Aplicación de herramientas Lean Manufacturing para optimizar el proceso de alistamiento y cargue en la empresa de transportes EXPRECAR SAS

Modalidad: Emprendimiento-fortalecimiento empresarial

CLAUDIA JULIANA ACEROS SANTAMARIA

CC. 1098698422

YESIKA JULIANA DIAZ GUTIERREZ

CC. 1102379910

UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER

Facultad de ciencias naturales e ingeniera

Tecnología en producción industrial

Bucaramanga 16/12/2021

Aplicación de herramientas Lean Manufacturing para optimizar el proceso de alistamiento y cargue en la empresa de transportes EXPRECAR SAS

Modalidad: Emprendimiento-fortalecimiento empresarial

CLAUDIA JULIANA ACEROS SANTAMARIA

CC. 1098698422

YESIKA JULIANA DIAZ GUTIERREZ

CC. 1102379910

Trabajo de Grado para optar al título de

Tecnólogo de producción industrial

DIRECTOR

Sylvia María Villarreal Archila

Grupo de investigación – SOLYDO

UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER

Facultad de ciencias naturales e ingeniera

Tecnología en producción industrial

Bucaramanga 16/12/2021

Nota de Aceptación

Aprobado en el ACTA: 01-02-18

del Comité de Trabajo de Grado.



Firma del Evaluador



Firma del Director

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos en primer lugar a Dios por permitirnos desarrollar la tecnología en producción industrial y alcanzar una meta más en nuestras vidas.

A nuestros padres y familiares por el apoyo brindado durante todo el tiempo de estudio, han sido una pieza fundamental en la formación que hemos tenido durante la tecnología.

A la Ingeniera Sylvia María Villarreal Archila, por su tiempo, dedicación y acompañamiento a lo largo del desarrollo del trabajo de grado, su asesoría ha sido de gran importancia para la culminación del trabajo de grado.

Al gerente y trabajadores de la empresa Transportes Exprecar SAS, por abrirnos el espacio, el tiempo y aportarnos en la construcción del trabajo de grado.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO **12**

INTRODUCCIÓN **13**

1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN **14**

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA **14**
1.2. JUSTIFICACIÓN **16**
1.3. OBJETIVOS **17**
1.3.1. OBJETIVO GENERAL 17
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 17

2. MARCO REFERENCIAL **18**

2.1. MARCO CONCEPTUAL **18**
2.1.1. LEAN MANUFACTURING 18
2.1.2. PROCESO DE ALISTAMIENTO Y CARGUE 18
2.1.3. EFICIENCIA 19
2.2. MARCO TEÓRICO **19**
2.2.1. LEAN MANUFACTURING 19
2.2.2. CONSULTORÍA EMPRESARIAL. 34
2.2.3. INDUSTRIA DE LOGÍSTICA Y TRANSPORTE 36
2.2.4. LOGÍSTICA. 38
2.2.5. EL TRANSPORTE 43
2.2.6. KEY PERFORMANCE INDICATORS – KPI 50
2.2.7. EFICIENCIA Y PRODUCTIVIDAD. 56

3. DISEÑO DE LA INVESTIGACION **58**

4. DESARROLLO DEL TRABAJO DE GRADO 61

4.1. ESTADO ACTUAL DEL PROCESO DE ALISTAMIENTO Y CARGUE. 61

4.1.1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA. 61

4.1.2. RECOLECCIÓN DE DATOS EMPRESA EXPRECAR 74

4.1.3. CADENA DE VALOR – VSM ACTUAL 93

4.1.4. IDENTIFICACIÓN DE OPORTUNIDADES DE MEJORA DEL PROCESO ACTUAL 95

4.2. PLAN DE MEJORA PARA EL PROCESO DE ALISTAMIENTO Y CARGUE 96

4.2.1. LAYOUT-REORGANIZACIÓN. 99

4.2.2. HERRAMIENTA 5S'S 99

4.2.3. HERRAMIENTAS DE GERENCIA VISUAL 107

4.2.4. PLANIFICADOR DE RUTAS 112

4.3. IMPACTOS GENERADOS POR LA MEJORA APLICADA 113

5. RESULTADOS 116

5.1. ESTADO ACTUAL DEL PROCESO DE ALISTAMIENTO Y CARGUE. 116

5.1.1. LAYOUT APROPIADO. 116

5.1.2. VSM ACTUAL 117

5.2. PLAN DE MEJORA PARA EL PROCESO DE ALISTAMIENTO Y CARGUE. 118

5.2.1. RESULTADOS IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5S'S 118

5.2.2. RESULTADOS IMPLEMENTACIÓN HERRAMIENTAS DE GERENCIA VISUAL 124

5.3. IMPACTOS GENERADOS POR LA MEJORA APLICADA 126

5.3.1. DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS 126

5.3.2. VSM FUTURO 128

5.3.3. INDICADOR ACTUAL 130

5.3.4. 5S´S 130

5.3.5. GERENCIA VISUAL 132

6. CONCLUSIONES 135

7. RECOMENDACIONES 136

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 137

ARIAS, A. S. (29 DE MAYO DE 2012). *ECONOMIPEDIA*. OBTENIDO DE HTTPS://ECONOMIPEDIA.COM/DEFINICIONES/LOGISTICA.HTML 137

9. APENDICES 140

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Adaptación casa Toyota 21
Figura 2. Utilización de células de trabajo 30
Figura 3. Ejemplo de flujo continuo pieza por pieza 30
Figura 4. Cadena de Suministro. 37
Figura 5. Reporte transporte de carga 45
Figura 6. Componentes de Costo Logístico 48
Figura 7. índice de Costo de transporte de carga por carretera 49
Figura 8. Organigrama general de la empresa. 63
Figura 9. Proceso logístico de transportes empresa Exprecar SAS. 64
Figura 10. Diagrama de procesos 68
Figura 110. Continuación diagrama del proceso 69
Figura 12. Organigrama de personas involucradas 71
Figura 13. Diagrama del proceso actual 77
Figura 14. Layout actual de la Plataforma 79
Figura 15. Novedades Transportes Exprecar sas 82
Figura 16. Indicador de entregas efectivas. 86
Figura 17. Diagrama Ishikawa. 89
Figura 18. Diagrama de Pareto 91
Figura 19. Tarjeta color Rojo 101
Figura 20. Tarjeta color naranja 102
Figura 21. Formato supervisión de limpieza 103
Figura 22. Estándares 4S's 105
Figura 23. Lista de chequeo 106
Figura 24. Ejemplo de pendón para cada zona. 111
Figura 25. Ejemplo de Software de planificador de Rutas 112
Figura 26. Layout propuesto 117
Figura 27. VSM Actual. 118

Figura 28. Resultados implementación seiso 121
Figura 29. Hoja volante con estándares 122
Figura 30. Listas de chequeo..... 123
Figura 31. Diagrama de Flujo de procesos propuesta..... 128
Figura 32. VSM Futuro..... 129
Figura 33. Indicador actual de entregas efectivas 130

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Herramientas lean Manufacturing 22
Tabla 2. Tipos de Indicadores de Abastecimiento. 53
Tabla 3. Tipo de Indicadores de Inventario. 53
Tabla 4. Tipo de indicadores de Distribución. 54
Tabla 5. Tipo de indicadores de Transporte 55
Tabla 6. Tipos de Indicadores de Gestión de pedidos. 55
Tabla 7. Fases del desarrollo de trabajo de grado 58
Tabla 8. Herramientas de recolección de datos. 60
Tabla 9. Fases del proceso logístico 65
Tabla 10. Personas en el proceso. 72
Tabla 11. Jornada laboral 72
Tabla 12. Tipos de mercancía 73
Tabla 13. Unidades despachadas 74
Tabla 14. Resultados de la muestra. 75
Tabla 15. Novedades de la empresa Transportes Exprecar sas 81
Tabla 16. Acumulado novedades 83
Tabla 17. Colores y rango de Indicador 85
Tabla 18. Resultados de Hoja de Verificación 87
Tabla 19. Frecuencias 89
Tabla 20. Análisis de Causas 92
Tabla 21. Actividades del proceso. 95
Tabla 22. Actividades que no agregan valor al proceso 96
Tabla 23. Colores de Poblaciones. 108
Tabla 24. Cotización de Sticker 109
Tabla 26. Impresión de pendones 111
Tabla 27. Propuestas e implementación de herramientas. 113
Tabla 28. Elementos etiquetados por las tarjetas de colores 119

Tabla 29. Zona de elementos. 120
Tabla 30. Implementación de Sticker 124
Tabla 31. Señalización de zonas 125
Tabla 32. Implementación de pendones 126
Tabla 33. Antes y después de implementar 5S's 131
Tabla 34. Antes y después de implementar gerencia visual 132

RESUMEN EJECUTIVO

Como fortalecimiento empresarial para la empresa se definió como objetivo general optimizar y estandarizar el proceso de ALISTAMIENTO Y CARGUE mediante la implementación de herramientas Lean Manufacturing lo cual están orientadas a la reducción de tiempos a causas de los desperdicios presentes.

Se realizó un diagnóstico del estado actual del proceso de alistamiento y cargue mediante la recolección de datos en el que identificaron diferentes causas que generan desperdicios y posteriormente se diseñó un VSM actual con el fin de analizar de forma más detallada las actividades que no agregan valor al proceso.

A partir de la información se diseñó de VSM futuro, y se implementaron las 5S's, herramientas gerencia visual, como mejora a largo plazo También se plantea la implementación de un software que permite planificar las rutas de forma automática.

Por último, se presentan los resultados que se obtuvieron tras la implementación de las herramientas *Lean Manufacturing* logrando así una reducción del *Lead Time* del 19.45%. en las actividades del proceso de alistamiento y cargue; creando hábitos de limpieza y orden, transformando esta propuesta en una herramienta para el mejoramiento del proceso.

PALABRAS CLAVE. Lean Manufacturing, tiempo, señalización, 5S's, mejoras.

INTRODUCCIÓN

El transporte de mercancía en Colombia cumple un papel importante en la economía del país, permitiendo el abastecimiento y distribución de los productos de una región a otra. Día a día las empresas de transporte de carga enfrentan un entorno dinámico y competitivo lo cual exige una mejora continua en la organización; a este reto se enfrentan diversas empresas que buscan implementar herramientas de lean Manufacturing que les permitan ser competitivos en el entorno del mercado.

Después de revisar diferentes estudios se encontraron coincidencias en la aplicación de técnicas o herramientas que forman parte de una metodología llamada lean Manufacturing, estas herramientas perfeccionan y mejorar diferentes procesos mediante un análisis que identifican y eliminan actividades que no generan valor.

La empresa TRANSPORTES EXPRECAR SAS. Pertenece a la industria del sector de transporte, siendo un componente fundamental de la cadena de suministro; ha logrado consolidarse como una empresa de transporte, estableciendo relaciones con importantes compañías en Santander.

Actualmente la compañía ofrece un servicio de logística y transporte disponiendo de un parque automotor propio y personal capacitado. Sus principales clientes tales como Coordinadora, Tecnoquímicas, Solinsa entre otros, requieren una eficiencia operacional y una calidad en el servicio.

Por esta razón se dio la oportunidad de realizar un fortalecimiento empresarial a través de una consultoría en la empresa TRANSPORTES EXPRECAR SAS con el fin de mejorar el proceso de alistamiento y cargue mediante la aplicación de la metodología Lean Manufacturing generando un proceso eficiente, confiable, sustentable y rentable.

1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

TRANSPORTES EXPRECAR SAS, con más de 25 años de experiencia, ofrece un amplio portafolio de servicios para distribuir, almacenar y transportar mercancía a nivel nacional para empresas colombianas, generando más de 170 empleos y ubicándose dentro de las mejores 500 empresas de Santander. (EPICA, 2017). Según la gerencia logística gran parte de los clientes se quejan frecuentemente, por el retraso de mercancía; por lo tanto, se requiere aplicar herramientas que sofistiquen los procesos como por ejemplo Lean Manufacturing que busca mejorar el proceso logístico obteniendo un buen funcionamiento, evitando generar desperdicios y aprovechando los recursos al máximo, y de esta manera adquirir resultados más eficientes y mejorados en la obtención de los objetivos; (APD, 2021).

El proceso logístico de la compañía se divide en cinco fases: recogida, alistamiento, cargue, distribución y entrega. Actualmente el proceso de alistamiento y cargue cuenta con el mayor índice de deficiencia, según reportes mensuales de indicadores en los últimos 6 meses se ha incrementado el margen de error a un 20% estableciendo: traslados innecesarios de la mercancía, entregas tardías, rutas de reparto mal diseñadas, mal rotulación y señalización deficiente de la bodega; esto genera problemas de distribución afectando la calidad del servicio y experiencia para el cliente.

A partir de lo anterior surge la pregunta problema, ¿de qué manera la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing contribuyen a la eficiencia del indicador de eficiencia en el proceso de alistamiento y cargue?

1.2. JUSTIFICACIÓN

El desarrollo de la investigación permite avanzar en soluciones para el sector transporte de carga por carretera en Colombia, considerando su importancia en la actividad económica del país (REPREMUNDO, 2021) y los retos creados por la pandemia que representaron un crecimiento de al menos el 39% (Urrego, 2021).

Con la aplicación de herramientas del pensamiento *Lean,* se contribuye al desarrollo del ODS 8 y 9 que buscan aumentar la productividad económica a partir de la evolución tecnológica innovando por procesos de investigación científica (**2.3; 8.2; 9.5.**) (ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO, 2021).

Dadas las problemáticas de la empresa y las exigencias del mercado, se propone desarrollar una investigación que permita aplicar la metodología de Lean Manufacturing (Kaizen, 5´S, VSM, Gestión visual) y erradicar el impacto de esta incidencia en el proceso de alistamiento y cargue, de esta manera incrementar los niveles de productividad, cumpliendo con uno de los objetivos más relevantes de las ODS.

De acuerdo con los conocimientos adquiridos a lo largo del proceso de formación en la tecnología de producción industrial se logra diagnosticar falencias que se presente en el proceso de cargue logrando incrementar la eficacia y la productividad de la organización. El desarrollo del trabajo de grado está alineado con los grupos de investigación SOLYDO por medio de la línea de investigación: Ingeniería de producción, procesos y operaciones.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. *OBJETIVO GENERAL*

Aplicar herramientas de la filosofía de Lean Manufacturing en el proceso logístico de alistamiento y cargue de mercancía para optimizar y estandarizar sus métodos en la empresa TRANSPORTES EXPRECAR SAS.

1.3.2. *OBJETIVOS ESPECÍFICOS*

- Determinar estado actual del proceso de alistamiento y cargue de la empresa TRANSPORTES EXPRECAR SAS a través de un diagnóstico de Lean Manufacturing.
- Diseñar un plan de mejora para el proceso de alistamiento y cargue en la compañía aplicando herramientas de Lean Manufacturing.
- Analizar los impactos generados por la mejora aplicada mediante la medición del antes y después a través del indicador de eficiencia de alistamiento y cargue.

2. MARCO REFERENCIAL

2.1. MARCO CONCEPTUAL

2.1.1. Lean Manufacturing

Lean Manufacturing es un conjunto de herramientas desarrolladas en Japón. Su aplicación tiene como objetivo la eliminación de desperdicios con el fin de mejorar operaciones que no adicionan valor a un producto o servicio. Una empresa lean implica colaboración y comunicación de todas las áreas de la empresa; el talento humano es quien observa los problemas y son quienes mediante un trabajo en equipo y buena comunicación hacen posible aplicar las herramientas de lean para mejorar la eficiencia.

2.1.2. Proceso de alistamiento y cargue

- Alistamiento: Es el proceso fundamental mediante el cual se lleva a cabo la selección y acomodación de mercancía, con la finalidad de verificar lo que será cargado y enviado a los respectivos clientes.

  Por lo tanto, mantener este proceso en óptimas condiciones requiere de mayor orden y control por parte del sector logístico, generando mejores resultados y productividad de la empresa.

- Cargue: El proceso de carga en una empresa es el responsable de mantener con calidad y seguridad los productos que se van a transportar mediante una adecuada organización a la hora de cargar los camiones. El proceso de carga es esencial para el transporte terrestre ya que por medio de este proceso se

despacha mercancía hacia las diferentes regiones, la eficiencia de este proceso genera un impacto notable en el producto final.

2.1.3. **Eficiencia**

La eficiencia en los procesos está relacionada con la disminución de desperdicios en los procesos de una empresa, toda tarea que no agregue valor al proceso hace relación a desperdicio. La eficiencia en los procesos mejora su productividad ya que aporta una idea relacionando el tiempo aplicado a agregar valor con el tiempo que genera desperdicio logrando un máximo resultado en la calidad de los procesos utilizando un mínimo recursos.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. **Lean Manufacturing**

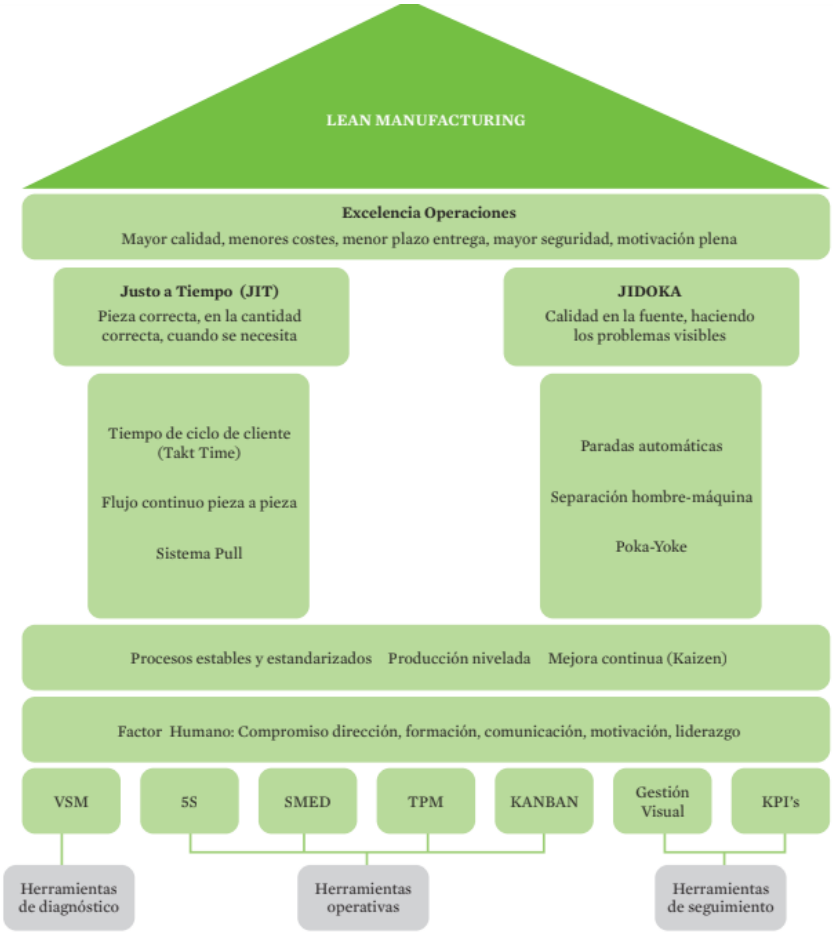
La aplicación de herramientas Lean Manufacturing se centra en la mejora de los procesos, evitando y eliminando desperdicios en las diferentes fases del proceso productivo como son tiempos de espera, desplazamientos innecesarios, transportes, sobreproducción, etc. La aplicación de estas herramientas proporciona varios beneficios a los procesos algunos de ellos son:

- Aumento de la productividad en los procesos: el aumento de eficiencia contribuye a la empresa a obtener productos o servicios por los mismos gastos.
- Disminución de desperdicios: La aplicación de lean Manufacturing identifica y elimina toda actividad que no aporte valor a los procesos.

- Reduce la sobreproducción: iguala el nivel de producción a las necesidades del cliente., produciendo lo que se necesita y en cantidades que se solicitan.
- Participación del personal: hacer partícipes a los trabajadores es de gran importancia ya que con sus inquietudes y opiniones aportan iniciativas a seguir mejorando el proceso.
- Orden en los procesos de producción: implanta un control en los procesos manteniendo un orden, un control y así obtener un proceso eficiente y de calidad.
- Disminución en tiempos de espera: elimina cuellos de botella mediante la implementación y cumplimiento de TPM.
- Optimización del transporte y los movimientos: para minimizar movimientos y transportes se eliminan pasos innecesarios en el proceso optimizando la distribución del área.

Existe una variedad de herramientas que se pueden implementar de forma independiente o en conjunto teniendo en cuenta las características de cada caso, para tener una mejor percepción, coherente y ordenada de las herramientas se tiene en cuenta el esquema de Casa del sistema de producción Toyota.

Figura 1. Adaptación casa Toyota



Fuente: Juan Carlos Hernández. Madrid 2013

En la figura 1 se visualizan las herramientas lean Manufacturing para su aplicación, el techo está compuesto por los objetivos que se quieren alcanzar,

identificados con mayor calidad, costos bajos, menor tiempo de entrega, mayor seguridad y plena motivación, este techo está sujeto por columnas las cuales están compuestas por sistemas como *Just in time (jit) y Jidoka*. Los cimientos de la casa indican las seis herramientas principales que dan estabilidad al sistema siendo eficaz y llevando a cumplimiento el objetivo principal que es la eliminación de los despilfarros.

Se han desarrollado diversas herramientas para lograr alcanzar el objetivo de Lean con el fin de identificar, corregir y mejorar los procesos. Las principales herramientas lean Manufacturing son:

Tabla 1. Herramientas lean Manufacturing

HERRAMIENTA	CONCEPTO
MAPA DE LA CADENA DE VALOR (VSM)	El VSM es una herramienta de diagnóstico, visualiza, analiza y mejora la producción dentro de los procesos desde el inicio hasta la entrega al cliente. Es un modelo gráfico que interpreta la cadena de valor de la empresa de inicio a fin, su objetivo es representar mediante un diagrama todas las actividades e identificar la cadena de valor detectando donde se generan los desperdicios del proceso con el fin de eliminarlos y obtener mayor eficiencia en los procesos.
LAS 5S's	Las herramientas 5s es una herramienta operativa, se emplea para mejorar las condiciones del lugar de trabajo mediante la organización, orden y limpieza, su objetivo es

	eliminar lo que no se necesita y evitar pérdidas de tiempo a la hora de ejecutar la labor. Toda empresa en abordar *Lean Manufacturing* inicia con la aplicación de esta herramienta. Los principios de esta herramienta son entendibles y su objetivo es prevenir indicios inadecuados que afectan la eficiencia de la empresa. La abreviatura de 5s corresponde en japonés a: • Seiri, separar y eliminar: significa separar los elementos necesarios de lo que no se necesita, dejando los elementos necesarios en el área de trabajo. Elimina los elementos no necesarios y revisa constantemente que no queden elementos no necesarios. Su práctica consiste en usar tarjetas rojas que indiquen qué elementos se consideran como desechos. • Seiton, arreglar e identificar: Identifica elementos necesarios, marca límites en el área de trabajo, chequea que haya un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar. Puesta en práctica se decide dónde colocar las cosas y como ordenarlas teniendo en cuenta la frecuencia de uso, calidad y eficacia. • Seiso, limpieza e inspección: Tiene como objetivo detectar defectos y eliminarlos con el fin de anticiparse para prevenir defectos. Su aplicación implica:

	- Agregar la limpieza como función de la labor diaria. - Inspección necesaria de la limpieza. - Focalizarse más en eliminar el centro de suciedad que en sus consecuencias. - Mantener los espacios y elementos de trabajo en buenas condiciones. • Seiketsu, estandarizar: consolida las metas de las primeras 3s siguiendo un instructivo de manera que el orden y la organización sean fundamentales en el área laboral. su aplicación tiene como fin lograr una limpieza normalizada, basada en 3 pasos: - Otorgar las responsabilidades de las primeras 3s. los responsables deben saber que hacer, cuando, dónde y cómo hacerlo. - Agregar todas las actividades de las 5s a las áreas laborales. - Evaluar la eficacia y la disciplina con que se aplican las 5s. • Shitsuke, disciplina: consiste en cumplir el instructivo y mantener el área de trabajo limpia, su cumplimiento depende de qué tan eficientes es la aplicación de la herramienta 5s.
SMED	Es una herramienta operativa, empleada para disminuir los tiempos de preparación en máquinas y

	herramientas mediante un estudio del proceso que agrega cambios en la máquina o herramientas y así disminuir tiempos permitiendo fabricar con lotes pequeños, disminuyendo inventarios y poder adaptarse a cualquier plan repentino de producción. Para aplicar esta herramienta la organización debe realizar análisis de tiempos y movimientos correspondientes al proceso. También es una técnica de calidad y tiene como propósito detectar cambios y las mejoras tareas haciendo uso de técnicas como las seis preguntas: • ¿que? • ¿como? • ¿donde? • ¿quién? • ¿cuándo? • ¿por qué?
TPM	TPM (Total Productive Maintenance) es una herramienta operativa de mejora continua mediante actividades de revisión en las que se realizan cambios antes de que se presenten las fallas en los equipos. Es tarea de todo el personal, desde directivos hasta operarios, una buena conservación y mejora de los activos de la empresa asumiendo el mantenimiento de cada uno de ellos. El objetivo de TPM es minimizar el tiempo en el que una máquina para su funcionalidad por aceros o fallas.

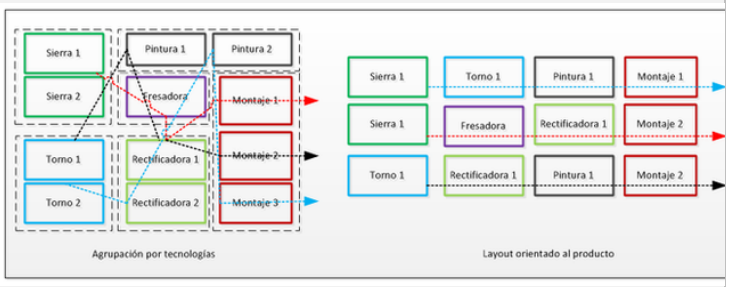
	Los beneficios de TPM son cero averías y mejorar la productividad, ya que minimiza tiempos muertos, disminuye el tiempo de ciclo y elimina defectos.
KAIZEN	La metodología Kaizen tiene como objetivo la mejora continua en los procesos eliminando toda ineficiencia que no agrega valor al sistema de producción. La mejora continua se envuelve la gestión y el desarrollo de los procesos, reconocer las necesidades de los clientes, minimizar desperdicios y maximizar tiempos.
GESTIÓN VISUAL	La gestión visual es una herramienta de seguimiento que ayuda con la estandarización de los procesos a través de una comunicación llamativa a la vista y fácil de entender manteniendo enterados a todos los involucrados en la empresa. Es una técnica enfocada a dirigir a las personas en el momento de tomar decisiones mediante señales de advertencia, precaución o peligro. El objetivo de la gestión visual es saber comunicar en pocas palabras mediante anuncios llamativos y sencillos de entender manteniendo informado al personal. La aplicación de esta técnica es muy útil para minimizar errores en los procesos evitando accidentes en el puesto de trabajo.

ESTANDARIZACIÓN	La estandarización es una técnica que consiste en elaborar una metodología con instrucciones donde se define el modo de hacer las cosas realizando los diferentes trabajos con buenas habilidades consiguiendo que el personal labore siguiendo esta metodología. Esta técnica minimiza el tiempo de desempeño en las operaciones e implementa un instructivo para seguir mejorando los procesos que se debe tener estándares donde exista mano de obra, maquinarias, métodos e información.
JUSTO A TIEMPO (JIT)	Es una herramienta basada en la fabricación, su filosofía está sujeta a que todo debe estar en el momento justo, en el sitio correcto y en la cantidad exacta. sus objetivos son: • Eliminar actividades y desperdicios que no agreguen valor. • Reducir lo más mínimo los inventarios en los procesos produciéndose lo justamente necesario. Estos objetivos suelen resumirse en la teoría de los cinco ceros: • Cero defectos: entre menos defectos hay mayor producción lo cual implica mayor productividad: • Cero averías: las averías causan incumplimiento en los objetivos, para evitar incumplimientos se realiza una correcta distribución en la empresa,

	mantenimientos preventivos y capacitaciones al personal. • Cero stocks: los stock o inventarios cuestan dinero a las empresas tras la incertidumbre en las entregas, falta de calidad, rupturas de inventarios, demanda incierta. • Cero tiempos ociosos: elimina todos los tiempos indispensables para reducir al límite los ciclos de producción. • Cero papeles: la herramienta jit busca la simplicidad en los procesos, distribuye la información mediante medios informáticos lo cual simplifica tareas administrativas.
JIDOKA	Jidoka es una metodología que verifica la calidad en el proceso mediante mecanismos de autocontrol con el fin de detectar defectos y lograr la detección automática avisando al operario, quienes pueden realizar sus labores de seguimiento en otras estaciones al mismo tiempo, esto reduce costos y mejora la calidad ya que se pueden detectar incidencias de calidad. Se busca controlar más el proceso y menos el producto ya que todo lo producido debe ser bueno, no debe haber piezas defectuosas ya que no se producen piezas adicionales. La implementación de esta herramienta genera varios beneficios: • Aumenta calidad de producción

	• Minimiza desperdicios • Aumenta productividad • Garantiza entregas a tiempo.
SISTEMA POKA - YOKE	Poka Yoke significa a prueba de errores. Es una herramienta de calidad que previene errores humanos que se presenten en la producción y generen defecto al producto final. La aplicación de esta herramienta no permite errores por lo tanto la calidad del producto es alta y los defectos en el producto son bajos, generando satisfacción al cliente y minimizando los costos de producción.
HEIJUNKA	Es una herramienta que nivela la producción en tiempos determinados permitiendo una satisfacción eficiente respecto a la demanda del cliente y al mismo tiempo generando inventarios mínimos reduciendo costos y plazos de entrega. para la aplicación de esta herramienta existen varias técnicas. • Usar células de trabajo: consiste en que las instalaciones y las máquinas deben estar organizadas respecto al flujo del producto mejorando el tiempo. •

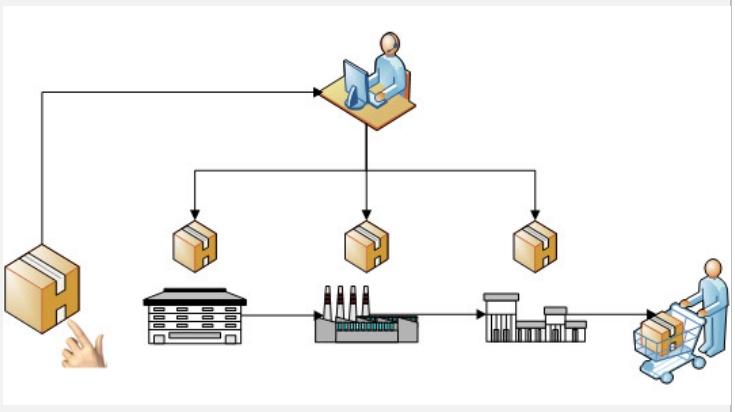
Figura 2. Utilización de células de trabajo



Fuente. Heijunka: Nivelación de la producción Bryan Salazar. 2021

- Flujo continuo pieza a pieza: mejora inventarios y la rotación del producto de acuerdo a la demanda, no fabrica más de lo que solicita el cliente.

Figura 3. Ejemplo de flujo continuo pieza por pieza



Fuente. Heijunka: Nivelación de la producción. Bryan Salazar. 2021

	• producir respecto al Takt time: sincroniza el tiempo de demanda con el ritmo en el que hay que producir. Se describe mediante la fórmula: Takt time = (tiempo operativo por periodo en segundos.) / (Demanda cliente por periodo en unidades). El aplicar Takt Time exige un buen trabajo para solucionar problemas, eliminar ineficiencias y eliminar tiempos logísticos. • Nivelar el mix y el volumen de producción: consiste en nivelar los procesos de producción en pequeños lotes aumentando cambios en la producción y manteniendo la demanda. Esto evita problemas como: • Incremento de stock • Complejidad al responder requerimientos por parte del cliente. • Caos en las máquinas por altos volúmenes de trabajo • No hay sentido de Takt Time. • Por aumento de trabajo no se siguen órdenes.

Fuente. Autor

2.2.1.1 Etapas de aplicación.

Se pueden establecer cinco fases a lo largo del proceso para implementar lean Manufacturing en una empresa.

- **Fase 1: DIAGNÓSTICO:** En esta etapa se define por dónde empezar, como trabajar y que se necesita. se debe conocer el estado actual del proceso al que se va a implementar lean Manufacturing. las etapas recomendadas para esta fase de diagnóstico son:
  - Formación al personal en conceptos de lean Manufacturing: se forma al personal que va a participar en la implementación de lean en el proceso.
  - Recogida y análisis de datos: examinar, recoger y analizar información y datos de la situación actual del proceso.
  - Trazado VSM actual: Toda la información y datos obtenidos del proceso se introducen a un VSM actual que genere información para el punto de partida.
  - Trazado VSM futuro: Con la información anterior se identifican las oportunidades de mejora y se crea un nuevo VSM futuro.
- **Fase 2: Diseño del plan de mejora**: en esta fase se desarrolla la planificación y se trazan los objetivos de la implementación de lean Manufacturing. para desarrollar este plan de mejora deben incidir algunos aspectos:
  - Se establecen los objetivos, tiempos y tareas necesarias para llevar a cabo el plan de mejora.
  - Determinar un sistema de indicadores para el correcto avance del proyecto.
  - Organización de procesos tanto en la estructura jerárquica de la empresa como de los equipos, modificación de funciones y responsabilidades de los integrantes.
  - Los trabajadores asumen la importancia de los sistemas de información con los que se basa el funcionamiento del proceso.

- **Fase 3: Lanzamiento:** En esta fase se comienza a ejecutar los cambios en el proceso, se inicia con técnicas sencillas cómo 5S 's, SMED y Jidoka que ayudan como base para implementar las demás técnicas que se irán aplicando de acuerdo a las diferentes oportunidades de mejora encontradas en el VSM. Apenas inicie el lanzamiento se pueden hacer grupos de trabajo que ayuden en el proceso y continúan durante la implementación de las herramientas mediante técnicas como gestión visual, mejora continua y estandarización.
- **Fase 4: Estabilización:** esta fase tiene como objetivos minimizar desperdicios, estabilizar los procesos e incrementar confianza en tiempos, efectividad y calidad.
- **Fase 5: Estandarización de mejoras:** Esta fase del proceso de estandarizar los métodos mediante los cuales se han logrado adaptarse a la variación de demandas generadas en el cliente.
- **Fase 6: Producción en flujo:** ya implementadas las fases anteriores se plantean principios asociados a la elaboración en flujo y justo a tiempo, produciendo en cantidades y tiempos requeridos sin desperdicios y manteniendo la calidad. Esta fase tiene como objetivos:
    - conservar la estabilidad lograda en las fases anteriores.
    - garantizar al cliente tiempos de entrega mínimos y a tiempo.
    - minimizar inventarios en el proceso.
    - perfeccionar los sistemas de gestión, logística y control en el proceso.
    - implementar técnicas más complejas como: Jidoka, Kanban y Heijunka que mantengan un equilibrio en la producción.

2.2.2. **Consultoría empresarial.**

Es un servicio de asesoría especializada, dirigida a empresas de diferentes sectores con necesidades empresariales, cuyo objetivo es detectar falencias y alcanzar una mejora en la eficiencia y competitividad, aprovechando diferentes oportunidades para su desarrollo.

Diversos cambios en el entorno como los gobiernos, las tecnologías, la economía; ocasionan situaciones de riesgo y oportunidad para las empresas; de modo que existe la necesidad de una orientación profesional en el desarrollo de nuevas metodologías, que logren beneficios a través de personal capacitado (Pablo Orellana, 2020).

Los consultores son personas con habilidades específicas que investigan problemas, recopilan información y proponen ideas; con la finalidad de mejorar las prácticas efectuadas por las empresas.

2.2.2.1 Características de una consultoría.

- Servicio independiente
- Servicio consultivo
- Conocimientos y capacidades profesionales para la solución de problemas
- No proporciona soluciones milagrosas.

2.2.2.2 Fases de una consultoría.

1. **Iniciación.**

En esta fase el consultor intercambia información con el cliente permitiendo crear una visión de los cambios o manifestaciones que generan insatisfacción al cliente. El consultor analiza la problemática y le da a conocer propuestas de mejora que si agradan al cliente culminan con el contrato de consultoría.

2. **Diagnóstico.**

Durante esta fase se trabaja en conjunto el consultor con el cliente realizando un análisis del estado actual de la empresa, trazando objetivos e identificando la problemática a solucionar.

3. **Planificación de medida**

El objetivo de esta fase es buscar solución a la problemática mediante diferentes propuestas. Las propuestas seleccionadas deben ser evaluadas por el cliente y deben suplir los objetivos trazados en el diagnóstico. Se crea un plan de acción, se establecen propuestas y el método que se va a seguir para generar los cambios teniendo en cuenta posibles adversidades durante el proceso de implantación.

4. **Aplicación**

Se aplican las propuestas seleccionadas por el consultor en conjunto con el cliente. Durante la aplicación del plan de acción pueden surgir adversidades no previstas en los objetivos exponiendo el éxito de la intervención, siendo necesario revisar el plan de acción y corregirlo.

5. **Terminación.**

El objetivo de esta fase es evaluar si la implementación del plan de acción alcanza los objetivos trazados, estos resultados son entregados al cliente quien evalúa el informe y se determinan

compromisos para finalmente dar por acabado el proceso de consultoría.

2.2.2.3 Tipos de consultoría.

Según la especialidad o necesidad de empresa existen:

- Consultoría de negocios.
- Consultoría de marketing.
- Consultoría de ventas.
- Consultoría financiera.
- Consultoría legal.
- Consultoría Tecnológicas de la información.
- Consultoría logística.
-

2.2.3. *Industria de logística y transporte*

Todas aquellas empresas que compiten y tienen intervención en el mercado global necesitan de un buen proceso en la logística y óptima gestión de la cadena de suministros.

2.2.3.1 Cadena de suministro

La cadena de suministro es un conjunto indispensable de actividades relacionadas con la transformación de materia prima, transporte y suministro al cliente final, logrando satisfacer las necesidades del consumidor de la mejor manera (García, 2019)

Una correcta administración de esta herramienta permite beneficios para todos los agentes participantes, pues mejora la competitividad y permite alcanzar nuevos mercados.

En la actualidad la gestión de la cadena de suministros o Supply Chain ha adquirido gran importancia en las organizaciones debido a los cambios para el sector de consumo, flexibilidad y funcionamiento bajo presión; logrando ser más rápida y eficaz (Mecaluz, 2021)

Figura 4. Cadena de Suministro.



Fuente. Autor

2.2.3.2 Etapas de la Supply Chain o cadena de suministro.

Existen diversos eslabones que componen la cadena de suministro para que esta pueda funcionar de manera óptima

- Suministro: obtención de materia prima para la fabricación.
- Fabricación: la transición de materia prima en productos terminados.
- Distribución: red de comercio para la adquisición del producto.
- Información: flujo de información entre los eslabones mencionados.
- Consumidor: Persona obtiene un bien o un (Estaun, Marta, 2021)

La Cadena de Suministro, abarca todas las actividades de gestión y logística, actuando en cada fase del proceso de un producto o servicio.

La gestión estratégica de la cadena de suministro no se puede alcanzar sin la mejoría en la logística de las empresas; por tal motivo se hace indispensable la correcta planificación y ejecución de sus redes de transporte y distribución.

La logística es uno de los elementos más importantes en las etapas de la cadena de suministro, pues su estructura se crea para llevar el producto donde el cliente lo necesite.

La globalización de producción y comercio crea un alto volumen de movimiento, en materia prima, productos y personas; por lo tanto, el sector de transporte y logística se ha convertido en uno de los más valiosos a nivel global.

De este modo genera la necesidad de realizar procesos unificados, con un equipo de trabajo capaz de cumplir requerimientos de los consumidores, logrando así la activación social y económica del país. (incontec, 2021)

2.2.4. **Logística.**

El término proviene de la milicia francesa 'logistique' que hacía referencia al traslado y abastecimiento de las tropas (Arias, 2012). En la actualidad existe un gran número de definiciones para este término, sin embargo, el objetivo común está orientado a la satisfacción del cliente. Este conjunto de actividades se encarga en las organizaciones por medio de recursos humanos y financieros de gestionar y controlar el flujo de materiales y/o productos terminados de un lugar a otro, haciendo posible que este llegue a su destino final en óptimas condiciones, en el momento preciso y con costos mínimos. (López, 2011).

Por esta razón, el buen manejo de la logística hace posible que las empresas logren ser más competitivas en el mercado. Obteniendo beneficios para sí mismos y para los consumidores, creando estrategias de forma sostenible.

Para ello es necesario entender los diversos objetivos que contiene el sistema de proceso logístico de una empresa en relación con la cadena de suministro. (Marketeros Agencia Sobre, 2021)

Los objetivos de la logística son los siguientes:

- Disponibilidad del producto
- Cantidades correctas
- Condiciones idóneas
- Productos en el lugar indicado
- Tiempos correctos
- Productos a bajo costo.
- El cliente ideal

2.2.4.1 Tipos de logística que intervienen en la cadena de suministro.

Existen cuatro tipos de logística que participan en el abastecimiento de la cadena de suministro:

1. Logística de aprovisionamiento: la adquisición y almacenamiento de materia prima para la elaboración de los productos.
2. Logística de producción: la gestión de procesos ocurridos durante la transformación de la materia prima hasta el producto terminado.

3. Logística de distribución: encargada de realizar entregas del producto al consumidor.
4. Logística inversa: retorno de productos o reciclaje de los desechos del transporte.

2.2.4.2 Logística en Colombia.

Colombia ocupa un importante lugar en la economía de América latina, no obstante, sigue ocupando posiciones por debajo de países como chile, panamá y México; según la reciente encuesta realizada por el Gobierno Nacional mediante una nueva plataforma del Observatorio Nacional de Logística, Transporte, Minas y Energía, que diseñó un modelo de medición llamado Encuesta Nacional Logística (ENL), con el fin de recopilar información que ayude en la toma de (Zonalogistica, 2021).

El banco mundial realiza un análisis donde permite medir el desempeño en términos logísticos evaluando la eficiencia de procesos de aduanas, infraestructura, envíos a precios competitivos, calidad de servicios, rastreo de envíos y cumplimiento de entregas, denominado Índice de Desempeño Logístico (LPI).

En esta edición Colombia refleja un notable ascenso, ocupando el puesto número 58 para el 2018, de 160 países, con respecto al año 2016 cuando ocupó el 94. (planeacion, 2020).

Algunas de las estadísticas más importantes fueron las siguientes:

- Costo logístico: Del total de empresas que miden su costo logístico, el promedio nacional reportado para este indicador en el año 2020 es de 12.6% en comparación al 13,5 % de la ENL 2018.
- Operación logística: Por actividades económicas, la de transporte y almacenamiento, fueron las que presentaron en 2020 los porcentajes más altos de flota propia, con el 60,0 %, el 59,6 respectivamente.

2.2.4.3 Principales retos de la logística en Colombia.

Las empresas en el país se han enfrentado en los últimos dos años a diferentes retos generados por la pandemia, de modo que se han visto forzadas a variar las cadenas globales de abastecimiento con el apoyo de la tecnología.

Uno de los retos son los tiempos de entrega, considerando que realizar importaciones y exportaciones toma un tiempo aproximado de 112 horas en comparación con países como Perú y México con un tiempo de 24-60 horas.

Para mejorar la operación logística es fundamental medir tiempos de operación, espera de cargue y descargue para analizar los resultados, transformarlos y ejecutar un plan de acción. (planeacion, 2020)

En cuanto a las vías de acceso en mal estado afecta el nivel de servicio en los trayectos recorridos por las empresas ya que el 73% de la logística en Colombia se realiza por carretera; lo que sugiere utilizar otros medios de transporte para mejorar los canales de distribución. (beetrack, s.f.)

Por su parte los impuestos y cobros aranceles han transformado al costo logístico en una variable determinante para calcular la competitividad; esto hace que aumente los costos de los productos, frenando el desarrollo del sector logístico; en consecuencia, a nivel global los gobiernos y el sector privado analizan estrategias

que permitan una reducción de impuestos y eficiencia en el comercio. (Carlos Andres Muñoz y Valentina Ramirez Mayorga, 2021)

Otros factores no menos importantes son, el alto precio combustible, los robos, la delincuencia y el congestionamiento vial. (planeacion, 2020)

Cada vez más las operaciones logísticas apuestan por una rentabilidad sostenible en cuanto a eficiencia económica, social y ambiental, por medio de la logística verde o inversa; demostrando su compromiso con el medio ambiente.

La logística verde o *Green Logistics* busca implementar procesos que mitiguen el impacto ambiental causado por el sector empresarial; aplicando metodologías que faciliten la reducción de contaminación, renovación de energía y materiales biodegradables para el empacado de productos.

En Colombia grandes compañías se encuentran aplicando esta filosofía, como lo son: Alpina, Argos, Tempo, Ecopetrol Bavaria entre otras; logrando como resultado disminución de en las emisiones de CO2, uso de vehículos alternativos, manejo eficiente de energía, entre otras. (colombia, 2021)

El reto para las empresas colombianas es involucrar a todos los elementos de la cadena de suministro para alcanzar una logística innovadora que construya un planeta más sustentable ante el cambio climático; pues son responsables planificar rutas para mejorar la eficiencia en los, fortaleciendo la imagen y la disminución en el consumo de recursos. (colombia, 2021)

La transformación digital hoy en día es una herramienta fundamental para el sector logístico, pues ha permitido crear nuevos servicios y conocer las tendencias del mercado. Las empresas deben invertir en el desarrollo tecnológico facilitando soluciones en los servicios prestados por la operación logística tales como rastreo de mercancía, flujo de información en tiempo real y repartos más rápidos y así llegar a ser más competentes ante el crecimiento de la demanda y los cambios del

mercado global, empleando todos los elementos a su alcance de acuerdo con los expertos. (C, 2021)

Podemos observar que la logística en Colombia aún debe vencer distintos obstáculos en el tema logístico para convertirse en un referente potencial económico del país. No obstante, se debe realizar un trabajo intenso de la mano de muchas organizaciones públicas y privadas durante los próximos años para potencializar la economía y la agilidad en los procesos.

2.2.5. **El transporte**

El término proviene del latín ***trans*** que significa *al otro lado* y ***portare*** que significa *llevar.* El transporte se encuentra ubicado en el sector terciario y es el responsable de desplazar mercancías o personas a diversos lugares geográficamente dispersos. A diario se realizan cientos de traslados permitiendo el desarrollo económico de un país. Cuando esto se logra de manera óptima, es decir, entregado en el lugar y tiempo correcto a menor costo posible agregan valor y satisfacen al cliente. (Pérez, 2021)

Los medios de transporte empleados para el traslado de personas y mercancía son los siguientes:

- Transporte terrestre: su movimiento es a través de vías terrestres utilizando medios como carros, trenes bicicletas, etc. Considerado el más importante y apropiado a nivel comercial por su infraestructura para el desplazamiento entre una región y otra.
- Transporte marítimo: su movimiento es a través del agua utilizando medios como barcos, buques, ferry, etc. A nivel comercial es óptimo por su capacidad de traslado por viaje, además es un medio de transporte internacional.

- Transporte aéreo: Su movimiento es a través del aire utilizando medios como el avión y avioneta. Destaca su rapidez, pero esto eleva el costo del traslado.

Para que el ciclo comercial (aéreo, terrestre o fluvial) se ejecute se requiere tres factores:

- Generadores de carga: demandan servicio
- Empresas de transporte: prestadores de servicio de logística
- Transportadores: efectúan el servicio.

2.2.5.1 El transporte en Colombia.

Para el año 2019 de acuerdo con la información del grupo de Logística y Carga del Ministerio de Transporte, existen habilitadas 3.468 empresas de transporte de carga dentro del territorio nacional. (transporte, 2020)

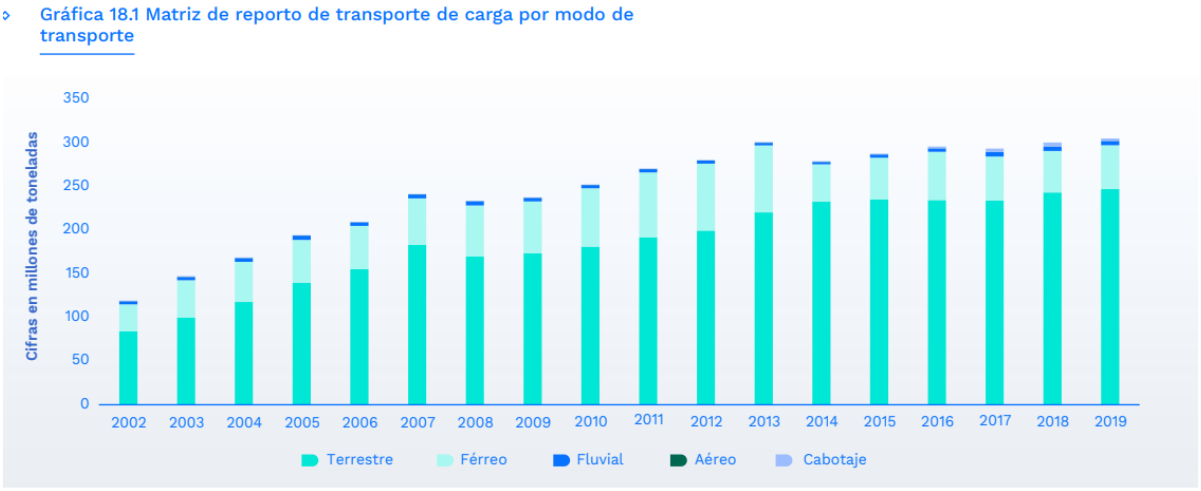
Las empresas de transporte habilitadas deben registrar obligatoriamente sus operaciones en una aplicación Llamada Registro Nacional de Despacho de Carga (RNDC)[1]

Día a día por las carreteras del país se movilizan cientos de toneladas de productos tanto de importación como de exportación; según cifras del DANE (Departamento Nacional de Estadística), el aporte de la actividad de *Transporte y almacenamiento* en la economía de Colombia crece un 0.6% (DANE, 2020), además equivale al el 3.9% del PIB (Producto Interno Bruto).[2]

[1] El Registro Nacional de Despachos de Carga consolida la información de los manifiestos de carga permitiendo optimizar el flujo de información.

[2] **El producto interno bruto (PIB) es el valor de mercado de todos los bienes y servicios finales producidos usando los factores de producción disponibles dentro de un país en un periodo determinado**

Figura 5. Reporte transporte de carga



Fuente. Encuesta Nacional logística 2020 (transporte, 2020)

Tal como lo muestra la imagen se estima que en el año 2019 se movilizaron un total de 305 millones de toneladas. El transporte de carga es el más representativo con un 81% de participación dentro del total de carga movilizada; le sigue el modo férreo con el 16.5%, el fluvial con el 1.6%.

2.2.5.1.1 Marco institucional y regulatorio.

Para que todo esto funcione de manera eficiente existen entes que regulan y generan normativas de protección al sector de transporte.

La normatividad del transporte de carga en Colombia la lidera el Ministerio de Transporte, quien es la institución encargada de formular y adoptar políticas que garanticen el desarrollo y la mejora de la infraestructura para el crecimiento competitivo en los diferentes tipos de transporte terrestre, marítimo, fluvial, férreo y aéreo del país.

El Ministerio de Transporte, está conformado por El Instituto Nacional de Vías (INVIAS), [3]la Agencia Nacional de Infraestructuras (ANI), [4]la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil (AEROCIVIL)[5], la Superintendencia de Puertos y Transporte (SUPERTRANSPORTE)[6] y la Agencia Nacional de Seguridad Vial (ANSV)[7].

2.2.5.1.2 Principales normas generales.

- Constitución Nacional artículos 1, 56, 58, 333, 334, 336 y 365
- Código de Comercio artículos 981 a 1035 Contrato de Transporte
- (1993) Ley 105 de 1993 Disposiciones Básicas Sector Transporte
- (2002) Ley 769 de 2002 Código Nacional de Tránsito, modificado por las Leyes 1005 de 2006 y 1383 y 1397 del 2010
- (1996) Ley 336 de 1996 Disposiciones Generales para los Modos de Transporte *Modificada
- (2011) Ley 1450 de 2011, modifica el artículo 46 de la ley 336 de 1996 y fija amnistía para pago de multas de tránsito.

---

[3] El Instituto Nacional de Vías (INVIAS) ejecuta las políticas y proyectos relacionados con la infraestructura vial a cargo de la Nación.

[4] Agencia Nacional de Infraestructuras (ANI) administra los proyectos de concesiones y otras formas de Asociación Público Privada

[5] La Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil (AEROCIVIL) garantiza el crecimiento ordenado de la aviación civil, utilización segura del espacio aéreo colombiano.

[6] La Superintendencia de Puertos y Transporte (SUPERTRANSPORTE) vigila, inspecciona y controla la seguridad y legalidad, en aras de contribuir a una logística eficiente del sector.

[7] La Agencia Nacional de Seguridad Vial (ANSV) previene, reduce y controla la siniestralidad vial, a través de las acciones administrativas, educativas y operativas.

- (2008) Resolución 4496 de 2011 Manifiesto de Carga Electrónico

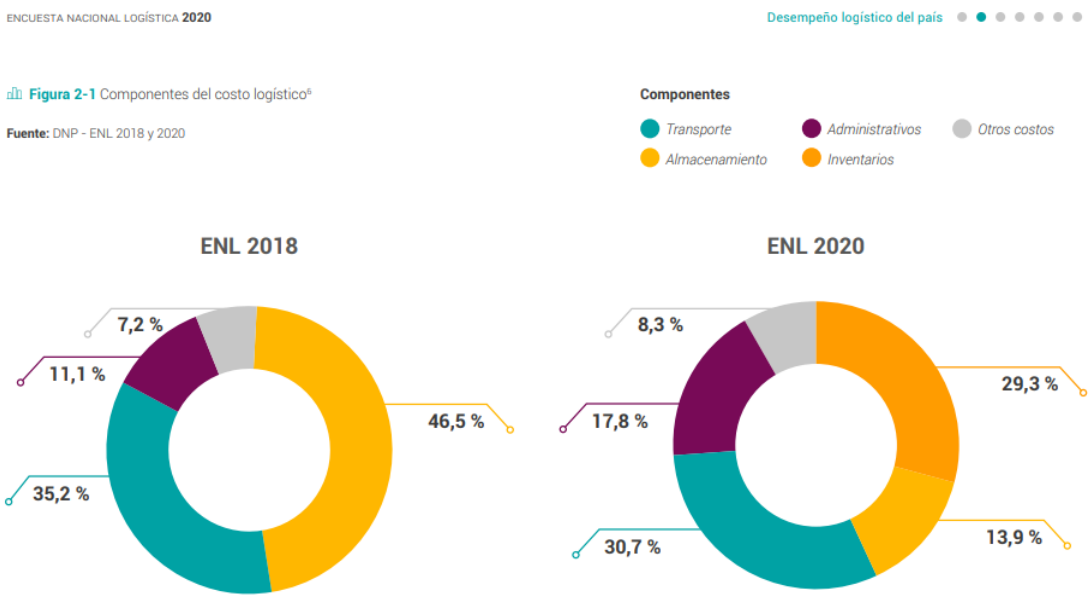
Estas normas se han creado con el fin de organizar y garantizar que no se infrinjan los acuerdos entre los generadores de carga, empresas de transporte y destinatario; consiguiendo una operación más productiva y mejor condición en el servicio. (transporte, Ministerio de transporte)

El proceso de transporte es considerado el medio por el cual se ejecutan las acciones para el movimiento de materias primas y productos terminados entre fabricantes y consumidores, pero también es considerado un proceso crítico en la cadena de suministro pues determinan un costo logístico en ocasiones elevado.

El proceso de transporte de mercancía implica de un buen sistema integrado que genere una reducción en los tiempos de entrega y así mismo en los costos logísticos. (Morales, 2020)

Colombia ha logrado ampliar su infraestructura acorde a las recientes necesidades y modelos tecnológicos con el apoyo de alivios otorgados por el Gobierno Nacional a los empresarios durante la pandemia Covid-19, alcanzando una reducción en los costos logísticos (ICTC) de 12.6% frente a sus ventas de acuerdo con la Encuesta nacional de logística (planeacion, 2020); pero a pesar de esto es necesario adelantar procesos logísticos integrales que permitan reforzar el transporte multimodal y aumentar la competitividad en el mercado global.

Figura 6. Componentes de Costo Logístico



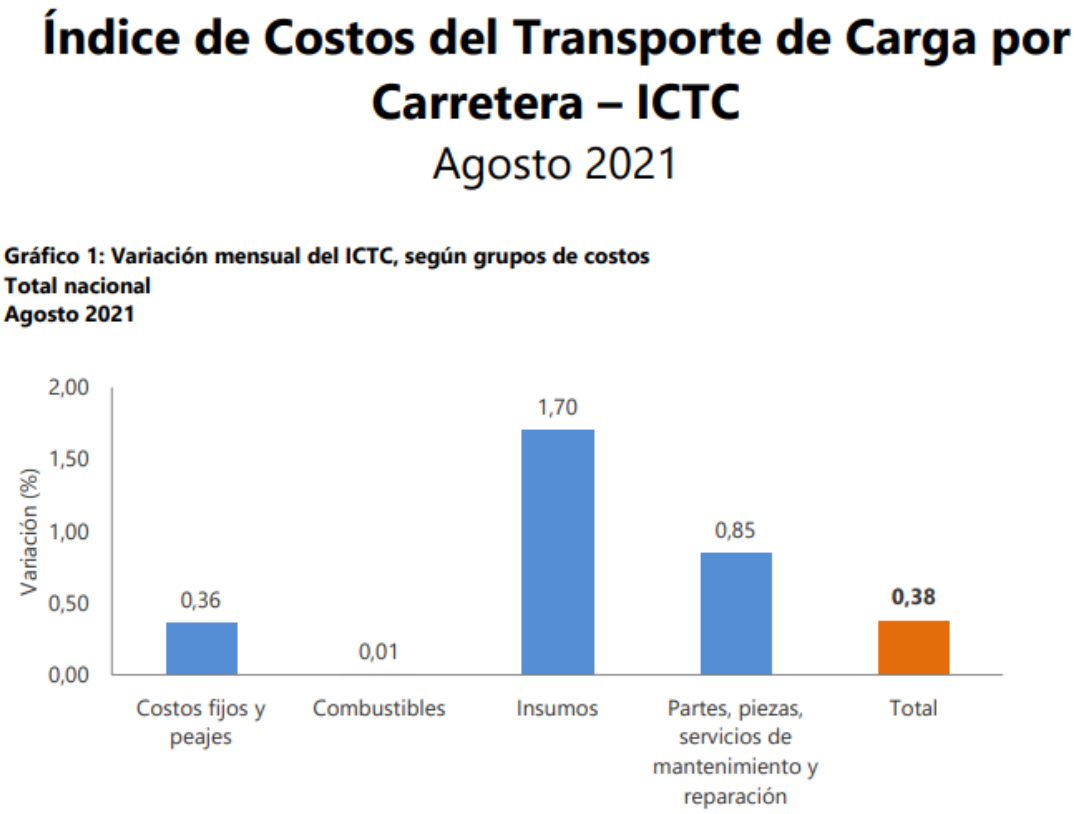
Fuente. Encuesta Nacional logística 2020

Los Índices de Costos del Transporte de Carga por Carretera (ICTC)[8] estudian todos los establecimientos de comercio dedicados a la venta de partes, piezas, servicios de mantenimiento y reparación, compañías de financiamiento comercial, aseguradoras y peajes, dirigidos a los vehículos de carga por carretera.

Los costos directos de la operación logística se denominan variables a corto plazo (combustible, piezas, repuestos) y los indirectos (seguros, depreciación).

[8] Índice de Costos del Transporte de Carga por Carretera (ICTC) Permite medir las variaciones promedio de precios de un conjunto representativo de bienes y servicios necesarios para garantizar la movilización de un vehículo prestador del servicio de transporte de carga por carretera en el país a lo largo del tiempo

Figura 7. índice de Costo de transporte de carga por carretera



Fuente. Boletín técnico de DANE (DANE, Boletin tecnico (ICTC), 2021)

De otro lado, la automatización de rastreo vehicular o equipos de geolocalización (GPS) ha permitido mayor efectividad y mejora en la calidad del servicio, puesto que brinda la información de rutas, trazabilidad de la carga, estatus del camión.

Para inicios de este 2021 en Colombia se proyectó una reactivación económica positiva, a raíz de la alta demanda para el sector del transporte de carga presentado durante la pandemia del Covid-19; sin embargo, las alzas en el precio del combustible y peajes sigue siendo un tema de interés para las empresas de

transporte, pues estos aumentos generan un impacto significativo en los costos logísticos. (Nidia Hernández Jiménez, 2021)

Según estudio realizado por COLFECAR Actualmente se observa un crecimiento positivo en el sector de transporte de carga, en comparación al 2020, al mes de agosto tuvo un alza anual del 13.53%. (LUGO, 2021)

2.2.6. **Key Performance Indicators – KPI**

En la actualidad muchas compañías emplean los indicadores que son unidades de medición que permiten monitorear de manera constante los niveles de rendimiento de un proceso, con el fin de proporcionar información para identificar fortalezas y debilidades, en busca de una oportunidad de mejora y beneficios

El término KPIs (*key performance indicator*), cuyo significado sería *indicadores clave de rendimiento,* deben estar relacionado con la misión y la visión *ya que* ayudan a analizar de forma rápida datos cuantificables con la finalidad de tomar decisiones respecto a los objetivos propuestos por las compañías. Además, son herramientas muy útiles que pueden ser utilizados en cualquier área de negocio, sector o actividad. (TEAM, 2020)

2.2.6.1 La importancia de los KPIs.

Los indicadores ejecutan una importante tarea ya que comunican a la estructura organizacional de una empresa sobre la evolución de las estrategias y así aumentar la eficacia y eficiencia de los procesos medidos en tiempo real para trabajar en un objetivo común. Los KPI permiten medir el nivel de excelencia gracias

a los nuevos avances tecnológicos recolectan información sintética por medio de sistemas de automatización, Big Data para cuantificar lo se quiere de forma rápida.

2.2.6.2 Características de los KPIs.

Los parámetros mínimos que debería tener cualquier KPI para la medición y logro de objetivos. Deben ser:

- Medibles: Si se cumplen o no. ¿Cuánto?
- Alcanzables: Posibles y realistas. ¿Como?
- Específico: Claros y simples. ¿Qué?
- Temporal: Medidos en tiempos (semana, mensual o anual) ¿Cuándo?
- Relevante: Situación particular. ¿Por qué?

2.2.6.3 Partes de los KPIs.

Para poder medir, evaluar y tomar decisiones acertadas en cada proceso se deben conocer las partes que lo conforman.

- Definición: descripción clara, sencilla y corta del objetivo.
- Fórmula de medición: fórmula matemática que se utilizara.
- Unidades de medida: como por ejemplo, dinero ($), porcentaje (%), Horas/semana, varían de acuerdo a los factores que se relaciona
- Periodicidad: tiempo en el cual se toma de referencia el objetivo.
- Responsable: Departamento
- Actividad o proyecto: al que va asociado el KPI

2.2.6.4 Clasificación de los KPIs.

Cada empresa o sector requiere de unos KPIs específicos, que facilitan alcanzar las metas. Algunos son:

- Marketing digital: rendimiento de las acciones digitales
- Logísticos: mejora la productividad, mejora costos, reduce tiempos.
- Ventas: para monitorizar la facturación y ventas.
- Finanzas: específicos para la reducción de costos y mayor beneficio.

2.2.6.5 Indicadores medición de la gestión logística.

Los KPIs Logísticos garantizan el rendimiento de un proceso para que sea rentable, óptimo y productivo, ofreciendo una visión general de la situación evaluando y permitiendo tomar decisiones sobre actividades como: recepción de mercancía, alistamiento, entregas y devoluciones.

Los KPIs cambian de acuerdo a la fase logística, pero tienen objetivos en común:

- Medir el desempeño logístico.
- Reducir costos y mejorar tiempos.
- Mejorar la calidad del servicio.
- Aumentar la productividad de los colaboradores.
- Minimizar errores.

2.2.6.6 Clasificación básica de los indicadores logísticos

Se deben medir en cada una de las fases del proceso logístico, en función del área que la esté realizando. (ekon, 2021)

- **Abastecimiento.**

  Consiste en suministrar los insumos necesarios para la realización del proceso productivo controlando los procedimientos de compras y negociaciones con los proveedores.

Tabla 2. Tipos de Indicadores de Abastecimiento.

INDICADOR	DESCRIPCIÓN
Plazo Medio De Pago	Lapso de tiempo en que se cobra y paga
Costo medio de órdenes de compra	cuánto cuesta cada producto
Lead Time	Tiempo en que se tarda en llegar la materia prima
Porcentajes de errores en facturación	Mejora el proceso de facturación.

Fuente. Autor

- **Inventario.**

  El control del movimiento y la rotación de materiales permiten facilitar datos y organizar el reabastecimiento con el fin de minimizar costos innecesarios.

Tabla 3. Tipo de Indicadores de Inventario.

INDICADOR	DESCRIPCIÓN

Rotación del producto terminado	Cuánto tiempo pasa en bodega un producto, cuántas unidades entran y salen en el día.
Rotación de materia prima	Tiempo que pasa en bodega la materia prima antes de ser procesada.
Costo de almacenamiento por producto	Costos para mantener en existencia un producto en stock.
rotura de *stock* de materia prima	Unidades que se dan de baja por avería o desperfecto.

Fuente. Autor

- **Distribución.**

Óptima gestión del almacén será esencial para la mejora del proceso productivo; pues el tamaño debe ir de acuerdo a producción de los pedidos.

Tabla 4. Tipo de indicadores de Distribución.

INDICADOR	DESCRIPCIÓN
Unidades procesadas por metro cuadrado.	Total, de unidades procesadas entre los metros cuadrados útiles de los almacenes
Utilización de espacios en almacén	Espacio utilizado y desaprovechado del almacén

Fuente. Autor

- **Transporte**

Factor clave para el éxito del proceso logístico ya que representa mejoras en los tiempos de entrega y la mejora en el servicio al cliente.

Tabla 5. Tipo de indicadores de Transporte

INDICADOR	DESCRIPCIÓN
Costo medio de transporte	costo de peajes, combustible, insumos mantenimiento de vehículos
Envíos perdidos	Pedidos que se han enviado, que están pendientes por envío y cuando saldrán.
Entregas a tiempo	Agilidad del transporte de entregas puntuales y las que están fuera de tiempo.

- **Gestión de pedidos.**

  Proceso que se encarga de medir el tiempo que tarda el alistamiento de un producto o servicio hasta la entrega al consumidor.

Tabla 6. Tipos de Indicadores de Gestión de pedidos.

INDICADOR	DESCRIPCIÓN
Entregas perfectas	Entregas realizadas a tiempo, sin averías y con la documentación completa
Tiempo de ciclo de pedidos	El tiempo que pasa desde recibir un pedido hasta la entrega.
Entregas completas e incompletas	Porcentaje de error en las entregas.

Fuente. Autor

Con el uso de indicadores de logística, se pueden precisar fallas que se presentan en las distintas actividades que conforman la cadena de suministro,

además son importantes para la mejora continua; pues de ahí surgen las estrategias que ayudan a la toma de decisiones para lograr el cumplimiento de los objetivos de las compañías y competitividad en el mercado global.

2.2.7. **Eficiencia y Productividad.**

El término eficiencia ha sido comúnmente usado en el ámbito empresarial, toda empresa busca ser más eficiente en sus procesos logrando niveles de productividad. La eficiencia es el logro de alcanzar los objetivos con la más mínima cantidad de recursos permitiendo minimizar costos y mejorar productividad.

La productividad tiene como objetivo producir al máximo y lo mejor posible logrando en sus procesos la máxima eficiencia. Es un indicador de eficiencia que relaciona las producciones con los recursos empleados, su medición es la relación de eficiencia en el proceso y se representa con la fórmula:

PRODUCTIVIDAD= PRODUCCIÓN / RECURSOS EMPLEADOS

Se conocen tres tipos de productividad:

- Productividad laboral: la productividad laboral mide la eficiencia de un trabajador, equipo o máquina en relación con los recursos utilizados para obtener una producción. se mide mediante la fórmula:

PRODUCTIVIDAD LABORAL = PRODUCTOS O SERVICIOS PRODUCIDOS / RECURSOS LABORALES CONSUMIDOS

- Productividad total: La productividad total hace referencia al aumento o disminución de la productividad con relación a los factores que interceden en la producción como capital, trabajo o conocimientos. También está asociada a la eficiencia tecnológica o al crecimiento de la empresa.
- Productividad marginal: la productividad marginal permite expresar y medir las variaciones en los cambios cuando se adiciona una unidad en la producción manteniendo fija la cantidad de capital.

3. DISEÑO DE LA INVESTIGACION

La Tabla 7 relaciona las fases del desarrollo del del Emprendimiento-fortalecimiento empresarial

Tabla 7. Fases del desarrollo de trabajo de grado

OBJETIVO ESPECÍFICO	FASE	DESCRIPCIÓN
Determinar estado actual del proceso de alistamiento y cargue de la empresa TRANSPORTES EXPRECAR SAS a través de un diagnóstico de Lean Manufacturing.	Estado actual del proceso de alistamiento y cargue	En esta fase se realizó el diagnóstico de lean Manufacturing en el proceso de alistamiento y cargue mediante unas visitas que se hicieron a la empresa donde se recolectaron los datos aplicando herramientas como entrevistas, diagrama de Ishikawa, diagrama de Pareto, estadísticas y un VSM actual del proceso. También se realizó una medición del indicador de eficiencia con el fin de obtener una medición del antes de implementar las herramientas.
Diseñar un plan de mejora para el proceso de alistamiento y cargue en la compañía aplicando	Plan de mejora para el proceso de	En esta fase se diseñó el plan de mejora que incluye las actividades para aplicar las herramientas de Lean

herramientas de Lean Manufacturing.	alistamiento y cargue	Manufacturing. Las herramientas seleccionadas fueron 5S's y gerencia visual por motivos de orden y señalización de las zonas.
Analizar los impactos generados por la mejora aplicada mediante la medición del antes y después a través del indicador de eficiencia de alistamiento y cargue.	Impactos generados por la mejora aplicada	Se comparó la medición del antes y el después de aplicar las herramientas lean Manufacturing donde se obtuvieron resultados positivos a la implementación de las herramientas.

Fuente. Autor

Una vez estudiado los conceptos más relevantes de la filosofía de Lean Manufacturing, la importancia de la logística, los indicadores que evalúan la eficiencia en los procesos; la siguiente fase fue diagnosticar en qué situación se encuentra la empresa con referencia al proceso de alistamiento y cargue.

Este trabajo se realizó con la ayuda de instrumentos de recolección de datos, como la entrevista, análisis documental, observación directa en el área de trabajo de la plataforma para determinar un diagnóstico en cuanto al proceso de alistamiento y cargue de mercancía en la empresa, también se utilizaron herramientas estadísticas, que fueron de gran ayuda al momento de tomar decisiones acertadas para la empresa. Se realizaron entrevistas con las personas involucradas en el proceso, que permitieron entender de mejor manera la situación del área y hallar las causas posibles del problema. La tabla 8 resume las herramientas aplicadas.

Inicialmente se programó una reunión con el Gerente General para explicar la metodología de Lean Manufacturing y los beneficios que aportan para la mejora de los procesos, quien dio el aval para realizar el estudio del proceso, presentar una propuesta e implementar las herramientas de Lean; contando con la participación activa de las personas involucradas en el proceso.

Luego de esto se realizó una entrevista en forma de diálogo al jefe de operaciones sobre la percepción que tiene en cuanto a las fallas más significativas del proceso

Tabla 8. Herramientas de recolección de datos.

MÉTODO	HERRAMIENTA	JUSTIFICACIÓN	APLICACIÓN
Entrevista	dialogo	Diagnóstico del área de cargue	Jefe de operaciones (Nocturno)
Análisis Documental	Registro Documental	Recolección de datos para la comparación	Historial de novedades
Observación	Hoja de Observación	Determinar las causales	Observación al proceso de alistamiento y cargue

Fuente. Autor

4. DESARROLLO DEL TRABAJO DE GRADO

4.1. Estado actual del proceso de alistamiento y cargue.

En la fase 1 se recopilaron datos que permiten describir y diagnosticar con mayor detalle el origen del problema.

Para determinar el estado actual de proceso se alistamiento y cargue se inició descubriendo las generalidades de la empresa, luego se trazó todo el proceso logístico y por último se construyeron gráficas del proceso, diagramas de flujo.

4.1.1. **Generalidades de la empresa.**

La empresa Transportes Exprecar SAS constituida como sociedad anónima de tipo familiar cuyo capital accionario es cerrado y ejerce con libertad la definición de sus estatutos y la distribución de sus utilidades. Fundada por el señor José Duqueiro Santamaria en el año 1991 en la ciudad de Bucaramanga, cuyo objeto social es el transporte de carga pesada a nivel nacional, cumpliendo con requisitos de la resolución No. 000000-77 del 2013. Inició sus operaciones en un local ubicado en el Barrio San Miguel en una camioneta Mazda, llevando periódico hacia Barrancabermeja; con el tiempo noto que podía llevar cualquier clase de mercancía podría tener mayor utilidad. Ubicada actualmente en la CRA 13 No. 57-35 Km 7 vía Girón, ofrece un amplio portafolio de servicio de logística, transporte y almacenamiento con la mejor calidad del mercado.

Cumple con todos los requerimientos en pagos al Sistema General de Seguridad Social Integral (salud, pensiones y riesgos profesionales) y aportes parafiscales exigidos por la ley de todos y cada uno de los empleados y vinculados.

La flota de transporte propia permite ser monitoreada gracias a dispositivos GPS y puede transitar por las vías nacionales las 24 horas del día; respetando en todo caso, las restricciones viales impuestas por las autoridades gubernamentales durante los puentes festivos y altas temporadas.

También cuenta con pólizas todo Riesgo, Responsabilidad civil y Colectiva para los vehículos.

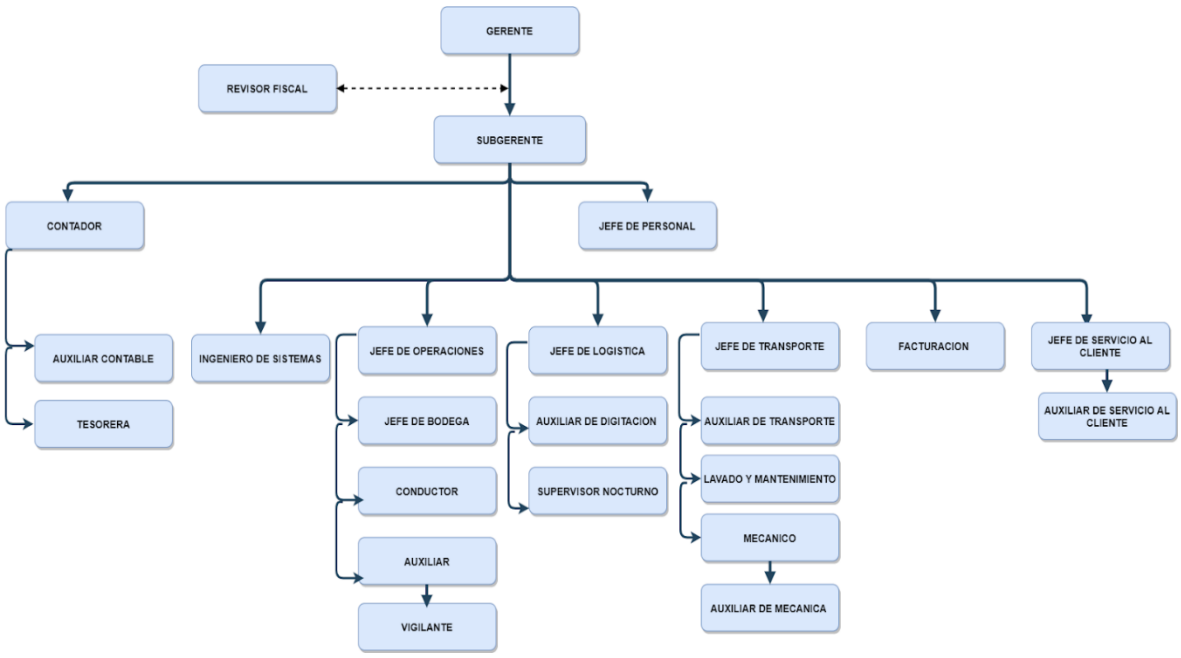
4.1.1.1 Valores corporativos

- Compromiso: Con la mejor disposición, entrega en el trabajo y participación en la toma de decisiones se tiene la convicción del logro de los objetivos empresariales.
- Responsabilidad: Entregas con puntualidad, eficacia y eficiencia respondiendo por los diferentes inconvenientes a presentarse según lo establecido por los contratos.
- Confiabilidad: Brindar a nuestros clientes la certeza de que se brinda un servicio de calidad y oportuno
- Disponibilidad: Con la mejor atención y espíritu de servicio para los proveedores, clientes y compañeros de trabajo.
- Compañerismo: El trabajo en equipo permite brindar un mejor servicio y mantener espacios laborales en armonía.

4.1.1.2 Organigrama general de la empresa

La figura 8 presenta el organigrama general de la compañía.

Figura 8. Organigrama general de la empresa.



Fuente. Autor

4.1.1.3 Procesos logísticos

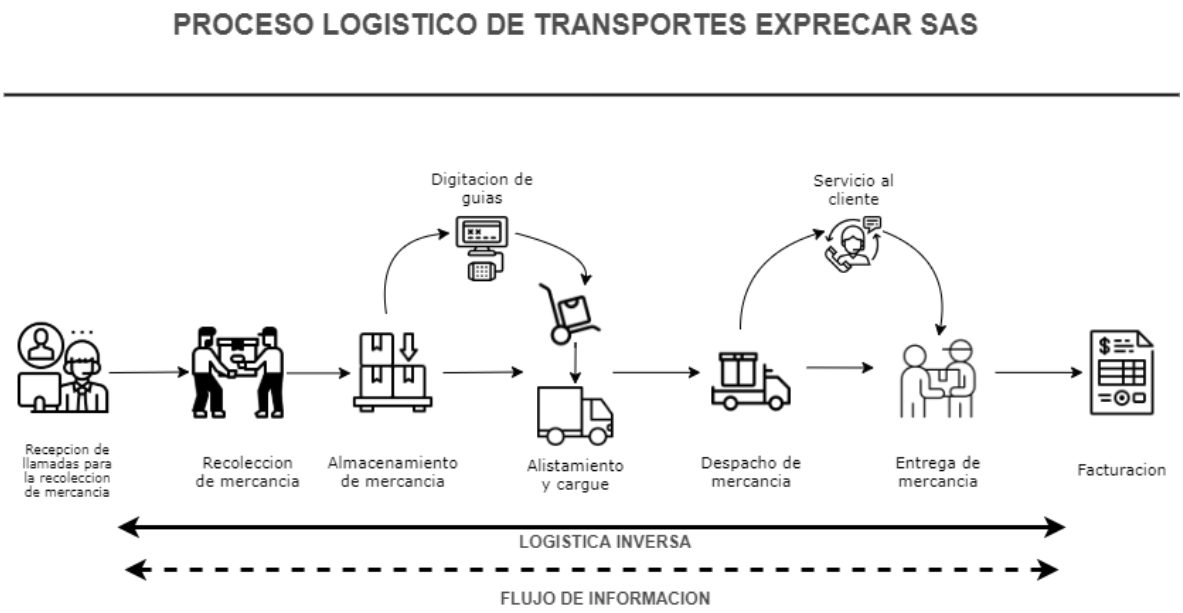
El proceso logístico de la compañía comprende las siguientes fases:

1. Recolección de mercancía

2. Almacenamiento de mercancía
3. Alistamiento y cargue de mercancía
4. Distribución
5. Entrega
6. Facturación

La Figura 9 describe el proceso logístico interno de la empresa.

Figura 9. Proceso logístico de transportes empresa Exprecar SAS.



Fuente. Autor

A continuación, en la tabla 9 se describe todo el proceso logístico completo de la compañía.

Tabla 9. Fases del proceso logístico

FASE DEL PROCESO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO
Recolección de mercancía	La primera fase tiene relación a la gestión de recolección de mercancías, la cual consiste en registrar la información de las recogidas que solicitan los clientes a la empresa, se manejan dos tipos de recogidas (Urbanas y departamentales). El auxiliar o conductor se dirige a recolectar la mercancía a las direcciones informadas por el colaborador del departamento de recolección
Almacenamiento de mercancía	El proceso empieza a partir de que llega el vehículo urbano a la bodega Girón, se sitúa en lugar asignado con el nombre de la población disponible de la plataforma para realizar el descargue de mercancía proveniente de la recolección. Adicionalmente se tienen en cuenta procesos como identificar e informar cualquier mercancía que contenga alguna novedad física, avería, deterioro, derrame de líquidos, empaques dañados por diferentes causas. El proceso finaliza cuando se descarga toda la mercancía y no se notifica ninguna novedad.
Alistamiento y cargue de mercancía	El proceso empieza a partir de que se termina la digitación de guías apéndice A por el área encargada, luego se separan las remesas en el stand de destinos, después el jefe de operaciones organiza las rutas y se transfieren las

	guías a los auxiliares de cargue nocturno, para proceder a transportar la mercancía de la plataforma al vehículo. Dando por terminado el anterior proceso, el auxiliar de cargue nocturno se dirige al personal de digitación para asignar las guías a la planilla manifiesto apéndice B correspondiente, detallando información del conductor y del vehículo. Al finalizar, el conductor se dirige al digitador para recibir la planilla y guías asignadas a su nombre y vehículo comprar la cantidad de guías físicas contra la cantidad de guías estipulada en la planilla, estos valores deben ser equivalentes.
Distribución de mercancía	Teniendo esto elaborado, el conductor procede a salir a su destino asignado con su respectivo auxiliar de ruta. Se monitorea por medio de GPS. En caso de que exista alguna novedad en el trayecto relacionada con el vehículo, mercancía o fenómenos naturales, interviene el departamento de servicio al cliente; y a continuación, se estipulan los detalles del evento, tales como: datos, prioridad, tipo de mercancía y posible culpabilidad de error. Se procede a realizar la comunicación de la solución ante el cliente para confrontar la queja; en caso contrario se procede el proceso de entrega.
Entrega de mercancía	Una vez el producto llega a su destino, es conveniente tener una prueba que respalde que la entrega de mercancía se ha realizado con éxito al cliente final. Dicho registro puede

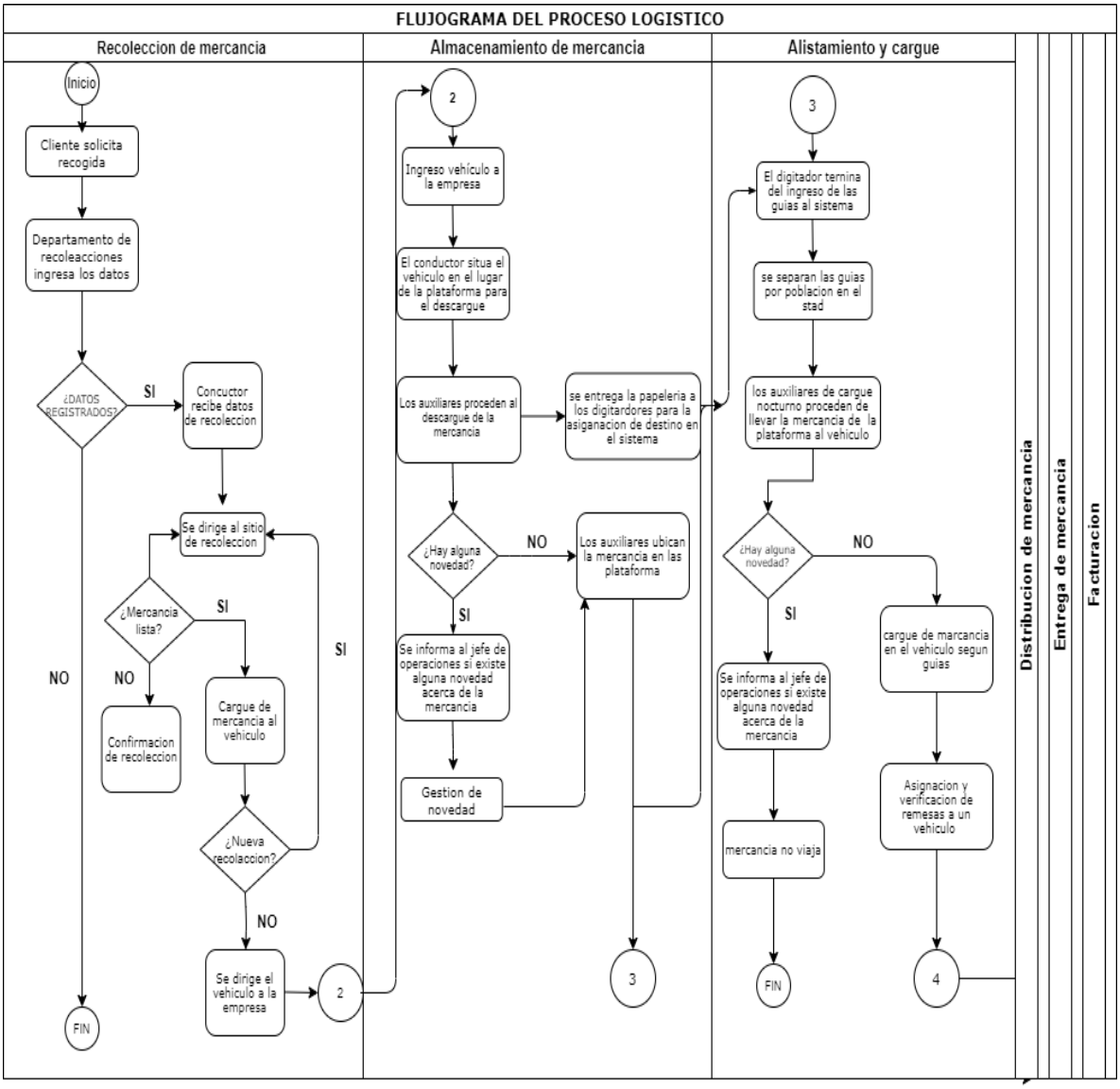
	hacerse con la firma del usuario final a la guía realizada por el sistema.
Facturación	Culminada la jornada laboral de los conductores, se dirigen a la bodega a hacer entrega de la papelería. En primer lugar, la facturadora recibe la papelería (remesas, planillas, carta portes). A medida que van ingresando el sistema va sacando las remesas pendientes y se deben revisar las más antiguas para ver en qué situación se encuentran. Para culminar, la facturadora ingresa al módulo facturación» selecciona la fecha actual» clic en buscar» selecciona la “relación de remesas”» procede a imprimir» se deben sellar. La factura se le envía al cliente al correo electrónico y si este solicita se le envía adicionalmente en física.

Fuente. Autor

4.1.1.4 Diagrama de procesos

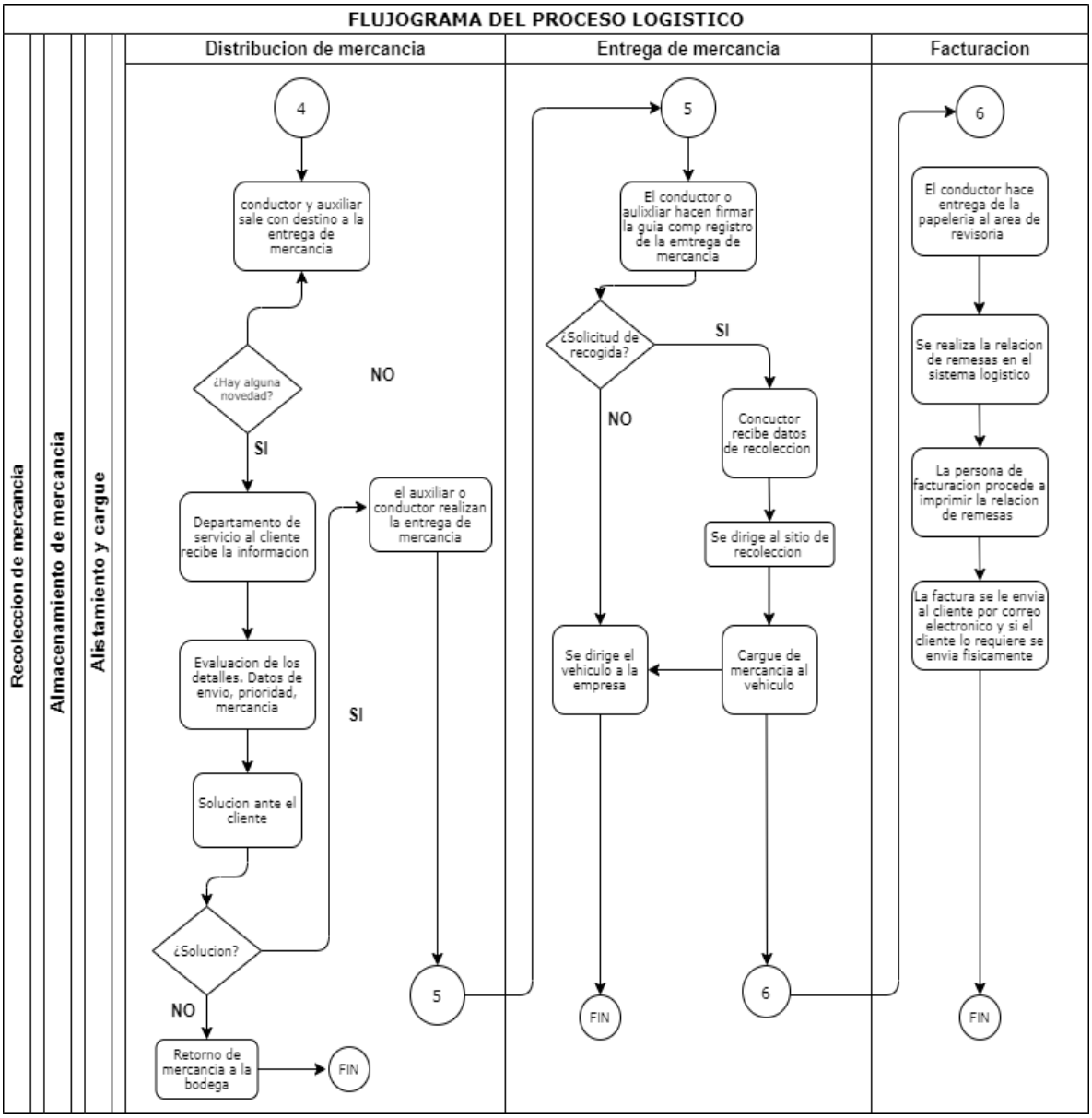
La figura 10 presenta el diagrama de procesos general de la empresa.

Figura 10. Diagrama de procesos



Fuente. Autor

Figura 110. Continuación diagrama del proceso



Fuente. Autor

4.1.1.5 Proceso de alistamiento y cargue.

En el sector de transporte y logística, la mercancía se debe alistar y entregar de forma eficaz y confiable; es por esto que el alistamiento y cargue es un aspecto fundamental del proceso logístico; pues además de conservar adecuadamente la mercancía, facilita la tarea de despacho cuando se requiere. Los mayores errores se producen por el mal manejo y control de la carga.

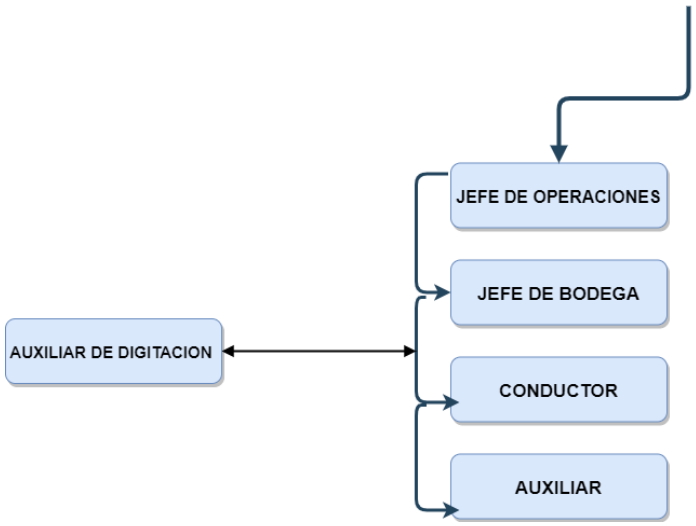
En el caso de Transportes Exprecar

El proceso inicia después de que la mercancía ha sido clasificada, la información ha sido ingresada al sistema y acopiada en la zona de la ruta indicada para el despacho hacia los diferentes clientes, luego el jefe de operaciones se encarga de realizar el orden en el cual se debe realizar el cargue al vehículo, le asigna a una pareja de auxiliares la ruta y finaliza con el vehículo cargado para la distribución de la mercancía.

Para comprender con precisión la situación actual del proceso de alistamiento y carga de la empresa, es necesario conocer las personas y funciones que involucran el proceso; desde que la mercancía ingresa al muelle de cargue y descargue hasta que el camión sale a la ruta destino.

La figura 12 presente el organigrama de las personas involucradas en el proceso de alistamiento y cargue.

Figura 12. Organigrama de personas involucradas



Fuente. Autor

Los involucrados en el proceso cumplen con los siguientes cargos.

- Jefe de Operaciones: Es la persona encargada de gestionar y controlar todos los procesos logísticos de la empresa, orientando, supervisando y garantizando el cumplimiento de las funciones del personal a su cargo. También brinda soluciones o apoyo al momento de presentarse alguna novedad.
- Jefe de bodega: Se encarga de elaborar a diario las rutas de destino y decide los vehículos a utilizar para la entrega de la mercancía según la cantidad y/o prioridad de mercancía.
- Auxiliar de digitación: se encarga de ingresar la información al sistema para generar las guías, luego separarlas en el stand de destinos, por último, realiza la planilla de despachos después de cargado el vehículo.
- Auxiliar operativo: se encarga de realizar el traslado y acondicionamiento de la mercancía para su respectivo despacho según el orden estipulado para el

cargue del vehículo. También se encarga de informar las novedades que se presenten durante el proceso de alistamiento como averías, pérdidas o que no se encuentre la mercancía en la zona de destino.

- Conductor: se dirige a la ruta en destino y se encarga de ubicar al cliente para realizar la entregar la mercancía.

La tabla 10 relaciona la cantidad de personas por cargo.

Tabla 10. Personas en el proceso.

CARGO	No. DE PERSONAS
Jefe de operaciones	1
Jefe de Bodega	1
Digitador	3
Separar papelería	1
Auxiliares operativos nocturnos	20
TOTAL	26

Fuente. Autor

La jornada de trabajo se presenta en la tabla 11.

Tabla 11. Jornada laboral

JORNADA LABORAL TURNO NOCTURNO		
HORARIO	**TIEMPO**	**ACTIVIDAD**
8:00 PM A 1:00 AM	5 horas	Trabajo
1:00 AM A 2:00 AM	1 hora	Descanso

2:00 AM A 6:00 AM	4 horas	Trabajo
Tiempo Total	**10 horas**	

Fuente. Autor

Según la tabla 11 el horario para el turno nocturno varía, pues el ingreso si debe ser las 8:00 pm de lunes a viernes, pero la jornada finaliza dependiendo de varios factores como, el flujo de mercancía que se tenga en la plataforma para el cargue, la temporada en la que se encuentre el año, restricciones vehiculares, estados de las vías; es decir que se tiene un horario de 10 horas para cumplir con todo el proceso, pero existen días donde la jornada laboral termina mucho antes.

4.1.1.6 Tipos de carga

Finalmente, para el análisis del proceso fue necesario definir la carga como el conjunto de bienes o mercancía que según su empaque facilita la movilización; pues las necesidades de cada una de ellas son diferentes para desplazar de un lugar a otro.

La compañía manipula distintos tipos de mercancía como lo indica la tabla 12.

Tabla 12. Tipos de mercancía

TIPOS DE CARGA	DEFINICION	EJEMPLOS
CARGA GENERAL	Mercancía de diferente tamaño, que se transporta conjuntamente y en pequeñas cantidades.	Cajas, paquetes

CARGA SUELTA	mercancía de diferente naturaleza que se manipula de manera individual.	tubería, llantas, tambores
CARGA FRÁGIL	Son artículos que deben ser tratados con cuidado ya que se pueden ser dañados con facilidad.	TV, Neveras; estufas, etc.) Vidrios

Fuente. Autor

4.1.2. **Recolección de datos empresa Exprecar**

Con el objetivo de realizar el diagnóstico del proceso se escogió una sola población a estudiar durante 3 semanas, donde se detalle todas las actividades para llevar a cabo el proceso objeto de estudio.

Esto se realiza ya que existen diferentes factores que afectan directamente el proceso: volumen de mercancía, tipo de mercancía, vehículo de carga, población, frecuencia de la ruta, entre otros.

La población es finita ya que corresponde de unidades despachadas según informe generado por el sistema.

Tabla 13. Unidades despachadas

UNIDADES	DIAS	PROMEDIO
3210	26	123

Fuente. Autor

A continuación, se utiliza la herramienta estimación de la muestra ya que la cantidad de unidades despachadas un mes supera las 3.000 unidades.

Para calcular el tamaño de la muestra, se utiliuzo la siguente formula.

Fuente. QuestionPro. (questionpro, 2021)

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

Donde:

- N= Total de la población
- Z= valor de confianza
- n= tamaño de la muestra
- Ɒ= Desviación estándar de la población
- e= Error máximo

* Nivel de confianza (Z) del 95%

El resultado de la muestra se condensa en la tabla 14

Tabla 14. Resultados de la muestra.

	DATOS
N	3210
Z	1,96
Ɒ	0,5
e	0,005
n	**94**

Fuente. Autor

Realizando este cálculo se tiene una muestra de: 94 cajas.

4.1.2.1 Diagrama de flujo de procesos

Para iniciar a recolectar la información del proceso de alistamiento y cargue se empleó un diagrama de flujo del proceso, donde se detalla los movimientos y actividades necesarias para realizar el proceso de alistamiento y cargue y sus observaciones. Como se muestra en la figura 13.

Figura 13. Diagrama del proceso actual

Ubicación: Plataforma de cargue						DIAGRAMA DEL PROCESO ACTUAL						
Proceso: Alistamiento y cargue Actual ■ Propuesta □												
Fecha:												
Diagrama empieza: Separar las guias												
Diagrama Termina: Vehiculo cargado y guias planilladas												
Descripcion del proceso	Simbolo					Tiempo en min	Agrega valor		Tipo de desperdicio	observaciones	Responsable
	Operación	Transporte	Inspeccion	Espera	Almacenaje		SI	NO			
Separar las guias por poblacion en el stad						0		x	movimiento	Inicia desde las 6:30 pm y finaliza cuando los digitadores ingresen la ultima guia para ser depachada.	Auxiliar operativo
Traslado al escritorio para organizar las guias por direccion						0:00:21	x				Jefe de Bodega
Organizar las guias por direccion						0:32:19		x	sobreprocesamiento	El jefe de Operaciones ingresa 7:30 pm para que a las 8:00 pm este organizada la primera ruta	Jede de Operaciones
Espera mientras se organiza la ruta						0:03:43		x	espera	Ocurre en ocaciones debido a la alta demada de mercancia	
Trasladar las guias a la plataforma						0:00:55	x			El jefe de Bodega se desplaza hacia la plaforma en busca de la paraja a de auxiliares	Jefe de Bodega
Asignar guias pareja de auxiliares encargados del cargue						0:00:16	x			Se hace entrega de las guias a los axilares para iniciar el alistamiento y cargue	Jefe de Bodega
Localizar elementos para el movimiento de la mercancia						0:01:46		x	movimiento	Desplazamientos en busqueda de herrameintas para realizar el proceso de cargue	Auxiliar operativo
Leer guia						0:15:46	x			Se dicta el nombre del destintario y el numero de unidades	Auxiliar operativo
Buscar mercancia						0:52:34		X	movimiento	El tiempo es variable porque depende de la cantidad de unidades que tenga la poblacion y de la ubicación de la mercancia.	Auxiliar operativo
Trasladar mercancia al vehiculo						0:34:09		X	transporte	Mientras ubica la mercancia en la herramienta de transporte (zorra o gato hidrahulico)	Auxiliar operativo
Verificar unidades						0:06:54	X			Se verifica mercancia antes de ingresar al vehiculo	Auxiliar operativo
Inspeccionar vehiculo cargado						0:04:38	X			Verifica el estado de la mercancia cargada	Jefe de bodega
Traslado de guias para planillar						0:01:20	x			Los auxiliares se desplazan a la oficina de operaciones para realizar entrega de guias a los digitadores	Auxiliar operativo
Planillar guias						0:07:27	x			Depende de la cantidad de guias utilizadas en el cargue	Digitador
Verificar guias planilladas						0:01:11	x			Depende de la cantidad de guias planilladas	Conductor
				TOTAL		2:43:18					

Fuente. Autor.

4.1.2.2 Layout actual de la plataforma

Se realizó una distribución Layout para identificar el flujo de mercancía o almacenamiento e identificar que se cubran necesidades como: uso óptimo del espacio, mínima manipulación de mercancía y facilidad en el alistamiento y carga a los vehículos.

En la Figura 13. Diagrama del proceso actual, se muestra el área total de 90 mts2 la plataforma cuenta con piso en cemento a una altura sobre el nivel de piso de 1,4 metros para que la recepción de los carros, mulas, turbos esté nivelada a la altura carro que realiza la entrega y el despacho, también se encuentra la oficina de operaciones donde ocurren todos los procesos de apoyo del proceso logístico; dentro de esta, se encuentra la oficina del Jefe de operaciones, 4 islas de trabajo de cada área definida, como lo es, revisoría, servicio al cliente, digitación, ventas y sistemas, además se encuentra el área de recogidas y el área de jefe de bodega que tienen una ventana para recibir la documentación y atender a los auxiliares. En la parte inferior izquierda está la oficina del jefe administrativo.

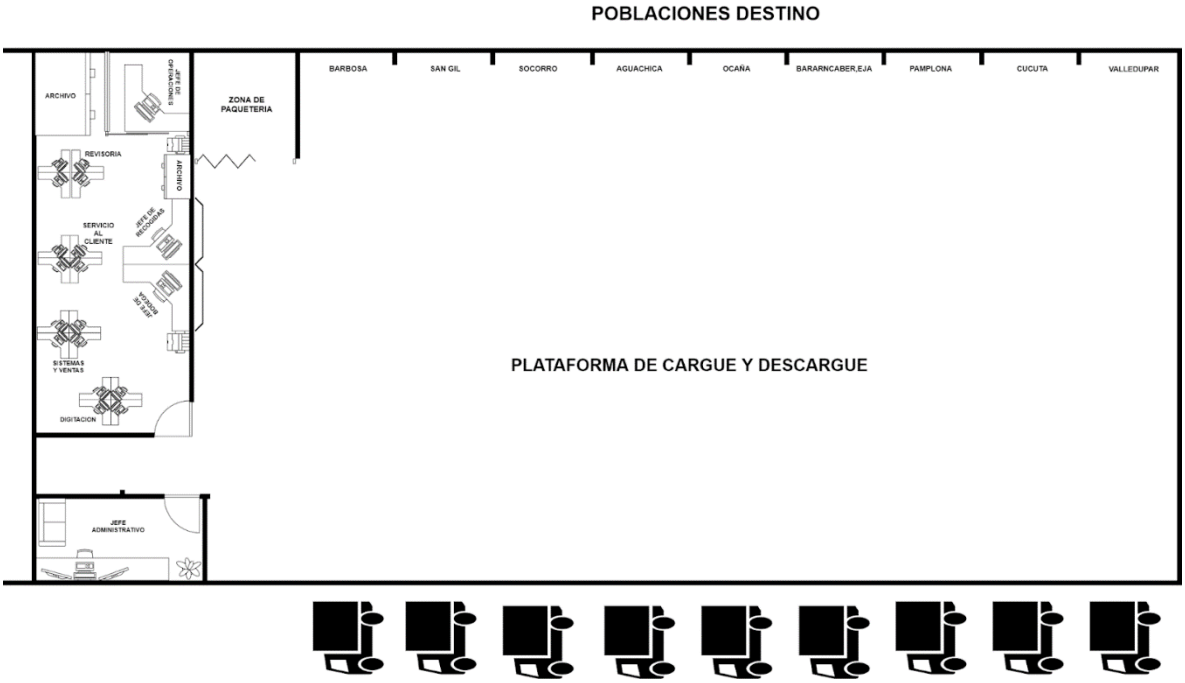
Como zona de acopio se utilizan las columnas como zonificación de las 9 poblaciones, cada una marcada con su respectiva población. Figura 14. Layout actual de la Plataforma.

Actualmente la plataforma de cargue y descargue no cuenta con áreas delimitadas, que permita acopiar la mercancía de forma más ordenada lo que genera un proceso más complejo al momento de realizar la búsqueda de mercancía y consolidar el cargue al vehículo.

De esta manera se origina un trabajo menos ágil, un desgaste físico y mental para los auxiliares nocturnos, pues deben buscar muchas veces en toda la plataforma la mercancía ya que cuando la descargan los auxiliares diurnos la ubican

en donde se cree que es la zona indicada de la población, lo que hace que se mezcle con la de la población de al lado. Tampoco existe orden ni limpieza de cada área.

Figura 14. Layout actual de la Plataforma



Fuente. Autor

4.1.2.3 Antecedentes del problema

Basado en la descripción anterior donde se evidencia el proceso de alistamiento y cargue de Transportes Exprecar, se profundizo en la identificación de falencias importantes en el proceso central de la compañía.

Para ello se elaboró una entrevista directa al jefe de operaciones y consultas diarias al jefe de bodega para obtener una percepción más amplia sobre los

problemas más significativos en el proceso; para luego ser analizada y encontrar posibles causas de los errores.

Las preguntas formuladas se encuentran en el apéndice C.

Basados en el resultado obtenido de la entrevista al jefe permite identificar los siguiente:

- El jefe de operaciones conoce de manera completa las funciones relacionadas a su cargo, pero no existe un manual de procesos donde se indiquen sus funciones más detalladas. Por lo que actúa según la experiencia adquirida a través de los años.
- El personal operativo no se encuentra correctamente capacitado en cuanto a los destinos a los que la empresa presta el servicio; lo que conlleva que descarguen la mercancía en poblaciones equivocadas.
- La logística interna no se realiza en óptimas condiciones debido a las operaciones internas que se dan en la plataforma.
- No existe orden para el almacenamiento de mercancía; lo que pérdida de tiempo a al momento de realizar el cargue

Por otra parte, el departamento de servicio al cliente, durante el día, se encarga de gestionar todas y cada una de las novedades presentadas, además de ingresar a un Excel cada novedad, queja o reclamo del cliente, con el fin de tabular esta información a fin de mes y exponer en las reuniones programadas.

Con esta información se identificaron las principales inconformidades sobre las cuales los clientes presentan mayores quejas o reclamos, analizando las novedades durante los últimos 6 meses; ya que los errores producen desperdicios y no agrega valor al consumidor final.

En la tabla 15 se evidencia los reclamos constantes de los clientes, lo que conlleva a analizar el proceso antes de la entrega, el cual sería el de alistamiento y carga ya que de ahí se deriva una deficiente o equivocada entrega de mercancía.

Definición de las principales novedades:

- Mercancía trocada: Mercancía mal ubicada, por desconcentración del auxiliar operativo que se envía a la población equivocada.
- Mercancía incompleta: cantidades que no son las correctas entregadas al cliente, se da porque no se verifica que la información de la guía con la mercancía que se está despachando.
- Mercancía averiada: Manipulación incorrecta de la mercancía durante el cargue y descargue o deterioro en la infraestructura vial lo que genera roturas o golpes.
- Mercancía no despachada: al no encontrar la ubicación de la mercancía dentro de la zona de destino simplemente no se envía.

Tabla 15. Novedades de la empresa Transportes Exprecar sas

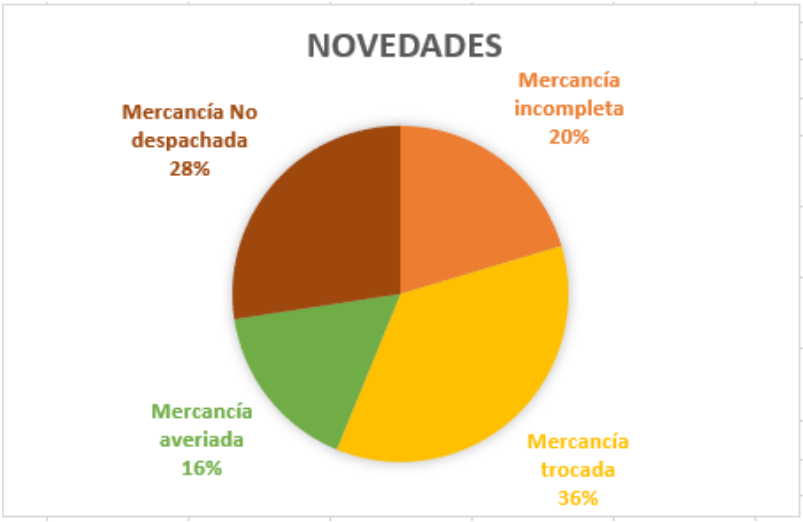
REGISTRO ACUMULADO DE NOVEDADES							
NOVEDADES	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**TOTAL**
Mercancía incompleta	24	15	33	35	26	30	163
Mercancía trocada	25	45	67	55	36	58	286
Mercancía averiada	17	27	21	25	23	18	131
Mercancía No despachada	25	48	45	46	18	37	219

TOTAL	91	135	166	161	103	143	799

Fuente. Autor con información proporcionada por Transportes Exprecar sas

En la figura 15, se evidencia que el total de quejas presentadas por los clientes en el último semestre donde el 36 % corresponden a mercancía trocada, el 28% mercancía no despachada, el 20 % a mercancía incompleta y el 16 % restante a mercancía averiada.

Figura 15. Novedades Transportes Exprecar sas



Fuente. Autor

Dialogando con el jefe de bodega respecto a estos resultados de la Tabla 16. Acumulado novedades, él indica que los mayores problemas surgen en el momento de alistamiento y cargue los cuales se han venido presentando durante varios años, ya que no se le ha realizado ninguna mejora al proceso ni se ha llevado seguimiento a las novedades.

Tabla 16. Acumulado novedades

NOVEDADES DURANTE EL SEMESTRE			
NOVEDADES	**TOTAL**		
Mercancía incompleta	163	163	20%
Mercancía trocada	286	449	56%
Mercancía averiada	131	580	73%
Mercancía No despachada	219	799	100%
TOTAL	**799**		

Fuente. Autor

El proceso de alistamiento y cargue genera inconformidad en el momento de realizar las entregas, pues en muchas ocasiones los operarios cargan la mercancía en rutas equivocadas, no encuentran el producto en el área de alistamiento y se realizan despachos incompletos; lo que genera en los clientes insatisfacción con el servicio.

4.1.2.4 Indicadores de gestión actuales

Teniendo en cuenta que los indicadores son fuente de datos para medir y analizar el desempeño de las actividades, porque permiten visualizar la situación actual de los procesos, administrar los recursos y tomar decisiones a las

problemáticas presentadas. Se tomaron como referencia las cifras del último semestre del indicador de gestión llamado *entregas efectivas* de la compañía.

Este indicador tiene como objetivo medir el nivel de cumplimiento que tiene la compañía para realizar las entregas de mercancía a los clientes por vehículo en el tiempo estipulado y se mide de la siguiente manera:

$$\boldsymbol{Entregas\ efectivas} = \frac{\boldsymbol{Guias\ legalizadas}}{\boldsymbol{Total\ de\ guias\ planilladas}} * \boldsymbol{100}$$

Donde:

- Guías Legalizadas: guía de mensajería que ya ha cumplido con el proceso logístico hasta la entrega a cliente final y está lista para ser facturada.
- Total de guías planilladas: Número total de guías asignadas mediante una planilla a un vehículo. Apéndice B.

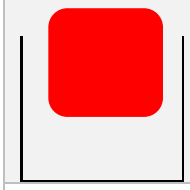
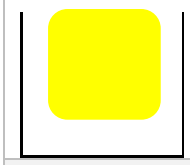
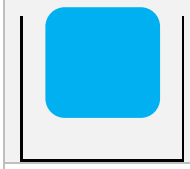
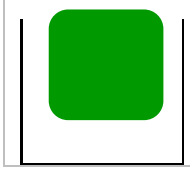
A través de la herramienta Excel el departamento de sistemas creó una macro donde se alimenta la información a diario de las guías legalizadas sobre el total de guías que son planillas a cada vehículo, mediante informes generados por el sistema interno de la empresa como lo indica el apéndice D.

Luego según los criterios ya definidos por la compañía se presenta los rangos por color lo que permiten valorar y cuantificar los resultados expresados en el indicador:

- 0% - 60.4%: Rojo: Determina señal de emergencia y revisión inmediata.
- 60.5% - 79.4%: Amarillo: Determina señal de alerta y toma de decisiones.
- 79.5% - 89.4% Azul: Determina señal aceptable y revisión de causales.
- 89.5% - 100%: Verde: Determina efectividad satisfactoria y seguimiento.

La tabla 17 representa los colores y el rango del indicador.

Tabla 17. Colores y rango de Indicador

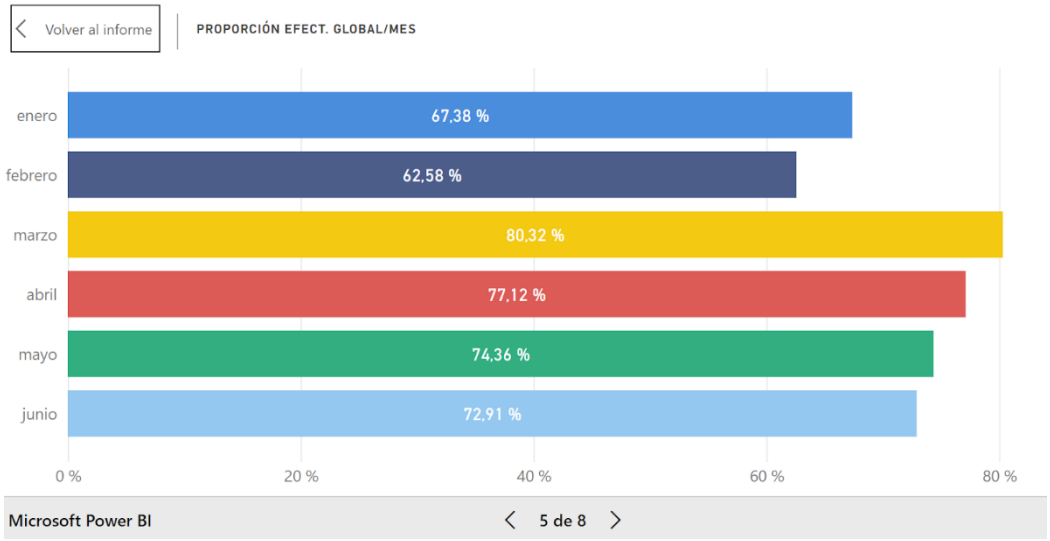
RANGO DE INDICADOR DE GESTION	
	0% - 60.4%: señal de emergencia y revisión inmediata
	60.5% - 79.4%: señal de alerta y toma de decisiones
	79.5% - 89.4%: señal aceptable y revisión de causales
	89.5% - 100%: señal de efectividad satisfactoria y seguimiento

Fuente. Autor

En base con los datos históricos obtenidos del indicador en seis (6) meses se generó la figura 16, que representa el porcentaje aceptable en cuanto a las entregas efectivas de mercancía al cliente final. Enero representa un 67.38% de entregas del total de las guías planilladas, febrero el 62.58% marzo alcanzó a

superar el 80.32%, y abril, mayo y junio se han logrado mantener por encima del 72%; pero con estos datos también se puede afirmar que nunca se ha logrado llegar a un 90% de entregas efectivas. Este gráfico permite tener una idea más clara de la situación actual de la empresa con respecto a la eficiencia en las entregas, lo cual servirá para comparar las mejoras a realizar a partir de este indicador.

Figura 16. Indicador de entregas efectivas.



Fuente. Programa Power Bi- Transportes Exprecar sas

4.1.2.5 Identificación de problemas mediante herramientas de análisis

Para fortalecer el entendimiento de la situación del proceso actual se aplicaron herramientas de análisis como diagrama de Ishikawa, hoja de verificación y Pareto.

4.1.2.5.1 *Hoja de verificación*

Mediante una ficha de observación y el apoyo del jefe de operaciones se creó una hoja de verificación en la que se muestra el número de veces que ocurren los problemas detectados durante el periodo de la observación del alistamiento y cargue de la población seleccionada lo que ocasionan entorpecimiento del proceso.

En la tabla 18 se identifican las causas y las frecuencias ya cuantificadas con las que ocurren los errores durante la semana del 12 al 17 de septiembre en el estudio del cargue, con un total de 236 errores encontrados.

Tabla 18. Resultados de Hoja de Verificación

HOJA DE VERIFICACION					
FRECUENCIA					
CAUSAS	**DIA 1**	**DIA 2**	**DIA 3**	**DIA 4**	**TOTAL**
Falta limpieza y orden	10	8	7	11	36
Falta de Zonificación	5	8	7	3	23
Falta de comunicación	4	6	5	3	18
Poco personal en el turno de la noche.	4	3	2	2	11
Procedimientos de cargue poco claros	4	8	6	6	24
Demoras en la ubicación de la mercancía	8	12	13	11	44
transportes innecesarios	9	4	5	7	25

HOJA DE VERIFICACION					
FRECUENCIA					
CAUSAS	**DIA 1**	**DIA 2**	**DIA 3**	**DIA 4**	**TOTAL**
Falta de responsabilidad y motivación.	5	4	2	3	14
Ausencia de equipos mecánicos para el transporte interno de mercancía	4	7	8	6	25
Falta de seguimiento en los indicadores	5	4	4	3	16
TOTAL	**58**	**64**	**59**	**55**	**236**
PORCENTAJE	25%	27%	25%	23%	**100%**

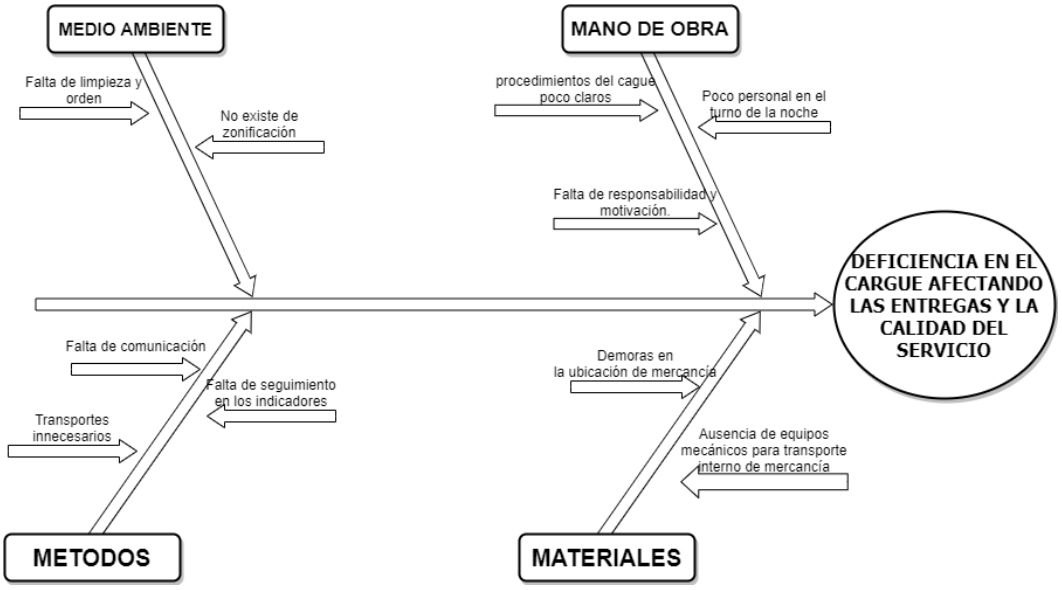
4.1.2.5.2 Diagrama de Ishikawa

Para aclarar las causas del problema en estudio se construyó un diagrama de causa y efecto donde se analizaron las siguientes en las categorías correspondientes *maquinaria, materia prima, mano de obra, medición y medio ambiente.*

En la figura 17 se observa las causas ya clasificadas, además permite interpretar de manera visual la situación actual; para de este modo poder aplicar la herramienta adecuada y reducir o eliminar el problema. Como resultado las categorías de *mano de obra y métodos* están formadas por 3 incidencias cada una,

seguidas por las categorías de *materiales y medio ambiente* con 2 incidencias cada una.

Figura 17. Diagrama Ishikawa.



Fuente. Autor.

4.1.2.5.3 Pareto

Posteriormente se utilizó el diagrama de Pareto para determinar las causas de mayor impacto en el proceso de alistamiento y cargue. La tabla 19 presenta las frecuencias de las causas que se generan durante 4 días de observación.

Tabla 19. Frecuencias

CAUSAS	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	FREC.	POR %	ACUMU

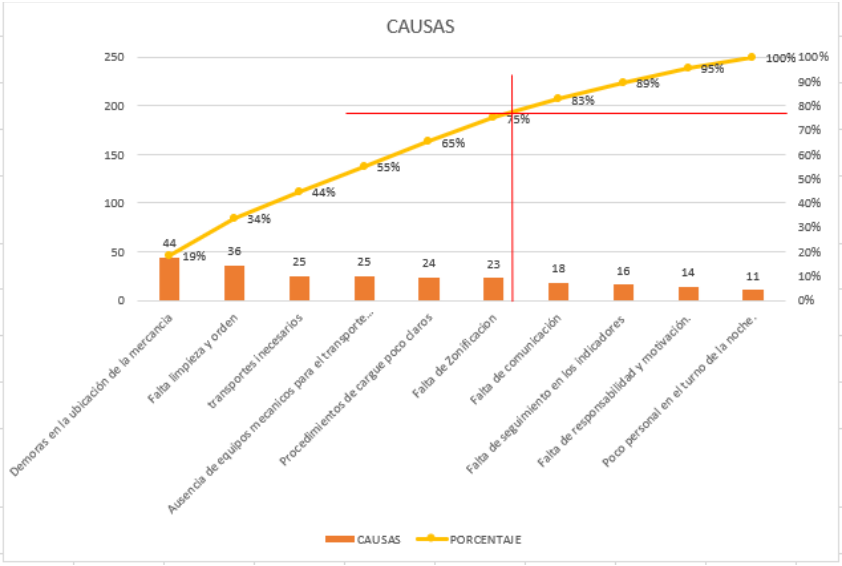
Demoras en la ubicación de la mercancía	8	12	13	11	**44**	19%	19%
Falta limpieza y orden	10	8	7	11	**36**	15%	34%
Transportes innecesarios	9	4	5	7	**25**	11%	44%
Ausencia de equipos mecánicos para el transporte interno de mercancía	4	7	8	6	**25**	11%	55%
Procedimientos de cargue poco claros	4	8	6	6	**24**	10%	65%
Falta de zonificación	5	8	7	3	**23**	10%	75%
Falta de comunicación	4	6	5	3	**18**	8%	83%
Falta de seguimiento en los indicadores	5	4	4	3	**16**	7%	89%
Falta de responsabilidad y motivación.	5	4	2	3	**14**	6%	95%

Poco personal en el turno de la noche.	4	3	2	2	**11**	5%	100%
TOTAL		**236**					

Fuente. Autor

Con la información anterior, se realizó la figura 18 que representa el diagrama de Pareto.

Figura 18. Diagrama de Pareto



Fuente. Autor

Como se observa en la figura 18 diagrama existen 6 causas que van desde la falta de zonificación hacia la izquierda terminando en demoras en la ubicación de la mercancía, son las causas más frecuentes que inciden en el proceso óptimo del objeto en estudio.

Con esta priorización se analizaron las causas más significativas en la tabla 20.

Tabla 20. Análisis de Causas

CATEGORIA	CAUSA	ANÁLISIS
Materiales	Demoras en la ubicación de la mercancía	Al no existir una clara delimitación de las zonas de las poblaciones, la mercancía se desorganiza, lo que lleva a los auxiliares a buscar en las demás zonas la mercancía, lo que genera tardanzas en el alistamiento
Medio ambiente	Falta de limpieza y orden	El área general carece de limpieza luego de que acaba el turno nocturno, no cuenta con una rutina constante por parte del personal.
Método	Transportes Innecesarios	Los auxiliares tienen problemas al momento de alistar la mercancía ya sea por referencia mal ubicadas o poco espacio. Lo que genera un desperdicio de transporte por toda el área de la plataforma
Materiales	Ausencia de Equipos mecánicos para el transporte interno de la mercancía	Cuando existe alta demanda de mercancía, son muy pocos los gatos hidráulicos para el movimiento de la mercancía, lo que genera esperas mientras que una de estas

		herramientas está libre, o en ocasiones, no se encuentra de manera rápida.
Mano de obra	Procedimiento de cargue poco claros	No existe capacitación al personal, en cuanto a cómo debe realizar la clasificación de la mercancía en la zona de las poblaciones
Medio ambiente	Falta de zonificación	La plataforma no cuenta con zonas designadas para herramientas de cargue, ni para mercancía que presente novedad, simplemente ubican estos elementos en el área de tránsito.

Fuente. Autor

4.1.3. **Cadena de valor – VSM actual**

Una vez reconocido el proceso y sus problemáticas se construyó el VSM que es una manera gráfica y visual de las actividades que agregan o no valor, siendo una de las herramientas más empleadas en la metodología de *Lean Manufacturing* el VSM, pues permite identificar el flujo del proceso, desperdicios y facilita la mejora continua de la operación.

Para su construcción, se recolectaron los datos relevantes del proceso de alistamiento y cargue para realizar el mapa del estado actual; además se define la tabla de símbolos y significados en el apéndice E.

Estos datos se organizan en:

- T/C: tiempo del ciclo de cada proceso.

- N/P: Cantidad de Operarios
- LT: Lead Time tiempo total que dura el proceso de alistamiento y cargue

Se realizó la toma de tiempo de ciclo en las instalaciones de la plataforma con la ayuda de un cronómetro y se diligencia una hoja de registro de tiempo registrado en el apéndice F con el fin de obtener el tiempo total; se tabulan los datos en una de cálculo de Excel y desde allí se realiza el análisis correspondiente de los tiempos de cada actividad. Durante las 2 semanas del 19 de septiembre al 01 de octubre los días de domingo a viernes durante el horario de 8:00 pm a 11:30 pm teniendo en cuenta los factores antes mencionados; demás se consideró los suplementos necesarios para que un trabajador calificado ejecute las activades como lo es la fatiga, las necesidades personales y el trabajar de pie. El factor de valoración se estableció que el ritmo de trabajo no sea ni tan rápido ni tan lento según la operación.

La población para estudiar fue Valledupar teniendo en cuenta los siguientes factores:

- Es la primera ruta que se debe preparar para salir a reparto debido a que es la más lejana.
- Además, por ser la primera ruta en cargarse y de acuerdo con la experiencia del jefe de operaciones el mayor movimiento para el alistamiento y cargue se lleva a cabo en esta, ya que la plataforma se encuentra repleta de mercancía.
- La actividad de separar guías no se tendrá en cuenta ya que no interfiere directamente en el horario del proceso, pues esta se realiza durante todo el día a medida que se va ingresando la información al sistema.

4.1.4. *Identificación de oportunidades de mejora del proceso actual*

Con la información recolectada se logró identificar y clasificar en la tabla 21 cada una de las actividades del proceso en las siguientes categorías:

1. Operaciones que agregan valor al proceso
2. Operaciones que no agregan valor al proceso, pero son necesarias.
3. Operaciones que no agregan valor al proceso y se pueden eliminar.

Tabla 21. Actividades del proceso.

Actividades que no agregan valor, pero son necesarias	**Actividades que no agregan valor**	**Actividades que agregan valor**
Localizar elementos para el movimiento de la mercancía	Traslado al escritorio para organizar las guías por dirección	Asignar guías a parejas de auxiliares encargados del cargue
Trasladar mercancía al vehículo	Organizar las guías por dirección	Leer guía
Buscar mercancía	Espera mientras se organiza la ruta	Verificar unidades
Traslado de guías para Planillar	Trasladar las guías a la plataforma	Inspeccionar vehículo cargado
		Planillar guías
		Verificar guías planilladas

Fuente. Autor

En consecuencia, se encontró que las operaciones que no agregan valor pero que son necesarias en el procedimiento equivale a un 55.1%, que las operaciones que agregan valor al proceso corresponden a un 22.13 %, las del y las operaciones que no agregan valor y se pueden eliminar son el 22.77%. Cada una de estas operaciones tienen un gran impacto sobre el proceso y satisfacción de la operación.

De la información obtenida a nivel logístico existen un número de errores que afectan negativamente la imagen de la compañía, de manera que se incumple con las políticas, las cuales tienen como objetivo principal la asistencia integral y satisfacción de las necesidades de clientes, a través de la excelencia en el servicio.

4.2. Plan de mejora para el proceso de alistamiento y cargue

Frente a las diversas problemáticas en el proceso de alistamiento y cargue se elaboró la tabla 22 donde se proponen las acciones de mejora orientadas a la eficiencia del proceso relacionándolas a las herramientas de *Lean Manufacturing.*

Tabla 22. Actividades que no agregan valor al proceso

Actividades que no agregan valor, pero son necesarias	**Observaciones**	**Propuesta de mejora**	**Herramienta**
Localizar elementos para el movimiento de la mercancía	Las herramientas como Zorras y Gatos hidráulicos no cuentan con una ubicación especifica dentro del	asignar una zona cerca de la oficina de operaciones con el fin de reducir tiempos y	Gerencia Visual 5S´s

Actividades que no agregan valor, pero son necesarias	Observaciones	Propuesta de mejora	Herramienta
	área de cargue, lo que quiere decir que se encuentras dispersas por toda la plataforma. Lo que ocasiona que los auxiliares se tengan que desplazar por toda zona en busca de estos elementos, generando desperdicio de tiempo y movimiento.	desplazamientos al momento de ubicar los elementos para el movimiento de la mercancía, ya que al momento de recibir las guías los auxiliares tomarán los elementos y se dirigirán directamente a la zona correspondiente.	
Buscar mercancía	En esta actividad se genera desperdicio de movimiento y tiempo debido a que no existe una delimitación entre zonas de poblaciones lo que ocasiona que la mercancía se encuentre ubicada en	Realizar demarcación a cada población con el objetivo de que la búsqueda sea más optima pues la mercancía estará en una zona definida evitando que el	Gerencia visual

Actividades que no agregan valor, pero son necesarias	**Observaciones**	**Propuesta de mejora**	**Herramienta**
	otra zona haciendo que los desplazamientos sean mayores.	auxiliar genere desplazamientos innecesarios.	
Trasladar mercancía al vehículo	Esta actividad no cuenta con un espacio para el traslado de la mercancía, debido a que no existe un orden en la mercancía, lo que obstaculizan el paso de los elementos para el movimiento de esta	Realizar demarcación para el tránsito de estos elementos de manera rápida, que genere fluidez en el proceso de cargue.	Gerencia Visual 5S´s

Teniendo clara la propuesta de mejora, se realizó la planificación e implantación de cada una.

4.2.1. **Layout-reorganización.**

En primer lugar, propuso definir un nuevo Layout donde se facilite la acomodación, organización y el flujo de la mercancía.

La modificación del Layout consiste en demarcar el piso de cada una de las poblaciones, con un color amarillo de tal manera que la mercancía quede dentro del área correspondiente a la población evitando que se mezclen, facilitando el movimiento de los elementos para el transporte, del personal y la ubicación rápida de la mercancía.

También se busca implementar áreas demarcadas las cuales serán destinadas para los elementos que hacen parte del proceso (zorras y gatos hidráulicos), y de mercancía que durante el proceso de cargue presentó alguna novedad para ser solucionada por el departamento de servicio al cliente al día siguiente (zona de elementos necesarios). Asimismo, otra área con los artículos innecesarios que obstaculizan el tránsito o que no hacen parte de la operación. Esta zona se ubicará en la plataforma auxiliar que existe en la empresa, pero no tiene operación. Esta plataforma se utilizaría en el momento que se requiera almacenar algún producto o mercancía por solicitud del cliente.

El impacto de la mejora se vería en la reducción del tiempo de la actividad de localizar población a cargar, ya que los auxiliares, después de que se les asigne la población tendrán a la mano las herramientas para realizar la actividad de cargue y no tendrán que recorrer toda la plataforma en busca de estas.

4.2.2. **Herramienta 5S’s**

La siguiente alternativa consistió la implementación de la herramienta 5S´s que garantiza un proceso exitoso haciendo que las operaciones sean más ordenadas y eficientes teniendo lugares de trabajo más limpios y seguros.

Mediante varias visitas a la empresa se logró observar las condiciones en que se encuentra el proceso de alistamiento y cargue de mercancía donde carece de limpieza, orden y señalización. Una vez analizada la situación actual del proceso se detallaron las medidas que se adoptan a la herramienta 5S's, y se diseñó la estructura que permita implementar cada una de las 5S's.

4.2.2.1 **Seiri:** Clasificación:

Esta estrategia consiste en separar lo necesario de lo no necesario. En las visitas que se realizaron en la empresa se observaron muchas cajas vacías, sobrantes de cartón, sobrantes de strethc, mercancía sin ubicación y varios elementos y equipos que obstaculizan el paso a los trabajadores generando demoras para ubicar la mercancía en el momento de alistarla.

Para lograr una clasificación adecuada de los elementos que se encuentran en las zonas de alistamiento y cargue se diseñaron 2 tarjetas, una tarjeta color rojo y otra tarjeta color naranja. Con la ayuda del jefe de operaciones se identificaron y clasificaron los elementos ubicados en las zonas del proceso, los cuales son etiquetados con las tarjetas diseñadas de la siguiente manera:

- **Tarjetas de color rojo**: La figura 19 presenta la tarjeta que se usa para marcar los elementos que no pertenecen al proceso debe ser desechado o ubicado donde pertenece. Se debe pegar la tarjeta al elemento que se encuentre en la zona y esté obstaculizando el espacio para realizar las tareas de alistamiento.

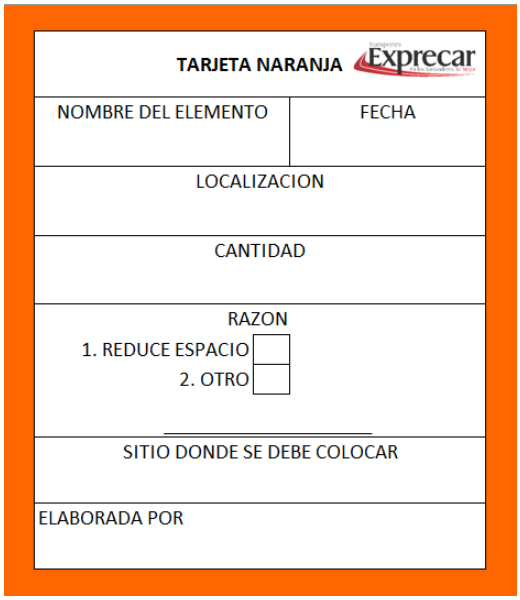
Figura 19. Tarjeta color Rojo



Fuente. Autor

- **Tarjetas de Color Naranja**: La figura 20 presenta la tarjeta que se usa para clasificar los elementos que reducen espacio en la zona del proceso y que se les debe buscar un sitio para colocarlo dentro de la plataforma, ya que hace parte del proceso.

Figura 20. Tarjeta color naranja



Fuente. Autor

4.2.2.2 **Seiton:** Orden

Con la aplicación de la segunda S, se buscó ubicar los elementos necesarios y los no necesarios que fueron clasificados en la aplicación de la primera S. Una vez clasificados, se procedió a ordenarlos en 3 zonas que fueron escogidas de la empresa: 2 zonas dentro de la plataforma de trabajo y 1 zona en la plataforma auxiliar de la empresa, esto con el fin que los empleados no pierdan tiempo buscando lo que necesitan y generen demoras al buscar la mercancía.

Dentro de la plataforma se escogieron dos zonas y en la plataforma auxiliar 1 zona, con el fin de tener zonas de trabajo despejadas y ordenadas al momento de realizar las tareas de alistamiento y cargue.

- Zona de elementos innecesarios: En esta zona se ubicaron todos los elementos que estén etiquetados con tarjeta roja.
- Zona de inventarios: En esta zona se ubicaron los elementos que durante el proceso de cargue presentaron alguna novedad.
- Zona de elementos necesarios: En esta zona se ubicaron todos los elementos necesarios que están etiquetados con tarjeta naranja.

4.2.2.3 **Seiso:** Limpieza

El objetivo de aplicar esta S es mantener el área de trabajo aseada y limpia al igual que las herramientas que tengan que utilizar en el proceso de alistamiento y cargue. Una vez ordenados los elementos en la zona de elementos necesarios, zona de inventarios y la zona de elementos innecesarios, se identificaron los focos de suciedad.

Se diseñó un formato para ser evaluado por el jefe de bodega al terminar el turno con el fin de mantener y entregar las zonas de trabajo limpias a los que llegan a turno, como se muestra en la figura 21.

Figura 21. Formato supervisión de limpieza

IMPLEMEMTACION SEIS

SUPERVICION DE LIMPIEZA

NOMBRE TRABAJADOR	ZONA A SUPERVIZAR	FECHA SUPERVICION	HORA SUPERVICION	OBSERVACION

EVALUADOR: _____

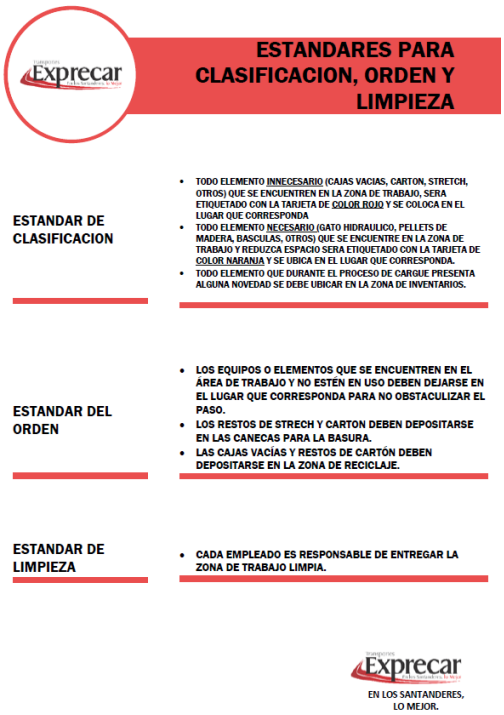
Fuente. Autor

4.2.2.4 **Seiketsu:** Estandarizar

Con el objetivo de mantener de forma constante el orden y la limpieza dentro del proceso. Mediante una socialización registrada en el apéndice H, con el equipo de trabajo se compartió lo realizado en la aplicación de las 3 S'S anteriores mostrando la importancia de mantener el área de trabajo ordenada y limpia, donde no se acumule basura y asegurando que los medios de trabajo se encuentren en perfecto estado operativo.

Se diseñó una hoja volante con 3 estándares para cada una de las 3S's aplicadas anteriormente las cuales estarán pegadas en el tablero de noticias del proceso, como lo muestra la figura 22.

Figura 22. Estándares 4S's



Fuente. Autor

4.2.2.5 **Shitsuke:** Disciplina / hábito

Con la implementación de la 5S's se busca mantener la disciplina y los hábitos generados mediante las actividades de las 4S's anteriores para que cada trabajador continúe con el mejoramiento continuo que conlleva el proceso de aplicar 5S's. En este sentido se diseñó una lista de chequeo que evalúa la aplicación de las 4S's anteriores y controlando su debido cumplimiento. El compromiso del jefe de bodega es aplicar 3 veces a la semana y en cualquier momento del día. La lista se muestra la figura 23.

Figura 23. Lista de chequeo

LISTA DE CHEQUEO IMPLEMENTACION 5S's		
NOMBRE: _____ FECHA: _____		
ZONA: _____		
DESCRIPCION	**SI**	**NO**
LOS ELEMENTOS ESTAN CLASIFICADOS Y ETIQUETADOS CON LAS TARJETAS DE COLOR.		
LOS ELEMENTOS NECESARIOS E INNCESARIOS ESTAN UBICADOS EN EL LUGAR QUE CORRESPONEN		
LA ZONA DE TRABAJO SE MANTIENE LIMPIA Y SIN OBSTRUCCIONES		
EL TRABAJADOR TIENE CONOCIMIENTO DE LOS ESTANDAREZ QUE DEBE SEGUIR		

OBSERVACIONES:
EVALUADOR: _____

Fuente. Autor

4.2.3. **Herramientas de gerencia visual**

Actualmente, el proceso de alistamiento y cargue de mercancía en la empresa Exprecar está zonificado solo con el lugar de destino a dónde van los paquetes, lo que exige al trabajador identificar el destino de la mercancía, ya que como referencia solo tiene la guía que viene en cada paquete. Mediante la herramienta de gerencia visual se busca utilizar elementos visuales y que disminuyan el tiempo de separar la mercancía en cada lugar de destino y evitar mercancías trocadas. En compañía del jefe de bodega se analizó la señalización y la zonificación del proceso de alistamiento y cargue y se diseñaron algunas alternativas de mejora para el proceso:

- **Sticker de colores para cada lugar de destino.**

  En la zona del proceso de alistamiento y cargue se evidenció que no cuenta con un elemento visual que permita al trabajador encontrar y ubicar más fácilmente la mercancía. Es por esto por lo que se implementa como mejora diseñar sticker de colores de acuerdo con el destino al que se debe enviar la mercancía los cuales se eligen de la siguiente manera como lo presenta la tabla 23.

Tabla 23. Colores de Poblaciones.

Población	Color
Barbosa	
San Gil	
Socorro	
Aguachica	
Ocaña	
Barrancabermeja	
Cúcuta	
Valledupar	

Fuente. Autor.

Se implementan stickers grandes los cuales van pegados a la pared donde corresponde su ubicación y se implementan stickers pequeños los cuales van pegados a la mercancía en el momento que se le recibe al cliente.

Para la implementación de los sticker se costeó el valor de la impresión de los sticker grandes para la pared y sticker pequeños para la mercancía, como se presenta en la tabla 24.

Tabla 24. Cotización de Sticker

STICKER PEQUEÑO 5*5			
CANTIDAD	COLOR	VALOR / UD	TOTAL
1.000	Morado	$ 25	$ 25.000
1.000	amarillo	$ 25	$ 25.000
1.000	verde oscuro	$ 25	$ 25.000
1.000	azul	$ 25	$ 25.000
1.000	rojo	$ 25	$ 25.000
1.000	vino tinto	$ 25	$ 25.000
1.000	verde claro	$ 25	$ 25.000
1.000	naranja	$ 25	$ 25.000
			$ 200.000
STICKER GRANDE 20*20			
CANTIDAD	COLOR	VALOR / UD	TOTAL
1	Morado	$ 100	$ 100
1	amarillo	$ 100	$ 100
1	verde oscuro	$ 100	$ 100
1	azul	$ 100	$ 100
1	rojo	$ 100	$ 100
1	vino tinto	$ 100	$ 100
1	verde claro	$ 100	$ 100
1	naranja	$ 100	$ 100
			$ 800
	TOTAL DE LA PROPUESTA		**$ 200,800**

Fuente. Autor con información de la litografia Gutenmberg.

Esta cotización se presenta al gerente quien autoriza la compra y por consiguiente la implementación en de esta herramienta.

- **Señalización y demarcación de zonas de trabajo.**

Mediante el análisis que se hizo junto al jefe de bodega se evidencia que el proceso de alistamiento y cargue carece de señalización. No hay señalización y demarcación de zonas donde debe de estar ubicada la mercancía y los elementos necesarios para realizar las tareas diarias en este proceso. Al no estar señalizadas las zonas para cada lugar de destino se mezcla la mercancía y por consiguiente transportarse a otros destinos.

Con el fin de evitar mercancías trocadas, se implementa una herramienta visual para señalizar y demarcar con líneas amarillas cada uno de los espacios de tal forma que sea más visible y fácil identificar donde se debe ubicar la mercancía.

Para la implementación de esta herramienta visual se costeó el valor de la pintura, mano de obra y demás elementos necesarios para la implementación de la herramienta visual.

CANTIDAD	COLOR
1.000	Morado
1.000	amarillo
1.000	verde oscuro

- **Pendón impreso con los destinos por zonas.**

Mediante un análisis y conversación con algunos trabajadores de las zonas de destino de la mercancía se ve la necesidad de imprimir un pendón

donde especifique los destinos de cada zona. Esto con el fin de que se le facilite al trabajador ubicar la ciudad o pueblo de destino en cada zona. Se solicitó al jefe de operación la información acerca de los destinos que cubre cada zona con el fin de cotizar los pendones para cada zona.

Ejemplo: Figura 24 zona de San Gil.

Figura 24. Ejemplo de pendón para cada zona.



Fuente. Autor.

Para la implementación de este pendón se costeó la impresión de 8 carteles con los distintos destinos que tiene cada zona, como lo muestra la tabla 26.

Tabla 25. Impresión de pendones

ELEMENTO	CANTIDAD	VALOR / UD
PENDON IMPRESO DE 20CM DE ANCHO * 30 CM DE ALTO	8	$ 200.000
	TOTAL	$ 1.600.000

Fuente. Autor.

Esta cotización se presenta al gerente quien autoriza la compra y por consiguiente la implementación en de esta herramienta.

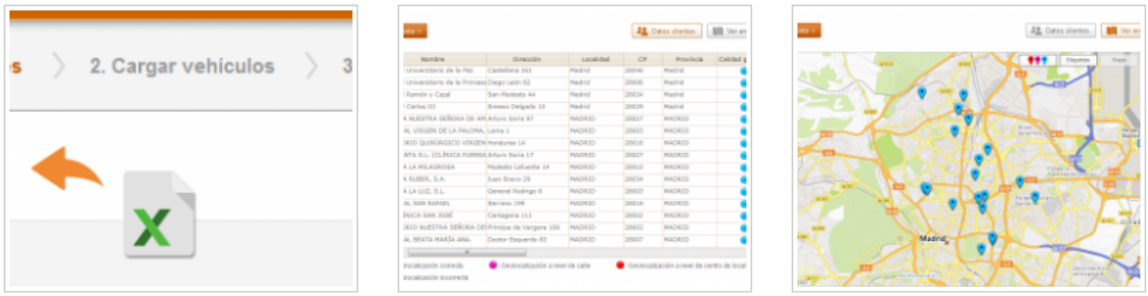
4.2.4. **Planificador de rutas**

En la actualidad muchas compañías, buscan proveedores tecnológicos de software específicos para la planificación de rutas que proporcionan seguridad y rapidez con el fin de mejorar esta actividad.

Considerando que la empresa está cambiando de Software a uno propio llamado *LIS* que se ajusta a las necesidades, se propone la posibilidad de crear un módulo en el cual se realice de forma automática la organización de guías por dirección, es decir, un planificador de ruta, con el propósito de mejorar esta actividad que aún se realiza manualmente y que no agrega valor al proceso, generando esperas, ya que en ocasiones es muy alto el flujo de mercancía, lo que dificulta y retrasa el proceso de alistamiento y cargue.

Esta mejora consiste inicialmente en que la información que ha sido ingresada al sistema; el nuevo módulo organice las ubicaciones geográficas de las direcciones agregadas, para ordenar rutas de manera óptima; como lo muestra la figura 25.

Figura 25. Ejemplo de Software de planificador de Rutas



Fuente. Routing Reparto. (Reparto, s.f.)

4.3. Impactos generados por la mejora aplicada

A partir de la aplicación de herramientas de *Lean Manufacturing*, una de ellas es la metodología 5S's, donde el objetivo es mantener limpias y ordenadas las zonas de trabajo, ya que con ayuda de la implementación de la herramienta de gerencia visual se señalizarán y demarcarán las zonas de población.

Analizando los datos del estado actual de la empresa Exprecar se quiere llegar a un estado futuro donde se genere un impacto positivo y una mejora en el % del indicador de gestión donde buscamos medir las entregas de mercancía efectivas y, por lo tanto, la perspectiva del cliente a través de la entrega de pedidos perfecta reduciendo el número de novedades que se reciben a diario.

Este impacto de la mejora se mide mediante la propuesta de implementación las herramientas mencionadas en la tabla 27.

Tabla 26. Propuestas e implementación de herramientas

HERRAMIENTA	ACTIVIDAD	RESULTADO	DESICION

VSM	Realizar un diagnóstico de la situación actúa mediante el VSM	Diagnóstico y propuesta de la mejora a la situación actual de la empresa.	Si se implementó, se mide con el nuevo VSM.
Layout apropiado	Diseñar un área de carga para que se mejoren los tiempos de carga y descarga de la mercancía, delimitando claramente los espacios para cada una de las poblaciones destino.	Facilidad para los auxiliares en la identificación de: donde se debe ubicar y buscar la mercancía, por donde se debe transitar y donde están las herramientas para el traslado de la mercancía.	Si se implementó, se mide con el nuevo Layout.
5S´s	Socializar y capacitar a los colaboradores sobre la herramienta de las 5'Ss implementar	Mantener las zonas de trabajo ordenadas y limpias permitiendo una mayor eficiencia en las tareas realizadas dentro del proceso.	Si se implementó, se mide con la comparativa del antes y el después en la plataforma.
Gerencia visual	Diseñar elementos visuales de	Disminución de errores en el proceso	Si se implementó, se mide con la

	reconocimiento a través de la adecuada demarcación en cada una las poblaciones. Diseñar etiquetas de colores para clasificar la mercancía según las poblaciones destino.	de alistamiento y cargue. Clasificación e identificación fácil y rápida de la mercancía	comparativa del antes y el después en la plataforma.
Planificador de rutas	Proponer el diseño o contratación de un software capaz de organizar de manera automática el reparto teniendo en cuenta la ubicación geográfica de los puntos de entrega.	Reducción del tiempo de alistamiento y cargue y mejoras en el recorrido y planear las rutas más eficaces.	No se implementó, se deja propuesto para que sea aplicado a largo plazo

Fuente. Autor

5. RESULTADOS

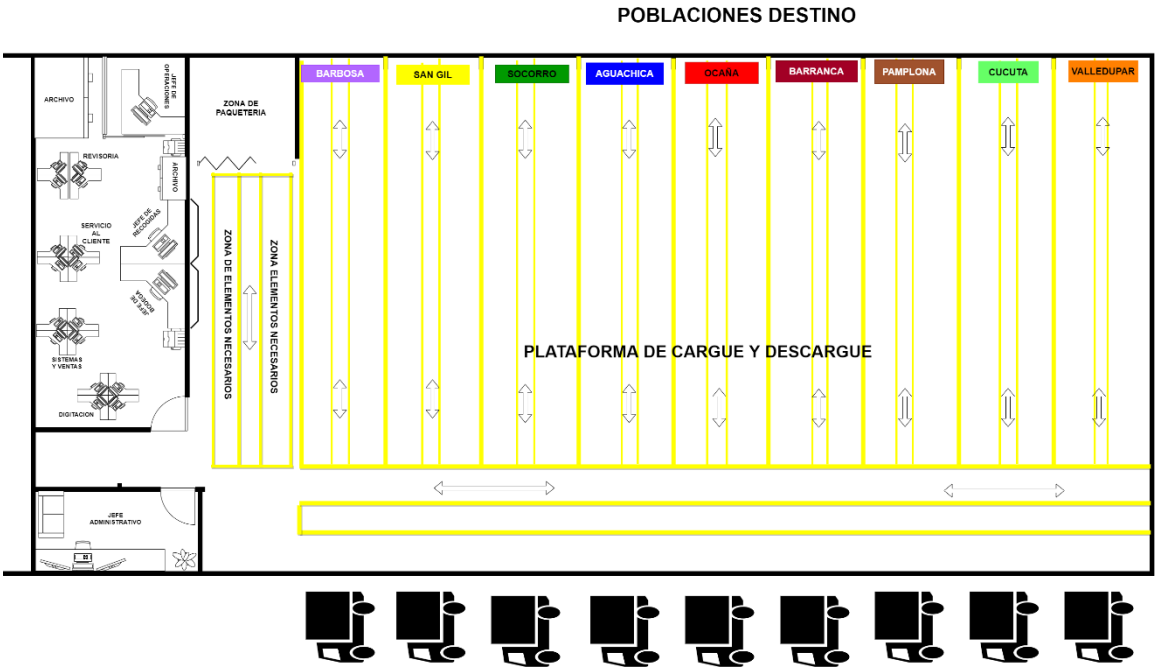
En el presente capítulo se detallan los resultados obtenidos luego de la aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing en el proceso; Después de haber desarrollado las propuestas, es fundamental evaluar resultados conseguidos y compararlos con los históricos de los indicadores

5.1. Estado actual del proceso de alistamiento y cargue.

5.1.1. Layout apropiado.

Con esta herramienta se logró distribuir de manera organizada y ordenada la mercancía, como lo muestra la figura 26 lo que facilito la ubicación de la misma; contribuyendo a la reducción del tiempo en la actividad de buscar y trasladar la mercancía.

Figura 26. Layout propuesto

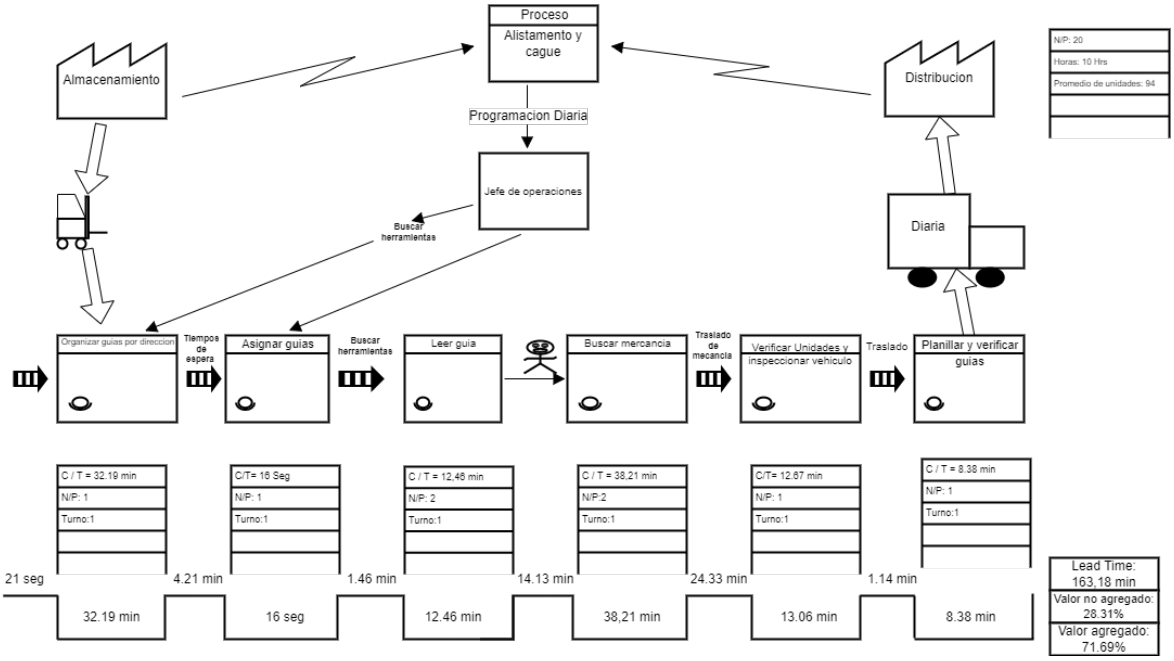


Fuente. Autor

5.1.2. **VSM actual**

Teniendo en cuenta los detalles, definiciones y simbología del VSM a nivel general, se elaboró un diagrama VSM actual estipulando el proceso y el personal involucrado en la situación actual de la compañía referente al proceso en la figura 27.

Figura 27. VSM Actual.



Fuente. Autor.

5.2. Plan de mejora para el proceso de alistamiento y cargue.

5.2.1. Resultados implementación de las 5S's

La implementación de la 1S's permitió a los trabajadores identificar más fácil los elementos que son necesarios en el proceso y los que no son necesarios. Al etiquetar los elementos con su respectiva tarjeta y ubicarlos en el sitio que corresponden se evidenció una zona de trabajo más despejada, como se observa en la tabla 28.

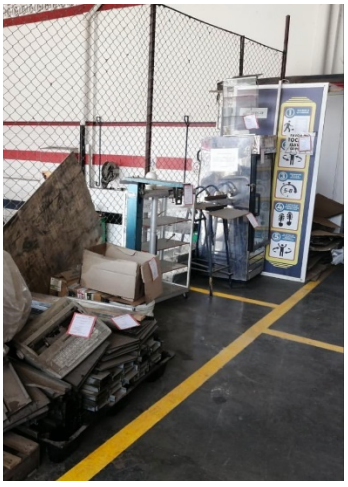
Tabla 27. Elementos etiquetados por las tarjetas de colores

Elemento etiquetado	***Elemento etiquetado***
	
Elemento etiquetado	*Elemento etiquetado*
	

Fuente. Autor

Con la implementación de esta 2S's se organizó la plataforma del proceso de alistamiento y cargue, se asignaron 3 zonas para ordenar los elementos con el fin que el empleado pueda encontrar con facilidad los elementos necesarios en el proceso y sin perder tiempo buscando, teniendo en cuenta que una vez no los necesite los deje en la zona donde pertenezcan, presentado en la tabla 29.

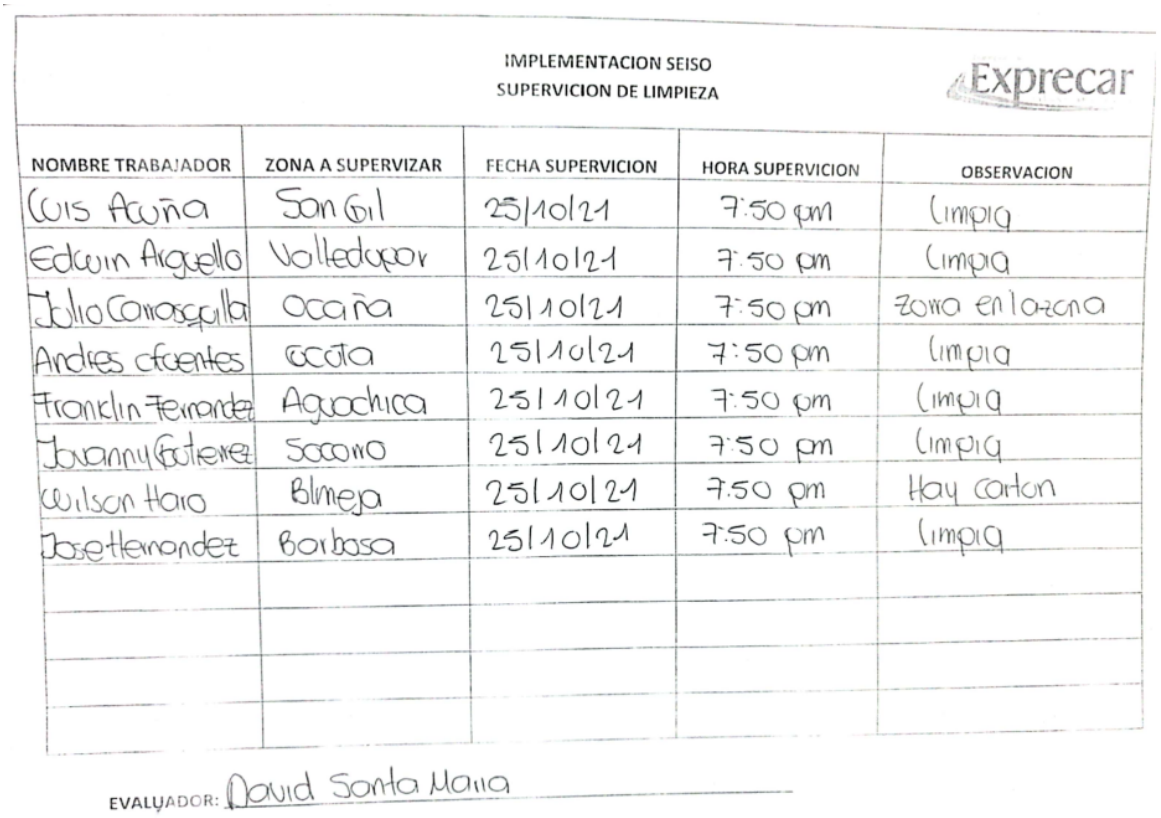
Tabla 28. Zona de elementos.

Zona de elementos necesarios	**Zona de elementos innecesarios**
	

Fuente. Autor

Como resultado de esta implementación de la 3S's, se logró mantener un espacio de trabajo limpio y ordenado, donde no se presentaron inconvenientes en las entregas de turno. El buen funcionamiento de esta aplicación se llevó a cabo gracias a la aplicación del formato diseñado para ejecutar la implementación de Seiso como lo muestra la figura 28 donde se han observado resultados positivos.

Figura 28. Resultados implementación seiso



IMPLEMENTACION SEISO
SUPERVICION DE LIMPIEZA

Exprecar

NOMBRE TRABAJADOR	ZONA A SUPERVIZAR	FECHA SUPERVICION	HORA SUPERVICION	OBSERVACION
Luis Acuña	San Gil	25/10/21	7:50 pm	Limpia
Edwin Arguello	Valledupar	25/10/21	7:50 pm	Limpia
Julio Carrascquilla	Ocaña	25/10/21	7:50 pm	Zona enlozana
Andres cfuentes	Ocata	25/10/21	7:50 pm	Limpia
Franklin Fernandez	Aguachica	25/10/21	7:50 pm	Limpia
Jovanny Gutierrez	Socorro	25/10/21	7:50 pm	Limpia
Wilson Haro	Bimeja	25/10/21	7:50 pm	Hay carton
Jose Hernandez	Barbosa	25/10/21	7:50 pm	Limpia

EVALUADOR: David Santa Maria

Fuente. Autor.

Para lograr un buen funcionamiento de la implementación de la cual, se Diseñan 3 estándares para cada una de las 5S's aplicadas anteriormente las cuales se imprimieron en una hoja volante y están pegadas en el tablero de noticias del proceso.

Con la implementación de la cuarta S, se ha logrado el cumplimiento de las 3S's anteriores. El objetivo con la hoja volante de la figura 29, en el tablero de

noticias de la empresa ha sigo logrado ya que está a la vista de todos los trabajadores quienes siguen los estándares día a día.

Figura 29. Hoja volante con estándares



Fuente. Autor

Mediante la lista de chequeo de implementación 5S' se observó de manera positiva la buena ejecución del programa 5s's donde los trabajadores han creado una disciplina en su labor diaria. Como lo muestra la figura 30.

Figura 30. Listas de chequeo.

LISTA DE CHEQUEO IMPLEMENTACION 5S's — Exprecar

NOMBRE: Andres Ofuentes FECHA: 25/10/21

ZONA: Cerita

DESCRIPCION	SI	NO
LOS ELEMENTOS ESTAN CLASIFICADOS Y ETIQUETADOS CON LAS TARJETAS DE COLOR.	✓	
LOS ELEMENTOS NECESARIOS E INNCESARIOS ESTAN UBICADOS EN EL LUGAR QUE CORRESPONEN	✓	
LA ZONA DE TRABAJO SE MANTIENE LIMPIA Y SIN OBSTRUCCIONES	✓	
EL TRABAJADOR TIENE CONOCIMIENTO DE LOS ESTANDAREZ QUE DEBE SEGUIR	✓	

OBSERVACIONES: OK

EVALUADOR: David Santamaria

LISTA DE CHEQUEO IMPLEMENTACION 5S's — Exprecar

NOMBRE: Julio Carrasquilla FECHA: 25/10/21

ZONA: Cana

DESCRIPCION	SI	NO
LOS ELEMENTOS ESTAN CLASIFICADOS Y ETIQUETADOS CON LAS TARJETAS DE COLOR.	✓	
LOS ELEMENTOS NECESARIOS E INNCESARIOS ESTAN UBICADOS EN EL LUGAR QUE CORRESPONEN		X
LA ZONA DE TRABAJO SE MANTIENE LIMPIA Y SIN OBSTRUCCIONES	✓	
EL TRABAJADOR TIENE CONOCIMIENTO DE LOS ESTANDAREZ QUE DEBE SEGUIR	✓	

OBSERVACIONES: Hay una zona en la zona

EVALUADOR: David Santamaria

Fuente. Autor.

5.2.2. ***Resultados implementación herramientas de gerencia visual***

Con la implementación de la herramienta de gerencia visual mediante la implementación de stickers, como lo muestra la tabla 30, se disminuyen los tiempos al realizar las tareas y se obtiene un mayor control visual de la mercancía ya que se identifican fácilmente si la mercancía pertenece o no a la zona de ubicación establecida.

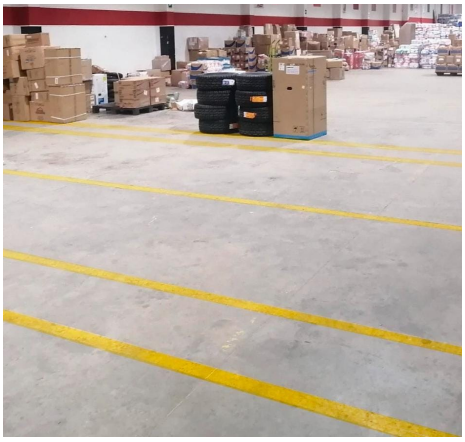
Tabla 29. Implementación de Sticker

Sticker pequeños 	***Sticker pequeños*** 
Sticker grandes 	

Fuente. Autor

La implementación de señalización y demarcación de zonas de trabajo como lo muestra la tabla 31, facilita las tareas de los trabajadores, ya que con las zonas demarcadas se les facilita ubicar la mercancía y elementos necesarios reduciendo tiempos en las inspecciones de mercancía, ya que no se mezcla con las demás zonas.

Tabla 30. Señalización de zonas

Señalización de zona	***Señalización de zona***
	
	

Fuente. Autor

La implementación de los pendones como lo muestra la figura 32, con la clasificación de destinos que cubre cada zona resulto de gran ayuda para los trabajadores, es una implementación facilita la ubicación de la mercancía en el proceso de cargue a los camiones.

Tabla 31. Implementación de pendones

Pendones	***Pendones***	***Pendones***
		

Fuente. Autor

5.3. Impactos generados por la mejora aplicada

5.3.1. Diagrama de flujo de procesos

Se realizó el flujo de proceso mejorado, esto se puede lograr gracias al planteamiento de herramientas donde se mejoran las actividades que generaban desperdicios.

Como se ve en la siguiente figura 31, se elimina la actividad de *trasladar guías a la plataforma* ya que en el momento de asignar guía se hará desde la oficina de operaciones, por medio de las ventanas que se encuentran disponibles, en ese

momento los auxiliares tendrán a disposición tanto la documentación como las herramientas (zorra y gato hidráulico) para desplazarse hasta la población indicada, disminuyendo 1.35 minutos; también se reduce el tiempo y los desplazamiento entre buscar la mercancía y llevarla hasta el vehículo pues para los auxiliares es mucho más sencillo visualizar la carga que ya se Encuentra identificada con el sticker de color y dentro de la zona donde la mercancía se encuentra acopiada, para así facilitar la búsqueda en el momento del cargue, y los desplazamientos son más rápidos ya que tienen un espacio específico para el tránsito. Todo esto teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente con el tipo de mercancía manipulada.

Figura 31. Diagrama de Flujo de procesos propuesta

Ubicación: Plataforma de cargue						DIAGRAMA DEL PROCESO ACTUAL					
Proceso: Alistamiento y cargue Actual ☐ Propuesta ■											
Fecha:											
Diagrama empieza: Separar las guias											
Diagrama Termina: Vehiculo cargado y guias planilladas											
	Simbolo										
Descripcion del proceso	Operación	Transporte	Inspeccion	Espera	Almacenaje	Tiempo en min	Agrega valor SI	Agrega valor NO	Tipo de desperdicio	observaciones	Responsable
Asignar guias pareja de auxiliares encargados del cargue						0:00:16	x			Se realiza desde la ventanada de la oficina de operaciones	Jefe de bodega
Recoger guias y elementos para el movimiento de la mercancia						0:01:21	x			Los auxiliares en el momento que les asignan la ruta recogen los documentos y los elementos para el desplamiento de la mecancia	Auxiliar operativo
Leer guia						0:12:42	x			se mantiene	Auxiliar operativo
Buscar mercancia						0:39:29	x			Se reduce el tiempo de busqueda ya que las zonas se encuentras delimitadas evitando que la mercancia se troque	Auxiliar operativo
Trasladar mercancia al vehiculo						0:24:33	x			El desplazamiento es mucho mas rapido gracias al orden de la mercancia y el camino demarcado para el transito	Auxiliar operativo
Verificar unidades						0:08:33	X			se mantiene	Auxiliar operativo
Inspeccionar vehiculo cargado						0:04:34	X			se mantiene	Jefe de bodega
Traslado de guias para planillar						0:01:14	x			se mantiene	Auxiliar operativo
Planillar guias						0:07:53	x			se mantiene	Digitador
Verificar guias planilladas						0:01:07	x			se mantiene	Conductor
					TOTAL	1:41:41					

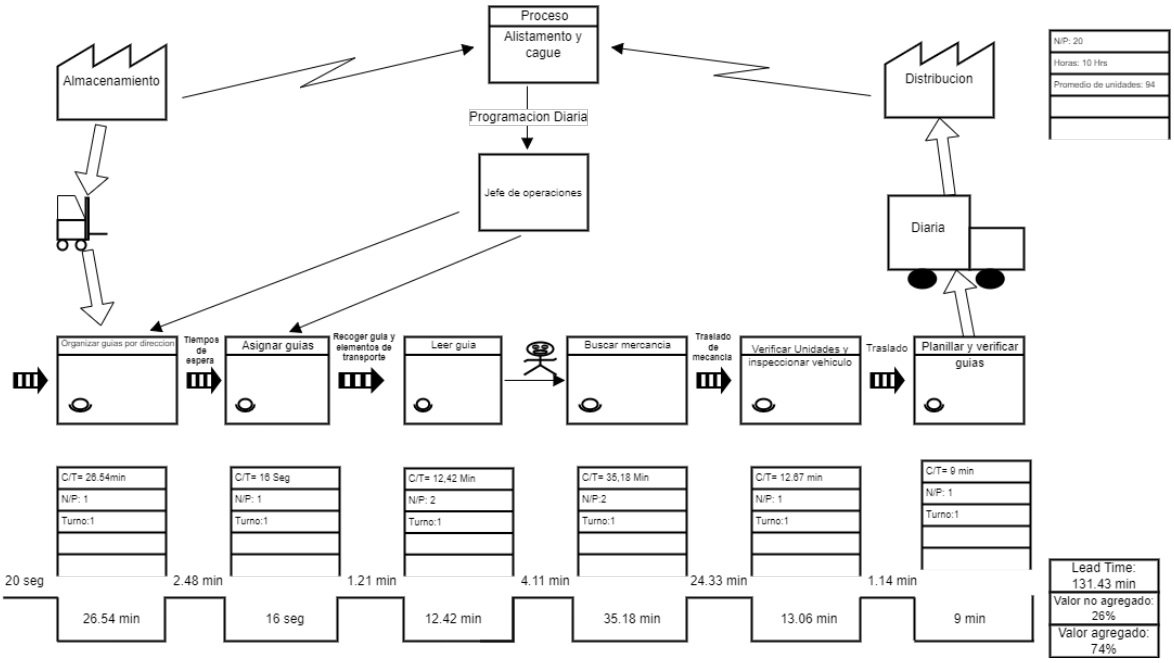
Fuente. Autor.

5.3.2. **VSM Futuro**

A partir del VSM actual, se desarrolló el VSM futuro que ilustra los mismos datos de flujo de información con almacenamiento y distribución, pero con cambios

como la eliminación de actividades y desplazamientos innecesarios que reducen el tiempo del ciclo del proceso, con las oportunidades de mejora identificadas y planteadas en el plan de mejora que representa el estado ideal del proceso de alistamiento y cargue para la empresa Transportes Exprecar, la aplicación de las herramientas de lean Manufacturing genera un cambio y una mejora continua.

Figura 32. VSM Futuro



Fuente. Autor.

En la figura 32 se representa el VSM futuro de la compañía, en el cual se estableció una reducción del *Lead Time* del 19.45%.

5.3.3. **Indicador actual**

A la fecha, según los resultados de los indicadores que gestiona el área de sistemas, la efectividad en las entregas a aumentado continuamente desde la determinación. Su ejecución y resultados tienen un aumento del 93.09%, teniendo que, se está analizando el indicador solo de la población y disminuido las novedades durante el plan piloto. Actualmente el área sistemas hace un seguimiento riguroso a este aspecto para seguir con lo que se logró y permitir que todo el personal y las rutas cumplan con la metodología implementada. Como se presenta en la figura 33.

Figura 33. Indicador actual de entregas efectivas



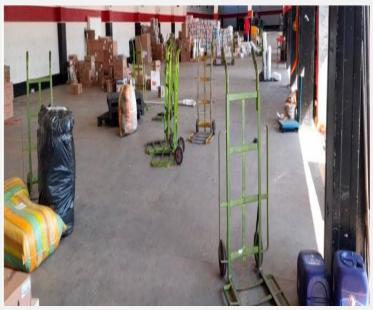
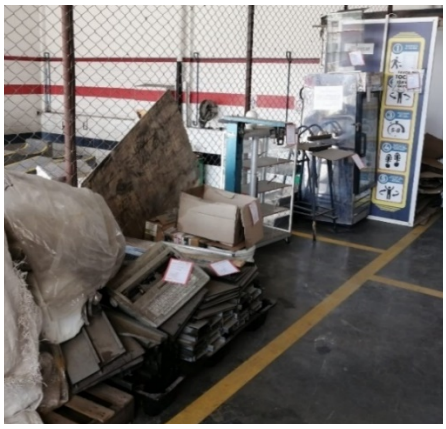
Fuente. Autor

5.3.4. **5S´s**

La implementación de las herramientas 5S' lograron establecer actividades que permiten mantener las zonas de trabajo ordenadas y limpias permitiendo una mayor eficiencia en las tareas realizadas dentro del proceso. Con la aplicación de

esta herramienta de lean Manufacturing se logró una reducción de los tiempos desperdiciados por la desorganización dentro de las zonas. Como se muestra en la tabla 33.

Tabla 32. Antes y después de implementar 5S's

Antes	***Después***
Desorden de elementos necesarios en las zonas. 	*Orden de elementos necesarios etiquetados en la zona donde pertenecen* 
Desorden de elementos innecesarios en las zonas. 	*Orden de elementos innecesarios etiquetados en la zona donde pertenecen* 

Fuente. Autor

5.3.5. **Gerencia visual**

El implementar las herramientas de gerencia visual permitió a los trabajadores identificar las zonas de trabajo, de tal manera que cada zona tenga sus sticker para el buen funcionamiento del proceso de alistamiento y cargue. Con la implementación de esta herramienta evitamos que se generen confusiones y terminen colocando la mercancía en los lugares inadecuados. Esta herramienta permite que los nuevos trabajadores puedan identificar fácilmente las zonas en las cuales va a trabajar, presentados en la tabla 34.

Tabla 33. Antes y después de implementar gerencia visual

ANTES	**DESPUÉS**
Pared sin Sticker 	*Pared con sticker grandes* 
Cajas sin sticker pequeños	*Cajas con sticker pequeños*





Zonas sin demarcación



Zonas con demarcación



IMPLEMENTACION DE PENDONES

Pendón Aguachica



Pendón Barbosa



Pendón San Gil



6. CONCLUSIONES

- Con la implementación de las herramientas Lean Manufacturing se lograron reducir tiempos en las actividades de alistamiento y cargue de mercancía ya que al organizar y señalizar las zonas de la plataforma se eliminaron tiempos de búsqueda de mercancías que se encontraban en otras zonas por falta de demarcación, también se logró crear hábitos de orden y limpieza en los trabajadores lo que ha generado un ambiente de trabajo agradable y eficiente.
- Implementar planes de mejora en base al modelo de Lean Manufacturing permite eliminar desperdicio con una inversión mínima, así mismo mantener la metodología como cultura organizacional permite mejorar la operación y la obtener una mejora continua.
- Con el diagrama de flujo de procesos se identificó de manera clara cada una de las actividades que se realizan actualmente en el proceso de alistamiento y cargue, dando como marco de referencia los que los despilfarros (transportes, movimientos y esperas) que se identificaron con las herramientas son oportunidades de mejora.
- A través de la herramienta VSM actual se identificaron las actividades que agregan y no agregan valor en el proceso, las cuales fueron clasificadas para la aplicación de las herramientas que dieron como resultado la disminución en el tiempo de búsqueda de mercancía.
- Con las herramientas implementadas, se logró un incremento representativo en el indicador de entregas efectivas que no solamente mejoran el aspecto al interior, si no también, se refleja en la reducción de novedades en las entregas a los clientes

7. RECOMENDACIONES

- Se recomienda asignar una persona encargada o responsable de la supervisión dentro del proceso de alistamiento y cargue con el fin de que se mantengan las acciones de mejora de la propuesta implementada y así evitar que se pierdan los hábitos de limpieza y orden dentro del proceso.
- Se recomienda revisar periódicamente la plataforma, ya que de tantos traslados la demarcación de las zonas se desgasta por lo que los trabajadores no identifican la delimitación de las zonas.
- Es importante implementar y evaluar más indicadores de gestión, ya que necesario para hacer el proceso más, oportuno y ágil y que responda a las necesidades de los clientes.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arias, A. S. (29 de mayo de 2012). *economipedia*. Obtenido de https://economipedia.com/definiciones/logistica.html

beetrack. (s.f.). *beetrack*. Obtenido de https://www.beetrack.com/es/blog/principales-retos-de-la-log%C3%ADstica-en-colombia

C, S. S. (2021 de juio de 2021). *la republica*. Obtenido de https://www.larepublica.co/empresas/la-digitalizacion-es-clave-para-la-competitividad-logistica-3207758

Carlos Andres Muñoz y Valentina Ramirez Mayorga. (25 de agosto de 2021). *analdex*. Obtenido de https://www.analdex.org/2021/08/25/logisticaencolombia/

colombia, F. i. (23 de julio de 2021). *Fondo inmobiliario colombia*. Obtenido de https://fondoinmobiliariocolombia.com/importancia-logistica-verde/1374/

DANE. (15 de mayo de 2020). *Boletin tecnico .* Obtenido de https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib/bol_PIB_Itrim20_produccion_y_gasto.pdf

DANE. (21 de septiembre de 2021). *Boletin tecnico (ICTC).* Obtenido de https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ictc/bol_ICTC_2021_agosto.pdf

ekon. (12 de abril de 2021). *ekon*. Obtenido de https://www.ekon.es/que-son-kpi-logistica-por-que-son-importantes/

Estaun, Marta. (7 de julio de 2021). *Innovation & Entrepreneurship Business School*. Obtenido de https://www.iebschool.com/blog/cadena-gestion-suministro-negocios-internacionales/

García, W. (10 de octubre de 2019). *Grupo bancolombia*. Obtenido de https://www.grupobancolombia.com/wps/portal/empresas/capital-

inteligente/tendencias/tendencias-globales/cadena-suministro-presente-y-tendencias

incontec. (2021). *incontec*. Obtenido de https://www.icontec.org/logistica-y-transporte/#normas

López, J. A. (14 de septiembre de 2011). *Gestiopolis*. Obtenido de https://www.gestiopolis.com/logistica-gestion-compras-almacenes-transporte/

LUGO, R. C. (5 de octubre de 2021). *Portafolio*. Obtenido de https://www.portafolio.co/economia/infraestructura/transporte-de-carga-en-colombia-durante-agosto-y-lo-que-va-del-2021-557011

Marketeros Agencia Sobre. (15 de junio de 2021). *smartquick*. Obtenido de https://web.smartquick.com.co/articulo/procesos-logisticos-que-son-elementos/

Mecaluz. (2021). *Mecalux.* Obtenido de https://www.mecalux.com.co/blog/supply-chain-que-es

Morales, F. C. (14 de julio de 2020). *economipedia*. Obtenido de https://economipedia.com/definiciones/coste-logistico.html

Nidia Hernández Jiménez. (enero de 2021). *Colfecar.*

Pablo Orellana. (08 de febrero de 2020). *economipedia*. Obtenido de https://economipedia.com/definiciones/consultoria-empresarial.html

Pérez, M. (20 de septiembre de 2021). *concepto definicion*. Obtenido de https://conceptodefinicion.de/transporte/

planeacion, D. n. (2020). *Encuesta nacional logistica 2020.* Obtenido de https://onl.dnp.gov.co/Recursos_compartidos/ENL_2020_Documento_Resultados.pdf

questionpro. (2021). *questionPro*. Obtenido de https://www.questionpro.com/es/tama%C3%B1o-de-la-muestra.html

Reparto, R. (s.f.). *Routing Reparto*. Obtenido de https://www.routingreparto.com/es/anadir-clientes

TEAM, A. (20 de febrero de 2020). *bulding solutions together*. Obtenido de https://www.ambit-bst.com/blog/definici%C3%B3n-y-diferencias-de-kpi-y-m%C3%A9tricas

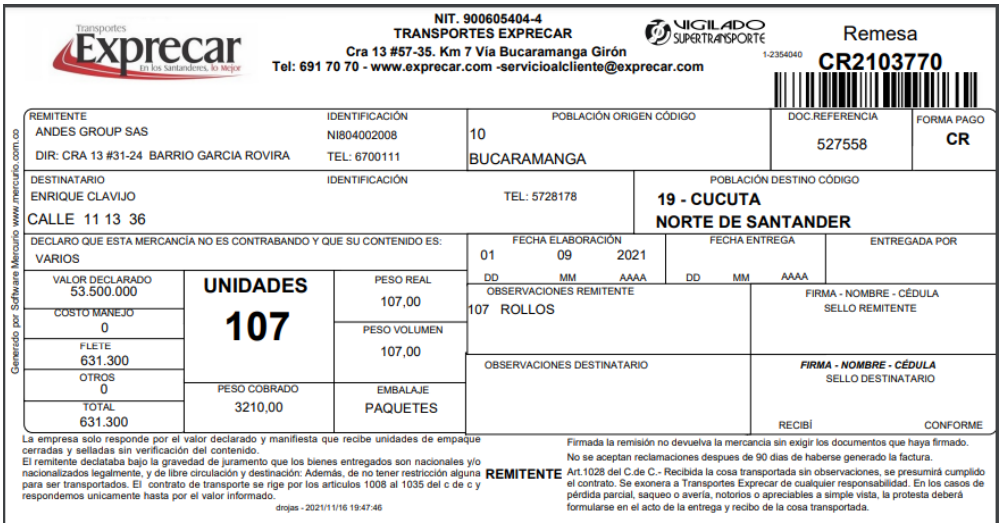
transporte, M. d. (octubre de 2020). *transporte en cifras 2019.* Obtenido de file:///C:/Users/Usuario/Downloads/TransporteEnCifras-Estadisticas2019%20(1).pdf

transporte, M. d. (s.f.). *Ministerio de transporte.* Obtenido de https://www.mintransporte.gov.co/documentos/5/normatividad/

Zonalogistica. (30 de juio de 2021). *Zonalogistica*. Obtenido de https://www.google.com/url?q=https://zonalogistica.com/resultados-de-la-encuesta-nacional-logistica-2020/&sa=D&source=docs&ust=1639111237465000&usg=AOvVaw1H95kdJGNlGWqrBZbiRxz9

9. APENDICES

Apéndice. A Guia de la empresa Transportes Exprecar sas



Transportes Exprecar
En los Santanderes, lo Mejor

NIT. 900605404-4
TRANSPORTES EXPRECAR
Cra 13 #57-35. Km 7 Vía Bucaramanga Girón
Tel: 691 70 70 - www.exprecar.com -servicioalcliente@exprecar.com

VIGILADO SUPERTRANSPORTE 1-2354040

Remesa
CR2103770

REMITENTE	IDENTIFICACIÓN	POBLACIÓN ORIGEN CÓDIGO	DOC.REFERENCIA	FORMA PAGO
ANDES GROUP SAS DIR: CRA 13 #31-24 BARRIO GARCIA ROVIRA	NI804002008 TEL: 6700111	10 BUCARAMANGA	527558	CR

DESTINATARIO	IDENTIFICACIÓN		POBLACIÓN DESTINO CÓDIGO
ENRIQUE CLAVIJO CALLE 11 13 36		TEL: 5728178	19 - CUCUTA NORTE DE SANTANDER

DECLARO QUE ESTA MERCANCÍA NO ES CONTRABANDO Y QUE SU CONTENIDO ES:
VARIOS

FECHA ELABORACIÓN: 01 (DD) 09 (MM) 2021 (AAAA)
FECHA ENTREGA: DD MM AAAA
ENTREGADA POR

VALOR DECLARADO	UNIDADES	PESO REAL
53.500.000	107	107,00
COSTO MANEJO: 0		PESO VOLUMEN: 107,00
FLETE: 631.300		
OTROS: 0	PESO COBRADO: 3210,00	EMBALAJE: PAQUETES
TOTAL: 631.300		

OBSERVACIONES REMITENTE: 107 ROLLOS
FIRMA - NOMBRE - CÉDULA
SELLO REMITENTE

OBSERVACIONES DESTINATARIO
FIRMA - NOMBRE - CÉDULA
SELLO DESTINATARIO
RECIBÍ CONFORME

La empresa solo responde por el valor declarado y manifiesta que recibe unidades de empaque cerradas y selladas sin verificación del contenido.
El remitente declataba bajo la gravedad de juramento que los bienes entregados son nacionales y/o nacionalizados legalmente, y de libre circulación y destinación: Además, de no tener restricción alguna para ser transportados. El contrato de transporte se rige por los articulos 1008 al 1035 del c de c y respondemos unicamente hasta por el valor informado.

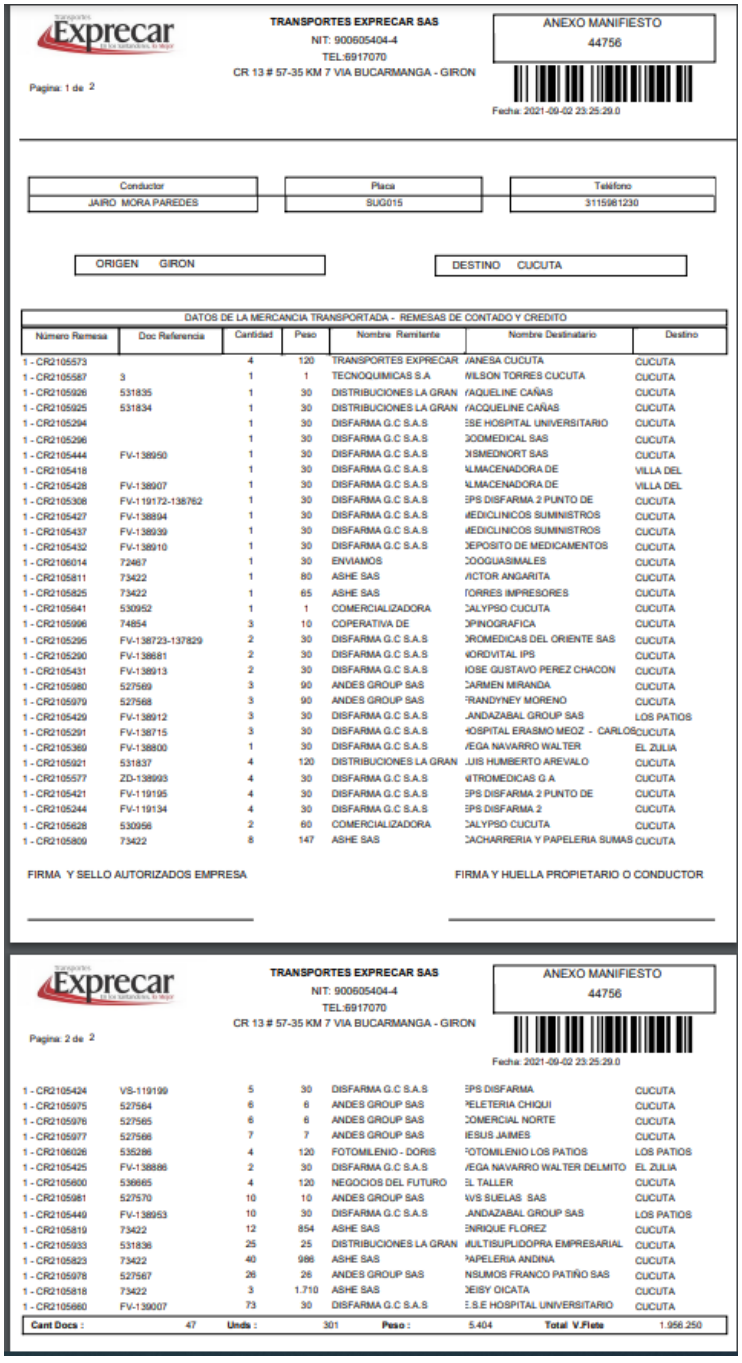
REMITENTE

Firmada la remisión no devuelva la mercancia sin exigir los documentos que haya firmado.
No se aceptan reclamaciones despues de 90 dias de haberse generado la factura.
Art.1028 del C.de C.- Recibida la cosa transportada sin observaciones, se presumirá cumplido el contrato. Se exonera a Transportes Exprecar de cualquier responsabilidad. En los casos de pérdida parcial, saqueo o avería, notorios o apreciables a simple vista, la protesta deberá formularse en el acto de la entrega y recibo de la cosa transportada.

drojas - 2021/11/16 19:47:46

Generado por Software Mercurio www.mercurio.com.co

Apéndice. B Planilla de manifiesto de Transportes Exprecar sas



Exprecar

TRANSPORTES EXPRECAR SAS
NIT: 900605404-4
TEL:6917070
CR 13 # 57-35 KM 7 VIA BUCARMANGA - GIRON

Pagina: 1 de 2

ANEXO MANIFIESTO
44756

Fecha: 2021-09-02 23:25:29.0

Conductor	Placa	Teléfono
JAIRO MORA PAREDES	SUG015	3115981230

ORIGEN GIRON

DESTINO CUCUTA

DATOS DE LA MERCANCIA TRANSPORTADA - REMESAS DE CONTADO Y CREDITO

Número Remesa	Doc Referencia	Cantidad	Peso	Nombre Remitente	Nombre Destinatario	Destino
1 - CR2105573		4	120	TRANSPORTES EXPRECAR	/ANESA CUCUTA	CUCUTA
1 - CR2105587	3	1	1	TECNOQUIMICAS S.A	WILSON TORRES CUCUTA	CUCUTA
1 - CR2105926	531835	1	30	DISTRIBUCIONES LA GRAN	/AQUELINE CAÑAS	CUCUTA
1 - CR2105925	531834	1	30	DISTRIBUCIONES LA GRAN	/ACQUELINE CAÑAS	CUCUTA
1 - CR2105294		1	30	DISFARMA G.C S.A.S	ESE HOSPITAL UNIVERSITARIO	CUCUTA
1 - CR2105296		1	30	DISFARMA G.C S.A.S	GODMEDICAL SAS	CUCUTA
1 - CR2105444	FV-138950	1	30	DISFARMA G.C S.A.S	DISMEDNORT SAS	CUCUTA
1 - CR2105418		1	30	DISFARMA G.C S.A.S	ALMACENADORA DE	VILLA DEL
1 - CR2105428	FV-138907	1	30	DISFARMA G.C S.A.S	ALMACENADORA DE	VILLA DEL
1 - CR2105308	FV-119172-138762	1	30	DISFARMA G.C S.A.S	EPS DISFARMA 2 PUNTO DE	CUCUTA
1 - CR2105427	FV-138894	1	30	DISFARMA G.C S.A.S	MEDICLINICOS SUMINISTROS	CUCUTA
1 - CR2105437	FV-138939	1	30	DISFARMA G.C S.A.S	MEDICLINICOS SUMINISTROS	CUCUTA
1 - CR2105432	FV-138910	1	30	DISFARMA G.C S.A.S	DEPOSITO DE MEDICAMENTOS	CUCUTA
1 - CR2106014	72467	1	30	ENVIAMOS	COOGUASIMALES	CUCUTA
1 - CR2105811	73422	1	80	ASHE SAS	/ICTOR ANGARITA	CUCUTA
1 - CR2105825	73422	1	65	ASHE SAS	TORRES IMPRESORES	CUCUTA
1 - CR2105641	530952	1	1	COMERCIALIZADORA	CALYPSO CUCUTA	CUCUTA
1 - CR2105996	74854	3	10	COPERATIVA DE	OPINOGRAFICA	CUCUTA
1 - CR2105295	FV-138723-137829	2	30	DISFARMA G.C S.A.S	ROMEDICAS DEL ORIENTE SAS	CUCUTA
1 - CR2105290	FV-138681	2	30	DISFARMA G.C S.A.S	MORDVITAL IPS	CUCUTA
1 - CR2105431	FV-138913	2	30	DISFARMA G.C S.A.S	OSE GUSTAVO PEREZ CHACON	CUCUTA
1 - CR2105980	527569	3	90	ANDES GROUP SAS	CARMEN MIRANDA	CUCUTA
1 - CR2105979	527568	3	90	ANDES GROUP SAS	RANDYNEY MORENO	CUCUTA
1 - CR2105429	FV-138912	3	30	DISFARMA G.C S.A.S	ANDAZABAL GROUP SAS	LOS PATIOS
1 - CR2105291	FV-138715	3	30	DISFARMA G.C S.A.S	HOSPITAL ERASMO MEOZ - CARLOS	CUCUTA
1 - CR2105369	FV-138800	1	30	DISFARMA G.C S.A.S	/EGA NAVARRO WALTER	EL ZULIA
1 - CR2105921	531837	4	120	DISTRIBUCIONES LA GRAN	LUIS HUMBERTO AREVALO	CUCUTA
1 - CR2105577	ZD-138993	4	30	DISFARMA G.C S.A.S	IBTROMEDICAS G.A	CUCUTA
1 - CR2105421	FV-119195	4	30	DISFARMA G.C S.A.S	EPS DISFARMA 2 PUNTO DE	CUCUTA
1 - CR2105244	FV-119134	4	30	DISFARMA G.C S.A.S	EPS DISFARMA 2	CUCUTA
1 - CR2105628	530956	2	60	COMERCIALIZADORA	CALYPSO CUCUTA	CUCUTA
1 - CR2105809	73422	8	147	ASHE SAS	CACHARRERIA Y PAPELERIA SUMAS	CUCUTA

FIRMA Y SELLO AUTORIZADOS EMPRESA

FIRMA Y HUELLA PROPIETARIO O CONDUCTOR

Exprecar

TRANSPORTES EXPRECAR SAS
NIT: 900605404-4
TEL:6917070
CR 13 # 57-35 KM 7 VIA BUCARMANGA - GIRON

Pagina: 2 de 2

ANEXO MANIFIESTO
44756

Fecha: 2021-09-02 23:25:29.0

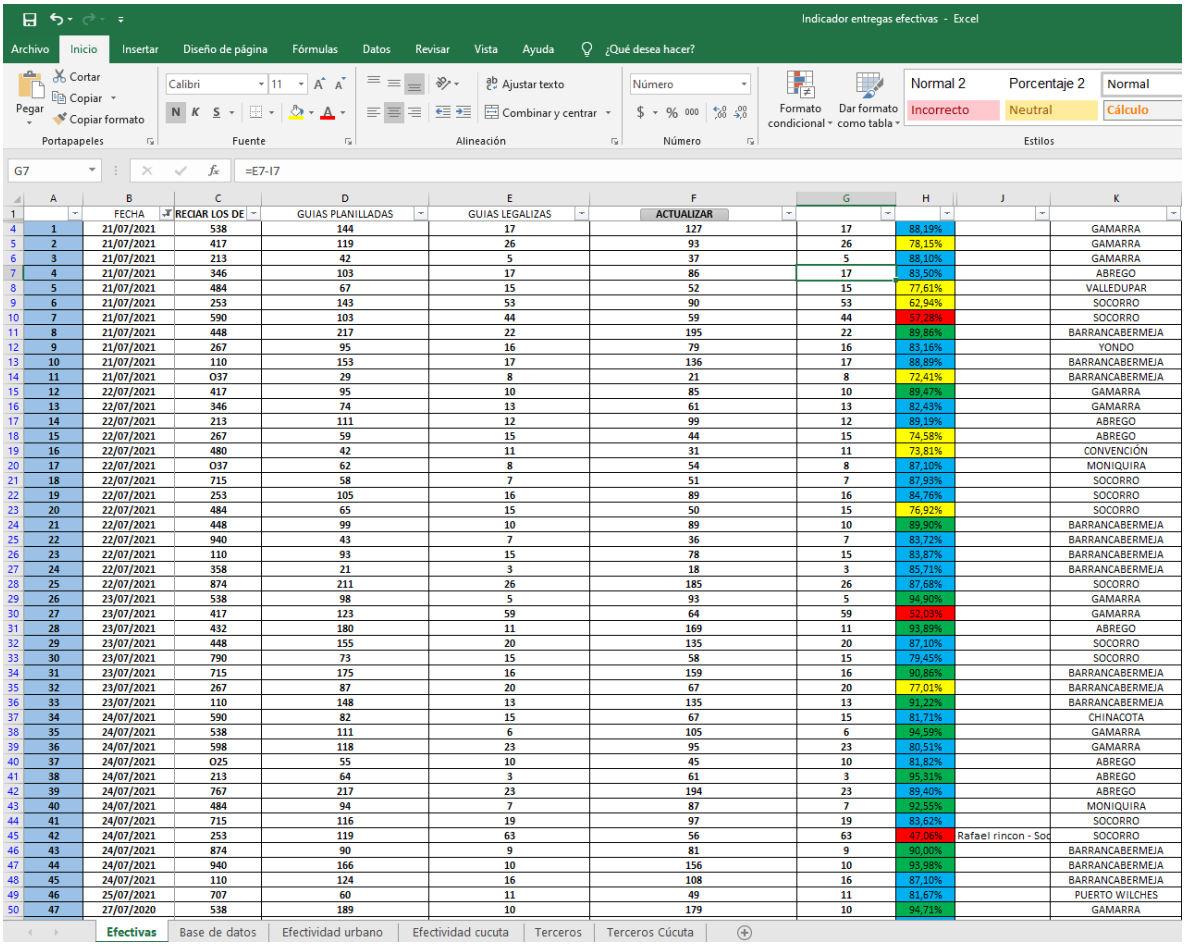
1 - CR2105424	VS-119199	5	30	DISFARMA G.C S.A.S	EPS DISFARMA	CUCUTA
1 - CR2105975	527564	6	6	ANDES GROUP SAS	PELETERIA CHIQUI	CUCUTA
1 - CR2105976	527565	6	6	ANDES GROUP SAS	COMERCIAL NORTE	CUCUTA
1 - CR2105977	527566	7	7	ANDES GROUP SAS	IESUS JAIMES	CUCUTA
1 - CR2106026	536286	4	120	FOTOMILENIO - DORIS	FOTOMILENIO LOS PATIOS	LOS PATIOS
1 - CR2105425	FV-138886	2	30	DISFARMA G.C S.A.S	/EGA NAVARRO WALTER DELMITO	EL ZULIA
1 - CR2105600	536665	4	120	NEGOCIOS DEL FUTURO	EL TALLER	CUCUTA
1 - CR2105981	527570	10	10	ANDES GROUP SAS	WS SUELAS SAS	CUCUTA
1 - CR2105449	FV-138953	10	30	DISFARMA G.C S.A.S	ANDAZABAL GROUP SAS	LOS PATIOS
1 - CR2105819	73422	12	854	ASHE SAS	ENRIQUE FLOREZ	CUCUTA
1 - CR2105933	531836	25	25	DISTRIBUCIONES LA GRAN	MULTISUPLIDOPRA EMPRESARIAL	CUCUTA
1 - CR2105823	73422	40	986	ASHE SAS	APELERIA ANDINA	CUCUTA
1 - CR2105978	527567	26	26	ANDES GROUP SAS	NSUMOS FRANCO PATIÑO SAS	CUCUTA
1 - CR2105818	73422	3	1.710	ASHE SAS	EISY OICATA	CUCUTA
1 - CR2105860	FV-139007	73	30	DISFARMA G.C S.A.S	E.S.E HOSPITAL UNIVERSITARIO	CUCUTA

Cant Docs :	47	Unds :	301	Peso :	5.404	Total V.Flete	1.956.250

Apéndice. C Entrevista al jefe de operaciones

FORMATO DE ENTREVISTA	
Fecha: 06-sep-2021 **Nombre del Entrevistado:** Pablo Hernandez-Jefe de Operaciónes **Elaborado por:** Juliana Aceros	
N°	**PREGUNTAS**
1	**¿ Conoce todos los procesos relacionados al área de logística?** Con los 20 años de experiencia que tengo, conozco todas las funciones del proceso, inicié como conductor y con el tiempo y gracias al Gerente pude ascender hasta llegar a ser jefe de operaciones Diurno. No existe documentación del proceso pero se que sucede en cada una de las fases.
2	**¿ Cree usted que el personal operativo está debidamente capacitado para realizar las funciones?** No, ya que muchos no conocen la poblaciones a las que viajamos, otros simplemente no realizan bien las funciones y por descuido dejan la mercancía en cualquier parte. Todos conocen el proceso pero no todos lo realizan bien
3	**Cuál cree que es el principal problema del proceso de alistamiento y cargue?** Pienso que la falta de organización del personal hace que ocurran fallas, pues se alista y se procede al cargue pero durante el proceso no se realiza bien, en el día es donde vemos todos estos errores ya que tanto clientes, como conductores y proveedores informan novedades. Tambien con frecuencia ocurre la demora al buscar una caja, que genera tiempo perdido.
4	**¿Los despachos de mercancía tienen errores y son objeto de reclamo y/o devolución por los clientes?** Claro, si no se realiza un cargue eficiente al dia siguiente encontramos muchas novedades reportadas.
5	**¿La distribución del espacio en bodega se encuentra organizada?** si, ya que se cuenta con una plataforma amplia, donde los vehiculos se pueden cargar y la distancia entre el vehiculo y la mercancia es corta.

Apéndice. D Fuente de información para el Indicador de entregas efectivas.

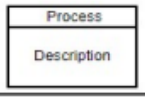


Indicador entregas efectivas - Excel

	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K
1		FECHA	RECIAR LOS DE	GUIAS PLANILLADAS	GUIAS LEGALIZAS	ACTUALIZAR				
4	1	21/07/2021	538	144	17	127	17	88,19%		GAMARRA
5	2	21/07/2021	417	119	26	93	26	78,15%		GAMARRA
6	3	21/07/2021	213	42	5	37	5	88,10%		GAMARRA
7	4	21/07/2021	346	103	17	86	17	83,50%		ABREGO
8	5	21/07/2021	484	67	15	52	15	77,61%		VALLEDUPAR
9	6	21/07/2021	253	143	53	90	53	62,94%		SOCORRO
10	7	21/07/2021	590	103	44	59	44	57,28%		SOCORRO
11	8	21/07/2021	448	217	22	195	22	89,86%		BARRANCABERMEJA
12	9	21/07/2021	267	95	16	79	16	83,16%		YONDO
13	10	21/07/2021	110	153	17	136	17	88,89%		BARRANCABERMEJA
14	11	21/07/2021	O37	29	8	21	8	72,41%		BARRANCABERMEJA
15	12	22/07/2021	417	95	10	85	10	89,47%		GAMARRA
16	13	22/07/2021	346	74	13	61	13	82,43%		GAMARRA
17	14	22/07/2021	213	111	12	99	12	89,19%		ABREGO
18	15	22/07/2021	267	59	15	44	15	74,58%		ABREGO
19	16	22/07/2021	480	42	11	31	11	73,81%		CONVENCIÓN
20	17	22/07/2021	O37	62	8	54	8	87,10%		MONIQUIRA
21	18	22/07/2021	715	58	7	51	7	87,93%		SOCORRO
22	19	22/07/2021	253	105	16	89	16	84,76%		SOCORRO
23	20	22/07/2021	484	65	15	50	15	76,92%		SOCORRO
24	21	22/07/2021	448	99	10	89	10	89,90%		BARRANCABERMEJA
25	22	22/07/2021	940	43	7	36	7	83,72%		BARRANCABERMEJA
26	23	22/07/2021	110	93	15	78	15	83,87%		BARRANCABERMEJA
27	24	22/07/2021	358	21	3	18	3	85,71%		BARRANCABERMEJA
28	25	22/07/2021	874	211	26	185	26	87,68%		SOCORRO
29	26	23/07/2021	538	98	5	93	5	94,90%		GAMARRA
30	27	23/07/2021	417	123	59	64	59	52,03%		GAMARRA
31	28	23/07/2021	432	180	11	169	11	93,89%		ABREGO
32	29	23/07/2021	448	155	20	135	20	87,10%		SOCORRO
33	30	23/07/2021	790	73	15	58	15	79,45%		SOCORRO
34	31	23/07/2021	715	175	16	159	16	90,86%		BARRANCABERMEJA
35	32	23/07/2021	267	87	20	67	20	77,01%		BARRANCABERMEJA
36	33	23/07/2021	110	148	13	135	13	91,22%		BARRANCABERMEJA
37	34	24/07/2021	590	82	15	67	15	81,71%		CHINACOTA
38	35	24/07/2021	538	111	6	105	6	94,59%		GAMARRA
39	36	24/07/2021	598	118	23	95	23	80,51%		GAMARRA
40	37	24/07/2021	O25	55	10	45	10	81,82%		ABREGO
41	38	24/07/2021	213	64	3	61	3	95,31%		ABREGO
42	39	24/07/2021	767	217	23	194	23	89,40%		ABREGO
43	40	24/07/2021	484	94	7	87	7	92,55%		MONIQUIRA
44	41	24/07/2021	715	116	19	97	19	83,62%		SOCORRO
45	42	24/07/2021	253	119	63	56	63	47,06%	Rafael rincon - Soc	SOCORRO
46	43	24/07/2021	874	90	9	81	9	90,00%		BARRANCABERMEJA
47	44	24/07/2021	940	166	10	156	10	93,98%		BARRANCABERMEJA
48	45	24/07/2021	110	124	16	108	16	87,10%		BARRANCABERMEJA
49	46	25/07/2021	707	60	11	49	11	81,67%		PUERTO WILCHES
50	47	27/07/2020	538	189	10	179	10	94,71%		GAMARRA

Efectivas | Base de datos | Efectividad urbano | Efectividad cucuta | Terceros | Terceros Cúcuta

Apéndice. E Símbolos del VSM

SIMBOLOS VSM		
		
Representa operación del proceso	Representa Cliente y/o proveedor	Linea de Tiempo
		
Informacion transmitida de forma	Flecha de empuje	Operarios
		
Flecha de traslado	Informacion transmitida de forma electronica	Transporte
		
Flujo de informacion verbal	Departamento encargado del proceso	

Apéndice. F Tiempo del ciclo actual

DIA	1	2	3	4	5	6	
CANTIDAD DE UNIDADES(CAJAS)	94	94	94	94	94	94	
ACTIVIDAD	TIEMPO EN MIN	TIEMPO EN MIN	TIEMPO EN MIN	TIEMPO EN MIN	TIEMPO EN MIN	TIEMPO EN MIN	TIEMPO TOTAL
Separar las guías por población en el stand	0	0	0	0	0	0	0
Traslado al escritorio para organizar las guías por dirección	0:00:10	0:00:09	0:00:08	0:00:10	0:00:09	0:00:11	0:00:57
Organizar las guías por dirección	0:40:10	0:38:00	0:25:00	0:27:52	0:29:00	0:33:00	3:13:02
Espera mientras se organiza la ruta	0:10:10	0:08:00	0	0	0:00:00	0:03:00	0:21:10
Trasladar las guías a la plataforma	0:00:42	0:00:43	0:00:47	0:00:42	0:00:42	0:00:47	0:04:23
Asignar guías a parejas de auxiliares encargados del cargue	0:00:05	0:00:05	0:00:05	0:00:05	0:00:05	0:00:05	0:00:30
Localizar elementos para el movimiento de la mercancía	0:01:18	0:01:45	0:01:58	0:01:15	0:01:30	0:01:41	0:09:27
Leer guía	0:13:58	0:13:52	0:15:46	0:15:54	0:17:10	0:16:53	1:33:33
Buscar mercancía	0:48:02	0:58:01	0:49:00	1:02:00	0:51:10	0:46:05	5:14:18
Trasladar mercancía al vehículo	0:28:38	0:33:08	0:24:45	0:37:06	0:44:14	0:36:00	3:23:51
Verificar unidades	0:07:55	0:10:05	0:08:05	0:06:04	0:05:02	0:03:05	0:40:16
Inspeccionar vehículo cargado	0:04:00	0:05:10	0:04:14	0:04:42	0:04:10	0:04:25	0:26:41
Traslado de guías para Planillar	0:01:13	0:01:07	0:01:11	0:01:05	0:01:09	0:01:07	9:21:36
Planillar guías	0:08:00	0:07:23	0:07:10	0:06:40	0:07:23	0:07:14	0:43:50

Verificar guías planilladas	0:01:09	0:01:16	0:01:01	0:00:44	0:00:58	0:01:03	0:06:11
TOTAL	**2:45:30**	**2:58:44**	**2:19:10**	**2:44:19**	**2:42:42**	**2:34:36**	**16:05:01**

Apéndice F. Suplementos básicos.

SUPLEMENTOS	Hombre
Fatiga básica	5%
Necesidades Personales	4%
Por trabajar de pie	2%
TOTAL	**11%**

Apéndice F. Valoración del Tiempo.

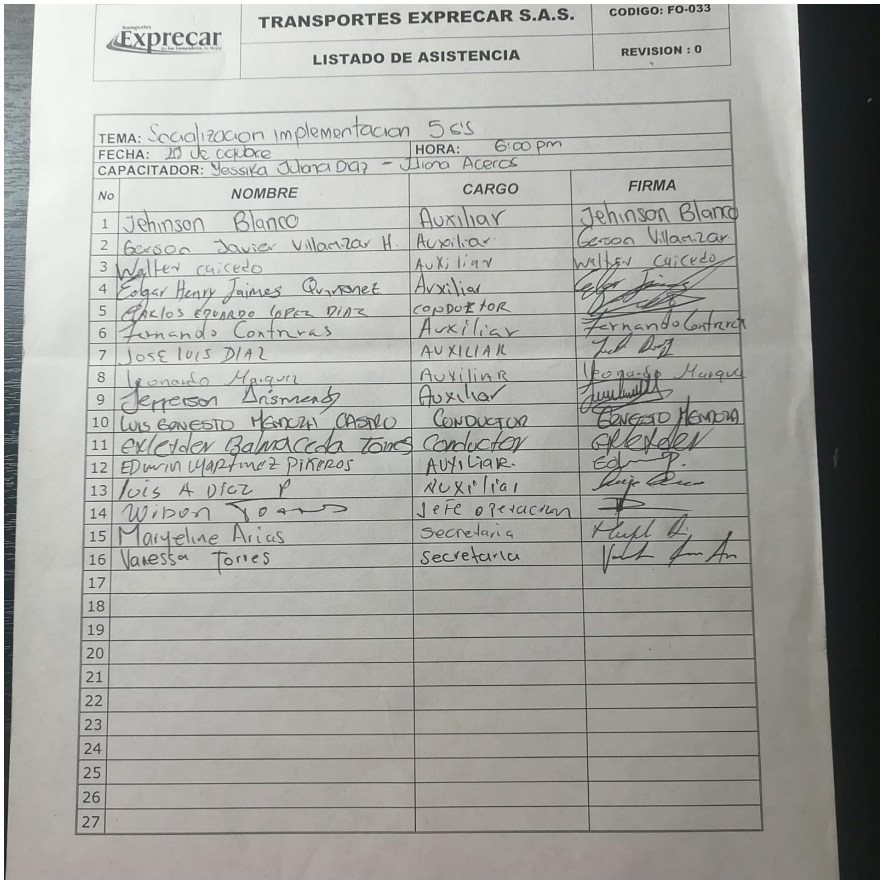
VALORACION DEL TIEMPO	
RAPIDO	> 100%
NORMAL	100%=
LENTO	< 100%

Apéndice F. Tiempo

ACTIVIDAD	T. PROMEDIO	VALORACION	SUPLEMTENTO	TOTAL
Traslado al escritorio para organizar las guías por dirección	0:00:10	100%	11%	0:00:21
Organizar las guías por dirección	0:32:10	100%	9%	0:32:19
Espera mientras se organiza la ruta	0:03:32	100%	11%	0:03:43

ACTIVIDAD	T. PROMEDIO	VALORACION	SUPLEMTENTO	TOTAL
Trasladar las guías a la plataforma	0:00:44	100%	11%	0:00:55
Asignar guías de pareja de auxiliares encargados del cargue	0:00:05	100%	11%	0:00:16
Localizar elementos para el movimiento de la mercancía	0:01:34	100%	11%	0:01:46
Leer guía	0:15:35	100%	11%	0:15:46
Buscar mercancía	0:52:23	100%	11%	0:52:34
Trasladar mercancía al vehículo	0:33:58	100%	11%	0:34:09
Verificar unidades	0:06:43	100%	11%	0:06:54
Inspeccionar vehículo cargado	0:04:27	100%	11%	0:04:38
Traslado de guías para Planillar	0:01:09	100%	11%	0:01:20
Planillar guías	0:07:18	100%	9%	0:07:27
Verificar guías planilladas	0:01:02	100%	9%	0:01:11
TOTAL	**2:40:50**			**2:43:18**

Apéndice G. Hoja de asistencia.



Exprecar	TRANSPORTES EXPRECAR S.A.S.	CODIGO: FO-033
	LISTADO DE ASISTENCIA	REVISION : 0

TEMA: Socializacion implementacion 5 s's
FECHA: 20 de octubre HORA: 6:00 pm
CAPACITADOR: Yessika Juliana Diaz - Juliana Aceros

No	NOMBRE	CARGO	FIRMA
1	Jehinson Blanco	Auxiliar	Jehinson Blanco
2	Gerson Javier Villamizar H.	Auxiliar	Gerson Villamizar
3	Walter caicedo	Auxiliar	Walter Caicedo
4	Edgar Henry Jaimes Quintanet	Auxiliar	[illegible]
5	Carlos Eduardo Lopez Diaz	Conductor	[illegible]
6	Fernando Contreras	Auxiliar	Fernando Contreras
7	Jose Luis Diaz	Auxiliar	[illegible]
8	Leonardo Marquez	Auxiliar	Leonardo Marquez
9	Jefferson Arismendy	Auxiliar	[illegible]
10	Luis Ernesto Mendoza Castro	Conductor	Ernesto Mendoza
11	Exleyder Balmaceda Torres	Conductor	Exleyder
12	Edwin Martinez Pikeros	Auxiliar	[illegible]
13	Luis A Diaz P	Auxiliar	[illegible]
14	Wilson Toano	Jefe operacion	[illegible]
15	Maryeline Arias	Secretaria	[illegible]
16	Vanessa Torres	Secretaria	[illegible]
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			