

PROPUESTA DE MEJORAMIENTO EN LA GESTIÓN DE ABASTECIMIENTO DE
LA EMPRESA TERMIGRAFIC SAS

JHOSUAR ESTEBAN JIMENEZ MARIN
MALORY PINZON GUAVITA

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS DE
COLOMBIA FACULTAD DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL
PROGRAMA DE SEMINARIO EN REDES INTERNACIONALES DE LOGÍSTICA
BOGOTÁ

PROPUESTA DE MEJORAMIENTO EN LA GESTIÓN DE ABASTECIMIENTO DE
LA EMPRESA TERMIGRAFIC SAS

JHOSUAR ESTEBAN JIMENEZ MARIN
MALORY PINZON GUAVITA

PROYECTO DE GRADO

Director
[Nelson Vladimir Yepes](#)
[González](#)

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS DE
COLOMBIA FACULTAD DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL
PROGRAMA DE SEMINARIO EN REDES INTERNACIONALES DE LOGÍSTICA
BOGOTÁ
2023

Nota de Aceptación

Bogotá , 03 de noviembre 2023

Aprobado por el Comité de Grado en cumplimiento a los requisitos solicitados por la Universidad Santo Tomás de Colombia para aprobar la Opción de Grado I como Ingenieros Industriales.

Jurado I

Jurado 2

CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN	5
1.1 PRESENTACIÓN DEL CASO	5
1.1.1 ORGANIGRAMA	5
1.2 PROPÓSITO	6
1.3 JUSTIFICACIÓN	7
1.4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	8
1.5 ANTECEDENTES LOGÍSTICOS	9
1.6 OBJETIVOS	13
1.6.1 OBJETIVO GENERAL	13
1.6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
2. PREGUNTAS DE REFLEXIÓN	14
3. MARCO REFERENCIAL	15
3.1 ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN	15
3.2 MARCO CONCEPTUAL	20
3.2.1 LOGÍSTICA	21
3.2.2 CADENA DE SUMINISTROS	22
3.2.3 GESTIÓN DE COMPRAS	23
3.2.4 INVENTARIOS	24
3.2.5 MARCO METODOLÓGICO	25
3.2.5.1 POBLACIÓN – MUESTRA	26
3.2.5.2 VARIABLES	27
3.2.5.3 TÉCNICAS	28
4. PROPUESTAS DE MEJORAMIENTO	29
5. RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN	31
5.1 DIAGNÓSTICO DE LEAN LOGISTIC	31
5.3 VALUE STREAM MAP ACTUAL	35
5.4 MUDAS Y COSTOS POR PROCESOS	37
5.5 IDENTIFICACIÓN DE KPIS	39
5.5.1 MEDICIONES DE KPIS	42
5.5.1.1 TIEMPO DE CICLO DE PEDIDO	42
5.5.1.2 TASA DE ENTREGA PUNTUAL	43
5.5.1.4 COSTO DE ALMACENAMIENTO POR UNIDAD	44
5.5.1.5 PORCENTAJE DE EXCESO DE INVENTARIO	45
5.6 DIAGRAMA DE PARETO	46
6. PLAN DE MEJORAMIENTO	47
6.1 DIAGRAMA DE FLUJO ACTUAL	47
6.1.1 DIAGRAMA DE FLUJO MEJORADO	49
6.2 VALUM STRET MAP MEJORADO	51
6.3 EVALUACIÓN PROVEEDORES	52
6.4 RETRASOS DE MATERIALES	55
6.5 EXCESO DE INVENTARIOS	58
7. LECCIONES Y RECOMENDACIONES	60
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61

1. INTRODUCCIÓN

1.1 PRESENTACIÓN DEL CASO

Termigrafic SAS es una empresa que lleva en el mercado más de 15 años, fue fundada por Robinson Pinzón y Jair Pinzón registrada ante Cámara de Comercio con código CIIU 1812, y su economía es “Actividades de servicios relacionados con la impresión” produciendo para grandes industrias plegadizas y todo tipo de productos relacionados con las artes gráficas, sus fuerzas las ha concentrado en la producción rápida y efectiva dejando a un lado la gestión de abastecimiento y eliminado de su vista la adquisición de los insumos de manera efectiva y eficiente. Durante el presente informe formulará una propuesta para el proceso de abastecimiento junto con un plan de mejoramiento en la Gestión de abastecimiento en la empresa Termigrafic SAS, con el fin de colaborar en el avance operativo y administrativo.

La razón de este proyecto de mejora en la empresa se efectúa con el fin de presentar una solución al problema en la Gestión de abastecimiento en Termigrafic SAS, el cual evidentemente genera un riesgo administrativo y requiere de un replanteamiento, con la mejora se garantiza un manejo de recursos competente así como de materias primas y cumplimiento de tiempos.

1.1.1 ORGANIGRAMA

La figura que se muestra a continuación representa el organigrama de la empresa, con un claro liderazgo a cargo del Gerente General, seguido por el Subgerente General. La estructura se divide en tres departamentos principales: Administrativo, Comercial y Operacional. El Departamento Administrativo abarca áreas críticas como Contabilidad, donde trabajan los Auxiliares Administrativos, Secretarías, Tesorería y Recursos Humanos. Por otro lado, el Departamento Comercial se compone de los equipos de Compras y Ventas, encargados de las transacciones fundamentales de la empresa. Finalmente, el Departamento de Operaciones se encarga de la producción y logística, dirigido por el Jefe de Producción, quien supervisa el Diseño, la Producción y el Despacho, asegurando una eficiente cadena de suministro y distribución de productos

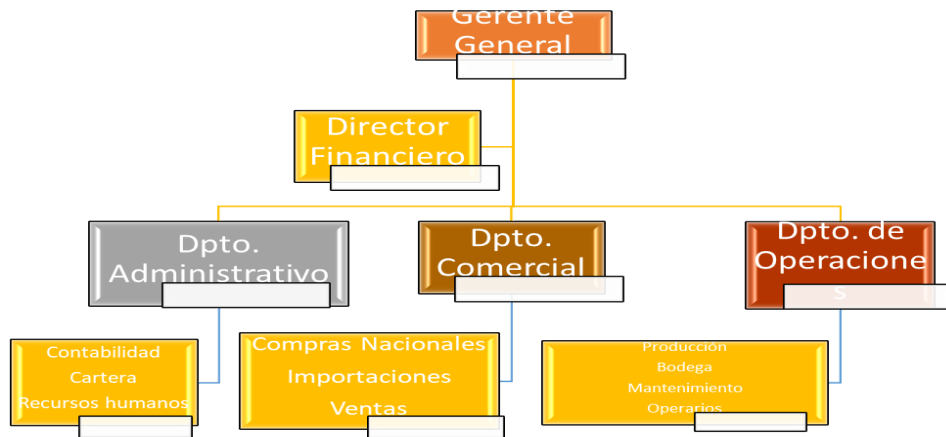


Fig 1: Organigrama Termigrafic SAS.

1.2 PROPÓSITO

El propósito de una investigación se centra en generar nuevos conocimientos y llegar a la comprensión total de un tema en específico, que de la misma manera genere un mejoramiento en la comprensión del mundo creando innovaciones, resolviendo problemas de manera práctica que mejoren la calidad de vida de las personas que habitamos este mundo.

Por esa razón el propósito de generar una PROPUESTA DE MEJORAMIENTO EN LA GESTIÓN DE ABASTECIMIENTO DE LA EMPRESA TERMIGRAFIC SAS, radica en identificar oportunidades de mejoramiento en la eficiencia y la eficacia en la adquisición de materias primas y recursos en función de la empresa; Lo cual implica la identificación de áreas donde se pueda minimizar costos, mejorar calidad de producción o acelerar tiempos de entrega de los servicios prestados, mejorar relaciones con los proveedores.

La propuesta de valor de este proyecto podría tener como objetivo mejorar la toma de decisiones. Además, una propuesta de mejoramiento en la gestión de abastecimiento puede llegar a contribuir a la implementación de prácticas sostenibles apoyando el comportamiento responsable con el medio ambiente y responsabilidad social.

En conclusión, el propósito de este proyecto es identificar áreas de mejoramiento para mejorar el proceso de abastecimiento que contribuye a la optimización de tiempos, costos y alcances en la adquisición de materiales y servicios necesarios para el correcto crecimiento y éxito de la empresa TERMIGRAFIC SAS.

1.3 JUSTIFICACIÓN

La gestión de abastecimiento es un factor muy importante dentro de una organización, empresa o compañía, por lo que a partir de la ineficiencia que se lleva en la gestión de abastecimiento dentro de la empresa Termigrafic SAS, surge la necesidad de generar un plan de desarrollo o un plan de mejoramiento que garantice una mejora a corto plazo, así como a largo plazo con el fin de dar solución a los problemas presentados por una mala gestión. El plan generado hará que la empresa empiece a trabajar de manera efectiva y eficiente haciéndola más productiva y teniendo un buen orden dentro de la organización, donde se verán beneficiados todos los empleados de la empresa. No obstante, el buen desarrollo de una gestión de abastecimiento garantiza una mayor calidad en los procesos y demuestra la importancia de que una empresa emplee una buena gestión de abastecimiento.

Mediante la implementación del plan de abastecimiento, se alinea a los objetivos del [1]CONPES 3982 ya que en el CONPES se busca fortalecer la comunicación entre proveedor y cliente por el fin que se pueda dar intercambio de información en tiempo real y así poder dar soluciones instantáneas de forma rápida, toda la relación a la mejora de la infraestructura de conectividad y telecomunicaciones. Por otro lado, se busca mejorar la eficiencia por lo que en el CONPES se habla de una implementación de tecnologías para el desarrollo de una buena gestión de proveedores y compras.

1.4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Termigrafic SAS es una empresa que lleva en el mercado más de 15 años, fue fundada por Robinson Pinzón y Jair Pinzón registrada ante Cámara de Comercio con código CIIU 1812, y su economía es “Actividades de servicios relacionados con la impresión” produciendo para grandes industrias plegadizas y todo tipo de productos relacionados con las artes gráficas, sus fuerzas las ha concentrado en la producción rápida y efectiva dejando a un lado la gestión de abastecimiento y eliminando de su vista la adquisición de los insumos de manera efectiva y eficiente. Hoy en día se evidencia una gestión obsoleta con una estructura tradicional y sin procedimientos claros para efectuar una compra, lo cual a veces genera un sobre stock en el inventario o también se ve esa falta de inventario por una mala gestión de abastecimiento.

El seguimiento a los proveedores y clientes es dado gracias a una base de datos anticuada y sin ningún tipo de flujo y calidad de información prudente para atender satisfactoriamente a una solicitud o requerimiento de recursos para una cadena de suministro. Al revisar de manera muy superficial se evidencia la baja capacidad de gestión de abastecimiento en la empresa lo cual obstruye el desarrollo operacional de manera eficaz y efectiva. Con el fin de analizar la problemática existente se organizó un diálogo con los Gerentes, Administradores, jefes de equipo y producción (Anexo a); Donde se recolectó información que denota la carencia de normativas de la gestión de abastecimiento, exceso de inventario por organización, baja trazabilidad de actividades, inadecuado registro de información, retrasos e incorrecta planeación de abastecimiento lo cual demuestra las debilidades en esta gestión.

Si un proceso de gestión tan indispensable se sigue trabajando con tan grandes falencias el sistema no va a garantizar procesos de calidad y funcionalidad asertiva, se involucran más gestiones y se desarrollara un proceso continuo y duradero, pero no planteado de una manera sostenible que garantice la mejora continua en los procesos de compras. Si analizamos esta problemática mediante un gráfico de PESTEL se puede identificar fácilmente con el factor ambiental que la gestión de compras aumenta el uso de energía en equipos o maquinaria por falta de organización en procesos, el tiempo que los trabajadores deben laborar de más para cumplir con las producciones, se convierten en recursos malgastados y desperdiciados representados

en dinero y materias primas muy costosas en el bote de basura afectando el factor económico del mismo diagrama. Por tal razón, como estrategia de mejora del plan de compras en la Empresa Termigrafic SAS, se propondrá un plan de mejoramiento para la gestión de abastecimiento, que facilite el desarrollo y crecimiento de la empresa en un mundo empresarial cada día más competitivo. En la (Figura 2) se puede evidenciar las coyunturas y las causas de la organización.

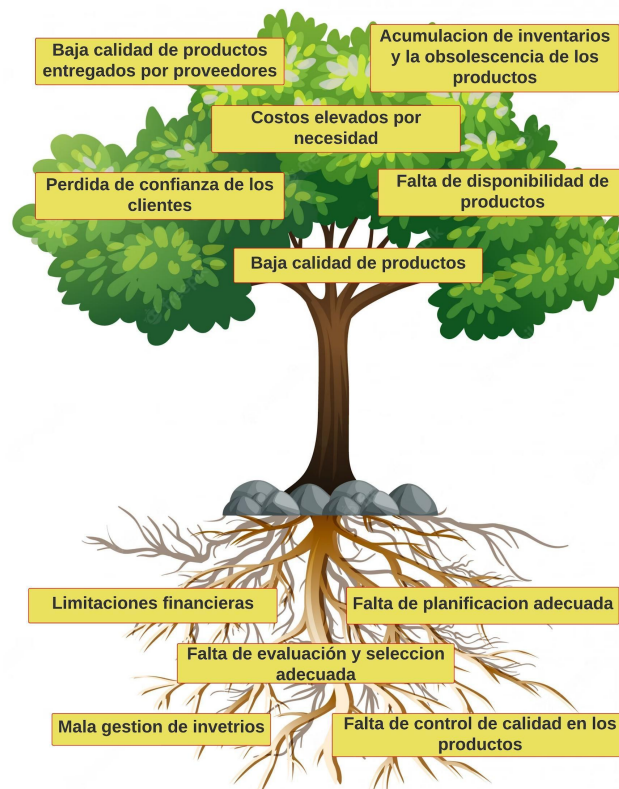


Fig 2: Diagrama Causa y Efecto (Autoría propia)

1.5 ANTECEDENTES LOGÍSTICOS

La logística es un factor muy importante hoy en día en un país, ya que esto hace que la productividad del país mejore. Lastimosamente Colombia es un país donde se ha visto afectado por este mismo factor. El informe nacional de competitividad del 2020 muestra la calificación de tres factores importantes en la logística de Colombia los cuales son infraestructura, transporte y logística, donde se puede destacar que según el informe Colombia tuvo una disminución del 30% en cuanto a su transporte terrestre que a comparación del año 2019 solo había tenido una disminución del 12% . Otros

aspectos importantes para destacar es que para el año 2020 se tenía presupuestado que para el transporte de las aerolíneas tendría una pérdida de aproximadamente 82 mil millones de dólares, lo cual provocaría una gran tasa de desempleo. Por otro lado, Colombia necesitaría un aproximado de 600 millones de pesos para poder mejorar toda su infraestructura, es decir, tanto todos los sectores como el transporte. Colombia se encuentra en el puesto 104 de 141 países en cuanto a la calidad de infraestructuras de transporte terrestre, lo cual lo posiciona en un puesto muy bajo, queriendo decir que en su mayoría todas sus infraestructuras son malas. Colombia cuenta con un 76% en el que sus vehículos de carga tienen 20 años o más de antigüedad [2] .

Por lo consiguiente se implementan unas acciones a impulsar para que el gobierno las implemente y a su vez mejoré la eficiencia de la logística nacional[2] . Las acciones para impulsar son las siguientes:

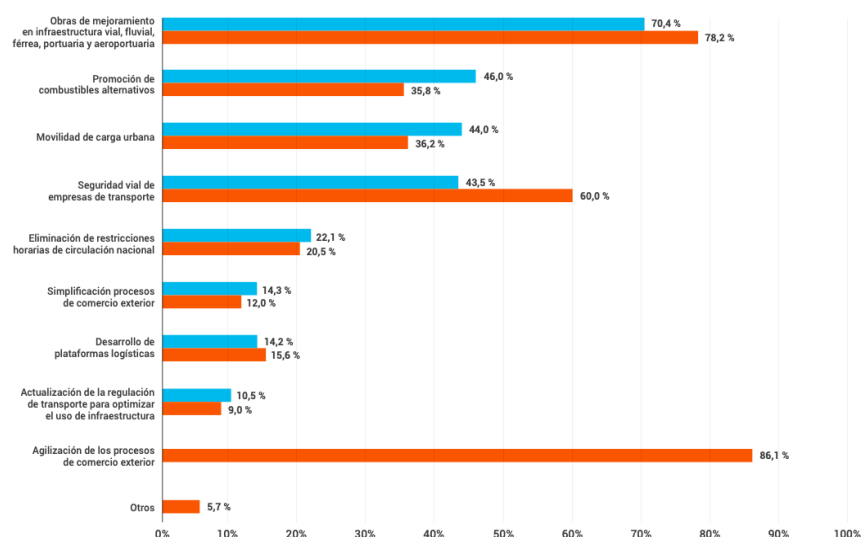


Fig 3: Acciones que debe impulsar el gobierno nacional para hacer más eficiente la logística nacional. Fuente: ENL 2018- 2020



Colombia no cuenta con una logística tan mala si se compara con la de latinoamérica ya que su desempeño en puntaje es de 2,94 de 5 quedando por debajo de países como Brasil, México y en su mejor posicionamiento Chile con un puntaje 3,32 que a pesar de ser el mejor aun así está por debajo del promedio que es de 3,64 [2]. Ese puntaje

de desempeño de Colombia se debe a muchas cosas, como su infraestructura, sus tecnologías logísticas etc. A raíz de la pandemia, provocó que Colombia buscará alternativas en cuanto a su logística ya que todo se estaba haciendo mediante tecnologías por lo que según la encuesta nacional de logística registró para el año 2018 un 69,3% en que las empresas conocían algún medio tecnológico que a comparación del año 2020 se registró un 88,7%; Es decir la pandemia provocó un mayor interés en las empresas colombianas haciendo que implementarán procesos logísticos tecnológicos[2] .

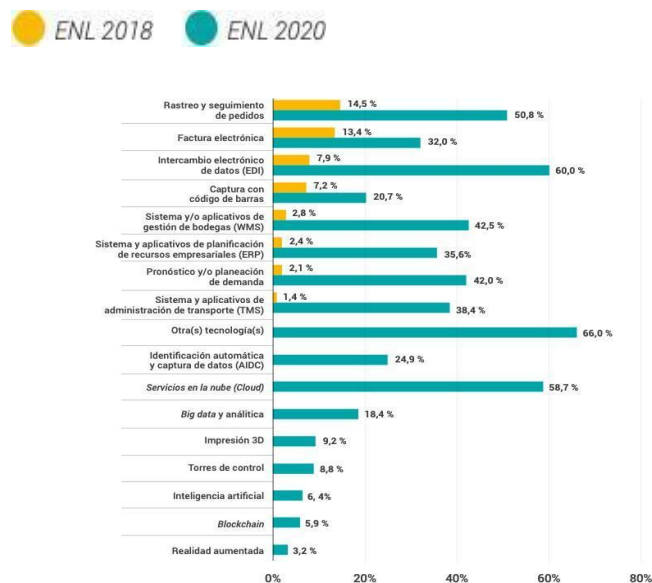


Fig 4: Nivel de conocimiento de tecnologías en logística.

Fuente: ENL 2018- 2020

Como se puede evidenciar en la tabla el aumento del uso de la tecnología como recurso logístico ha sido muy significativo ya que aumentaron mucho del 2018 para el 2020, donde las 3 principales herramientas que utilizan son Otras tecnologías, servicios en la nube (Cloud) e intercambio electrónico de datos[2].



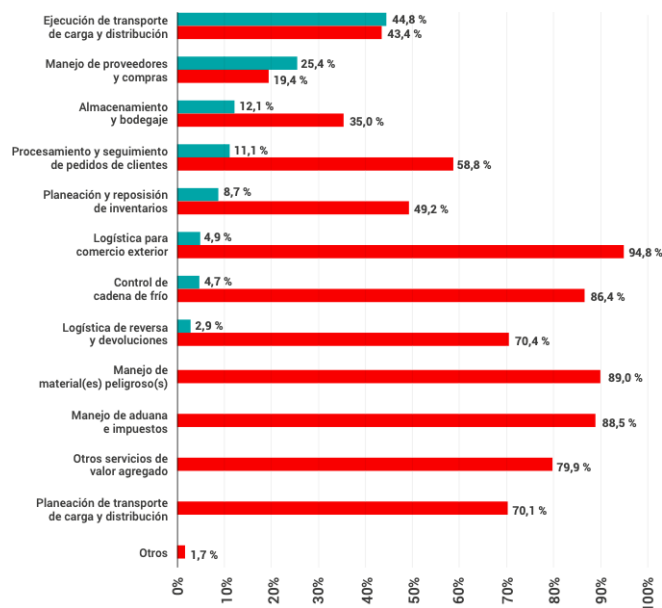


Fig 5: Porcentajes de empresas que tercerizan servicios logísticos. Fuente: ENL 2018-2020

Por otro lado, Colombia presenta un aumento en la tercerización de servicios logísticos también muy significativos del año 2018 al 2020. Manejo de proveedores y compras, almacenamiento y bodegaje y por último ejecución de transporte de carga y distribución son lo que generan un menor porcentaje de tercerización con un porcentaje de 19,4%, 30% y 43,4% respectivamente [2]. Cabe resaltar que las empresas que generan mayor porcentaje de tercerización son las micros y las pequeñas empresas, mientras que las empresas grandes y medianas no generan casi tercerizaciones en los servicios logísticos.

1.6 OBJETIVOS

1.6.1 OBJETIVO GENERAL

- Desarrollar un plan de gestión de abastecimiento que garantice la mejora en los procesos de abastecimiento para la empresa Termigrafic SAS

1.6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar un diagnóstico situacional, que permita identificar las falencias que se presentan en la gestión de abastecimiento en la empresa Termigrafic SAS
- Determinar las variables (kpi's logísticos) que intervienen en el proceso de abastecimiento y realizar su respectiva medición.
- Elaborar la priorización de los factores que intervienen en la gestión del alcance, tiempo y costo del proceso de abastecimiento con el fin de establecer las mejoras al sistema.
- Mejorar el flujo de trabajo en el proceso logístico con el fin de reducir los tiempos de espera en el proceso logístico haciendo uso de la simulación de procesos para mejorar la eficiencia del sistema y aumentar la satisfacción del cliente.

2. PREGUNTAS DE REFLEXIÓN

1. ¿Cuáles son las falencias que se evidencian en la gestión de abastecimiento?
2. ¿Cómo identificar y definir los kpi's logísticos claves que permitan medir y evaluar el desempeño del proceso de abastecimiento
3. ¿Cómo desarrollar una adecuada gestión del abastecimiento que permita mejorar el flujo de valor?
4. ¿Cómo proponer un plan de mejoramiento para el área de compras de la empresa y lograr la simulación en Flexsim?

3. MARCO REFERENCIAL

3.1 ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN

Los presentes antecedentes de la investigación se basan en el estudio realizado por Vargas Torres y María Alejandra (2018). Titulado como plan para el mejoramiento de la gestión de abastecimiento de materiales y de la producción, en la empresa “CONSTRUCCIONES LIVIANAS G Y R SAS” ubicada en la localidad de Puente Aranda [3].

En la presente investigación se hizo un estudio propuesto para mejorar la gestión de abastecimiento y producción en una empresa, con el objetivo de aumentar la productividad y así garantizar la entrega oportuna de productos a los clientes, utilizando un enfoque de planeación estratégica y análisis detallado de diversas áreas de la empresa. Lo que se pudo encontrar de este estudio fue que, para la mejora del abastecimiento, se utilizó una herramienta conocida como Plan de requerimiento de los materiales (MRP), con el fin de que se le pueda dar un mejor manejo a todos los materiales, es decir asegurar que los materiales necesarios estén disponibles en el momento adecuado y en la cantidad necesaria y así se pueda evitar retrasos o faltantes en el área de producción y que a su vez sea más eficiente. Donde se tuvo como resultado que al implementar el MRP se tuvo una reducción del 80% en el tiempo perdido por operación debido a una a la falta de suministro de materia prima en el momento adecuado[3]. Es decir, gracias al sistema MRP se optimizan mejor los recursos, como maquinaria y mano de obra.

Los siguientes antecedentes están basados en unas tesis, la cual fue realizada por Carbajal Diaz y Ángel Ismael (2018). Titulado como propuesta de mejora en la gestión de abastecimiento para reducir los costos logísticos de la CONCESIONARIA TRASVASE OLMOS S.A 2016, la cual está ubicada en Chiclayo, Perú.[4]

En la presente investigación se pudo encontrar que se hizo un estudio a dicha empresa ya que contaba con una ineficiencia en los procesos logísticos, todo por no tener un procedimiento claro el cual pudiera ser más eficiente. Los procesos que se encontraron como procesos no bien definidos fueron, procesos de compra, selección y la respectiva evaluación de los proveedores.[4] Entre otros problemas, se tiene como la distribución de los productos ya que no se tiene un tiempo estimado y no cuenta con una calidad requerida necesaria. A raíz de los problemas anteriores se hizo una modelo de Ander Errasti ya que era el más

adecuado para darle solución a los problemas y se hizo una clasificación ABC para que se le pudiera dar una mejor optimización a las adquisiciones [4]. Se pudo concluir de este trabajo que en cuanto al beneficio se tuvo un indicador económico de 2.25 soles por cada sol que se invierta en la propuesta de mejora.

Los siguientes antecedentes de la investigación se basaron en el estudio realizado por Zuluaga Abdul, Guisao Erica y Molina Paula (2011) [5]. Que está titulada como La evaluación de proveedores en la gestión de abastecimiento en las empresas del sector textil, confección, diseño y moda en Colombia [5]. De la cual se pudo resumir lo siguiente:

El artículo se refiere a la importancia de la gestión del abastecimiento en las empresas para mejorar su productividad y competitividad. Se destaca que la logística y las cadenas de suministro deben ser sostenibles y aprovechar ventajas a través de integraciones y modelos verticales de colaboración con los involucrados en los procesos de la organización. Se menciona la importancia de una correcta selección y evaluación de proveedores, basada en una investigación de maestría sobre estrategias logísticas para el abastecimiento de las PYMES del sector confección en un municipio específico. El objetivo es conocer los modelos y herramientas existentes para la selección y evaluación de proveedores y su pertinencia en el sector mencionado [5]. De lo que se pudo concluir que el modelo AHP sería el modelo adecuado ya sea para la evaluación y elección de proveedores en el sector textil. Cabe recalcar que el método puede cambiar si se está hablando de otro sector. Por otro lado, hay que definir ciertos criterios para que se pueda hacer la respectiva evaluación, los criterios se pueden definir de acuerdo con las necesidades de las empresas. Una vez definidos los criterios se hace la respectiva evaluación y de acuerdo con sus puntajes se elige el proveedor correcto, con la puntuación más alta [5].

Los presentes antecedentes de la investigación se basan en el estudio realizado por Cárdenas Ricardo (2013). Titulado como análisis y propuesta de mejora para la gestión de abastecimiento de una empresa comercializadora de Luminarias, la cual se encuentra ubicada en el país de Perú. [6]De lo que se pudo encontrar fue lo siguiente:

La tesis trata de proponer mejoras en la gestión de abastecimiento en una empresa competitiva, con el objetivo de mejorar su confianza, rentabilidad y competitividad. Para

lograrlo, se propone la implementación de un nuevo sistema de planeamiento que permita controlar los costos totales de inventario, una nueva política de stock que tome en cuenta la adquisición de la demanda, el lead time de los productos y el inventario promedio, así como un control riguroso en las frecuencias de órdenes de compra de abastecimiento.[6] Por lo que se ofrece una metodología en la que haya un adecuado flujo de información entre todas las partes involucradas, es decir, desde la elección de clientes, procesos por todas las áreas de la empresa hasta el cliente final. Por otro lado, se hace un análisis más amplio con cada proveedor para que así se pueda llegar a tomar diversas decisiones que puedan ayudar a la empresa. De lo que se pudo concluir que, implementando las mejoras a la empresa, se podrías ahorrar en costos aproximadamente 57.000 dólares anuales ya sea para la compra de cada diferente de producto y por otro lado un ahorro y venta de 151.000 dólares anuales si es que la empresa hubiera implementado el tipo de pronóstico adecuado.[6]

Los presentes antecedentes de la investigación se basan en el estudio realizado por Diaz Ciomara y Olivos Elizabeth (2019). Titulado como reducción de tiempo de entrega de productos terminados basado en la implementación de mejora en la gestión de abastecimiento en una empresa fabricante de productos plásticos. la cual se encuentra ubicada en el país de Perú. [7]De lo que se pudo encontrar fue lo siguiente:

En la tesis presentada se muestra que en una empresa de plásticos tiene problemas en el área de abastecimiento ya que experimenta con retrasos en los respectivos insumos por parte de los proveedores por lo que se han generado quejas por parte de los clientes.[7] Por lo tanto el objetivo del presente trabajo es la implementación de un plan de mejoramiento en el área de abastecimiento lo que permitirá reducir los tiempos de entrega de los respectivos productos. Por lo que al realizar el respectivo plan de mejoramiento se utilizaron diversas herramientas como diagrama causa efecto, diagrama de Pareto etc. Se tuvo en cuenta los datos de ventas de los últimos años, todo con el fin de hacer un diagnóstico más completo y poder dar la mejor solución al problema.[7] Al realizar las propuestas de mejoras, se tuvieron resultados positivos ya que los tiempos de entregas disminuyeron en un 58% y por otro lado al hacer las respectivas propuestas se tuvo una reducción del 23% en los costos con relación a los años pasados, por lo que se podría decir que al implementar estas mejoras en el área de abastecimiento se tuvo una significancia positiva.[7]

En el siguiente antecedente de la investigación se basa en el estudio realizado por la Universidad del Magdalena (2014). Que fue titulado como Indicadores logísticos en la cadena de suministro como apoyo al modelo scor. Donde como aspectos relevantes se pudo encontrar que:

En primer lugar, la importancia de los indicadores logísticos y cómo estos se podrían relacionar con el modelo SCOR, que por sus siglas significa Supply Chain Operation Reference. El modelo SCOR es una metodología muy utilizada para mejorar la gestión de la cadena de suministro. Por otro lado, los indicadores logísticos son muy importantes ya que estos nos ayudan a medir y a tomar decisiones de cómo va el desempeño de la cadena de suministro o de nuestras empresas. [8] Hay diferentes indicadores logísticos como el tiempo de entrega, tasa de defectos, el costo de almacenamiento, etc. Además, los indicadores pueden ser utilizados en el modelo scor ya que el modelo scor se basa en la definición de procesos y su respectiva medición del desempeño.[8] En conclusión, la ventaja que tiene implementar los indicadores logísticos dentro del modelo SCOR es que ya una vez definidos se pueden tomar decisiones que nos ayuden a mejorar el rendimiento o el cumplimiento de la empresa o de la cadena de suministro.[8]

En el siguiente de los antecedentes de la investigación se basó en el estudio realizado por Javier Riaño Pinzón (2020). El cual fue titulado como metodología para identificar y medir kpis logísticos para el sector agroindustrial colombiano. El estudio fue realizado en la Universidad Nacional De Colombia. De lo que se pudo concluir del artículo fue lo siguiente:

Los Kpis logísticos son importantes para la gestión eficiente de la cadena de suministros en el sector agroindustrial, pero cabe aclarar que esta metodología puede ser utilizada o implementada para cualquier sector. Para este sector en específico se pueden utilizar indicadores como la mejora de calidad del servicio y la satisfacción del cliente. Solo hay que identificar los Kpis necesarios de acuerdo con el sector y su vez tratar de interpretar para que sirve cierto determinado Kpi.[9] Esta metodología consta de varios procesos o pasos como definición de los objetivos y a su vez de los procesos de la cadena de suministro, la identificación de los Kpis más relevantes, la recopilación y análisis de los datos, definición de las metas y la implementación de los planes de mejora. También en el artículo se aclara que siempre va a haber desafíos durante la implementación de la metodología ya que pueden ocurrir problemas como la falta de información necesaria, falta de herramientas, falta de

apoyo por parte de los gerentes etc.[9]

Los siguientes antecedentes se basaron en el estudio realizado por Toro Jimenez Carlos Alberto (2019). El cual fue titulado como Gestión de compras para mejorar el abastecimiento de la farmacia general de la empresa sistemas de administración Hospitalaria S.A.C, Lima. De lo que se encontró fue lo siguiente:

La gestión de compras de la farmacia se compone por dos técnicas las cuales son: Just in Time y tipos de compras. El Just in Time es utilizado para hacer un cronograma de compras y a su vez realizar el seguimiento de los pedidos u órdenes realizados. Ya que la empresa tenía problemas como las órdenes de urgencia que no siempre eran atendidas por los proveedores lo que les generaba un abastecimiento incorrecto que traía como consecuencia la insatisfacción por parte de los clientes. La técnica de tipos de compras se estableció tres las cuales fueron órdenes anticipadas, órdenes de emergencia y estratégicas, las cuales cada una va a ser aplicada de acuerdo con la necesidad.[10] Y, por otro lado, se aplica el tiempo de ciclo y revisión continua con el fin de garantizar una provisión adecuada. Como resultado la aplicación de las respectivas técnicas se obtuvo que en primer lugar se mejoró el abastecimiento de la Farmacia eliminando la acumulación de los medicamentos pendientes lo que les resultó un ahorro de 32'423.856 pesos colombianos, equivalentes a 25.520 soles peruanos y, además, ahora se lleva un seguimiento adecuado de los proveedores reduciendo el tiempo de atención de 3 a 1 día.[10]

Los siguientes antecedentes de la investigación se basaron en el estudio realizado por Alisson Marilú Vásquez Álvarez (2020). El cual tiene como título Implementación de un modelo de abastecimiento estratégico en las compras no productivas y su incidencia en la optimización de resultados en una empresa del sector automotriz, sucursal Lima- Perú. De lo que se pudo tomar de importantes en estos antecedentes fue:

El objetivo de la investigación fue mejorar el proceso actual de abastecimiento del departamento de compras de una empresa del sector automotriz en Lima, y para ello se propuso la implementación de la metodología de abastecimiento estratégico. Se obtuvo una metodología de encuesta para identificar las variables que necesitan mejorar y para conocer la percepción actual sobre la gestión de compras.[11] Los resultados del estudio muestran que el modelo de compras necesita transformarse para obtener resultados cuantitativos y cualitativos. Se recomienda la capacitación del personal, la categorización y centralización

del gasto, la aplicación adecuada de las estrategias de compras y la selección de proveedores adecuados para asegurar los resultados deseados como organización.[11]

Los siguientes antecedentes de la investigación se basaron en el estudio realizado por Potosí Miño Jonatan David (2020). El cual tiene como título Gestión de operaciones logísticas para el abastecimiento de la empresa Distribuidora Surtigranos de Nariño S.A.S. De lo que se pudo tomar de importantes en estos antecedentes fue:

El objetivo principal del estudio es analizar el impacto de la gestión de operaciones logísticas en el proceso de mejora de abastecimiento de la empresa. Para alcanzar este objetivo, se realiza un análisis detallado de la cadena de suministro de la empresa y se identifican las principales debilidades del proceso de abastecimiento. Luego, se implementa una estrategia de abastecimiento basada en la gestión de operaciones logísticas y se evalúa su impacto en la eficiencia y la rentabilidad de la empresa.[12] El resultado del estudio indica que la implementación de una estrategia de abastecimiento basada en la gestión de operaciones logísticas mejora significativamente la eficiencia y la rentabilidad del proceso de abastecimiento de la empresa. Se sugieren recomendaciones específicas para mejorar aún más el proceso de abastecimiento, como la implementación de un sistema de control de inventario y la mejora de la gestión de proveedores.[12]

3.2 MARCO CONCEPTUAL

En el marco conceptual se realizará una recopilación de conceptos bibliográficos, con el fin de crear estructuras teóricas que ayudarán a contextualizar la propuesta para solucionar los problemas de abastecimiento presentes en la empresa.

En un primer momento se tomarán las temáticas relacionadas con gestión de compras, como definiciones, funciones principales, relación con proveedores y métodos de realización correcta en el proceso de abastecimiento; Para ello destacan los autores Ballou , Heizer y Kraljic En un segundo momento, se realizará una recopilación de información sobre teorías de inventarios el principal autor para esta recopilación es Champa.

3.2.1 LOGÍSTICA

Según Ballou (2004) [13], la logística es la disciplina con la que se agrupa y se coordina las actividades relacionadas con abastecimiento, transporte e inventarios para Ballou este resulta ser la base de correcto funcionamiento en cualquier empresa. La logística resulta ser tan importante como la cadena de suministros, ya que se encargan de planificar, implementar y controlar el flujo de los productos o servicios prestados desde la primera etapa del supply chain hasta la entrega a los clientes. [13]

Para darle un mejor entendimiento a la estructuración de la logística y el abastecimiento Ballou creó un pirámide donde intenta planificar en relación con las principales actividades que se tienen en el proceso logístico y de administración de las cadenas de abastecimiento.

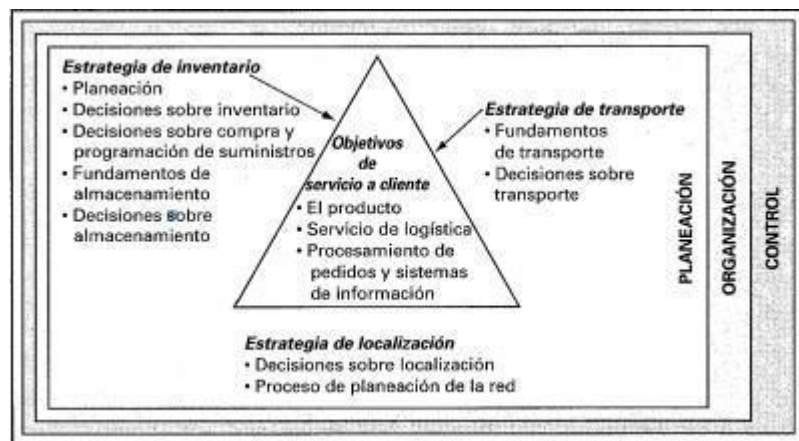


Fig 6: Pirámide de las cadenas de suministros. Fuente: Ballou Ronald

Según Ballou (2004) Capítulo 2. La planeación logística responde a el qué, cuándo y cómo, mediante tres maneras: estrategia, táctica y operación.[13] El tiempo resulta ser la diferencia entre los tres métodos, dado que la planeación estratégica es considerada un proceso a largo alcance, donde el factor del tiempo es mayor a un año; Por el contrario, la planeación táctica implica un alcance en el tiempo intermedio, que resulta ser menor a un año en muchos de sus casos, y finalizamos con la planeación operativa quien se encarga de la toma de decisiones de corto plazo, pues resultan ser decisión que se toman en medio del camino y los procesos es decir se realiza cada minuto, hora o a diario.[13] Para Ballou el problema radica en actuar de manera efectiva y eficiente a través de la planeación logística escogida. Los hechos en el tiempo presentan dificultades en cualquiera de las planeaciones dado que siempre se presentarán dificultades nunca planteadas que haría un proceso incompleto o impreciso. Por tal razón el autor creó un diagrama con las áreas de decisiones posibles a tomar durante el proceso de abastecimiento y de la misma manera respondió al

enfoque que se le debe dar por cada planeación tomada. [13]

ÁREA DE DECISIÓN	NIVEL DE DECISIÓN		
	ESTRATÉGICA	TÁCTICA	OPERATIVA
Ubicación de instalaciones	Número, tamaño y ubicación de almacenes, plantas y terminales		
Inventarios	Ubicación de inventarios y políticas de control	Niveles de inventario de seguridad	Cantidades y tiempos de reabastecimiento
Transportación	Selección del modo	Arrendamiento estacional de equipo	Asignación de ruta, despacho
Procesamiento de pedidos	Ingreso de pedidos, transmisión y diseño del sistema de procesamiento		Procesamiento de pedidos, cumplimiento de pedidos atrasados
Servicio al cliente	Establecimiento de estándares	Reglas de prioridad para pedidos de clientes	Aceleración de entregas
Almacenamiento	Manejo de la selección de equipo, diseño de la distribución	Opciones de espacio estacional y utilización de espacio privado	Selección de pedidos y reaprovisionamiento
Compras	Desarrollo de relaciones proveedor-comprador	Contratación, selección de vendedor, compras adelantadas	Liberación de pedidos y aceleración de suministros

Fig 7: Ejemplos de toma de decisiones estratégicas, tácticas y operativas

Fuente: Ballou (2004)

3.2.2 CADENA DE SUMINISTROS

Ballou (2004), “Un conjunto de actividades relacionadas que crean y entregan un producto desde los proveedores hasta los clientes finales” en medio de esta conclusión el autor hace referencia a el valor agregado con el que cuenta el proceso de abastecimiento y como esta involucra cada uno de los procesos y actividades necesarios para convertir las materias primas en productos finales entregados al consumidor en las manos o en la puerta de su casa.[13]

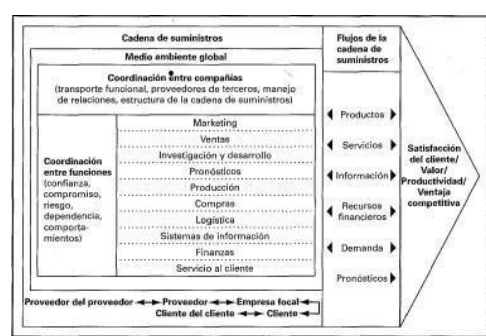


Fig 8: Modelo de dirección de la cadena de suministros

Fuente: Ballou (2004) Capítulo 2

Además, Ballou destaca que The Supply Chain participan los proveedores, fabricantes, mayoristas, minoristas y finalmente los clientes enfatizando la importancia de coordinar cada uno de los procesos para lograr una cadena efectiva y eficiente; Muy parecida al punto de

vista de Heizer y Barry (2009) “El proceso de abastecimiento barca el trabajo entre proveedores, fabricantes, distribuidores y clientes”. (2009, p. 434).[14]

3.2.3 GESTIÓN DE COMPRAS

Durante la producción de una empresa se vienen a flote diferencias materiales y recursos necesarios para llevar a cabo los procesos de manera correcta, y es allí donde se den las comoras en una empresa, que es definida como la obtención de un producto o servicio con el fin de cumplir con un proceso productivo, administrativo o de transporte; que se tiene como método el tiempo, la cantidad y el cumplimiento de calidad.

Para Kraljic Peter (2004), la gestión de compras es clasificada en cuatro categorías en función de la estrategia y el nivel de complejidad en la adquisición de los recursos. [15]



Fig 9: Matriz Purchasing Management. Fuente: Kraljic Peter (2004)

Según Kraljic Peter (2004) las cuatro categorías son:

1. Los productos críticos o cuellos de botella son recursos que tiene un alto impacto en la parte operaciones o productiva que generan resultados valiosos para la empresa, su adquisición es compleja debido a su poca administración en el medio, se recomienda mantener una estabilidad en los suministros[15]
2. Productos estratégicos: De la misma manera tiene un alto impacto en los resultados de la empresa, pero por el contrario estas son fáciles a su acceso gracias a su amplia competitividad, se debe buscar la reducción en costos y el aumento en calidad

3. Productos no críticos o apalancados: En este caso los productos tienen un bajo impacto en los resultados de la empresa, pero cuentan con una amplia dificultad en la adquisición por falta de suministradores, para este caso es importante el abastecimiento que reduzca los costos de adquisición [15]
4. Productos rutinarios: Con relación al anterior con presentan resultado importante en la empresa, pero este es un producto de fácil acceso debido a su fuerte competencia entre proveedores, y se debe buscar la reducción en costos y el aumento en calidad

Kraljic (2004) con su modelo nos es útil para definir las mayores atenciones y dificultades en el rendimiento de la empresa, y genera ideas de enfoque en fuerzas y atención de riesgos críticos a solucionar [15].

3.2.4 INVENTARIOS

Para Chapman (2006) los inventarios son “Conjunto de materiales y productos que mantiene en stock para satisfacer las necesidades de demanda prevista y asegurar flujos de producción”, este autor en otras palabras define los inventarios como cantidad de productos que existen en una empresa con el fin de mantener recursos en un determinado momento. Existen unas categorías para este autor dividir los inventarios que tiene punto central en las demandas, las cuales son:

- **Inventario de demanda independiente:** Se centran en el mercado y no existe relación alguna con otros factores, como la producción o el suministro, esta demanda incluye el producto terminado que se vende directamente al cliente final [16]
- **Inventario de demanda dependiente:** Es todo lo relacionado con materia prima, trabajo en proceso, bienes terminados, inventario de mantenimiento, reparación y operaciones.[16]
- **Inventario de tránsito:** Artículos en movimiento ubicados en el mismo sistema de transporte
- **Inventario de ciclo:** Se practica cuando la tasa de reabastecimiento es superior a la demanda, es frecuente verlo cuando los costos de pedido están presentes con valores menores. [16]

Inventario de almacenamiento temporal: Es el residuo que se mantiene “por si acaso”, en cualquier tipo de emergencia o ausencia

- **Inventario de anticipación:** Al momento de acumularse se tiene el propósito de anticiparse a un alto número de demanda con relación a la producción.
- **Inventario de desacople:** Funciona de manera independiente de las operaciones y funciona entre sí.[16]



Fig 10 : Inventario de desacople para Chapman

Fuente: Chapman (2006)

3.2.5 MARCO METODOLÓGICO

Para el presente trabajo se desea hacer un diagnóstico completo de la empresa Termigrafic SAS para así poder identificar los problemas presentados por parte de la empresa, lo que cual nos lleva al principal objetivo que es Desarrollar un plan de gestión de abastecimiento que garantice la mejora en los procesos para la empresa Termigrafic SAS ya que al hacer el análisis se pudo identificar que los problemas de la empresa provienen principalmente del área de abastecimiento. Como tipo de estudio implica la recolección y el análisis de datos para identificar y resolver un problema práctico específico del plan de abastecimiento de la empresa. Luego de verificar detenidamente cada uno de los objetivos como etapa final se debe diseñar una metodología para resolver el problema identificado.

La investigación en este proyecto se considera de tipo descriptivo-explicativo aplicada porque se desea describir y analizar la situación actual de la gestión de abastecimiento en la empresa Termigrafic SAS, con el fin de identificar las posibles causas de los problemas y proponer soluciones efectivas.

En la fase descriptiva, se realizará una descripción de la situación actual de la gestión detallada de abastecimiento de la empresa, identificando los procesos, procedimientos, recursos y herramientas utilizadas actualmente para el manejo del abastecimiento.

En la fase explicativa, se analizarán las posibles causas de los problemas identificados en la fase descriptiva, buscando explicaciones y relaciones causales que permitan entender las razones detrás de los problemas.

En la fase aplicable, se implementará la propuesta de mejoramiento diseñada para el contexto empresarial de Termigrafic y así poder realizar una evaluación final de los resultados obtenidos frente al nuevo plan de abastecimiento.

De esta manera, la investigación explicativa es adecuada para este proyecto porque permitirá obtener información detallada y profunda sobre la gestión de abastecimiento en la empresa Termigrafic SAS, y al mismo tiempo analizar las causas de los problemas para proponer soluciones efectivas que mejoren la gestión de abastecimiento.

3.2.5.1 POBLACIÓN – MUESTRA

La muestra utilizada en este estudio fue obtenida de la propia organización y se refleja en la (Tabla 1) adjunta. La selección de esta población específica fue crucial para garantizar la representatividad y la precisión de los resultados obtenidos a lo largo de la investigación. Esta elección estratégica permitió un análisis exhaustivo y detallado de los diferentes aspectos clave de la organización, brindando una visión integral de su funcionamiento interno y de sus procesos operativos.

POBLACIÓN	VINCULACIÓN DIRECTA	CONTRATISTAS	TOTAL
Hombres	<u>12</u>	<u>0</u>	<u>12</u>
Mujeres	<u>5</u>	<u>0</u>	<u>5</u>
Total	<u>17</u>	<u>0</u>	<u>17</u>

Tab 1 : Población y muestras
Fuente: Autoría propia

3.2.5.2 VARIABLES

Estas son algunas de las variables que se consideraron en la investigación para la propuesta de un plan de mejoramiento en la gestión de abastecimiento de la empresa Termigrafic SAS:

- Plazo de entrega de los proveedores: La rapidez y eficiencia con la que los proveedores entregan los productos y servicios necesarios para Termigrafic
- Costo de los insumos: El costo de los productos y servicios adquiridos por la empresa para su funcionamiento
- Calidad de los insumos: El buen estado de los productos terminados o servicios adquiridos por la empresa, en términos de cumplimiento de especificaciones y estándares de calidad
- Nivel de inventario: La cantidad de productos y materiales almacenados en la empresa para cumplir con la demanda del mercado
- Nivel de servicio al cliente: Nivel de satisfacción de la empresa así los clientes respondiendo a las necesidades de sus clientes en términos de tiempo de entrega, calidad del producto y servicio post-venta
- Eficiencia del proceso de abastecimiento: El grado en que el proceso de abastecimiento de la empresa es eficiente y efectivo, desde la identificación de necesidades hasta la recepción de los productos y servicios
- Comunicación con proveedores: La calidad y eficacia de la comunicación entre la empresa y sus proveedores para la gestión de abastecimiento
- Nivel de riesgo en el proceso de abastecimiento: El nivel de riesgo de la empresa en términos de interrupciones en el suministro de insumos o servicios

3.2.5.3 TÉCNICAS

Las técnicas e instrumentos que se utilizaron para el trabajo fueron la entrevista, la observación, la revisión documental y algunas fórmulas como los Kpis.

- La entrevista ya que se tiene acceso con el gerente de la empresa lo cual se proporciona con mayor facilidad la información. La observación ya que al tener acceso fácilmente a la empresa se puede observar detalladamente los procesos de abastecimiento y así encontrar los posibles problemas. La revisión documental ya que también es proporcionada por la empresa y se tiene acceso al sistema de informes y balances (WORLD OFFICE) por lo cual se puede indagar y encontrar los posibles problemas y por ultima la utilización de las fórmulas como los Kpis ya que a partir de ello con la información suministrada por la empresa se pudo identificar los problemas.

4. PROPUESTAS DE MEJORAMIENTO

Mediante el exhaustivo proceso de investigación llevado a cabo, nosotros, como estudiantes, hemos identificado diversas áreas de mejora que consideramos fundamentales para el desarrollo y el avance de nuestro proyecto. En virtud de esto, nos complace presentar las siguientes propuestas, las cuales se fundamentan en un análisis detallado y una evaluación minuciosa de los datos recopilados. Creemos firmemente que estas propuestas no solo contribuirán significativamente a la solución de los desafíos identificados, sino que también sentarán las bases para futuras investigaciones y avances en el campo respectivo:

- Diseñar un plan de abastecimiento que recolecta toda la información pertinente y detallada desde el momento que se requieren las materias primas hasta el punto de entregar el producto terminado con el fin de mejorar el proceso ya evaluado con falencias. Para ello se debe realizar un análisis de los procesos de abastecimiento ya existentes mediante el mapeo VSM (Value Stream Map) para identificar puntos críticos y mejorarlos.
- Establecer un sistema de evaluación de proveedores: Se debe establecer un sistema de evaluación de proveedores para asegurar que los proveedores cumplan con los requisitos de calidad, tiempo de entrega y precios competitivos. La evaluación debe ser basada en indicadores cuantitativos y cualitativos, como el porcentaje de entregas a tiempo, la calidad de los materiales, la capacidad de respuesta a las solicitudes.
- Un diagrama de Pareto es una herramienta gráfica que permite identificar y priorizar los problemas o causas más importantes que fallan un proceso o sistema. Este diagrama se basa en el principio de que el 80% de los problemas son causados por el 20% de las causas.
 - Para aplicar el diagrama de Pareto a las mudas y desperdicios encontrados en los diagramas anteriores, se van a seguir los siguientes pasos:
 1. Identificar las causas más comunes de las mudas y de los desperdicios
Utilizando los datos dados por la empresa, se deben identificar las causas más frecuentes que generan las mudas y los desperdicios.

2. Clasificar las causas identificadas: Una vez identificadas las causas, se deben clasificar según su frecuencia de ocurrencias, para lo cual se utiliza un gráfico de barras que muestra las causas de mayor a menor frecuencia.
 3. Determinar el porcentaje acumulado: Se debe determinar el porcentaje acumulado de las causas identificadas, comenzando por la causa más frecuente y sumando los porcentajes hasta llegar al 100%.
 4. Identificar las causas prioritarias: Se deben identificar las causas que representan el mayor porcentaje de las mudas y desperdicios y enfocar los esfuerzos de mejora en esos problemas.
- Análisis de flujo: Con el fin de mejorar las falencias identificadas en los indicadores de abastecimiento puntualmente en la tasa de entrega puntual se deben identificar los cuellos de botella mediante análisis de flujo con el fin de identificar las mayores demoras y contribuyendo a ellos, implementar estrategias de planificación adecuada cumpliendo plazos establecidos, optimizando rutas, generando colaboraciones con los clientes, monitorización en el tiempo real y automatización del proceso de entrega.

5. RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN

5.1 DIAGNÓSTICO DE LEAN LOGISTIC

Se llevó a cabo un exhaustivo diagnóstico a través de la implementación de la metodología Lean Logistics, con el objetivo de evaluar el rendimiento de nuestra logística y varios aspectos clave de la cadena de suministro de nuestra empresa. Este análisis integral nos permitió identificar tanto fortalezas como posibles áreas de mejora, lo que nos ha brindado una comprensión más profunda de los procesos y nos ha ayudado a desarrollar estrategias específicas para optimizar aún más nuestras operaciones logísticas y de abastecimiento.

Al momento de llevar a cabo el diagnóstico estos fueron los resultados obtenidos.

#	Puntuaciones por Categoría	Abv.	Puntuación	X10	Puntuación corregida	Target Score
1	COMUN & CULT	C&C	0,59375	10	5,9375	10
2	CRM	CRM	0,5714286	10	5,7142857	10
3	5S & ORG PTO	5S's	0,8928571	10	8,9285714	10
4	STD TRABAJO	STD	0,6785714	10	6,7857143	10
5	MEJORA CONTINUA	MC	0,5357143	10	5,3571429	10
6	FLEXIBILIDAD	FLEX	0,6428571	10	6,4285714	10
7	POKA YOKE	PY	0,4375	10	4,375	10
8	SMED	SM	0,6875	10	6,875	10
9	TPM	TPM	0,8928571	10	8,9285714	10
10	PULL SYSTEM	PS	0,4583333	10	4,5833333	10
11	BALANCEADO	BAL	0,6	10	6	10
	Puntuación total				69,91369	110

Tabla 2 : Diagnóstico Lean Logistics
Fuente: Autoría propia

De dichos resultados se generó un gráfico con el fin de mejorar la visualización de los resultados obtenidos por etapas del Lean Logistics:

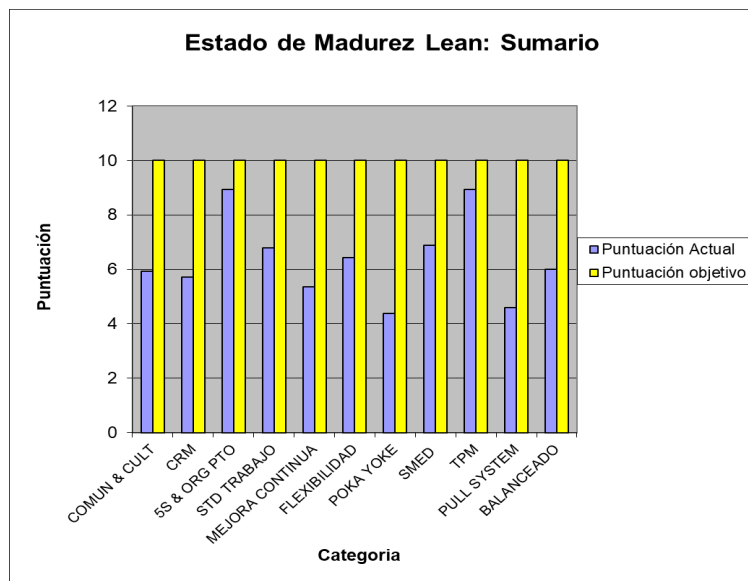


Fig 11 : Estado Lean Logistics
Fuente: Autoría Propia

El análisis detallado reveló que la empresa ha alcanzado un nivel de madurez considerable en términos de Lean, con una puntuación del 69% en la escala de evaluación. Sin embargo, se identificó la necesidad de fortalecer y optimizar ciertos aspectos clave, en particular en la implementación de estrategias de Poka Yoke y sistemas Pull que están encaminados a una previsión de demanda , así como en el fomento de una cultura de mejora continua. En consecuencia, la propuesta de mejora se enfocará en fortalecer estos elementos cruciales, con el objetivo de elevar aún más nuestra eficiencia operativa y nuestra capacidad de respuesta a las demandas del mercado.

Es notable destacar que, según la evaluación, nuestra empresa ha logrado implementar con éxito prácticas como las 5S y TPM, con una puntuación superior a 80 puntos en la escala de evaluación. Está marcada efectividad en la implementación de dichas prácticas evidencia un sólido progreso en cuanto a la organización del lugar de trabajo y el mantenimiento productivo total (TPM). Este logro sirve como una base sólida para el continuo fortalecimiento de nuestra cultura Lean y nos brinda una plataforma desde la cual podemos trabajar para mejorar aún más nuestros procesos y prácticas operativas

5.2 ANÁLISIS DE PROCESOS

El proceso de serigrafía inicia con la adquisición de materias primas como mallas, tintas y sustratos, seguido por la verificación de la calidad al recibir los materiales. Luego, se digitaliza el diseño a imprimir, el cual se transfiere a la malla de serigrafía para la impresión en el sustrato. Una vez impreso, se procede al secado y al control de calidad antes de aplicar los acabados finales, como recortes y tratamientos adicionales, para obtener el producto final de alta calidad y ser entregado al cliente en el tiempo adecuado.

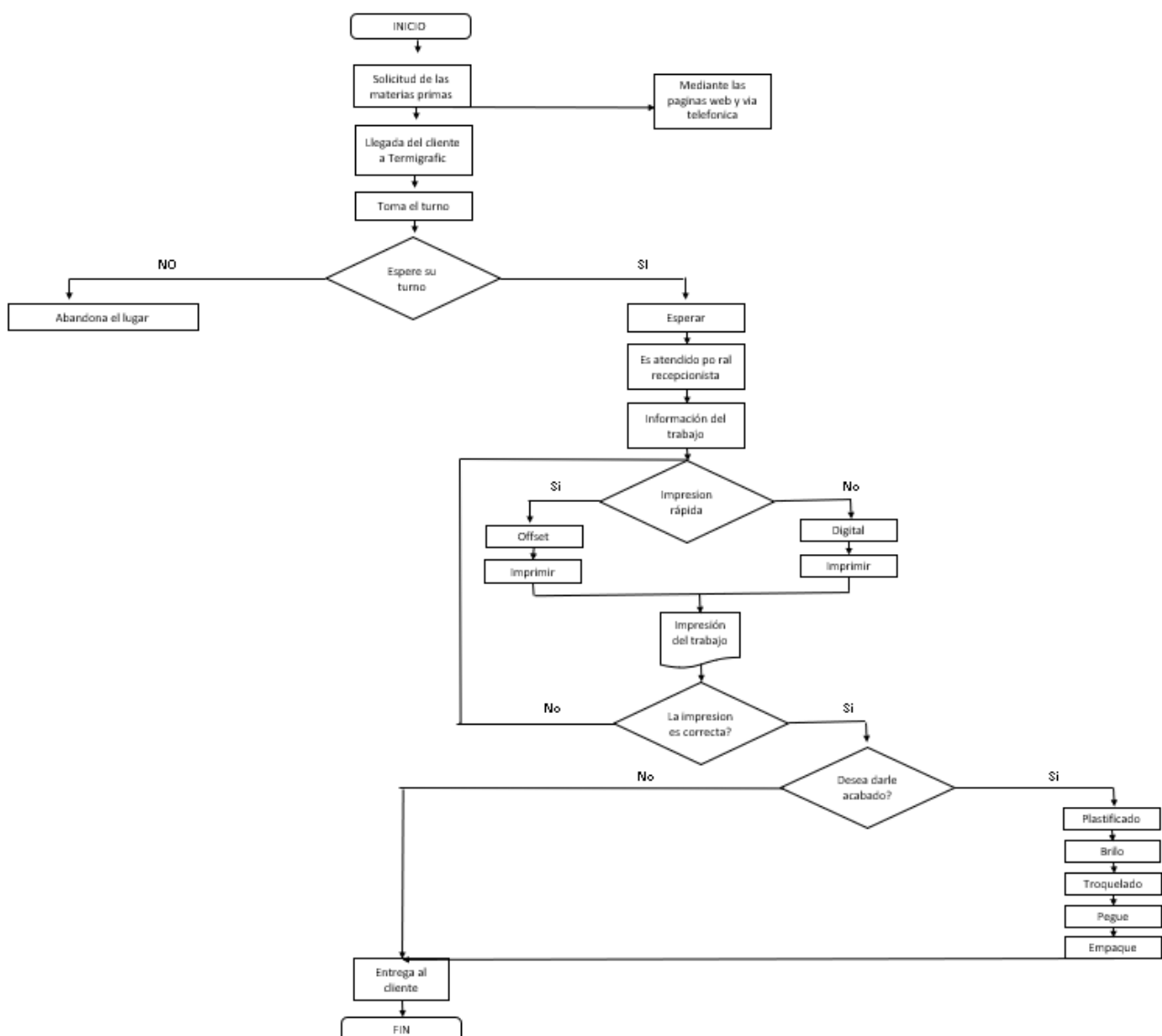


Fig 12 : Flujograma del proceso de Termigrafic

Fuente: Autoría Propia

El análisis detallado llevado a cabo mediante el diagnóstico de Lean Logistics nos ha permitido identificar de manera precisa los puntos críticos que requieren una atención inmediata, estos son: La necesidad de enfocarse en la puntualidad de las entregas por parte de los proveedores, dado que los retrasos en la entrega impactan directamente la cadena de valor de la empresa y afectan la entrega oportuna de productos al cliente, la existencia de un exceso de inventario en ciertos momentos, así como situaciones de insuficiencia de inventario, subrayando la importancia de optimizar los niveles de inventario para garantizar una gestión eficiente y rentable.

5.3 VALUE STREAM MAP ACTUAL

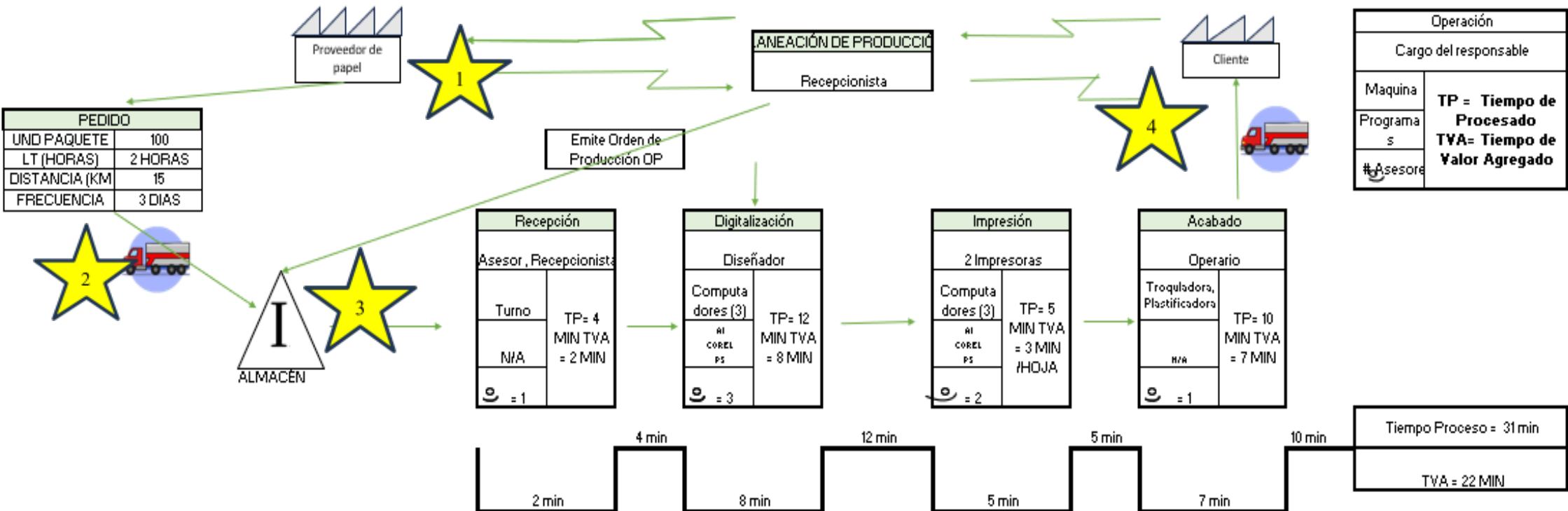


Fig 13 : VSM ACTUAL Termigrafic
Fuente: Autoría Propia

En el proceso actual de la empresa es evidente y según los diagnósticos que presentan 3 puntos críticos o mudas, a lo largo de este proyecto se busca mejorar ese aspecto y así mismo disminuir tanto el TP de 30 minutos como el TVA de 22 minutos con una espera total de 3 días para recibir materias primas.

La empresa Termigrafic ha identificado un problema crítico en su cadena de valor, que se deriva de los retrasos en el suministro de materias primas. El Value Stream Map (VSM) revela la actual secuencia de procesos vinculados a la cadena de abastecimiento, comenzando desde la toma de pedido por parte del cliente, pasando por el diseño y avanzando a través de la cola de impresión, hasta llegar a la etapa de los productos terminados, que incluyen los terminados.

Con el objetivo de abordar la problemática de los pedidos tardíos y la falta de rotación de inventarios, se propone una mejora en la cadena de abastecimiento, con un enfoque inicial en la evaluación de los proveedores, y luego aplicar 2 herramientas que mejoraría la previsión de demanda y el manejo de inventarios. La empresa reconoce la importancia de optimizar la gestión de los proveedores para garantizar la puntualidad en la entrega de materias primas y así minimizar los retrasos en la producción.

Para respaldar esta propuesta, se han recopilado datos relevantes en una (*Tabla 3*) que muestra los tiempos de operación durante el muestreo inicial de la empresa. La visualización de estos datos proporcionará una base sólida para identificar los puntos críticos ya nombrados en la cadena de suministro y permitirá el diseño de estrategias efectivas para mejorar la eficiencia operativa y garantizar la satisfacción del cliente.

# Cliente	Tiempo de Espera	Tipo Digitalización	Tiempo Impresión	Total de Atención
1	0:00	0:04	0:03	0:07
2	0:00	0:06	0:05	0:11
3	0:00	0:10	0:06	0:16
4	0:02	0:08	0:09	0:19
5	0:05	0:15	0:05	0:25
6	0:04	0:12	0:04	0:20
7	0:12	0:08	0:05	0:25
8	0:02	0:04	0:06	0:12
9	0:03	0:06	0:06	0:15
10	0:01	0:16	0:06	0:23
11	0:03	0:10	0:08	0:21
12	0:05	0:20	0:06	0:31
13	0:08	0:25	0:09	0:42
14	0:03	0:09	0:05	0:17
15	0:05	0:07	0:06	0:18
16	0:04	0:15	0:04	0:23
17	0:08	0:12	0:06	0:26
18	0:06	0:15	0:04	0:25
19	0:08	0:20	0:06	0:34
20	0:08	0:18	0:05	0:31
TOTAL	0:04	0:12	0:05	0:22

Tabla 3 :Recolección de datos VSM

Fuente: (Autoría propia)

5.4 MUDAS Y COSTOS POR PROCESOS

Basándonos en los diagnósticos previamente llevados a cabo, se identificaron varios puntos críticos en nuestra cadena de suministro. Posteriormente, se realizó un análisis estadístico exhaustivo de las mudas presentes, abarcando un período anual, lo que permitió una comprensión más profunda de sus implicaciones en términos de costos. Tras esta evaluación detallada, se han presentado diagramas de causa y efecto específicos para cada muda identificada. Estos diagramas tienen como objetivo evaluar minuciosamente cada aspecto y efecto generado por estas fuentes de desperdicio, lo que nos permitirá implementar estrategias precisas y efectivas para mitigar su impacto en toda la cadena de suministro.

PORCENTAJE DE EXCESO DE INVENTARIO	=	<table><tr><td>INVENTARIO EXCESIVO</td></tr><tr><td>INVENTARIO TOTAL</td></tr></table>	INVENTARIO EXCESIVO	INVENTARIO TOTAL	=	<table><tr><td>\$ 107,216,224</td></tr><tr><td>\$ 673,130,235</td></tr></table>	\$ 107,216,224	\$ 673,130,235	=	15.9%
INVENTARIO EXCESIVO										
INVENTARIO TOTAL										
\$ 107,216,224										
\$ 673,130,235										

Como se puede observar el total de ese inventario sólo el 15% es de exceso, lo cual se podría considerar entre comillas alto ya que es un inventario que me esta generando un costo de más solo por quedarse ahí, todo eso es un lapso de un año.

Al identificar las mudas se hizo un diagnóstico más a fondo utilizando el diagrama de pescado o también conocido como Ishikawa para así poder ver los problemas de raíces y darles un mejor análisis.

Para el primer diagrama de pareto se analizó el retraso de materiales que a nuestro parecer el problema entra y radica más por parte de los proveedores ya que no tienen tanto compromiso con las entregas, si se mejora esa parte de los proveedores casi en un 80% se resolvería este problema del retraso de materiales. (Ver figura 14)

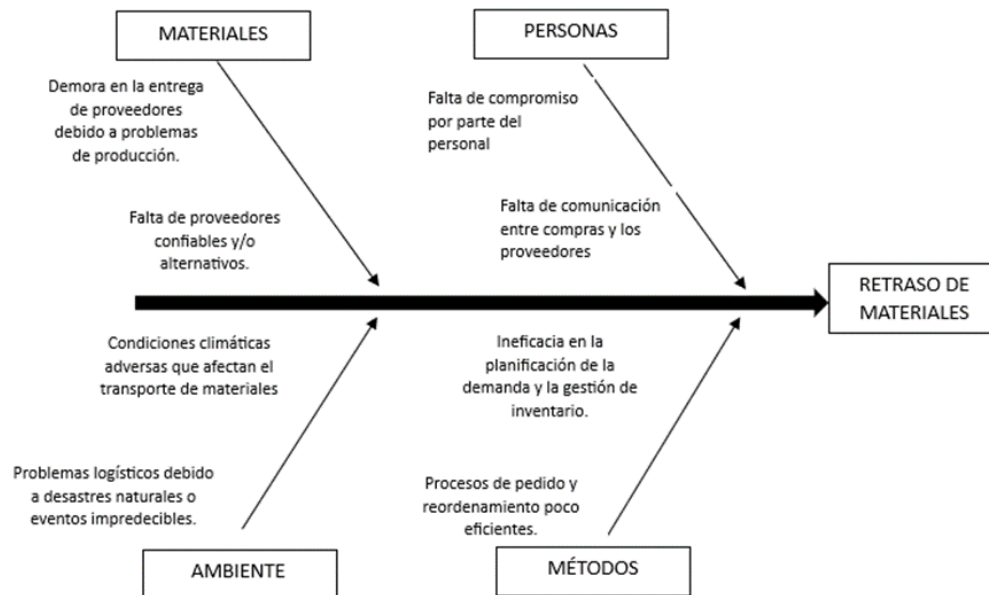


Fig 14 : Diagrama Retrasos materiales
Fuente: Autoría Propia

Para el siguiente diagrama se tiene el exceso de inventario y así como una vez más se dijo al no tener una buena gestión de compras, van a ver problemas y uno de esos son el exceso de inventario donde no hay una buena comunicación entre el departamento de compras y el de producción ya que al llegar los pedidos de materiales siempre hay un poquito de exceso lo cual me genera un almacenamiento innecesario. (Ver figura 15)

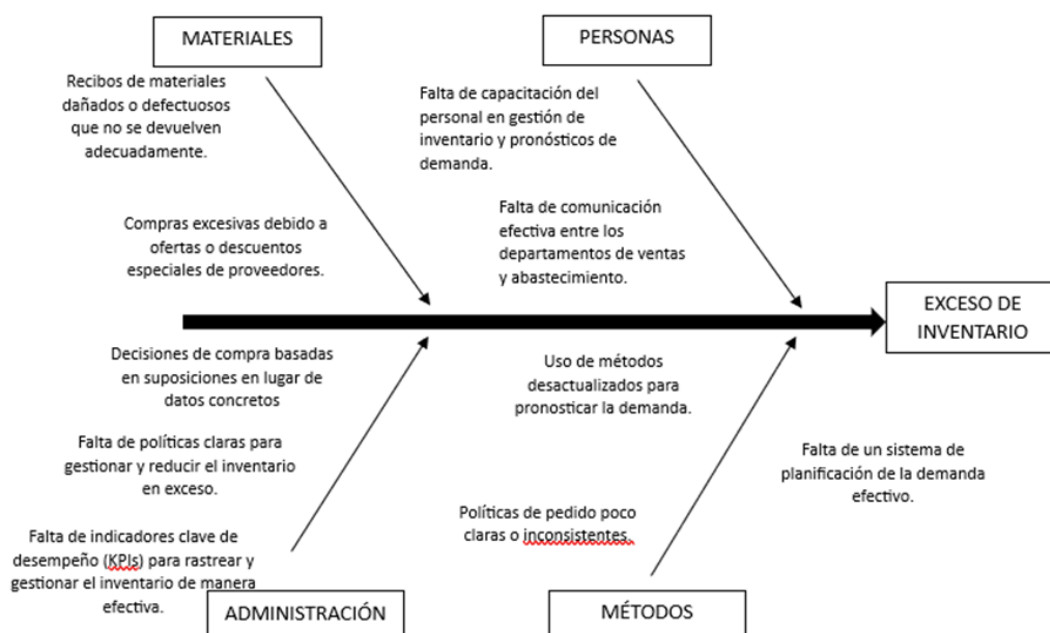


Fig 15 : VSM ACTUAL Termigrafic
Fuente: Autoría Propia

Ya por último se tiene el almacenamiento innecesario., al tener exceso de inventario por lo tanto se tiene que almacenar y es algo que no se había tenido en cuenta por lo tanto es algo que me va a generar un costo, los problemas que pudimos encontrar fue que no se tiene una buena rotación de los inventarios, otro como la falta de capacitación del personal para así poder dar técnicas más eficientes en los cuales se pudieran ahorrar ese costo de almacenamiento. (Ver figura 16)



Fig 16 : VSM ACTUAL Termigrafic
Fuente: Autoría Propia

5.5 IDENTIFICACIÓN DE KPIS

Con el objetivo de evaluar cuantitativamente los puntos críticos de la empresa, nos proponemos identificar y definir los Indicadores Clave de Rendimiento (KPIs). A través de esta medida, buscamos establecer una evaluación sistemática y objetiva de las mudas presentadas en medio del diagnóstico de Lean Logistics de la cadena de abastecimiento. Al implementar un conjunto específico de KPIs, nos comprometemos a obtener una comprensión clara y precisa de la eficacia de la operación, lo que nos permitirá tomar decisiones informadas y proactivas para el crecimiento y el éxito continuo de la organización. En la siguiente (*Figura 14*) se grafican los KPIS enfocados en las mudas presentes y de allí se realizó una selección de los más adecuados para lo necesario en los resultados.



Fig 14: Identificación KPI'S plan de abastecimiento

Fuente: (Autoría propia)

Para el seguimiento de desempeño, se determinaron cuatro KPIs fundamentales que están estrechamente relacionados con las fuentes de desperdicio presentes en nuestra cadena de suministro. En primer lugar, el tiempo de ciclo de pedidos se ha identificado como un indicador crucial que se enfoca en el tiempo total del proceso, el cual se espera reducir significativamente mediante la implementación de nuestro plan de mejoras. En segundo lugar, la tasa de entrega puntual ha sido seleccionada para reflejar la mejora general desde la evaluación de proveedores hasta la entrega precisa de los pedidos, asegurando un servicio más confiable y oportuno para nuestros clientes. Además, como una medida de la eficiencia de los inventarios y para evaluar cualquier exceso, se ha establecido el porcentaje de exceso de inventarios. Por último, para abordar los costos asociados con el almacenamiento de inventarios inactivos, se ha incluido el costo del almacenamiento como un KPI crucial que nos ayudará a controlar y minimizar los gastos generados por los inventarios estancados.

INDICADORES	OBJETIVO	PROTOCOLO DE MEDICIÓN	FÓRMULA
Tiempo de ciclo de pedido	Medir el tiempo desde la recepción del pedido hasta la entrega al cliente	Registrar la fecha de recepción del pedido y la fecha de entrega al cliente	Tiempo de ciclo de pedido = Fecha de entrega al cliente - Fecha de recepción del pedido
Tasa de entrega puntual	Medir el porcentaje de entregas que se realizan en la fecha acordada	Registrar la fecha de entrega prometida y la fecha real de entrega	Tasa de entrega puntual = (Número de entregas en la fecha acordada / Total de entregas) x 100
Porcentaje de exceso de inventario	Medir la eficiencia de la gestión de inventario	Calcular el promedio del inventario disponible durante un período de tiempo y dividirlo por el promedio de las ventas diarias durante el mismo período	Porcentaje de exceso de inventario = (Costo de bienes vendidos / Promedio de inventario disponible)
Costo de almacenamiento por unidad	Medir el costo de almacenamiento de cada unidad de producto	Dividir el costo total del almacén en un período de tiempo por el número total de unidades almacenadas durante el mismo período	Costo de almacenamiento por unidad = Costo total del almacén / Número total de unidades almacenadas

Tabla 4 :Selección de KPI'S según mudas

Fuente: (Autoría propia)

5.5.1 MEDICIONES DE KPIS

Luego de identificar los indicadores y escogerlos de acuerdo a las necesidades, a continuación se verán cuantificados los datos presentes en los puntos críticos a trabajar.

5.5.1.1 TIEMPO DE CICLO DE PEDIDO

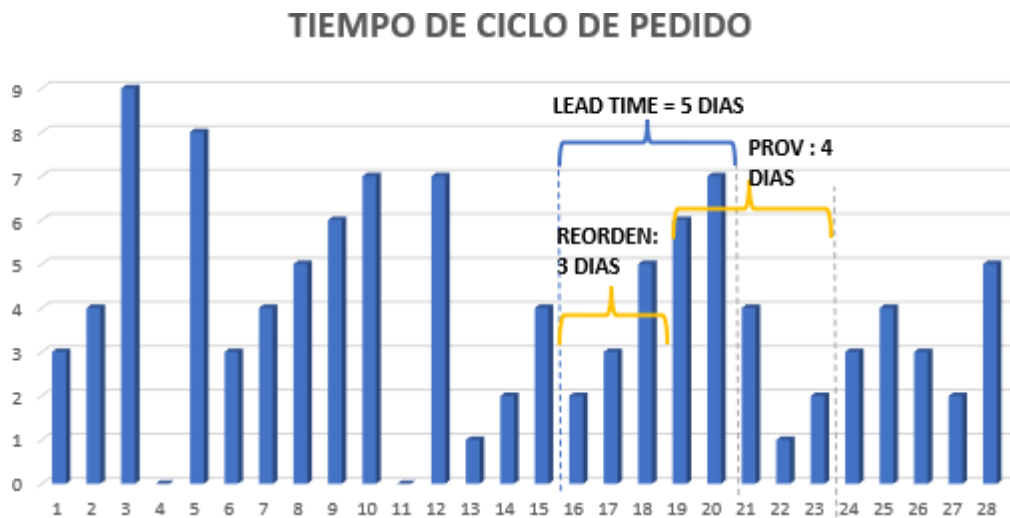


Fig 15: Tiempo de ciclo de pedido (Autoría propia)

Como se evidencia en el gráfico, si el proveedor envía las materias primas en 4 días, pero la empresa necesita 5 días para entregar el pedido al cliente, entonces el tiempo total de ciclo de pedido es de 9 días (4 días para el envío de materias primas más 5 días para la entrega al cliente). Esto representa un problema para la cadena de abastecimiento porque el tiempo de ciclo de pedido es demasiado largo y puede afectar la satisfacción del cliente y la rentabilidad de la empresa y resulta ser un indicador clave para evaluar la eficiencia de la cadena de suministro. Si el tiempo de ciclo de pedido es demasiado largo, la empresa puede enfrentar problemas como los anteriormente nombrados, pero también podría presentar falta de inventario, retrasos en la entrega, aumento de los costos de almacenamiento y una disminución de la satisfacción del cliente.

Si el tiempo de entrega de materias primas es inconsistente y no se ajusta al tiempo de entrega del pedido al cliente, la empresa puede experimentar problemas de stock, exceso de inventario o faltantes de stock. Si el proveedor tarda más de lo previsto en entregar las materias primas, esto puede causar

retrasos en la producción y, por lo tanto, retrasos en la entrega del pedido al cliente. Esto puede generar insatisfacción en el cliente y la posible pérdida de ventas y reputación

5.5.1.2 TASA DE ENTREGA PUNTUAL

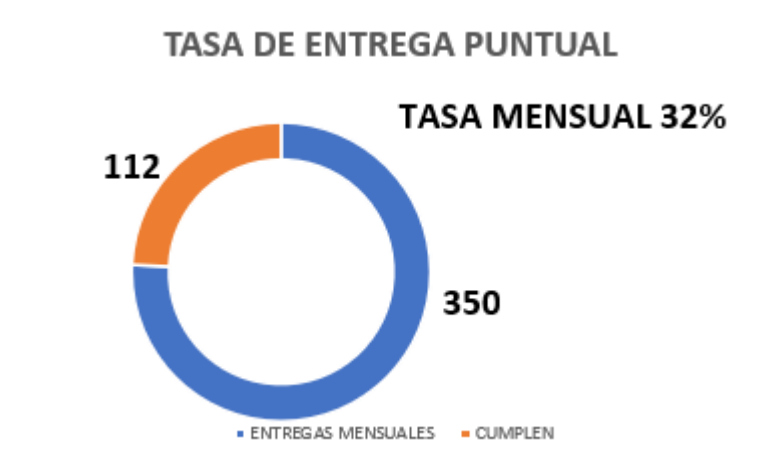


Fig 16: Tasa de entrega puntual (Autoría propia)

Según el gráfico, es notorio que una tasa mensual de entregas puntuales del 32% no es buena, ya que indica que la empresa está entregando sus pedidos de manera puntual en menos de un tercio de los casos. La entrega puntual de los pedidos es un factor muy importante para la satisfacción del cliente, por lo que una tasa tan baja puede impactar negativamente la percepción que los clientes tienen de la empresa. Para entender mejor lo que está sucediendo con la tasa de entregas puntuales, se pueden realizar varios análisis. Uno de ellos podría ser el análisis de la distribución de los retrasos, lo que permitiría identificar los pedidos que han sido entregados tarde y el tiempo de retraso de cada uno de ellos. Esto ayudaría a la empresa a identificar patrones y causas comunes de retraso en las entregas, lo que a su vez permitiría trabajar en mejoras específicas para evitar dichos retrasos.

Otro análisis podría ser el análisis de la eficiencia del proceso de entrega, desde la recepción del pedido hasta su entrega final al cliente. Este análisis permitiría

identificar cuellos de botella o áreas de mejora en la cadena de abastecimiento que podrían estar contribuyendo a los retrasos en las entregas. Por ejemplo, podría haber problemas en el procesamiento de los pedidos, en la planificación de la producción o en la gestión del inventario. En general, una baja tasa de entregas puntuales indica que hay oportunidades de mejora en la cadena de abastecimiento de la empresa. Si se identifican y se implementan las mejoras necesarias, esto podría resultar en una mejora en la satisfacción del cliente y en la eficiencia de la cadena de abastecimiento en general.

5.5.1.4 COSTO DE ALMACENAMIENTO POR UNIDAD

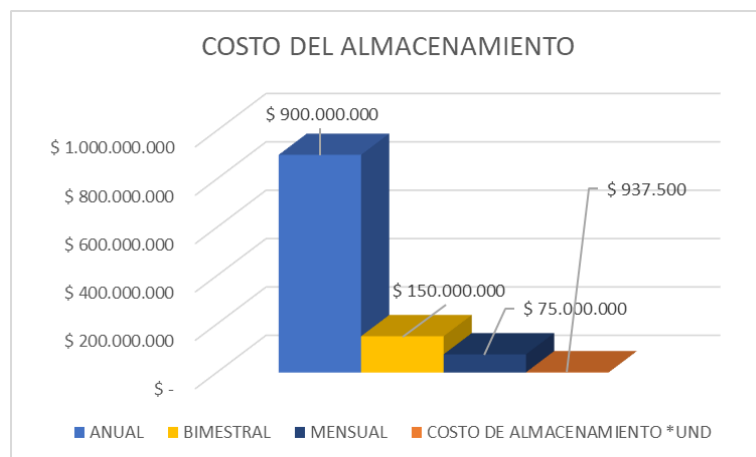


Fig 17: Costo de almacenamiento (Autoría propia)

Para este caso en el gráfico presenta el costo de almacenamiento de una unidad de 937.500 pesos para un producto de alto valor como un equipo de impresión offset puede considerarse como un costo moderado en términos absolutos. Sin embargo, en términos relativos, puede ser considerado como alto, ya que representa alrededor del 4.15% del valor del producto.

Es importante tener en cuenta que el costo de almacenamiento puede tener un impacto significativo en la rentabilidad del negocio, ya que puede afectar el margen de beneficio y el flujo de efectivo. Por lo tanto, es importante monitorear y optimizar el costo de almacenamiento para minimizar el impacto en la cadena de suministro y mejorar la rentabilidad del negocio.

Algunas medidas que se pueden implementar para reducir el costo de

almacenamiento incluyen la implementación de políticas de gestión de inventario más efectivas, la optimización del espacio de almacenamiento, la mejora de la eficiencia en el proceso de recepción y despacho, entre otros.

5.5.1.5 PORCENTAJE DE EXCESO DE INVENTARIO

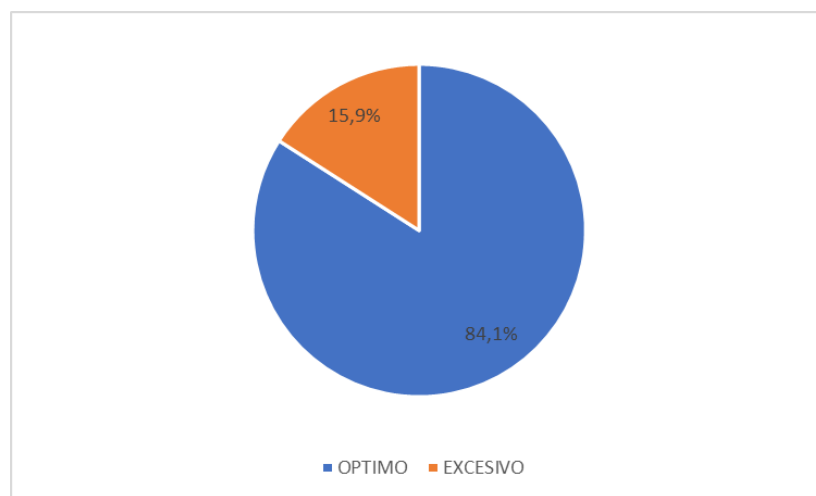


Fig 18: Porcentaje de exceso de inventarios (Autoría propia)

Como se evidencia en el gráfico el exceso del inventario total de un año es de 15,9% que por ende es algo que ocupa más espacio dentro de almacenamiento. Podría no considerarse un porcentaje alto de inventario de exceso, pero a la final no deja de ser excesivo ya que no será utilizado, pero para pedidos a futuros, por lo tanto, si se podría bajar el porcentaje sería mejor ya que se economizará cierto dinero de almacenamiento invirtiendo en algo más rentable.

5.6 DIAGRAMA DE PARETO

Con el fin de analizar las problemáticas más marcadas en la organización se generó un diagrama Pareto (*Figura 19*) que evalúa los KPIS anteriormente nombrados ratificando el recurrente error que es presentado en los inventarios y en la adquisición de materias primas.

MUDAS Y DESPERDICIOS	FRECUENCIA	P. ACUMULADO
RETRASO DE MATERIALES	42	66%
EXCESO DE INVENTARIO	11	83%
ALMACENAMIENTO INNECESARIO	11	100%

Tabla 5 :Mudas y Desperdicios

Fuente: (Autoría propia)

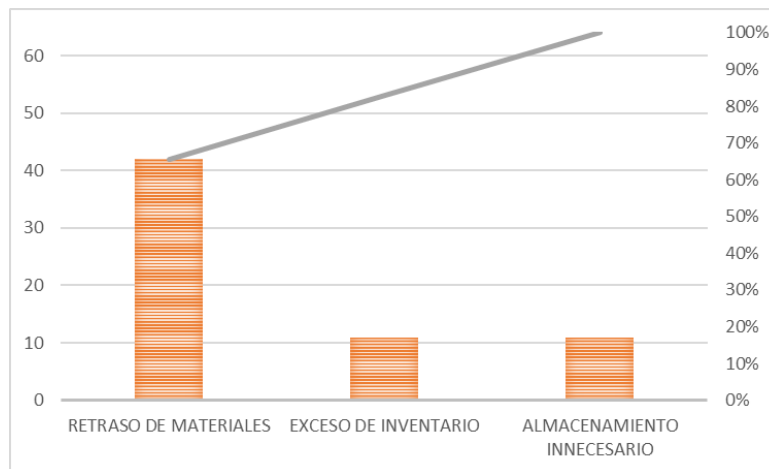


Fig 19: Pareto mudas identificadas (Autoría propia)

Como podemos observar del diagrama de Pareto el problema con mayor frecuencia es el de retrasos de materiales ya que para el lapso de un año 42 veces de las que se hace pedido de los materiales, casi siempre llega tarde teniendo en cuenta que el año tiene 52 semanas.

6. PLAN DE MEJORAMIENTO

Tras identificar diversas áreas de mejora durante el análisis de las operaciones con la metodología Lean Logistics, resulta imperativo concentrar esfuerzos en la optimización de la rapidez y la capacidad de los proveedores. Reconocemos que, para abordar estas preocupaciones de manera efectiva, es crucial iniciar con una exhaustiva evaluación de proveedores que nos permita seleccionar y trabajar con socios que se alinean estrechamente con nuestros objetivos de agilidad y eficiencia. Además, se ha evidenciado la necesidad de abordar los problemas relacionados con los excesos de inventario y el almacenamiento excesivamente amplio. Con el propósito de alcanzar una cadena de suministro eficiente y ágil, nos comprometemos a implementar estrategias precisas y ajustes significativos que aborden directamente estas preocupaciones operativas y fortalezcan nuestra capacidad para cumplir con los estándares de rendimiento exigentes del mercado.

6.1 DIAGRAMA DE FLUJO ACTUAL

Se llevó a cabo una exhaustiva evaluación del diagrama de flujo del proceso de abastecimiento existente, con el fin de identificar áreas clave para mejoras. Se analizó detenidamente el proceso actual, desde la adquisición inicial de productos hasta la entrega final, con el objetivo de detectar posibles inefficiencias y cuellos de botella. Tras una evaluación rigurosa, se propusieron diversas estrategias para optimizar el flujo de abastecimiento. Además, se planificó implementar un sistema integral de evaluación de proveedores que garantice altos estándares de calidad y confiabilidad en las cadenas de suministro. Con este enfoque, se busca fortalecer las relaciones con los proveedores clave y mejorar la eficiencia operativa. Posteriormente, se prevé la implementación de herramientas tecnológicas avanzadas que permitan una gestión más eficiente y transparente de los procesos de abastecimiento, lo que posibilitará una toma de decisiones más informada y estratégica en el futuro.

PROCESO DE ABASTECIMIENTO ACTUAL DE TERMIGRAFIC SAS

Recepción de Pedidos:

- El cliente realiza un pedido de productos serigrafiados.
- El pedido se recibe a través de varios canales, como correo electrónico, teléfono o plataforma de comercio electrónico.

Procesamiento de Pedidos:

- El departamento de ventas verifica y confirma el pedido.
- Se verifica la disponibilidad de inventario para los productos solicitados.
- Se envía la cotización según el proceso.
- Se generan las órdenes de trabajo para la producción.

Facturación y Pago:

- Se realiza el seguimiento de los pagos y se gestiona la contabilidad.

Mantenimiento de Registros:

- Se mantienen registros detallados de todas las transacciones, pedidos y entregas.
- Estos registros son esenciales para la gestión de inventario, el seguimiento de pedidos y la toma de decisiones.

Con el fin de evidenciar el proceso se graficó el flujograma de procesos con las inspecciones y el transporte necesario para evaluar el proceso de manera más específica, en la siguiente (*Figura 20*) está evidenciado el flujograma actual.

Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo (min)	Símbolos					Observaciones
Recepción de pedidos				●	➡	⬇	■	▼	
La empresa realiza un pedido de productos serigrafiados.			10						
El pedido se realiza a través de varios canales, como correo electrónico, teléfono o plataforma de comercio electrónico			3						
Procesamiento de Pedidos									
El departamento de ventas verifica y confirma el pedido			10						
Se verifica la disponibilidad de inventario para los productos solicitados			10						
Se envía la cotización según el proceso			5						
Se generan las órdenes de trabajo para la producción.			5						
Pagos									
Se realiza los pagos correspondientes de acuerdo a lo llegado			8						
Mantenimiento de Registros									
Se mantienen registros detallados de todas las transacciones, pedidos y entregas.			5						
TOTAL			56	3	2	2	0	1	

Fig 20: Flujograma de procesos Actual (Autoría propia)

Como se puede observar, de acuerdo con el diagrama de flujo actualmente la empresa no cuenta con un proceso tan robusto de abastecimiento ya que se salta pasos de suma importancia que le podrían generar valor al momento de hacer las respectivas compras y tener un orden en la respectiva área de abastecimiento por lo que se hace una mejora en el proceso de este diagrama que se va a presentar a continuación:

6.1.1 DIAGRAMA DE FLUJO MEJORADO

PROCESOS DE ABASTECIMIENTO MEJORADO DE LA EMPRESA DE LA EMPRESA:

☐ **Planificación de abastecimiento:**

En esta etapa, se determinan las necesidades futuras de la organización en términos de productos o servicios. Se pueden utilizar pronósticos de demanda, análisis de inventario y la planificación de proyectos para identificar qué se debe comprar y en qué cantidades.

☐ **Selección de proveedores:**

Identificación y evaluación de proveedores potenciales que puedan suministrar los productos o servicios requeridos. Esto puede implicar la evaluación de factores como calidad, precio, capacidad de entrega y capacidad de respuesta.

☐ **Negociación de contratos:**

Una vez que se han recibido las cotizaciones o propuestas, se negocian los términos y condiciones del contrato con los proveedores seleccionados. Esto incluye discutir precios, plazos de entrega, garantías, cláusulas de penalización y otros términos contractuales.

☐ **Emisión de órdenes de compra:**

Cuando se llega a un acuerdo con un proveedor, se emiten órdenes de compra detalladas que especifican los productos, las cantidades, los precios y los plazos de entrega.

☐ **Recepción y aceptación de la materia:**

Se verifica la calidad y cantidad de los productos entregados por los proveedores. Si cumplen con los estándares y requisitos establecidos en las órdenes de compra, se aceptan y se procede al pago.

☐ **Gestión de inventario:**

Se lleva un registro y control del inventario de los productos para garantizar que se mantenga en niveles adecuados y evitar excesos o faltantes.

En el siguiente flujograma ya está evidenciado las mejoras que dan oportunidad a disminuir el tiempo de ciclo desde las toma de pedido de materias primas hasta la entrega del producto, aumentando las inspecciones y el transporte disminuyendo se efectuó la mejora que asimismo será identifica en el VSM mejorado , en la siguiente (Figura 21) está evidenciado el flujograma mejorado.

Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo (min)	Símbolos					Observaciones
				●	➡	⬇	⬅	⬇	
Planificación de abastecimiento									
Determinación de Necesidades Futuras			5	●					
Análisis de Inventarios:			4	●					
Planificación de Proyectos			6	●					
Selección de proveedores									
Identificación de proveedores potenciales			8	●					
Evaluación de calidad			5					●	
Evaluación de capacidad y entrega			4					●	
Evaluación de precio			5					●	
Negociación de contratos									
Discusión de terminos y condiciones			10	●					
Finalización de contratos			5	●					
Emisión de ordenes de compra									
Especificación de ordenes de productos y cantidades			3	●					
Determinación de precios			4	●					
Creación y envío de ordenes de compra			5		●				
Recepción y aceptación de la materia									
Verificación de calidad y cantidad			7					●	
Aceptación de productos			3		●				
Gestión de inventario									
Registro y control de inventario			8					●	
TOTAL			82	9	1	0	4	1	

Fig 21: Flujograma de procesos Mejorado (Autoría propia)

Como podemos observar de esté diagrama consta de más procesos lo cual lo hace que se en términos de tiempo sea un poco más largo el proceso de abastecimiento, pero mucho más eficiente ya que el proceso es mucho más completo haciendo que se generan menos desperdicios y mudas como por ejemplo el tiempo, el exceso de inventario etc.

6.2 VALUM STRET MAP MEJORADO

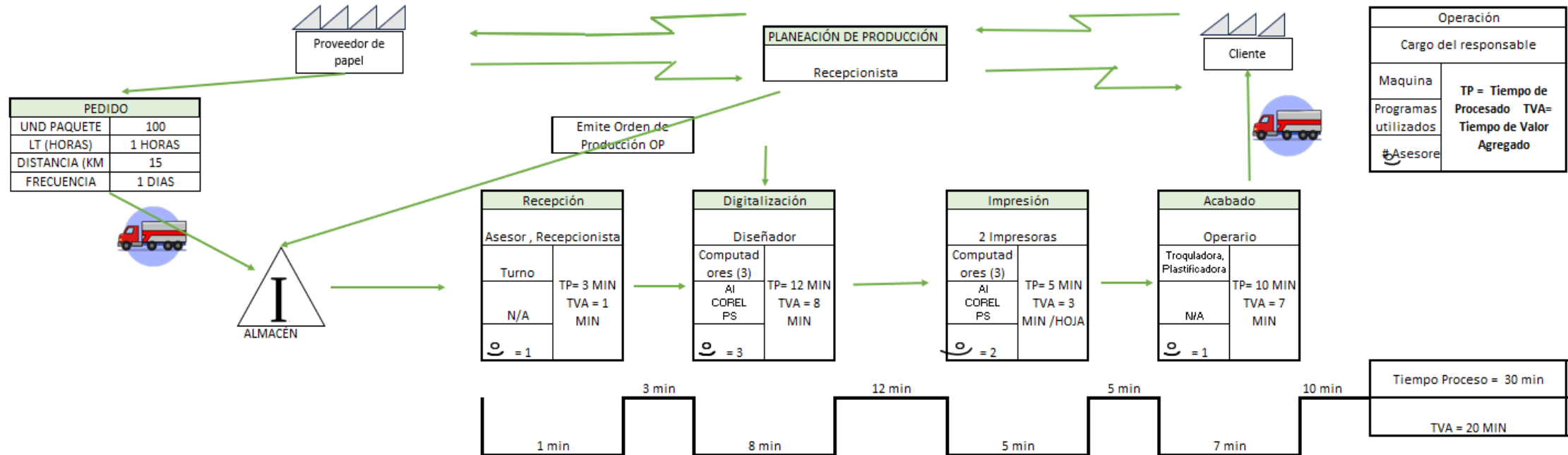


Fig 22: VSM de procesos Mejorado (Autoría propia)

En este VSM mejorado ya se puede evidenciar que no existen mudas, de la misma manera se reduce el TP 30 minutos y el TVA a 20 minutos con espera de 1 día para la recepción de materias primas, mejorando el rendimiento de la empresa y así mismo clasificando los proveedores de manera correcta sumado a ello llevando un excelente uso de los inventarios.

6.3 EVALUACIÓN PROVEEDORES

La implementación de una evaluación de proveedores diseñada por los estudiantes de la Universidad Santo Tomás ofrecerá a la empresa Termigrafic una serie de oportunidades estratégicas y ventajas competitivas. Al aprovechar el conocimiento y la fresca perspectiva de los estudiantes, la empresa se beneficiará de un enfoque innovador y adaptado a las últimas tendencias del mercado. Además, la colaboración con la universidad proporcionará acceso a recursos académicos y tecnológicos avanzados, permitiendo a Termigrafic mejorar la transparencia en la selección de proveedores, fortalecer las relaciones con los mismos y optimizar la eficiencia en la gestión de la cadena de suministro. Esta asociación no solo fortalecerá el vínculo entre la empresa y la academia, sino que también fomentará el desarrollo de habilidades prácticas en los estudiantes, preparándose para los desafíos del mundo empresarial y fortaleciendo su compromiso con la innovación y la excelencia.

Al implementar esta evaluación, Termigrafic podrá seleccionar al proveedor más adecuado, que garantice la calidad de las materias primas, una capacidad de producción sólida, costos favorables, un cumplimiento confiable y una documentación al día. Estos proveedores también contarán con certificaciones de ISO y certificaciones de materiales de calidad, lo que mejorará significativamente la calidad de los suministros de Termigrafic, reforzando su reputación en el mercado y asegurando la excelencia en la entrega de sus productos y servicios.

	OFICINA DE CONTRATACION Y CONVENIOS EVALUACION DE PROVEEDORES		Código: _____ Página: 1 Versión: _____ Vigencia a partir de: 2023-06-01
	NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DEL PROVEEDOR: _____		EVALUACIÓN
	C.C. O NIT: _____		
	LUGAR Y FECHA DE LA EVALUACIÓN: _____		
CONTRATO No. _____			
PROVEEDOR #1 Verificado el cumplimiento o no de los factores de evaluación establecidos en la siguiente tabla, se calificará al Proveedor con un Puntaje entre 0.0 a 5.0 puntos, conforme a los siguientes criterios:			
CARACTERÍSTICAS	PUNTAJE	CRITERIOS	CALIFICACIÓN
CUMPLIMIENTO Y ENTREGA	Entre 4.5 y 5.0	EXCELENTE. - El pedido se entregó antes de lo estipulado.	9.0
	Entre 3.5 y 4.4	BUENO. - El pedido se entregó en la fecha estipulada.	
	Entre 3.0 y 3.8	REGULAR. - El pedido se entregó posterior a la fecha estipulada, pero no superior a los 3 días del tiempo estimado.	
	Entre 0.0 y 2.9	NO CUMPLE. - El contrato se entregó en fecha posterior a la estipulada, superior a los 5 días del tiempo estimado.	
CALIDAD Y CUMPLIMIENTO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	Entre 4.5 y 5.0	EXCELENTE. - El proveedor supera las expectativas y mejora las especificaciones técnicas establecidas para el bien y/o servicio prestado.	9.0
	Entre 3.5 y 4.4	BUENO. - El proveedor cumplió con los requisitos y especificaciones técnicas establecidas para el bien y/o servicio prestado.	
	Entre 3.0 y 3.8	REGULAR. - El proveedor falló a uno o más requisitos y/o especificaciones técnicas, que previo requerimiento fueron subsanadas sin incurrir en daños en TERMIGRAFIC SAS.	
	Entre 0.0 y 2.9	NO CUMPLE. - El proveedor presentó inconformidades graves en la calidad y cumplimiento de especificaciones técnicas exigidas, ocasionando incumplimiento en el pedido.	
DOCUMENTACIÓN Y GARANTÍAS	Entre 4.5 y 5.0	EXCELENTE. - El proveedor mantiene actualizado su documentación y constituye las garantías para el perfeccionamiento del servicio o producto vendido en tiempo oportuno.	9.0
	Entre 3.5 y 4.4	BUENO. - El proveedor presenta su documentación y/o actualiza su registro antes de la fecha de la venta y constituye las garantías dentro del término pactado.	
	Entre 3.0 y 3.8	REGULAR. - El proveedor no actualiza los documentos y/o constituye las garantías en fecha posterior al término pactado.	
	Entre 0.0 y 2.9	NO CUMPLE. - El proveedor no actualiza los documentos y/o se refuse a constituir las garantías requeridas.	
PRECIO	Entre 3.5 y 5.0	EXCELENTE: El precio es competitivo y favorable.	9.0
	Entre 0.0 y 2.9	NO CUMPLE: el precio no es competitivo y existen mejores oportunidades.	
CAPACIDAD INSTALADA	Entre 4.5 y 5.0	EXCELENTE: Las instalaciones y tecnologías para atender las solicitudes de TERMIGRAFIC SAS superan las expectativas.	9.0
	Entre 3.5 y 4.4	BUENO: Las instalaciones y tecnologías para atender las solicitudes son suficientes.	
	Entre 3.0 y 3.8	REGULAR: Las instalaciones y tecnologías para atender las solicitudes no son suficientes.	
	Entre 0.0 y 2.9	NO CUMPLE: No tiene las instalaciones y tecnologías para atender las necesidades de TERMIGRAFIC SAS	
PROMEDIO			9.0
Criterios de Calificación Definida	PUNTAJE	RESULTADO	NO CONFiable
	4.0 - 5.0	Excelente - Proveedor confiable y recomendado.	
	3.0 - 4.4	Buena - Proveedor confiable.	
	3.0-3.8	Regular - Proveedor poco confiable. Condicionado y/o condicionado.	
	0.0 - 2.9	No Confiable - Proveedor NO confiable. No registrado.	
OBSERVACIONES:			
RESPONSABLES:			
Ordenador de Gasto _____		Intervenor / Supervisor _____	

Fig 23: Evaluación de proveedores (Autoría propia)

En el marco de la implementación de la evaluación de proveedores, se ha establecido un formato estandarizado que permite una evaluación exhaustiva de diversos aspectos críticos de los proveedores. Este formato incluye parámetros específicos, tales como

la calidad de los productos suministrados, la puntualidad en las entregas, la capacidad de respuesta ante imprevistos, así como el cumplimiento de normativas y certificaciones. Además, se ha designado un evaluador de resultados que compara y contrasta las actuaciones de los proveedores, lo que permite identificar con precisión al mejor proveedor en relación con otros. Este evaluador de resultados también desempeña un papel crucial al evidenciar tanto los aciertos como los desaciertos de cada proveedor, lo que brinda a Termigrafic una visión clara de las fortalezas y debilidades de sus actuales y potenciales socios comerciales. Este enfoque sistemático de evaluación y seguimiento de proveedores garantiza que Termigrafic pueda tomar decisiones informadas y estratégicas para optimizar su cadena de suministro y mejorar su competitividad en el mercado.

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN						
	EVALUACIÓN TOTAL	CUMPLIMIENTO	CALIDAD	DOCUMENTACIÓN	COSTO	CAPACIDAD
PROVEEDOR #1	3,0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0
PROVEEDOR #2	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
PROVEEDOR #3	3,0	3,0	4,0	2,0	2,0	1,0

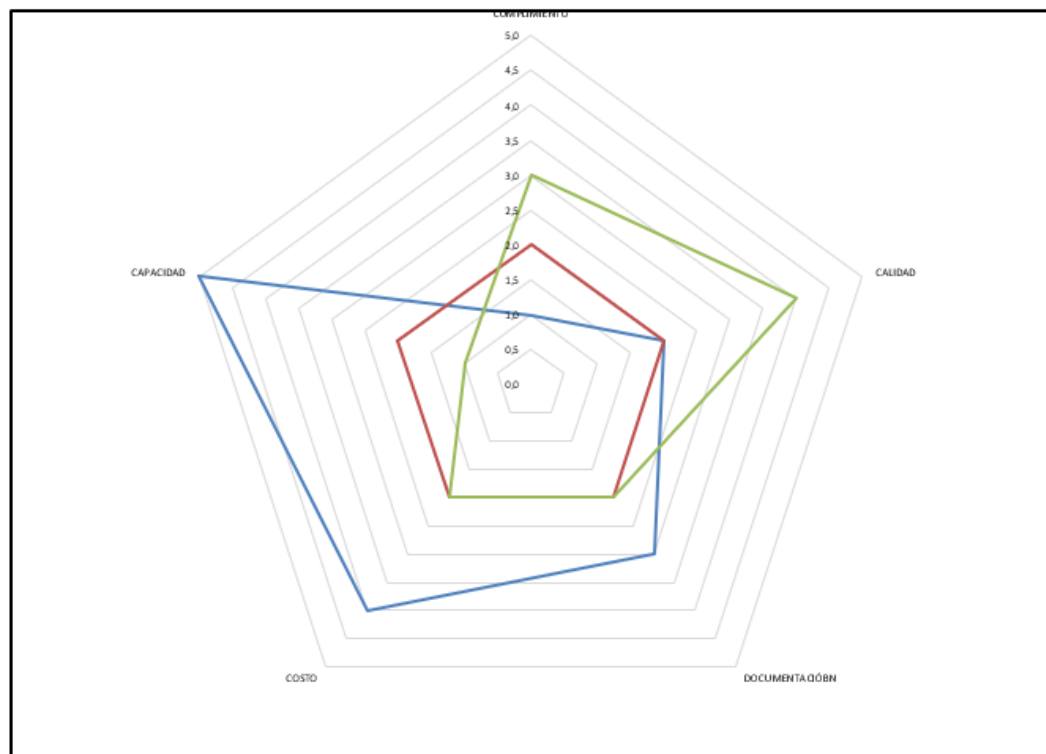


Fig 24: Herramienta de Evaluación de proveedores (Autoría propia)

6.4 RETRASOS DE MATERIALES

Tras realizar una minuciosa evaluación de proveedores, se procedió a seleccionar a aquellos que presentaban las mejores oportunidades y capacidad para cumplir con los estándares de entrega deseados. Con el objetivo de evitar retrasos en la recepción de materias primas, se implementó una estrategia integral que incorporó una herramienta digital avanzada de previsión de la demanda. Esta herramienta permitió anticipar con precisión las necesidades de materias primas en tiempo real, facilitando la mantención de inventarios adecuados en todo momento. Gracias a esta estrategia, se logró optimizar de manera significativa la eficiencia operativa y se redujeron los riesgos asociados con la escasez o los excesos de inventario. En la siguiente (*Figura 25*) se puede observar la herramienta creada por medio de excel para planificar la demanda y realizar un seguimiento más exhaustivo de las materias primas y así mismo evaluar lo retrasos de la misma.

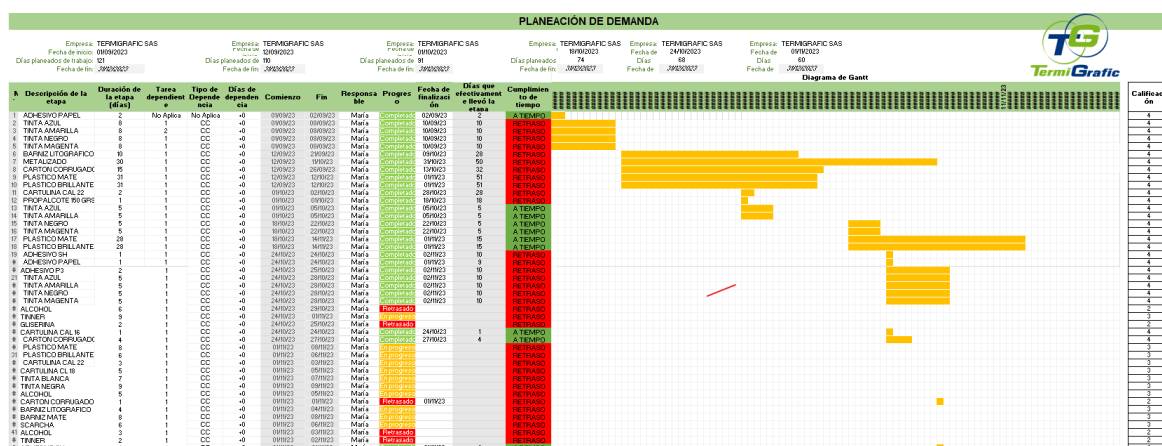


Fig 25: Herramienta de Planeación de demanda (Autoría propia)

La implementación de esta herramienta de planificación de demanda nos brindará la capacidad de monitorear en tiempo real los pedidos, y al mismo tiempo, nos permitirá utilizar datos estadísticos para identificar con precisión los posibles retrasos en los envíos. Esta herramienta ha sido creada con minuciosas especificaciones, con el objetivo de satisfacer las necesidades de la empresa y optimizar la gestión de procesos. Además, nos ayudará a reducir el tiempo perdido en la cadena de abastecimiento y a evaluar de manera efectiva qué proveedores son los más convenientes y adecuados para las operaciones, el avance de cada entrega es

evidenciado por medio de un diagrama de Gantt que demuestra el seguimiento de cada entrega según una fecha inicial y una fecha de entrega. Esta es una solución más al proceso que se identificó con falencias en Termigrafic y nosotros los estudiantes de la Universidad Santo Tomás logramos ayudar para mejorar cada día y aumentar los niveles de satisfacción en los clientes.

Por medio del siguiente link podrán ingresar a la herramienta y verificar su uso y estructuración. De otro lado en la siguiente gráfica podrán verificar el análisis realizado por la herramienta donde nos permite evaluar de manera global los pedidos y así mismo clasificar la falla según el proceso.

[PLANEACIÓN DE DEMANDA.xlsx](#)

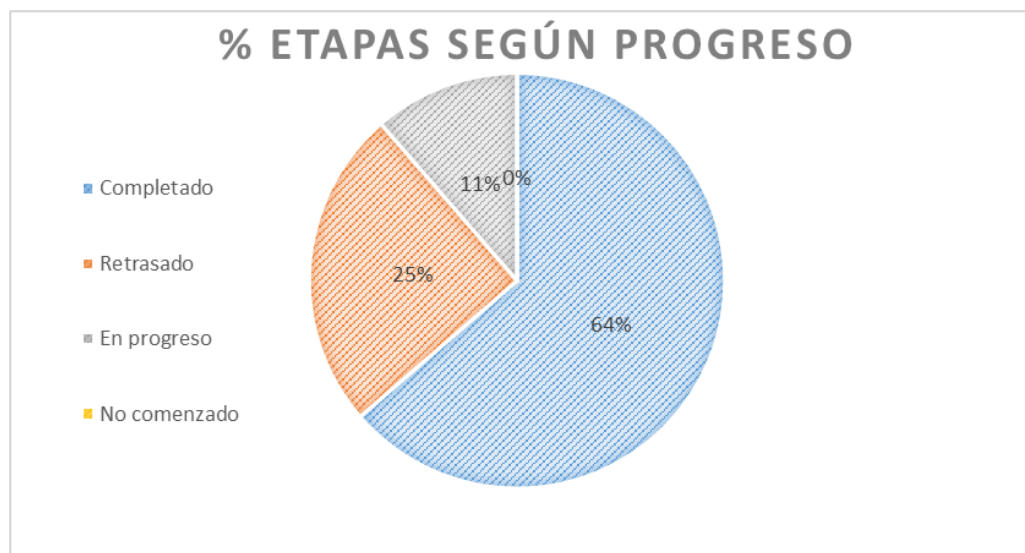


Fig 26: Progreso de Planeación de demanda (Autoría propia)

Al analizar el progreso de entrega de pedidos, observamos que un 64% se encuentra en una etapa de avance completo, mientras que un 25% muestra retrasos en el cronograma. Además, un 11% de los pedidos se encuentra actualmente en proceso. Es importante resaltar que hemos logrado ganar 80 días en el proceso de entrega, lo que ha contribuido significativamente al avance general. No obstante, los 34 días de retraso en la entrega de materiales representan un obstáculo para el flujo operativo y deben ser cuidadosamente analizados y evaluados. En este sentido, es esencial considerar la aplicación de la evaluación de proveedores propuesta por nosotros para garantizar que contemos con socios comerciales confiables y eficientes en la cadena de suministro.

PLANEACIÓN DE DEMANDA

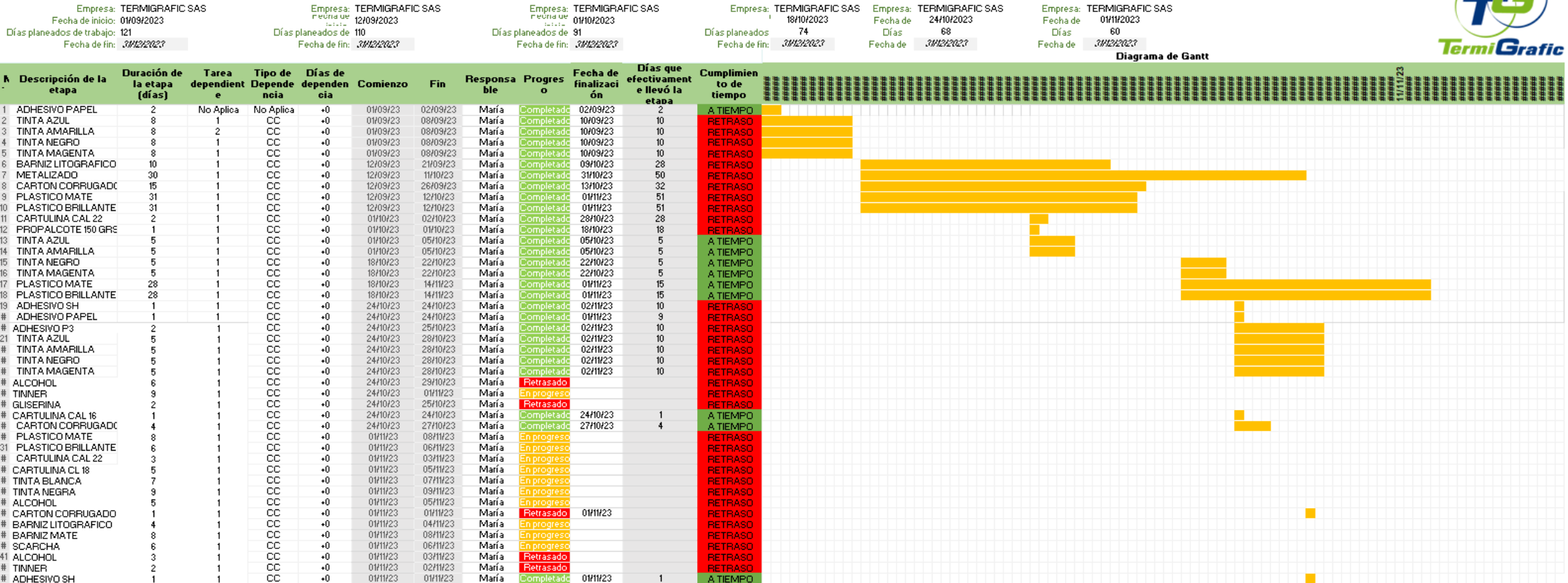


Fig 27: Herramienta de Planeación de demanda
(Autoría propia)

6.5 EXCESO DE INVENTARIOS

Con el fin de abordar las deficiencias identificadas en el control de inventarios, se implementó una herramienta digital innovadora que revolucionó el proceso de gestión. Esta herramienta fue asignada a la recepcionista, quien asumió la responsabilidad de realizar pedidos de manera oportuna y eficiente. Gracias a esta asignación, se logró una notable reducción en el exceso de materias primas y una optimización significativa del espacio de almacenamiento. La combinación de la herramienta digital y la gestión proactiva de la recepcionista contribuyó en gran medida a mejorar la eficiencia general de la cadena de suministro y a reducir costos operativos.

En la siguiente figura se puede evidenciar la herramienta y como ella puede genera un alerta en los inventarios sin necesidad de comprar exastivanmete y dejar deteriorar o perder ciertos materiales, de otro lado también es importante tener presente que esta herramienta cuenta con un límite mínimo de cantidad con el fin de noquear en ceros durante el procesos y hay si evidenciar una alerta.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UND	CATEGORÍA	ALMACÉN	STOCK MÍNIMO	INVENTARIO	SOLICITAR
100	Propalcote 150 gr	Pieigo	Papel	Almacén 1	1000	11600	hay suficiente
101	Propalcote 300 gr	Pieigo	Papel	Almacén 1	1000	800	solicitar material
102	Cartulina Cal 18 (60 x 90)	Pieigo	Papel	Almacén 1	1000	6500	hay suficiente
103	Cartulina Cal 18 (70 x 100)	Pieigo	Papel	Almacén 1	1000	1090	hay suficiente
104	Cartulina Cal 16 (70 x 100)	Pieigo	Papel	Almacén 1	1000	6621	hay suficiente
105	Cartulina Cal 22 (70 x 100)	Pieigo	Papel	Almacén 1	1000	1000	solicitar material
106	Adhesivo P3	Pieigo	Papel	Almacén 1	1000	536	solicitar material
107	Adhesivo SH	Pieigo	Papel	Almacén 1	1000	800	solicitar material
108	Tinta Azul	Kg	Tinta	Almacén 1	2.5	10	hay suficiente
109	Tinta Magenta	Kg	Tinta	Almacén 1	2.5	30	hay suficiente
110	Tinta Yellow	Kg	Tinta	Almacén 1	2.5	40	hay suficiente
111	Tinta White	Kg	Tinta	Almacén 1	3	25	hay suficiente
112	Tinta Negro	Kg	Tinta	Almacén 1	1	120	hay suficiente
113	Vinilo Transparente	Pieigo	Papel	Almacén 1	1	7	hay suficiente
						0	sin dato stock minimo
						0	sin dato stock minimo
						0	sin dato stock minimo
						0	sin dato stock minimo
						0	sin dato stock minimo
						0	sin dato stock minimo
						0	sin dato stock minimo
						0	sin dato stock minimo

Fig 28: Herramienta de control de inventarios Lista de materiales (Autoría propia)

Por medio del siguiente link podrán ingresar a la herramienta y verificar su uso y estructuración

[CONTROL DE INVENTARIOS.xlsx](#)

CONTROL DE INVENTARIOS									
Registro de Entradas y Salidas						PRODUCTOS			
HOJA	FECHA	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	FABRICANTE	UNIDAD DE MEDIDA	ENTRADA	SALIDA	ENTREGADO	OBSERVACIONES
1	30-oct-22	100	Propalcote 150 gr		Pliego	▲ 11600			
1	30-oct-22	101	Propalcote 300 gr		Pliego	▲ 800			
1	30-oct-22	102	Cartulina Cal 18 (60 x 90)		Pliego	▲ 6500			
1	30-oct-22	103	Cartulina Cal 18 (70 x 100)		Pliego	▲ 1800			
1	30-oct-22	104	Cartulina Cal 16 (70 x 100)		Pliego	▲ 7100			
1	30-oct-22	105	Cartulina Cal 22 (70 x 100)		Pliego	▲ 1000			
1	30-oct-22	106	Adhesivo P3		Pliego	▲ 640			
1	30-oct-22	107	Adhesivo SH		Pliego	▲ 800			
1	30-oct-22	108	Tinta Azul		Kg	▲ 10			
1	30-oct-22	109	Tinta Magenta		Kg	▲ 30			
1	30-oct-22	110	Tinta Yellow		Kg	▲ 40			
1	30-oct-22	111	Tinta White		Kg	▲ 25			
1	30-oct-22	112	Tinta Negro		Kg	▲ 120			
1	30-oct-22	103	Cartulina Cal 18 (70 x 100)		Pliego		▼ 325	Kmila	Op2288
1	30-oct-22	103	Cartulina Cal 18 (70 x 100)		Pliego		▼ 385	Laboratorios isak	Op2290
1	30-oct-22	104	Cartulina Cal 16 (70 x 100)		Pliego		▼ 192	Rader	Op2285
1	01-nov-23	106	Adhesivo P3		Pliego		▼ 104	Vicente Perez	Op2307
1	31-oct-23	113	Vinilo transparente (70x100)		Pliego	▲ 360			
1	31-oct-23	113	Vinilo transparente (70x100)		Pliego		▼ 27	Dupree	Op2295
1	31-oct-23	113	Vinilo Transparente		Pliego		▼ 24	Dupree	Op2296
1	31-oct-23	113	Vinilo Transparente		Pliego		▼ 22	Dupree	Op2297
1	31-oct-23	113	Vinilo Transparente		Pliego		▼ 280	Sortario	Op2284
1	01-nov-23	104	Cartulina Cal 16 (70 x 100)		Pliego		▼ 287	Severiano Ferman	Op2313

*Fig 29: Herramienta de control de inventarios, Registro de entradas y salidas
(Autoría propia)*

El control de inventarios conlleva una serie de beneficios fundamentales para una empresa. En primer lugar, permite optimizar la gestión de recursos al evitar excesos o escasez en los niveles de existencias, lo que resulta en una mejora significativa en la eficiencia operativa y en la reducción de costos. Además, esta herramienta proporciona una mayor visibilidad y comprensión de los patrones de demanda y consumo, lo que permite a la empresa anticipar y responder de manera proactiva a las fluctuaciones del mercado.

En particular, el orden y la organización mejorados de los inventarios a través de este sistema han demostrado ser de gran ayuda al analizar la necesidad de realizar pedidos en momentos específicos. Al tener una comprensión clara de los niveles de existencias y su rotación, se ha logrado evitar la escasez de productos cruciales y minimizar la acumulación innecesaria de inventario, lo que ha permitido a la empresa mantener un equilibrio óptimo en sus operaciones y satisfacer eficientemente la demanda de los clientes.

7. LECCIONES Y RECOMENDACIONES

Algunas de las recomendaciones clave para optimizar nuestro proceso incluyen la exploración de nuevas distribuciones de la planta, ya que hemos identificado que se pierde un tiempo considerable en desplazamientos. Además, hemos notado un cuello de botella significativo en la operación de acabados, por lo que sugerimos asignar otro operador y reducir los tiempos de alistamiento de la máquina. Cabe mencionar que, durante la simulación, establecimos tiempos determinados basados en investigaciones de máquinas similares, sin realizar paradas de mantenimiento.

Por otro lado, es de vital importancia implementar el plan de mejoramiento que hemos diseñado consecutivamente. Este plan no solo mejoraría la producción de manera significativa, sino que también tendría un impacto positivo en la relación con los proveedores. Asimismo, permitirá optimizar la gestión de las finanzas destinadas al inventario, lo que contribuiría a una administración más eficiente de los recursos financieros de la empresa.

Los resultados son positivos por lo que las herramientas son mucho más eficientes y robustas lo que hace que la empresa vea resultados positivos, por lo que en una próxima ocasión para tener un sistema mucho más eficiente se podría implementar un sistema MRP con el fin que de que la empresa pueda pedir con más exactitud sus pedidos para abastecerse, de esta manera se podrán ahorrar costos en almacenamiento innecesario, exceso de inventario, inventario obsoleto y uno de los factores más importantes se podrán pedir los pedidos en el tiempo correspondiente.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] C. n. d. p. e. y. s. conpes, «Documento conpes,» 13 Enero 2020. [En línea]. Available: <https://www.studocu.com/co/document/servicio-nacional-de-aprendizaje/logistica/conpes-398-2-politica-nacional-de-logistica/17830967>. [Último acceso: 05 Mayo 2023].

[10] T. J. C. Alberto, «Gestión de compras para mejorar el abastecimiento de la farmacia general de la empresa sistemas de administración Hospitalaria S.A.C,» Lima, 2019.

[3]M. A. Vargas Torres y A. R. Tunaroza Herrera, «Plan Para El Mejoramiento De La Gestión De Abastecimiento De Materiales Y De La Producción, En La Empresa “Construcciones Livianas G Y R Sas” Ubicada En La Localidad De Puente Aranda En Bogotá,» Bogotá, 2017.

[4]C. Diaz y A. Ismael, «Propuesta De Mejora En La Gestión De Abastecimiento Para Reducir Los Costos Logísticos De La Concesionaria Trasvase Olmos S.A.-2016,» Perú, 2018.

[5]A. Zuluaga Mazo, E. Y. Guisao Giraldo y P. A. Molina Parra, «La Evaluación De Proveedores En La Gestión Del Abastecimiento En Las Empresas Del Sector Textil, Confección, Diseño Y Moda En Colombia,» Medellín, 2011.

[6] R. A. C. Zanabria, «Análisis y Propuestas de Mejora para la Gestión de una empresa Comercializadora de Luminarias,» Lima, 2013.

[8] A. Zuluaga Mazo, R. Gómez Montoya y S. Fernández Henao, «Indicadores logísticos en la cadena de suministro como apoyo al modelo scor,» 2014.

[11] A. M. V. Alvarez, «Implementación De Un Modelo De Abastecimiento Estratégico En Las Compras No Productivas Y Su Incidencia En La Optimización De Resultados En Una Empresa Del Sector Automotriz, Sucursal Lima-Perú,» Lima, 2020.

[12] P. M. J. David, «Gestión de operaciones logísticas para el abastecimiento de la empresa Distribuidora,» Carchi, 2020.

[2] D. N. d. Planeación, «Encuesta Nacional De Logística,» Colombia, 2020.

[7] C. E. Delgado Diaz y E. Olivos Trujillo, «Reducción De Tiempo De Entrega De Productos Terminados Basado En La Implementación De Mejora En La Gestión De Abastecimiento En Una Empresa Fabricante De Productos Plásticos.,» Lima, 2019.

[9] J. R. Pinzón, «Metodología para identificar y medir kpis logísticos para el sector agroindustrial colombiano,» Bogotá, 2020.

[13] Ballou, R. H. (2004). Business logistics management: Planning, organizing, and controlling the supply chain (5th ed.). Prentice Hall. Available: https://laclassedotblog.files.wordpress.com/2018/05/logistica_administracion_de_la_cadena_de_suministro_5ta_edicion_-_ronald_h-_ballou.pdf

[14] Heizer, J., & Barry, R. (2009). Principles of operations management (8th ed.). Pearson Prentice Hall. Available: <https://clea.edu.mx/biblioteca/files/original/47cb70cab6ec78aa65b34e6c70ce8822.pdf>

[15] Kraljic, P. (2004). Purchasing must become supply management. Harvard Business Review, 82(9), 109-117. Available: <https://abaspro.com.ar/wp-content/uploads/2019/05/Kraljic.pdf>

[16] Chapman, SN (2006). Administración de operaciones: conceptos y casos contemporáneos. Pearson Educación.
Available:
<https://docplayer.es/4343537-Planificacion-y-control-de-la-produccion-stephen-n-chapman.html>