

Mejoramiento del proceso logístico de la empresa FERRAGRO S.A.S.

Autor

Henry Andrés Plata Sánchez

Trabajo de grado para optar el título de ingeniero industrial

Director

Fabio Adolfo Velasco Sossa

Magister en administración de empresas

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas

Escuela de Estudios Industriales y Empresariales

Bucaramanga

2022

**Tabla de Contenido**

	Pág.
1. Planteamiento del problema.....	20
2. Objetivos .....	23
2.1. Objetivo general.....	23
2.2. Objetivos específicos.....	23
3. Identificación de la empresa.....	24
3.1. Información general.....	24
3.2. Descripción de la empresa.....	24
4. Marco de referencia.....	27
4.1. Marco de antecedentes.....	27
4.2. Marco teórico.....	29
4.2.1. Modelo IML.....	29
4.2.2. Planeación logística .....	31
4.2.1. Cadena de suministro.....	32
4.2.2. Flujo de información.....	32
4.2.3. Proceso.....	33
4.2.4. Aprovisionamiento .....	33
4.2.5. Almacenamiento .....	33
4.2.6. Productividad .....	34
4.2.7. KPI's.....	34
4.2.8. Estudio de tiempos.....	34
4.2.9. GMROI.....	35

4.2.10. Despacho.....	35
5. Diagnóstico.....	36
5.1. Aspectos logísticos y de distribución del sector ferretero en Colombia.....	37
5.2. Fases del diagnóstico .....	38
5.3. Diagnóstico de los procesos logísticos de la empresa .....	40
5.3.1. Problemas Observados.....	43
5.3.2. Diagnóstico proceso de aprovisionamiento .....	44
5.3.3. Diagnóstico proceso de almacenamiento.....	48
5.3.1. Principales problemas encontrados.....	53
5.4. Diagnóstico proceso de despacho .....	53
5.4.1. Principales problemas encontrados.....	61
5.5. Estudio de tiempos proceso de alistamiento de mercancía.....	62
5.6. Metodología 5's .....	65
5.6.1. SEIRI. ....	65
5.6.2. SEITON. ....	66
5.6.3. SEISO. ....	66
5.6.4. SEIKETSU. ....	66
5.6.5. SHITSUKE. ....	67
5.7. Nivel de madurez logístico (NML) de la empresa .....	68
5.8. Principales resultados del diagnóstico .....	71
6. Formulación de las propuestas del plan de mejoramiento .....	73
6.1. Creación de misión, visión y mapa de procesos de la empresa.....	74
6.1.1. Problemática que se pretende resolver. ....	74

6.1.2. Propuesta.....	74
6.1.3. Objetivos de la mejora.....	75
6.1.4. Plan de implementación.....	75
6.1.5. Recursos requeridos.....	76
6.2. Desarrollo de manual de procesos y procedimientos .....	76
6.2.1. Problemática que se pretende resolver. ....	76
6.2.2. Propuesta.....	77
6.2.3. Objetivos de la mejora.....	77
6.2.4. Plan de implementación.....	77
6.2.5. Recursos requeridos.....	79
6.3. Creación del manual de funciones.....	79
6.3.1. Problemáticas que pretende resolver. ....	79
6.3.2. Propuesta.....	80
6.3.3. Objetivos de la mejora.....	80
6.3.4. Plan de implementación.....	81
6.3.5. Recursos requeridos.....	82
6.4. Mejoramiento en la gestión de almacenamiento (disposición física).....	82
6.4.1. Problemática que se pretende resolver. ....	82
6.4.2. Propuesta.....	83
6.4.3. Objetivos de la mejora.....	83
6.4.1. Plan de implementación.....	84
6.4.2. Recursos requeridos.....	84

6.5. Mejoras en la señalización interna y externa de la empresa y marcación de áreas de almacenamiento .....	85
6.5.1. Problemática que se pretende resolver. ....	85
6.5.2. Propuesta.....	86
6.5.3. Objetivos de la mejora.....	86
6.5.4. Plan de implementación.....	86
6.5.5. Recursos requeridos.....	87
6.6. Aplicación de la metodología 5's. ....	87
6.6.1. Problemática que se pretende resolver. ....	87
6.6.1. Propuesta.....	88
6.6.2. Objetivos de la mejora.....	88
6.6.3. Plan de implementación.....	88
6.6.4. Recursos requeridos.....	90
6.7. Testeo de separación por picking Consolidado .....	90
6.7.1. Problemática que se pretende resolver. ....	90
6.7.2. Propuesta.....	91
6.7.3. Objetivos de la mejora.....	91
6.7.4. Plan de implementación.....	91
6.7.5. Recursos requeridos.....	93
6.8. Creación de protocolo de selección de transportistas.....	93
6.8.1. Problemática que se pretende resolver. ....	93
6.8.2. Propuesta. Crear protocolo de selección de transportistas. ....	94
6.8.3. Objetivos de la mejora.....	94

6.8.4. Plan de implementación.....	95
6.8.5. Recursos requeridos.....	96
6.9. Mejoramiento del servicio al cliente .....	96
6.9.1. Problemática que se pretende resolver. ....	96
6.9.2. Propuesta. Crear proceso de atención al cliente. ....	97
6.9.3. Objetivos de la mejora.....	97
6.9.4. Plan de implementación.....	97
6.9.5. Recursos requeridos.....	98
7. Implementación de las propuestas de mejora.....	99
7.1. Implementación de apoyos direccionamiento estratégico .....	99
7.1.1. Identificación de actividades y evaluación de procesos. ....	99
7.1.2. Diseño del visión, misión y valores corporativos y mapa de procesos. ....	99
7.1.3. Retroalimentación.....	100
7.1.4. Difusión e institucionalización. ....	101
7.2. Implementación del manual de procedimientos .....	101
7.2.1. Recolección de información: Procedimientos y asignación de responsabilidades.....	101
7.2.2. Diseño y creación de los manuales.....	102
7.2.3. Retroalimentación.....	102
7.2.4. Capacitación del personal.....	102
7.2.5. Seguimiento y control.....	103
7.3. Creación del manual de funciones y perfil de cargos.....	104
7.3.1. Fase 1: Planificación y análisis de cargos. ....	104
7.3.2. Fase 2: Diseño del manual de funciones. ....	104

7.3.3. Fase 3: Retroalimentación. ....	105
7.3.4. Fase 4: Capacitación del personal. ....	105
7.3.5. Fase 5: Seguimiento y control. ....	106
7.4. Mejoramiento en la disposición física de la mercancía.....	106
7.4.1. Análisis de rotación de los productos.....	106
7.4.2. Determinación y fijación de las nuevas ubicaciones de la mercancía.....	108
7.4.3. Implementación. ....	108
7.4.4. Seguimiento y control.....	110
7.5. Aplicación metodología 5'S.....	110
7.5.1. Diagnóstico previo.....	110
7.5.2. Reunión con la gerencia para sensibilización respecto al tema.....	111
7.5.3. Jornada de capacitación al personal involucrado. ....	111
7.5.4. Implementación de la metodología 5s a las instalaciones de la bodega. ....	112
7.5.5. Medición y evaluación de resultados.....	117
7.5.6. Seguimiento y control.....	117
7.6. Testeo picking consolidado .....	120
7.6.1. Fase 1: Planificación y evaluación de requerimientos para el testeo. ....	120
7.6.2. Fase 2: Socialización de la actividad.....	120
7.6.3. Fase 3: Desarrollo del testeo de separación por picking consolidado. ....	120
7.6.4. Fase 4: Presentación de resultados y retroalimentación. ....	122
7.7. Creación de protocolo de selección de transportistas.....	123
7.7.1. Fase 1. Diagnóstico previo. ....	123
7.7.2. Fase 2. Evaluación actual de transportistas. ....	124

7.7.3. Fase 3. Desarrollar formulario de selección. ....	124
7.7.4. Fase 4. Crear protocolo de selección. ....	125
7.7.5. Fase 5. Seguimiento y control. ....	125
7.8. Mejoramiento servicio al cliente .....	126
7.8.1. Fase 1. Revisión y diagnóstico previo. ....	126
7.8.2. Fase 2. Socialización. ....	126
7.8.3. Fase 3. Estudio de satisfacción al cliente. ....	127
7.8.4. Fase 4. Canal PQRS. ....	127
7.8.5. Fase 5. Seguimiento y control. ....	130
8. Propuestas no implementadas .....	130
8.1. Mejoras en la señalización interna y externa de la empresa y marcación de áreas de almacenamiento .....	130
8.1.1. Diagnóstico previo. ....	130
8.1.2. Reunión con la gerencia para sensibilización respecto al tema. ....	130
8.1.3. Componentes no implementados. ....	130
9. Implementación del sistema de indicadores. ....	131
9.1. Indicadores de nuevos procesos, metodologías 5's y NML. ....	131
10. Evaluación nivel de madurez logístico (nml) posterior a la implementación. ....	133
11. Conclusiones .....	136
12. Recomendaciones. ....	140
Referencias bibliográficas. ....	141

**Lista de Tablas**

	Pág.
Tabla 1. Tabla de cumplimiento de objetivos .....	19
Tabla 2. Identificación de la empresa .....	24
Tabla 3. Dimensiones estratégicas IML.....	29
Tabla 4. Tiempos de alistamiento por factura consolidada.....	63
Tabla 5. Tiempos de alistamiento por tren de despacho. ....	64
Tabla 6. Resultados 5S.....	67
Tabla 7. Dimensiones estratégicas.....	69
Tabla 8. Subdimensiones estratégicas. Logística de distribución.....	70
Tabla 9. Principales problemas encontrados en el diagnóstico realizado.....	72
Tabla 10. Propuestas preliminares de mejora. ....	73
Tabla 11. Plan de implementación para la creación de misión, visión y mapa de procesos....	76
Tabla 12. Plan de implementación para la realización del manual de procedimiento. ....	79
Tabla 13. Recursos requeridos para la implementación de la propuesta .....	82
Tabla 14. Recursos requeridos para la implementación de la propuesta .....	85
Tabla 15. Recursos requeridos para la implementación de la propuesta .....	87
Tabla 16. Recursos requeridos para la implementación de la propuesta .....	90
Tabla 17. Recursos requeridos para la implementación de la propuesta .....	93
Tabla 18. Recursos requeridos para la implementación de la propuesta .....	96

Tabla 19. Recursos requeridos para la implementación de la propuesta .....	98
Tabla 20. Resultados 5S posterior a la implementación de estrategias. ....	117
Tabla 21. Resultados comparativos aplicación 5´s .....	118
Tabla 22. Tiempos de alistamiento por tren de despacho 4 diciembre 2021 .....	121
Tabla 23. Indicadores de gestión nuevos procesos FERRAGRO S.A.S.....	132
Tabla 24. Resultados evaluación NML.....	133

**Lista de Figuras**

	Pág.
Figura 1. Logo de FERRAGRO S.A.....	25
Figura 2. Ubicación FERRAGRO S.A.S. ....	27
Figura 3. Flujo de información para generar stock. ....	32
Figura 4. Vista de la bodega principal de FERRAGRO S.A.S.....	39
Figura 5. Macroprocesos logísticos de FERRAGRO S.A.S.....	41
Figura 6. Diagrama de Ishikawa. ....	44
Figura 7. Diagrama de flujo del proceso de aprovisionamiento ....	45
Figura 8. Diagrama de Pareto ventas por líneas de productos. ....	46
Figura 9. Diagrama de flujo del proceso de almacenamiento.....	48
Figura 10. Estantería y almacenamiento mercancía en bodega general FERRAGRO S.A.S. 49	
Figura 11. Estantería y almacenamiento mercancía en bodega especial FERRAGRO S.A.S. 50	
Figura 12. Factura de venta empleada para traslado de mercancía en FERRAGRO S.A.S. .. 50	
Figura 13. GIMROI mediante el sistema EXECK de FERRAGRO S.A.S. ....	51
Figura 14. Diagrama de flujo del proceso de despacho. ....	54
Figura 15. Zona de acopio de facturas con pedidos por alistar en FERRAGRO S.A.S. ....	56
Figura 16. Zona de embale de pedidos en FERRAGRO S.A.S.....	56
Figura 17. Zona de acopio de pedidos listos para despachar en FERRAGRO S.A.S. ....	57
Figura 18. Zona de acopio sectorizado facturas de pedidos listos para despachar.....	57

Figura 19. Zona de carga de pedidos listos para despachar en FERRAGRO S.A.S. ....	58
Figura 20. Diagrama de Pareto despachos realizados.....	59
Figura 21. Cargue de mercancía FERRAGRO S.A.S.....	60
Figura 22. Inspección 5S. Desempeño por etapa. ....	68
Figura 23. Nivel de gestión. Subdimensiones del despliegue logístico.....	69
Figura 24. Diagrama de dimensiones estratégicas del NML.....	71
Figura 25. Mapa de procesos preliminar de FERRAGRO S.A.S.....	100
Figura 26. Reunión de capacitación con el personal de FERRAGRO S.A.S.. ....	103
Figura 27. Manual de funciones y cargos FERRAGRO S.A.S.....	105
Figura 28. Análisis ABC rotación por grupo de productos.....	107
Figura 29. Bodega principal de FERRAGRO S.A.S. con nueva ubicación de mercancía ....	109
Figura 30. Bodega principal de FERRAGRO S.A.S. con nueva ubicación de mercancía ....	109
Figura 31. Criterios Análisis ABC para clasificación de mercancía.....	110
Figura 32. Señalización estantería DESPUÉS implementación 5´s.....	113
Figura 33. Mercancía ANTES implementación 5´s.....	114
Figura 34. Mercancía ANTES implementación 5´s.....	114
Figura 35. Mercancía ANTES implementación 5´s.....	115
Figura 36. Mercancía ANTES implementación 5´s.....	116
Figura 37. Inspección 5S. Comparativo desempeño por etapa.....	119
Figura 38. Ejemplo de base de datos transportistas FERRAGRO S.A.S.. ....	124

Figura 39. Proceso PQRS FERRAGRO S.A.S..... 128

Figura 40. Diagrama comparativo de dimensiones estratégicas del NML ..... 135

### **Lista de Apéndices**

Los apéndices están adjuntos en una carpeta.

Apéndice A. Hoja de vida del tutor de la empresa.

Apéndice B. Carta empresa.

Apéndice C. Guía entrevistas semiestructuradas a la empresa.

Apéndice D. Resultados entrevistas semiestructuradas a la empresa.

Apéndice E. Portafolio de productos de la empresa.

Apéndice F. Estudio de tiempos para el proceso de alistamiento de la mercancía.

Apéndice G. Trenes de despacho FERRAGRO S.A.S. 1-8 septiembre de 2021

Apéndice H. Formato evaluación metodología 5's.

Apéndice I. Guía diagnóstico NML.

Apéndice J. Resultados diagnóstico NML.

Apéndice K. Matriz técnica 5 por qué.

Apéndice L. Manual de procedimientos.

Apéndice M. Manual de funciones y cargos.

Apéndice N. Distribución de bodega nueva disposición física.

Apéndice O. Estudio de tiempos 3 diciembre.

Apéndice P. Formulario transportistas.

## Resumen

**Título:** Mejoramiento del proceso logístico de la empresa FERRAGRO S.A.S.\*

**Autor:** Henry Andrés Plata Sánchez\*\*

**Palabras Clave:** Proceso logístico, Mejoramiento logístico, alistamiento mercancía, Almacenamiento, FERRAGRO S.A.S.

### Descripción:

FERRAGRO S.A.S. es una empresa con una amplia trayectoria en la región, comercializando desde hace más de tres décadas herramientas manuales, insumos y equipo para el campo principalmente a clientes mayoristas. En el diagnóstico previo, se pudo confirmar que la regional de oriente de la empresa no poseía misión, visión ni valores corporativos establecidos. Asimismo, carecía de una gestión documental adecuada. A su vez, se observaron problemas tanto en la disposición física de la mercancía como ineficiencias al desarrollar el proceso de alistamiento. Otro problema grave evidenciado es la ausencia de mediciones del servicio ofrecido, y la tercerización de la entrega final a los clientes a transportistas externos que no eran medidos ni entregaban retroalimentación en cuanto a la satisfacción fruto del servicio ofrecido.

Si bien la empresa parece estar debidamente articulada y llevar sus procesos sin aparentes contratiempos, esto parece ser fruto del bagaje laboral de aquellos trabajadores que por su experiencia y pericia dentro de la empresa pueden llevar las tareas diarias a realizar de manera satisfactoria. Para solucionar las problemáticas mencionadas, se desarrolló e implemento un plan de mejoramiento logístico para FERRAGRO S.A.S.. En el presente plan de mejoramiento, se presenta el diagnóstico realizado a la empresa, describiendo cada uno de los procesos y evaluándolos a partir del modelo de nivel de madurez logístico (NML). Posteriormente, se plantean e implementan diversas propuestas de mejora que permitan disminuir las actuales problemáticas y mejorar el nivel de atención ofrecido en toda la regional. A su vez, se plantea el sistema de indicadores para llevar el seguimiento del plan de mejoramiento implementado. Finalmente, se presentan conclusiones y recomendaciones en función de los resultados obtenidos.

---

\* Trabajo de Grado

\*\* Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas. Escuela de Estudios Industriales y empresariales. Director: Fabio Alfonso Velasco Sossa. Título académico completo de mayor rango. Magister en Administración de empresas.

### Abstract

**Title:** Improvement of logistics process of the company FERRAGRO S.A.S. \*.

**Author:** Henry Andrés Plata Sanchez<sup>1</sup>

**Key Words:** Logistics process, Logistics improvement, merchandise preparation, Storage, FERRAGRO S.A.S..

#### Description:

FERRAGRO S.A.S. is a company with extensive experience in the region, selling for more than three decades hand tools, supplies and equipment for the field. In the previous diagnosis, it was confirmed that the eastern region of the company did not have a mission, vision or established corporate values. Likewise, it lacked proper document management. In turn, problems were observed both in the physical layout of merchandise and inefficiencies when developing the preparation process. Another serious problem highlighted is the lack of measurement of service offered, and the outsourcing of the final delivery to customers to external carriers that were not measured or provided feedback regarding the satisfaction resulting from the service offered.

Although the company seems to be properly articulated and carry out its processes without apparent setbacks, this seems to be the result of the work background of those workers who, due to their experience and expertise within the company, can carry out the daily tasks to be carried out satisfactorily. To solve the problems, a logistics improvement plan was developed and implemented for FERRAGRO S.A.S.. In this improvement plan, the diagnosis made to the company is presented, describing each of the processes and evaluating them from the logistics maturity level model (NML). Later, various proposals for improvement are proposed and implemented to reduce current problems and improve the level of care offered throughout the region. At the same time, the system of indicators is proposed to carry out the follow-up of the implemented improvement plan. Finally, conclusions and recommendations are presented based on the results obtained.

---

\* Degree Work

<sup>1</sup> Faculty of Physical Mechanical Engineering. School of Industrial and Business Studies. Director: Fabio Alfonso Velasco Sossa. Master in Business Management MBA.

## Introducción

La gestión de la logística se encarga de planificar, implementar y controlar el flujo eficiente y efectivo desde el punto de partida hasta llegar al cliente tanto de bienes o servicios como de la información subyacente buscando la satisfacción del cliente mediante el consumo óptimo de recursos. La logística de aprovisionamiento y de distribución son el pilar de cualquier empresa comercializadora, contar con niveles apropiados de inventario en el momento en el que el cliente lo necesita y entregar un pedido de acuerdo con todas las especificaciones en el menor tiempo posible puede ser la ventaja competitiva que garantice la sostenibilidad y rentabilidad de la empresa. FERRAGRO S.A.S. es una empresa fundada hace más de tres décadas con presencia en Cundinamarca, Córdoba, Antioquia y Santander dedicada a la comercialización de herramientas manuales, insumos y equipo para el campo cuyo mercado se compone principalmente de clientes mayoristas. Actualmente la regional Santander atiende a más de 900 clientes y realiza 750 entregas mensuales en promedio.

La empresa presenta grandes retos en su proceso logístico. En el 2020 presentó incrementos en los costos de entrega de hasta un 45% mientras el nivel de ingresos ha crecido en promedio sólo al 9%. Adicionalmente la compañía cuenta con una ausencia de lineamientos en su planeación estratégica, gestión documental, manejo de indicadores y estandarización de procesos lo que aún no les ha permitido medir y controlar las actividades desarrolladas con la eficiencia deseada. Esta situación preocupa a los directivos ya que puede llegar a comprometer la rentabilidad y el sostenimiento de la empresa en el tiempo.

Ante esto, en el presente trabajo, se desarrolla para FERRAGRO S.A.S. un plan de mejoramiento del proceso logístico que permita aumentar la productividad y competitividad global de la empresa, facilitando el cumplimiento de los objetivos de crecimiento y cuota de

mercado definidos por la alta dirección de la empresa. Este se realiza a partir de un diagnóstico minucioso que permite evaluar el índice de madurez logístico de la empresa (IML), proponer mejoras pertinentes para los procesos claves, llevarlos a cabo dentro de la organización e implementar indicadores que permitan evaluar y medir su desempeño. De tal forma, esto permitirá garantizar el sostenimiento de una compañía que brinda estabilidad laboral a 21 familias santandereanas que hoy dependen de esta empresa para su sustento diario.

### Tabla cumplimiento de objetivos

A continuación, se presenta la tabla de cumplimiento de objetivos.

#### Tabla 1.

##### *Tabla de cumplimiento de objetivos*

Objetivo	Cumplimiento
Realizar un diagnóstico con el fin de identificar fortalezas y oportunidades de mejora en el proceso logístico en la empresa FERRAGO S.A.S.	<p>Se evaluaron los procesos involucrados y su desarrollo a partir de diferentes fuentes y herramientas de información. Se tomó como base la metodología planteada por Anaya (2005) en el libro “Innovación y mejora de los procesos logísticos”, y la guía de la docente Miriam Niño (2015) “Mejoramiento de procesos productivos y/o logísticos proyectos de grado EEIE”. Finalmente, se aplicó el modelo de Índice de Madurez Logístico (IML) para realizar una evaluación integral.</p> <p>Ver capítulo 5. “Diagnóstico”.</p>
Formular propuestas de mejora para atender los puntos críticos del proceso logístico en la empresa FERRAGO S.A.S.	<p>Se formulan las propuestas de mejora a implementar en el corto, mediano y largo plazo que permitan solventar los problemas identificados en el diagnóstico. Se clasifican en tres tipos: Inversión, mejoramiento de procesos, y medición y control. Se socializan e implementan aquellas más prioritarias, aquellas que el alcance del proyecto permita y que sean aprobadas por los directivos de la empresa.</p> <p>Ver capítulo 6. “Formulación del lasl propuestasl dell planl del mejoramiento”.</p>
Implementar las propuestas de mejora que la gerencia de la empresa FERRAGO S.A.S. autorice y que corresponda con el horizonte del trabajo de grado.	<p>Se implementaron las propuestas sugeridas. Se realizaron apoyos en la Dirección estratégica de la empresa, se desarrollaron manuales de procedimientos y de funciones, se implementaron mejoras en la distribución física de la mercancía, se aplicó la metodología 5’s, se testeó el picking por modalidad consolidada, se desarrolló un protocolo de asignación de transportistas y se mejoró el servicio al cliente de la empresa.</p> <p>Finalmente, el sistema de señalización propuesto no ha sido implementado aún por la asignación de recursos necesaria, pero ha de ser puesto en marcha tentativamente en el mes de septiembre de 2022.</p> <p>Ver Capítulo 7. Implementaciónl del lasl propuestasl del mejora.</p>
Diseñar e implementar un sistema de indicadores que permitan hacer seguimiento y medición de la eficacia de las propuestas de mejora implementadas en la empresa FERRAGO S.A.S.	<p>Se implementó un sistema de indicadores para el correcto manejo y control de todo este mejoramiento del proceso logístico desarrollado en cada propuesta de mejora, de manera que fueran cuantificables y susceptibles de mejora. Esto permite identificar su eficiencia en el cumplimiento de sus metas y los objetivos establecidos e identificar si hay fallas en el proceso y corregirlas oportunamente.</p> <p>Ver Capítulo 9. Implementaciónl dell sistemat del indicadores.</p> <p>Finalmente se volvió a evaluar el NML de la empresa. La evaluación final del IML dio una calificación de 3,5 con respecto a la valoración de 2,7 obtenida inicialmente.</p> <p>Ver Capítulo 10. Evaluaciónl nivell del madurezl logísticol (NML) posteriork al lal implementación.</p>

## 1. Planteamiento del problema

FERRAGRO S.A.S. es una empresa con una amplia trayectoria en la región, comercializando desde hace más de tres décadas herramientas manuales, insumos y equipo para el campo principalmente a clientes mayoristas.

El constante crecimiento de la empresa, especialmente en el último quinquenio ha significado afrontar grandes retos desde el punto de vista de la gestión logística. Actualmente la regional Santander atiende a más de 900 clientes y realiza 750 entregas mensuales representando ventas de alrededor de \$1.200 millones con un promedio máximo de 17% de inventario en bodega a 60 días. Si bien su posicionamiento es amplio dentro del sector y el portafolio de productos es muy variado (de hecho, actualmente comercializan paneles solares de excelente calidad en la región, productos con alto componente), la empresa a nivel estratégico y logístico posee ciertas debilidades que repercuten actualmente en la obtención de algunos resultados negativos que alertan a los directivos de FERRAGRO S.A.S.

En visitas y conversaciones preliminares con los directivos, se pudo confirmar que actualmente la regional no posee misión, visión y valores corporativos establecidos. Asimismo, no hay un mapa de procesos claro, manual de funciones y cargos o alguna directriz escrita que permita generar una estandarización en ningún cargo, indicador o proceso. Esto por no tener en cuenta que actualmente no se realizan mediciones que podrían brindar aún más información de las causas de estos resultados desfavorables.

Si bien la empresa parece estar debidamente articulada y llevar sus procesos sin aparentes contratiempos, esto parece ser fruto del bagaje laboral de aquellos trabajadores que por su experiencia y pericia dentro de la empresa pueden llevar las tareas diarias a realizar de manera

satisfactoria. Aunque contar con esta calidad técnica en el personal puede representar una gran ventaja competitiva, pueden representar un gran problema al momento de que falten, pues ellos y solo ellos son quienes saben y manejan el proceso e indicadores a manejar pues al no haber ninguna estandarización de procesos o una gestión documental pertinente se vuelven indispensables para el desarrollo de las actividades logísticas de la empresa.

La ausencia de planeación estratégica, de estandarización y documentación es sólo uno de los problemas encontrados en la regional Santander de FERRAGRO S.A.S. Ya desde el punto de vista netamente del desarrollo del proceso logístico, también la empresa presenta diversos síntomas de alarma.

En el proceso de despachos, la programación semanal parece afectar negativamente la satisfacción del cliente final al existir limitaciones sujetas a la política empresarial que fija un flete máximo por ruta de entrega. En un prediagnóstico se pudo constatar que en el último semestre la empresa ha presentado incrementos en los costos de entrega hasta un 45,0% mientras el nivel de ingresos creció sólo el 9,0%. Esta variación preocupa a los directivos porque compromete la rentabilidad de la operación. Adicionalmente la compañía no cuenta con un sistema de indicadores que les permita medir y controlar la productividad y la eficiencia de la logística de salida. Frente a esto, en una entrevista, el gerente manifestó que los clientes han percibido demoras en las entregas y su nivel de satisfacción no es el mismo que hace un par de años, inclusive recientemente la empresa ha perdido clientes importantes debido a las demoras en los tiempos de entrega y las entregas incompletas que luego deben completarse en entregas posteriores incrementando los costos de distribución y causando desconfianza en la empresa como proveedora de los bienes necesarios para su operación.

Sin duda, lo anterior constituye una barrera para la alta gerencia de la empresa. Desde la sede central en Bogotá de FERRAGRO S.A.S. ya se creó la conciencia de la necesidad de empezar esta serie de cambios positivos lo que conlleva a la búsqueda de procedimientos que permitan optimizar tanto el desarrollo de los procesos logísticos como la gestión estratégica de la regional. En el marco de esta necesidad de un mejoramiento de los procesos es donde nace la razón de ser del presente trabajo de grado.

Así, mediante un diagnóstico realizado se confirmarán las debilidades anteriormente descritas y se encontrarán otras por mejorar que no hayan sido tenidos en cuenta de manera previa. A partir de este diagnóstico, se desarrollarán diferentes propuestas de mejoras que al ser aprobadas se aplicarán en la empresa de cara a la obtención de un mejoramiento en los procesos logísticos de la empresa repercutiendo en la obtención de resultados sólidos para toda la regional.

Como consecuencia, se busca lograr que la empresa mejore la prestación de sus servicios, optimizando tiempos y costos en sus procesos de almacenamiento y despacho de pedidos, permitiéndole proyectarse en el futuro de una forma más competitiva que garantice su crecimiento y posicionamiento en el mercado.

Si bien esta labor puede representar un reto desde el punto de vista académico, es una responsabilidad social propia aportar con conocimiento a la industria en momentos difíciles como la actual crisis sanitaria. Esto puede representar un aporte a una empresa tradicional en el campo de la región, apoyando la reactivación de diversos sectores de la economía lo que generará un beneficio para todos los ciudadanos.

## **2. Objetivos**

### **2.1. Objetivo General**

Diseñar e implementar un plan de mejoramiento del proceso logístico de la empresa FERRAGRO S.A.S. con el propósito de mejorar la eficiencia en el proceso y los niveles de servicio al cliente.

### **2.2. Objetivos Específicos**

Realizar un diagnóstico con el fin de identificar fortalezas y oportunidades de mejora en el proceso logístico en la empresa FERRAGRO S.A.S.

Formular propuestas de mejora para atender los puntos críticos del proceso logístico en la empresa FERRAGRO S.A.S.

Implementar las propuestas de mejora que la gerencia de la empresa FERRAGRO S.A.S. autorice y que corresponda con el horizonte del trabajo de grado.

Diseñar e implementar un sistema de indicadores que permitan hacer seguimiento y medición de la eficacia de las propuestas de mejora implementadas en la empresa FERRAGRO S.A.S.

### 3. Identificación de la empresa

#### 3.1. Información general

**Tabla 2.**

*Identificación de la empresa*

<b>FERRAGRO S.A.S</b>	
<b>Nit:</b>	800060880 - 3
<b>Nombre de la entidad:</b>	FERRAGRO S.A.S.
<b>Dirección:</b>	Cr. 15 # 15 – 127, La Esmeralda
<b>Ciudad:</b>	Girón
<b>Teléfono:</b>	6460023 - 6532578
<b>Fax:</b>	6531471
<b>Representante legal:</b>	Jhon Jairo Restrepo
<b>Actividad:</b>	4663 - Comercio al por mayor de materiales de construcción, artículos de ferretería, pinturas, productos de vidrio, equipo y materiales de fontanería y calefacción.

#### 3.2. Descripción de la empresa

FERRAGRO S.A.S. es una compañía fundada el 2 de mayo de 1989 y actualmente cubre todo el territorio nacional, siendo líderes en proyectos de energía solar y cercas eléctricas (FERRAGRO S.A.S, 2020). Con más de tres décadas de servicio y presencia en Cundinamarca, Córdoba, Antioquia y Santander es un referente en la oferta de productos tecnológicos para el campo colombiano. Se dedica la comercialización de herramientas manuales, insumos y equipo para el

campo cuyo mercado se compone principalmente de clientes mayoristas. La empresa cuenta con 86 empleados directos y 20 indirectos, de los cuales 21 colaboradores directos pertenecen a la Regional Santander. Actualmente la regional Santander atiende aproximadamente a 900 clientes y realiza 750 entregas mensuales en promedio. La compañía factura mensualmente \$6.000 millones de pesos en promedio a nivel nacional mientras que a nivel de Santander los ingresos por ventas ascienden a \$1.200 millones.

**Figura 1.**

*Logo de FERRAGRO S.A.*



La empresa cuenta con un amplio portafolio de productos divididos principalmente en cuatro ejes centrales: productos de ferretería, productos para riego (bombas, motores, mangueras, aspersores, etc.), cercas, cercas eléctricas y productos enfocados en la producción de energía solar. Este último eje ha sido incorporado en los últimos años a través de la importación de productos de alta calidad, lo que representa un alto componente en innovación en producto para el sector en la región. Estos cuatro ejes centrales dentro de la empresa se suelen agrupar en dos grupos: tecnología (Cercas eléctricas, riegos y energía solar) y productos de ferretería.

Dado la trayectoria de la empresa y las ventajas competitivas ofrecidas por la empresa, si bien no hay un registro o un análisis previo realizado, los clientes son muy tradicionales y llevan en su mayoría más de 15 años con una relación comercial con la empresa. Ante esto, la empresa no invierte publicitariamente ni realiza inversión o medición importante que permita mejorar la satisfacción de los clientes existentes o aumentar notoriamente el número de estos.

Dada la modalidad de negocio de la empresa (mayorista), en las bodegas donde funciona la empresa no hay atención al público. Desde esta bodega, la empresa distribuye a alrededor de 900 clientes en toda la regional, despachando mercancía a municipios en los departamentos de Santander, Norte de Santander, Arauca y Cesar. Asimismo, está incursionando en la apertura de puntos de venta propios en la ciudad de Bucaramanga y ya cuenta con atención al público desde 3 establecimientos minoristas propios. Estos puntos de venta funcionan como un cliente minorista para la regional. Finalmente, dada la relación con algunos clientes estratégicos, se está ofreciendo el servicio personalizado a proyectos, con la propuesta de valor de ofrecer los materiales requeridos para esta acompañados de ingeniería y mano de obra (como se verá en el diagnóstico realizado, ninguna de las modalidades de venta empleadas está estandarizada dentro de la empresa o no hay documentación de esta).

Si bien dentro de la actividad de la empresa se observan ciertas prácticas y comportamientos positivos que se rigen bajo el marco de una cultura organizacional definida, al momento del diagnóstico realizado, la empresa no se cuenta con documentación que presente mapas de procesos ni una planeación estratégica (misión, visión, valores corporativos, etc.).

La única sede de la regional Santander está ubicada en la carrera 15 No. 15 – 127, Barrio “La Esmeralda” en el municipio de Girón, Santander.



perdida de la capacidad de pago en el corto plazo. Después de identificarse las respectivas causas del problema se elaboró el plan de mejoramiento que consistía básicamente en establecer un modelo de pronóstico adecuado en la empresa; Incorporar herramientas de control en el área y agilizar los procesos de gestión. Se evaluaron diferentes métodos de control de inventario y finalmente escogió un modelo SQ como el más apropiado dado que es más flexible en su manejo y el menos costoso para la organización.

Bajo una estructura similar y ya dentro de la industria ferretera, en el libro “Plan de mejoramiento para el área de distribución y logística de la empresa JV hierros y estructuras S.A.S de Cali”, trabajo de grado para optar al título de administrador de empresas de la Universidad del Valle, Hernández & Rivera(2020), desarrollan un ejercicio académico desarrollado con herramientas propias de la gestión estratégica que entrega como resultado un proyecto de mejora para una empresa vallecaucana de reconocida trayectoria en el sector ferretero y metalmecánico de la ciudad de Cali. En este, a través de análisis de entornos la necesidad de implementar medidas estratégicas en los procesos de distribución y logística de la organización, pues su cumplimiento se calculó por debajo del 60% de efectividad. Como principales propuestas se sugiere tomar medidas en cuanto a planeación, dirección y control en lo relacionado con la gestión estratégica propia de la empresa, lo que permita mejorar importantes procesos como abastecimiento, inventario, capacitaciones, etc. y a su vez ajustar las medidas preventivas en los procesos de mayor riesgo. Finalmente, como conclusiones y recomendaciones se muestra a la empresa la relación entre las medidas estratégicas y los hallazgos que las justifican, así como las condiciones y pautas para la implementación de estas.

Dentro de la Escuela De Estudios Industriales y Empresariales (EEIE) de la Universidad Industrial de Santander (UIS), se encuentra el trabajo desarrollado por Herreño W. (2017) en su

trabajo de grado “Plan de mejoramiento de los procesos logísticos en la Compañía de Almacenamiento y Logístico S.A. (C.A.L.) en el centro de distribución de Bavaria en la ciudad de Bucaramanga” desarrolla un interesante ejercicio académico buscando el mejoramiento de los procesos de almacenamiento, recepción y despacho de vehículos del operador logístico (C.A.L. S.A.) Para su desarrollo efectúa inicialmente un diagnóstico de las operaciones de la compañía determinando variables claves mediante mediciones, encuestas y el seguimiento de procesos claves. Posteriormente se estructuran, desarrollan e implementan algunas mejoras con el fin de aumentar la productividad de la empresa. Finalmente, se evaluaron cada una de las oportunidades de mejora planteadas y se implementaron validando su impacto y contemplando cuales fueron sus aportes en la optimización de las operaciones que se manejan dentro del operador logístico.

## 4.2. Marco teórico

### 4.2.1. Modelo IML

Este índice muestra el grado de madurez de gestión logística en la que se encuentra la empresa.

Posee cinco dimensiones de evaluación:

Tabla 3.

*Dimensiones estratégicas IML*

Servicio al cliente
Despliegue logístico
Cultura de gestión
Cultura de información
Estandarización de procesos
Evolución sostenible

Para su obtención se emplea la siguiente fórmula:

IML = f (modelo de negocio, dimensión estratégica, dimensión de gestión, grado de gestión, sincronía).

El modelo para la obtención del IML puede incluir una simulación de escenarios de negocio así como la variación en cualquiera de sus dimensiones. A su vez, se establecen grados de en una escala ordinal de 5 niveles, desde una organización con muy bajos niveles de gestión hasta altos estándares de gestión (Solística, 2019).

EL LML se emplea para establecer y mejorar procesos logísticos claves de dentro de la organización. Actualmente la aplicación no sólo se limita a empresas de desarrollo de software, sino también a empresas de diversos sectores, como son la manufactura y los servicios (Presedo y Dolado, 2004).

Los cinco niveles están definidos de la siguiente manera (SEI, 2006, p.3):

1. Inicial. Los procesos presentan una alta variabilidad que se refleja en no estar probados y en la incapacidad de repetir éxitos. Se exceden con frecuencia los presupuestos. No existe una planeación del producto y el éxito depende del esfuerzo individual. No hay documentación de procesos.

2. Manejado. Los procesos se planean y ejecutan de acuerdo con unas políticas generales y estándares definidos. Existe una documentación básica de los procesos. El estado de los productos está visible a la dirección en puntos definidos.

3. Definido. Los procesos están adecuadamente descritos y entendidos en cuanto a normas, procedimientos, herramientas y métodos. Cada proceso está caracterizado, es decir, cuenta con objetivo, entradas, actividades y salidas. Los procesos están estandarizados y se ejecutan de acuerdo con lo documentado. Esto es la base de su mejoramiento. Existe un entendimiento de las relaciones mutuas entre actividades y medidas del proceso.

4. Cuantitativamente manejado. Existen objetivos e indicadores cuantitativos sustentados en las necesidades de los clientes internos y externos. Hay entendimiento estadístico sobre la calidad y el desempeño del proceso, lo que apoya la toma de decisiones basada en hechos. Se identifican las causas de la variación de procesos.

5. Optimizado. La organización continuamente mejora sus procesos basada en un entendimiento cuantitativo de las causas comunes de variación de estos. Se establecen y continuamente se revisan los objetivos cuantitativos de mejora de procesos. Se analizan con detenimiento las causas comunes de variación del proceso para mejorar su funcionamiento y alcanzar los objetivos cuantitativos de mejora establecidos. La organización se enfoca en la innovación y en la implantación de tecnología para lograr una ventaja competitiva.

#### **4.2.2. *Planeación logística***

Consiste en una ventaja competitiva empresarial obtenida por una planificación estratégica por parte de la gerencia administrativa en cuanto al proceso logístico de la empresa, que está a cargo de optimizar los recursos disponibles para maximizar las utilidades, logrando así que sus procesos sean rentables a la hora de tomar decisiones. La planeación logística puede ser:

Planeación estratégica: si esta es de largo alcance (mayor a un año) y su función es definir los recursos y actividades claves para alcanzar objetivos misionales y visionales de la empresa.

Planeación táctica: tiene una duración inferior a un año y dispone en los recursos requeridos, su proceso es metodológico y técnico, permite comparar alternativas para llegar a la opción más aconsejable del punto de vista de la empresa.

Planificación operativa: es de corto alcance con decisiones que se toma sobre la hora o a diario, dispone de recursos para que la utilización de estos obtenga un resultado eficiente es decir donde se refleja la mayor productividad de la empresa a corto plazo.

#### 4.2.1. Cadena de suministro

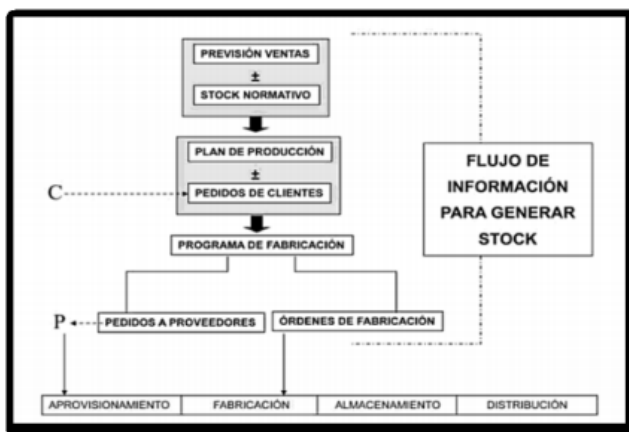
Hace referencia a la unión de diferentes unidades empresariales que se involucran en producción, distribución, manipulación, almacenamiento y comercialización de un bien o servicio. Su objeto es mejorar la administración de flujos físicos y/o de información en función de la cadena logística, iniciada desde la producción y con culminación en el cliente final. (Sanfandila, 2002).

#### 4.2.2. Flujo de información

Consiste en movimiento de instrucciones y comunicaciones dentro de una organización. Este concepto está íntimamente ligado con el ciclo de aprovisionamiento de mercancías. Aparte de las características que tenga la empresa, se debe identificar cómo funciona el sistema de aprovisionamiento y distribución, independientemente que sea una empresa de producción y comercialización, este debe de lograr la coordinación entre dicho sistema en función del abastecimiento al cliente final dando satisfacción a sus necesidades y requerimientos como se muestra en la siguiente figura.

**Figura 3.**

*Flujo de información para generar stock.*



Tomado de: Innovación y mejora de procesos logísticos y análisis, diagnóstico e implementación de sistemas logísticos (Anaya, 2007). Madrid. Esic. 2007. Pag.26

#### **4.2.3. *Proceso***

En logística, los procesos son aquellas actividades que aseguran la correcta coordinación del transporte y distribución de mercancías, así como la producción de los productos. “Deben dar como resultado un producto o servicio óptimo, entregado al cliente en el lugar y tiempo estipulado” (Anaya, 2007).

#### **4.2.4. *Aprovisionamiento***

“El aprovisionamiento es una operación logística que consiste en asegurar el abastecimiento de mercancías (stock) para evitar agotados de inventario. Debe ser constante y hacerse en las mejores condiciones de conservación, a fin de cumplir con las metas de la empresa. El aprovisionamiento está condicionado por factores como: la demanda, la rotación del inventario, y el control de mercancía” (Mecalux, 2019)”. El aprovisionamiento abarca el proceso desde el proveedor hasta el cliente final, comprendido por la función de compras, luego la recepción, control de entrada, almacenaje y stock de materiales (Anaya, 2007).

#### **4.2.5. *Almacenamiento***

Cubre las actividades asociadas al área del almacén de bodega. Estas incluyen actividades asociadas con guardar, proteger y conservar correctamente mercancías asociadas al proceso productivo o logístico desarrollado (Mecalux, 2019). Dentro del proceso, el área de bodega se consolida como un bien fundamental que permite regular el flujo de mercancías entre los proveedores y los clientes. En esta se concentra la gestión de los materiales que la empresa moviliza, guarda y manipula para dar respuesta a sus necesidades comerciales y productivas. El objetivo fundamental del proceso de almacenamiento es minimizar los costos operativos manteniendo un servicio de calidad. Se busca conseguir la mejor combinación entre la

maximización de la utilización del espacio de almacenamiento, el aseguramiento de la óptima organización de la mano de obra, el aprovechamiento de los equipos y garantizar el acceso a las mercancías cuando sean solicitadas (Mecalux, 2019).

#### **4.2.6. Productividad**

En logística, la productividad es la relación entre el volumen de la mercancía movida y los insumos totales (horas trabajadas). Es presentada mediante la medición relativa comparada entre períodos. Todas las operaciones tienen interés en mantener sus costos suficientemente bajos para que sean compatibles con los niveles de calidad, flexibilidad, velocidad y cumplimiento que los clientes requieren (Revista Negocios Globales, 2016).

#### **4.2.7. KPI's**

El término KPI, siglas en inglés, de “Key Performance Indicator”, y su significado en castellano es “Indicador Clave de Desempeño”. Hace referencia a un grupo de métricas sintetizadas para brindar información sobre la eficacia y productividad de las acciones que se lleven a cabo en un negocio con el fin de poder tomar decisiones y determinar aquellas que han sido más efectivas (Logicalis, 2017). Habitualmente, son conocidos como indicadores de calidad o indicadores clave de negocio y pueden ser utilizados y aplicables en cualquier área de negocio y sector productivo o logístico.

#### **4.2.8. Estudio de tiempos**

Desde la definición más tradicional, es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea definida efectuándola según una norma de ejecución preestablecida. Es la técnica por excelencia para minimizar la cantidad de trabajo, eliminar los movimientos innecesarios y substituir métodos (Salazar, 2019). La medición del trabajo a su vez sirve para investigar, minimizar y eliminar el tiempo improductivo, es decir, el

tiempo durante el cual no se genera valor agregado. También, es empleado para comparar la eficacia de varios métodos, los cuales en igualdad de condiciones el que requiera de menor tiempo de ejecución será el óptimo (Salazar, 2019).

#### **4.2.9. GMROI**

El GMROI (Gross Margin Return on Investment) es un indicador altamente empleado en empresas distribuidoras y de logística para medir la rentabilidad generada del inventario. Su uso pretende que el inventario adquirido sea “capaz de entrar y salir varias veces en un intervalo de tiempo, cuando esto se logra, las posiciones de inventario necesarias para vender son menores que la unidad alcanzada de venta” (Zona Logística, 2020, p.6). La utilización de esta herramienta permite medir y administrar la productividad de las inversiones en inventario, expresa el margen bruto del retorno de la inversión en inventario, que muestra la relación entre el total de las ventas, el margen bruto de dichas ventas y el valor monetario que está invertido en el inventario. La fórmula para calcular el margen bruto en cifras monetarias es la siguiente:

$$[\$ \text{ Margen Bruto}] (\text{valor monetario}) = [\$ \text{ Ventas}] - [\$ \text{ Costo de artículos vendidos}]$$

Y para expresar el margen bruto como porcentaje:

$$[\% \text{ Margen Bruto}] (\text{porcentaje}) = ([\$ \text{ Margen Bruto}] / [\$ \text{ Ventas}]) * 100$$

GMROI combina dos importantes factores de rentabilidad: el margen bruto y su relación entre las ventas y la inversión en inventario. Con el costo de venta al por menor y el inventario aumentando constantemente, deberá obtener el mayor rendimiento posible para la cantidad que invierta en el inventario (Gravitar, s.f.).

#### **4.2.10. Despacho**

El despacho de es una etapa del proceso logístico que se encarga de que el producto salga del almacén o bodega y sea entregado a su destino final, a tiempo y en perfectas condiciones. En este

punto se ejecutan labores como el aseguramiento de una óptima gestión de mercancías antes del despacho, la planificación de las entregas a realizar durante el día, la comprobación de que cada producto y su documentación están en orden, el alistamiento de mercancía, el cargue de la misma en el transporte correcto y el monitoreo del desarrollo del transporte logístico (Beetrack, s.f.).

## 5. Diagnóstico

Para el desarrollo de un adecuado mejoramiento del proceso logístico de la empresa es importante realizar un minucioso diagnóstico de todos los procesos operacionales involucrados, para así proponer las mejoras más pertinentes de cara al cumplimiento de los objetivos de la compañía.

Para el diagnóstico se evaluaron los procesos involucrados y su desarrollo a partir de diferentes fuentes y herramientas de información. Se tomó como base la metodología planteada por Anaya (2005) en el libro “Innovación y mejora de los procesos logísticos”, y la guía de la docente Miriam Niño (2015) “Mejoramiento de procesos productivos y/o logísticos proyectos de grado EEIE”. Finalmente, se aplicó el modelo de índice de madurez logístico (IML) con el fin de establecer las bases y la descripción detallada de cómo debería evolucionar la empresa en su gestión logística a través de sus niveles de madurez, siendo este una herramienta poderosa, útil, práctica y sencilla (Revista Logistec, 2019).

Ya que la veracidad de la información es ajena a la responsabilidad del analista pues es aportada por la empresa, las conclusiones del informe final están en función de la calidad de los datos recibidos. Sin embargo, es vital que los datos suministrados sean consistentes y reflejen claramente las tendencias o situaciones concretas objeto de análisis. A su vez, esta fase es vital

que sea realizada de forma rápida y económica para evitar trastornos en la empresa, siempre que no se desmerite el contenido del juicio obtenido (Anaya, 2005).

### **5.1. Aspectos logísticos y de distribución del sector ferretero en Colombia.**

Dadas las características del negocio (en el que las ferreterías desempeñan el papel de mayoristas y/o minoristas), los principales factores del negocio ferretero son dos: el tiempo y el inventario.

El tiempo es un factor clave dado que el cliente o contratista depende de que los materiales solicitados lleguen a tiempo, o de lo contrario se pierde tiempo y dinero en obra. Esto sin contar las posibles demandas que podría afrontar por incumplimientos en las fechas de entregas de edificaciones (Hernández y Rivera, 2020). Así, un cliente que no tenga total confianza en el proveedor buscará otra alternativa dando más importancia a la puntualidad en la entrega que al precio mismo (fierros.com, 2018).

El inventario por su parte debe ser variado, completo, y totalmente ligado al anterior factor. Es vital dado que el coste de oportunidad asociado a la pérdida de un cliente que no encuentre todo lo que busca en un solo lugar.

En cuanto a cifras del sector ferretero, en Colombia ha sufrido una desaceleración desde 2014, según el informe del comportamiento del sector ferretero de 2016, de Fenalco Nacional. Para el mismo año, las empresas del sector reportaron ingresos operacionales superiores a los \$11 mil millones de pesos, lo que proyecta una participación en el PIB nacional del 2.5% (fierros.com, 2018). Así mismo, las importaciones de materiales para la construcción tuvieron un crecimiento promedio del 21%, mientras que las ventas se incrementaron el 8.3% de enero a septiembre de 2017 respecto al mismo periodo del 2016, pero redujo su participación en el total de las ventas reales del 3.7% en 2017 a 3.6% en 2016 (fierros.com, 2018).

Cabe destacar que la crisis sanitaria por el Covid-19 en el año 2020 y que repercute en el actual 2022 incidió drásticamente en la operatividad logística de estas organizaciones. Implementación de medidas sanitarias pertinentes, retrasos en la entrega de pedidos por la ausencia de importaciones, faltantes en las tiendas, sobrecostos en los fletes, restricciones vehiculares que afectan la distribución y los costos asociados, son algunos de los problemas generados por la crisis sanitaria y se convierten en un reto a solucionar por las empresas inmersas en esta industria en el corto y mediano plazo.

## **5.2. Fases del diagnóstico**

Si bien se realiza un diagnóstico de toda la empresa y su proceso logístico, por el alcance del proyecto se hace énfasis en la gestión estratégica de la empresa y procesos de aprovisionamiento, almacenamiento y despacho.

El diagnóstico se realizó en las siguientes 4 fases:

- Fase 1: Análisis preliminar de la industria.
- Fase 2: Recolección de información.
- Fase 3: Organización de la información.
- Fase 4: Análisis e interpretación de la información.

En la “Fase 1: Análisis preliminar de la industria” se realizó una búsqueda de información en fuentes secundarias del sector ferretero y la documentación interna de la empresa. A su vez, previa comunicación con el tutor y la empresa se habló de forma preliminar acerca del estado de los procesos logísticos de esta y se determinó de manera previa las aparentes principales debilidades o problemas que se estaban presentando. La guía y los resultados de la entrevista semiestructurada desarrollada se encuentra en el Apéndice C y D respectivamente. Asimismo, se generó el

cronograma del plan de trabajo de grado con el tutor, el director y el autor del presente plan de trabajo de grado para desarrollar las posteriores actividades necesarias para su correcta ejecución.

Para la “Fase 2: Recolección de información” se realizó una visita y una revisión previa de la empresa, se conocieron de las instalaciones y el personal encargado de los procesos. Esto con el propósito de permitir una comunicación directa con cada uno de estos y poder entender claramente su operatividad. Asimismo, se verificaron las posibles fuentes de información y se socializó con las personas involucradas el mejoramiento logístico a desarrollar para facilitar su posterior desarrollo. Las entrevistas semiestructuradas y los principales resultados se encuentran en el Apéndice C y D respectivamente. En los días posteriores, se realizaron continuas visitas para el levantamiento de información relevante a partir de la observación de la actividad logística, entrevistas individuales y grupales, encuestas pertinentes al diagnóstico, revisión de documentación de la empresa y constantes conversaciones con el tutor y personas de cargos claves en el proceso logístico.

**Figura 4.**

*Vista de la bodega principal de FERRAGRO S.A.S.*



En la “Fase 3” se organizó la información recolectada con el fin de que esta fuese valiosa de cara al diagnóstico. Para esto se utilizaron diversas herramientas. A partir de esta organización, también se hizo posible determinar cuáles eran las zonas más críticas.

Como se observará en los resultados del diagnóstico de los procesos también fue necesario incluir la generación del mapa de procesos de la regional, la definición misma de los procesos involucrados, gestión documental asociada y el apoyo al direccionamiento estratégico de la empresa. Estas actividades atañen más al planteamiento y gestión estratégica de la empresa, pero que dada su ausencia eran necesarias incluirlas de cara a la generación de valor de las futuras propuestas en el área logística valorando el componente holístico de las actividades realizadas.

Finalmente, en la “Fase 4” se analizó la información y se presentaron de forma estructurada los principales hallazgos encontrados en el diagnóstico. También se mencionan anotaciones de cara a la realización de las propuestas de mejora para la empresa especificando los factores favorables y desfavorables de cada proceso evaluado. También en esta fase se realizó una revisión con el tutor y con la dirección de la empresa para socializar el resultado del diagnóstico. Este fue muy favorable pues los resultados coincidieron con algunas debilidades conocidas por mejorar, y se encontraron otras no tan aparentes para ellos pero que son totalmente existentes y que inciden directamente en la operatividad logística de la empresa.

### **5.3. Diagnóstico de los procesos logísticos de la empresa**

De acuerdo con la entrevista realizada con tutor de la empresa se procedió en el diagnóstico de los procesos logísticos que intervienen en FERRAGRO S.A.S.. De tal forma, se realizó el diagrama de flujo del proceso logístico y se realizó un diagnóstico de cada proceso clave para evaluar las principales causas de los problemas presentados en la empresa.

**Figura 5.**

*Macroprocesos logísticos de FERRAGRO S.A.S.*



Las actividades analizadas en los procesos de aprovisionamiento, almacenamiento y despacho son: manejo de proveedores, recepción de mercancía, gestión de inventarios, disposición física, alistamiento de despachos y despacho. A través de la observación y toma de datos, así como la información levantada en el área de trabajo se obtiene información consistente para medir, caracterizar, diagnosticar y determinar cada proceso logístico.

En cuanto a personal, cabe destacar que la regional posee en total 21 trabajadores de planta. 1 gerente, 1 coordinador, 7 personas del área logística, 4 administrativos y 8 vendedores.

En el área logística hay 1 jefe de bodega, 1 asistente de logística, y 5 operarios, encargados de alistamiento recibo y despacho.

En el área administrativa hay 1 asistente comercial, encargado del ingreso de mercancía y de factura, 1 asistente administrativa, encargada de toda la gestión contable, 1 jefe de recaudo y cartera y 1 auxiliar de recaudo y cartera.

La empresa emplea para todo su sistema logístico el sistema de información de la empresa colombiana EXEK. Este software es una solución de Inteligencia de Negocios Artificial basada en un modelo de gestión del desempeño corporativo (CPM). Cuenta con el soporte de una experiencia obtenida en los últimos 30 años que aporta conocimiento para saber las variables a determinar en cada parte del proceso y cómo analizarlas con un modelo multidimensional (EXEK,2021). Este software brinda información detallada de todo el proceso logístico y es empleado tanto para la gestión de los requerimientos de productos, la gestión de inventarios, la generación de facturas y órdenes de despacho. Su nivel de implementación alta y su uso es fundamental en el día a día de la empresa tanto para el desarrollo operativo como para la toma de decisiones de los directivos.

Asimismo, hay una clara oferta de productos, un portafolio claro y se está implementando un CRM dentro de la empresa. El proveedor de este software es “Soluciones WA”. Este fue presentado en febrero de 2020, aprobado en marzo del mismo año, alimentando con los datos durante el año 2020 y arrancó formalmente desde enero del 2021 con buena aceptación por la empresa ya que permite obtener una evaluación de la logística de entrada en tiempo real.

“Soluciones WA” es una empresa colombiana con sede en Medellín cuyo eje central es la consultoría y de Desarrollo de Soluciones Informáticas enfocada en los principios de la Teoría de Restricciones (TOC) y Demand Driven MRP (DDMRP) con énfasis en la gestión del flujo en los entornos de operaciones (Soluciones WA, 2021).

En contraste con dicha articulación con los sistemas de información, actualmente, la empresa no cuenta con un mapa de procesos al alcance de los colaboradores y los procesos realizados son llevados a cabo bajo la dirección de personas claves que llevan varios años en la empresa y que se vuelven indispensables para su funcionamiento. Dicha ausencia de documentación y estandarización representa una gran debilidad en el mejoramiento logístico y una gran problemática ante cualquier eventualidad derivada de la ausencia de dichos operarios.

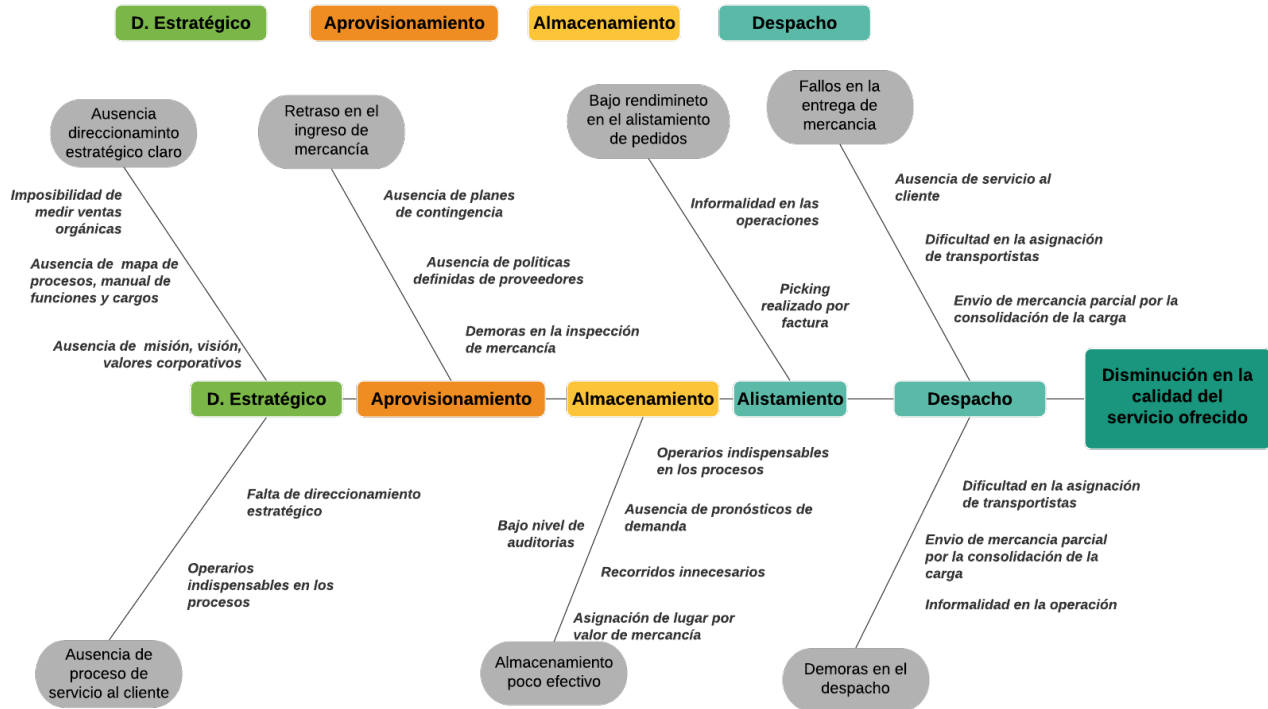
### ***5.3.1. Problemas Observados***

Se usa el diagrama de Ishikawa para presentar de forma gráfica la explicación lógica de las causas principales del problema según los resultados del diagnóstico realizado, el nivel de madurez logístico de la empresa y el uso de la “técnica de los cinco (5) por qué” en entrevistas no estructuradas al personal de la empresa. Las entrevistas realizadas se encuentran en el Apéndice K.

A continuación, se presenta el diagrama de Ishikawa elaborado buscando explicar las principales causas de los problemas del macroproceso logístico de la empresa. Posteriormente se hace énfasis en cada uno de los procesos involucrados.

Figura 6.

Diagrama de Ishikawa.



Determinando las causas principales e intrínsecas que afectan transversalmente a la empresa, se puede tener un panorama más claro de cuales son los puntos críticos por mejorar. Como causas claves destacan problemas en la entrega de mercancía, demoras en el despacho, el bajo rendimiento en el alistamiento de pedidos, el almacenamiento poco efectivo, la ausencia de direccionamiento estratégico claro, la ausencia de servicio al cliente y la informalidad en las operaciones.

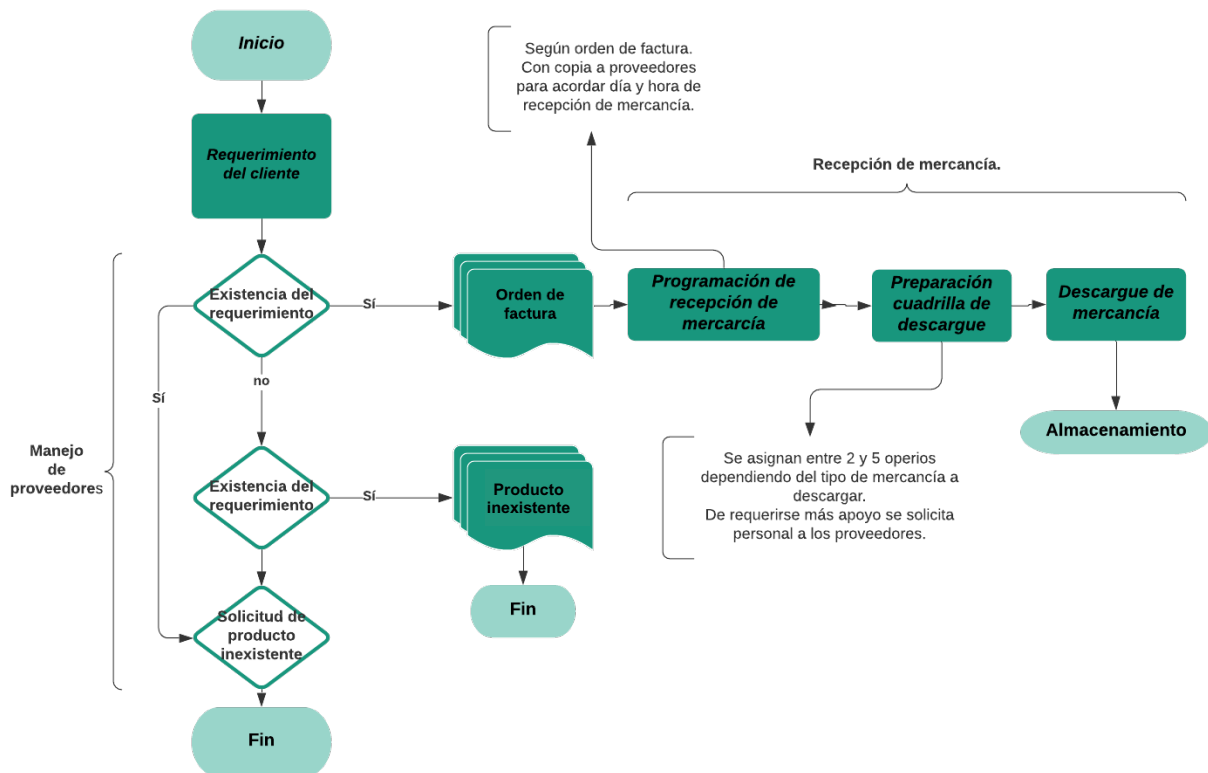
### 5.3.2. Diagnóstico proceso de aprovisionamiento

La empresa actualmente cuenta con una bodega de almacenamiento en la ciudad de Girón, donde realiza los despachos a toda la regional, pero a su vez, recibe los materiales de los diferentes

proveedores (nacionales e internacionales). Así, dicha bodega funciona como centro de distribución y almacenamiento de la empresa.

**Figura 7.**

*Diagrama de flujo del proceso de aprovisionamiento*

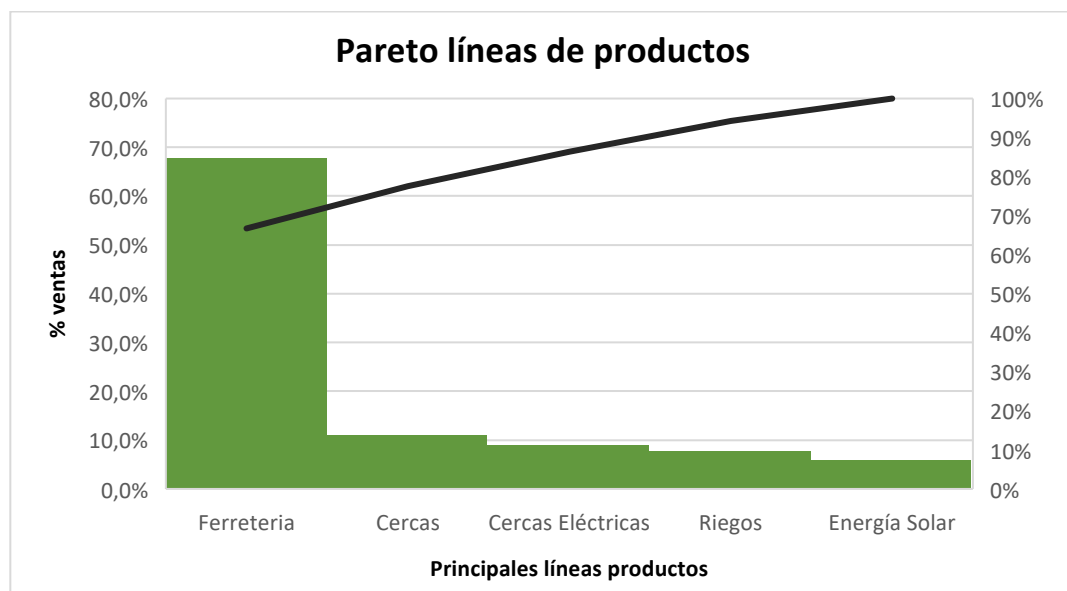


En cuanto a los proveedores, si bien históricamente no se habían presentado mayores inconvenientes, actualmente representa la principal causa de incumplimientos en la entrega de productos a los clientes ya que estos en ocasiones no cumplen las fechas de entrega o no poseen los productos deseados. Estos incumplimientos según los proveedores son fruto de cambios en la dinámica de producción y transporte derivados de la cuarentena y consecuentes restricciones. Esto también ha generado sobrecompra por parte de algunos clientes, que buscan acaparar los productos escasos cuando se encuentran disponibles en la bodega.

Los proveedores provienen de acuerdos realizados desde la sede central en Bogotá. Algunos proveedores son tradicionales y tienen una relación comercial de más de una década con la empresa. Asimismo, son empresas con un amplio reconocimiento en el sector. En los últimos años la empresa ha diversificado y ya incursiona en otros productos que poseen tecnología de punta, como paneles solares. Estos productos son los únicos que la empresa importa, los demás son productos comprados a proveedores nacionales. Alrededor del 70% de las ventas de la regional, y de forma análoga del país, son derivadas de la venta de productos de ferretería y el 30% faltante es fruto de productos de carácter tecnológico, entre otros. En el Apéndice E se encuentra un portafolio de productos tecnológicos comercializados por la empresa.

**Figura 8.**

*Diagrama de Pareto ventas por líneas de productos.*



Si bien los productos de carácter tecnológico no son significativos en el Pareto del porcentaje de ventas, estos productos son eje estratégico de la empresa por lineamientos desde la sede central dada su rentabilidad y el posicionamiento que le brindan a la compañía.

Como proveedores de los productos de componentes tecnológicos hay tanto externos como propios, que fabrican o maquilan productos para la empresa. En cuanto a productos de riego y cercas eléctricas poseen proveedores marca propia como “Solartex”, que si bien funciona como empresa independiente es asociada a FERRAGRO S.A.S.. Otros proveedores destacados son “Imporválvulas”, “Electra”, “Invertrónica”, “PCP”, “Incametal”, por nombrar algunos de los más significativos.

En cuanto a energía solar cuentan con proveedores como “Risen” y “Gimecol” que son top 5 a nivel mundial en oferentes de paneles solares. Asimismo, cuentan con marca propia con “Solartex”, ofreciendo paneles solares, reguladores e inversores de muy buena calidad. Finalmente, en cuanto a productos de ferretería los proveedores son muy variados. Destacan “Incolma”, “Tesimal”, “TGV” y “Provalco”, por su aporte en las ventas brutas de la empresa.

La recepción de mercancía inicia al haber un requerimiento de producto se monta una orden de factura en el sistema de información. Esta se asocia a una factura electrónica con copia a los proveedores. Estos tienen que agendar cita con el departamento logístico y acuerdan el día y la hora de la recepción de la mercancía de acuerdo con la disponibilidad de tiempo en la bodega. Asimismo, se plantea si es necesario que el proveedor asigne cuadrilla, aunque generalmente la empresa se hace cargo del descargue con el personal logístico propio y con dos personas externas a la empresa para apoyo adicional. Una vez realizada la recepción de la mercancía inicia el proceso de almacenamiento.

#### ***5.3.2.1. Problemas observados***

- No hay una señalización clara que permita identificar fácilmente la ubicación de las instalaciones de la empresa.
- Se presentan demoras derivadas de retrasos por parte de los proveedores. Estos retrasos son principalmente fruto de las restricciones viales y ausencia de mercancía. Dentro de

la empresa no hay ningún plan de contingencia que permita hacer frente a dicha problemática.

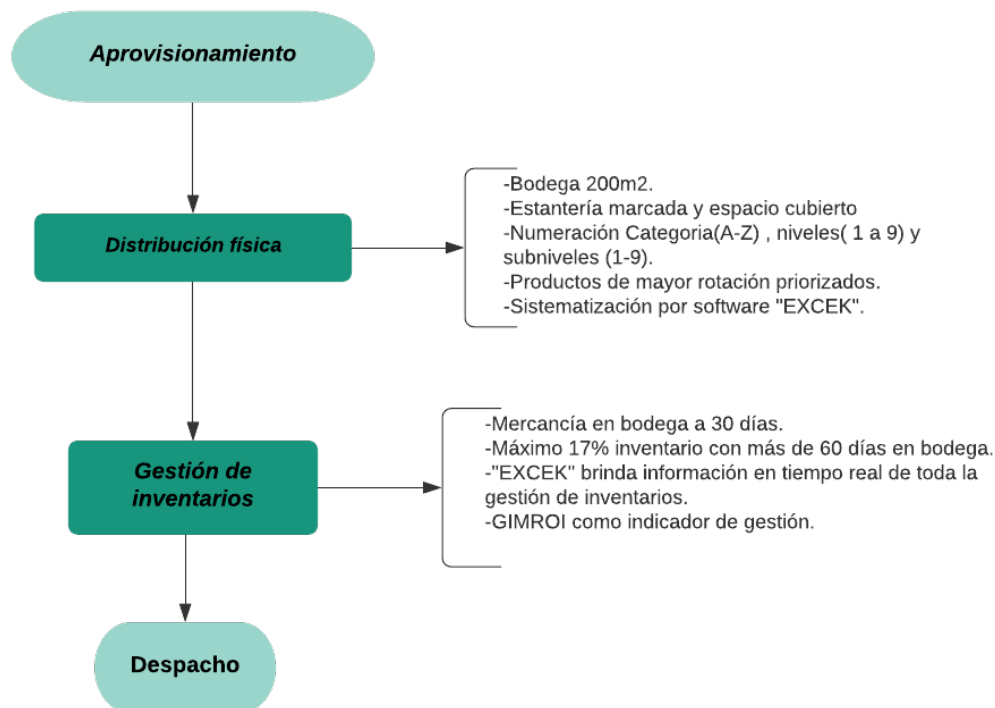
- Se realiza el control de la mercancía en el área de descarga por lo que, cuando la mercancía que llega es de un volumen considerable de unidades, se crean demoras y acumulación de mercancía en el área hasta que se realice la verificación de mercancía.

### 5.3.3. *Diagnóstico proceso de almacenamiento.*

A partir de la recepción de mercancías fruto del proceso de aprovisionamiento y de su recepción de mercancías, se da inicio al proceso de almacenamiento. Aquí destacan las actividades de distribución física y la gestión de inventarios.

**Figura 9.**

*Diagrama de flujo del proceso de almacenamiento.*



En cuanto distribución física, el espacio dispuesto por la empresa posee un fácil acceso y salida de vehículos. La empresa posee horarios tanto de recepción como de despacho de vehículos. La bodega cuenta con un espacio de 200 metros cuadrados disponible con estantería y espacio cubierto.

A su vez, la distribución del interior de las bodegas se hace por líneas de mercancía a despachar según los componentes estratégicos de la empresa (cercas, cercas eléctricas, riegos, ferretería, y energía solar) de acuerdo con el espacio disponible en las bodegas. El almacenamiento se realiza en estantería y piso de acuerdo con las características del producto almacenado. A su vez, en cada sección de la bodega se agrupa por colocaciones numeradas. La estantería va marcada alfabéticamente de la “A” a la “Z”, cada letra posee un nivel del 1 al 9, y cada uno de estos posee un subnivel también del 1 al 9. Si bien la numeración está definida, la asignación de espacio a la mercancía se realiza de acuerdo con la pericia y experiencia de los operarios.

El sistema de información empelado “EXEK”, facilita la toma de decisiones brindando indicadores claros y definidos aportando información clave para la organización de la bodega.

**Figura 10.**

*Estantería y almacenamiento de mercancía en bodega general FERRAGRO S.A.S.*



Figura 11.

Estantería y almacenamiento de mercancía en bodega FERRAGRO S.A.S.



Figura 12.

Factura de venta empleada para el traslado de mercancía en FERRAGRO S.A.S.

FERRAGRO S.A.S		FACTURA ELECTRONICA DE VENTA			
<b>EMISOR:</b> FERRAGRO S.A.S C.R. 42 DE 34: (INDU) 8000000-3 448397		<b>BOLETA:</b> 03 FERRAGRO FERRAGRO S.A.S BOGOTÁ, COLOMBIA 078 COMESA CRISTIAN ALEXIS PEDIDO: PET - 0005161			
<b>RECOR:</b> BONAFEA S. DE AGRICULTURA LTDA MADON BODAL: ROMANA S. DE AGRICULTURA LTDA NIT O CEBILA: 80000579 BOGOTÁ, COLOMBIA DIRECCION: AV. F. N. 888 EL LLANO CIUDAD: CUCUTA TELEFONO: 9610902		Número de factura: BGM23426 Fecha y hora factura: 20210811 09:30 a.m. Fecha vencimiento: 20210811 Medio de Pago: - Puntos de Pago: 2 Condiciones de pago: CREDITO 30 DIAS PP Lugar de expedición: - Autorización Número de Facturación: 1017462178780 Autorización: AUTORIZADA Pago desde: 80800001 Nombre: BONAFEA S. DE AGRICULTURA 20210521 hasta: 31/08/2022 - 12 dígitos			
ITEM	DESCRIPCION	CANT	UNID	PRECIO UNIT	PRECIO TOTAL
1000114	X MANCHETE AC 1/4" NO.3 CANALES (85178214)	12	UN	\$15.484	\$185.808
1000216	X MANCHETE AC 1/4" NO.3 CANALES (85178216)	12	UN	\$15.484	\$185.808
1000216	X MANCHETE AC 1/4" BARRION NO.85174216	12	UN	\$15.484	\$185.808
1000216	X MANCHETE AC 1/4" BARRION NO.85174216	12	UN	\$15.484	\$185.808
1000222	X MANCHETE AC 1/4" BARRION NO.85174222	12	UN	\$15.484	\$185.808
1000222	X MANCHETE AC 1/4" BARRION NO.85174222	12	UN	\$15.484	\$185.808
1000111	X MANCHETE RAMADO PROFESIONAL DE LLAJO 1/4"	12	UN	\$18.901	\$226.812
1017402	X ALAMBRE DE PUÑO METRO 19 x 0.80 MM.	19	UN	\$208.221	\$3.956.200
1017402	X ALAMBRE DE PUÑO METRO 19 x 0.80 MM.	19	UN	\$208.221	\$3.956.200
2000021	X MARCO PARA RESQUETA ESTANDAR NICHOLSON	3	UN	\$12.000	\$36.000
2411241	X RESORTE PARA PORTILLO 3 MTS ELECTRA	10	UN	\$7.000	\$70.000
2400006	X SOLDADOR WELLS OVAL 6 ELECTRA 225	1	UN	\$20.000	\$20.000
2000009	X SOLDADOR WELLS OVAL 6 ELECTRA 225	1	UN	\$20.000	\$20.000
2019112	X FUERA POCO CM 10	1	UN	\$18.000	\$18.000
2000420	X SOLDADOR WELLS OVAL 6 ELECTRA 225	1	UN	\$21.543	\$21.543
1000003	X SOLDADOR WELLS OVAL 6 ELECTRA 225	1	UN	\$1.000	\$1.000
1001108	X CABLEADO 2P (85171108)	1	UN	\$1.000	\$1.000
2410027	X TENSOR PISOLENG ELECTRA	100	UN	\$7.912	\$791.200
1001127	X CABLEADO 2P (85171127)	1	UN	\$1.000	\$1.000
2400110	X ALVARA PLACARDIA 3 IMPRESIONTE (CON HERRAJE)	1	UN	\$10.000	\$10.000
1000007	X ALVARA PLACARDIA 3 IMPRESIONTE (CON HERRAJE)	1	UN	\$28.423	\$28.423
1000104	X FUMIGACIONAL JAVIERENA 1 LITRO PLASTICO	1	UN	\$88.710	\$88.710
IMPORTE IVA	\$2.184.495	10 %		\$218.449	
TOTAL	\$2.399.990	5 %		\$119.999	
<b>VALOR EN LETRAS:</b> DE DOS MILONES CUARENTA Y SEIS MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y SEIS PESOS MCTE.		<b>VALOR BRUTO:</b> \$2.399.990 \$218.449 \$2.618.439 \$119.999 \$2.738.438			
<b>OBSERVACIONES:</b> 00114		<b>TOTAL:</b> \$2.738.438			

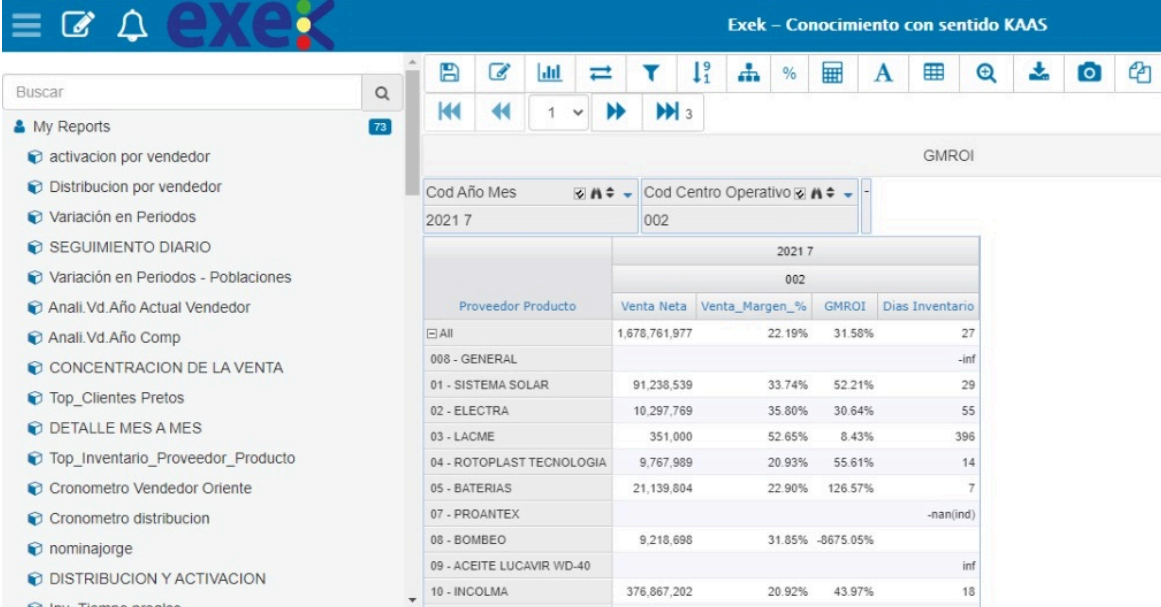
En la gestión de inventarios, la empresa posee una política clara que permite determinar los órdenes a partir de unos lineamientos previamente establecidos. Así, llevan de manera estable la demanda cambiante de los productos. Como principales políticas, toda la mercancía en bodega

debe estar en 30 días de rotación y no puede pasar del 17% el inventario que esté más de 60 días de ingreso en la bodega. EXEK brinda la información pertinente y en tiempo real del comportamiento de estos indicadores.

De forma adicional, el desempeño del área logística se mide GMROI. El GMROI combina dos importantes factores de rentabilidad: el margen bruto y su relación entre las ventas y la inversión en inventario. Con el costo de venta al por menor y el inventario aumentando constantemente, deberá obtener el mayor rendimiento posible para la cantidad que invierta en el inventario (Gravitar, s.f.). El mismo EXEK aporta información valiosa de cara a garantizar el GMROI deseado pues muestra consolidados, aportes por referencia y el estado en tiempo real de este y los demás indicadores de gestión.

**Figura 13.**

*GMROI mediante el sistema EXECK de FERRAGRO S.A.S.*



		2021 7			
		002			
Proveedor	Producto	Venta Neta	Venta_Margen_%	GMROI	Dias Inventario
All		1,676,761,977	22.19%	31.58%	27
008	GENERAL				-inf
01	SISTEMA SOLAR	91,238,539	33.74%	52.21%	29
02	ELECTRA	10,297,769	35.80%	30.64%	55
03	LACME	351,000	52.65%	8.43%	396
04	ROTOPLAST TECNOLOGIA	9,767,989	20.93%	55.61%	14
05	BATERIAS	21,139,804	22.90%	126.57%	7
07	PROANTEX				-nan(ind)
08	BOMBEO	9,218,698	31.85%	-8675.05%	
09	ACEITE LUCAVIR WD-40				inf
10	INCOLMA	376,867,202	20.92%	43.97%	18

A nivel de directivos no se puede gestionar nada sin este software. Dentro de la cultura organizacional de la empresa se están empezando reuniones con el fin de implementar más módulos del software para obtener más información derivada el mismo.

También se presentan KPI's como indicadores de gestión. Estos KPI's están asociados a los salarios de los directivos según su cumplimiento. De forma análoga los vendedores poseen respectivos KPI's que orientan las metas de venta en función de las metas a alcanzar por la empresa. Si bien cada trabajador de la empresa conoce sus KPI's no hay una documentación asociada que permita conocer de forma general estos mismos en cada cargo de cara al ingreso de nuevo personal.

En cuanto a auditoria de existentes y faltantes se realiza al menos una vez cada año. En el primer cuatrimestre del año 2021 se realizó auditoria durante la segunda semana de abril obteniendo variaciones de menos del 0,01% entre la mercancía en bodega del sistema de información y la encontrada en bodega.

Ahora bien, como problema encontrado y mencionado por los directivos, ni dentro de EXEK o “Soluciones WA” la empresa cuenta con alguna forma de saber cuántas “ventas orgánicas nuevas” genera. Es decir, no sabe cómo diferenciar cuales ventas son fruto de sus clientes tradicionales, ni cuantas son generadas fruto de nuevas aperturas o adquisiciones de clientes.

Otro de los problemas principales radica en que, si bien en la operatividad de la gestión de inventarios de la empresa funciona aparentemente de manera fluida y ordenada, dicho comportamiento es fruto de la experiencia de los trabajadores dado que no hay una estandarización de las funciones y/o procesos involucrados. Es vital, como en otros componentes claves de todo el sistema logístico, desarrollar documentación del proceso y el manual de funciones y cargos asociados.

### **5.3.1. Principales problemas encontrados**

- La disposición de las bodegas está en función de la preservación de los productos tecnológicos de mayor valor, dejando las bodegas más alejadas para los productos de carácter tecnológico. De tal forma, tanto el procesamiento de almacenamiento como el posterior alistamiento no se realiza de forma óptima pues la disposición no pretende minimizar los tiempos de alistamiento repercutiendo en sobrecarga laboral en el personal, demoras en los alistamientos y consecuentes retrasos en las entregas.
- La marcación de la bodega esta desgastada y está realizada en papel y en pintura que debido al deterioro está poco legible.
- No se observó ni se tiene registro dentro de la empresa de actividades que apoyen y/o fortalezcan la seguridad y salud laboral de los operarios en la bodega.
- No hay documentación ni manuales que permitan orientar la capacitación de nuevo personal asociado a la gestión de inventarios. Todos los procesos se llevan de acuerdo con la práctica de los operarios.
- La auditoría para evaluar unidades existentes y faltantes se realiza sólo una vez al año.
- No hay un sistema de auditoría interna implementado que permita la gestión de calidad en los procesos desarrollados.

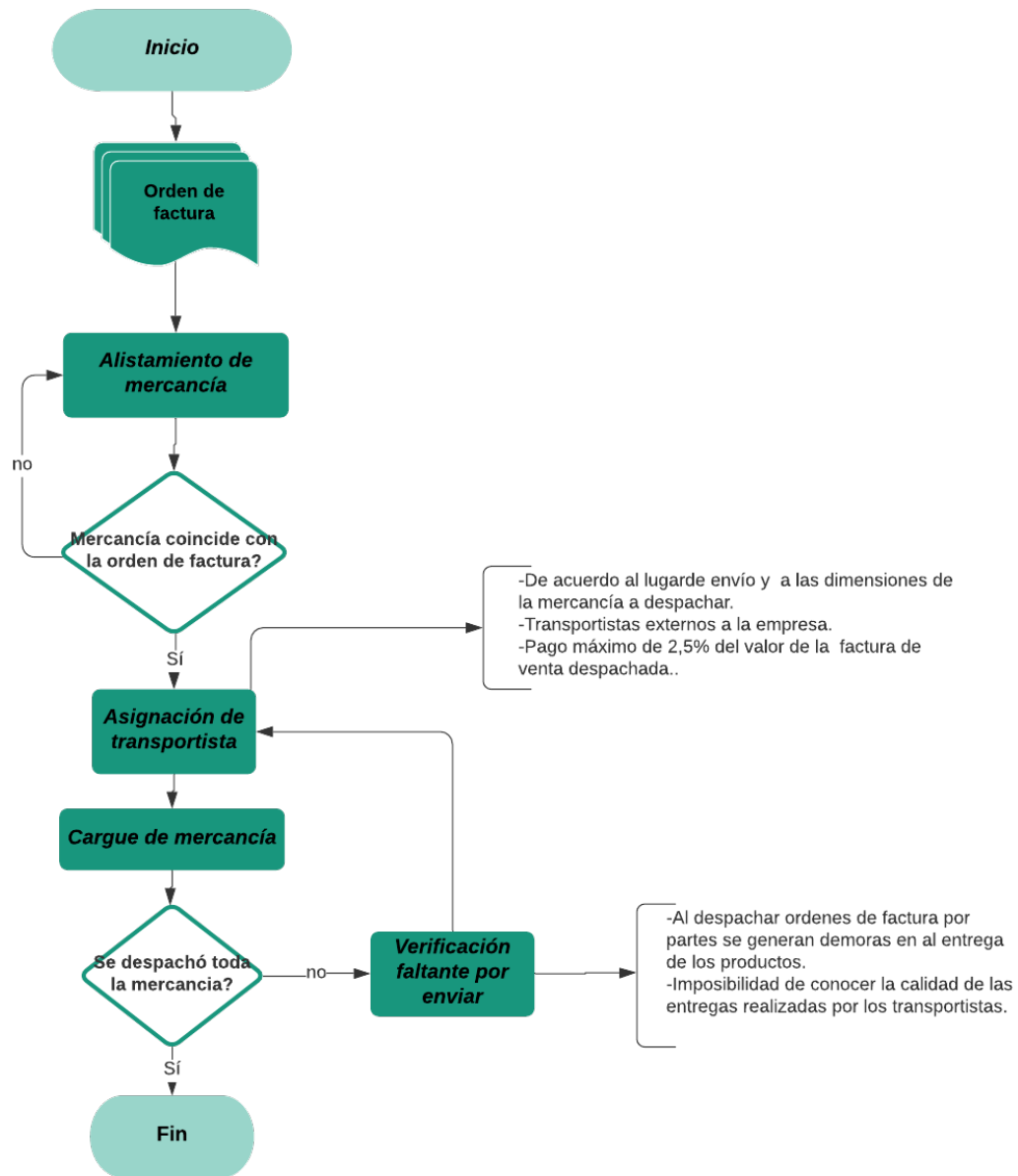
### **5.4. Diagnóstico proceso de despacho.**

En la empresa se realiza el alistamiento del pedido del cliente según factura de venta. Este proceso no se encuentra estandarizado pero dada la antigüedad y pericia de los operarios no repercute habitualmente en demoras o problemas en el alistamiento de la mercancía. Sin embargo, se hace necesario estandarizar el proceso y generar documentación de este de cara a facilitar la

inducción y capacitación de posible nuevo personal encargado, así como el mejoramiento del proceso.

**Figura 14.**

*Diagrama de flujo del proceso de despacho.*

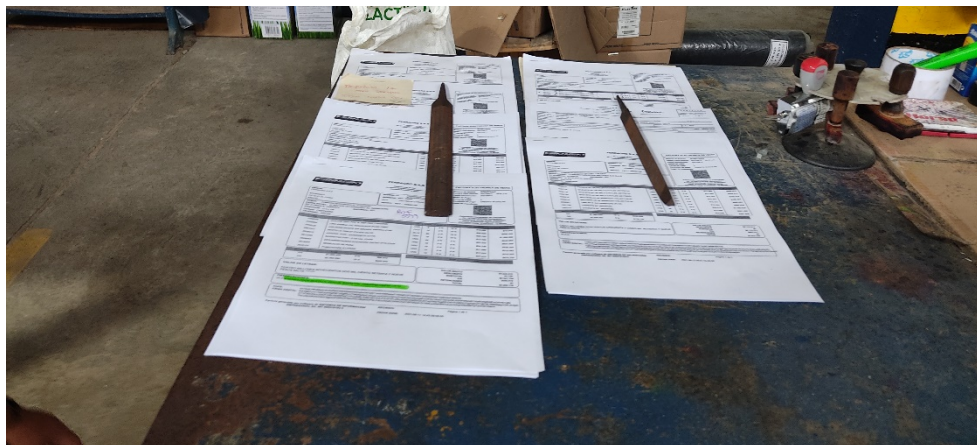


La preparación del despacho se realiza de forma tradicional, el cliente realiza el pedido, se genera la factura de venta desde EXEK, en este se relacionan las especificaciones de los productos a despachar. Se entrega la factura consolidada (suma de facturas por referencia) al jefe de bodega y este con los operarios de bodega se encargan de realizar el alistamiento de la mercancía. El número de operarios encargados depende de la mercancía a consolidar en él envió según la factura de venta mencionada. Estos mismos se encargan de verificar que los productos sean los correctos y en las cantidades requeridas. El coordinador se encarga de la selección del transportista apropiado según las variables mencionadas. Finalmente, el jefe de operaciones negocia con el transportista de turno el valor del envío y entrega la información y recibos pertinentes a entregar al cliente final. La empresa no cuenta con flota de transporte para realizar envíos por tanto la mercancía es entregada a los clientes por terceros.

En cuanto a la separación, se realiza picking por factura. Los operarios alistan factura por factura la mercancía de acuerdo con los trenes de despacho asignados para el día. Estos trenes de despacho se arman de acuerdo con la ubicación geográfica de los clientes con el fin de optimizar las rutas de los transportistas para la entrega de la mercancía. Así, por ejemplo, el tren de despacho de Cúcuta lleva toda la mercancía de dicha ciudad y de los pueblos cercanos. Diariamente se asignan con anticipación entre 5 y 6 trenes de despacho de diferentes capacidades.

**Figura 15.**

*Zona de acopio de facturas con pedidos por alistar en FERRAGRO S.A.S.*



**Figura 16.**

*Zona de alistamiento de pedidos en FERRAGRO S.A.S.*





**Figura 19.**

*Zona de carga de pedidos listos para despachar en FERRAGRO S.A.S.*



El proceso de despacho es clave la consolidación de carga debido a la ausencia de una flota propia de transporte. Para realizar los despachos, se realiza a conveniencia los envíos de acuerdo con el volumen de la carga y a los transportistas disponibles. Este ejercicio dentro de la empresa es visto como una ventaja competitiva, ya que el hecho de no poseer una flota de carga propia disminuye considerablemente el costo del flete de los productos entregados. Esto indudablemente favorece los costos del flete. De hecho, el límite del flete a pagar por la empresa es del 2,5% del valor de la factura de venta de la mercancía despachada, este valor se paga al transportista por entregar un pedido. La elección del transporte se realiza de acuerdo con los tiempos de entrega, tipo de carga a transportar y el límite del flete mencionado.

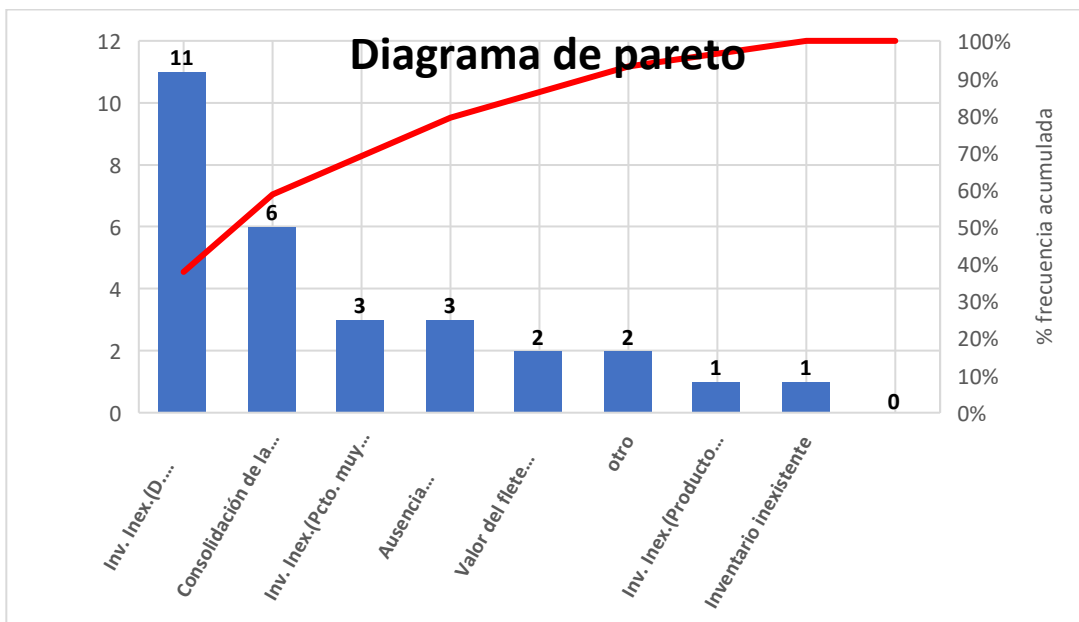
Esta política está asociada con la incidencia de faltantes en los despachos y está vinculada a un componente informal y variable en el proceso logístico de la empresa, que, al ser ejecutado por un externo, incide directamente en la prestación del servicio ofrecido y dificulta posibles mediciones de desempeño de este. Esto se agrava con el componente asociado a las dimensiones y volúmenes despachados de la mercancía, que conllevan problemas con el inventario despachado.

En ocasiones, los pedidos se entregan parcialmente (incompletos) y se completan con entregas posteriores de acuerdo con la disponibilidad de inventario. Esto incrementa el costo en los fletes y en el cumplimiento en las fechas de entrega con el proveedor. De hecho, en la operatividad diaria de la empresa, se debe jugar con los volúmenes y el espacio de los vehículos de los transportadores para poder consolidar cargas y así negociar las negociadas rutas de entrega por cada viaje. El pago a los transportistas se realiza de acuerdo a los viajes realizados semanalmente.

Realizando un muestreo exploratorio con los despachos realizados en la primera semana de marzo del presente año, se realizó un diagrama de Pareto para determinar las principales causas de las fallas o retrasos en el proceso de despacho.

**Figura 20.**

*Diagrama de Pareto despachos realizados*



**Figura 21.**

*Cargue de mercancía FERRAGRO S.A.S..*



Este muestreo fue totalmente nuevo dentro de la empresa pues, si bien por la incidencia de los problemas los operarios diariamente se confrontan estos inconvenientes y fallos en el tiempo de los despachos, esto no pasa de ser un conocimiento empírico y no hay documentación o datos estructurados que lo reflejen. En la empresa no se lleva un control de estos fallos que permita evaluar cuales son los principales causantes o algún indicador que permita evaluar y controlar los mismos.

Como se observa en la figura 20, la consolidación de la carga es la segunda causa con mayor participación en problemas en los despachos realizados, sólo la supera el inventario inexistente en la empresa por demoras del proveedor. Esta causa es propia del proceso de aprovisionamiento y como se mencionó en ese apartado, este derivado principalmente de inexistencias derivadas de la crisis mundial por el covid-19.

De forma adicional, y como se observa en la mayoría de los procesos desarrollados dentro de la empresa, no hay documentación asociada y se conoce únicamente por la misma operatividad de

la empresa. Al ingresar un nuevo trabajador a la empresa, dicha política se comparte como por parte de los antiguos trabajadores.

De manera global en cuanto a los despachos, se podría decir que la empresa envía trenes de despacho desde la bodega en girón todos los días, a una razón promedio de 5 cargues diarios de diferentes capacidades. En términos de facturas entregadas, salen alrededor de 30 facturas diarias consolidadas, lo que semanalmente representan unas 180 entregas semanales.

#### **5.4.1. Principales problemas encontrados**

- No hay estandarización en los procesos ni hay documentación que facilite la inducción y capacitación de posible nuevo personal encargado.
- La empresa no aplica ninguna metodología o herramienta para la planificación de los trenes de despacho. Como se observa en el diagrama de Pareto realizado, se presentaron 11 problemas asociados con este proceso (6 por consolidación de la carga, 3 por ausencia de transportistas y 2 por valor del flete excedido). Estos problemas afectaron 6 trenes de despacho de los 48 trenes de despacho semanales analizados. Esto representa un 12.5% de incumplimientos con el cliente derivados de este problema. Este proceso es crítico para la empresa y es una gran preocupación para la gerencia.
- Debido a las diferentes cantidades y volúmenes de la mercancía luego del picking realizado cuando la mercancía está dispuesta en la zona de carga se presentan acumulaciones, desorden y falta de limpieza.
- Es vital mejorar la atención al cliente ya que este proceso no está presente de forma estructurada dentro de la empresa y que durante las entregas de mercancía realizadas la comunicación entre el cliente y la empresa es mínima o nula. De hecho, este es un factor

que preocupa notoriamente a los dirigentes de la empresa, ya que no conocen cómo llega finalmente la mercancía al cliente y desconocen totalmente la satisfacción de esto con respecto al producto entregado.

- En el proceso de despacho en la empresa no hay como medir el tiempo desde que el cliente toma el pedido hasta que se hace efectiva la entrega.

### **5.5. Estudio de tiempos proceso de alistamiento de mercancía**

Se realizó un estudio exploratorio con muestreo a conveniencia. Se realizó el día 8 de septiembre de 2021 para medir el tiempo de alistamiento de toda la mercancía de cada una de las facturas despachadas y de los trenes de despacho de ese día. En promedio, la empresa despacha diariamente alrededor de 7 trenes de despacho los que suman alrededor de 30 facturas consolidadas (diferentes tipos de referencias de productos para un mismo cliente) a despachar por día. Para el día del estudio se enviaron 8 trenes de despacho (tren 0204 y 0281 se realizaron el mismo día ambos tenían como destino Girón y la cuantía de la mercancía fue relativamente baja), y se despacharon en total 27 facturas consolidadas (304 facturas de única referencia).

Los trenes de despacho consolidan las facturas por regiones de venta, en el Apéndice G se encuentran como “Código vendedor cliente” y hay un total de 11 en la empresa. Cabe destacar que hay una amplia cantidad de referencias de productos a despachar (233 referencias diferentes en el día del estudio), con una inherente variabilidad en volumen y peso.

El estudio fue realizado bajo el acompañamiento y la supervisión del gerente de la empresa y del coordinador. El estudio de tiempos se encuentra en el Apéndice F. A su vez, la información consolidada de los despachos realizados se encuentra en el Apéndice G. En la siguiente tabla se resumen los tiempos de alistamiento para cada factura consolidada.

**Tabla 4.***Tiempos de alistamiento por factura consolidada.*

Tren Desp.	Cliente factura	Tiempo alistamiento mercancía (h)	Mercancía despachada (\$)	Cantidad de referencias por factura	Velocidad de alistamiento (facturas/hora)	Velocidad de alistamiento mercancía (\$/h)
0278	1093770610	0,49	\$ 400.310,00	7,00	14,33	\$ 819.747,44
0276	1098726028	0,32	\$ 2.227.380,00	1,00	3,14	\$ 6.997.005,24
0277	12538841	1,46	\$ 3.875.703,77	25,00	17,12	\$ 2.654.591,62
0202	12558034	0,38	\$ 809.270,31	20,00	52,86	\$ 2.139.040,47
0278	13496443	0,24	\$ 387.452,45	10,00	42,25	\$ 1.637.123,03
0204	13644974	0,26	\$ 235.686,09	4,00	15,58	\$ 918.257,49
0281	18912469	0,47	\$ 1.281.136,14	16,00	34,31	\$ 2.747.254,05
0281	27836873	0,12	\$ 186.929,35	4,00	32,21	\$ 1.505.471,28
0278	37444607	0,38	\$ 831.946,70	8,00	21,15	\$ 2.198.978,06
0202	37944629	0,78	\$ 2.205.897,78	16,00	20,43	\$ 2.816.039,72
0285	5746454	0,20	\$ 335.340,04	9,00	45,49	\$ 1.695.063,39
0276	5794449	0,72	\$ 2.080.676,88	6,00	8,28	\$ 2.871.879,75
0278	60254605	0,26	\$ 566.130,00	2,00	7,76	\$ 2.195.720,75
0204	63330857	0,13	\$ 131.210,20	2,00	15,00	\$ 984.076,50
0204	63359400	0,09	\$ 163.305,00	1,00	11,11	\$ 1.814.500,00
0278	72017502	0,26	\$ 587.006,16	5,00	19,39	\$ 2.276.688,40
0276	804014181	0,62	\$ 1.776.134,81	10,00	16,02	\$ 2.845.609,84
0276	804017457	0,64	\$ 1.520.820,78	22,00	34,23	\$ 2.366.422,38
0278	807007946	0,69	\$ 1.879.746,85	5,00	7,29	\$ 2.741.487,87
0278	890501623	0,12	\$ 351.372,40	1,00	8,11	\$ 2.848.965,41
0276	900731377	0,36	\$ 1.119.104,00	15,00	42,06	\$ 3.137.674,77
0276	901080464	0,16	\$ 359.024,82	3,00	18,40	\$ 2.202.606,26
0291	901148564	5,25	\$ 12.676.814,83	41,00	7,81	\$ 2.416.318,98
0278	901274170	0,13	\$ 391.000,00	1,00	7,50	\$ 2.932.500,00
0277	901320143	0,32	\$ 1.201.235,99	33,00	101,75	\$ 3.703.708,09
0281	901440841	0,27	\$ 853.579,34	23,00	83,94	\$ 3.115.253,07
0202	91104933	0,41	\$ 1.246.596,12	14,00	34,22	\$ 3.046.670,76
<b>TOTAL</b>		15,53	\$ 39.680.810,81	304	19,57	\$ 2.554.366,78
<b>Desviación estándar</b>		0,95921	\$ 2.358.253,36	10,27616	23,07866	\$ 1.130.658,33

Cabe destacar la alta variabilidad del alistamiento de cada factura. Esto se debe principalmente a las diferentes dimensiones, volúmenes y pesos de la mercancía a despachar. A su vez, al realizarse el alistamiento de la mercancía factura por factura se incide en constantes desplazamientos hacia la ubicación de la mercancía a despachar. En la empresa se ha tomado

como estrategia ubicar en zonas cercanas la mercancía de mayor valor, garantizando su control. Los resultados y el desarrollo observable de la operación sugieren que se puede desarrollar el proceso de una manera alternativa con mejores resultados, tanto en la disposición de planta realizada como en el picking realizado.

Los tiempos de alistamiento de carga de acuerdo con los trenes de despacho se resumen en la siguiente tabla.

**Tabla 5.**

*Tiempos de alistamiento por tren de despacho.*

Tren de despacho	tiempo alistamiento mercancía (h)	Mercancía despachada (\$)	Cantidad de facturas	Vel. Alistamiento (facturas/hora)	Vel. alistamiento mercancía (\$/h)
0202	1,57	\$ 4.261.764,21	50,00	31,83	\$ 2.713.059,44
0204	0,48	\$ 530.201,29	7	14,58	\$ 1.104.586,02
0276	2,83	\$ 9.083.141,29	57	20,15	\$ 3.210.346,83
0277	1,78	\$ 5.076.939,76	58	32,51	\$ 2.845.286,62
0278	2,56	\$ 5.394.964,56	39	15,23	\$ 2.106.310,99
0281	0,86	\$ 2.321.644,83	43	49,74	\$ 2.685.534,79
0285	0,20	\$ 335.340,04	9	45,49	\$ 1.695.063,39
0291	5,25	\$ 12.676.814,83	41	7,81	\$ 2.416.318,98
<b>TOTAL</b>	<b>15,53</b>	<b>\$ 39.680.810,81</b>	<b>304,00</b>	<b>19,57</b>	<b>\$ 2.554.366,78</b>
<b>Desviación estándar</b>	<b>1,52</b>	<b>\$ 3.956.188,85</b>	<b>18,51</b>	<b>14,23</b>	<b>\$ 639.688,67</b>

Se despacharon 304 facturas de referencia individual en la jornada. cabe destacar que la suma de estas facturas por referencia para el mismo cliente conforma la “factura cliente” y es la unidad de alistamiento de cada operario al desarrollar sus tareas.

Ya que cada operario alista la mercancía factura por factura, este se tiene que desplazar hasta la ubicación de cada referencia dentro de la bodega cada vez que aparezca dicha referencia dentro de la factura. De tal modo, se tuvo que realizar al menos 304 desplazamientos hacia las diferentes ubicaciones de las referencias para realizar su alistamiento.

Si se compara con el número total de diferentes referencias despachadas ese día (233), se están realizando desplazamientos de más en el alistamiento de la mercancía. Esto indudablemente repercute en un aumento en el tiempo de alistamiento y en un aumento innecesario de la carga laboral para los operarios. De realizarse un alistamiento por el consolidado de las referencias (Picking consolidado) se tendrían que desarrollar menos desplazamientos. Esto por no mencionar que de agruparse por tipos de referencias la reducción en el número de desplazamientos podría ser aún mayor (por ejemplo, hacer un solo desplazamiento para traer a la zona de cargue todas las brocas a despachar de ese día, otro para los martillos de todas las referencias a despachar ese día, y así para todos los grupos de referencias).

De tal forma, sería positivo evaluar el alistamiento de mercancía por picking consolidado dentro de la empresa mediante un comparativo de un estudio de tiempos realizado para cada modelo con representatividad estadística. Esto permitiría realizar una toma de decisiones más acertada.

## **5.6. Metodología 5's**

A continuación, se muestran un resumen de los resultados obtenidos de la evaluación hecha a FERRAGRO S.A.S. usando la metodología 5's. Esta evaluación es llevada a cabo por el autor de este proyecto con el uso del formulario guía de evaluación del Apéndice H.

### **5.6.1. SEIRI.**

En cuanto a las herramientas empleadas dentro de la bodega, cada una de ellas tiene una función definida en el proceso realizado. En cuanto a la localización de los productos se encuentra la estantería numerada de A a Z, y de 1 a 9, con subniveles de 1 a 9, con un registro en el sistema de información "EXEK". No hay aparentes residuos en la bodega al finalizar las jornadas laborales pues se establece siempre sesión de limpieza al finalizar el día o en el transcurso de este

cuando se amerite. El principal problema radica en que dichas jornadas no están estandarizadas y pueden repercutir en despilfarros de tiempo laboral por parte de los operarios.

#### **5.6.2. SEITON.**

Existe un sistema bastante claro de distribución tanto para el área administrativa como para los operarios de bodega, así como para la ubicación de cada máquina o herramienta a emplear dentro de la empresa. A su vez, los elementos para emergencias (Camilla, extintores, botiquín) están muy bien distribuidos en la bodega y en el área administrativa de la empresa. Sin embargo, la empresa carece de protocolos establecidos tanto para la operatividad diaria como para eventuales siniestros.

#### **5.6.3. SEISO.**

A priori, las zonas de carga, descarga, y la bodega están demarcadas, limpias y organizadas. Sin embargo, durante el desarrollo del servicio de cargue con los transportistas se suelen presentar atascamientos o trancones en los camiones. Esto sucede cuando se tienen que despachar el mismo días facturas de ventas para diferentes municipios de la región, y/o cuando las dimensiones de la carga requieren el envío de más de un transportista.

#### **5.6.4. SEIKETSU.**

No existe ningún procedimiento establecido para la limpieza de cada puesto de trabajo o documentación que especifique las jornadas de aseo establecidas. A pesar de esto, dentro de la empresa existe una cultura de limpieza en los operarios, la cual se ve reflejada al final de cada jornada de trabajo. EL principal problema radica en que esta cultura de limpieza puede no verse reflejada en la asignación de responsabilidades. A su vez, no existe un responsable específico que se encargue de revisar que esto se haga. Solo eventualmente el jefe de bodega al notar algún cuando el gerente o jefe de producción bajan a la zona de producción se dan cuenta del desorden

en algunos puestos y llaman la atención a aquellos que no cumplen con una limpieza adecuada de su lugar de operación.

#### 5.6.5. *SHITSUKE.*

Al no haber una documentación definida ni procesos estandarizados no se puede garantizar las acciones de concienciación necesarias para mantener de forma disciplinada los criterios establecidos en las cuatro etapas anteriores. Tampoco hay un sistema para el reconocimiento del orden o limpieza de cada puesto de trabajo. Todos los trabajadores poseen y portan su uniforme de dotación a cabalidad.

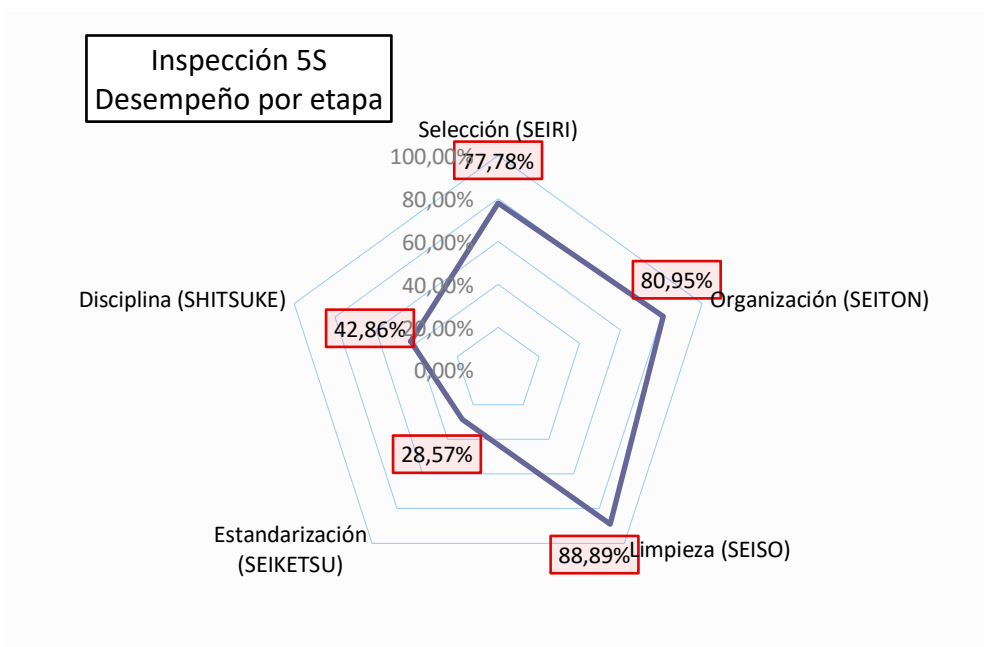
De manera global, los resultados de la evaluación realizada se encuentran en la siguiente tabla:

**Tabla 6.**

*Resultados 5S.*

<i>Etapa</i>	<i>Puntaje Posible</i>	<i>Puntaje obtenido</i>	<i>% Implementación</i>
<i>Selección (SEIRI)</i>	270	210	77,78%
<i>Organización (SEITON)</i>	210	170	80,95%
<i>Limpieza (SEISO)</i>	180	160	88,89%
<i>Estandarización (SEIKETSU)</i>	210	60	28,57%
<i>Disciplina (SHITSUKE)</i>	210	90	42,86%
<i>Total</i>	<b>1.080</b>	<b>690</b>	<b>63,89%</b>

Como se observa, hay etapas como SEITON y SEISO con una puntuación por encima del 80%, mientras que SEIKETSU y SHITSUKE poseen valores muy bajos y son prioritarios. Estos resultados tan bajos son el reflejo de la ausencia de estandarización y de documentación que hay en toda la empresa. Los resultados se pueden observar de manera gráfica en la siguiente figura.

**Figura 22.***Inspección 5S. Desempeño por etapa.*

### 5.7. Nivel de madurez logístico (NML) de la empresa

Ante la intención de los directivos por tener una evaluación completa y global del proceso logístico de la empresa, y con necesidad de realizar un diagnóstico profundo de la empresa se opta por realizar un análisis del nivel de madurez logístico de la empresa. Este engloba los análisis realizados previamente y esta soportado por las entrevistas, análisis y visitas realizadas en la empresa.

Para su desarrollo se realizaron reuniones a partir de una guía de calificación de NML que se encuentra en el Apéndice I. Con los directivos se determinó la valoración de cada dimensión y subdimensión a evaluar. Este modelo involucra de forma integral los objetivos estratégicos, modelo de negocio, cadena de suministro (canales), organización, cultura, sistemas y procesos (Solar, 2020).

El componente numero dos (2), “Despliegue logístico”, se evalúa de forma particular examinando cada uno de los diferentes subdimensiones de este.

**Figura 23.**

*Nivel de gestión. Subdimensiones del despliegue logístico*



A partir de la guía de diagnóstico NML (Apéndice I) aplicadas a los directivos de la empresa se obtuvo una escala para evaluar cada componente del índice de madurez logístico de la empresa y encasillar a esta bajo un nivel de gestión determinado. Los resultados del diagnóstico se presentan en el Apéndice J, y se resumen en la siguiente tabla.

**Tabla 7.**

*Dimensiones estratégicas*

<b>Dimensiones estratégicas</b>	<b>Valoración</b>
Servicio al cliente	1,8
Despliegue logístico	3,5
Cultura de gestión	3,2
Cultura de la información	2,7
Estandarización de procesos	1,5
Evolución sostenible	3,5
<b>PROMEDIO</b>	<b>2,7</b>

De estos es importante destacar la dimensión “despliegue logístico”, dado que es el eje central del presente trabajo de grado. En esta se obtienen los siguientes resultados.

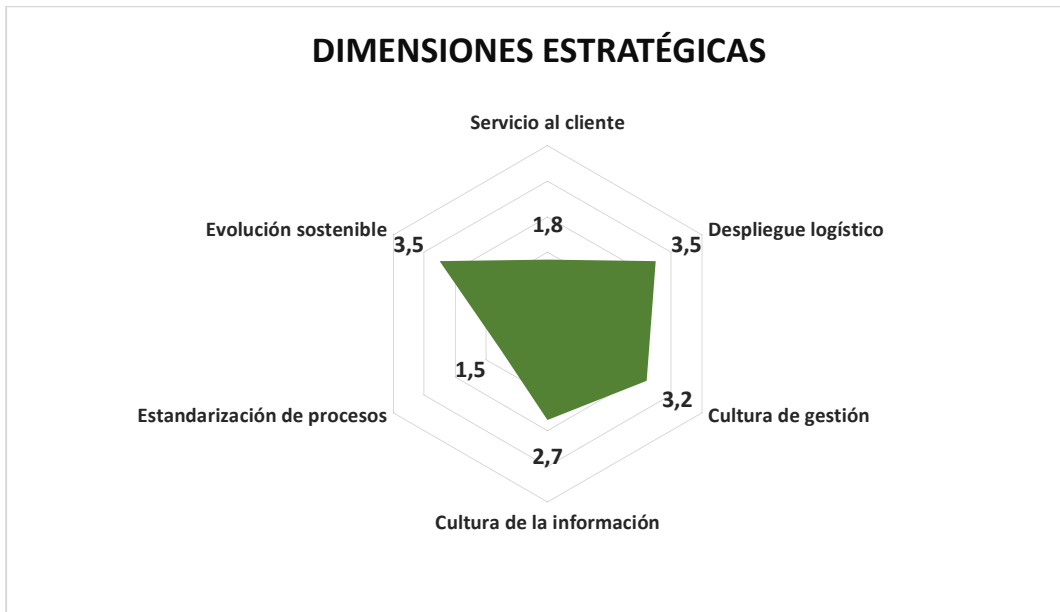
**Tabla 8.**

*Subdimensiones estratégicas. Logística de distribución.*

<b>Subdimensiones del despliegue logístico</b>	<b>Valoración</b>
Logística de distribución	3,5
Logística de recepción	4,0
Stocks y costos logísticos	3,7
Logística de almacenamiento	3,8
Logística de abastecimiento	4,2
Visibilidad y trazabilidad	1,5
<b>PROMEDIO</b>	<b>3,5</b>

Los resultados coinciden perfectamente con los problemas encontrados y descritos durante el diagnóstico. Sin duda, hay una clara falencia en el servicio al cliente en función principalmente de, la ausencia de estandarización de dicho proceso, y una entrega de productos realizado a través de terceros no especializados. También hay serias dificultades en el componente “Estandarización de procesos” que repercute en las demás dimensiones. Es el caso de la documentación de la empresa, la cual tiene una clara ausencia y es la fundamental para aumentar el índice de madurez de la empresa.

La siguiente figura presenta de forma gráfica el resultado obtenido en cada una de las dimensiones estratégicas evaluadas.

**Figura 24.***Diagrama de dimensiones estratégicas del NML*

De tal manera, según los resultados, la empresa se encuentra en un nivel de gestión de nivel 2 y se toman como dimensiones claves a mejorar aquellas que están por debajo de este nivel, siendo “estandarización de procesos” y “Servicio al cliente” las más prioritarias. Así mismo, el mejoramiento de estos ejes temáticos puede incidir en un incremento holístico de estas dimensiones al implementar las propuestas de mejora.

### 5.8. Principales resultados del diagnóstico

A continuación, se presenta una tabla resumen con los principales problemas encontrados en el diagnóstico de la empresa.

**Tabla 9.***Principales problemas encontrados en el diagnóstico realizado.*

<b>Diagnóstico</b>	<b>Principales problemas encontrados</b>
Direccionamiento estratégico	<p>La empresa no posee visión, misión, valores corporativos, mapa de procesos.</p> <p>La empresa no posee una política de gestión documental.</p> <p>La empresa no posee manuales de funciones ni de cargos. Tampoco están documentados los indicadores de gestión manejados ni los manuales de procedimientos.</p>
Diagnóstico proceso de aprovisionamiento y almacenamiento	<p>Poca señalización en el ingreso de la bodega.</p> <p>Problemas con el manejo de proveedores (dependen de la central).</p> <p>Acumulación en el área de descargue debido al conteo de unidades realizado.</p> <p>Ausencia de una política de proveedores (o un plan de contingencia) eficiente que permita garantizar la operatividad durante un entorno actual con problemáticas constantes para el entorno logístico (Confinamientos, bloqueos, etc.).</p> <p>Dependencia de los trabajadores debido a la baja estandarización en todos los procesos.</p> <p>Auditoria de inventario sólo realizada una vez al año lo que impide una intervención pertinente cuando se presentan faltantes.</p> <p>Disposición de mercancía en bodega de forma poco estandarizada y en función del valor de la mercancía.</p>
Estudio de tiempos	<p>Desplazamientos innecesarios derivados del Picking por Factura realizado.</p> <p>Informalidad en el picking realizado y sobreutilización innecesaria de los operarios.</p>
Diagnóstico proceso de despacho	<p>Problemas en el control de calidad de los productos entregados.</p> <p>Faltantes en los despachos.</p> <p>Dificultades en la asignación de transportistas.</p> <p>Problemas asociados a la consolidación de la carga en los vehículos de los transportistas.</p> <p>Ausencia de servicio al cliente en toda la operación.</p>
Metodología 5 S's	<p>Valores bajos de "estandarización" (28.57%).</p> <p>Valores bajos de "Disciplina" (42.86%).</p>
Nivel de Madurez Logístico (NML)	<p>Estandarización del proceso calificación de sólo 1,5 (Escala 1 a 5).</p> <p>Servicio al cliente calificación de sólo 1,8 (Escala 1 a 5).</p>
Manejo de indicadores	<p>La empresa no posee de indicadores que permitan evaluar el desempeño en procesos no estandarizados (alistamiento de mercancía, el proceso de recibo y el proceso de despacho).</p>

## 6. Formulación de las propuestas del plan de mejoramiento

A partir del diagnóstico realizado de los procesos logísticos de la empresa se plantean propuestas de mejora que puedan contribuir al mejoramiento de la eficiencia en el proceso y los niveles de servicio al cliente articuladas en un plan de mejoramiento global.

Estas propuestas abordan los principales problemas identificados en el diagnóstico con cada proceso logístico y se clasifican en tres tipos: Inversión, mejoramiento de procesos, y medición y control, tal como se observa en la Tabla 10. A su vez, se plantea un plazo estimado para su ejecución.

De tal forma, con el desarrollo del presente plan de trabajo de grado se plantea una intervención directa en el mejoramiento de los procesos logísticos.

**Tabla 10.**

*Propuestas preliminares de mejora.*

ITEM	Propuestas	Tipo			Plazo		
		Inversión económica	Medición y control	Mejoramiento de procesos	Corto	Mediano	Largo
1	Creación de visión, misión, valores corporativos y mapa de procesos de la empresa			X	X		
2	Desarrollo de manual de procesos y procedimientos			X	X		
3	Desarrollo manual de funciones y cargos			X	X		
4	Mejoramiento de la disposición física en bodega de la mercancía			X	X		
5	Implementación y evaluación de picking consolidado para el alistamiento de mercancía	X		X			X
6	Desarrollo de protocolo de asignación de transportistas	X		X	X		
7	Implementación del proceso de servicio al cliente	X		X			X
8	Evaluación y mejoramiento metodología 5's		X		X		

9	Desarrollo de sistema de indicadores de gestión logística	X	X
---	---	---	---

A continuación, se presentan cada una de las propuestas mencionadas, la problemática que se pretende resolver, los objetivos de la mejora, el plan de implementación y los recursos requeridos para llevarla a cabo.

## **6.1. Creación de misión, visión y mapa de procesos de la empresa.**

### **6.1.1. Problemática que se pretende resolver.**

La empresa actualmente trabaja bajo la ausencia de direccionamiento estratégico claro, la ausencia de servicio al cliente y la informalidad en las operaciones. Esto se debe a falencias desde la propia determinación de la misión y visión empresarial y requiere atención inmediata pues será la base de todas las propuestas del presente plan de mejoramiento.

### **6.1.2. Propuesta.**

Desarrollar apoyos para el direccionamiento estratégico de FERRAGRO S.A.S. que permitan el correcto desarrollo empresarial y potenciar la incidencia de las propuestas de mejora planteadas. Si bien este componente corresponde más al área administrativa, es fundamental que se apoye pues incide directamente en el desarrollo de las operaciones logísticas, y en general a toda labor u operación en la empresa.

Se propone la creación de un modelo de misión, visión y mapa de proceso para la empresa de forma conjunta con los directivos. Dado que la presente práctica empresarial se realiza en la seccional oriente, y que estos componentes estratégicos atañen a la empresa en general, se plantea su socialización para ser establecidos en las demás seccionales. Cabe destacar que es fundamental no solo la creación de dichos componentes sino su correcta institucionalización, y que esta sea fácilmente reconocible y adoptada por todos los colaboradores de FERRAGRO S.A.S..

### **6.1.3. *Objetivos de la mejora.***

- Apoyar las funciones de planeación estratégica de FERRAGRO S.A.S..
- Brindar componentes fundamentales a la empresa que permitan orientar mejor la toma de decisiones estratégicas.
- Mapear los procesos desarrollados dentro de la empresa a partir de un mapa de procesos de la empresa.

### **6.1.4. *Plan de implementación.***

Fase 1: Identificación de actividades y evaluación de procesos. Luego del diagnóstico inicial, se identifican y analizan aquellas actividades propias de FERRAGRO S.A.S.. Posteriormente, se definen los componentes fundamentales y la orientación buscada por los directivos de la empresa en relación con el actual entorno del sector. Se incluyen notas puntuales y oportunidades de mejora para la gestión de los procesos de la empresa.

Fase 2: Diseño del visión, misión y mapa de procesos. Junto con el tutor de la empresa se diseñan los componentes mencionados incluyendo componentes fundamentales que destaquen tanto la razón de ser de FERRAGRO S.A.S. como sus principales características como empresa. Es vital la participación del tutor y de los trabajadores involucrados.

Fase 3: Retroalimentación. Es esta fase se presentan los componentes desarrollados a las directivas de FERRAGRO S.A.S. para su revisión en cuanto a metodología, estructura y contenido. También, se proponen y realizan aquellos cambios que la dirección de la empresa y el tutor del proyecto consideren pertinentes.

Fase 4: Difusión e institucionalización. Se desarrollan las actividades requeridas para la institucionalización. A su vez, se comparten los componentes para ser socializados y posiblemente ser aprobados por la sede central de la empresa con el fin de ser adoptados en las demás regionales.

También, se desarrolla la difusión de estos componentes en los medios de comunicación de la empresa con el fin de que todos los trabajadores conozcan y adopten estas directrices como guía para el desarrollo de sus funciones dentro de la empresa.

#### 6.1.5. Recursos requeridos.

A continuación, se explican aquellos recursos necesarios para la creación de estos apoyos al direccionamiento estratégico de la empresa:

**Tabla 11.**

*Plan de implementación para la creación de misión, visión y mapa de procesos*

Fases	Recurso humano	Tiempo estimado (días)	Papelería e insumos
Identificación de actividades y evaluación de procesos	Practicante	3	Computador Impresora
Diseño de componentes	Practicante y tutor	15	Internet
Retroalimentación	Dirección de la empresa	2	Fotocopias Impresiones
Difusión e institucionalización	Practicante y empleados	2	

## 6.2. Desarrollo de manual de procesos y procedimientos

### 6.2.1. Problemática que se pretende resolver.

Como se observa en los resultados del diagnóstico, la estandarización es una de las principales debilidades del proceso logístico de FERRAGRO S.A.S.. De hecho, los componentes asociados a “estandarización” obtienen calificaciones bajas tanto en la metodología 5’s como al evaluar el NML de la empresa.

Si bien en la operatividad del proceso es fluida y ordenada, dicho comportamiento es fruto de la experiencia de los trabajadores dado que no hay guías que orienten las funciones y/o procesos involucrados. Todos los procesos se llevan de acuerdo con la práctica de los operarios.

Esto repercute en una alta dependencia de la empresa con operarios en tareas clave y una alta dificultad a la hora de orientar la capacitación de nuevo personal asociado.

### **6.2.2. Propuesta.**

Como solución al problema, se propone la creación de un manual de procedimientos que describa detalladamente la secuencia de cada una de las actividades que se llevan a cabo para la ejecución de cada uno de los procesos logísticos de FERRAGRO S.A.S.. Con esto se pretende estandarizar los procesos claves e incrementar la productividad.

### **6.2.3. Objetivos de la mejora.**

Los objetivos que se pretenden abordar con la propuesta de mejora son los siguientes:

- Ofrecer a los empleados un manual que les indique los pasos a seguir en cada uno de los procesos logísticos involucrados de manera más eficiente.
- Eliminar errores y demoras generando un aumento en la productividad de cada uno de los empleados.
- Determinar una secuencia de las actividades necesarias para el correcto desarrollo de los procesos logísticos de almacenamiento y gestión de inventarios.
- Generar una herramienta que facilite los procesos de inducción a nuevos empleados para el desarrollo de su cargo y eliminar la alta dependencia de operarios clave.

### **6.2.4. Plan de implementación.**

Fase 1: Identificación de actividades y evaluación de procesos. Luego del diagnóstico inicial, se identifican y analizan aquellas actividades propias del proceso logístico de la empresa. Posteriormente, se define la secuencia en la que se desarrollarán las actividades, construyendo y modificando los diagramas de flujo elaborados para cada proceso incluyendo notas puntuales y oportunidades de mejora para la gestión de los procesos de la empresa.

Fase 2: Diseño del manual de procedimientos. Para el diseño y construcción del manual de procedimientos se tienen en cuenta todos los elementos involucrados en las actividades relacionadas con el fin de describir de manera sólida el paso a paso de cada uno de estos. Es vital la participación del tutor y de los trabajadores involucrados. Los elementos claves son:

- a. **Objetivo:** el cual describirá el propósito o el resultado del procedimiento para el cual fue creado.
- b. **Justificación:** aquí se describe la importancia del proceso y su existencia, además de las consecuencias que conllevaría al no llevarse a cabo.
- c. **Alcance:** el alcance describe los límites del proceso, los cuales se determinan por medio de la identificación del inicio y fin de los eventos, junto a todas las etapas entre estos.
- d. **Participantes:** son las personas, sistemas, procesos o procedimiento que realizan las actividades propuestas en el manual.
- e. **Diagrama:** muestra el proceso completo de forma gráfica.

Fase 3: Retroalimentación. Es la fase en la que se presenta el manual a las directivas de FERRAGRO S.A.S. para su revisión en cuanto a metodología, estructura y contenido. También, se proponen y realizan aquellos cambios que la dirección de la empresa y el tutor del proyecto consideren pertinentes.

Fase 4: Capacitación del personal. Después de realizar las correcciones se realizan capacitaciones al personal involucrado. Dichas capacitaciones se realizarán luego de establecer unas jornadas en las que los empleados puedan asistir y se aprovecharán para explicar los procedimientos descritos en el manual con relación al cargo que desempeñan en la empresa.

Fase 5: Seguimiento y control. Se realizan cambios pertinentes y se verificará que las actividades sean realizadas de la manera en las que se han establecido. A su vez, serán atendidas

las inquietudes derivadas de la interpretación del manual por parte del personal responsable de cada proceso.

### 6.2.5. Recursos requeridos.

A continuación, se explican aquellos recursos necesarios para la realización del manual de procedimientos.

**Tabla 12.**

*Plan de implementación para la realización del manual de procedimiento.*

Fases	Recurso humano	Tiempo estimado (días)	Papelería e insumos
Identificación de actividades y evaluación de procesos	Practicante	3	
Diseño del manual de procedimientos	Practicante y tutor	15	Computador
Retroalimentación	Dirección de la empresa	2	Impresora Internet
Capacitación del personal	Practicante	2	Fotocopias Impresiones
Seguimiento y control	Practicante y empleados	15	

## 6.3. Creación del manual de funciones

### 6.3.1. Problemáticas que pretende resolver.

Como se presentó en la propuesta anterior, la baja estandarización de los procesos y la ausencia de una gestión documental pertinente representan grandes problemáticas para FERRAGRO S.A.S.. Los componentes asociados a “estandarización” obtienen calificaciones bajas tanto en la metodología 5’s como al evaluar el NML de la empresa.

De tal forma, es vital la creación de manuales de funciones para los cargos que permitan complementare con el manual de procedimientos desarrollado.

Su ausencia hace que no se tenga claridad de las responsabilidades en los procesos y hace que se puedan cometer fallos que no sean atribuibles a nadie en específico, lo que hace imposible corregirlos o despejar dudas al personal.

### **6.3.2. Propuesta.**

Para solucionar la problemática descrita, se propone la creación de un manual de funciones que permita obtener un mejor desempeño en los procesos logísticos involucrados. Este manual incluirá todas las actividades involucradas en los procesos mencionados y se definirá cuales corresponden a cada cargo con el fin de delimitar funciones y responsabilidades de cada empleado y mejorar la comunicación entre los colaboradores de empresa, con el propósito de detectar prontamente las fallas o errores en la organización. A su vez, se delimitará el perfil del cargo para facilitar posteriores procesos de selección de personal.

### **6.3.3. Objetivos de la mejora.**

Los objetivos que se pretenden abordar con la propuesta de mejora son los siguientes:

- Determinar cuáles actividades corresponden a cada proceso y cuáles de ellas a cada cargo, buscando un equilibrio de la carga laboral para cada empleado.
- Proveer a la empresa un manual de funciones que debe desarrollar cada cargo del área de logística en sus actividades cotidianas.
- Eliminar sobrecargas laborales, pérdidas de tiempo y responsabilidades de modo que garantice la calidad en el desarrollo de los procesos.
- Facilitar la evaluación y control de los procesos logísticos involucrados.

#### **6.3.4. Plan de implementación.**

Fase 1: Planificación y análisis de cargos. En esta etapa se analizan los diferentes cargos relacionados con el área de logística de la empresa. A partir del primer diagnóstico se determinarán las principales funciones que debe tenerse en cuenta para el desarrollo en cada cargo, además del perfil del cargo para el correcto desarrollo de los diferentes procesos de selección a llevarse en el futuro.

Fase 2: Diseño del manual de funciones. Posterior al análisis realizado, y bajo la supervisión del tutor se elabora el formato del manual y la estructura de cargos, de manera que, al diligenciarse, la información que se presente en éste se exponga de la forma más clara y sencilla posible. En el formato serán descritos las funciones, responsabilidades, requisitos y relaciones jerárquicas de cada cargo del área de logística, iniciando con la delimitación de las funciones y responsabilidades de cada uno, para que no se repitan sus funciones, manteniendo el orden y la coordinación de las actividades dentro de FERRAGRO S.A.S..

Fase 3: Retroalimentación. En esta fase se presentará el manual de funciones a las directivas de FERRAGRO S.A.S.. para su revisión en cuanto a metodología, estructura y contenido. También, se proponen y realizan aquellos cambios que la dirección de la empresa y el tutor del proyecto consideren pertinentes.

Fase 4: Capacitación del personal. Después de realizar las correcciones se realizan capacitaciones al personal involucrado. Dichas capacitaciones se realizarán luego de establecer unas jornadas en las que los empleados puedan asistir y se aprovecharán para explicar el manual de funciones y familiarizarse con las delimitaciones establecidas para cada cargo.

Fase 5: Seguimiento y control. En esta fase se evalúa la pertinencia del manual de funciones desarrollado y se realiza cualquier corrección pertinente. A su vez, se evaluará el desempeño

realizado en los cargos de cada trabajador, de manera que se verifique el cumplimiento de las funciones y actividades estipuladas en el manual de funciones implementado.

### 6.3.5. Recursos requeridos.

A continuación, se presentan los recursos requeridos.

**Tabla 13.**

*Recursos requeridos para la implementación de la propuesta*

Fases	Recurso humano	Tiempo estimado (días)	Papelería e insumos
Planificación y análisis de cargos	Practicante	5	Computador
Diseño del manual de funciones	Practicante y tutor	15	Impresora
Retroalimentación	Dirección de la empresa	2	Internet
Capacitación del personal	Practicante	2	Fotocopias
Seguimiento y control	Practicante y empleados	-	Impresiones

## 6.4. Mejoramiento en la gestión de almacenamiento (disposición física)

### 6.4.1. Problemática que se pretende resolver.

La disposición de las bodegas dentro de la empresa está en función de la preservación de los productos tecnológicos de mayor valor, dejando las bodegas más cercanas para los productos de carácter tecnológico. De tal forma, tanto el almacenamiento como el posterior alistamiento no se realiza de forma óptima pues la disposición no pretende minimizar los tiempos de alistamiento repercutiendo en sobrecarga laboral en el personal al tener mercancía con alta rotación en zonas alejadas de la bodega. Cabe destacar que en ocasiones se ubica mercancía en el segundo piso de la bodega. Los desplazamientos de esta mercancía por las escaleras puede representar un riesgo para los trabajadores dadas las características de peso y dimensiones del material transportado.

#### **6.4.2. Propuesta.**

La disposición de las bodegas está en función de la preservación de los productos tecnológicos de mayor valor. De tal forma, tanto el procesamiento de almacenamiento como el posterior alistamiento no se realiza de forma óptima pues la disposición no pretende minimizar los tiempos de alistamiento. Esto repercute en sobrecarga laboral en el personal, demoras en los alistamientos y consecuentes retrasos en las entregas.

Teniendo en cuenta que dentro de una bodega no todos los productos presentan rotaciones similares, es positivo buscar que aquellos con mayor índice de rotación sean almacenados, estratégicamente, lo más cerca posible de la zona de despacho de alistamiento de pedidos. De tal forma se propone ubicar las referencias de productos que presentan una mayor rotación en las zonas más cercanas a la zona de alistamiento, dando a su vez prioridad a los productos de mayor volumen y peso, los cuales representan un mayor nivel de dificultad al momento de ser transportados de un lugar a otro. El posicionamiento de la mercancía será agrupado por “grupos” de productos, tal como se está realizando actualmente, pero teniendo como criterio principal la rotación de cada uno de estos.

#### **6.4.3. Objetivos de la mejora.**

- Mejorar el orden y la disposición de los materiales almacenados en la empresa.
- Contribuir a un aumento en el rendimiento operacional de la bodega.
- Facilitar el proceso de alistamiento de pedidos para que este sea llevado a cabo en un menor tiempo y de una manera mucho más eficiente por cualquier miembro del personal logístico de la empresa

- Incrementar el aprovechamiento de la mano de obra existente, logrando un menor desgaste físico de todos los operarios relacionados.

#### **6.4.1. Plan de implementación.**

Fase 1: Análisis de rotación de los productos. Teniendo como insumo los estadísticos suministrados por el software de la empresa, se organizan los grupos de productos por su nivel de rotación, asignando niveles de importancia. Asimismo, se plantea la metodología a desarrollar, la documentación requerida y las fechas para llevar a cabo los cambios a realizar.

Fase 2. Determinación y fijación de las nuevas ubicaciones de los productos y realización de planos con la nueva distribución de la bodega. Junto al tutor y gerente de la empresa se determinan las posibles nuevas ubicaciones de la mercancía.

También, se realizan planos de las instalaciones que permitan en el futuro facilitar la implementación de propuestas de mejora y tener una visión general del espacio utilizado y disponible dentro de la empresa.

Fase 3. Implementación. Se realizan los cambios establecidos tanto en la bodega como en los sistemas de información de la empresa. Se realiza una reunión al finalizar la jornada para tener retroalimentación de la actividad y solucionar dudas o posibles inconvenientes generados.

Fase 4. Seguimiento y control. Finalmente, se establecen fechas para el seguimiento de la propuesta implementada con el personal encargado para evaluar su pertinencia. También, se realizan posibles modificaciones de acuerdo a los requerimientos propios de las actividades diarias llevadas en la empresa.

#### **6.4.2. Recursos requeridos.**

A continuación, se presentan los recursos requeridos.

**Tabla 14.***Recursos requeridos para la implementación de la propuesta*

<b>Fases</b>	<b>Recurso humano</b>	<b>Tiempo estimado (días)</b>	<b>Papelería e insumos</b>
Análisis de rotación de los productos	Practicante	3	Computador
Fijación de nuevas ubicaciones y realización de planos de instalaciones.	Practicante y tutor	15	Impresora Internet
Implementación	Dirección de la empresa	2	Fotocopias Impresiones
Seguimiento y control	Practicante y empleados	2	

## **6.5. Mejoras en la señalización interna y externa de la empresa y marcación de áreas de almacenamiento**

### **6.5.1. Problemática que se pretende resolver.**

Si bien los operarios dada su experiencia y la asignación de lugares dentro de la bodega para la mercancía no usan las etiquetas de la estantería, es positivo que la marcación sea clara y fácilmente observable, y que esta sea realizada de forma legible y en materiales resistentes (pinturas y fichas plásticas, por ejemplo). Durante el diagnóstico realizado, la estantería y zonas de almacenamiento estaban marcadas pero debido al uso y al material empleado (papel) están bastante desgastadas.

A su vez, en el exterior de la empresa no hay una manera clara de ubicar las instalaciones. Los letreros o información visual corresponden a normativas para el ingreso de los camiones para el cargue y descargue y no se encuentra ningún letrero con el nombre de la empresa o con identidad

corporativa identificable. Esto puede repercutir en dificultades a la hora de ubicar la empresa por parte de nuevos proveedores o visitantes.

#### **6.5.2. Propuesta**

Se plantea realizar mejoras tanto en la señalización interna como externa de la empresa. Esto consistirá en el mejoramiento en la calidad y legibilidad de las fichas de marcación de las estanterías, la marcación de áreas dentro de la empresa y las rutas de evacuación sugeridas de acuerdo a la norma. También, se propone realizar cambios en el exterior de la empresa con el fin de hacerla más visible y fácil de ubicar para personas que no conozcan la ubicación de la empresa.

#### **6.5.3. Objetivos de la mejora.**

- Mejorar el orden y la disposición de los materiales almacenados en la empresa.
- Facilitar la ubicación de mercancía por parte de todo el personal de la empresa.
- Mejorar la estandarización y señalización global de la empresa.
- Facilitar la ubicación de las instalaciones de FERRAGRO S.A.S..

#### **6.5.4. Plan de implementación.**

Fase 1. Diagnóstico previo. Se analizan los resultados del diagnóstico realizado y se proponen las alternativas de señalización con el fin de cumplir los objetivos de la propuesta de mejora. Asimismo, se plantea la metodología a desarrollar, la documentación requerida y las fechas para llevar a cabo los cambios a realizar. Finalmente, se realiza un entregable consolidado para ser presentado a las directivas de la empresa

Fase2. Reunión con la gerencia para sensibilización respecto al tema. Se comparte la propuesta con el fin de ser aprobada destacando la importancia de su implementación y los beneficios

obtenidos de la misma. Se realiza retroalimentación y se confirma el presupuesto y las fechas para realizar su implementación.

Fase 3. Realización y remarcación de las nuevas marcaciones. Se desarrollan las actividades planteadas con la ayuda de los operarios. Se lleva un control estricto de los gastos generados y se plantean posibles mejoras durante el desarrollo de la aplicación.

Fase5. Reunión de socialización final. Finalmente, se toma evidencia y se presentan los resultados finales a los directivos de la empresa en una reunión. También, se presenta el discriminado de costos asociados a la aplicación de la propuesta

#### 6.5.5. Recursos requeridos.

**Tabla 15.**

*Recursos requeridos para la implementación de la propuesta*

Fases	Recurso humano	Tiempo estimado (días)	Papelería e insumos
Diagnóstico previo.	Practicante y tutor	2	Computador
Reunión con la gerencia para sensibilización respecto al tema.	Practicante y Dirección de la empresa	2	Impresora Internet Fotocopias
Realización de la señalización	Practicante, tutor y empleados	3	Impresiones Pegamento
Medición y evaluación de resultados	Practicante, tutor y empleados	-	Placas plásticas.

## 6.6. Aplicación de la metodología 5's.

### 6.6.1. Problemática que se pretende resolver.

Es fundamental el desarrollo de estrategias que permitan mejorar el orden, la disposición y conseguir un mayor rendimiento de las instalaciones y un mejor entorno laboral reduciendo gastos de tiempo y energía. A su vez, es fundamental que se generen procesos de gestión documental sobre los cuales poder potenciar la estandarización de los procesos dentro de la empresa.

### **6.6.1. Propuesta**

Para el mejoramiento el proceso de almacenamiento de FERRAGRO S.A.S. se propone aplicar la metodología 5s's. Con dicha metodología se pretende mantener el orden, organización y limpieza de todos los recursos de las instalaciones de la empresa.

### **6.6.2. Objetivos de la mejora.**

- Mejorar el orden y la disposición de los materiales almacenados en la empresa
- Conseguir un mayor rendimiento de las instalaciones y un mejor entorno laboral reduciendo gastos de tiempo y energía.
- Lograr mayor seguridad en el trabajo, reduciendo riesgos de accidentes.
- Fomentar los esfuerzos en los trabajadores para lograr que la aplicación de la metodología 5s se convierta en una disciplina.
- Apalancar el resultado de las demás propuestas de expuestas en el presente plan de mejoramiento.

### **6.6.3. Plan de implementación.**

Fase 1. Diagnóstico previo. Se realiza el diagnóstico previo de la metodología 5's y se plantean propuestas preliminares de mejora enfocándolas hacia las principales falencias de FERRAGRO S.A.S.

Fase2. Reunión con la gerencia. En esta fase se presentarán las propuestas preliminares a las directivas de la empresa y se definirán cuáles y de qué manera se implementarán. También se proponen y realizan aquellos cambios que la dirección de la empresa y el tutor del proyecto consideren pertinentes.

Fase 3. Jornada de capacitación al personal involucrado. Se realiza una reunión con todo el personal involucrado en la empresa y se expone la intención de aplicar 5's dentro de la

empresa. Se asignan responsables, actividades, protocolos y lineamientos y fechas de aplicación. A su vez, se toman en cuenta aquellas iniciativas propuestas por parte del personal que apoyen la implementación y que se consideren pertinentes dentro del contexto de la empresa.

Fase 43. Implementación de la metodología 5s a las instalaciones. En esta fase se desarrolla propiamente la implementación de las actividades propuestas para el mejoramiento de la empresa bajo la metodología 5's.

Fase5. Medición y evaluación de resultados. Posterior a la implementación, se realiza nuevamente la medición de 5's dentro de la empresa.

Cabe destacar que esta medición se realiza luego de aplicar distintas propuestas de mejora que mejoran la calificación de componentes abordados al implementar 5's. Es el caso de los manuales de funciones y cargos y labores asociadas a la estandarización y gestión documental de la empresa, así como la creación e implementación del proceso de atención al servicio al cliente.

Fase 6. Seguimiento y control. Finalmente, se generan mecanismos que permitan la continuidad del mejoramiento realizado y se garantiza el mejoramiento continúa buscando incrementar la calificación obtenida en los diferentes componentes evaluados.

#### 6.6.4. Recursos requeridos.

**Tabla 16.**

*Recursos requeridos para la implementación de la propuesta*

Fases	Recurso humano	Tiempo estimado (días)	Papelería e insumos
Diagnóstico previo.	Practicante y tutor	2	Computador Impresora Internet Fotocopias Impresiones
Reunión con la gerencia.	Practicante y Dirección de la empresa	2	
Jornada de capacitación		1	
Implementación de la metodología 5s a las instalaciones	Practicante, tutor y empleados	30	
Medición y evaluación de los resultados	Practicante y tutor	1	
Seguimiento y control	Practicante, tutor y empleados	-	

### 6.7. Testeo de separación por picking Consolidado

#### 6.7.1. Problemática que se pretende resolver.

Como se mencionó en la descripción del proceso de alistamiento, actualmente dentro de la empresa este se realiza llevando factura por factura la mercancía a despachar de acuerdo con los trenes de despacho asignados para el día. Cabe destacar la alta variabilidad del alistamiento de cada una de estas facturas. Esto se debe principalmente a las diferentes dimensiones, volúmenes y pesos de la mercancía a despachar. A su vez, al realizarse el alistamiento de la mercancía factura por factura se incide en constantes desplazamientos hacia la ubicación de la mercancía a despachar.

Los resultados y el desarrollo observable de la operación sugieren que se puede desarrollar el proceso de una manera alternativa con mejores resultados, tanto en la disposición de planta realizada como en el picking realizado.

### **6.7.2. Propuesta.**

Se propone realizar un testeo exploratorio a partir de un alistamiento por el consolidado de las referencias (Picking consolidado) buscando minimizar los desplazamientos realizados al alistar la mercancía y realizar un comparativo de los tiempos empleados de cada modelo. Esto implicará cambios en la ejecución del proceso de alistamiento, desde la misma impresión de las ordenes de alistamiento, que en este caso serán dobles (la primera consolidados de grupos de referencias de productos y las segundas propiamente de las facturas a despachar para cada cliente, separándolas ya desde la misma zona de cargue), y repercutirá en el desarrollo del proceso de despacho al cambiar los tiempos de alistamiento.

### **6.7.3. Objetivos de la mejora.**

- Evaluar alternativas de alistamiento que puedan mejorar el rendimiento de las instalaciones y un mejor entorno laboral reduciendo gastos de tiempo y energía.
- Contribuir a un aumento en el rendimiento operacional de la bodega.
- Facilitar el proceso de alistamiento de pedidos para que este sea llevado a cabo en un menor tiempo y de una manera mucho más eficiente por los trabajadores de la empresa
- Incrementar el aprovechamiento de la mano de obra existente, logrando un menor desgaste físico de todos los operarios relacionados.
- Mejorar el control sobre la mercancía despachada.

### **6.7.4. Plan de implementación.**

Fase 1: Planificación y evaluación de requerimientos para el testeo. En esta etapa se analiza la pertinencia del testeo a desarrollar y los cambios operacionales requeridos por el personal logístico

de la empresa. Se determina la metodología a llevar a cabo, las actividades requeridas, los requerimientos informativos, el personal involucrado y las fechas tentativas del testeo.

Fase 2: Socialización de la actividad. En esta fase se reúne al personal involucrado y se comentan las particularidades del alistamiento por picking consolidado a desarrollar. Se indica al personal encargado cómo realizar las ordenes de alistamiento requeridas y a los operarios logísticos cómo desarrollar el alistamiento por consolidado de mercancía. Finalmente, se acuerdan las fechas del desarrollo del testeo.

Fase 3. Desarrollo del testeo de separación por picking consolidado. Durante un día, se desarrolla el alistamiento de mercancía de acuerdo a lo mencionado en las anteriores fases. A su vez, se realiza un estudio de tiempos para comparar los resultados con respecto a la separación por picking por factura habitual. Cabe destacar que se alistan los mismos trenes de despacho para los dos casos de estudio.

Fase 3. Análisis y retroalimentación. Una vez terminada la jornada laboral se realiza una reunión para socializar el comportamiento bajo esta modalidad de alistamiento de mercancía con los operarios encargados y se toma nota de las principales apreciaciones y conclusiones. En los posteriores días se realiza el análisis de la sesión y se realizan los cálculos requeridos para terminar el estudio de tiempos asociado. Se extraen conclusiones y se realiza un informe para las directivas de la empresa.

Fase 4. Presentación de resultados. Finalmente, se presentan los resultados y principales conclusiones del picking consolidado al tutor y gerente de la empresa.

### 6.7.5. Recursos requeridos.

**Tabla 17.**

*Recursos requeridos para la implementación de la propuesta*

Fases	Recurso humano	Tiempo estimado (días)	Papelería e insumos
Planificación	Practicante y tutor	2	Computador
Socialización de la actividad	Practicante, tutor y empleados	1	Impresora
Desarrollo del testeó picking consolidado	Practicante, tutor y empleados	1	Internet
Análisis y retroalimentación	Practicante, tutor y empleados	5	Fotocopias
Presentación de resultados	Practicante, tutor y directivas de la empresa	1	Ordenes de alistamiento por referencias consolidadas
			Impresiones

## 6.8. Creación de protocolo de selección de transportistas

### 6.8.1. Problemática que se pretende resolver.

Después de analizada la situación actual y con la realidad de que la empresa no cuenta con una flota de transporte para entregas a los clientes, la mercancía está a cargo de terceros. Así pues, se evidencia que esta es una de las situaciones por las cuales el servicio no es eficiente, ya que ha causado una reincidencia de faltantes en los despachos y dificulta posibles mediciones de desempeño. Esto se agrava con el componente asociado a las dimensiones y volúmenes despachados de la mercancía, que conllevan problemas con el inventario despachado. Adicionalmente, los pedidos se entregan incompletos generan reprocesos con entregas posteriores incidiendo en la disponibilidad de inventarios.

Por otro lado, el proceso de entregas no posee una documentación asociada y se conoce únicamente por la misma operatividad diaria de la empresa, esto dificulta la inducción, capacitación o requerimientos para nuevo personal de transporte.

#### **6.8.2. Propuesta. Crear protocolo de selección de transportistas.**

La propuesta para la mejora del proceso de transporte de mercancía es básicamente el desarrollo de un protocolo de transportistas en que queden evidenciadas las condiciones actuales de los transportadores externos, donde se especifiquen características como capacidad, disponibilidad y experiencia de los contratados. Igualmente, tras valorar los transportadores antiguos se deben precisar los requerimientos de nuevos agentes de transporte y las condiciones para mantener una relación continua de trabajo con estos servicios de transporte. Con estas variables es posible establecer un protocolo de selección que posterior a su implementación tendrá un seguimiento para su respectivo control y mejora.

#### **6.8.3. Objetivos de la mejora.**

- Establecer las condiciones actuales de los transportistas contratados para el servicio de entrega de mercancías por medio de una base de datos especificando capacidad, disponibilidad y experiencia.
- Desarrollar un protocolo de transportistas indicando las condiciones de entrega y la correspondiente retroalimentación por parte del cliente a través de la encuesta de satisfacción al cliente.
- Facilitar el proceso de entrega de selección de transportistas con información actualizada y veraz, para que este sea llevado a cabo de una manera mucho más eficiente y por transportadores adecuados para cada entrega.
- Mejorar el control sobre la mercancía entregada y el proceso en general.

#### **6.8.4. Plan de implementación.**

Fase 1. Diagnóstico previo. En esta etapa se realiza un análisis del proceso de transporte dentro de la empresa para posteriormente considerar las variables que mejoren su funcionamiento en FERRAGRO S.A.S. teniendo en cuenta las principales dificultades encontradas.

Fase 2. Evaluación actual de transportistas. Esta fase consiste en agrupar la información de los transportistas con los que actualmente trabaja la empresa. Por lo tanto, la idea es crear una base de datos donde se especifiquen las diferentes características de cada transportador contratado, para posteriormente evaluar su rendimiento en el servicio prestado y entorno a ello sacar las mayores ventajas para FERRAGRO S.A.S. y sus clientes.

Fase 3. Desarrollar formulario de selección. Esta etapa consiste en el desarrollo de un formulario de selección a cada uno de los transportadores, en el cual se incluirá información referente al vehículo y sus características. Además, el formulario incluye una serie de parámetros que se deben cumplir por parte de los transportadores para entregar un servicio de calidad. Lo anterior, permitirá una retroalimentación del servicio de despacho que actualmente es tercerizado por FERRAGRO S.A.S. y será una herramienta informativa para el futuro seguimiento y control de los transportistas asignados.

Fase 4. Crear protocolo de selección. Esta fase consiste en desarrollar el protocolo de selección de transportistas, utilizando como herramientas el diagnóstico preliminar, los posibles nuevos ingresos, el ruteo de los trenes de despacho y el rendimiento de los transportistas. Todo esto, basados en el formulario de selección o de ingreso y las características convenientes al medio de transporte.

Fase 5. Seguimiento y control. En esta fase se generan una serie de indicadores como herramientas de control en base a las encuestas de satisfacción al cliente, canal de PQRS e información del proceso de transporte dentro de la empresa.

#### 6.8.5. Recursos requeridos.

A continuación, se presentan los recursos requeridos para la implementación de la propuesta:

**Tabla 18.**

*Recursos requeridos para la implementación de la propuesta*

Fases	Recurso humano	Tiempo estimado (días)	Papelería e insumos
Diagnóstico previo.	Practicante y tutor	5	
Evaluación actual de transportistas	Practicante y Dirección de la empresa	2	Computador
Desarrollar formulario de selección	Practicante, tutor y empleados	2	Impresora
Crear protocolo de selección	Practicante y tutor	15	Internet
Seguimiento y control	Practicante, tutor y empleados	-	Fotocopias
			Impresiones

## 6.9. Mejoramiento del servicio al cliente

### 6.9.1. Problemática que se pretende resolver.

En el área del servicio al cliente existe una clara deficiencia organizacional, lo que podría repercutir en serios inconvenientes para la empresa, tales como la retención de clientes y la recomendación generada. Por ello, es vital estructurar el proceso de atención al cliente dentro de la empresa. La problemática se visualiza, gracias al diagnóstico, en el proceso de entrega de mercancía y la posterior comunicación con el cliente, la cual en la actualidad es mínima o nula. Por todo lo anterior, se ha generado una notoria preocupación a la dirección de la empresa, puesto

que no conocen cómo llega finalmente la mercancía y se desconoce totalmente la satisfacción del cliente con respecto al producto entregado.

#### **6.9.2. Propuesta. Crear proceso de atención al cliente.**

Para solucionar la problemática mencionada, se propone la creación formal del proceso de atención al cliente que permita conocer y mejorar la relación de la regional con sus clientes. Esta consistirá en el desarrollo de una herramienta de medición de satisfacción del cliente, la creación de un canal de peticiones quejas, reclamos y sugerencias propio para la regional. Finalmente, se plantean herramientas de seguimiento y control y un sistema de indicadores para su gestión.

#### **6.9.3. Objetivos de la mejora.**

Los objetivos que se pretenden abordar con la propuesta de mejora son los siguientes:

- Crear un proceso de servicio al cliente.
- Desarrollar un canal para solucionar preguntas, quejas y reclamos.
- Diseñar indicadores de gestión que permitan medir la propuesta de mejora.
- Generar reportes periódicos para las ventas y administración.

#### **6.9.4. Plan de implementación.**

##### ***Fase 1. Revisión de literatura y diagnóstico previo.***

En esta etapa se realiza una revisión de la literatura, en torno al diseño del proceso de atención al cliente en el área ferretera, y un diagnóstico previo de la empresa para posteriormente desarrollar el proceso de atención al cliente en FERRAGRO S.A.S. teniendo en cuenta las principales dificultades encontradas.

Fase 2. Socialización. Esta fase consiste en socializar con las directivas de la empresa sobre el desarrollo de la implementación del proceso de atención al cliente dentro de FERRAGRO S.A.S..

Fase 3. Estudio de satisfacción al cliente. Esta fase consiste en el desarrollo de un estudio de satisfacción del cliente a través de las herramientas de encuesta y a partir de una muestra probabilística, buscando determinar las principales falencias en el servicio brindado al cliente. Lo anterior, permitirá una retroalimentación del servicio de despacho que actualmente es tercerizado por FERRAGRO S.A.S. y será un formato de evaluación para los transportistas asignados.

Fase 4. Canal PQRS. Esta fase consiste en desarrollar el canal de petición, quejas, reclamos y sugerencias para retroalimentar el servicio de atención y facilitar el control dentro del proceso de atención al cliente.

Fase 5. Seguimiento y control. En esta fase se generan herramientas de control en base a las encuestas de satisfacción al cliente, canal de PQRS y estadísticas del software empleado dentro de la empresa. Cabe destacar que, si bien el software utilizado actualmente brinda cuantiosa información, estas métricas no han sido analizadas para evaluar el servicio de atención al cliente.

#### 6.9.5. Recursos requeridos.

**Tabla 19.**

*Recursos requeridos para la implementación de la propuesta*

<b>Fases</b>	<b>Recurso humano</b>	<b>Tiempo estimado (días)</b>	<b>Papelería e insumos</b>
Revisión y diagnóstico previo.	Practicante y tutor	2	Computador Impresora Internet Fotocopias Impresiones
Socialización con la gerencia	Practicante y Dirección de la empresa	7	
Estudio de satisfacción del cliente	Practicante, tutor y empleados	15	
Desarrollar el canal PQRS	Practicante y tutor	7	
Seguimiento y control	Practicante, tutor y empleados	-	

## 7. Implementación de las propuestas de mejora

### 7.1. Implementación de apoyos direccionamiento estratégico

#### 7.1.1. *Identificación de actividades y evaluación de procesos.*

Luego del diagnóstico inicial, se identifican y analizan aquellas actividades propias de FERRAGRO S.A.S.. Posteriormente, se definen los componentes fundamentales y la orientación buscada por los directivos de la empresa en relación con el actual entorno del sector. Se incluyen notas puntuales y oportunidades de mejora para la gestión de los procesos de la empresa.

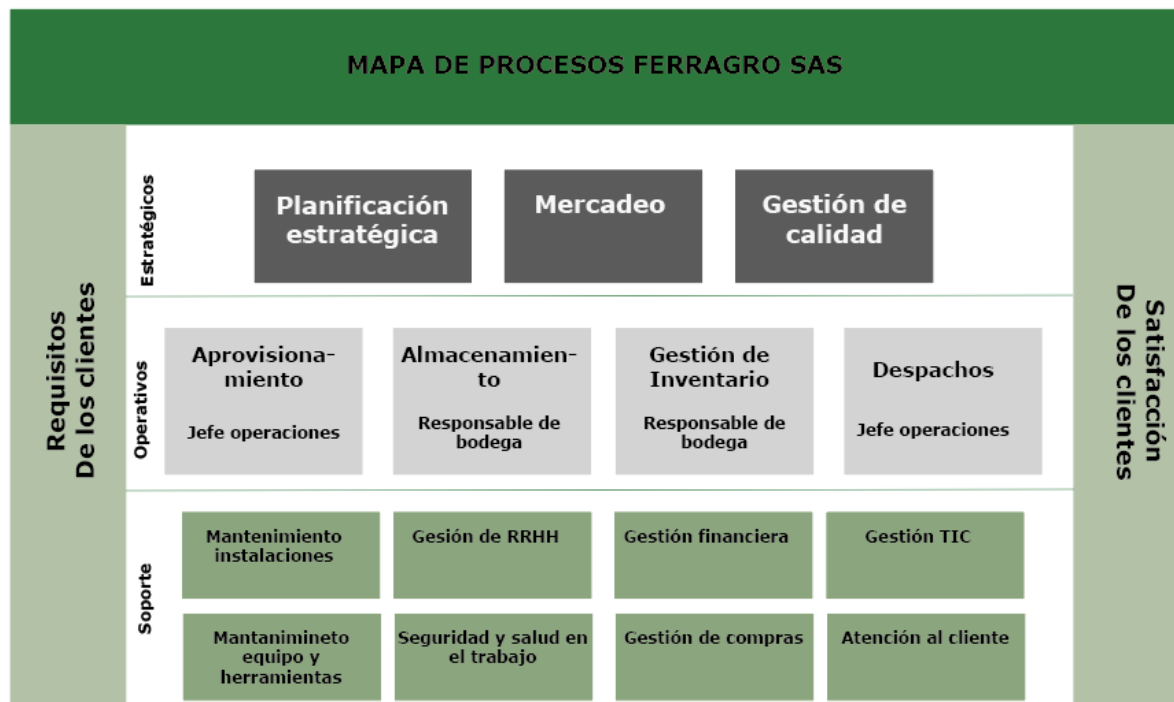
#### 7.1.2. *Diseño del visión, misión y valores corporativos y mapa de procesos.*

Junto con el tutor de la empresa se diseñan los componentes mencionados incluyendo componentes fundamentales que destaquen tanto la razón de ser de FERRAGRO S.A.S. como sus principales características como empresa. Es vital la participación del tutor y de los trabajadores involucrados. Los elementos claves son:

**7.1.2.1. Visión.** Ser el principal distribuidor de artículos ferreteros y de componentes tecnológicos del agro colombiano.

**7.1.2.2. Misión.** Llevar al campo colombiano valor a través de insumos y herramientas que permitan el desarrollo de sus actividades diarias.

El mejoramiento realizado en la empresa se enfocado en el proceso operativo de logística. A continuación, se presenta un mapa de procesos preliminar elaborado por el autor, con el fin de mostrar los procesos de la empresa de forma interrelacionada.

**Figura 25.***Mapa de procesos preliminar de FERRAGRO S.A.S*

A su vez, se realizan todos los gráficos y descripción de los procesos encontrados en el diagnóstico del presente documento. Estos gráficos son de gran utilidad para el gerente y el coordinador de la empresa a la hora de realizar análisis y evaluar el desarrollo de los procesos realizados.

### **7.1.3. Retroalimentación.**

Fruto de las reuniones en las que se determinaron y crearon los componentes desarrollados se plantea a su vez el desarrollo de y la inclusión de los matrices y listas de chequeo para el manejo gerencial de la empresa.

De tal forma, se entregan diversas matrices y listas de chequeo que son empleadas para evaluar el desempeño de los distintos procesos logísticos desarrollados y de la implementación del plan de mejoramiento. Finalmente, se apoya el direccionamiento estratégico de la empresa al entregar

los indicadores de la presente propuesta de mejora y se desarrolla una herramienta ofimática que permiten tener una visión clara y sencilla de su variabilidad. En el apéndice H, I, J y P se encuentran formatos, guías y listas de chequeos desarrolladas.

#### ***7.1.4. Difusión e institucionalización.***

Se plantea el desarrollo de jornadas de socialización para compartir con todos los empleados la visión y misión empresarial. Se aprovechan las jornadas de capacitación realizadas para implementar 5's para compartir la misión y visión empresarial.

A su vez, se planteó la difusión de estos componentes en los medios de comunicación de la empresa con el fin de que todos los trabajadores la conocieran. Hasta la fecha, no se ha realizado dicha difusión pues los directivos consideran pertinente socializar estos componentes con la sede central para institucionalizarlo y generar apoyos gráficos pertinentes a nivel nacional.

### **7.2. Implementación del manual de procedimientos**

#### ***7.2.1. Recolección de información: Procedimientos y asignación de responsabilidades.***

Esta etapa se desarrolla junto al diagnóstico del presente documento. En este se describe mediante observación y revisión documental los procesos logísticos llevados en la empresa. De tal forma se obtiene información acerca del modo en el cual son ejecutadas todas las tareas y procedimientos. También, se crean los diagramas de flujo del proceso y se mapea detalladamente el desarrollo de cada proceso y procedimiento logístico dentro de la empresa. De forma complementaria, se realiza una entrevista con cada trabajador clave en el proceso buscando describir de forma detallada cada procedimiento desarrollado.

Los resultados de las entrevistas se encuentran en el Apéndice D “resultados de la entrevista semiestructurada”.

### **7.2.2. *Diseño y creación de los manuales.***

Teniendo como base lo realizado en la fase previa se procede a la elaboración y el diseño de los manuales con un lenguaje sencillo pero técnico garantizando la de fácil comprensión para el personal implicado. Para cada una de las actividades de los procesos de aprovisionamiento, almacenamiento y despacho se diseña una guía clara y específica, de una forma detallada, ordenada y secuencial, la cual garantice un correcto desarrollo del proceso.

A su vez, dada la creación del proceso de atención al cliente se plantean las nuevas actividades y la guía para su desarrollo. Para su desarrollo se realiza una continua retroalimentación con el tutor y gerente de la empresa brindando detalles y sugerencias para lograr una correcta elaboración de los manuales. En cuanto a la asignación de responsabilidades, se diseña un formato que contempla todas las funciones de cada cargo y las competencias requeridas para cada perfil.

### **7.2.3. *Retroalimentación***

Se realiza una reunión con la gerencia de la compañía el día 18 de diciembre de 2021, en donde se expone un prototipo inicial de los manuales, con el fin de realizar una minuciosa revisión y de este modo acordar las modificaciones pertinentes para posteriormente lograr su aprobación final.

Se aplican las modificaciones solicitadas por el tutor y gerente de la empresa al manual, agregando y/o modificando algunas actividades y funciones del personal implicado en el proceso.

Finalmente, se realiza una última revisión por parte del gerente y se aprueba el manual de procedimientos.

El manual de funciones y el manual de procedimientos en su versión final (sujetos a futuras modificaciones) se encuentra en el Apéndice L.

### **7.2.4. *Capacitación del personal***

Los días 13 y 14 de enero se realizó la capacitación al nuevo método de ejecución de las actividades y funciones que involucran todos los procesos logísticos desarrollados. El coordinador

logístico se encarga de realizar la divulgación de los nuevos manuales, y de hacer entrega de una copia a cada trabajador involucrado. De esta manera se comunican las nuevas responsabilidades, además de hacer énfasis en el correcto desarrollo de las ya existentes algunas ya existentes.

**Figura 26.**

*Reunión de capacitación con el personal de FERRAGRO S.A.S..*



**7.2.5. Seguimiento y control.**

Posterior a las jornadas de capacitación, se realiza el seguimiento de las actividades realizados por los trabajadores involucrados verificando que todos los procedimientos se ejecutaran de la manera estipulada en los manuales, y en caso de observar errores, proceder al respectivo estudio de su causa para su posterior corrección. A su vez, se realizaron pequeñas modificaciones al manual fruto de la retroalimentación generada por los mismos operarios.

Cabe destacar que para observar mejoras significativas se requiere de un periodo más largo de adaptación, y que, al momento de hacer procesos de inducción, al presentarse problemas de asignación de responsabilidad y/o ausencia de operarios por cualquier motivo es cuando el manual permite ofrecer mayor valor a la empresa.

### **7.3. Creación del manual de funciones y perfil de cargos**

#### **7.3.1. Fase 1: Planificación y análisis de cargos.**

Esta etapa se desarrolló junto al diagnóstico del presente documento mediante la descripción de cada proceso, los diagramas de flujo del proceso y el manual de procesos y procedimientos propuesto.

De tal forma, se plantea el listado de actividades y se asignan las funciones para cada cargo relacionado de acuerdo a las actividades actualmente desarrolladas. Posteriormente, se realizó una revisión y se estableció de forma preliminar qué tareas se debían asignar para cada uno.

Los manuales de funciones y perfiles de cargos desarrollados son para los cargos de: Gerente, Coordinador, jefe de Bodega, Auxiliar, operario logísticos y auxiliar atención al cliente.

#### **7.3.2. Fase 2: Diseño del manual de funciones.**


Bajo la supervisión del tutor se elabora el formato del manual y la estructura de cargos, de manera que, al diligenciarse, la información expuesta sea de la forma más clara y sencilla posible.

En el formato se describen las funciones, responsabilidades, requisitos y relaciones jerárquicas de cada cargo del área de logística, iniciando con la delimitación de las funciones y responsabilidades de cada uno.

El manual de funciones y perfil de cargos se encuentra en el Apéndice M.

**Figura 27.**

Ejemplo de manual de funciones y cargos FERRAGRO S.A.S.

 Manual de funciones Ferragro SAS	
<b>1. Denominación del cargo: COORDINADOR</b>	
Área de la empresa	Logística
Jefe inmediato	Gerente de Seccional
Dependencia	Logística
Descripción del cargo:	Encargado de planear, coordinar, controlar y supervisar los procesos logísticos de la regional garantizando la mayor eficiencia y rentabilidad en la operación.
<b>2. Funciones y responsabilidades</b>	
Planificar el proceso logístico de la empresa.	Gestionar el desarrollo del proceso de almacenamiento.
Controlar que la operatividad de la empresa se garantice	Gestionar el desarrollo del proceso de despacho.
Responsable de que ordenes de compra y ordenes de factura se generen a tiempo	Realizar los pagos semanales a los transportistas.
Gestionar el desarrollo del proceso de aprovisionamiento	Realizar la evaluación de los transportistas de acuerdo al protocolo de la empresa.
Velar por el mejoramiento de las 5's dentro de empresa.	
Autoridades	1. Tomar decisiones sobre la marcha referentes al desarrollo cotidiano de la operación 2. Recomendar nuevas técnicas o métodos que permitan mejorar el desempeño de la operación. 3. Autoridad en toma de decisiones bajo supervisión del gerente de la seccional.
Otras responsabilidades	1. Compartir al gerente de seccional información de la operación que considere pertinente. 2. Coordinar con el jefe de bodega el manejo de los operarios de Bodega 3. Confidencialidad en el manejo de información de clientes, ventas, cuentas, entre otros.
<b>3. Requerimientos del cargo</b>	
<b>Nivel Educativo:</b>	<b>Experiencia:</b>
o Primaria	Conocimiento en procesos logísticos
o Secundaria	Manejo adecuado de sistemas de información con enfoque logístico (ERP y/o WMS)
o Técnico	Experiencia en el sector logístico.
o Tecnológico	<b>Competencias:</b>
o Universitario	Manejo TIC's y sistemas de información.
o Posgrado	Liderazgo, proactividad, habilidades comunicativas, capacidad de trabajo bajo presión y orientación al logro.
<b>4. Condiciones del trabajo</b>	
o Nivel de riesgo bajo en el desarrollo de trabajos de oficina y/o desplazamientos dentro de la bodega.	

**7.3.3. Fase 3: Retroalimentación.**

Se presentó el manual de funciones a las directivas de FERRAGRO S.A.S. el 5 de enero 2022 para su revisión en cuanto a metodología, estructura y contenido. En la reunión se proponen y realizan correcciones puntuales para cada cargo. Se realizan aquellos cambios que la dirección de la empresa y el tutor del proyecto consideren pertinentes.

**7.3.4. Fase 4: Capacitación del personal.**

EL 13 y 14 de enero de 2022 se realizó la capacitación a los nuevos manuales de funciones y perfiles de cargos con los trabajadores involucrados. El coordinador se encargó de realizar la divulgación de los nuevos manuales, y de hacer entrega de una copia a cada trabajador

involucrado. De esta manera se comunicaron las nuevas responsabilidades, además de hacer énfasis en su correcto desarrollo.

### **7.3.5. Fase 5: Seguimiento y control.**

Posterior a las jornadas de capacitación, se realiza el seguimiento de las actividades realizados por los trabajadores involucrados verificando que todos los procedimientos se ejecutaran de la manera estipulada en los manuales, y en caso de observar errores, proceder al respectivo estudio de su causa para su posterior corrección. A su vez, se realizaron pequeñas modificaciones al manual fruto de la retroalimentación generada por los mismos operarios.

## **7.4. Mejoramiento en la disposición física de la mercancía**

### **7.4.1. Análisis de rotación de los productos**

.Se revisan estadísticos de la empresa con el fin de categorizar los grupos de productos de acuerdo a su mayor rotación con el fin de mapear posibles nuevas distribuciones de mercancía dentro de la bodega de la empresa.

Para verificar que tan bien se está llevando a cabo dicha actividad, se realiza una clasificación ABC por rotación por grupo de referencias a partir de información suministrada por la empresa. El análisis fue realizado con datos históricos de agosto de 2021 a diciembre de 2021, en donde se identifican los productos pertenecientes a los grupos A, B y C.

Si bien se planteó la diferenciación únicamente por la rotación de los productos, junto con la empresa se consideró más pertinente esta organización por grupos ya que facilita la organización de la bodega y a que las facturas suelen incluir diversos tipos de productos del mismo grupo pudiendo realizar en un mismo desplazamiento hacia la bodega más de un producto.

**Figura 28.***Análisis ABC rotación por grupo de productos*

GRUPO	% Acum.	Clasificación
0004 - TORNILLERIA	14,19%	A
0005 - FIJACION Y AMARRE	25,39%	A
0019 - HERRAMIENTAS DE CONTRUCCION	34,78%	A
0003 - ILUMINACION	43,48%	A
0007 - LIJADO Y DESBASTE	50,27%	A
0006 - CORTE	55,77%	A
0010 - BOMBEO Y RIEGO	61,17%	A
0025 - PESAJE	66,27%	A
0002 - CERCAS	70,67%	A
0023 - BEBEDEROS	74,97%	A
0017 - HERRAMIENTAS ELECTRICAS	97,88%	B
0015 - HERRAMIENTAS AGRICOLAS	80,48%	B
0014 - PINTURAS E IMPERMEABILIZANTES	83,48%	B
0016 - HERRAMIENTAS MANUALES	86,28%	B
0018 - HERRAMIENTAS GASOLINA	77,20%	B
0001 - CERCAS ELECTRICAS	88,98%	B
0008 - MEDICION	90,77%	B
0021 - IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD	92,47%	B
0009 - ENERGIA SOLAR	94,04%	B
0026 - BATERIAS	95,48%	B
0013 - COMEDEROS	87,18%	B
0020 - CUBIERTAS Y CERRAMIENTOS	98,68%	C
0011 - TANQUES	99,02%	C
0013 - GENERAL	100,00%	C

Cómo se observa, los productos con mayor rotación corresponden a productos de tornillería, fijación y amarre (brocas y herramientas en general). También destacan elementos de iluminación, lijado y desbaste, herramientas de corte y pesaje y productos esenciales del agro como cercas y bebederos.

Ante estos resultados asignando niveles de importancia de acuerdo a la rotación de los productos teniendo como base la clasificación ABC se organizan de la siguiente manera:

Los grupos de productos con mayor nivel de rotación se encuentran encabezando la tabla y es prioritario ubicarlos de manera más cercana a la zona de cargue y descarga, reduciendo tiempos y recorridos de desplazamiento. Cabe destacar que dentro de estos grupos de productos dentro de la

estantería se pueden ubicar posiciones prioritarias para aquellos productos con mayor dificultad de transporte, esto por sus características volumétricas o de peso, facilitando así aún más su traslado durante el alistamiento al ser ubicados en zonas estratégicas.

#### ***7.4.2. Determinación y fijación de las nuevas ubicaciones de la mercancía***

Junto con el jefe de bodega y el tutor de la empresa se planea realiza un plano de las instalaciones y se mapea la actual distribución de la mercancía. Sobre este, se plantean las posibles nuevas ubicaciones de acuerdo a los niveles de importancia teniendo en cuenta su nivel de rotación y además su complejidad para ser transportados desde su lugar de almacenamiento en bodega hasta la zona de cargue y descarga Finalmente, y con algunas pequeñas modificaciones sugeridas por el jefe de bodega de los operarios logísticos, quedan fijadas y determinadas las nuevas ubicaciones de la mercancía dentro de la bodega.

El plano de la bodega después de la ubicación de la mercancía se encuentra en el apéndice N.

Cabe resaltar que la disminución de desplazamientos por productos es notoria desde el primer día, disminuyendo en la percepción el esfuerzo por parte de los operarios ya agilizando las labores de alistamiento y traslado de mercancía dentro de la empresa.

#### ***7.4.3. Implementación.***

Se realizan los cambios establecidos tanto en la bodega como en los sistemas de información de la empresa. Estos se actualizan en el sistema el mismo día del cambio de ubicación de la mercancía de acuerdo a los nuevos criterios.

**Figura 29.**

*Bodega principal de FERRAGRO S.A.S. con nueva ubicación de mercancía*

**Figura 30.**

*Bodega principal de FERRAGRO S.A.S. con nueva ubicación de mercancía*



Finalmente, se realiza una reunión al finalizar la jornada para tener retroalimentación de la actividad y compartir la importancia de esta ubicación con los operarios logísticos. Estos percibieron muy bien la propuesta implementada pues facilita en gran medida el desarrollo de sus actividades diarias.

#### 7.4.4. Seguimiento y control.

Finalmente, se establece una revisión mensual de la rotación de los productos con el fin de tener actualizado el listado de ponderación generado y así realizar posibles sugerencias a la disposición física de la mercancía. Es labor del auxiliar logístico generar el informe de rotación de los productos y contrastarlo con la guía de ponderación por grupos de productos actual. A su vez, deben generar un reporte mensual tanto al coordinador como al jefe de bodega de la empresa con los resultados.

#### Figura 31.

*Criterios Análisis ABC para clasificación de mercancía*

<b>Análisis ABC</b>	
<b>Clasificación</b>	<b>% acumulado</b>
A	Entre 0 y 75%
B	Entre 76 y 95%
C	Entre 96 y 100%

También, se menciona a los operarios logísticos que pueden realizar sugerencias al jefe de bodega sobre modificaciones en la disposición física realizada, intentando cada día mejorar la disposición de esta. Esta actividad se incluye dentro de los manuales de funciones y cargos y dentro del manual de procedimientos de la empresa dejando establecido formalmente este canal de información que permite la mejora continua de la propuesta implementada.

### 7.5. Aplicación metodología 5'S

#### 7.5.1. Diagnóstico previo

De acuerdo al plan de implementación de la propuesta, se realiza el diagnóstico de 5S's presentado y se analizan los resultados buscando identificar las principales falencias y posibles las posibles acciones correctivas a desarrollar dentro de la empresa. Las principales falencias se

encuentran en SEIKETSU (estandarización) y SHITSUKE (disciplina) ya que poseen una calificación muy baja. Estos resultados son el reflejo de la ausencia de estandarización en los procesos y de gestión documental en toda la empresa.

Principalmente, esto se debe a que no existe ningún procedimiento establecido para la limpieza de cada puesto de trabajo o documentación que especifique las jornadas de aseo establecidas. El principal problema radica en que no hay una clara asignación de responsabilidades. A su vez, al no haber una documentación definida ni procesos estandarizados no se puede garantizar las acciones de concienciación necesarias para mantener de forma “disciplinada” los criterios establecidos en las otras etapas.

#### ***7.5.2. Reunión con la gerencia para sensibilización respecto al tema.***

Con el fin de que en FERRAGRO S.A.S. se asuma la responsabilidad y el compromiso requeridos para la adecuada implementación de la estrategia 5s, se realiza una reunión en la que participan el gerente/tutor y el coordinador logístico de la empresa, y se expone la necesidad e importancia de la implementación de rutinas de orden y limpieza en las instalaciones de la bodega. A su vez, se vuelve a destacar la importancia de llevar una correcta estandarización de los procesos y una gestión documental pertinente. Se procede a definir las principales funciones y responsabilidades de la empresa, asignando responsables para su cumplimiento y se plantan fechas para la jornada de capacitación con los trabajadores involucrados y la posterior aplicación de medidas correctivas.

#### ***7.5.3. Jornada de capacitación al personal involucrado.***

Una vez planteadas las propuestas de mejora de forma preliminar se realiza una reunión con los operarios logísticos de la empresa y el jefe de bodega, con el fin de exponer la metodología a

implementar, los beneficios de la propuesta y la importancia desde el punto de vista estratégico de su desarrollo.

A su vez, se entrega la guía de actividades para implementar 5's en FERRAGRO S.A.S. aprobada por el tutor y gerente de la empresa. Esta guía es la hoja de ruta para la implementación de la metodología dentro de la empresa y resumen las principales acciones para cada fase.

El día 25 de enero de 2022 se desarrolla la reunión de socialización y en los días posteriores se pone en marcha la propuesta.

#### ***7.5.4. Implementación de la metodología 5s a las instalaciones de la bodega.***

Posterior a la reunión se realizan intervenciones en cada una de las etapas. A continuación, se menciona lo implementado en cada una de ellas para FERRAGRO S.A.S..

- ***Selección (SEIRI):***

Se plantea el desarrollo de la propuesta de señalización tanto interna como externa de la empresa. Buscando mejorar la señalización y marcación de espacios, y que estos estén hechos en un material duradero que garanticen su perdurabilidad (Había marcación faltante).

A su vez, dentro de los manuales de funciones se asignó como función de los operarios logísticos una jornada de limpieza diaria. Como supervisor de las jornadas de limpieza se asignó al jefe de bodega, el cual se le asignó de manera formal la responsabilidad de garantizar la limpieza en toda la bodega. A su vez, se realizó una jornada de concientización sobre la importancia de mantener las instalaciones limpias y sin desorden. Esta fue impuesta por el tutor y gerente de la empresa.

**Figura 32.**

Señalización estantería *DESPUÉS* implementación 5's



- **Organización (SEITON):**

Se asignaron lugares con marcación para las herramientas empleadas en la separación y para los esferos, marcadores, carpetas y demás utensilios empleados por los operarios al realizar el alistamiento de mercancía.

También, se desarrolló como propuesta la creación del manual de procesos y procedimientos y el manual de funciones y perfiles de cargos estableciendo claramente protocolos para el desarrollo de la operatividad diaria de la empresa.

A su vez, con la nueva disposición de mercancía, se intentó ubicar la mercancía de manera ordenada y estructurada, velando por que se conservara su integridad y cuidado.

**Figura 33.**

*Mercancía ANTES implementación 5's*

**Figura 34.**

*Mercancía DESPUÉS implementación 5's*



- ***Limpieza (SEISO):***

Se realizaron propuestas para mejorar la señalización, para mejorar la elección de transportistas y para la estandarización de los procesos asignando responsables para las actividades y evitando el desarrollo de atascamientos o trancones por negligencia de los operarios.

A su vez, se realizó una limpieza general en las instalaciones de la empresa. Se realizó limpieza a los pisos de la bodega, a las superficies de estibas y productos con polvo, al área de oficinas administrativas y oficina de gerencia, y además se destinó y señaló un área para la disposición por separado de la basura y el reciclaje.

También, con la nueva acomodación de mercancía se buscó aprovechar mejor los espacios para mejorar la organización en general de toda la bodega buscando eliminar la acumulación de basura dentro de la bodega.

**Figura 35.**

*Mercancía ANTES implementación 5's*



**Figura 36.**

*Mercancía DESPUÉS implementación 5's*



- ***Estandarización (SEIKETSU):***

Se planteó y comunicó la misión, visión y mapa de procesos de la empresa, compartiendo componentes del direccionamiento estratégico de la empresa con todos sus colaboradores. Cabe desatacar que estos componentes no habían sido desarrollados, y por tanto no eran comunicables con los trabajadores de FERRAGRO S.A.S..

Se desarrollaron manuales de procedimientos y manuales de funciones y cargos desarrollando una gestión documental inexistente en la empresa.

- ***Disciplina (SHITSUKE):***

Se plantea una reunión mensual para impulsar el desarrollo de las estrategias propuestas y apoyar mancomunadamente el cumplimiento de estas.

Como se mencionó anteriormente, el desarrollo de manuales de procedimientos y manual de funciones permite garantizar un control más cercano al asignar responsables para cada actividad dentro de la empresa.

Finalmente, se plantean listas de chequeo de acuerdo a la guía implementada de 5's para garantizar el control. Y se realiza un control mensual de la metodología por parte del coordinador. Este formato de evaluación de la metodología 5's se encuentra en el apéndice H.

#### 7.5.5. *Medición y evaluación de resultados.*

Posterior a la implementación, se realiza nuevamente la medición de 5's dentro de la empresa.

Cabe destacar que esta medición se realiza luego de aplicar distintas propuestas de mejora que mejoran la calificación de componentes abordados al implementar 5's. Es el caso de los manuales de funciones y cargos y labores asociadas a la estandarización y gestión documental de la empresa, así como la creación e implementación del proceso de atención al servicio al cliente.

De manera global, los resultados de la evaluación realizada se encuentran en la siguiente tabla:

**Tabla 20.**

*Resultados 5S posterior a la implementación de estrategias.*

<i>Etapa</i>	<i>Puntaje Posible</i>	<i>Puntaje obtenido</i>	<i>% Implementación</i>
<i>Selección (SEIRI)</i>	270	220	81,48%
<i>Organización (SEITON)</i>	210	170	80,95%
<i>Limpieza (SEISO)</i>	180	170	94,44%
<i>Estandarización (SEIKETSU)</i>	210	110	52,38%
<i>Disciplina (SHITSUKE)</i>	210	130	61,90%
<b><i>Total</i></b>	<b>1.080</b>	<b>800</b>	<b>74,07%</b>

#### 7.5.6. *Seguimiento y control.*

Finalmente, se generan mecanismos que permitan la continuidad del mejoramiento realizado y se garantiza el mejoramiento continúa buscando incrementar la calificación obtenida en los diferentes componentes evaluados.

Para poder calcular los resultados obtenidos luego de la implementación de la metodología 5s, se hace necesario nuevamente el uso de la herramienta de diagnóstico disponible en el Apéndice H. Se realiza la lista de chequeo y posteriormente el análisis del contraste de los resultados con respecto a la primera evaluación.

Para que los resultados sean más positivos y duraderos en el tiempo, se requiere que se desarrolle un seguimiento y control cercano a la metodología implementada. Se realiza una medición de los resultados para observar sus cambios en el tiempo y garantizar que se afiance la metodología dentro de la empresa. Se realizó un seguimiento al progreso de la cultura 5s en los meses de septiembre de 2021 a enero de 2022. El resumen de los resultados obtenidos se encuentra a continuación.

**Tabla 21.**

*Resultados comparativos aplicación 5's*

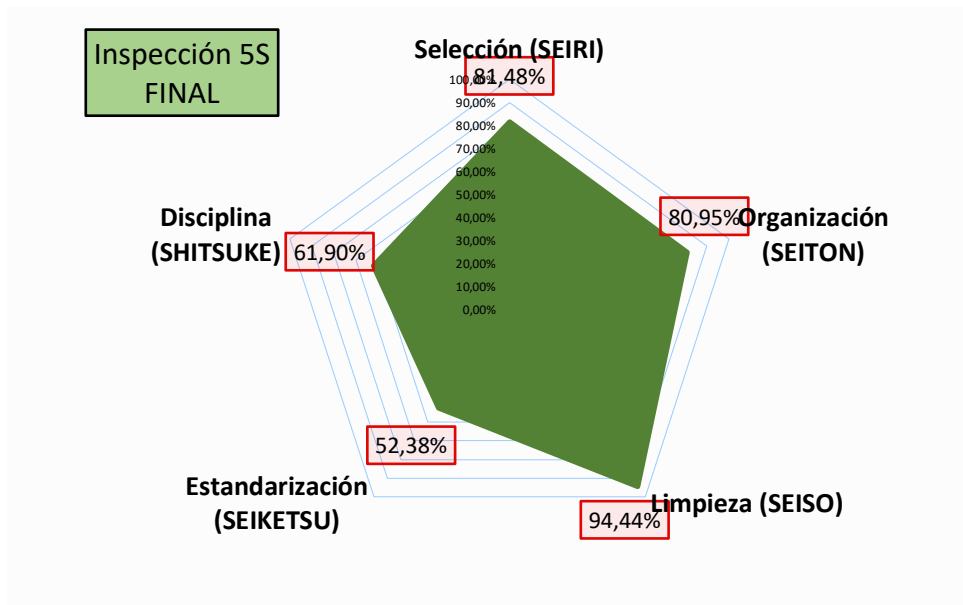
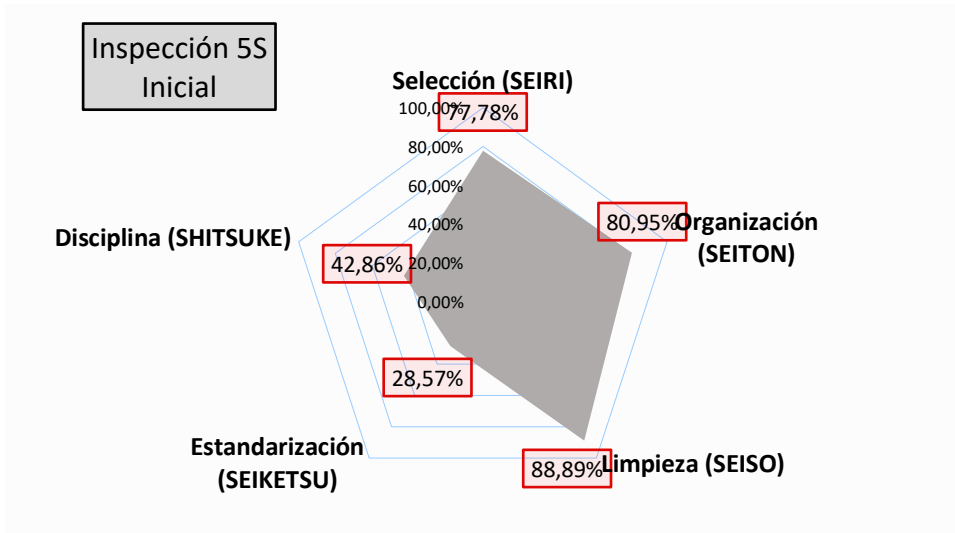
	<i>Selección (SEIRI)</i>	<i>Organización (SEITON)</i>	<i>Limpieza (SEISO)</i>	<i>Estandarización (SEIKETSU)</i>	<i>Disciplina (SHITSUKE)</i>	<i>TOTAL</i>
<b>INICIAL</b>	77,78%	80,95%	88,89%	28,57%	42,86%	<b>63,89%</b>
<b>FINAL</b>	81,48%	80,95%	94,44%	52,38%	61,90%	<b>74,07%</b>

Como se observa en la Tabla 21, los resultados tienen un gran salto derivado de las medidas implementadas. Cabe destacar que el éxito de la estrategia depende de la constancia de los operarios en la implementación de la metodología durante sus jornadas diarias de trabajo y el gran salto en el componente “Seiketsu” (Estandarización) fruto del desarrollo de manuales de procedimientos y funciones y cargos, y de toda la gestión documental asociada.

En la Figura 37 puede apreciarse claramente el crecimiento obtenido en cada una de las 5 S's en comparación con la calificación obtenida en la fase de diagnóstico inicial, lo cual evidencia la aceptación de la cultura 5's por parte del personal de la compañía.

**Figura 37.**

*Inspección 5S. Comparativo desempeño por etapa.*



## **7.6. Testeo picking consolidado**

### ***7.6.1. Fase 1: Planificación y evaluación de requerimientos para el testeo.***

Fruto del estudio de tiempos realizado y a la intención por parte del gerente de la empresa de llevar a cabo una jornada de alistamiento de mercancía bajo la modalidad de picking consolidado se planificó dicha jornada y sus requerimientos para llevarla a cabo.

Fue necesario generar informes por grupos de mercancía para realizar sus alistamientos, además de las mismas ordenes de factura tradicionales. Esta función la realizó el auxiliar logístico, mismo encargado de entregar las ordenes de factura a los operarios logísticos en una jornada habitual. También, junto con el jefe de bodega y el coordinador se planteó como fecha el 3 de diciembre de 2021, buscando despachar trenes de entrega similares del estudio de tiempos realizado al alistamiento bajo la modalidad tradicional, y a la búsqueda de que ese día no llegara mercancía por parte de los proveedores como precaución ante cualquier eventualidad.

### ***7.6.2. Fase 2: Socialización de la actividad.***

Posterior a la reunión con las directivas de la empresa, se comunicó a los operarios logísticos involucrados el desarrollo de la actividad y se les mencionó las particularidades de la jornada. Se indica al personal encargado cómo realizar las ordenes de alistamiento requeridas y a los operarios logísticos cómo desarrollar el alistamiento por consolidado de mercancía.

### ***7.6.3. Fase 3: Desarrollo del testeo de separación por picking consolidado.***

Como se realizó previamente, se desarrolla un estudio exploratorio con muestreo a conveniencia. Se realizó el día 3 de diciembre de 2021 midiendo el tiempo de alistamiento de toda la mercancía de cada una de las facturas despachadas y de los trenes de despacho de ese día realizando un alistamiento bajo picking consolidado. Se realizó este día con el fin de evaluarlos mismos trenes de despacho del testeo preliminar.

Si bien se cumplieron estas condiciones cabe aclarar que la mercancía despachada diariamente es muy variable y, si bien se realizó el testeó con los mismos trenes de despacho el número de facturas consolidadas y de única referencia fueron notablemente diferentes al del primer estudio de tiempos realizado. Ese día se despacharon 6 trenes de despacho diferentes, 24 facturas consolidadas y 292 facturas de única referencia, en comparación con los 8, 27, y 304 del estudio bajo picking por factura.

Así mismo, el valor total de la mercancía despachada en esta ocasión fue de \$35.959.908,30 frente a \$ 39.680.810 del estudio bajo picking consolidado realizado el 21 de septiembre de 2021.

El estudio fue realizado bajo el acompañamiento y la supervisión del gerente de la empresa, e involucró a todo el personal logístico de la empresa (coordinador, jefe de bodega y operarios). El estudio de tiempos se encuentra en el Apéndice O.

Los tiempos de alistamiento de carga de acuerdo con los trenes de despacho se resumen en la siguiente tabla.

**Tabla 22.**

*Tiempos de alistamiento por tren de despacho 4 diciembre 2021*

Trenes de despacho	Tiempo alistamiento mercancía (h)	Mercancía despachada (\$)	Cantidad de referencias	Vel. Alistamiento (facturas/hora)	Vel. alistamiento mercancía (\$/h)
0202 total	1,32	\$ 4.167.400,81	49	37,21	\$ 3.164.393,54
0204 total	0,57	\$ 530.201,29	7	12,28	\$ 930.177,70
0276 total	2,13	6758176,64	54	25,40	\$ 3.178.366,53
0277 total	1,62	\$ 4.974.049,28	57	35,19	\$ 3.070.400,79
0278 total	1,73	\$ 4.075.246,40	32	18,48	\$ 2.353.463,95
0281 total	0,65	\$ 2.330.132,86	43	66,15	\$ 3.584.819,78
0285 total	0,27	\$ 335.340,04	9	33,33	\$ 1.242.000,15
0291 total	4,64	\$ 12.789.360,99	41	8,84	\$ 2.756.327,80
<b>FINAL</b>	<b>12,92</b>	<b>\$ 35.959.908,30</b>	<b>292</b>	<b>22,59</b>	<b>\$ 2.782.226,64</b>
<b>INICIAL (Septiembre)</b>	<b>15,53</b>	<b>\$ 39.680.810,81</b>	<b>304</b>	<b>19,57</b>	<b>\$ 2.554.366,78</b>

El principal inconveniente encontrado fue la alta acumulación de mercancía en las zonas de cargue y descargue. Afortunadamente, dado que se tuvo en cuenta la posible generación de problemas al alistar mercancía bajo esta modalidad no se planteó recepción de mercancía para este día en la bodega. Esto permitió que la congestión en la zona de cargue y descargue no repercutiera de manera negativa ante un eventual descargue de mercancía por parte de proveedores.

A su vez, se presentaron demoras en la separación de la mercancía ya alistada, cuando esta se realizaba ya por facturas en la zona de cargue.

Sin embargo, como se mencionó el tiempo de alistamiento fue notablemente inferior. De hecho dividiendo el total de mercancía despachado en pesos por el tiempo de alistamiento de la mercancía se encuentra una mejoría del 41.2% en la velocidad de alistamiento de mercancía por hora con respecto a la medición de picking por factura (\$ 903.332,49 frente a \$639.688,6 pesos de mercancía alistada por hora). También, los operarios mencionaron una notable reducción en los desplazamientos realizados y consideraron que su jornada laboral fue mucho más sencilla bajo esta modalidad de alistamiento. También mencionaron, como se observó de forma general, que se generó algo de desorden en el área de cargue/descargue al realizar la separación por facturas en dicha zona, pero culparon a su falta de pericia y falta de experiencia bajo esta modalidad dicha problemática, mencionando que de seguro era mejor alternativa que el alistamiento tradicional y que, de suplir estos detalles de seguro preferirían esta modalidad para el desarrollo del proceso de alistamiento.

#### ***7.6.4. Fase 4: Presentación de resultados y retroalimentación.***

Si bien el picking consolidado arroja resultados favorables en cuanto a reducción de tiempos y desplazamiento de operarios, falta solucionar problemas de desorden en el área de cargue y descargue al realizar la separación por facturas nuevamente. Ante una jornada laboral con ingreso

de mercancía por parte de proveedores la existencia de estos productos en zonas de cargue/descargue podrían interrumpir tareas de abastecimiento, conteo de mercancía y generar incomodidades y retrasos en la bodega. De tal forma, si bien los directivos de la empresa entienden la importancia del mejoramiento continuo y ven el alistamiento de mercancía por picking consolidado como una gran alternativa para reducción de la carga laboral de los empleados, actualmente en la empresa se sigue desarrollando el alistamiento de mercancía de forma tradicional por picking por factura, hasta que se generen estrategias que permitan la implementación del picking consolidado de forma consistente. Cabe destacar que con la nueva disposición física de la mercancía los operarios han agilizado notoriamente el desarrollo de sus funciones de alistamiento, por lo que las directivas no consideran pertinente por el momento incluir por ahora el alistamiento bajo la modalidad de picking consolidado dentro de la empresa.

## **7.7. Creación de protocolo de selección de transportistas**

### **7.7.1. Fase 1. Diagnóstico previo.**

Se realizó un análisis del funcionamiento de envíos de mercancías a los clientes de FERRAGRO S.A.S., lo cual está tercerizado en su totalidad, dado que la empresa no posee flota de transporte. Dentro de las conclusiones del diagnóstico, se observó que el proceso de despacho era totalmente tercerizado ya que las entregas dependían netamente de los transportadores contratados. Por ende, la indiferencia hacia el proceso de entregas causaba pérdidas o reprocesos de entregas que se traducen en mayores costos para FERRAGRO S.A.S.. Además de estar tercerizado, la selección de los transportistas dependía de encontrar al primer servicio disponible, y en ocasiones informal, sin una elección adecuada para cada pedido.



Además, el formulario incluye una serie de parámetros que se deben cumplir por parte de los transportadores. En primer lugar, el cumplimiento de ciertos indicadores para entregar un servicio de calidad y mantener una buena relación con el cliente. En segundo lugar, la aplicación ocasional de encuestas de satisfacción directa con el cliente en las entregas. Lo anterior, permitirá una retroalimentación del servicio de despacho. El protocolo se encuentra en el manual de procedimientos del apéndice L.

#### ***7.7.4. Fase 4. Crear protocolo de selección.***

Teniendo en cuenta los resultados del diagnóstico y los formularios, se procedió a desarrollar un protocolo de selección de transportistas que facilitara la asignación de transporte de acuerdo a la disponibilidad, el ruteo de los trenes de despacho y el rendimiento de los transportistas. El protocolo de selección de transportistas se encuentra en el manual de procedimientos del apéndice L.

#### ***7.7.5. Fase 5. Seguimiento y control.***

Finalmente, luego de establecido el protocolo del proceso de selección de transportistas, se debe propender por la calidad en este, para ello se le da seguimiento y control. Por ende, es necesario aplicar herramientas de control, las cuales son resultado del estudio de satisfacción al cliente, el canal de PQRS y estadísticas del software empleado dentro de la empresa, el cual provee información en lo referente a los trenes de despacho.

Cabe mencionar que el indicador de pedidos a tiempo a tiempo y completos es fundamental y de acuerdo a este, se toma la decisión si continuar requiriendo los servicios del transportista o tomar un nuevo servidor. Como herramientas de control se presentan una serie de indicadores aplicados individualmente a cada transportista contratado. Los indicadores propuestos se

presentan en el capítulo 9 “implementación del sistema de indicadores”, y como herramienta de medición el estudio de satisfacción al cliente desarrollado.

## **7.8. Mejoramiento servicio al cliente**

### **7.8.1. Fase 1. Revisión y diagnóstico previo.**

Para esta primera etapa se realiza una revisión de la literatura en diferentes fuentes bibliográficas, encauzado todo al proceso de atención al cliente en el área ferretera. Sumado a lo anterior, se estudian los resultados del diagnóstico previo realizado en FERRAGRO S.A.S., y de acuerdo con esto, se busca solventar la deficiencia en la entrega de pedidos, específicamente la retroalimentación por parte del cliente. Para ello no solo se pretende crear el área de servicio al cliente sino también un responsable que acompañe todo el proceso.

### **7.8.2. Fase 2. Socialización.**

Esta fase se socializa con las directivas de la empresa el día 13 de enero los resultados del diagnóstico previo y la revisión de literatura para realizar una implementación del proceso de atención al cliente dentro de FERRAGRO S.A.S.. Posteriormente, los días del 16 al 20 de enero se comunica a todo el personal de FERRAGRO la implementación del nuevo proceso, para lo cual se previene de las actividades a todos los involucrados y se les indicó las peculiaridades de la jornada. Se indica al personal encargado realizar la entrega de mercancía y en general al personal operativo de FERRAGRO S.A.S., las nuevas formas de atención al cliente y la necesidad de realizar encuestas de satisfacción para la siguiente fase de este proceso.

Adicionalmente, se define al responsable del servicio de atención al cliente en FERRAGRO S.A.S. quien será un auxiliar administrativo, encargado de organizar el servicio de atención al cliente de tal manera que las PQRS, encuestas de satisfacción o cualquier problema de los clientes

se resuelvan de forma adecuada, precisa y puntual por parte de los operadores. Así pues, se describen a continuación sus responsabilidades dentro de la empresa.

#### **7.8.2.1. Responsabilidades del auxiliar de Servicio al Cliente de FERRAGRO S.A.S.**

- Asegurar una excelente experiencia de servicio al cliente en FERRAGRO S.A.S.
- Analizar los datos estadísticos para determinar el nivel de servicio al cliente prestado en FERRAGRO S.A.S..
- Mejorar los procedimientos, políticas y normas de atención al cliente en FERRAGRO S.A.S..
- Seleccionar y capacitar al personal de FERRAGRO S.A.S. para proporcionar un alto nivel de servicio al cliente.
- Recopilar información de los clientes y obtener datos útiles para la mejora continua de FERRAGRO S.A.S..
- Preparar los informes de rendimiento y control del servicio de atención al cliente de FERRAGRO S.A.S.

#### **7.8.3. Fase 3. Estudio de satisfacción al cliente.**

Con las definiciones de las fases anteriores, se procede al desarrollo de un estudio de satisfacción del cliente a través de las herramientas de encuesta y a partir de una muestra probabilística, buscando determinar las principales falencias en el servicio brindado al cliente. Para la muestra se ejecutaron encuestas semanales a los clientes que acudían a FERRAGRO S.A.S.. La encuesta se encuentra en el siguiente enlace:

<https://forms.gle/kDquyxHuqQqrZem6>

#### **7.8.4. Fase 4. Canal PQRS.**

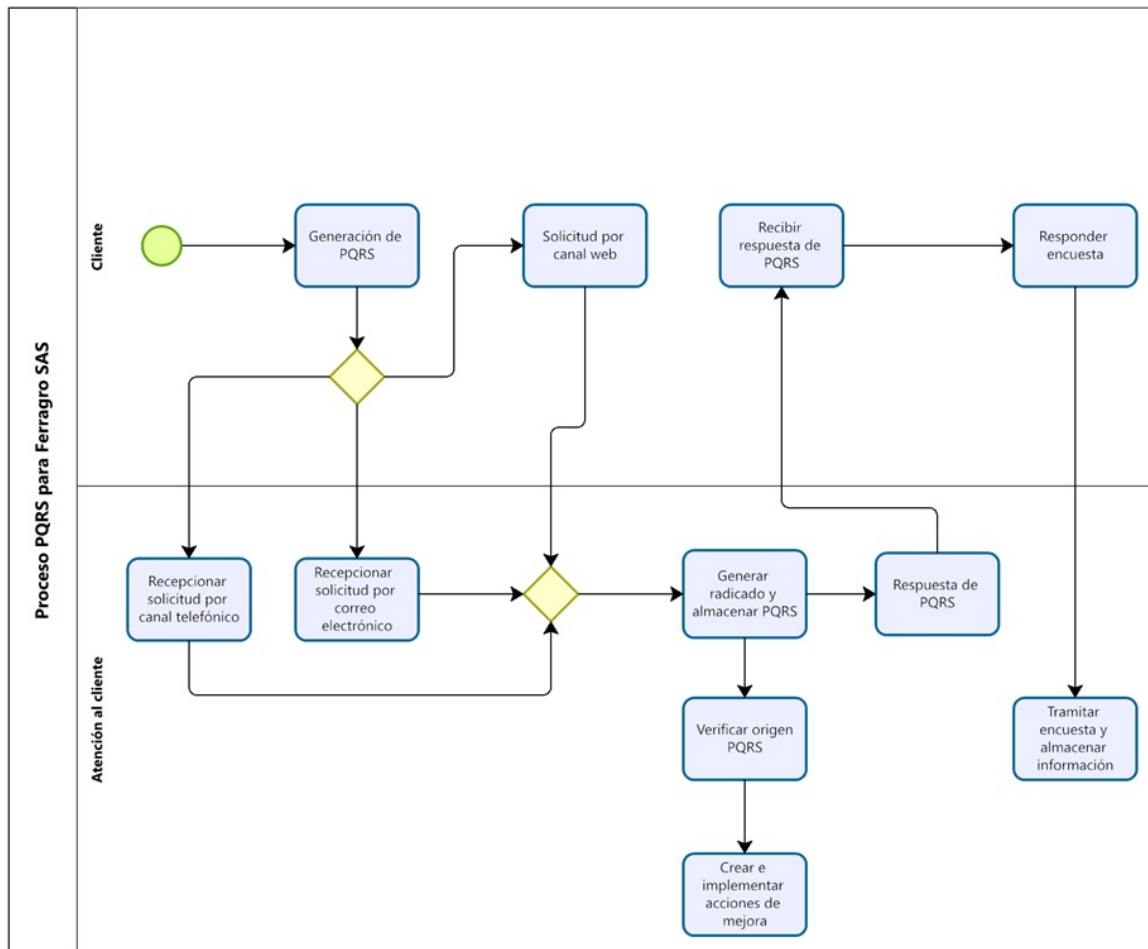
Para FERRAGRO S.A.S. es de gran valor tener un método que permita realizar el seguimiento y la medición de las percepciones del cliente. Lo anterior, permite realizar un juicio del

cumplimiento de los procesos a través de las PQRS (Peticiones, Quejas, Reclamos y Sugerencias). Además, dicho método ofrece información útil para el análisis y retroalimentación de todos los procesos. Para ello se desarrolla un canal de peticiones, quejas, reclamos y sugerencias de la siguiente manera:

- 1. Determinar el proceso general del sistema PQRS. En primer lugar, se realiza un diagrama de proceso que tendrán lugar desde el momento en que se recibe una petición, queja, reclamo o sugerencia, los procedimientos de investigación de las causas detrás de las mismas, los mecanismos de evaluación y las acciones para llegar a una solución de la problemática.

**Figura 39.**

*Proceso PQRS FERRAGRO S.A.S*



- 2. Definir responsable del sistema de PQRS. Se define al auxiliar de Servicio al Cliente de FERRAGRO S.A.S. como responsable del sistema de PQRS. Mientras se crea formalmente el cargo el encargado será el auxiliar logístico, Además, será quien defina directrices específicas de la empresa para la gestión eficaz de las PQRS y optimice la eficiencia del trabajo de los transportistas y operarios., será quien defina directrices específicas de la empresa para la gestión eficaz de las PQRS y optimice la eficiencia del trabajo de los transportistas y operarios.
- 3. Definir las herramientas para atender las PQRS. Las herramientas del canal o canales de PQRS se definen fácilmente, ya que en la empresa existen ciertos medios que serán utilizados como principal herramienta para gestionar las peticiones, quejas, reclamos y sugerencias de forma adecuada para disminuir el riesgo de abandono del cliente. Dentro de estos medios, se encuentra la atención vía web (redes y pagina de FERRAGRO S.A.S.) que de antelación FERRAGRO S.A.S. ya posee, pero no existe su utilización para la seccional oriental; otra vía, es de manera presencial o telefónica y por medio del correo electrónico.
- 4. Seguimiento a las peticiones y quejas del cliente. Una vez recibida una PQRS en FERRAGRO S.A.S., se dará un seguimiento a la misma de acuerdo a un protocolo. En este protocolo inicialmente, se realiza una valoración preliminar para saber si implicará acciones legales o no y de acuerdo a ello, recopilar las situaciones que llevaron a la realización de la PQRS, se realiza un análisis en el área específica visualizando el proceso y personas involucradas, se realiza un registro formal y finalmente se realizan acciones correctivas para llegar a la mejor solución.

#### **7.8.5. Fase 5. Seguimiento y control.**

Finalmente, luego de establecidas todas las variables de operación del proceso de atención al cliente se procede a una etapa de seguimiento y control del área. Para ello es necesario aplicar herramientas de control, las cuales son resultado del estudio de satisfacción al cliente, el canal de PQRS y estadísticas del software empleado dentro de la empresa, el cual provee información valiosa que no se tenía antes en cuenta, especialmente para el servicio de atención al cliente. Los indicadores propuestos se presentan en el capítulo 9 “implementación del sistema de indicadores”.

### **8. Propuestas no implementadas**

#### **8.1. Mejoras en la señalización interna y externa de la empresa y marcación de áreas de almacenamiento**

##### **8.1.1. Diagnóstico previo.**

Se propusieron las alternativas de señalización con el fin de cumplir los objetivos de la propuesta de mejora. Asimismo, se planteó la metodología a desarrollar, la documentación requerida y las fechas para llevar a cabo los cambios a realizar.

##### **8.1.2. Reunión con la gerencia para sensibilización respecto al tema.**

Una vez se presentó el formato de la propuesta, se realizó la retroalimentación de esta. Dado que se había realizado el cambio en la disposición física de la mercancía se incurrió en el gasto de una nueva marcación, pero esta se realizó de forma tradicional con papel y plástico.

##### **8.1.3. Componentes no implementados**

En cuanto a los gastos asociados a la marcación externa de la empresa y a la marcación de bahías de cargue y descargue según lo mencionado por el gerente, si bien comparten la importancia de la implementación de esta propuesta, dado que requiere la inversión de dinero

importante debe ser socializada con la sede central. De forma adicional, consideran que las marcaciones de las bahías y de las rutas de evacuación cumplen la normativa legal y aún poseen un estado aceptable. De tal forma, plantean desarrollar la inversión en los posteriores meses del año, estimando su implementación en el mes de septiembre-octubre de 2022.

## **9. Implementación del sistema de indicadores**

Para un correcto manejo y control de todo este mejoramiento del proceso logístico de la empresa FERRAGRO S.A.S. cada uno de los nuevos procesos deben ser medidos y cuantificables, con el fin de identificar su eficiencia en el cumplimiento de sus metas y los objetivos establecidos e identificar si hay fallas en el proceso y corregirlas oportunamente.

### **9.1. Indicadores de nuevos procesos, metodologías 5's y NML.**

Inicialmente se presentan unos indicadores específicos para los nuevos procesos resultantes del diagnóstico previo de la empresa, pero su ajuste y establecimiento depende de la gerencia y los responsables de cada proceso, siempre ajustados a las políticas de FERRAGRO S.A.S. La tabla 23, presenta un resumen de los indicadores de gestión de FERRAGRO S.A.S. de estos nuevos procesos. Con el diseño de los nuevos procesos y la creación de los indicadores mencionados en este capítulo, se espera que FERRAGRO S.A.S., logre alcanzar las metas propuestas en su mapa estratégico, eliminando las deficiencias encontradas inicialmente. En el caso de la implementación de la Metodología 5's, su seguimiento y control, está basado también en el cumplimiento y mejora continua de acuerdo a la aplicación del diagnóstico, presentado en el apéndice H, al cierre de cada periodo semestral o anual. Así pues, la meta es alcanzar un porcentaje superior al 80% en el promedio de las etapas de esta metodología. Para ello y según los resultados finales se busca llevar las etapas de *Estandarización* y *Disciplina* a al menos un 75% de cumplimiento.

Tabla 23.

Indicadores de gestión implementados en FERRAGRO S.A.S..

PROCESO	INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA	FÓRMULA	META	FRECUENCIA DE ANÁLISIS	RESPONSABLE
Atención al Cliente	Pedidos satisfechos	%	$\frac{\text{Número de pedidos satisfechos}}{\text{Total de pedidos asignados}}$	95%	Mensual	Coordinador
	PQRS resueltas	%	$\frac{\text{Número de PQRS resueltas}}{\text{Total de PQRS generadas}}$	90%	Mensual	Aux. Servicio al Cliente
	Clientes recurrentes	%	$\frac{\# \text{ clientes} - \# \text{ clientes nuevos}}{\text{Inventario promedio de mercancías}}$	90%	Mensual	Gerente
	Índice de recomendación-Net Promoter Score (NPS)	Escala 1-10	NPS=promedio encuesta escala	95%	Semestral	Gerente
Disposición física	Productividad mercancía movida	%	$\frac{\text{Mercancía movida (en pesos)}}{\text{Horas trabajadas}}$	Incremento 60% con respecto al semestre anterior	Semestral	Coordinador
Selección de Transportistas	Pedidos a tiempos y completos (OTIF)	%	$\frac{\text{Unidades pedidas}}{\text{Unidades entregadas}}$	95%	Anual	Coordinador
	Nivel de servicio-Fill Rate (FR)	%	$\frac{\text{Número de pedidos satisfechos}}{\text{Total pedidos asignados}}$	95%	Mensual	Coordinador
Metodología 5's	Selección (SEIRI)	%	Según guía de evaluación	85%	Mensual	Coordinador
	Organización (SEITON)	%		85%		
	Limpieza (SEISO)	%		95%		
	Estandarización (SEIKETSU)	%		85%		
	Disciplina (SHITSUKE)	%		85%		
	TOTAL	%		85%		
Índice de Madurez Logístico (NML)	Servicio al cliente	Escala 1-5	Según guía de evaluación	4,5	Trimestral	Gerente
	Despliegue logístico	Escala 1-5		4,5		
	Cultura de gestión	Escala 1-5		4,5		
	Cultura de la información	Escala 1-5		4,5		
	Estandarización de procesos	Escala 1-5		4,5		
	Evolución sostenible	Escala 1-5		4,5		
	PROMEDIO	Escala 1-5		4,5		

Desde un punto de vista más general en indicadores se pretende alcanzar la meta de un nuevo nivel de madurez logística en cada una de las dimensiones de análisis para alcanzar una puntuación promedio de al menos 4, dado que el valor obtenido promedio supero el nivel 3. De esta forma, un valor de 4 es representativo para considerar a FERRAGRO S.A.S. como una organización cuantitativamente manejada. Esta meta es el penúltimo escalón para que FERRAGRO sea una organización Optimizada con una puntuación de 5 según este análisis de madurez logístico.

En general, los indicadores juegan un papel trascendental en la empresa y en cada uno de sus procesos, pues son los encargados de llevar el control sobre el progreso de cada uno. En lo anterior, radica la importancia del cumplimiento de los plazos de revisión de cada uno, según lo establecido, pues de no ejecutarse adecuadamente, sería una pérdida de tiempo para la organización, ya que no se tendría ninguna medida de seguimiento respecto a los demás periodos.

### 10. Evaluación nivel de madurez logístico (NML) posterior a la implementación

Después de implementar el plan de mejoramiento en FERRAGRO S.A.S. se realizó la evaluación del NML de la empresa bajo la misma metodología empleada en el diagnóstico realizado. Los resultados del diagnóstico se presentan en el Apéndice J, y se resumen en la siguiente tabla:

**Tabla 24.**

*Resultados evaluación NML*

<b>Dimensiones estratégicas</b>	<b>Valoración inicial</b>	<b>Valoración final</b>
Servicio al cliente	1,8	3,8
Despliegue logístico	3,5	3,9
Cultura de gestión	3,2	3,5

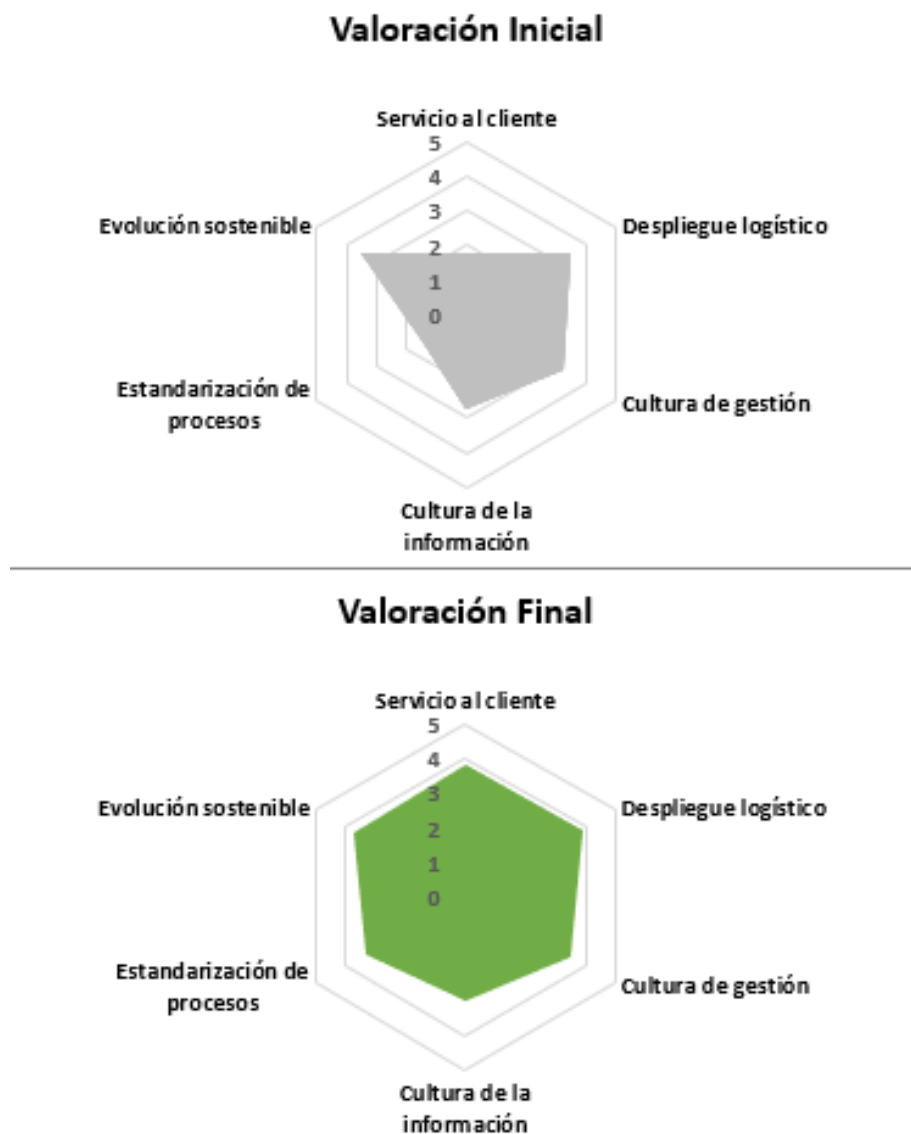
Cultura de la información	2,7	3
Estandarización de procesos	1,5	3,3
Evolución sostenible	3,5	3,7
<b>PROMEDIO</b>	<b>2,7</b>	<b>3,5</b>

Los resultados sin duda muestran la mejoría de la empresa gracias al presente plan de mejoramiento. La empresa pasa de un nivel de madurez 2 (con calificación de 2,7) a un nivel 3 (con calificación de 3,5). Esto se logró gracias a atacar los componentes con menor calificación.

La siguiente figura presenta de forma gráfica el resultado obtenido en cada una de las dimensiones estratégicas evaluadas.

**Figura 40.**

*Diagrama comparativo de dimensiones estratégicas del NML*



Para el caso de “servicio al cliente” a través de la definición y creación del proceso dentro de la empresa, la asignación del protocolo de transportistas y a las herramientas de medición implementadas, y en “estandarización de procesos” gracias al desarrollo de toda la gestión documental del área logística. Sin duda, el trabajo requerido para seguir mejorando el nivel logístico de la empresa es arduo, pero es claro que con el trabajo desarrollado se sientan bases que

permitirán el posterior desarrollo de mejores procesos dentro de la empresa y que esta pueda seguir desempeñándose dentro del mercado de forma eficiente agregando valor a todos sus clientes desde un servicio eficiente y rentable.

## **11. Conclusiones**

El diagnóstico realizado en FERRAGRO S.A.S. permitió evidenciar grandes falencias en el proceso logístico de la empresa, derivados principalmente de un servicio al cliente deficiente, una ausencia de estandarización de procesos y gestión documental asociada.

La ausencia de componentes fundamentales en el direccionamiento estratégico de la empresa impedía que se pudiera generar estrategias orientadas a la consecución de metas empresariales sólidas y a establecer una visión clara y definida para la empresa. La inclusión de misión, visión, mapa de procesos y diversas herramientas de medición realizadas permite al gerente de la empresa tener mayor control sobre los procesos desarrollados y apoyar el crecimiento empresarial de FERRAGRO S.A.S. en la zona.

La ausencia de manuales de procedimientos y de funciones y cargos en la empresa representaba uno de los principales problemas en cuanto a la estandarización de procesos. Esto repercutía en la sobrecarga laboral de algunos cargos y en dificultades de asignación de responsabilidades en la operatividad diaria de la empresa. Actualmente, el desarrollo de procesos de inducción y capacitación se realizan de una forma estructurada y ya no hay una dependencia de aquellos operarios con experiencia para el desarrollo de los procesos logísticos de la empresa.

Si bien la separación por picking consolidado ofrece disminuciones notorias en el tiempo de alistamiento de mercancía para el proceso de despacho, dicha modalidad puede repercutir en demoras y acumulaciones en la zona de cargue y descargue. Esto puede deberse principalmente a la ausencia de pericia de los operarios bajo esta modalidad o a la gran cantidad de volúmenes de unidades por referencia seleccionada.

Ante la prueba de alistamiento bajo picking consolidado los directivos de la empresa si bien observaron y consideran esta modalidad como la más pertinente para la operación a largo plazo, estiman que aún no es conveniente para el desarrollo de la operación y prefieren hacer mejoras graduales que no repercutan en cambios radicales para la operatividad diaria de la empresa. Esto se debe a que al realizar el testeado de picking consolidado para el alistamiento de mercancía hubo

acumulación de mercancía y desorden en las áreas de cargue y descargue, aún cuando en ese día sólo se realizaron despachos y no recibo de mercancía.

La disposición de la mercancía dentro de la bodega estaba en función de la preservación de los productos tecnológicos de mayor valor. La propuesta de mejora implementada ubicó la mercancía con mayor rotación en las zonas más cercanas al área de cargue y descargue lo que repercutió en una disminución de la carga laboral de los empleados, una disminución del esfuerzo percibido y en una mayor eficiencia en el desarrollo del proceso de alistamiento. Esto fue evidenciable en el mejoramiento de indicador de Productividad mercancía movida y la disminución de las jornadas laborales de los trabajadores de bodega.

La ausencia de flota propia para realizar los despachos estaba asociada con la incidencia de faltantes y al componente informal y variable en el proceso logístico de la empresa, que, al ser ejecutado por un externo, incidía directamente en la prestación del servicio ofrecido y dificultaba posibles mediciones de desempeño de este. Con la implementación del protocolo de asignación de transportistas se permitió evaluar el desempeño de estos para depurar la contratación de prestadores de servicios con bajos niveles de servicio y medir la satisfacción final de los clientes con la entrega para generar estrategias que permitan agregar valor al servicio.

Dentro de la empresa era vital mejorar la atención al cliente ya que este proceso no estaba presente de forma estructurada dentro de la empresa y durante las entregas de mercancía realizadas la comunicación entre el cliente y la empresa es mínima o nula. En el plan de mejoramiento se estableció formalmente el proceso de atención al cliente, se generaron canales de PQRS propios de la regional y se realizaron mediciones para evaluar la satisfacción del cliente. Esto brinda una gran ventaja competitiva pues permite conocer de primera mano la percepción que el cliente sobre el servicio ofrecido y así realizar acciones correctivas que permitan agregar valor a los mismos.

La propuesta de mejora de señalización interna y externa fue el único componente del plan de mejoramiento planteado en el presente documento que no se implementó. Si bien su incidencia es directa en la operatividad y su conveniencia fue demostrada, para los directivos es difícil realizar inversiones que puedan tener un costo significativo pues estos rubros deben ser aprobados desde la sede central. Se plantea que se finalmente se implemente esta propuesta en el mes de septiembre de 2022.

Los resultados de la implementación de 5's son muy satisfactorios pues pasaron de un 63,89% a un 74,07%. Esto se logró principalmente a la implementación de las demás propuestas de mejora incrementando los niveles de Estandarización” y disciplina” y a una cercana comunicación entre los directivos y los operarios logísticos para garantizar su desarrollo en la operatividad diaria de la empresa. Esto es observable claramente en la operatividad diaria de la empresa mejorando la productividad de la mercancía movida y una ausencia total en lo que va del año de accidentes en el área.

Los resultados del Nivel de Madurez Logístico de la empresa muestran la notoria mejoría de esta gracias al presente plan de mejoramiento. La empresa pasa de un nivel de madurez 2 (con calificación de 2,7) a un nivel 3 (con calificación de 3,5). Esto se logró gracias a atacar los componentes con menor calificación, servicio al cliente y estandarización de procesos principalmente, con la implementación del proceso de PQRS, la atención al cliente y el desarrollo de manuales de funciones y cargos y los manuales de procedimientos.

El desarrollo del presente plan de mejoramiento aportó de forma integral en la formación del autor al confrontar componentes teóricos de gestión de procesos logísticos con problemas reales en una empresa referente en el sector ferretero. Cabe destacar que tener esta experiencia

profesional antes de obtener el grado profesional da un valor agregado a la formación académica recibida dentro de la universidad.

## **12. Recomendaciones**

Crear el cargo de atención al cliente podría ser positivo para disminuir la carga asociada al auxiliar logístico de la empresa y para aumentar la importancia hacia este proceso.

Para el proceso de despacho actualmente se recurre a la asignación de transportistas externos a la empresa. Podría ser positivo contratar con alguna empresa especializada en este tipo de envíos o contratar con alguna agremiación de transportistas.

Sería positivo desarrollar manuales de procedimientos y manuales de funciones y cargos para todos los procesos y trabajadores de FERRAGRO S.A.S. buscando que los procesos estén debidamente documentados y apoyando la gestión documental de la empresa. Cabe destacar que en la intervención realizada se desarrolló esta documentación únicamente para el área logística debido al alcance del proyecto.

Se recomienda realizar la marcación de estantería en bodega con algún material duradero, por ejemplo, fichas plásticas. A su vez, se recomienda seguir la propuesta de mejoramiento de señalización interna y externa planteada en el presente documento.

### **Referencias Bibliográficas**

Anaya J. J. (2007). *Logística Integral La gestión operativa de la empresa*. Madrid: Esic.

CARRANZA, O. (2004). *Logística mejores prácticas en Latinoamérica*. México: Thomson.

Beetrack(s.f.). *Despacho de mercancías en logística de última milla: 6 errores comunes*. Disponible en: <https://www.beetrack.com/es/blog/despacho-de-mercancias#:~:text=El%20despacho%20de%20mercanc%C3%ADas%20es,punto%20se%20ejecutan%20labores%20como%3A&text=Comprobar%20que%20cada%20producto%20y%20su%20documentaci%C3%B3n%20est%C3%A1n%20en%20orden>.

García L. A. (2007). *Seguimiento, indicadores de la gestión logística*. Bogotá: Ecoe. PELTON, L. S. (1999).

Lumpkin, J. y Pelton L. (2005) *Canales de marketing y distribución comercial*. Bogotá: Mc Graw Hill.

González Camargo, Carlos Alberto and Martínez Flores, José Luis and Malvón Cervera, Claudia and Cavazos Arroyo, Judith. *Metodología de gestión logística para el mejoramiento de pequeñas empresas (Logistics Management Methodology for the Improvement of Small Businesses)* (2013). *Revista Internacional Administración & Finanzas*, Vol. 6, No. 5, pp. 121-129 (2013), Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2158873>

Gravitar(s.f.) *GMROI, Margen Bruto del Retorno de la Inversión en Inventario*. Disponible en: <https://gravitar.biz/tecnologia-negocios/gmroi-margen-bruto-retorno-inversion-inventario/#:~:text=GMROI%20combina%20dos%20importantes%20factores,que%20invierta%20en%20el%20inventario>.

Gutiérrez, H. (2010) *Calidad total y productividad*. México: Mc Graw Hill. RED ENDESA.

Hernández S.; Herreño J. (2014). Plan de mejora continua en el área logística de ferretería Brand Ltda. en Bogotá d. C. Universidad Piloto De Colombia. Facultad De Ingeniería. Trabajo de grado programa de ingeniería de Mercados. Bogotá, Colombia. Disponible en: <http://polux.unipiloto.edu.co:8080/00001696.pdf>

Logicalis (2017). KPI's ¿Qué son, para qué sirven y por qué y cómo utilizarlos? Disponible en: <https://blog.es.logicalis.com/analytics/kpis-qu%C3%A9-son-para-qu%C3%A9-sirven-y-por-qu%C3%A9-y-c%C3%B3mo-utilizarlos>

Mecalux (2019). *Logística de almacenamiento*. Disponible en: <https://www.mecalux.com.co/blog/logistica-de-almacenamiento>

Navascués, R. (2001). Manual de logística integral. Madrid: Díaz de santos.

Niño M. (2015) *Mejoramiento de procesos productivos y/o logísticos proyectos de grado EEIE*". Escuela de estudios industriales y empresariales EEIE. Universidad Industrial de Santander. Disponible en: Material de apoyo trabajos de grado EEIE.

Ramírez C. (2005). Administrando la calidad para el cambio. México: Limusa S.A.P.

Revista Negocios Locales (2016). *Productividad y logística*. Disponible en: <http://www.emb.cl/negociosglobales/articulo.mvc?xid=2684&ni=productividad-y-logistica>

Ronald, B. (2004). Logística administración de la cadena de suministro. México: Parson.

Salazar, B. (2019). *Qué es el estudio de tiempos*. <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/estudio-de-tiempos/que-es-el-estudio-de-tiempos/>

Serra de la Figuera, D. (2006). *La logística empresarial en el nuevo milenio*. Barcelona: gestión 2000.2005. P 14 9 Ronald, Ballou. *Logística administración de la cadena de suministro*. México: parson.2004.

Solar, L (2019). Midiendo el iml ¿cuál es el índice de madurez logística en su empresa? *Revista Logistec*. Disponible en: <https://www.revistalogistec.com/scm/estrategia-logistica/item/3894-midiendo-el-impl-cual-es-el-indice-de-madurez-logistica-en-su-empresa>

Solistica (2020). Cuál es el índice de madurez logística de tu empresa. Disponible en: <https://blog.solistica.com/cual-es-el-indice-de-madurez-logistica-de-tu-empresa>

Soret de los Santos, Ignacio (2006). *Logística y marketing para la distribución comercial*. Madrid: Esic. 2006. P. 19

Zona logística (2020) *El GMROI*. Disponible en: <https://zonalogistica.com/el-gmroi/>