento de la vivienda, impulsan igualmente el sector de la construcción.	La amenaza se enfoca en la poca credibilidad en algunas instituciones del Estado, lo cual impacta negativamente en la sensación de bienestar de los consumidores.
Unión de los partidos políticos						X			X	La unión de partidos políticos no implica amenazas dado que incentivar la construcción es una premisa fundamental del crecimiento económico y la disminución de la inflación.	
Incremento del gasto público	X						X			Cuando el Estado gasta, se dinamiza el consumo de la economía.	
Renovación clase dirigente		X						X		Cualquier nuevo gobernante no impactaría negativamente el sector de la construcción.	
Falta de credibilidad en algunas instituciones del Estado					X			X		La mala percepción de las personas hacia las instituciones puede ralentizar la confianza, el consumo y la dinámica de la economía.	
<b>SOCIALES</b>											
Paz social	X						X			Este factor genera sensación de bienestar y	El aumento de la desaparición de familias de

Factores	OPORTUNIDADES			AMENAZAS			IMPACTO			JUSTIFICACIÓN	CONCLUSIONES
	Alta	Media	Baja	Alta	Media	Baja	Alta	Media	Baja		
										confianza en los consumidores.	la clase media y la baja calidad de formación de los estudiantes se consideran amenazas importantes desde el punto de vista social.
Discriminación racial						X			X	Los clientes de FORSA dependen del sector de la construcción y el mismo se dinamiza sin importar condiciones de raza de los propietarios de viviendas.	
Sistema de seguridad social del País	X						X			Este factor implica sensación de bienestar en los consumidores.	
Estructura socio-económica del País		X						X		FORSA se beneficia en la medida que existan las condiciones idóneas para incentivar el consumo.	
Posible desaparición de la clase media					X			X		La migración de la clase media a la clase baja implica pérdida de poder adquisitivo y estancamiento del consumo en el sector vivienda.	
Proyectos innovadores con impacto social					X			X		La participación de estos proyectos de construcción con materiales ecológicos disminuye o elimina el uso de las formaletas.	
Aumento a la inversión en	X						X			Es una oportunidad importante dado	

Factores	OPORTUNIDADES			AMENAZAS			IMPACTO			JUSTIFICACIÓN	CONCLUSIONES
	Alta	Media	Baja	Alta	Media	Baja	Alta	Media	Baja		
seguridad del País										que la seguridad trae inversión.	
Incremento en el índice de desempleo del sector					X			x		Es una amenaza de impacto mediano dado que la aunque el sector constructor se ha contraído, no ha habido una importante cifra de desempleados en la industria de metalmecánica.	
Incremento en el índice delincinencial				X			X			El aumento de la delincuencia afecta algunos sectores de desarrollo de vivienda.	
Crisis de valores en la sociedad						X			X	Esta crisis afecta el indicador de confianza del consumidor.	
Incoherencia en los medios de comunicación del País						X		X		Las noticias de algunos medios pueden influir en el poder de decisión de compra de los consumidores.	
Debilidad estructural en el sistema educativo del País					X		X			Las universidades deben garantizar la adecuada formación de profesionales que innoven y realicen buenas gestiones en el sector.	
Política salarial del País					X				X	Se debe tener un adecuado manejo de la política salarial que permita incentivar el	

Factores	OPORTUNIDADES			AMENAZAS			IMPACTO			JUSTIFICACIÓN	CONCLUSIONES
	Alta	Media	Baja	Alta	Media	Baja	Alta	Media	Baja		
										consumo de vivienda.	
Incremento de migración a las grandes ciudades		X						X		La migración al país genera nuevos consumidores y aumento de la demanda en el sector vivienda.	
Conformismo de la sociedad con las situaciones dadas				X				X		Colombia es una sociedad que se establece en zonas de confort.	
<b>TECNOLÓGICOS</b>											
Telecomunicaciones del Sector	X						X			Se cuenta con una adecuada red de comunicaciones.	Las comunicaciones deficientes en el sector y la resistencia a cambios tecnológicos en el sector son amenazas leves para la empresa.
Aceptabilidad de productos con alto contenido tecnológico en la sociedad		X						X		Las personas prestan importancia a las nuevas tecnologías en todos los sectores económicos del país, entre ellos genera importancia las nuevas iniciativas en la construcción.	
Automatización de procesos como medio para optimizar el uso del tiempo en el sector			X						X	En el sector de FORSA las negociaciones se realizan presencialmente y sobre pedidos altamente precisos.	

Factores	OPORTUNIDADES			AMENAZAS			IMPACTO			JUSTIFICACIÓN	CONCLUSIONES
	Alta	Media	Baja	Alta	Media	Baja	Alta	Media	Baja		
Facilidad de acceso a la tecnología en el sector		X						X		Dado que el sector tiene clientes a nivel internacional, existen los recursos necesarios para invertir en tecnología que desarrolle mejores productos.	
Globalización de la información	X						X			La globalización ha permitido que la empresa penetre en el mercado internacional.	
Comunicaciones deficientes en el sector		X						X		Las empresas del sector cuentan con plataformas virtuales para acercarse a los clientes.	
Resistencia a cambios tecnológicos en el sector	X						X			Los cambios tecnológicos traen dinamización al sector.	
<b>COMPETITIVOS</b>											
Desregulación del sector financiero					X			X		El sector de la construcción se apalanca en el bienestar del sector financiero.	El riesgo de ingreso de nuevos competidores representa una amenaza real leve para el sector.
Alianzas estratégicas en el Sector	X						X			Las alianzas entre empresas de metalmecánica y constructoras mejoran las condiciones para ambas.	

Factores	OPORTUNIDADES			AMENAZAS			IMPACTO			JUSTIFICACIÓN	CONCLUSIONES
	Alta	Media	Baja	Alta	Media	Baja	Alta	Media	Baja		
Formación de conglomerados		X						X		La empresa no busca generar otras empresas, sino consolidarse en el sector.	
Desarrollo de la banca de inversiones	X						X			La empresa está en constante crecimiento y expansión internacional.	
Internacionalización del negocio financiero	X						X			La amplia oferta se refleja en mayores beneficios para las empresas.	
Rotación de talento humano en el Sector						X			X	Los colaboradores de empresas de metalmecánica se especializan en sus funciones y se mantienen muchos años en las mismas organizaciones.	
Nuevos competidores en el Sector						X			X	Actualmente la organización cuenta con posicionamiento de marca y existen barreras de entrada para nuevos competidores nacionales.	
<b>GEOGRÁFICOS</b>											

Factores	OPORTUNIDADES			AMENAZAS			IMPACTO			JUSTIFICACIÓN	CONCLUSIONES
	Alta	Media	Baja	Alta	Media	Baja	Alta	Media	Baja		
Dificultad de transporte (aéreo-terrestre)						X			X	Se cuentan con vías aéreas adecuadas para la exportación, pero deficientes vías internas para cliente en Colombia.	La dificultad del transporte terrestre es una amenaza para el sector.
Infraestructura marítima		X					X			Se cuenta con un puerto cerca de la ciudad de Cali.	

Fuente: Elaboración propia.

Como resultado de la elaboración de la Matriz POAM, se identificaron los factores externos que determinan la competitividad de la empresa en el entorno tecnológico, político, económico, social, geográfico y competitivo, brindando una visión de las oportunidades y amenazas presentadas para plantear estrategias acertadas.

A partir de lo expuesto se concluye que, en el entorno económico, la empresa de metalmecánica FORSA S.A. posee amenazas importantes en la creación de nuevos impuestos y aumento de la inflación.

Así mismo, en el entorno político la amenaza se enfoca en la poca credibilidad en algunas instituciones del Estado, lo cual impacta negativamente en la sensación de bienestar de los consumidores.

Por su parte, el aumento de la desaparición de familias de la clase media y la baja calidad de formación de los estudiantes se consideran amenazas importantes desde el punto de vista social.

A nivel tecnológico, las comunicaciones deficientes en el sector y la resistencia a cambios tecnológicos en el sector son amenazas leves para la empresa.

Desde el punto de vista competitivo los nuevos competidores en el Sector y a nivel

geográfico la dificultad de transporte (terrestre) se precisan como amenazas del entorno para la empresa.

## **2.6 ANÁLISIS DOFA**

Se realiza una matriz DOFA para determinar las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas de la planta de producción en el proceso del aluminio. De acuerdo con Chapman (2006) la DOFA es una herramienta que puede utilizarse para que las empresas puedan identificar, comprender y tomar decisiones ante situaciones que se puedan presentar.

Para la elaboración de la matriz DOFA, se tienen en cuenta las variables fundamentales que inciden en la producción de la planta de aluminio de FORSA.



Cuadro 4. Matriz DOFA

		FORTALEZAS	DEBILIDADES
		<p>F1. Compromiso de la gerencia de la empresa para desarrollar iniciativas que disminuyan el costo de producción de formaletas.</p> <p>F2. La empresa tiene operarios especializados para adaptarse a los cambios productivos eficientemente</p> <p>F3. La empresa tiene una alta demanda de sus productos por parte de clientes nacionales e internacionales que garantizan ingreso constante de recursos económicos para invertir en propuestas de mejoramiento.</p> <p>F4. La propuesta de valor de la empresa como factor diferenciador frente a la competencia.</p> <p>F5. Política de calidad y mejora continua de sus procesos.</p>	<p>D1. Exceso de desperdicio en la producción de las formaletas de aluminio.</p> <p>D2. Bajo poder de negociación con los clientes.</p> <p>D3. Bajo poder de negociación con los proveedores de aluminio.</p>
OPORTUNIDADES	FO	DO	
<p>O1. Alta aceptación del mercado por las ventajas estructurales de las formaletas de aluminio.</p> <p>O2. Leyes internas para dinamizar el sector de la construcción y las viviendas.</p>	<p>F1O1. Desarrollar productos o procesos que sean atractivos para los clientes, conservando el menor desperdicio de material posible.</p> <p>F3O2. Aprovechar el reconocimiento y fidelización que la empresa tiene en el mercado, para participar en la dinamización del sector de la construcción generada por el Gobierno de Colombia.</p>	<p>D1O1. Ajustar los precios de venta de las formaletas para compensar los costos de fabricación, sin afectar la marca de la empresa.</p> <p>D2O3. Realizar campañas agresivas de mercadeo para posicionar mejor la marca de la empresa y ganar mayor participación del mercado en Colombia y aumentar el poder de negociación con los clientes.</p>	
AMENAZAS	FA	DA	
<p>A1. Decrecimiento del sector de la construcción en Colombia.</p> <p>A2. Tendencia de otras empresas de metalmecánica a ofrecer las mismas formaletas a la medida que ofrece FORSA.</p> <p>A3. Nuevos desarrollos estructurales del mercado que implican ajustes y altos desperdicios en la fabricación por los cortes especializados de las formaletas.</p>	<p>F1A1. Implementar procesos productivos de mejoramiento para compensar la pérdida de viviendas del sector de la construcción.</p> <p>F4A2. Aprovechar la propuesta de valor de la empresa para obtener la mayor participación del mercado posible, sobre las otras empresas que están buscando ofrecer los mismos productos de FORSA.</p> <p>F5A3. Aplicar las políticas de calidad que permitan fabricar las nuevas formaletas solicitadas por los clientes con el menor desperdicio posible.</p>	<p>D1A2. Implementar medidas operativas para reducir el desperdicio y los costos de producción, teniendo en cuenta la alta competitividad del sector.</p> <p>D2A3. Realizar estrategias comerciales que impacte a los clientes para que prefieran a FORSA como su proveedor de soluciones de formaletas debido a su propuesta de valor diferenciadora.</p>	

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 5. Matriz DOFA, fortalezas y debilidades

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<p>F1. Compromiso de la gerencia de la empresa para desarrollar iniciativas que disminuyan el costo de producción de formaletas.</p> <p>F2. La empresa tiene operarios especializados para adaptarse a los cambios productivos eficientemente</p> <p>F3. La empresa tiene una alta demanda de sus productos por parte de clientes nacionales e internacionales que garantizan ingreso constante de recursos económicos para invertir en propuestas de mejoramiento.</p> <p>F4. La propuesta de valor de la empresa como factor diferenciador frente a la competencia.</p> <p>F5. Política de calidad y mejora continua de sus procesos.</p>	<p>D1. Exceso de desperdicio en la producción de las formaletas de aluminio.</p> <p>D2. Bajo poder de negociación con los clientes.</p> <p>D3. Bajo poder de negociación con los proveedores de aluminio.</p>

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 6. Matriz DOFA, oportunidades, FO y DO

OPORTUNIDADES	FO	DO
<p>O1. Alta aceptación del mercado por las ventajas estructurales de las formaletas de aluminio.</p> <p>O2. Leyes internas para dinamizar el sector de la construcción y las viviendas.</p>	<p>F1O1. Desarrollar productos o procesos que sean atractivos para los clientes, conservando el menor desperdicio de material posible.</p> <p>F3O2. Aprovechar el reconocimiento y fidelización que la empresa tiene en el mercado, para participar en la dinamización del sector de la construcción generada por el Gobierno de Colombia.</p>	<p>D1O1. Ajustar los precios de venta de las formaletas para compensar los costos de fabricación, sin afectar la marca de la empresa.</p> <p>D2O3. Realizar campañas agresivas de mercadeo para posicionar mejor la marca de la empresa y ganar mayor participación del mercado en Colombia y aumentar el poder de negociación con los clientes.</p>

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 7. Matriz DOFA, amenaza, FA y DA

AMENAZAS	FA	DA
<p>A1. Decrecimiento del sector de la construcción en Colombia.</p> <p>A2. Tendencia de otras empresas de metalmecánica a ofrecer las mismas formaletas a la medida que ofrece FORSA.</p> <p>A3. Nuevos desarrollos estructurales del mercado que implican ajustes y altos desperdicios en la fabricación por los cortes especializados de las formaletas.</p>	<p>F1A1. Implementar procesos productivos de mejoramiento para compensar la pérdida de viviendas del sector de la construcción.</p> <p>F4A2. Aprovechar la propuesta de valor de la empresa para obtener la mayor participación del mercado posible, sobre las otras empresas que están buscando ofrecer los mismos productos de FORSA.</p> <p>F5A3. Aplicar las políticas de calidad que permitan fabricar las nuevas formaletas solicitadas por los clientes con el menor desperdicio posible.</p>	<p>D1A2. Implementar medidas operativas para reducir el desperdicio y los costos de producción, teniendo en cuenta la alta competitividad del sector.</p> <p>D2A3. Realizar estrategias comerciales que impacte a los clientes para que prefieran a FORSA como su proveedor de soluciones de formaletas debido a su propuesta de valor diferenciadora.</p>

Fuente: Elaboración propia

Con el análisis de la matriz DOFA, se pudo determinar la necesidad de implementar un plan de mejoramiento para reducir los costos en la fabricación de las formaletas, toda vez que si bien, la empresa tiene participación y reconocimiento en el mercado, la contracción de este implica que tomen medidas para compensar la baja de la demanda y se aproveche al máximo posible las utilidades.

Con los análisis realizados por cada uno de los aspectos de la matriz, en síntesis, se destaca lo siguiente por las más representativas de ellas:

### Fortalezas

- Compromiso de la Gerencia: Este aspecto es fundamental para el proceso de la creación del plan de mejoramiento, dado que la Gerencia de FORSA ha manifestado su total disposición para encontrar una solución al desperdicio generado en la producción de las formaletas, en razón de disminuir los costos, los cuales ascienden al 60% de los costos totales de fabricación.

- Operarios especializados: Esta variable es una fortaleza, debido a que de los 150 operarios de producción de las formaletas de aluminio de FORSA, el 100% tienen una experiencia superior a los 5 años y pueden aprovechar mejor los recursos y operar de manera más eficiente.
- Propuesta de Valor diferenciadora: Este aspecto es fundamental para la compañía dado que el 100% de sus clientes prefieren a FORSA porque la misma ofrece la posibilidad de trabajar sobre medida, lo cual es un diferenciador importante sobre su competencia, quienes solo les ofrecen a los clientes formaletas estándar no adaptables a sus necesidades.

### **Debilidades**

- Exceso de desperdicio en la producción: Esta variable es primordial para la compañía, toda vez que el desperdicio del aluminio durante el proceso de producción de formaletas sobre medida no permite trabajar sobre planos eficientes, lo cual aumenta el costo de fabricación, deja menos margen de ventas e impacta de manera importante a las utilidades de la compañía.
- Bajo poder de negociación con clientes: Este punto es desfavorable para la empresa la mayor parte de los clientes de la empresa, realizan sus pedidos sobre medida y entonces, si la compañía decide disminuir sus costos a través del incremento del precio de venta, se podría generar una migración de los clientes hacia la competencia o bien, podrían optar por adquirir formaletas de madera, las cuales tienen un precio de venta menor a las formaletas de aluminio, las primeras tienen un precio de \$92.000 por m<sup>2</sup>, mientras que las de aluminio se encuentran a partir de los \$380.000 por el mismo m<sup>2</sup>.
- Bajo poder de negociación con los proveedores del aluminio: Esta variable es importante porque si bien, existen de 3 a 5 proveedores que pueden suministrar aluminio a la compañía, el precio es alto y poco negociable, dado que, aunque el aluminio es el tercer elemento más abundante de la corteza terrestre, es difícil de extraer y complicado para aislar, lo que conduce a que en el mercado su precio oscile los \$10.000 el kilo, dependiendo de la variación del dólar.

## **Oportunidades**

- Ventajas estructurales de las formaletas de aluminio: Esta variable es una oportunidad importante porque, aunque las formaletas de aluminio sean 400% más costosas que las formaletas de madera, son más eficientes estructuralmente en varios aspectos; presenta una deflexión máxima (resistencia de carga) de 8,83%, frente a 1132% en madera; es más durable que la formaleta de madera, dado que la de aluminio puede alcanzar los 400 usos sin necesidad de mantenimiento, mientras que las de madera tiene un límite máximo de 30 procesos de vaciado antes de mantenimiento; y por otra parte, el manejo en obra es de más facilidad para un operario, dado que una formaleta de aluminio promedio pesa aproximadamente 20 kg por m<sup>2</sup>, mientras que la de madera pesa un 20% más, cerca de 25 kg por m<sup>2</sup>.

## **Amenazas**

- Decrecimiento del sector de la construcción: Este aspecto es muy importante porque desde el año 2016, el sector de la construcción presenta una contracción anual de 1,3%, afectada principalmente por la caída de obras inmobiliarias y el bajo dinamismo de la demanda de ventas en el país. (Dinero, 2019)

## **2.7 MATRIZ DE VULNERABILIDAD**

El análisis de la vulnerabilidad permite identificar las variables o amenazas que tienen mayor impacto sobre FORSA S.A., y del resultado del análisis se contribuye a los planes de acción o tratamiento para responder a las correspondientes vulnerabilidades.

Cuadro 8. Cálculo de vulnerabilidad

PUNTUAL	AMENAZA	CONSECUENCIA	De 0 a 10			
			IMPACTO AMENAZA	PROBABILIDAD	CAPACIDAD DE REACCIÓN	GRADO DE VULNERABILIDAD
Contracción del sector de la construcción	Poca demanda para fabricar formaletas	Disminución de los ingresos y afectación de las utilidades de la empresa	9	0,7	6	I
Inflación	Aumento de precios y pérdida de confianza del consumidor	Ralentización de la dinámica de consumo, la cual afecta a todos los sectores, incluyendo el sector construcción (vivienda)	9	0,8	6	II
Competencia	Aumento de empresas que ofrecen productos similares a FORSA	El incremento de la competencia puede quitarle participación del mercado a FORSA y causar disminución en los ingresos.	7	0,8	9	III

Fuente: Elaboración propia.

## 2.8 OTROS ANÁLISIS EMPRESARIALES

**2.8.1 Análisis del portafolio BCG.** En el siguiente análisis se evidencian los servicios más relevantes que ofrece FORSA S.A. y cuál es el impacto que refleja en los clientes.

Cuadro 9. Análisis BCG

		ALTO	BAJO
		TASA DE CRECIMIENTO	ALTO
BAJO	Productos para Infraestructura		Mantenimiento de encofrados
		CUOTA RELATIVA DEL MERCADO	

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadrante Estrella:** es el mejor cuadrante de la matriz, en el cual se ubican los productos para vivienda con importantes ganancias para la empresa. FORSA dispone de los siguientes productos estrella en este cuadrante:

- Encofrado FORSA Alum
- Encofrado FORSA Plus
- Encofrado FORSA Acero
- FORSA Andamios

**Cuadrante Vaca:** hace referencia al producto más rentable y produce una utilidad significativa, para FORSA S.A. los productos vaca son:

- Encofrado FORSA I-100

- Encofrado FORSA P-100
- Encofrado FORSA Alu-100

**Cuadrante Interrogante:** Es el cuadrante de baja participación en el mercado, pero con altas tasas de crecimiento. Para FORSA S.A son:

- Soluciones para losas
- FORSA andamios

**Cuadrante Perro:** El cuadrante perro se considera de bajo crecimiento y su participación en el mercado es igualmente bajo. Para FORSA S.A., el mantenimiento de encofrados es el único producto perro.

**2.8.2 Matriz Porter.** A continuación, se presenta el análisis de las 5 fuerzas de Porter.

Cuadro 10. Las cinco fuerzas competitivas de Porter

Fuerza Competitiva	Calificación	Descripción
Poder de negociación de los clientes	ALTO	El poder de negociación con los clientes es alto debido a que existen otras empresas de metalmecánica que ofrecen productos similares (a la medida) a los productos de FORSA.
Poder de negociación de los proveedores	ALTO	Los precios del kilo de aluminio no se pueden negociar debido a que no existen muchos oferentes y el precio entre cada uno de los proveedores no presenta variación significativa.
Amenaza de nuevos competidores	BAJO	La amenaza de la competencia es baja debido a que las barreras de entrada para una industria de metalmecánica son altas, toda vez que se requiere tener de una infraestructura y capacidad instalada adecuada para participar como proveedor para las constructoras y consorcios de obras civiles de Colombia.
Amenaza de productos sustitutos	BAJO	La amenaza es baja debido a que las formaleas de aluminio y la calidad de estas, no tienen comparación y beneficios suficientes para posibles productos sustituirlos.



<b>Rivalidad entre competidores</b>	<b>ALTA</b>	La rivalidad que existe a nivel regional es media, sin embargo, a nivel nacional e internacional en los países donde FORSA tiene participación de mercado, la rivalidad es alta.
-------------------------------------	-------------	--

Fuente: Elaboración propia.

### 2.8.3 Análisis del crecimiento vectorial.

A continuación, se observa análisis del crecimiento vectorial.

Cuadro 11. Análisis de crecimiento vectorial

	<b>PRODUCTO EXISTENTE</b>	<b>PRODUCTO NUEVO</b>
	<b>ESTRATEGIA DE PENETRACIÓN EN EL MERCADO</b>	<b>ESTRATEGIA DE DESARROLLO DE PRODUCTO</b>
<b>MERCADO EXISTENTE</b>	<p><b>Objetivo:</b> Vender más a los mismos clientes</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fidelizar a los clientes con formaletas a la medida.</li> <li>2. Disminuir los precios de venta de las formaletas, una vez se logre disminuir los costos de producción.</li> </ol>	<p><b>Objetivo:</b> Vender algo nuevo a los mismos clientes</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar campaña comercial para ofrecer las formaletas que se han fabricado con una calidad distinta de aluminio a los clientes.</li> </ol>
	<b>ESTRATEGIA DE DESARROLLO DE MERCADO</b>	<b>ESTRATEGIA DE DIVERSIFICACIÓN</b>
<b>MERCADO NUEVO</b>	<p><b>Objetivo:</b> Tratar de vender lo que ya se tiene a nuevos clientes</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Incursionar en nuevos mercados (Sur y Centro América)</li> </ol>	<p><b>Objetivo:</b> Crear Nuevos productos para nuevos clientes</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Adaptarse a los nuevos diseños que están manejando las constructoras de Centro América.</li> </ol>

Fuente: Elaboración propia.

**Penetración del mercado:** El objetivo es tener una mayor cobertura en el mercado por medio de los productos actuales y que FORSA conoce, como es el caso de las formaletas de aluminio que se fabrican de acuerdo con la medida de los requerimientos de los clientes.

**Desarrollo de mercado:** Esta estrategia busca desarrollar nuevos mercados con servicios que ya existen en la empresa, para lo cual se identifican los países de la región de Suramérica y Centroamérica donde FORSA ya tiene algunos clientes.

**Desarrollo de producto:** El objetivo de esta estrategia es desarrollar nuevos productos en un mercado existente y de continuo cambio, siendo el caso de las formaletas que tienen unas cualidades técnicas diferentes y que algunos clientes no conocen aún.

**Diversificación:** En esta estrategia, FORSA debe adaptarse rápidamente a los nuevos diseños que se están desarrollando en algunos países de Centroamérica para poder responder eficientemente a los requerimientos de construcción.

### **3 FORMULACIÓN DEL MODELO DE SOLUCIÓN**

#### **3.1 PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DE LA DISMINUCIÓN DE COSTOS EN EL MANEJO DE DESPERDICIOS EN LA EMPRESA DE METALMECÁNICA FORSA**

- **¿Qué es un modelo de solución?**

Un modelo de solución tiene como propósito la resolución de problemáticas soportadas a partir de la investigación, observación y análisis de información detallada. En este caso, todo lo concerniente a las debilidades existentes con el manejo del desperdicio de aluminio en la producción de la empresa FORSA, ubicada en la zona franca del cauca.

A partir de ello, se diseñaron y construyeron una serie de estrategias encaminadas en el desarrollo de una propuesta de mejoramiento acorde al levantamiento de información obtenida en cada matriz de diagnóstico de las cuales se obtuvo indicadores relevantes enfocados en:

- Lo que representa el desperdicio en el costo de producción de aluminio
- El manejo que se le da al desperdicio no está generando disminución al costo de producción
- Se ve afectada la rentabilidad por equipo dado que el precio por metro cuadrado no está cubriendo el desperdicio que se genera en su producción.

A continuación, se presentan pasos llevados a cabo para formular un modelo de solución óptimo orientado en mejorar el manejo del desperdicio de aluminio de la empresa FORSA:

1. Inicialmente, se identificaron las falencias que estaba presentando la compañía, desde la parte del manejo del desperdicio.

2. Seguidamente, se realizó un análisis de los datos obtenidos y se emitió un diagnóstico claro y conciso de la situación.
3. Posteriormente, se diseñó la propuesta de mejoramiento para mitigar las falencias en el manejo del desperdicio de la empresa FORSA, a partir de información detallada, estudiada y analizada.

- **¿Qué es una propuesta?**

Una propuesta es un conjunto de medidas de cambio que se toman en una organización para mejorar y contribuye con la solución de un problema evidenciado y se desarrolla a partir de un análisis profundo y/o estudio de la situación presentada de manera que se puedan trazar planteamientos con los cuales mejorar o reducir aquellas falencias detectadas. En este sentido, las falencias identificadas en la empre FORSA estuvieron enfocadas en:

- Inestabilidad en los costos de producción
- Incumplimiento en metas del desperdicio
- Manejo del desperdicio

Por lo anterior, se proponen actividades enfocadas en el mejoramiento del manejo del desperdicio de aluminio en la empresa, estas son las siguientes:

- **ACTIVIDAD 1**

Bodega de Kanban, Kanban es la fabricación adelantada de piezas estándar con base a la proyección de ventas, se propone enviar a fabricar los componentes y después de fabricados se enviarían a almacenar en dicha bodega, para luego ser asignadas a los pedidos confirmados por los clientes y así al momento de iniciar una asignación para la producción de una formaleta, se verifica en las piezas estándar que se encuentren en la bodega cuales se ajustan a el equipo, esto disminuye la fabricación de piezas especiales, y disminuye el desperdicio que estas conllevan.

Figura 3. Pasos de la orden de fabricación

## Kanban Inteligente



Fuente: Elaboración propia.

Figura 4. Automatización de la Raya a fabricar

## Automatización Raya -1

Formaletas a incluir en la Raya - 1 :

- FM 25, 30, 40, 60
- EQM 15 x 15
- EQM 10 x 15
- FL 90 x 120
- FL 60 x 120

Solo el 50 % del listado.

Una vez cerrada la orden se genera la raya.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1. Dimensiones para Kanban por Componentes

Componentes	Medida (cm)	Consumo Promedio Mensual	Consumo Prom Semanal
PLATINA RANURADA	29	3.609	902
	119	1.641	410
	60	1.379	344
	40	1.038	259
	30	1.032	258
	90	909	227
	20	711	177
REFUERZO 7.5	26,1	2.177	544
	27,4	1.833	458
	87,4	1.270	317
	26,2	1.224	306
	7,4	1.224	306
	23,7	1.081	270
	18,3	803	200
PLATINA 12.5	60	2.763	690
	15	2.052	513
	18,3	1.150	287
	40	768	192
	25	619	154
	30	575	143
	23,4	438	109
REFUERZO 12.5	28,4	419	104
	58,4	3.079	769
	23,7	1.485	371
	23,4	1.025	256
	38,4	1.014	253
REFUERZO 12.5 BANDEJA	28,4	923	230
	23,4	1.286	321
REFUERZO 12.5 BANDEJA	28,4	1.205	301
	23,4	1.286	321
PERFIL MACHO DE 30 2C	239	407	101
PERFIL HEMBRA DE 30 2C	239	270	67
PERFIL HEMBRA DE 20 2C	239	252	63
PERFIL MACHO DE 20 2C	239	234	58
PERFIL INTERNO DE 30 2C	239	183	45
BANDEJA 25 PLUS X 2.4 MT -I	240	94	23
	270	34	8
PERFIL MACHO DE 15 2C	239	118	29
BANDEJA 30 PLUS X 2.4 MT -I	240	73	18
	270	40	10
PERFIL HEMBRA DE 15 2C	239	98	24
<b>Total general</b>		<b>40.535</b>	<b>10.117</b>

Fuente: Elaboración propia.

- **ACTIVIDAD 2**

Bodega de retales, los retales son el desperdicio que se genera del corte de la materia prima, para la producción de piezas.

Se propone realizar una bases de datos, en donde estarán las medidas de los retales existentes, y desde planeación, cuando se explosiona la orden de fabricación ingresan la información de los componentes que se necesitan y basado en eso y del inventario que exista de retales se determina desde la bodega que se puede optimizar para sacar los componentes que se necesitan, de la mano de tecnología se realizaría una base de datos sistematizada, que cruce la información que explosiona planeación con el inventario para que el resultado sea los retales a optimizar y de qué manera.

Esto genera una disminución en el costo, dado que se está optimizando el desperdicio y se utiliza para la fabricación del equipo.

Figura 5. Herramienta para bodega de retales

## a. Orden de Fabricación

### ENTRADAS

- **Inventario de Retales Actualizado**

ID	Stock	Fecha	Descripción	Ancho	Alto	Alto 2	Unidad	Saldo	Observaciones	Stock	Numero ERP
1	0	11/03/2021	EQM 10	10	10	107	7	1		0	EQM 10(10)
2	3	11/03/2021	EQM 10	10	10	108	18	3		3	EQM 10(18)
3	0	11/03/2021	EQM 10	10	10	110	2	0		0	EQM 10(10)
4	0	11/03/2021	EQM 10	10	10	113	2	0		0	EQM 10(10)
5	4	11/03/2021	EQM 10	10	10	112	1	4		4	EQM 10(10)
6	1	11/03/2021	EQM 10	10	10	76	29	1		24	EQM 10(10)
7	0	11/03/2021	EQM 10	10	10	39	24	0		0	EQM 10(10)
8	1	11/03/2021	EQM 10	10	10	44	30	1		1	EQM 10(10)
9	0	11/03/2021	EQM 10	10	10	11	3	0		0	EQM 10(10)
10	0	11/03/2021	EQM 10	10	10	40	2	0		0	EQM 10(10)
11	10	11/03/2021	EQM 10	10	10	44	2	10		10	EQM 10(10)
12	11	11/03/2021	EQM 10	10	10	35	4	11		11	EQM 10(10)
13	12	11/03/2021	EQM 10	10	10	10	10	12		12	EQM 10(10)
14	11	11/03/2021	EQM 10	10	10	10	10	11		11	EQM 10(10)
15	0	11/03/2021	EQM 10	10	10	20	2	0		0	EQM 10(10)
16	10	11/03/2021	PA 30 20	30	20	89	89	10		10	4607
17	10	11/03/2021	PA 30 20	30	20	89	89	10		10	PERFIL MACHO 30 X 240 MT
18	17	11/03/2021	PA 30 20	30	20	3	3	17		17	1 PERFIL HEMBRA 30 X 240 MT
19	18	11/03/2021	PA 30 20	30	20	8	8	18		18	1 PERFIL MACHO 30 X 480 MT
20	18	11/03/2021	PA 30 20	30	20	2	2	18		18	2 PERFIL HEMBRA 30 X 240 MT
21	18	11/03/2021	PA 30 20	30	20	2	2	18		18	1 PERFIL MACHO 30 X 480 MT
22	11	11/03/2021	PA 30 20	30	20	5	5	11		11	1 PERFIL HEMBRA 30 X 240 MT
23	11	11/03/2021	PA 30 20	30	20	1	1	11		11	1 PERFIL MACHO 30 X 480 MT
24	10	11/03/2021	PA 30 20	30	20	1	1	10		10	1 PERFIL HEMBRA 30 X 240 MT
25	10	11/03/2021	PA 30 20	30	20	1	1	10		10	1 PERFIL MACHO 30 X 480 MT
26	10	11/03/2021	PA 30 20	30	20	3	3	10		10	1 PERFIL MACHO 30 X 480 MT
27	10	11/03/2021	PA 30 20	30	20	3	3	10		10	1 PERFIL HEMBRA 30 X 240 MT
28	10	11/03/2021	PA 30 20	30	20	4	4	10		10	1 PERFIL MACHO 30 X 480 MT
29	10	11/03/2021	PA 30 20	30	20	2	2	10		10	1 PERFIL HEMBRA 30 X 240 MT

- **Orden:** Materia Prima  
Dimensiones  
Cantidades

1	NOMBRE ERP	ANCHO	ALTO	CANTIDAD REQUERIDA
2	ANGULO COMP. TAPA MURO		113	4
3	BANDEJA 25 PLUS X 2.4 MT -I		95	18
4	COLLARIN DILATADO		56	14
5	COLLARIN DILATADO		55	9
6	COLLARIN DILATADO		65	4
7	COLLARIN DILATADO		73	18
8	COLLARIN DILATADO		75	13
9	COLLARIN DILATADO		69	15
10	CUCHILLA 10		76	2
11	EQL 10		58	14
12	EQL 15		89	20
13	EQL 20		97	9
14	EQL 20		91	14
15	EQL 20		124	14
16	EQL 20		88	1
17	EQM 10X15 X 2.45 MT -N		57	8
18	EQM 15X181		72	2
19	I - PERFIL HEMBRA 30 X 240 MT		103	10
20	I - PERFIL MACHO 30 X 480 MT		94	7
21	PERFIL COMODIN HEMBRA 20 X 2.4 M -N		109	14
22	PERFIL COMODIN HEMBRA 20 X 2.4 M -N		90	19
23	PERFIL COMODIN HEMBRA 20 X 2.4 M -N		173	16

Fuente: Elaboración propia.

Figura 6. Herramienta para bodega de retales

## RESULTADO

Nombre <u>Mp</u>	Dimensión Retal	Dimensión Corte	Cantidad Corte
ANGULO COMP. TAPA MURO	120	113	2
BANDEJA 25 PLUS X 2.4 MT -I	139	95	1
BANDEJA 25 PLUS X 2.4 MT -I	119	95	3
BANDEJA 25 PLUS X 2.4 MT -I	99	95	1
BANDEJA 25 PLUS X 2.4 MT -I	96	95	2
COLLARIN DILATADO	80	75	1
CUCHILLA 10	97	76	2
CUCHILLA 10	94	76	2
CUCHILLA 10	77	76	1
EQM 10X15 X 2.45 MT -N	134	72	1

Retales asignables a órdenes.

Fuente: Elaboración propia.

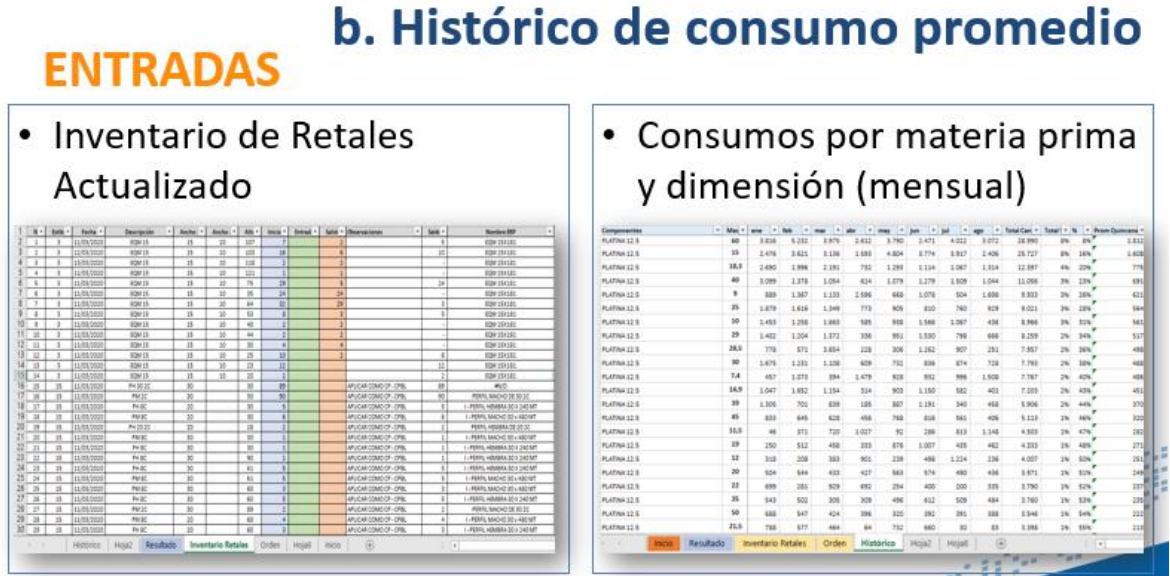
- **ACTIVIDAD 3**

Bodega de retales, se propone que, basado en el histórico de consumos por componente y por dimensiones, se cree una base de datos para que esta, se cruce con el inventario existente de retales, y como resultado muestre que se puede optimizar desde los retales, para mantener un Stock.

Esto genera una disminución en el costo, dado que se está optimizando el desperdicio y se utiliza para la fabricación del equipo.



Figura 7. Herramienta para bodega de retales



Fuente: Elaboración propia.

Figura 8. Herramienta para bodega de retales

## RESULTADO

Nombre MP	Dimensión Retal	Dimensión Corte	Cantidad Corte (según consumo)
ANGULO COMP. TAPA MURO	120	120	2
ANGULO COMP. TAPA MURO	91	90	1
ANGULO COMP. TAPA MURO	80	80	1
ANGULO COMP. TAPA MURO	75	75	3
ANGULO COMP. TAPA MURO	75	70	1
ANGULO COMP. TAPA MURO	60	60	10
ANGULO COMP. TAPA MURO	60	55	2
ANGULO COMP. TAPA MURO	60	52	2
ANGULO COMP. TAPA MURO	60	50	3
ANGULO COMP. TAPA MURO	60	45	2
ANGULO COMP. TAPA MURO	60	40,4	3
BANDEJA 25 PLUS X 2.4 MT -I	139	120	1
BANDEJA 25 PLUS X 2.4 MT -I	130	120	1
COLLARIN DILATADO	80	80	1
COLLARIN DILATADO	52	50	1
COLLARIN DILATADO	50	50	2
COLLARIN DILATADO	44	40	5
COLLARIN DILATADO	44	30	1

Retales de Ang Comp. Tapa Muro de 60 cm se pueden cortar componentes 60cm, 55cm, 52cm, 50cm y 45cm

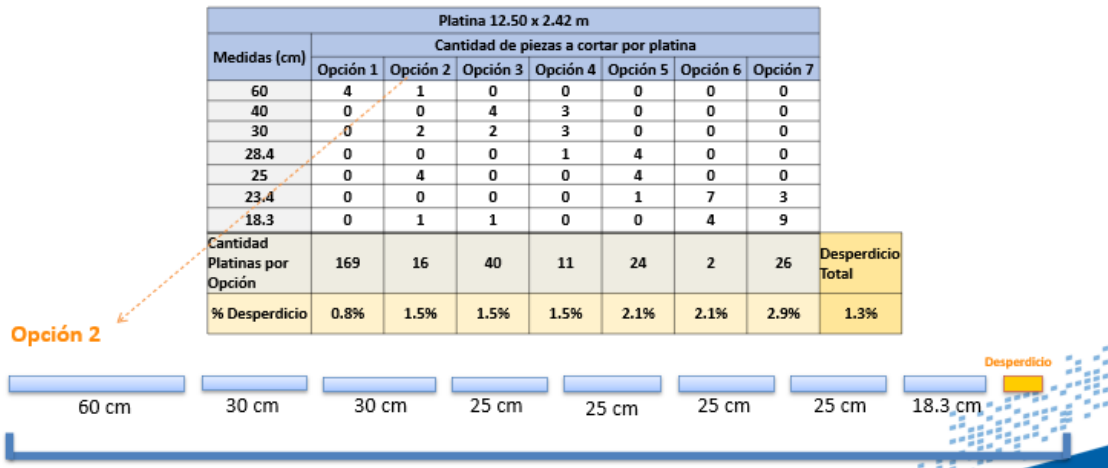
Fuente: Elaboración propia.

- **ACTIVIDAD 4**

Optimización de materia prima, se propone que dentro del programa donde el operario observa los cortes a realizar, el ingrese las dimensiones de la materia prima a cortar, para que este le arroje las opciones de corte de acuerdo con las necesidades de la orden de fabricación, así el corte es más eficiente y reduce el desperdicio.

Figura 9. Optimización (Platina)

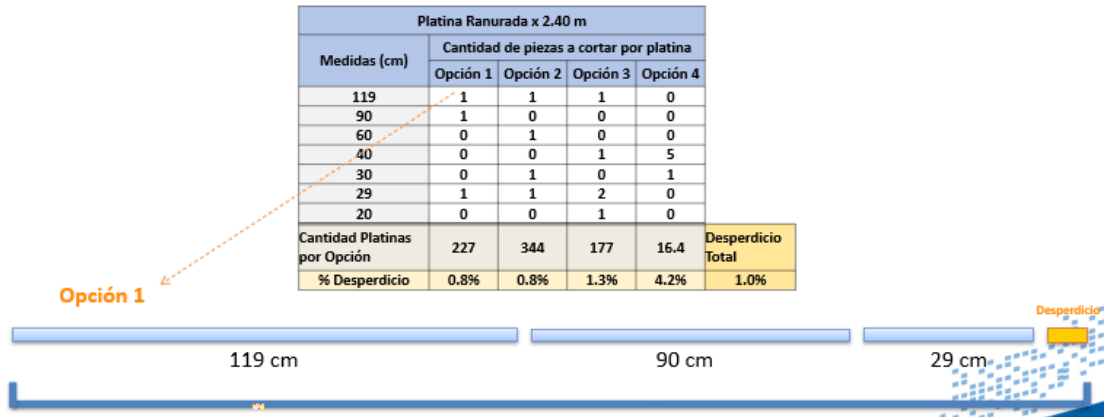
## Optimización de Materia Prima Platina 12.50 x 242 cm



Fuente: Elaboración propia.

Figura 10. Optimización (Platina ranurada)

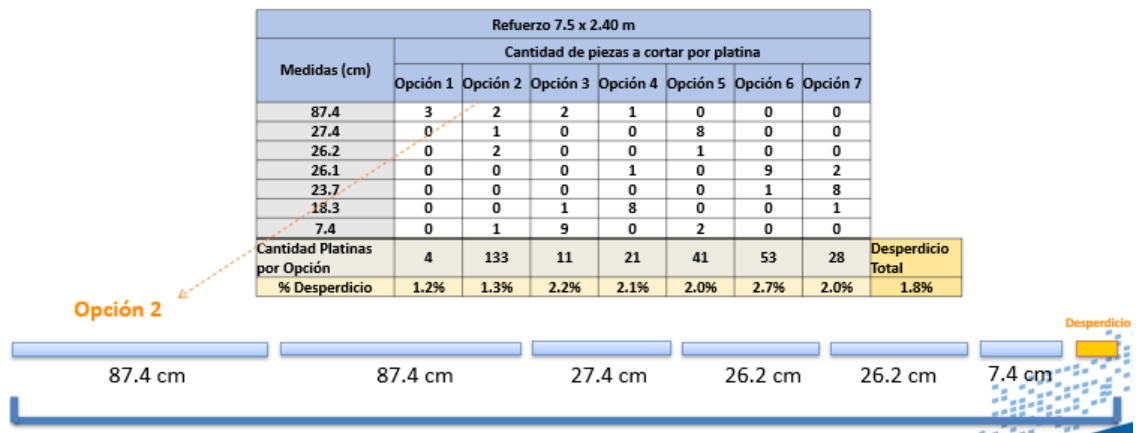
## Optimización de Materia Prima Platina Ranurada x 240 cm



Fuente: Elaboración propia.

Figura 11. Optimización (refuerzo)

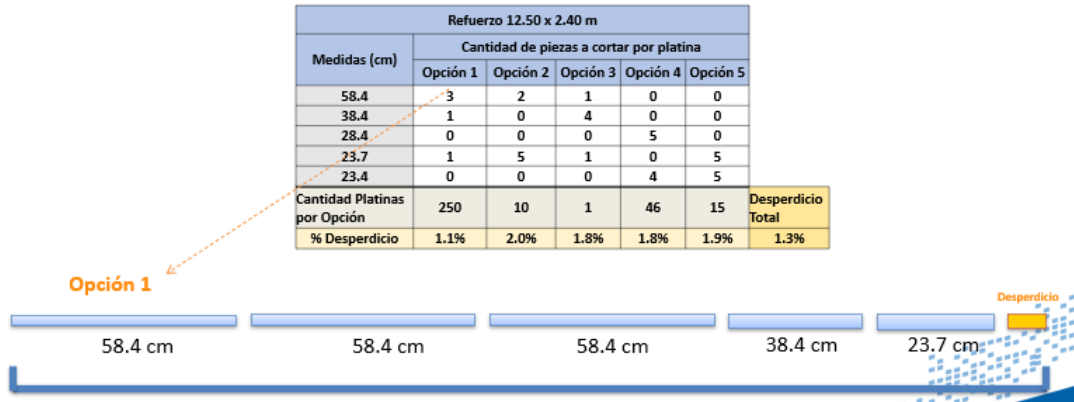
## Optimización de Materia Prima Refuerzo 7.5 x 265 cm



Fuente: Elaboración propia.

Figura 12. Optimización (refuerzo)

## Optimización de Materia Prima Refuerzo 12.5 x 240 cm



Fuente: Elaboración propia.

Cada una de las estrategias proyectadas tiene como objetivo disminuir el costo del desperdicio de aluminio en la producción de la empresa FORSA.

- **¿Qué es un proyecto?**

Un proyecto se refiere a un conjunto articulado y coherente de actividades orientadas a alcanzar uno o varios objetivos siguiendo una metodología definida, para lo cual precisa de un equipo de personas idóneas, así como de otros recursos cuantificados en forma de presupuesto, que prevé el logro de determinados resultados sin contravenir las normas y buenas prácticas establecidas, y cuya programación en el tiempo responde a un cronograma con una duración limitada (Montealegre 1, 2008)

Esta propuesta es considerada un proyecto, debido a que se fundamenta en varias actividades encaminadas en el mejoramiento del manejo del desperdicio de aluminio en la empresa FORSA.

- **¿Qué es un plan?**

*Un plan es una intención o un proyecto. Se trata de un modelo sistemático que se elabora antes de realizar una acción, con el objetivo de dirigirla y encauzarla. En este sentido, un plan también es un escrito que precisa los detalles necesarios para realizar una obra. (Porto & Merino, 2009, párr. 1)*

El plan para la empresa FORSA, consiste en diseñar una propuesta que permita mejorar el manejo del desperdicio de aluminio.

### **3.2 FORMULACIÓN ESTRATÉGICA**

Posterior a la trazabilidad de las actividades a efectuar dentro de la propuesta de mejoramiento de reducción de costos en el manejo del desperdicio en FORSA, se procede a realizar la formulación de las estrategias. Estas son el conjunto de acciones que le permiten a la empresa lograr los beneficios forjados en el documento.

La formulación estratégica es la fase previa a la de implementación estratégica, en la cual se procede a ejecutar o poner en marcha la estrategia seleccionada o formulada.

A continuación, se despliega el plan de mejora en el cual se exponen los hallazgos encontrados (falencias), la meta proyectada, las actividades y otros aspectos importantes para dar cumplimiento a la propuesta planteada para disminuir el costo en el manejo del desperdicio en FORSA S.A:

Cuadro 12. Plan de mejora

PLAN DE MEJORA									
FACTOR	La empresa FORSA, presenta un incremento en los costos de producción, ocasionado por el desperdicio de aluminio								
OBJETIVOS	Disminuir el costo de los desperdicios en la planta de aluminio de la empresa de metalmecánica FORSA S.A. de Guachené, Cauca.								
HALLAZGO	META PROYECTADA	ACTIVIDADES	INDICADORES	FECHA		RESPONSABLE	RECURSOS		PRESUPUESTO
				INICIO	FIN		HUMANOS	FÍSICOS	
Se encuentra que la variedad del diseño ocasiona que aumente el desperdicio de aluminio por lo tanto genera que no se pueda obtener bajos costos.	Disminuir la fabricación de piezas especiales, y así disminuir el desperdicio que estas conllevan.	Bodega de Kanban,	% Cumplimiento en metas del desperdicio, Indicadores de costos	18 de Enero 2021	18 de Marzo 2021	Gerente de operaciones, Logística, Recursos Humanos, Área de TI, Área de Proyectos, Planeación	4 Almacenistas para la bodega	Sistematización	<b>\$7.000.000</b> (Por la adquisición de los almacenistas, los costos de bodega y tecnología, no se ven reflejados, dado que la compañía cuenta con las instalaciones para la creación de la bodega, y la tecnología para la sistematización)
el precio está dejando de ser competitivo dado que ha ido aumentando debido a que el desperdicio genera un costo más alto en la producción y para esto se debe ajustar el precio para	Disminución en el costo, dado que se está optimizando el desperdicio y se utiliza para la fabricación del equipo	Bodega de retales, Orden de fabricación	% Cumplimiento en metas del desperdicio, Indicadores de costos	18 de Enero 2021	18 de Marzo 2021	Gerente de operaciones, Logística, Área de TI, Área de Proyectos, Planeación	4 Almacenistas para la bodega	Sistematización	(Los costos de bodega y tecnología, no se ven reflejados, dado que la compañía cuenta con las instalaciones para la creación de la bodega, y la tecnología para la sistematización)

no obtener pérdidas, también se evidencia que está bajando la estabilidad en el costo por la alta representación que tiene el desperdicio en este.									
El precio está dejando de ser competitivo dado que ha ido aumentando debido a que el desperdicio genera un costo más alto en la producción y para esto se debe ajustar el precio para no obtener pérdidas, también se evidencia que está bajando la estabilidad en el costo por la alta representación que tiene el desperdicio en este.	Disminución en el costo, dado que se está optimizando el desperdicio y se utiliza para la fabricación del equipo	Bodega de retales, Histórico de consumo	% Cumplimiento en metas del desperdicio, Indicadores de costos	18 de Enero 2021	18 de Marzo 2021	Gerente de operaciones, Logística, Área de TI, Área de Proyectos, Planeación	4 almacenistas para la bodega	Sistematización	(Los costos de bodega y tecnología, no se ven reflejados, dado que la compañía cuenta con las instalaciones para la creación de la bodega, y la tecnología para la sistematización)
Se encuentra afectado al	Uso eficiente de la materia		% Cumplimiento			Gerente de operaciones,		Sistematización	(Los costos de TI no se ven reflejados,

momento de alcanzar la economía de escala, que es cuando se logra el óptimo de producción, el costo debería de ir bajando y esto no se está viendo dado a que cuando se llega a este nivel, el desperdicio aumenta y hace que el costo aumente	prima, y disminución del desperdicio	Optimización de materia prima	en metas del desperdicio, Indicadores de costos	18 de Enero 2021	18 de Marzo 2021	Área de TI, Producción, Planeación, Operarios			dado que la compañía cuenta la tecnología para la sistematización)
<b>COSTO TOTAL DEL PLAN DE MEJORA</b>									
<b>\$ 7.000.000</b>									

Fuente: Elaboración propia



### **3.3 SEGUIMIENTO Y CONTROL AL PLAN**

Se realizará seguimiento mensual por parte de la Gerencia de Producción para establecer si se está ejecutando eficientemente el plan estratégico planteado. Del mismo modo, se realizará trabajo en conjunto con el área de financiera para evaluar la disminución de los costos como producto de la implementación del proyecto y su impacto sobre las utilidades de la empresa.

#### 4 PROYECCIÓN, EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA

A continuación, se presenta la proyección económica y financiera de la PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DE LA DISMINUCIÓN DE COSTOS EN EL MANEJO DE DESPERDICIOS EN LA EMPRESA DE METALMECÁNICA FORSA, la cual busca un ahorro en el costo del desperdicio, con la creación de una bodega de Kanban y Retales, de la mano de la optimización de la materia prima:

Tabla 2. Inversión

INVERSION EN PESOS			
ITEM	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
<b>ACTIVOS FIJOS</b>			
<b>MUEBLES Y ENSERES</b>			
Escritorio	1	240.000	240.000
Sillas de oficina	2	115.000	230.000
Sillas de oficina para visitantes	2	95.000	190.000
Archivadores	1	130.000	130.000
<b>TOTAL MUEBLES Y ENSERES</b>			<b>790.000</b>
<b>EQUIPOS DE COMPUTO Y COMUNICACIONES</b>			
Computador De Mesa	1	1.745.000	1.745.000
Impresora multifuncional	1	1.870.000	1.870.000
<b>TOTAL EQUIPOS DE COMPUTO Y COMUNICACIONES</b>			<b>3.615.000</b>
<b>TOTAL ACTIVOS FIJOS</b>			<b>4.405.000</b>
<b>CAPITAL DE TRABAJO</b>			
Nominas	1	2.596.678	2.596.678
<b>TOTAL CAPITAL DE TRABAJO</b>			<b>2.596.678</b>
<b>TOTAL INVERSION</b>			<b>7.001.678</b>

Fuente: Elaboración propia.

En el cuadro anterior, se ve reflejado la inversión detallada que se necesita para implementar la propuesta descrita en este trabajo, como se puede observar no es un alto costo para la compañía, dado que la propuesta va ligada con la utilización de recursos existentes en la empresa.

El costo en activos fijos comprende un 63% de la inversión, que consta de los muebles y enseres a adaptar en la bodega, como lo son 1 escritorio, 2 sillas de oficina, 2 sillas para visitante y 1 archivador para la documentación, así mismos equipos de cómputo y comunicación, que vienen siendo un computador de mesa,

necesario para la revisión del inventario de la bodega y una impresora multifuncional, para toda la documentación pertinente.

No se toma en cuenta teléfono, dado que la compañía cuenta con un stock de estos, debido a reestructuraciones que se han realizado, y están en buenas condiciones, así que se utilizara los que se encuentran en la empresa.

Por otro lado, está la inversión a capital que comprende un 37% sobre la inversión, que es la contratación de los 2 almacenistas que estarán operando en la bodega de retales.

En resumen, de los anterior la inversión inicial necesaria es de \$7.001.678, de los cuales \$4.405.00 son para gastos de activo fijo y \$2.596.678 son para gastos de capital de trabajo.

De acuerdo con la inversión en activos fijos, se detalla a continuación la proyección de la depreciación de estos:

Tabla 3. Depreciación.

DEPRECIACIÓN EN PESOS							
ITEM	AÑOS	DEPRECIACIÓN MENSUAL	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
MUEBLES Y ENSERES	3	21.944	263.333	263.333	263.333		
EQUIPOS DE COMPUTO Y COMUNICACIONES	5	60.250	723.000	723.000	723.000	723.000	723.000
<b>TOTAL</b>		<b>82.194</b>	<b>986.333</b>	<b>986.333</b>	<b>986.333</b>	<b>723.000</b>	<b>723.000</b>
MESES DEL AÑO	12						

Fuente: Elaboración propia.

La expectativa de vida útil, de los muebles y enseres es de 3 años, teniendo una depreciación mensual de \$21.944, y una depreciación anual de \$ 263.333, devaluándose finalmente a los 3 años de su uso.

Para los equipos de cómputo y comunicación su expectativa de utilidad es a 5 años, con depreciación anual de \$723.000.

En la inversión al capital de trabajo se proyectó el costo de los 2 almacenistas a contratar.

Es una proyección a 5 años, en donde en el primer año, el costo de los 2 operarios será por \$31.160.137, valor que comprende el pago de su salario, con todas las prestaciones, y en los 4 años restantes se realiza el incremento anual, por lo que el valor anual tiene una variación.

La compañía, cuenta con ruta, por lo cual no brinda auxilio de transporte, pero se tomó en cuenta en la proyección, dado que en algún caso se da este auxilio y esto depende de la zona en donde viva el empleado, así que se prefirió tenerlo en cuenta.

A continuación, se muestra la proyección de la inversión de capital de trabajo detallada en pesos, mensual y anual.

Tabla 4. Nómina mensual

NOMINA MENSUAL EN PESOS												
CARGOS	ENE	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
OPERARIO 1	877.803	877.803	877.803	877.803	877.803	877.803	877.803	877.803	877.803	877.803	877.803	877.803
OPERARIO 2	877.803	877.803	877.803	877.803	877.803	877.803	877.803	877.803	877.803	877.803	877.803	877.803
<b>TOTAL</b>	<b>1.755.606</b>	<b>1.755.606</b>	<b>1.755.606</b>	<b>1.755.606</b>	<b>1.755.606</b>	<b>1.755.606</b>	<b>1.755.606</b>	<b>1.755.606</b>	<b>1.755.606</b>	<b>1.755.606</b>	<b>1.755.606</b>	<b>1.755.606</b>
DATOS AL ESTADO DE RESULTADOS												
PERSONAS CON AUXILIO	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
SMMLV (\$)	1.755.606	1.755.606	1.755.606	1.755.606	1.755.606	1.755.606	1.755.606	1.755.606	1.755.606	1.755.606	1.755.606	1.755.606
AUXILIO DE TRANSPORTE	106.351	106.351	106.351	106.351	106.351	106.351	106.351	106.351	106.351	106.351	106.351	106.351
CESANTÍAS (%)	73.150	73.150	73.150	73.150	73.150	73.150	73.150	73.150	73.150	73.150	73.150	73.150
INTERESES DE CESANTÍAS (%)	8.778	8.778	8.778	8.778	8.778	8.778	8.778	8.778	8.778	8.778	8.778	8.778
PRIMA	73.150	73.150	73.150	73.150	73.150	73.150	73.150	73.150	73.150	73.150	73.150	73.150
VACACIONES	73.150	73.150	73.150	73.150	73.150	73.150	73.150	73.150	73.150	73.150	73.150	73.150
SALUD (%)	149.227	149.227	149.227	149.227	149.227	149.227	149.227	149.227	149.227	149.227	149.227	149.227
PENSIONES (%)	210.673	210.673	210.673	210.673	210.673	210.673	210.673	210.673	210.673	210.673	210.673	210.673
ARL (%)	76.369	76.369	76.369	76.369	76.369	76.369	76.369	76.369	76.369	76.369	76.369	76.369
CAJA DE COMPENSACIÓN FAMILIAR	70.224	70.224	70.224	70.224	70.224	70.224	70.224	70.224	70.224	70.224	70.224	70.224
ICBF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SENA (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>2.596.678</b>	<b>2.596.678</b>	<b>2.596.678</b>	<b>2.596.678</b>	<b>2.596.678</b>	<b>2.596.678</b>	<b>2.596.678</b>	<b>2.596.678</b>	<b>2.596.678</b>	<b>2.596.678</b>	<b>2.596.678</b>	<b>2.596.678</b>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5. Nomina anual en pesos

NOMINA ANUAL EN PESOS					
CARGOS	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
OPERARIO 1	10.533.636	10.944.448	11.343.920	11.723.941	12.075.660
OPERARIO 2	10.533.636	10.944.448	11.343.920	11.723.941	12.075.660
<b>TOTAL</b>	<b>21.067.272</b>	<b>21.888.896</b>	<b>22.687.840</b>	<b>23.447.883</b>	<b>24.151.319</b>
DATOS AL ESTADO DE RESULTADOS					
PERSONAS CON AUXILIO	2	2	2	2	2
SMMLV (\$)	21.067.272	21.888.896	22.687.840	23.447.883	24.151.319
AUXILIO DE TRANSPORTE	1.276.212	1.325.984	1.374.383	1.420.425	1.463.037
CESANTÍAS (%)	877.803	912.037	945.327	976.995	1.006.305
INTERESES DE CESANTÍAS (%)	105.336	109.444	113.439	117.239	120.757
PRIMA	877.803	912.037	945.327	976.995	1.006.305
VACACIONES	877.803	912.037	945.327	976.995	1.006.305
SALUD (%)	1.790.718	1.860.556	1.928.466	1.993.070	2.052.862
PENSIONES (%)	2.528.073	2.626.667	2.722.541	2.813.746	2.898.158
ARL (%)	916.426	952.167	986.921	1.019.983	1.050.582
CAJA DE COMPENSACIÓN FAMILIAR	842.691	875.556	907.514	937.915	966.053
ICBF	0	0	0	0	0
SENA (%)	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>31.160.137</b>	<b>32.375.383</b>	<b>33.557.084</b>	<b>34.681.246</b>	<b>35.721.684</b>

Fuente: Elaboración propia.

Teniendo ya realizada toda la proyección de la inversión que se necesita para la implementación de la propuesta, se procede a detallar la proyección del impacto que tendrá esta propuesta en la compañía FORSA.

Para realizar la proyección se tuvo en cuenta la información de costos y estadísticas, brindado por la compañía, del año 2019, dado que, por temas de pandemia, la información del año actual, no se puede tomar, por la recesión de actividades de que hizo en los meses de marzo y abril, y otras coyunturas presentadas en lo recorrido del año.

Se presenta el cuadro realizado, con los datos del año 2019, que comprende el costo de la materia prima, el ingreso del desperdicio (chatarra), el cual es generado por el nivel de producción, y el porcentaje que representa este, todos estos datos son mensuales.

Así mismo se presenta la proyección realizada al 2021, sobre el impacto que generaría el implementar la propuesta.

Tabla 6. Costo Desperdicio 2019

2019	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Costo MP 2019	\$ 3.137.904.542	\$ 3.109.925.421	\$ 3.828.120.734	\$ 4.154.161.565	\$ 3.859.317.599	\$ 3.180.285.046
Desperdicio 2019	9,90%	8,40%	9,14%	9,72%	8,35%	9,36%
Ingreso x Chatarra 2019	\$ 40.057.156	\$ 44.164.548	\$ 53.577.198	\$ 58.823.770	\$ 51.403.906	\$ 46.309.120
Total Costo MP 2019	\$ 3.097.847.386	\$ 3.065.760.873	\$ 3.774.543.536	\$ 4.095.337.795	\$ 3.807.913.693	\$ 3.133.975.926
<b>Costo Desperdicio 2019</b>	<b>\$ 270.595.394</b>	<b>\$ 217.069.188</b>	<b>\$ 296.313.037</b>	<b>\$ 344.960.734</b>	<b>\$ 270.849.113</b>	<b>\$ 251.365.561</b>
Valor [1%] 2019	\$ 27.332.868	\$ 25.841.570	\$ 32.419.369	\$ 35.489.787	\$ 32.437.020	\$ 26.855.295
Producción [m2]	12.122	11.898	14.954	15.766	15.216	12.139
Costo Desperdicio / m2	\$ 22.322	\$ 18.244	\$ 19.815	\$ 21.880	\$ 17.800	\$ 20.707

Fuente: Elaboración propia



(Continuación) tabla 6. Costo desperdicio 2019

2019	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total 2019
Costo MP 2019	\$ 3.620.502.123	\$ 2.947.069.961	\$ 1.690.988.714	\$ 2.477.626.184	\$ 2.339.702.378	\$ 1.496.085.546	\$ 35.841.689.812
Desperdicio 2019	9,72%	9,44%	8,80%	9,59%	11,48%	11,82%	9,64%
Ingreso x Chatarra 2019	\$ 50.443.595	\$ 39.099.862	\$ 21.522.250	\$ 34.174.240	\$ 37.571.624	\$ 25.670.787	\$ 502.818.056
Total Costo MP 2019	\$ 3.570.058.528	\$ 2.907.970.099	\$ 1.669.466.464	\$ 2.443.451.944	\$ 2.302.130.754	\$ 1.470.414.759	\$ 35.338.871.756
<b>Costo Desperdicio 2019</b>	<b>\$ 301.469.211</b>	<b>\$ 239.103.542</b>	<b>\$ 127.284.756</b>	<b>\$ 203.430.111</b>	<b>\$ 231.026.209</b>	<b>\$ 151.166.524</b>	<b>\$ 2.953.515.565</b>
Valor [1%] 2019	\$ 31.015.351	\$ 25.328.765	\$ 14.464.177	\$ 21.212.733	\$ 20.124.234	\$ 12.789.046	\$ 25.442.518
Producción [m2]	13.049	11.124	7.031	8.525	8.166	6.147	136.138
Costo Desperdicio / m2	\$ 23.103	\$ 21.494	\$ 18.103	\$ 23.864	\$ 28.293	\$ 24.591	\$ 21.695

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7. Proyección costo 2021

2021	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	
Costo MP 2021	\$ 3.137.904.542	\$ 3.109.925.421	\$ 3.828.120.734	\$ 4.154.161.565	\$ 3.859.317.599	\$ 3.180.285.046	
Desperdicio 2021	6,93%	5,88%	6,40%	6,80%	5,85%	6,55%	
Ingreso x Chatarra 2021	\$ 40.057.156	\$ 44.164.548	\$ 53.577.198	\$ 58.823.770	\$ 51.403.906	\$ 46.309.120	
Total Costo MP 2021	\$ 3.097.847.386	\$ 3.065.760.873	\$ 3.774.543.536	\$ 4.095.337.795	\$ 3.807.913.693	\$ 3.133.975.926	
<b>Costo Desperdicio 2021</b>	<b>\$ 177.399.629</b>	<b>\$ 138.699.067</b>	<b>\$ 191.345.966</b>	<b>\$ 223.825.383</b>	<b>\$ 174.173.208</b>	<b>\$ 162.063.157</b>	
Valor [1%] 2021	\$ 25.598.792	\$ 23.588.277	\$ 29.907.153	\$ 32.896.147	\$ 29.798.667	\$ 24.734.914	
Producción [m2]	12.122	11.898	14.954	15.766	15.216	12.139	
Costo Desperdicio / m2	\$ 14.634	\$ 11.657	\$ 12.795	\$ 14.196	\$ 11.447	\$ 13.350	
Variación Desp/m2	-\$ 7.688	-\$ 6.587	-\$ 7.019	-\$ 7.683	-\$ 6.354	-\$ 7.356	
	-\$ 93.195.765	-\$ 78.370.121	-\$ 104.967.071	-\$ 121.135.351	-\$ 96.675.906	-\$ 89.302.404	
<b>DIFERENCIA COSTO</b>	<b>-\$ 93.195.765</b>	<b>-\$ 78.370.121</b>	<b>-\$ 104.967.071</b>	<b>-\$ 121.135.351</b>	<b>-\$ 96.675.906</b>	<b>-\$ 89.302.404</b>	
<b>DIFERENCIA [%]</b>	<b>-2,97%</b>	<b>-2,52%</b>	<b>-2,74%</b>	<b>-2,92%</b>	<b>-2,51%</b>	<b>-2,81%</b>	
2021	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total 2021
Costo MP 2021	\$ 3.620.502.123	\$ 2.947.069.961	\$ 1.690.988.714	\$ 2.477.626.184	\$ 2.339.702.378	\$ 1.496.085.546	\$ 35.841.689.812
Desperdicio 2021	6,80%	6,61%	6,16%	6,71%	8,04%	8,27%	6,75%
Ingreso x Chatarra 2021	\$ 50.443.595	\$ 39.099.862	\$ 21.522.250	\$ 34.174.240	\$ 37.571.624	\$ 25.670.787	\$ 502.818.056
Total Costo MP 2021	\$ 3.570.058.528	\$ 2.907.970.099	\$ 1.669.466.464	\$ 2.443.451.944	\$ 2.302.130.754	\$ 1.470.414.759	\$ 35.338.871.756
<b>Costo Desperdicio 2021</b>	<b>\$ 195.895.369</b>	<b>\$ 155.642.521</b>	<b>\$ 82.642.654</b>	<b>\$ 132.148.806</b>	<b>\$ 150.446.859</b>	<b>\$ 98.115.331</b>	<b>\$ 2.419.433.535</b>
Valor [1%] 2021	\$ 28.791.207	\$ 23.553.650	\$ 13.416.015	\$ 19.685.507	\$ 18.721.610	\$ 11.858.271	\$ 358.416.898
Producción [m2]	13.049	11.124	7.031	8.525	8.166	6.147	136.138
Costo Desperdicio / m2	\$ 15.012	\$ 13.991	\$ 11.754	\$ 15.502	\$ 18.425	\$ 15.961	\$ 17.772
Variación Desp/m2	-\$ 8.091	-\$ 7.503	-\$ 6.349	-\$ 8.362	-\$ 9.868	-\$ 8.630	
	-\$ 105.573.842	-\$ 83.461.021	-\$ 44.642.102	-\$ 71.281.305	-\$ 80.579.350	-\$ 53.051.193	
<b>DIFERENCIA COSTO</b>	<b>-\$ 105.573.842</b>	<b>-\$ 83.461.021</b>	<b>-\$ 44.642.102</b>	<b>-\$ 71.281.305</b>	<b>-\$ 80.579.350</b>	<b>-\$ 53.051.193</b>	<b>-\$ 534.082.030</b>
<b>DIFERENCIA [%]</b>	<b>-2,92%</b>	<b>-2,83%</b>	<b>-2,64%</b>	<b>-2,88%</b>	<b>-3,44%</b>	<b>-3,55%</b>	<b>-2,89%</b>

Fuente: Elaboración propia

La proyección se realiza tomando los mismos costos del año 2019, con la diferencia que se aplica, los resultados esperados de las actividades de las bodegas Kanban y de Retales, que son la disminución de un 30% mensual del desperdicio.

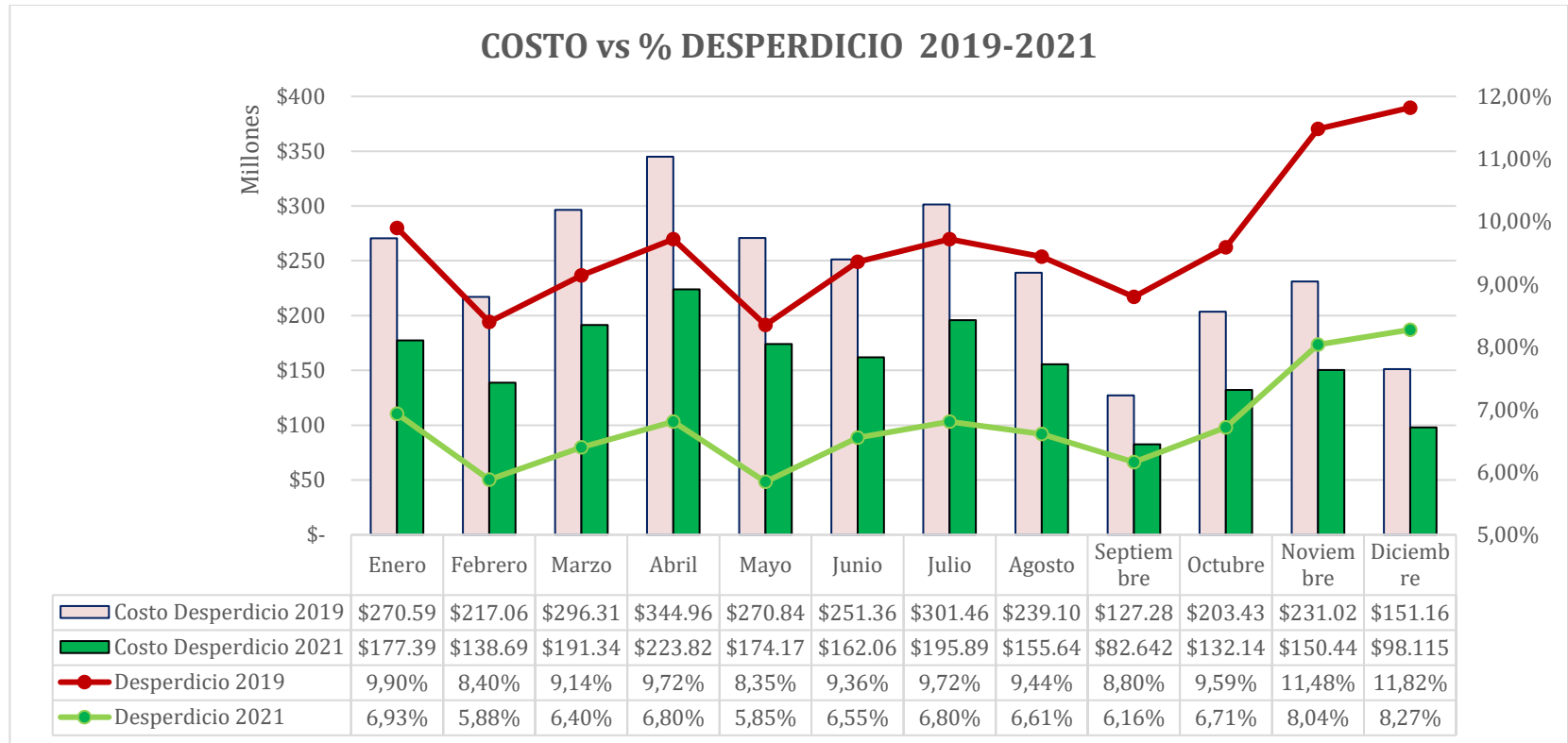
Se puede observar una disminución representativa en el costo, en el primer mes del 2019, el porcentaje del desperdicio (chatarra) es de 9,90% y su costo es de \$270.595.394, sobre el costo de materia prima

Realizando las actividades propuestas en este proyecto, se espera una disminución del 30%, por lo que en la proyección del 2021 en porcentaje del desperdicio es de 6.93%, y su costo \$177.399.629, evidenciando un ahorro de \$93.195.765, versus el costo del desperdicio en el 2019.

Anualmente se espera un ahorro en el costo del desperdicio de \$534.082.030, en base a los datos tomados del año 2019, se debe tener en cuenta que esto puede variar, pues debido a la actividad económica de la empresa su m2 a producir pueden cambiar y esto generaría la variación en el ahorro del costo del desperdicio.

A continuación, una gráfica la cual representa la variación del costo del desperdicio del 2019 frente a la proyección del 2021:

Grafica 1. Costo Vs % Desperdicio 2019-2021



Fuente: Elaboración propia

La implementación de la propuesta da un ahorro significativo, frente al problema que tiene la compañía actualmente, por el alto costo que esta presentando el desperdicio en la producción.

Se evidencia que la inversión para realizar la implementación es inferior frente a los resultados esperados, dado que se busca la reutilización del desperdicio, y la utilización de los recursos que tiene la compañía, para poder realizar las actividades planteadas.

Es importante realizar la implementación de la propuesta dado que sería un gran ahorro la compañía, y una mejora para los procesos, que conllevaría el aprendizaje a la reutilización y utilización de los recursos que tiene la compañía.

“Los cambios más sencillos, son los que generan los resultados más grandes”

## 5 CONCLUSIONES

Mediante la realización del trabajo de grado titulado Propuesta de Mejoramiento para la Reducción de Costos en el Manejo de Desperdicios en la Empresa de Metalmecánica FORSA S.A., se concluyó que la compañía tiene gran reconocimiento en la realización de formaletas personalizadas, siendo esta la razón principal de su éxito en el mercado y su valor agregado frente a la competencia.

Sin embargo, esta característica diferenciadora ha tenido un impacto negativo en los costos de producción, afectando los indicadores del manejo de los residuos provenientes del corte de las láminas de aluminio, toda vez que más de un 60% del residuo de material se convierte en desperdicio.

Desde el diagnóstico realizado en el área de producción y su afectación en los costos, se comprobó que la organización tiene conocimiento del nivel de desperdicio y a la vez es consciente de que, si la posible solución es implementada, se aumentaría el aprovechamiento de materiales y se impactarían positivamente los ingresos.

La empresa actualmente no tiene ningún plan establecido para el máximo aprovechamiento de los residuos, toda vez que históricamente, FORSA ha tenido costos elevados y a pesar de ello, no ha considerado ideas para evaluar y mejorar el manejo del desperdicio de producción de la planta de aluminio.

Por medio de la propuesta de mejora presentada anteriormente, se identifican los residuos específicos que se podrían reutilizar en la fabricación de piezas adicionales para la unión de láminas, disminuyendo el porcentaje de residuos que se desechan y que afectan negativamente el costo.

Se espera que, con la implementación de la propuesta de mejoramiento, se evidencie una disminución de los costos y el porcentaje de residuos que se convierten en desperdicios, logrando así un mejor aprovechamiento de materiales,

los cuales tendrían resultados positivos en los ingresos ya que se estaría dando uso a una parte del material que anteriormente estaba siendo desechada sin tener en cuenta su posible reutilización.

Adicionalmente, se pueden generar ventajas competitivas, toda vez que, al disminuirse el precio final del producto, también se reduce la brecha existente en los precios contemplados en el mercado.

## 6 RECOMENDACIONES

Las recomendaciones que surgen a partir de la realización de esta propuesta se dirigen a:

- Utilizar de manera eficiente los recursos que tiene la compañía, como lo son sus áreas de proyectos y tecnología, dado que queda demostrado con el plan de acción realizado en este trabajo que si se trabaja en pro a la disminución del costo del manejo del desperdicio, hay opciones a realizar, desde lo que tiene la compañía para lograr este objetivo y generar crecimiento a la empresa.
- Es importante evaluar y analizar las propuestas recomendadas para su adecuada implementación.



## 7 REFERENCIAS

- Aguirre. (2019). *Lo que debe saber sobre el uso de las formaletas*. Recuperado 01 de octubre de 2020, de <https://maestros.com.co/buenas-practicas/lo-que-debe-saber-sobre-el-uso-de-las-formaletas/>
- Bogotá, A. M. (2010). *Guía Metalmecánica*. Recuperado 01 de octubre de 2020, de [http://www.ambientebogota.gov.co/documents/10157/224727/guia\\_metalme canica.pdf](http://www.ambientebogota.gov.co/documents/10157/224727/guia_metalme canica.pdf)
- Cardona, S. & Miranda, S. (2016). *El impacto del desperdicio en los estados financieros: Caso Calorcol S.A.S*. Recuperado 01 de octubre de 2020, de [http://bibliotecadigital.usb.edu.co/bitstream/10819/3245/3/Impacto\\_Desperdi cio\\_Financiero\\_Barrios\\_2016.pdf](http://bibliotecadigital.usb.edu.co/bitstream/10819/3245/3/Impacto_Desperdi cio_Financiero_Barrios_2016.pdf)
- Castillo, V. & Castro, L. (2019). *El costo del desperdicio de materiales de consumo en un centro quirúrgico*. Recuperado 01 de octubre de 2020, de [https://www.scielo.br/pdf/rlae/v21n6/es\\_0104-1169-rlae-21-06-01228.pdf](https://www.scielo.br/pdf/rlae/v21n6/es_0104-1169-rlae-21-06-01228.pdf)
- Chapman, S. N. (2006). *Planificación y control de la producción*. Pearson Educación.
- Colormake. (2016). *Estandarización de Procesos*. Recuperado 01 de octubre de 2020, de <https://colormake.com/estandarizacion-de-procesos/>
- Dinero. (2019). *Sector de Contrucción*. Recuperado 01 de octubre de 2020, de <http://www.dinero.com/sectorconstruccion /286223>
- Ecured. (2015). *Aluminio*. Recuperado 01 de octubre de 2020, de <https://www.ecured.cu/Aluminio>
- Icontec. (2020). *Manufactura y Producción Industrial*. Recuperado 01 de octubre de 2020, de <https://www.icontec.org/manufactura-y-produccion-industrial/>
- Infainon. (2018). *Optimización de recursos*. Recuperado 01 de octubre de 2020, de <https://blog.infainon.com/optimizacion-de-recursos/>

- La República. (2020). *Desempeño reciente del sector construcción y perspectivas 2020*. Recuperado 01 de octubre de 2020, de <https://www.larepublica.co/analisis/mauricio-santa-maria---anif-2941063/desempeno-del-sector-construccion-y-perspectivas-2020-2991939>
- León, B. C. (2018). *Modelo de Optimización de Desperdicios basado en Lean Manufacturing para incrementar la productividad en las Mypes del Sector Textil*. Recuperado 01 de octubre de 2020, de <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/624995>
- Molina, S. (2012). *Gestión de la Cadena de Suministros*. Recuperado 01 de octubre de 2020, de <http://cadenadesuministroscsotomolina.blogspot.com>
- Montealegre, T. M. (2008). *Definición de proyecto*. Servicio Nacional de Aprendizaje centro de Servicios Administrativos Regional Distrito Capital. Bogotá.
- Porto, J. P., & Merino, M. (2009). *Definición de plan*. Recuperado 01 de octubre de 2020, de <https://definicion.de/plan/>
- Recytrans. (2013). *Residuos industriales*. Recuperado 01 de octubre de 2020, de <https://www.recytrans.com/blog/residuos-industriales/>
- Veloz, C. (2013). *Análisis contable de los desperdicios en los costos de fabricación y su incidencia en la situación financiera en una microempresa*. Recuperado 01 de octubre de 2020, de <https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/2014/1/An%C3%A1lisis%20Contable.pdf>