



Plan de mejora del proceso de manejo de materiales para Nestlé Purina PetCare de Colombia S.A. basado en Lean Manufacturing

Raúl Enrique Ferrer Bermúdez

Universidad EAN

Facultad de Administración, Finanzas y Ciencias Económicas

Maestría en Administración de Empresas

Bogotá D.C., Colombia

2022

**Plan de mejora del proceso de manejo de materiales para Nestlé
Purina PetCare de Colombia S.A. basado en Lean Manufacturing**

Raúl Enrique Ferrer Bermúdez

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

Magister en Administración de Empresas

Director (a):

Adolfo Hernando Hernández Hernández

Modalidad:

Trabajo Dirigido

Universidad EAN

Facultad de Administración, Finanzas y Ciencias Económicas

Maestría en Administración de Empresas

Bogotá D.C., Colombia

2022

Nota de aceptación:

Firma del jurado

Firma del jurado

Firma del director del trabajo de grado

Ciudad, día/mes/año

Dedicatoria

A mi familia formada por Nathalia y mis dos hijas María Antonia y Gabriela, por estar siempre allí apoyándome en cada objetivo y meta propuesta.

A mis padres y hermanos que siempre me recordaron que la mejor manera de seguir creciendo es a través del conocimiento.

Agradecimientos

A Dios por haberme permitido terminar el MBA y este proyecto, por darme fortaleza, conocimiento y persistencia para poder cumplir este sueño.

A Nestlé Purina PetCare de Colombia S.A., por haberme permitido ser parte de esta maravillosa empresa y al mismo tiempo permitirme la realización de este trabajo de grado que ayudo al crecimiento de mi vida personal.

A Adolfo Hernández mi tutor y director del trabajo de grado, quien, con su apoyo, aporte de conocimiento y motivación me permitió avanzar para culminar y concluir el proyecto de grado.

Resumen

El propósito del presente trabajo dirigido consiste en diseñar un plan de mejora para el proceso de manejo de materiales en Nestlé Purina PetCare de Colombia S.A. basado en herramientas y técnicas de Lean Manufacturing, con el fin de mejorar el desempeño del área y el proceso de manejo de materiales de la compañía.

Se desarrolló un estudio descriptivo con un enfoque mixto utilizando información que se obtuvo de las encuestas realizadas a colaboradores del área de manejo de materiales de la empresa con el objetivo de llevar a cabo un diagnóstico inicial por medio de la aplicación del modelo MMGO (Modelo de Modernización para la gestión de las Organizaciones) en su componente logístico, al igual que la aplicación del VSM (Value Stream Mapping), para evaluar el nivel de madurez del proceso de manejo de materiales que se lleva a cabo en Nestlé Purina y a su vez identificar las principales brechas y desperdicios teniendo como alusivos varios modelos teóricos y herramientas Lean Manufacturing considerados en la revisión literaria.

Como principal hallazgo encontrado en el diagnóstico realizado se identificó que las principales variables a trabajar en el componente logístico son: relaciones internas y externas y administración de materiales, proceso de inspección, proceso de descargue y almacenamiento y proceso de alistamiento de pallets para la producción. Basado en lo anterior, se propone un plan de mejora que permita optimizar la gestión de manejo de materiales basado en el uso de herramientas de Lean Manufacturing.

Palabras clave: Lean Manufacturing, Modelo de Modernización para la Gestión de Organizaciones (MMGO), Value Stream Mapping (VSM), Matriz de Kraljic, Alimentos para mascotas.

Abstract

The purpose of this project is to design an improvement plan for the material handling process at Nestlé Purina PetCare de Colombia S.A. based on Lean Manufacturing tools and techniques, in order to improve the performance of the area and the company's material handling process.

A descriptive study with a mixed approach was developed using information obtained from the surveys carried out on collaborators in the material handling area of the company with the objective of carrying out an initial diagnosis through the application of the MMGO model (Model of Modernization for the management of Organizations) in its logistics component, as well as the application of the VSM (Value Stream Mapping), to assess the level of maturity of the material handling process carried out at Nestlé Purina and in turn identify the main gaps and waste having as allusive several theoretical models and Lean Manufacturing tools considered in the literary review.

As the main finding of the diagnosis carried out, it was identified that the main variables to work on in the logistics component are: internal and external relations and administration of materials, inspection process, unloading and storage process, and the process of preparing pallets for production. Based on the above, an improvement plan is proposed to optimize material handling management based on the use of Lean Manufacturing tools.

Keywords: Lean Manufacturing, Modernization Model for Organization Management (MMGO), Value Stream Mapping (VSM), Kraljic matrix, Pet food.

Contenido

Pág.

1. Introducción	13
2. Objetivos	21
<i>2.1 Objetivo General</i>	<i>21</i>
<i>2.2 Objetivos Específicos</i>	<i>21</i>
3. Justificación.....	22
4. Marco Institucional	24
<i>4.1 Modelo de negocio de Nestlé Purina</i>	<i>25</i>
<i>4.2 Marcas ofrecidas</i>	<i>26</i>
<i>4.3 Referente estratégico</i>	<i>27</i>
<i>4.4 Estructura organizacional</i>	<i>32</i>
5. Marco de Referencia.....	35
<i>5.1 Revisión de Literatura.....</i>	<i>35</i>
<i>5.2 Gestión de Materiales.....</i>	<i>44</i>
<i>5.3 Principios del Manejo de Materiales</i>	<i>44</i>
<i>5.4 Procesos de la Gestión de Materiales</i>	<i>45</i>
<i>5.5 Lean Manufacturing.....</i>	<i>46</i>

5.5.1 Antecedentes de la Metodología Lean Manufacturing.....	47
5.5.2 Principios del Sistema Lean Manufacturing.....	51
5.5.3 Herramientas de Lean Manufacturing	54
6. Diseño Metodológico.....	64
6.1 Tipo de Investigación.....	64
6.2 Enfoque de la Investigación.....	64
6.3 Fuentes de Información.....	65
6.4 Población y Muestra.....	66
6.5 Técnicas para la Recolección de la Información.....	66
6.5.1 Instrumento para la Recolección de la Información.....	68
6.6 Definición de la Herramienta de Diagnóstico	70
6.6.1 Descripción del Modelo MMGO	75
6.6.2 Selección del Componente para Analizar en Base al Modelo MMGO	81
6.6.3 Variables y Descriptores del Componente Logístico	84
7. Diagnóstico Organizacional	87
7.1 Procesamiento Estadístico de Datos	87
7.1.1 Análisis de los Resultados	87
7.2 Conexión de los Resultados de la Encuesta con el Modelo MMGO	104
7.3 Resultados de la Aplicación del Modelo MMGO en su Componente Logístico	107
7.4 Resultados por Variables del Componente Logístico.....	109
7.5 Diagnostico y Análisis Operativo	117
7.5.1 VSM.....	118

7.5.2 Matriz de Kraljic	123
8. Plan de Intervención.....	127
<i>8.1 Disposiciones generales para la implementación de las propuestas de mejora en el área de manejo de materiales.....</i>	<i>127</i>
<i>8.2 Propuesta de Intervención.....</i>	<i>129</i>
<i>8.3 Indicadores de Gestión.....</i>	<i>136</i>
<i>8.4 Plan de Implementación</i>	<i>139</i>
9. Conclusiones y Recomendaciones	146
<i>9.1 Conclusiones.....</i>	<i>146</i>
<i>9.2 Recomendaciones.....</i>	<i>149</i>
10. Referencias	151
Anexo A. Diseño de la Encuesta.....	158
Anexo B. Enlace de Encuesta Dirigida a los Colaboradores de Nestlé Purina PetCare de Colombia	161

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Árbol de problemas	20
Figura 2. Modelo de negocio de Nestlé Purina PetCare de Colombia.	26
Figura 3. Organigrama del Negocio Nestlé Purina PetCare de Colombia S.A.	32
Figura 4. Organigrama, ejemplo de unidad de negocio: Gerencia de Fabrica.	33
Figura 5. Modelo de gestión por procesos.	34
Figura 6. Proceso de la gestión de materiales.	46
Figura 7. Casa Sistema de Producción Toyota.	50
Figura 8. Ciclo de las 5S.	58
Figura 9. Jerarquía de la estructura del modelo MMGO.	76
Figura 10. Evaluación de los estadios y niveles del modelo MMGO	80
Figura 11. Grafica de resultados del componente logístico	80
Figura 12. Resultados pregunta 1	88
Figura 13. Resultados pregunta 1	89
Figura 14. Resultados pregunta 3	90
Figura 15. Resultados pregunta 4	91
Figura 16. Resultados pregunta 5	92
Figura 17. Resultados pregunta 6	93
Figura 18. Resultados pregunta 7	94
Figura 19. Resultados pregunta 8	95
Figura 20. Resultados pregunta 9	96
Figura 21. Resultados pregunta 10	97
Figura 22. Resultados pregunta 11	98
Figura 23. Resultados pregunta 12	99
Figura 24. Resultados pregunta 13	100

Figura 25. Resultados pregunta 14	101
Figura 26. Resultados pregunta 15	102
Figura 27. Resultados pregunta 16	103
Figura 28. Resultados pregunta 17	104
Figura 29. Informe integral del componente logístico – Área de manejo de materiales de Nestle Purina PetCare de Colombia S.A	107
Figura 30. Resultado de la variable planeación logística.....	109
Figura 31. Resultado de la variable relaciones internas y externas.....	110
Figura 32. Resultado de la variable administración de materiales.....	111
Figura 33. Resultados de la variable organización.....	112
Figura 34. Resultado de la variable control logístico	113
Figura 35. Resultado de la variable gerencia logística	114
Figura 36. Resultado de la variable competencia logística.....	115
Figura 37. Resultado de la variable indicadores logísticos	116
Figura 38. Resultado de la variable sistema de información	116
Figura 39. VSM evidenciado de los procesos de recepción y almacenamiento de Nestlé Purina PetCare.....	119
Figura 40. Matriz de Kraljic	126

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Marcas ofrecidas por Nestlé Purina Colombia.....	27
Tabla 2. Valores Nestlé Purina	29
Tabla 3. Principios corporativos Nestlé Purina	30
Tabla 4. Estudios preliminares	36
Tabla 5. Principios asociados al sistema desde el punto de vista del factor humano y la manera de trabajar y pensar	53
Tabla 6. Pasos de la técnica SMED	60
Tabla 7. Principios y prácticas básicos del método Kanban	63
Tabla 8. Muestra utilizada para la aplicación del instrumento	67
Tabla 9. Cuadro comparativo sobre diferentes modelos para la realización de un diagnostico empresarial.....	71
Tabla 10. Características de los estadios del modelo MMGO	77
Tabla 11. Grafica de resultados del componente logístico	82
Tabla 12. Variables y descriptores del componente logístico	85
Tabla 13. Estadio de las variables del componente logístico del área de manejo de materiales de Nestlé purina – MMGO.....	108
Tabla 14. Tiempos por proceso en el área de manejo de materiales Nestlé Purina PetCare de Colombia	120
Tabla 15. Comparación entre tiempos del proceso de manejo de materiales y simulación para mejora	122
Tabla 16. Descripción de operaciones con desperdicios en los subsistemas del área de manejo de materiales de Nestlé Purina	123
Tabla 17. Tiempos de Lead Time de materiales Nestlé Purina	124

Tabla 18. Resumen de los riesgos de suministro e impacto financiero de los materiales en Nestlé Purina.....	125
Tabla 19. Variables a trabajar	129
Tabla 20. Propuestas de mejora para el proceso de gestión de materiales de Nestlé Purina.....	131
Tabla 21. Indicadores de gestión propuestos para área de manejo de materiales	137
Tabla 22. Plan de implementación de las propuestas	140

1. Introducción

En la actualidad, las organizaciones se encuentran en la constante búsqueda de mejorar su desempeño, por ende, están obligadas a efectuar un progreso continuo en sus procesos internos que conlleven a resultados positivos con el fin de dar el valor agregado a sus productos. En ese orden de ideas, el mejoramiento de los procesos técnicos se convierte en una herramienta fundamental para las organizaciones que compiten en un clima de alta rivalidad en el mercado y economía globalizada (Botero, 2010).

Durante la última década las herramientas de Lean Manufacturing están brindando solución a la mejora de la productividad, calidad y plazos de entrega en todas las empresas, mediante la optimización de sus procesos y la implicación de su personal a través de la creación de un sistema personalizado y sostenible de mejora continua, eliminando el desperdicio, es decir, eliminar todo aquello que añade costo al producto sin aportar valor (Murria et al., 2017).

En relación con las empresas que hay en Colombia, principalmente en la industria manufacturera, se hace necesario elevar los niveles de competitividad a nivel global, para ello se hace indispensable reducir esencialmente los desperdicios presentes dentro de sus operaciones. De ahí la conveniencia de implementar sistemas de mejoramiento que permitan detectar los despilfarros e identificar herramientas apropiadas para disminuirlos, favoreciendo el incremento de la producción (Cardona, 2020).

Nestlé Purina PetCare de Colombia S.A., con más de 19 años en el mercado, es una empresa del sector de alimentos, dedicada a la fabricación y comercialización de alimentos para mascotas; que de acuerdo con el crecimiento del sector económico y del mercado donde lanza sus productos, viene adaptándose a esta nueva realidad, y ha visto

que algunos de sus procesos internos generan rezagos y cuello de botella en su operación afectando su productividad y por ende su competitividad (Nestlé, 2019). En ese sentido si la empresa quiere seguir manteniéndose en el mercado debe buscar a través de los diferentes mecanismos existentes (herramientas de mejora continua tales como Lean Manufacturing), el aumento en los diferentes niveles de productividad con la reducción de los tiempos de operación, la reducción de costos y la ampliación y participación de mercados; con el fin de seguir manteniendo ese liderazgo y posición de privilegio que tiene en el mercado actual (Nestlé, 2019).

Este trabajo de grado se fundamenta a nivel general en analizar y dar solución efectiva y significativa que ayuden al proceso productivo en especial al de manejo de materiales en aspectos como disminución de tiempos de valor no agregado en su operación, la estandarización del proceso y cambio de cultura hacia la eliminación de desperdicios, a través de la aplicación de herramientas de la metodología Lean Manufacturing. Para ello el plan de trabajo de esta investigación se desarrolla en 7 capítulos, así: el primer capítulo contiene la presentación del proyecto, es decir todo lo relacionado con el planteamiento del problema, objetivos y justificación. En el segundo capítulo se desarrolla todo lo concerniente al marco referencial. En el tercer capítulo se presenta la empresa Nestlé Purina PetCare de Colombia S.A. En el cuarto capítulo se desarrolla el diseño metodológico, tipo de estudio y metodología de la investigación que se aplica. En el quinto capítulo se realiza el diagnóstico del proceso de manejo de materiales de la empresa, donde se determinará la problemática presente. El capítulo seis presenta el plan de mejora propuesto, definiendo los indicadores de gestión que permitirán realizar control y seguimiento al proceso de manejo de materiales. En el séptimo capítulo se desarrolla el plan de implementación de las propuestas de mejora del área de manejo de materiales de la empresa con sus respectivos recursos y costos asociados.

Para terminar, se presentan los principales hallazgos dentro del capítulo de conclusiones, junto con un grupo de recomendaciones que pueden servir como estrategias que permitan la respectiva implementación de alternativas de mejora del área de manejo de materiales en la empresa.

Antecedentes

Desde el punto de vista del desempeño empresarial se reconoce esta metodología Lean Manufacturing como modelo de gestión enfocado al mejoramiento continuo de procesos; para las empresas sus ventajas se traducen en una actividad ágil, flexible, capaz de adaptarse a las necesidades de clientes y usuarios optimizando su satisfacción y entregándoles el máximo valor en productos y/o servicios, sin utilizar más recursos de los necesarios y omitiendo desperdicios. Según Cuatrecasas (2010) implementar Lean al interior de las organizaciones apunta a cambiar formas y rutinas de trabajo mediante acciones orientadas a identificar, analizar, eliminar lo innecesario y mantener la mejora continua proporcionando conocimiento, herramientas y técnicas adecuadas que ayudan a suprimir tanto los desperdicios como las operaciones que no agregan valor al producto o a los procesos, aumentando así el valor de cada actividad realizada y eliminando aquellas acciones que no se requieren.

En el contexto general de producción y productividad, la metodología Lean Manufacturing (producción esbelta o ajustada) surgió a partir de una nueva cultura adoptada en su momento por empresas japonesas empeñadas en aplicar mejoras en sus plantas de trabajo y con ello optimizar productividad y rentabilidad; adicionalmente esta modalidad permitió desde un comienzo mejorar resultados tanto en los puestos de trabajo como en las líneas de fabricación (Ohn, 1991).

Lean Manufacturing es una herramienta que se ha utilizado en el sector automotriz, en concreto en el sistema de producción de Toyota, donde los principales objetivos fueron

identificar las sobrecargas e inconsistencias en el proceso de producción y así eliminar los desperdicios, no solo de materiales, sino también al tiempo de producción, tiempo de espera, transporte, errores en el proceso o al potencial humano subutilizado (Nicholas, 2018).

Por otra parte, Nike empresa de moda deportiva junto con la Asociación del Trabajo Justo crearon indicadores de desempeño y de abastecimiento sostenible apalancados y utilizando la metodología y herramientas de Lean Manufacturing, estos lanzaron la Sustainable Apparel Coalition con la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos y de otros fabricantes, y en proceso ahorraron dinero en energía y materiales de desechos. Nike reconoció en Lean Manufacturing la posibilidad de integrar todas las técnicas ya conocidas para perfeccionar sus procesos productivos, ya que después de implementada la metodología los resultados que obtuvo fueron: reducción del 50% de la tasa de defectos, redujo un 40% el tiempo de entrega y mejoró su productividad un 20% (Launch Working, 2018).

En el entorno colombiano la revisión de trabajos relacionados a la implementación de la metodología Lean Manufacturing en diferentes empresas productivas reportan resultados sobre todo en aspectos como reducción de tiempos en línea de producción y reducción en costos por detección de desperdicios; la adecuada respuesta en cada caso se dio mediante el uso de las herramientas de Lean Manufacturing. Tal como lo menciona Martínez Ribón (2011), que la filosofía Lean Manufacturing aplicada a proyectos de construcción colombianos, arrojó resultados favorables en la disminución de los tiempos no contributivos, logrando así la mejora de la productividad. Más adelante Cardona Betancurth (2013) presenta un modelo para la implementación del enfoque de gestión Lean Manufacturing y algunas de sus principales técnicas, que se consideran necesarias para la empresa piloto, buscando fomentar la filosofía de mejora continua convirtiéndose en un aporte valioso para la investigación. Posterior a esto Aguirre Alvarez

(2015) analiza las herramientas de Lean Manufacturing para la eliminación de desperdicios en las Pymes con el fin de mejorar su productividad; logrando evidenciar como la teoría de Lean Manufacturing se alinea perfectamente en las estrategias organizacionales como metodología para la solución de problemas, de cara a la eliminación de desperdicios principalmente en la producción de la cadena de suministros. Asimismo, Guzmán Conejo (2017) desarrolla alternativas para disminuir la complejidad de la desviación por incumplimiento del programa de bombeo generada por el factor humano; por lo cual mediante la implementación de herramientas y técnicas de la metodología Lean, logra identificar los desperdicios que generan incrementos en el consumo energético, los elimina y como consecuencia consigue disminuir los costos de transporte y mejorar la eficiencia del proceso de bombeo.

Como se pudo observar la implementación de las herramientas de Lean Manufacturing han sido beneficiosas en las empresas, ya que les ayudan a minimizar los desperdicios generados en el proceso productivo que no generan valor al producto, a disminuir tiempos de las operaciones, a disminuir retrasos en las entregas, a disminuir costos y riesgos potenciales para la empresa. Lo que se traduce en mejora de sus resultados estratégicos y operativos.

Planteamiento del problema

Nestlé Purina PetCare de Colombia S.A es líder en la fabricación de alimentos secos para mascotas y compite en el mercado nacional con más de 20 marcas tanto nacionales como extranjeras. En ese orden, dado los retos y desafíos que como empresa líder enfrenta en el mercado nacional y considerando que compite además con una oferta que esta globalizada, es inevitable implementar estrategias de competitividad y alternativas que aumenten la productividad de los procesos de sus operaciones y a su vez disminuyan sus costos de producción, con el objetivo alcanzar altos niveles de

productividad, eficiencia y mejorar aún más los tiempos de ciclo de sus procesos para poder entregar productos de clase mundial que lideren las ventas del mercado nacional.

En relación con lo expuesto anteriormente, se evidencia que en uno de sus procesos claves como lo es el proceso de manejo de materiales lo siguiente: el proceso de gestión de materiales no está totalmente definido y estandarizado, como también algunas actividades dentro de la gestión de inventario que no agregan valor, que desperdician mucho tiempo entre 2 a 3 horas adicionales de lo establecido, y que requieren un mejor enfoque al interior del área para lograr el desempeño esperado.

Además, el área no cuenta con una estrategia clara, requiriendo de una organización, lo que ha generado que en algunas ocasiones se cometan errores en la administración de los materiales, provocando que el área de producción se vea afectada por tiempos de parada no planeada por la falta de alistamiento de materiales ocasionado pérdidas de \$6.000.000 COP por hora en promedio cada vez que se detiene la fábrica por este evento. A esto también se suma la mala identificación de materiales a utilizar en el proceso de fabricación que han causado pérdidas por valor de \$350.000.000 COP (Nestle, 2018).

El área de finanzas y contraloría de la fábrica está altamente afectada por el inadecuado control de las variaciones de uso de los materiales originando pérdidas de \$ 43.464.987 COP promedio mes, la generación de pérdidas económicas por monto de \$12.000.000 COP en promedio mensual por pago de espera de proveedores al no tener un sistema de descarga organizado de materias primas, y desperdicios de tiempos entre 10 a 12 horas promedio en la operación de recepción de materiales en la fábrica (Nestle, 2018).

Las áreas de bodegas están limitadas por la gran cantidad de materia prima que entra, dejando ver la deficiencia que hay en la correcta gestión de inventarios. De igual forma se observa deficiencias en el sistema de iluminación, desorden en la bodega y la

falta de demarcación de las zonas de trabajo, lo cual puede generar accidentes laborales y contratiempos en la operación del manejo de los materiales (Nestle, 2018).

Se puede observar movimientos y desplazamientos innecesarios que el personal de alistamiento presenta dentro de la bodega, los tiempos de preparación de materiales hacia la fábrica son demasiado largos lo que hace ver una falta de organización en el puesto de trabajo tal como lo señala el estudio de tiempos y movimientos realizado por el comité local de fábrica en el 2020 (Nestlé, 2020). De forma muy similar se observa este evento al momento de la colocación de los materiales en las respectivas ubicaciones dentro de la bodega de materia prima (Nestle, 2018).

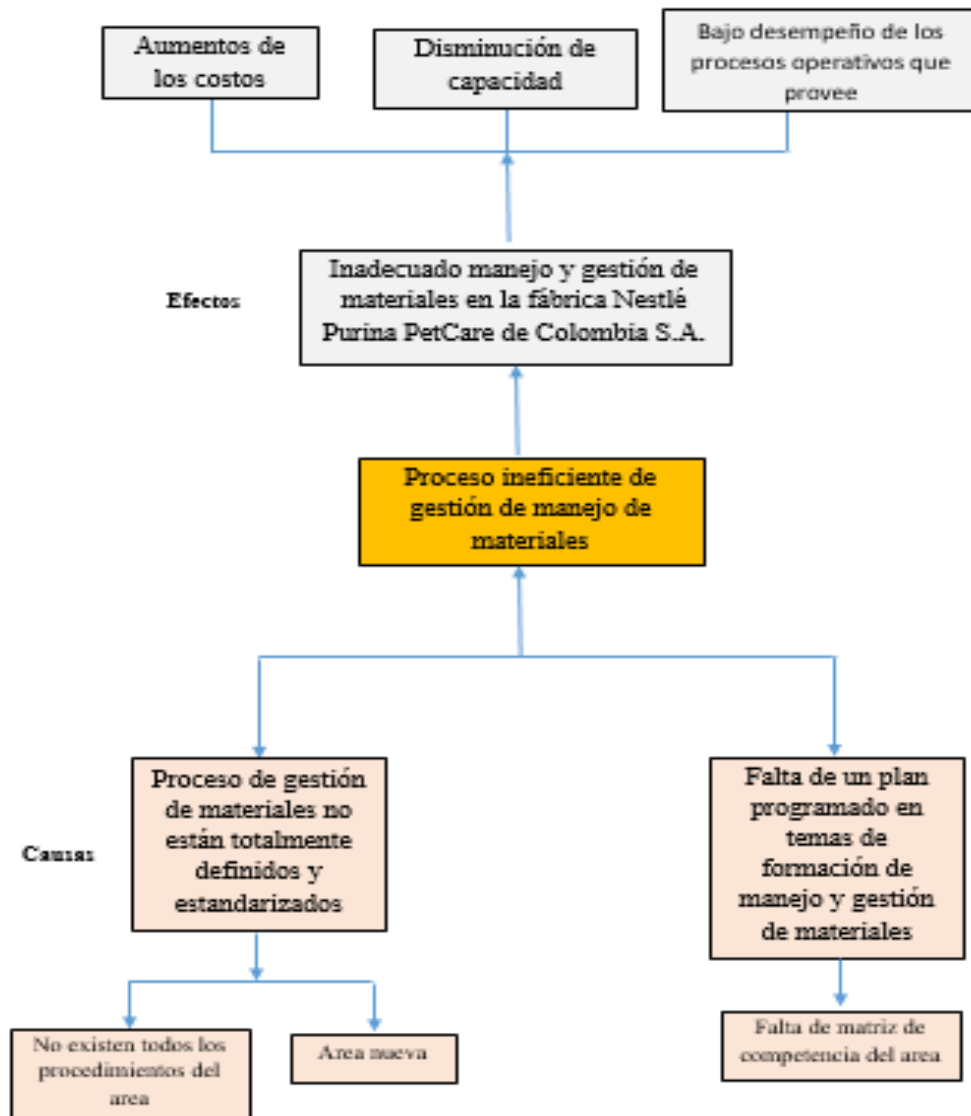
En temas de entrenamiento y capacitación se logra evidenciar que falta un plan programado en materias de formación tales como: manejo de materiales, gestión de inventarios, manejo de bodegas, manejo de PSA (Punto de abastecimiento de la producción), manejo en seguridad de MHE (Equipos de manejo de materiales mecanizados), que van en pro del desarrollo del personal de área (Nestle, 2018).

Según lo anterior el problema principal que se presenta al interior de la dependencia de manejo de materiales donde se va a desarrollar el trabajo de grado dirigido es la pérdida de tiempo. Ahora bien con este contexto y el afán de mejorar el desempeño, esta área requiere mayor eficiencia en todos sus procesos, que garanticen las mínimas pérdidas y/o desperdicios, lo que induce a consultar filosofías o herramientas administrativas o de mejora, que permitan optimizarla, a partir de la identificación de los factores que agreguen valor al proceso de manejo de materiales y aquellos que no, para generar una cadena de actividades mejoradas que redunden en beneficios para ésta, que a su vez se verán reflejados en beneficios para la organización.

Árbol de problemas

A continuación, como se observa en la figura 1, se desglosa el problema en las causas y sus efectos, para entender lo que está ocurriendo.

Figura 1. Árbol de problemas



Fuente: Elaboración propia

Como consecuencia de la situación anteriormente expuesta, nos lleva a proponernos la siguiente pregunta de investigación ¿Cómo un plan de mejora basado en las herramientas de Lean Manufacturing puede optimizar el desempeño del proceso de manejo de materiales en Nestlé Purina PetCare de Colombia?

2. Objetivos

2.1 Objetivo General

Diseñar un plan de mejora para el proceso de manejo de materiales en Nestlé Purina PetCare de Colombia S.A., basado en la metodología de Lean Manufacturing que permitan optimizar el desempeño del proceso.

2.2 Objetivos Específicos

1. Identificar en la metodología Lean Manufacturing las mejores prácticas que se pueden aplicar para la optimización del proceso de gestión de materiales de Nestlé.
2. Realizar un diagnóstico del proceso de gestión de materiales con base en la metodología Lean Manufacturing.
3. Estructurar un plan de mejora para el proceso de gestión de materiales de Nestlé.
4. Diseñar un conjunto de indicadores de gestión que permitan realizar seguimiento y control al proceso de gestión de materiales.
5. Elaborar un plan para la implementación del plan de mejora propuesto, incluyendo recursos y costos necesarios para su ejecución.

3. Justificación

La industria de alimentos saludables para mascotas de acuerdo con el más reciente estudio de Euromonitor ha tenido un importante crecimiento a nivel mundial, solo en 2021 se registraron ventas por 153,6 billones de dólares en comida y artículos de cuidado para las mascotas, de las cuales 40,3 billones de dólares son de alimento para gatos y 65,8 billones de dólares para perros (Semana, 2021).

En nuestro país son cada vez más numerosos los hogares con mascotas, el DANE (2021) registró que el gasto en el cuidado de mascotas ha crecido un 63,1% entre 2015 y 2020, al pasar de US \$726,2 millones (2,7 billones de pesos) a US \$1.184,5 millones (4,4 billones de pesos). En 2020 la comida ocupó el 90% del presupuesto que los dueños invirtieron en el cuidado de sus mascotas. Ese año, los colombianos gastaron US \$1.065,1 millones (3,9 billones de pesos) en la compra de comida para su mascota, es decir, un 62,8% más que en 2015, cuando fue de US \$654,2 millones (2,4 billones de pesos). En este contexto favorable, las empresas de alimentos para mascotas se han beneficiado con el alza de la demanda (DANE, 2021).

Según la ANDI (2021) el sector de alimentos balanceados en el país genera 1,7 millones de empleos, alcanzando una participación de 1,3% en el total del empleo industrial en el país, asegurando ser un sector clave para la reactivación del país luego de la crisis generada por la pandemia. Debido a la gran importancia que representa el sector de alimentos para mascotas en la economía del país, por relación directa con el incremento del PIB, se hace imprescindible identificar factores de productividad y competitividad en la cadena productiva de la industria de producción de alimentos para mascotas (Semana, 2021).

Dada a la gran competencia que tiene el sector de alimentos para mascotas en nuestro país por la demanda de nuevos productos, nuevos competidores y el empleo de

nuevas tecnologías en esta industria han obligado a que las empresas productoras se enfrenten al desafío de la mejora continua en sus procesos, calidad y precio de sus productos, con el fin de ser competitivas y mantenerse en el mercado (ExpopetColombia, 2019).

Un ejemplo de esto es Nestlé Purina PetCare de Colombia S.A., la cual es líder nacional en la elaboración de alimentos para mascotas, compitiendo en el mercado con más de 16 marcas (Nestle, 2020). Por consiguiente, para esta compañía se le hace importante la necesidad de encontrar alternativas que optimicen las operaciones de sus procesos productivos, con el objetivo de seguir siendo más competitivos. Dada la relevancia del manejo de materiales dentro del proceso productivo, se hace imprescindible la mejora de este proceso, con la finalidad de alcanzar los más altos valores de competitividad en el mercado (Nestle, 2020).

El objetivo de este estudio es optimizar el proceso de manejo de materiales en Nestlé Purina PetCare mediante la utilización de herramientas de Lean Manufacturing que permitan la disminución de los desperdicios generados en el área; este estudio permitirá identificar cuáles son aquellas operaciones dentro de las actividades de manejo de materiales que pueden ser las causantes de los desperdicios que al final afectan el proceso de fabricación.

Todo lo anteriormente mencionado, estará enfocado en garantizar una dinámica de mejoramiento continuo en el área que al final del ejercicio le permita a Nestlé Purina PetCare los altos niveles de competitividad y exigencia que exige el mercado globalizado en el que se encuentra.

Finalmente, se busca que con la propuesta de este plan de mejora del proceso de manejo de materiales en Nestlé Purina PetCare basado en herramientas de Lean Manufacturing, se pueda tener un referente para futuras investigaciones tanto para la organización como para el contexto académico; para la organización, contaría como base

para la planeación y consecución de las estrategias organizacionales y productivas, fundamentado en la problemática tratada y las conclusiones que de allí salgan a partir del plan de mejora basado en Lean Manufacturing.

Para el ámbito académico, contar con investigaciones recientes y temas fundamentales que se pueden presentar en distintas industrias sin importar su razón social, permite ser ejemplo de caso de estudio a partir del cual los estudiantes podrán analizar y evaluar, encontrando estrategias que les sean ajustables a las industrias del entorno, y así mismo incentivar en ellos la búsqueda de soluciones a partir de metodologías y planteamiento de estrategias operativas.

4. Marco Institucional

Nestlé Purina Petcare de Colombia S.A, fue creada hace 19 años, y hace parte del grupo multinacional suizo Nestlé. Es la compañía más grande de Colombia en el ofrecimiento de productos alimenticios para mascotas en el segmento de perros y gatos, con más de 10 marcas en el mercado local, creadas con el propósito de contribuir a un mundo mejor y más saludable para las mascotas (Nestle Corporativo, 2019).

Nestlé Purina PetCare de Colombia S.A, está constituida por 430 empleados, con el objeto de prestar el servicio de fabricación y comercialización de alimento seco para mascotas. La fábrica de Mosquera es la fábrica número uno en Colombia en lo referente a la fabricación de alimentos para mascotas, pues cuenta con mejor tecnología para fabricación de los alimentos, esto es evidencia porque cuenta con la tecnología de extrusión x4x y side by side, que genera la croqueta coextruida única y diferenciadora en el mercado (Nestle Corporativo, 2017).

Purina ha logrado su excelente reputación como líder en el mercado Colombia – Ecuador de alimentos concentrados para mascotas gracias a la continua innovación e investigación. La prioridad de Nestlé Purina PetCare es que los perros y gatos vivan vidas más largas y sanas (Nestle Corporativo, 2017).

Nestlé Purina PetCare desarrollo el concentrado para perros con los altos niveles de valor proteico con el fin de mantener la masa magra de los cuerpos de los perros que se encuentran en programas de pérdida de peso. En el campo de la nutrición para gatos, Purina fue la primera compañía en ofrecer fórmulas especiales para ayudar a controlar las bolas de pelo, aumentar la absorción de nutrientes, manejar la diabetes felina y ayudar a mantener la salud de las vías urinarias (Nestle Corporativo, 2017).

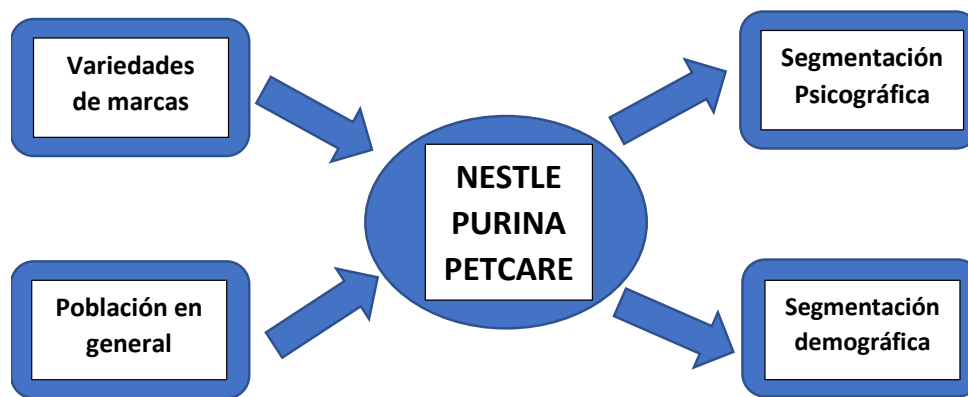
Para el año 2018 Nestlé Purina PetCare obtuvo unos ingresos por \$244.390.000 COP, con una proyección de incremento del 2,5% y tuvo una utilidad neta de \$14.517.000 COP. Por otra parte, los costos financieros aumentaron en un 22% en promedio debido a que la compañía comenzó con aperturas de nuevos negocios como las arenas para gatos, Duro de Roer y WET con lo cual quiere seguir aumentando su market share y así seguir consolidándose como la empresa número 1 en alimentos para mascotas en Colombia (InformacionPais, 2018).

4.1 Modelo de negocio de Nestlé Purina

A continuación, una representación gráfica de los aspectos importantes del modelo de negocio de Nestlé Purina PetCare, se presenta en la figura 2.

Figura 2.

Modelo de negocio de Nestlé Purina PetCare de Colombia.



Fuente: Construcción propia a partir de (Nestle Corporativo, 2017).

Como se puede observar en la figura, Nestlé Purina basa su modelo de negocio en ofrecer variedades de marcas a la población en general por medio de la segmentación psicográfica y la segmentación demográfica. Al hablar de segmentación psicográfica se refiere a estudiar a la población según su zona, sus costumbres y estilos de vida. Y segmentación demográfica lo hace para saber edad de las mascotas, sexo y capacidad económica de los clientes. Esto ha hecho que Nestlé Purina PetCare de Colombia S.A. este posicionada como la empresa número uno del mercado.

4.2 Marcas ofrecidas

Nestlé Purina PetCare de Colombia se encuentra en el mercado con las siguientes marcas, tal como se evidencia en la tabla 1.

Tabla 1. Marcas ofrecidas por Nestlé Purina Colombia

MARCAS OFRECIDAS POR NESTLE PURINA PETCARE DE COLOMBIA S. A			
	SUPER PREMIUN	PREMIUN	ECONOMY
PERRO			
GATOS			

Fuente: Construcción propia a partir de (Nestle Purina , 2019)

4.3 Referente estratégico

Misión: Nestlé Purina PetCare de Colombia S.A. debe mantener la posición prestigiosa de líder no sólo por el compromiso de satisfacer las necesidades de nuestros clientes sino también, por entregar bienestar a todos sus colaboradores, a través de los entrenamientos y la motivación. Brindando un crecimiento sostenible, con reportes financieramente viables y costos bajos. Por último, promover el desarrollo social en la comunidad cercana a través de la generación de empleo, lanzamiento de nuevos productos y mejoramientos de tecnología. Todo esto enmarcado desde la óptica del mejoramiento continuo, soportado en los principios de la iniciativa NCE (Nestlé Continuous Excellent) y TPM (Mantenimiento Productivo Total), se logra alcanzando objetivos cada vez más retadores obteniendo como punto final una cultura hacia las Cero Pérdidas (Nestle Purina Corporativo, 2019).

Visión: Nos mantenemos por la confianza. La cual buscamos ganarnos a diario, a medida que enriquecemos la vida de las mascotas y las personas que las aman. Nos la estamos ganando con nuestra integridad, nuestra pasión, nuestra experiencia y nuestra

dedicación incansable hacia los resultados, a medida que nos movemos hacia el futuro de Nestlé Purina PetCare hasta el día en el que tengamos el símbolo a cuadros rojos y blancos en cada uno de los hogares de los dueños de mascotas. Nestlé Purina PetCare de Colombia S.A. desea ser la Fábrica más admirada en la región Bolivariana por sus altos niveles de Calidad, Eficiencia y Bajo Costo (Nestle Purina Corporativo, 2019).

Políticas: En cuanto al rubro de políticas, encontramos quizás la más importante, la cual es, la POLITICA DE CALIDAD DE NESTLÉ PURINA PETCARE DE COLOMBIA S.A. “La calidad debe ser una forma de vida en la compañía”.

Sin duda alguna, esta política no es negociable para los procesos que conllevan a la obtención de los productos que ofrece la compañía, pero así mismo, es el compromiso de la seguridad y salud que evite todo riesgo en las mascotas y sus propietarios. De igual manera, el cumplimiento de todas las leyes y regulaciones relevantes a la conformación de un producto de alta calidad, no se hacen vulnerables, sino que se consideran de forma obligatoria el acatamiento de cada una de ellas (Nestle Corporativo, 2017).

La meta, finalmente es seguir construyendo una fidelización cada vez mayor, con los clientes, distribuidores y consumidores finales; de tal manera, que se puedan observar en detalle cada una de las exigencias y gustos que optimicen el desarrollo efectivo y eficiente de los procesos de negociación, venta y de servicio al cliente (Nestle Corporativo, 2017).

Así, al ofrecer calidad a los clientes, también hace parte esencial y como complemento de la política de calidad en su totalidad, la responsabilidad con el medio ambiente. Nestlé Purina PetCare de Colombia S.A asume el compromiso de prácticas de negocios ambientales sanos, unidos a una preocupación general del entorno fomentada por la sociedad y su deber con ésta (Nestle Corporativo, 2017).

Por otro lado, el compromiso de la política de calidad no solo es llevado a los lugares de producción o ambientales, si no que a su vez esta política abarca todas las áreas

administrativas (Supply Chain, ventas, finanzas etc.) que son pilares del desarrollo interno de la compañía, generando mayor confianza los productos de venta y en el servicio que ofrece soporte a los clientes-la compañía (Nestle Corporativo, 2017).

Quizás, y uno de los elementos más importante en cuanto a la utilización de políticas, es el logro de definir el sistema de gestión Integrado, que concordó con todos los requerimientos especificados por los estándares internacionales de la ISO 14001 y la norma OHSAS 18001. De una u otra forma, lo que Nestlé Purina PetCare de Colombia S.A, nos está diciendo es que estas certificaciones, es la máxima posibilidad de garantizar productos y / o servicios de alta excelencia que no afectan el medio ambiente, la seguridad y la salud de cualquier trabajador, además de ganar una imagen positiva de impacto al cliente y la eliminación de barreras en el mercado, que permitan la penetración de nuevos y mayores segmentos competitivos (Nestle Corporativo, 2017).

Valores: En la tabla 2, se señalan los valores que se practican en la organización:

Tabla 2.

Valores de Nestlé Purina

NESTLE PURINA VALORES CORPOTATIVOS	
VALOR CORPORATIVO	Calidad superior
	Ser los mejores en todo lo que hacemos y somos.
	Reconocer, valorar y desarrollar el potencial a nuestro equipo humano.
	Confianza y transparencia.

	• Compromiso responsable con nuestro entorno, actuando honestamente.
	• Innovación y renovación.
	• Permanente superior para asegurar nuestra competitividad ante el entorno cambiante.
	• Servicio, mejora continua para satisfacer las necesidades y exceder las expectativas de nuestros consumidores y clientes.

Fuente: Elaboración propia a partir de (Nestle Corporativo, 2017)

Principios corporativos: Dentro de los principios corporativos y eje fundamental en las operaciones de la organización se tienen los que se presentan a continuación en la tabla 3.

Tabla 3.

Principios corporativos Nestlé Purina

NESTLE PURINA PRINCIPIOS CORPORATIVOS	
PRINCIPIOS CORPORATIVOS	• Nutrición, salud y bienestar.
	• Aseguramiento de la calidad y seguridad del producto.
	• Comunicación hacia los consumidores.

	Derechos humanos en nuestras actividades empresariales.
	Liderazgo y responsabilidad personal.
	Seguridad y salud en el trabajo.
	Relaciones con proveedores y clientes.
	Agricultura y desarrollo rural.
	Sostenibilidad ambiental.
	Agua.

Fuente: Elaboración propia a partir de (Nestle Corporativo, 2017)

Los informes anuales de Nestlé siguen las directrices e indicadores de la GRI G4, Global Reporting Initiative - (Guía para la elaboración de memorias de sostenibilidad) y los relacionan con sus KPI (Indicadores Claves de Desempeño), evidenciando en cada caso el compromiso con sus diferentes grupos de interés, ejemplo de ello son los reportes de los años 2014, 2015 y 2016: Nestlé en la Sociedad – Creación de Valor Compartido y Cumplimiento de Compromisos (Nestle Corporativo, 2017).

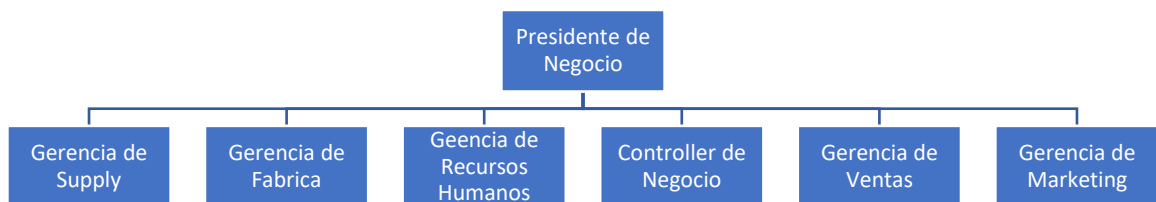
La organización, acorde a su orientación a procesos, posee áreas y roles bien definidos los cuales son responsables de la realización y monitoreo de los procesos, de acuerdo con los procedimientos y estándares formales que la organización ha establecido.

4.4 Estructura organizacional

La figura 3 presenta el organigrama actual del negocio de Nestlé Purina PetCare de Colombia S.A.

Figura 3.

Organigrama del Negocio Nestlé Purina PetCare de Colombia S.A.

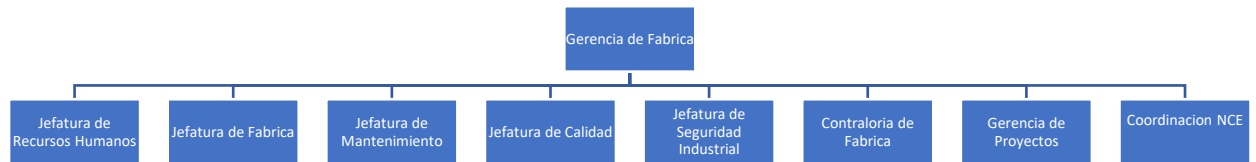


Fuente: adaptación propia a partir de la información suministrada por Nestlé (2019).

La fábrica Mosquera que es el lugar donde se realiza la fabricación del alimento para mascotas, está formada por equipos interdisciplinarios, los cuales están a la custodia de todo el proceso de inicio a fin, es decir, aseguran todos los procesos de talento humano, fabricación, mantenimiento, calidad, seguridad industrial, contraloría, proyectos y mejora continua, tal y como se expone en la figura 4.

Figura 4.

Organigrama, ejemplo de unidad de negocio: Gerencia de Fábrica.

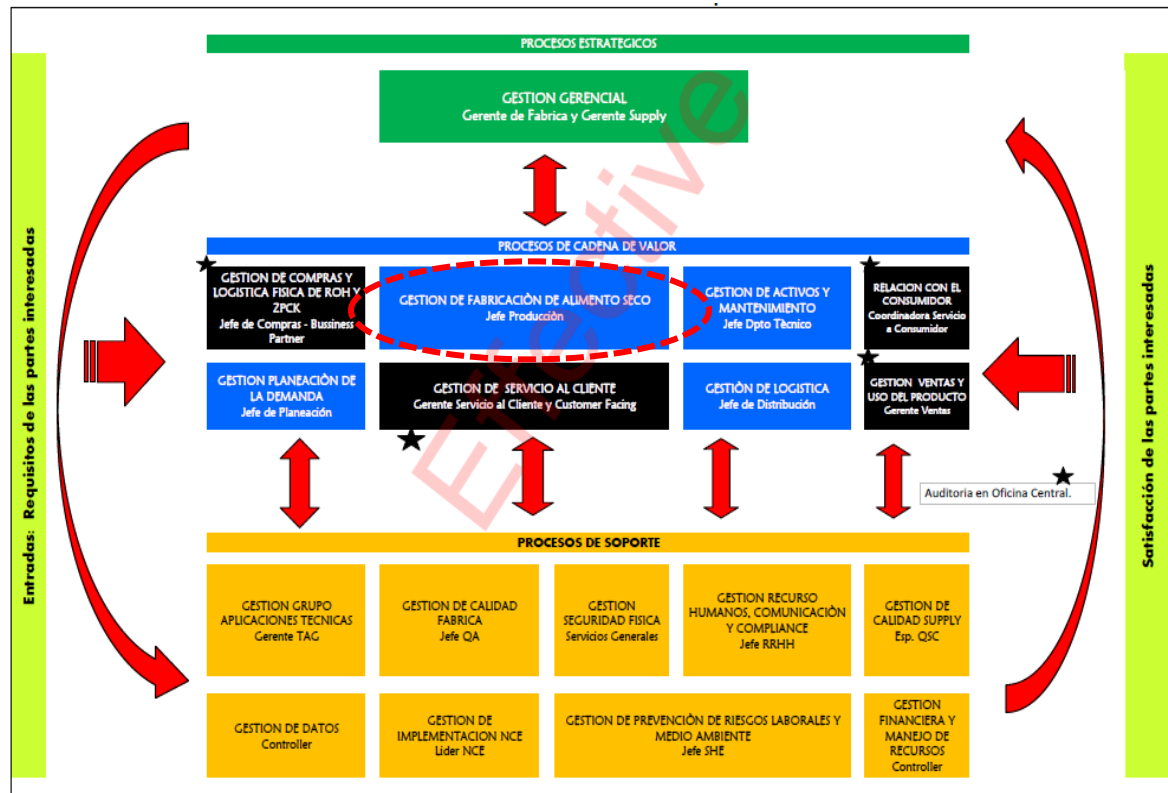


Fuente: Elaboración propia a partir de la información suministrada por Nestlé (2019).

El modelo de gestión por procesos expuesto en la figura 5, muestra el ciclo de gestión de elaboración de alimentos secos para mascotas en Nestlé Purina PetCare de Colombia S.A.

Figura 5.

Modelo de gestión por procesos.



Fuente: Nestlé Purina PetCare de Colombia S.A. (2021).

Como se puede observar dentro de la gestión por proceso mostrado en la figura 5, se resalta el macroproceso donde se encuentra el que se va a intervenir en este trabajo. Por otra parte, dentro de la gestión se administran de forma general resultados que apoyan a la interacción y consecución de los productos y/o servicios básicos de cada proceso, enfocados en el robustecimiento de la planeación, ejecución y control de la operación a nivel general.

5. Marco de Referencia

A través de este capítulo se buscará desarrollar el primer objetivo específico de trabajo de investigación: identificar en la metodología Lean Manufacturing las mejores prácticas que se puedan aplicar para la optimización del proceso de gestión de materiales en la industria alimenticia. Para ello se hará relación a los antecedentes, teorías y conceptos que fundamentan el estudio a partir de la revisión bibliográfica realizada.

5.1 Revisión de Literatura

La revisión de investigaciones académicas precedentes relativas a la implementación de a Lean Manufacturing reportaron: artículo, monografías y tesis sobre la implementación de la metodología en diferentes empresas del sector productivo y términos generales expone resultados tales como la reducción de costos por detección de desperdicios, la mejora en procesos de fabricación y la disminución de tiempos en la operación de manejo de materiales, y en cada caso la adecuada respuesta se da mediante el uso de las herramientas de Lean Manufacturing. No está de más destacar que los estudios sobre esta metodología, de modo que la vista reseñada no agota posibilidades, no es taxativa, ni excluyente, pero si lo muy destacable el positivo impacto que reportan los textos en el sentido de obtener mejoras en los procesos productivos de las organizaciones y con ello el mayor impacto de la productividad y por ende el de la rentabilidad. Para este trabajo se tomaron un total de 50 referencias de las cuales se tomaron 20, comprendidas entre los años 2016 a 2021, donde se tuvieron en cuenta diversos elementos asociados a la metodología Lean Manufacturing, tales como herramientas y aplicaciones, que al final del ejercicio desencadenaron en mejora de los procesos y en reducción de tiempos improductivos.

A continuación, se presenta en la tabla 4 un análisis cuantitativo de estudios relacionados con la metodología.

Tabla 4. Estudios preliminares

Titulo	Autores	Tipo de estudio	Año	Región / País	Aplicaciones / Herramientas	Aporte
Decision-making on the selection of lean tools using fuzzy QFD and FMEA approach in the manufacturing industry	Reda, H. Dvivedi, A.	Artículo	2021	Etiopia	Mapeo de flujo de valor Diseño de planta	La aplicabilidad del enfoque propuesto se demuestra a través de un estudio de caso de una empresa de fabricación de calzado etíope. Con la ayuda del diseño futuro de la planta estatal y el mapa de flujo de valor, el tiempo total del ciclo se reduce en un 56,3 %, el tiempo de entrega se reduce en un 69,7 %, la distancia de transporte de materiales y las actividades de transporte se reducen en más de un 75 %, y los trabajadores necesarios se reducen de 202 a 200.
ADAPTING LEAN MANUFACTURING PRINCIPLES TO TEXTILE DYEING MACHINE MANUFACTURING INDUSTRY	Kalidas, N. Sridhar, R.	Artículo	2021	India	5S VSM Kaizen	El estudio identifica las diferentes técnicas y principios de lean. El uso de manufactura esbelta en la industria textil se examinó en este documento a través de lluvia de ideas, visitas industriales y estudios de casos adecuados. Se desarrolló un modelo para implementar herramientas y principios lean en un entorno textil.

Titulo	Autores	Tipo de estudio	Año	Región / País	Aplicaciones / Herramientas	Aporte
Improving Production Process Efficiencies at a Peruvian Company through a Lean Manufacturing Implementation Model	Lira Aquini, A. Miranda Pocciori, E. Altamirano Florez, E. Cárdenas Rengifo, L.	Artículo	2021	Perú	Estandarización del trabajo Kanban TPM 5S	El presente estudio de investigación se enfoca en mejorar una implementación de Lean Manufacturing a través de la aplicación de 5S, Estandarización del Trabajo, Kanban y TPM (Mantenimiento Productivo Total) en una microempresa de calzado ubicada en Lima cuyo principal problema son los procesos de producción deficientes. Este modelo será validado mediante el software Arena Simulation. Los resultados son una mejora en la eficiencia de producción del 55% al 87%. Además, los tiempos de ciclo se redujeron en un 68%. Y las entregas de pedidos a tiempo aumentaron del 65% al 98%.
A Model for Increasing Palm Oil Production Efficiency at an Agro-Industrial Company through Lean Manufacturing	Ojeda Safra, O. Saravia Goicochea, B. Viacava Campos, G. Cárdenas Rengifo, L.	Artículo	2021	Perú	Estandarización del trabajo Gestión visual 5S	Este estudio propone un modelo que combina la filosofía 5S, la Estandarización del Trabajo, la Gestión Visual y la Automatización del Control para aumentar la eficiencia de la producción de aceite de palma. Los resultados obtenidos tras la aplicación del modelo revelan una reducción del 1,6% en las pérdidas de aceite y una reducción del 3,8% en el aceite producido fuera de especificaciones. Asimismo, se redujeron los tiempos improductivos en un 30%. Como resultado, el modelo pudo aumentar la eficiencia en un 7% con respecto al escenario actual.

Titulo	Autores	Tipo de estudio	Año	Región / País	Aplicaciones / Herramientas	Aporte
Plan de intervención orientado al proceso productivo en la empresa Industrias Alimenticias Carolina S.A.S	Arenas Quimbayo, J. Castro Aristizabal, A.	Tesis de posgrado	2021	Colombia	VSM Estandarización del trabajo Kaizen 5S JIT (Just in Time) Flexibilidad Calidad Total	El desarrollo de este trabajo les dejó a Industrias Alimenticias Carolina S.A.S una serie de mejoras en sus procesos productivos relacionadas con la reducción de tiempos, la organización y la limpieza, la estandarización de procesos y la identificación de las causas de afectación en la calidad. Adicionalmente, se hizo la entrega de los formatos y las capacitaciones desarrolladas durante el proceso de implementación con el fin de que se mantengan las herramientas de Lean Manufacturing empleadas en los dos procesos productivos y que la gerencia pueda evaluar de manera constante los avances y los indicadores de gestión y disponer de más tiempo para ocuparlo en las otras actividades administrativas y comerciales que también son vitales para que la organización perdure en el tiempo y tenga el crecimiento esperado.
Lean manufacturing production management model to increase the efficiency of the production process of a MSME company in the chemical sector	Mau, R. Ramos, R. Llontop, J. Raymundo, C.	Artículo	2019		VSM Estandarización del trabajo 5S SMED (Single Minute Exchange of Die) JIT	En el caso del estudio, se analizó la principal línea de producción de la empresa, detectándose que los costos representativos se originaban por reprocesos y tiempos muertos. El resultado de mayor impacto obtenido fue la reducción de los problemas en uno (60%) y (15%) respectivamente. De esta forma, se espera que las empresas de la industria de pinturas o productos relacionados con el sector puedan utilizar los resultados obtenidos como referencia en su proceso de mejora continua, mejorando la gestión y desempeño de la organización y la satisfacción del cliente.

Titulo	Autores	Tipo de estudio	Año	Región / País	Aplicaciones / Herramientas	Aporte
Aplicación de Lean Manufacturing en producción de una empresa chocolatera	Toro Bentancur, J.	Tesis de posgrado	2019	Colombia	Tarjeteo 5S VSM Estandarización del trabajo Kaizen Kanban	El proyecto a desarrollar pretende reducir la cantidad de desperdicio aplicando la técnica de Mapa de la cadena de valor (VSM) en el proceso de fabricación de chocolate en las líneas de producción de la planta de la empresa, con participación del personal operativo y mediante la aplicación de la metodología Lean Manufacturing. Reduciendo el promedio mensual de generación de desperdicios, mejorando el indicador de orden y limpieza en las líneas de producción con la finalidad de crear una cultura de mejora continua y automáticamente mejorando la rentabilidad para beneficio de la compañía.

Titulo	Autores	Tipo de estudio	Año	Región / País	Aplicaciones / Herramientas	Aporte
Implementation of lean manufacturing techniques in the bakery industry in Medellin	Del Rocio Quesada Castro, M. Posada, J.	Artículo	2019	Colombia	VSM JIT Kaizen Poka Yoke	Este trabajo evalúa el nivel de implementación de las técnicas de manufactura esbelta en las micro y pequeñas empresas de Medellín, en el sector de alimentos. Se utilizó herramientas de diagnóstico y seguimiento con cuestionario al jefe de producción, las cuales incluyen 9 técnicas o herramientas, y una variable de administración que permiten a las organizaciones orientarse, para mejorar las condiciones actuales de productividad. Los principales resultados muestran que las prácticas Lean destacadas son: PokaYoke, Kaizen y visual factory. Sin embargo, para que el sector sea considerado de clase mundial, se deben fortalecer las prácticas: VSM (generación de valor), JIT (Flujo de Producción) y ADMON (Administración). Además, las organizaciones deben aumentar las ventas por lo menos 139, 20% para aumentar el nivel de eficiencia del sector, sin cambiar el número de empleados.

Titulo	Autores	Tipo de estudio	Año	Región / País	Aplicaciones / Herramientas	Aporte
Application of lean manufacturing tools in the food and beverage industries	Lopes, R.B Freitas, F. Sousa, I.	Artículo	2015	Portugal	5S SMED	Este trabajo presenta la aplicación de algunas herramientas LM, y el correspondiente cambio de filosofía, en dos empresas portuguesas de las industrias de alimentos y bebidas. Se presentan y discuten los principales problemas de implementación; seguido de los resultados obtenidos de la aplicación de herramientas LM en el sistema productivo de estas empresas. Se obtienen ganancias significativas en ambas empresas y, lo que es más importante, inculca una cultura de mejora continua y aumenta la flexibilidad de producción al tiempo que reduce los plazos de entrega.

Titulo	Autores	Tipo de estudio	Año	Región / País	Aplicaciones / Herramientas	Aporte
Análisis operativo de la planta de producción de una empresa de plásticos basado en la herramienta Lean Manufacturing para la mejora continua de sus procesos	Burgos, W. Coronado, O.	Artículo	2020	Ecuador	VSM 5S SMED TPM Estandarización del trabajo	La investigación del análisis operativo de la planta de producción de una empresa de manufactura de plásticos, tiene el objetivo principal la implementación en sus operaciones de la Metodología Lean Manufacturing. Con esto se propone realizar la mejora de los procesos de producción permitiendo establecer nuevos procedimientos de operación, así mismo, establecer una cultura organizacional para sostener y divulgar el pensamiento Lean en la empresa, donde toda esta investigación se ha realizado con la ayuda de varias herramientas de manufactura esbelta para detectar las causas que originan los problemas como algunas maquinarias que están obsoletas afectando el atraso de en la entrega de los productos y constantes paralizaciones en las líneas de producción donde se han detectado muchos desperdicios en el proceso de extrusión con una pérdida muy cuantiosa de dinero. Al emplear la Filosofía Lean como fundamento técnico de esta propuesta, se ha hecho el uso de varias herramientas de procesos, calidad, mantenimiento e ingeniería de métodos y en conjunto al programa de capacitación y motivación, esta solución mejorará todos los procesos recuperando la inversión en el lapso de dos años con excelentes beneficios a futuro.

Titulo	Autores	Tipo de estudio	Año	Región / País	Aplicaciones / Herramientas	Aporte
Mejoras de Lean Manufacturing en los sistemas productivos	Tejada, A.	Artículo	2011	Colombia	VSM	El artículo aborda la aplicabilidad de Lean Production en los sistemas productivos y de resultados de su aplicación, en sectores como el vinícola, usando Value Stream Mapping como herramienta principal para identificar oportunidades de mejora.
Modelo para la implementación de técnicas Lean Manufacturing en empresas editoriales	Cardona Bemtacurth, J.	Tesis de posgrado	2013	Colombia	Kaizen VSM Trabajo estandarizado SMED TPM	El autor presenta un modelo para la implementación del enfoque en gestión Lean Manufacturing y algunas de sus herramientas, que se consideran como necesarias para la empresa piloto, buscando fomentar la filosofía de mejora continua convirtiéndose en un aporte valioso de la investigación.
Cómo una microempresa logró un desarrollo de productos ágil y generador de valor empleando Lean	Barón Maldonado, D. Rivera Cadavid, L.	Artículo	2014	Colombia	JIT	Los autores presentan un ejemplo de cómo lograr que una microempresa desarrolle sus productos en forma más ágil y generando valor, mediante el uso de la metodología Lean. Resultado: un sistema más enfocado en el cliente, con más velocidad de respuesta, y producción Justo a Tiempo.
Mejoramiento mediante herramientas de la manufactura esbelta en una empresa de confecciones	Marmolejo, N. Llena Pérez, A. Rojas, J. Caro, M.	Artículo	2016	Colombia	5S Control visual	Presenta el diseño e implementación de un plan de mejora continua basado en herramientas Lean, incluyendo 5'S y Control Visual.

De la anterior tabla se puede concluir y establecer que el uso de las herramientas de Lean Manufacturing son implementadas en diferentes industrias y sectores como lo son: empresas mineras, manufacturas, inventarios, lácteos, confecciones, textiles, etc.; que las más aplicadas en los últimos 7 años son: VSM, 5S, SMED, TPM, Kaizen y trabajo estandarizado.

5.2 Gestión de Materiales

La gestión de materiales es el proceso de planificar y ejecutar las actividades necesarias para poder asegurar que la cantidad y calidad de materiales estén disponibles en tiempo y al menor costo para soportar el plan de ejecución de manufactura (Mora, 2010). La gestión de materiales tiene como objetivo poder lograr el uso óptimo de las materias primas y la capacidad del almacén dependiendo de las características de estos y de los volúmenes a almacenar (Correa et al, 2010). Según Chopra (2020), los elementos funcionales de La gestión de materiales incluyen: planificación, generación de requerimientos de materiales y gestión de compras, entre otros.

5.3 Principios del Manejo de Materiales

Entre los principios para el manejo de materiales se debe considerar la coordinación con otros procesos logísticos, el equilibrio en el nivel de los inventarios y la flexibilidad para adaptarse a los requerimientos de los proveedores y clientes (Chaves Vega, 2010). De igual manera J.R. Tony Arnold et al. (2012), indican que los principios que deben plantearse en la gestión de materiales son:

1. Eliminar: hacer las distancias del transporte tan corta como sea posible.
2. Mantener el movimiento: reducir el tiempo permanencia en las terminales de una ruta tanto como se pueda.

3. Emplear patrones simples: reducir los cruces y otros patrones que conducen a una congestión.
4. Transportar cargas en ambos sentidos: minimizar el tiempo que se emplea en transportes vacíos.
5. Transportar cargas completas: aumentar la cantidad de las cargas unitarias disminuyendo la capacidad de carga.
6. Emplear la gravedad: buscar fuente de potencia que sea igualmente confiable.
7. Evítese el manejo manual: conseguir medios mecánicos que puedan hacer el trabajo en formas más efectivas.
8. Materiales marcados y etiquetados con claridad: suministra orientación, estandarización y evita errores de consumo de materiales vencidos.

5.4 Procesos de la Gestión de Materiales

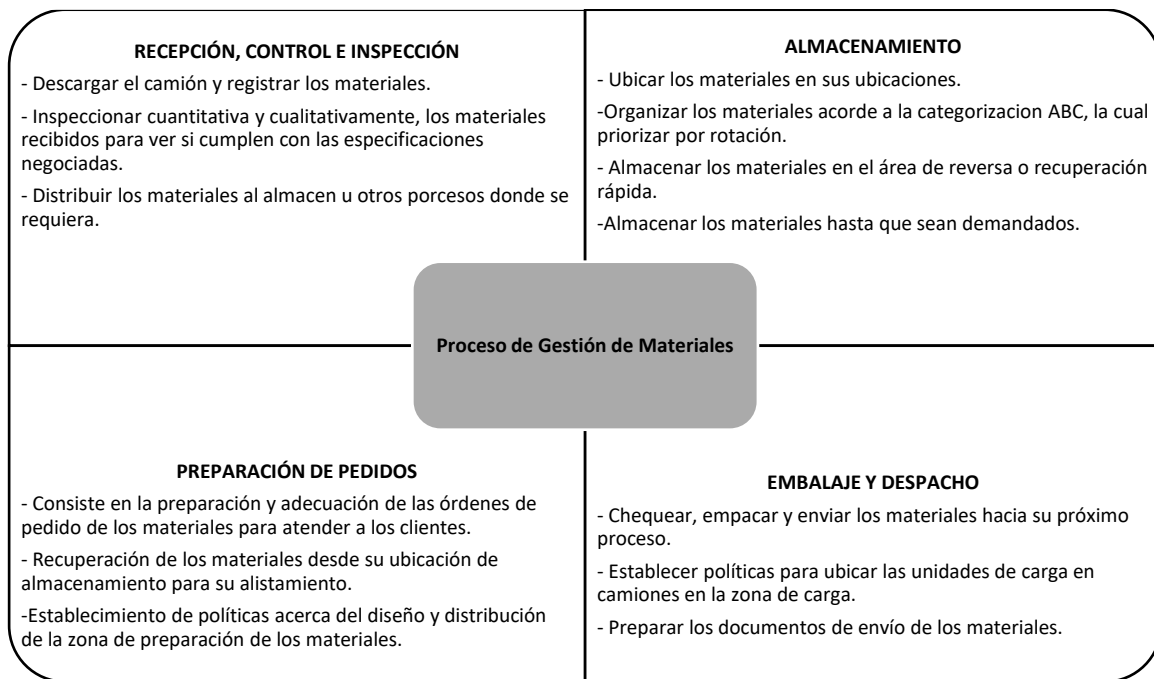
Los procesos de gestión de materiales (Recepción, inspección, descargue, almacenamiento, preparación de pedidos y despachos), se relacionan a aquellos que permiten que este se cumpla con sus objetivos.

Según Urzelai (2006), señala que unos de los procesos con más criticidad en la gestión de manejo de materiales son el almacenamiento y descarga de la materia prima, ya que estos pretenden proteger y asegurar la materia prima mientras es solicitada por los procesos siguientes en la cadena de fabricación. Por consiguiente, se hace imperativo que durante todo el proceso de manejo de materiales se implementen sistemas de almacenamiento y descargue que ayuden al control de los inventarios.

En la figura 6, se muestran los procesos básicos que intervienen en el proceso de manejo de materiales en una organización; es fundamental, que cada organización o empresa analice cuales y como utilizarlos con el fin de asegurar el uso y capacidades de los recursos.

Figura 6.

Proceso de la gestión de materiales.



Fuente: adaptado de (Correa et al., 2010)

5.5 Lean Manufacturing

A continuación, se presenta el concepto de Lean Manufacturing, su origen y su filosofía, los principios en los que está fundamentado, las técnicas y herramientas que utiliza y cuáles son los beneficios que aporta a una empresa, como esa herramienta de mejoramiento cuyo objetivo es eliminar la mayor cantidad de obstáculos para reducir costos, dar respuesta inmediata y optimizar los ciclos de trabajo de los procesos.

5.5.1 Antecedentes de la Metodología Lean Manufacturing

La filosofía Lean Manufacturing fue desarrollada por la industria del automóvil japonesa, principalmente Toyota, tras el desafío de reconstruir su economía después de la Segunda Guerra Mundial. Esto, a partir de la determinación de que, para competir con los gigantes del automóvil de Estados Unidos de Ford, General Motors y Chrysler, tendrían que trabajar más inteligentemente. “Toyota es el alma máter de este nuevo estilo de gestión de procesos; de hecho, ha sido la empresa impulsora de esta filosofía difundida a través del mundo gracias a James P. Womack y Daniel T. Jones.” (Gomez Botero, 2010).

Es una metodología cuyo propósito fundamental es lograr que un producto o servicio y sus atributos se ajusten cada vez más a los requerimientos del cliente, aplicando pequeñas y frecuentes mejoras que agrupan técnicas para hacerlo posible, con un ritmo óptimo y sostenible para mejorar e incrementar la competitividad, que a su vez permite la reducción de costes globales (especialmente indirectos) mientras se mantienen estándares de calidad y disminuyen los tiempos de ciclo de fabricación. La implementación de esta metodología en una planta industrial exige conocer ciertos conceptos, herramientas y técnicas con el fin de alcanzar tres objetivos básicos: rentabilidad, competitividad y satisfacción de cliente, a través de pilares como la filosofía de mejora continua (el concepto Kaizen), el control total de la calidad y el Just In Time (JIT) (Murria et al., 2017).

Lean Manufacturing se basa en su totalidad en el Sistema de Producción Toyota (TPS), modelo que revolucionó la producción industrial de Japón. Éste tiene como objetivo fundamental incrementar técnicamente la eficacia de la producción eliminando radicalmente las pérdidas y el desperdicio, todo esto basado en dos grandes pilares: la innovación en la gestión del trabajo en los talleres y en los mecanismos de control interno de la empresa (Ben Naylor et al., 1999). Lean Manufacturing proporciona un método para

especificar valor, alinear las acciones creadoras de valor de acuerdo con la secuencia óptima, llevar a cabo estas actividades sin interrupción siempre que alguien las solicite y realizarlas de forma cada vez más eficaz (Womack y Jones , 1996).

Lean consiste en la aplicación sistemática y habitual de un conjunto de técnicas de fabricación y de servicio, para el caso de este proyecto, que buscan la mejora de los procesos productivos a través de la reducción de todo tipo de “desperdicios”, definidos éstos como los procesos o actividades que usan más recursos de los estrictamente necesarios, y dentro de los cuales encontramos: a) Desperdicio por sobre tiempo, b) Desperdicio por tiempo en espera, c) Desperdicio por transporte, d) Desperdicio por sobre peso, e) Desperdicio por inventario innecesario, f) Desperdicio por defectos, g) Desperdicio por movimientos innecesarios. La clave del modelo está en generar una nueva cultura tendente a encontrar la forma de aplicar mejoras en el lugar donde laboras, tanto a nivel de puesto de trabajo como de línea de producción, y todo ello en contacto directo con los problemas existentes para lo cual se considera fundamental la colaboración y comunicación plena entre directivos, mandos y técnicos (Rajadell Carreras y Sanchez Garcia, 2010).

Desde el punto de vista del desempeño empresarial se reconoce esta metodología como un modelo de gestión enfocado al mejoramiento continuo de los procesos; para las empresas las ventajas se traducen en la realización de las actividades de manera ágil, flexible y capaz de adaptarse a las necesidades de los clientes y usuarios optimizando su satisfacción y entregando el máximo de valor en los productos y servicios, sin tener que utilizar más recursos de los necesarios y evitando los desperdicios (Cardona Rendon, 2020). Implementar Lean al interior de las organizaciones apunta a cambiar formas y rutinas de trabajo mediante acciones orientadas a identificar, analizar, eliminar lo innecesario y mantener la mejora continua proporcionando conocimiento, herramientas y técnicas adecuadas que ayudan a suprimir

tanto desperdicios como las operaciones que no agregan valor al producto o a los procesos, aumentando así el valor de cada actividad realizada y eliminando aquellas acciones que no se requieran (Cuatrecasas L. , 2010).

Esta metodología está basada en las personas, de modo que define la forma de mejora y optimización de un sistema de producción focalizándose en identificar y eliminar todo tipo de “desperdicios”, definidos éstos como aquellos procesos o actividades que usan más recursos de los estrictamente necesarios (Womack y Jones , 1996). Eliminar estos desperdicios mediante el sistema Lean Manufacturing conlleva, por una parte, previa identificación de situaciones que agregan o no valor al proceso, para mejorar las primeras y eliminar las segundas; y por otra parte, identificación de tres tipos específicos de residuos, a saber, las llamadas 3 Mu (Muda, Mura y Muri), para eliminar todo tipo de desperdicios y lograr progresivamente cambios organizacionales, en las prácticas de trabajo y en los procesos de diseño, desarrollo y manufactura, procurando en todo evento mayor agilidad y eficiencia, cero errores o defectos, y respuesta eficaz a los requerimientos y expectativas del cliente (Hubbard, 2010). Lean es un sistema con muchas dimensiones que incide especialmente en la eliminación del desperdicio mediante la aplicación de las técnicas propias de esta metodología y supone un cambio cultural en la organización empresarial con un alto compromiso de la dirección de la compañía que decida implementarlo (Gil Mendoza, 2017).

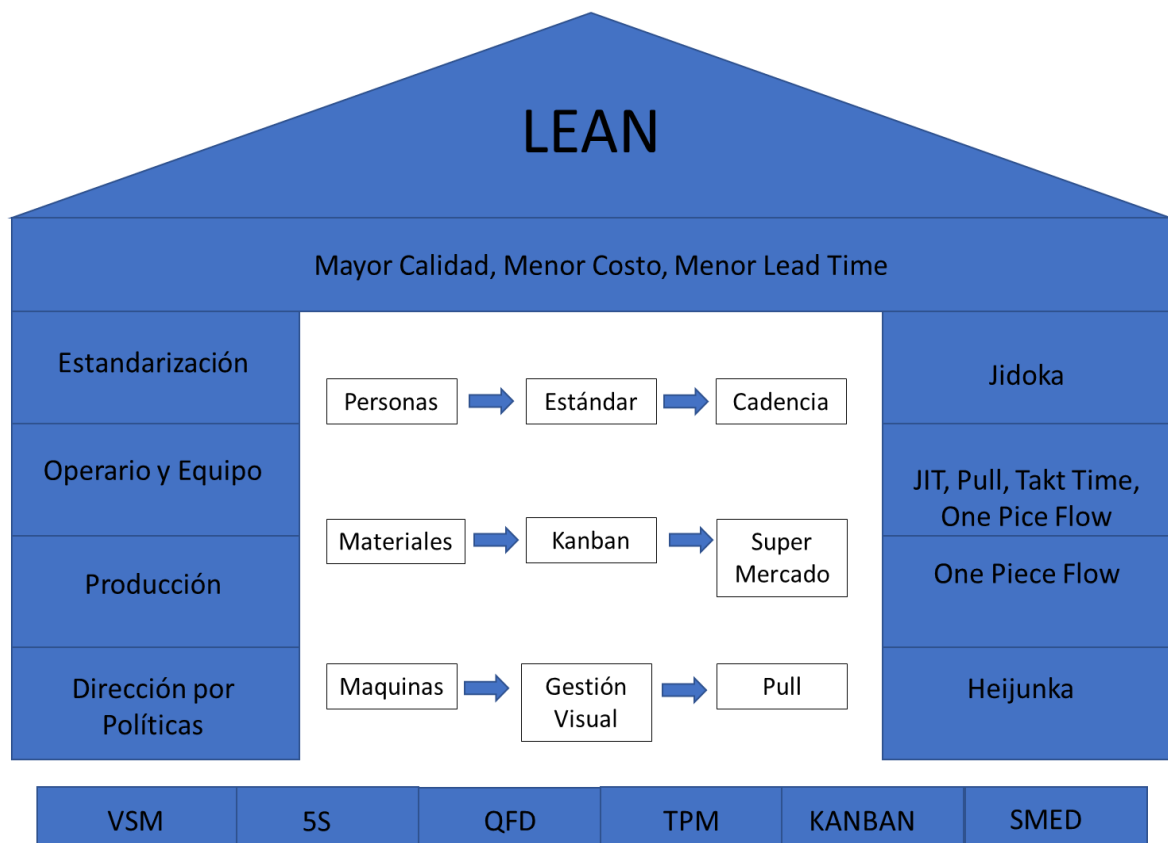
En últimas el objetivo final de esta metodología es generar una nueva cultura de la mejora basándose en la comunicación y el trabajo en equipo, entrenando a los ojos en poder observar aquellos desperdicios que no vemos comúnmente, a buscar nuevas formas de hacer las cosas de manera ágil, flexible y económica (Sanz Horcas y Gisbert Soler, 2017).

Diversos autores utilizan el esquema de la “Casa del Sistema de Producción Toyota”, como se observa en la figura 7, para visualizar rápidamente la filosofía que

encierra el Lean y las técnicas disponibles para su aplicación. Se explica utilizando una casa porque ésta constituye un sistema estructural que es fuerte siempre que los cimientos y las columnas lo sean. Los primeros simbolizan la producción nivelada o Heijunka, los procesos estables y estandarizados y los segundos o pilares, que se representan con el Just In Time (Usar solo lo necesario), Jidoka (Uso de técnicas para detectar y corregir defectos), las personas, equipos de trabajo y la reducción del despilfarro, el nexo de unión entre ellos es el Kaizen o mejora continua; una parte en mal estado debilitaría todo el sistema (Hernandez Matias y Vizan Idopie, 2013).

Figura 7.

Casa Sistema de Producción Toyota.



Fuente: Construcción propia a partir de (Hernández Matías y Vizan Idopie, 2013; Ledbetter, 2018; Monden, 2012).

El techo de la casa está constituido por las metas perseguidas que se identifican con la mejor calidad, el más bajo costo, el menor tiempo de entrega o tiempo de maduración (Lead-time). Sujetando este techo se encuentran las dos columnas que sustentan el sistema: JIT y Jidoka. El JIT, tal vez la herramienta más reconocida del sistema Toyota, significa producir el artículo indicado en el momento requerido y en la cantidad exacta. Jidoka consiste en dar a las máquinas y operadores la habilidad para determinar cuándo se produce una condición anormal e inmediatamente detener el proceso. Ese sistema permite detectar las causas de los problemas y eliminarlas de raíz de manera que los defectos no pasen a las estaciones siguientes (Hernandez Matias y Vizan Idopie, 2013).

La base de la casa consiste en la estandarización y estabilidad de los procesos: el Heijunka o nivelación de la producción y la aplicación sistemática de la mejora continua. A estos cimientos tradicionales se les ha añadido el factor humano como clave en la implantación del Lean, factor éste que se manifiesta en múltiples facetas como son el compromiso de la dirección, la formación de equipos dirigidos por un líder, la formación y capacitación del personal, los mecanismos de motivación y los sistemas de recompensa. Todos los elementos de esta casa se construyen través de la aplicación de múltiples técnicas que han sido divididas según se utilicen para el diagnóstico del sistema, a nivel operativo, o como técnicas de seguimiento (Black et al., 2016).

5.5.2 Principios del Sistema Lean Manufacturing

La implementación del Lean Manufacturing no es simplemente la puesta en práctica de unas cuantas técnicas para mejorar los procesos, sino comprende el cambio en el pensamiento de toda la empresa, desde la adquisición de la materia prima hasta el producto terminado y la orden de entrega, a partir de allí se consideran cinco (5)

principios que sirven para el proceso de guía para cambiar de sistema de producción a Lean, los cuales son según (Hernandez Matias y Vizan Idopie, 2013):

- Definición del valor del producto: satisface las necesidades de los clientes, es por lo que se está dispuesto a pagar, esto se adquiere gracias a la comprensión de cuáles son los requisitos del cliente, generando un pensamiento Lean y el fabricante es el encargado de crear ese valor y ofrecerlo a precios que el cliente entienda que vale el producto y esto se logra por medio del dialogo de clientes específicos.
- Identificar el flujo del valor: estudia las operaciones del proceso de producción en tres niveles desde el concepto de diseño e ingeniería hasta el lanzamiento, desde el flujo de información cuando se recibe la orden de producción hasta que se despacha, el flujo físico de la materia prima hasta ser elaborado como un producto terminado en las manos del cliente.
- Hacer que el valor fluya sin interrupciones: el material debe fluir a lo largo del proceso de producción al ritmo del takt time de forma continua de pequeñas cantidades de producción hasta lograr fabricar y mover una pieza a la vez sin interrupciones y sin vueltas atrás.
- Selección del producto por el cliente: el cliente es la figura central del proceso productivo, debe ser quien hale los productos en el momento que los desee y cada proceso hale del proceso anterior, consiste en que el sistema de producción trabaje bajo los pedidos de los clientes o conforme va requiriendo la siguiente etapa del proceso, en lugar que el productor empuje el producto hacia ellos
- Perseguir la perfección: existe una continua revisión de los procesos ubicando como continuar eliminando desperdicios, siempre manejando el espacio para

mejorar, los resultados de los esfuerzos se perciben en las reducciones de costes, esfuerzo y tiempos de trabajo en todas las áreas de la empresa.

Otros principios para relacionar asociados desde el punto de vista del factor humano y la manera de trabajar se presentan en la tabla 5.

Tabla 5.

Principios asociados al sistema desde el punto de vista del factor humano y la manera de trabajar y pensar

PRINCIPIOS	
FACTOR HUMANO Y MANERA DE TRABAJAR Y PENSAR	• Trabajar en la planta y comprobar las cosas in situ.
	• Formar líderes de equipos que asuman el sistema y lo enseñen a otros.
	• Interiorizar la cultura de “parar la línea”.
	• Crear una organización que aprenda mediante la reflexión constante y la mejora continua.
	• Desarrollar personas involucradas que sigan la filosofía de la empresa.
	• Respetar a la red de suministradores y colaboradores ayudándoles y proponiéndoles retos.
	• Identificar y eliminar funciones y procesos que no son necesarios.
	• Promover equipos y personas multidisciplinarios.
	• Descentralizar la toma de decisiones.
	• Integrar funciones y sistemas de información.
	• Obtener el compromiso total de la dirección con el modelo Lean.
	• Crear un flujo de proceso continuo que visualice los problemas a la superficie.

	• Utilizar sistemas “Pull” para evitar la sobreproducción.
	• Nivelar la carga de trabajo para equilibrar las líneas de producción.
	• Estandarizar las tareas para poder implementar la mejora continua.
	• Utilizar el control visual para la detección de problemas.
	• Eliminar inventarios a través de las diferentes técnicas JIT.
	• Reducir los ciclos de fabricación y diseño.
	• Conseguir la eliminación de defectos.

Fuente: Elaboración propia a partir de (Hernandez Matias y Vizan Idopie, 2013)

5.5.3 Herramientas de Lean Manufacturing

Para el cumplimiento de los principios de Lean Manufacturing, se han desarrollado diferentes herramientas Lean orientadas a identificar, corregir y optimizar el proceso de producción (Womack y Jones , 1996).

5.5.3.1 Estandarización del Trabajo.

La estandarización es un cimiento de todas las técnicas empleadas en la metodología Lean Manufacturing, en este caso, hace referencia a las representaciones gráficas y escritas, que brindan una mejor descripción en los procesos de producción, proveyendo conocimientos acerca de las personas, máquinas, materiales, métodos, mediciones e información, con el objeto de hacer productos de calidad de modo fiable, seguro, barato y rápidamente (Rajadell Carreras y Sanchez Garcia, 2010).

Para emplear la técnica de estandarización, primero se debe definir un estándar del modo en que se van a realizar las cosas, una vez definido el estándar se procede a

verificar el efecto de la mejora y se estandariza de nuevo. La correcta estandarización se puede resumir en los cuatro principios siguientes:

1. Ser descripciones simples y claras de los mejores métodos para producir cosas.
2. Proceder de mejoras hechas con las mejores técnicas y herramientas disponibles en cada caso.
3. Garantizar su cumplimiento.
4. Considerarlos siempre como puntos de partida para mejoras posteriores (Socconini, 2019).

5.5.3.2 Mantenimiento Productivo Total.

El TPM es un conjunto de técnicas enfocadas a eliminar todo tipo de trabas o procesos mal habidos, mediante la participación y motivación de todos los empleados (Hernandez Matias y Vizán Idopie, 2013). Según Cabrera (2011) uno de los propósitos fundamentales del TPM es maximizar la efectividad global del equipo y del proceso, reduciendo costos, tiempos de entrega y manteniendo una calidad aceptable todo el tiempo. Enfocándose en lo siguiente: 1) Capacitar a los operadores de producción en actividades de mantenimiento, 2) Realizar modificaciones para mejorar la confiabilidad del equipo, reduciendo tiempos de mantenimiento y “set up”, y 3) Implementar mantenimientos preventivos periódicos y autónomos, al igual que mantenimientos predictivos. TPM, se basa en la mejora continua al igual que todos los procesos para optimizar recursos, por lo que propone cuatro objetivos fundamentales según (Cuatrecasas y Torrell, 2010):

- Maximizar la eficacia del equipo.
- Desarrollar un sistema de mantenimiento productivo para toda la vida útil del equipo que se inicie en el mismo momento de diseño de la máquina (diseño libre de

mantenimiento) y que incluirá a lo largo de toda su vida acciones de mantenimiento preventivo sistematizado y mejora de la mantenibilidad mediante reparaciones o modificaciones.

- Implicar a todos los departamentos que planifican, diseñan, utilizan o mantienen los equipos.
- Implicar activamente a todos los empleados, desde la alta dirección hasta los técnicos, incluyendo mantenimiento autónomo de empleados y actividades en pequeños grupos.

5.5.3.3 Control Visual.

Es una técnica que, mediante buenas prácticas de comunicación, persiguen plasmar y evidenciar de forma clara la situación actual de los sistemas, evitando de esta manera malos manejos en la materia prima y despilfarros. El control visual solo se enfoca en los procesos que dan valor añadido a la empresa y que ponga en evidencia las pérdidas en el sistema y las posibilidades de mejora (Feld, 2002).

El control visual es también una herramienta útil para transmitir información a través de controles y/o dispositivos visuales (carteleros, señales, luces, colores, imágenes, etc.). Sirve para presentar visualmente el alcance de todos, los indicadores de desempeño, y por su funcionalidad ayuda a la actividad de los colaboradores y supervisores, haciendo notoria cualquier desviación presentada en el proceso frente a los estándares que se manejan, disminuyendo los errores y mejorando la comunicación entre el personal. También permite notar si las máquinas están funcionando de manera adecuada, así como definir e identificar las posiciones de las máquinas, puestos de trabajo, posiciones de las materias primas, material de rechazos, etc., aportando a una mejor y óptima distribución de la planta (Guerrero, 2017).

A continuación, algunos beneficios que proporciona la implementación de esta herramienta (Ortiz y Park, 2010):

- Resaltar la información importante de modo que no pueda ser ignorada por sus destinatarios-objetivos
- Alertar sobre desperdicios y ayudar a prevenirlos y/o eliminarlos
- Evitar sobrecarga de información para que los colaboradores puedan ver sus resultados
- Reducir significativamente el tiempo necesario para entender la información
- Contribuir a incrementar la rentabilidad de la empresa

5.5.3.4 Las 5S.

La herramienta 5'S se corresponde con la aplicación sistemática de los principios de orden y limpieza en el puesto de trabajo que, de una manera menos formal y metodológica, ya existían dentro de los conceptos clásicos de organización de los medios de producción. El acrónimo corresponde a las iniciales en japonés de las cinco palabras que definen las herramientas y cuya fonética empieza por "S": Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke, que significan, respectivamente: eliminar lo innecesario, ordenar, limpiar e inspeccionar, estandarizar y crear hábito (Murria y otros, 2017). Tal como se muestra en la figura 8.

Figura 8.

Ciclo de las 5S.



Fuente: Elaboración propia basado en (Rey Sacristian, 2005).

Las 5'S es una técnica que se aplica en todo el mundo con excelentes resultados por su sencillez y efectividad por lo que es la primera herramienta a implantar en toda empresa que aborde el Lean Manufacturing. Produce resultados tangibles y cuantificables para todos, con gran componente visual y de alto impacto en un corto tiempo plazo de tiempo. Es una forma indirecta de que el personal perciba la importancia de las cosas pequeñas, de que su entorno depende de él mismo, que la calidad empieza por cosas muy inmediatas, de manera que se logra una actitud positiva ante el puesto de trabajo (Gutiérrez, 2014).

La práctica de las 5'S apunta al mantenimiento integral en la empresa, tanto de maquinaria, equipos e infraestructura, como del entorno del trabajo, en procura de orden, organización y limpieza en todos los espacios y puestos; su aplicación permite mejorar

niveles de calidad, desperdicio por tiempos muertos y reducir costos, lográndose así mayor eficiencia, uniformidad y formalidad (Berganzo, 2016).

Eliminar el despilfarro en diferentes áreas e incrementar la mejora de las condiciones de higiene, seguridad y salud ocupacional son objetivos prioritarios de esta herramienta, que además contribuye a desarrollar cualquier sistema de producción enfocado a satisfacer las necesidades del cliente, protección del medio ambiente y desarrollo integral de los colaboradores, todo esto mediante su adecuada implementación y con los beneficios que esta herramienta aporta en su práctica, los cuales se traducen en: sentido de pertenencia, seguridad y motivación por parte de las personas, cultura organizacional, respuestas oportunas, incremento de la vida útil de los equipos, menos pérdidas por defectos y más calidad en la fabricación de los productos (Aldavert et al., 2016).

5.5.3.5 SMED.

Esta técnica tiene sus orígenes en la industria automovilística de Mazda, pero su creador Shigeo Shingo la desarrolló completamente en los años 70's en Toyota y requiere de un cambio de actitud, que busca conseguir que los tiempos de preparación sean cada vez más cortos, lo cual generará un aprovechamiento al tiempo total disponible para la ejecución de una actividad. Según (Rajadell Carreras y Sanchez Garcia, 2010) esta reducción de tiempo de preparación en las empresas japonesas fue promovido por los mismos técnicos, en vez del personal de la organización y se consideran tres ideas fundamentales para la aplicación de esta técnica:

- Siempre es posible reducir los tiempos de cambio de serie hasta casi eliminarlos completamente.
- No es solo un problema técnico, sino también de organización.

- Sólo con la aplicación de un método riguroso se obtienen los máximos resultados a menor costo.

Teniendo en cuenta que para el proyecto a desarrollar se refiere a prestación de servicio técnico, se procede a evaluar los diferentes conceptos existentes que afectan a los tiempos de cambios y que son homologados a los servicios que se prestan a las diferentes líneas que representa la empresa. Para perfeccionar técnicamente se consideran cinco (5) pasos fundamentales que ayudan a mejorar y eliminar los tiempos de cambios, los cuales se presentan en la tabla 6.

Tabla 6.

Pasos de la técnica SMED

SMED	
PASOS	DEFINICION
Paso 1	Identificar las operaciones en donde se divide el cambio de modelo.
Paso 2	Diferenciar las operaciones internas de las externas.
Paso 3	Transformar las operaciones internas en externas.
Paso 4	Reducir las operaciones internas.
Paso 5	Reducir las operaciones externas.

Fuente: Elaboración propia a partir de (Réquillard, 2020).

5.5.3.6 Jidoka.

Al igual que la mayoría de las herramientas Lean Manufacturing, esta también proviene del Japón que significa automatización con un toque humano o autoformación

(Hernandez Matias y Vizan Idopie, 2013), cuyo objetivo es que en cada proceso que se desarrolle tenga su propio autocontrol de calidad, y en caso de existir una anomalía durante el proceso, este se detendrá, ya sea automática o manualmente por el operario, impidiendo que las piezas defectuosas avancen en el proceso.

El termino se originó a principios de 1900, por el fundador de Toyota: Sakichi Toyoda, creada para la automatización o automatización con inteligencia humana sin la necesidad de presencia humana en forma continua. Es un método aplicado en labores manuales y/o automatizadas que permite detectar y corregir defectos de la producción utilizando mecanismo y procedimientos que permiten detectar una anomalía en el sistema, llegando a detener una línea de producción o una máquina para evitar productos defectuosos. Lo cual asegura que la calidad sea controlada por el proceso mismo. El objetivo es verificar la calidad del producto en forma integrada al proceso de producción. Por lo tanto, se destacan como aspectos fundamentales: 1) Aseguramiento de la calidad el 100% del tiempo, 2) Prevención de averías de equipos y 3) Uso eficaz de la mano de obra (Villaseñor Contreras y Galindo Cota, 2017).

5.5.3.7 Heijunka.

Es la técnica que sirve para planificar y nivelar la demanda de clientes en volumen y variedad durante un periodo de tiempo, normalmente un día o turno de trabajo. Evidentemente, esta herramienta no es aplicable si hay nula o poca variación de tipos de producto. La gestión práctica del Heijunka requiere un buen conocimiento de la demanda de clientes y los efectos de esta demanda en los procesos y, a su vez, exige una estricta atención a los principios de estandarización y estabilización (Wilson, 2009).

Según Bernstein (2008) las funcionales del Heijunka van a depender en gran parte de la forma en que cada empresa lo aplique. Pero hay varios puntos comunes que se pueden alcanzar en cualquier tipo de empresa gracias a esta herramienta:

- Se fabrica según los pedidos en un tiempo determinado, con un flujo continuo.
- Se manejan los lotes reducidos y con mayor flexibilidad.
- Se mejora la calidad del trabajo ya que se pueden identificar los problemas y se pueden resolver estos al instante.
- Se nivela la producción en mezcla y en volumen, evitando así que se genere una sobreproducción.
- Se reduce el stock y el inventario.

5.5.3.8 Kanban.

Sistema de control y programación sincronizada de la producción basado en etiquetas de instrucciones, que ayudan al manejo del flujo de materiales al contener información acerca de lo que se va a producir, en que cantidad, mediante qué medios y como transportarlo (Feld, 2002).

Kanban cuenta con dos funciones principales: control de la producción y mejoras de los procesos. Por control de la producción se entiende la integración de los diferentes procesos y el desarrollo de un sistema JIT. La función de mejora continua de los procesos se entiende por la facilitación de mejora en las diferentes actividades, así como la eliminación del desperdicio, reducción de set up, organización del área de trabajo, mantenimiento preventivo y productivo (Socconini, 2019).

Anderson (2010) formuló el método Kanban como una aproximación al proceso evolutivo e incremental y al cambio de sistemas para las organizaciones de trabajo. El método está enfocado en llevar a cabo las tareas pendientes y los principios más

importantes pueden ser divididos en cuatro principios básicos y seis prácticas, los cuales se presentan en la tabla 4.

Tabla 7.

Principios y prácticas básicos del método Kanban

PRINCIPIOS KANBAN	PRACTICAS KANBAN
Empezar con lo que se hace ahora	Visualizar el flujo de trabajo
Comprometerse a buscar e implementar cambios incrementales y evolutivos	Eliminar las interrupciones
Respetar los procesos, las responsabilidades y los cargos actuales	Gestionar el flujo
Animar el liderazgo en todos los niveles	Hacer las políticas explícitas (Fomentar la visibilidad)
	Circuitos de retroalimentación
	Mejorar colaborando (usando modelos y el método científico)

Fuente: Elaboración propia a partir de (Anderson, 2010).

5.5.3.9 Mapa de la Cadena de Valor (VSM).

Los diagramas de mapeo de flujo de valor es una representación gráfica que nos ayuda a visualizar los procesos existentes en una empresa y su interrelación entre ellos, además de ser una técnica para examinar el proceso y determinar a donde y porque ocurren las fallas importantes (Angel Maldonado, 2012).

6. Diseño Metodológico

En este capítulo se hace mención del diseño metodológico del presente trabajo dirigido, haciendo referencia al tipo de investigación utilizada, las técnicas y herramientas que sirven de base para ejecutar la investigación; permitiendo así alcanzar cada uno de los objetivos planteados.

6.1 Tipo de Investigación

El presente trabajo de investigación es de carácter y propósito descriptivo, ya que busca y pretende especificar las características importantes del fenómeno que se analiza, permitiendo la medición de las variables con ayuda de un instrumento de recolección de datos, que permita identificar y seleccionar información relevante, la cual trate de responder a interrogantes o problemas concretos que le surjan al investigador con el propósito de relacionar soluciones o variables que logren aplicarse de forma inmediata en contextos específicos (Hernández Sampieri et al., 2014).

6.2 Enfoque de la Investigación

El enfoque metodológico seleccionado y empleado para esta investigación es mixto, ya que presenta componentes cualitativos y cuantitativos.

El enfoque cualitativo puede definirse como aquel que hace uso de la recolección de información sin ningún tipo de medición numérica para producir datos descriptivos de lo que se está estudiando, con la finalidad de comprenderlo y explicarlo por medio de la utilización de métodos (Martínez Ruiz , 2012).

De acuerdo con lo anteriormente mencionado, en la presente investigación esto esta soportado por los datos recolectados en las encuestas realizadas, apalancado también

con la comprobación literaria que existe con el propósito de reconocer las oportunidades frente a la realidad (Ñaupas Paitán et al., 2014).

El enfoque cuantitativo utiliza la recolección de datos para probar con base en la medición numérica y el análisis estadístico las relaciones entre variables con el objetivo de llegar a información mucho más exacta y detallada (Hernández Sampieri et al., 2014). En este aspecto, la aplicación del modelo MMGO (Modelo de Modernización para la Gestión de Organizaciones), en especial en su componente logística permitió realizar una evaluación cuantitativa de los descriptores asociados, y así darnos un diagnóstico más exacto y detallado del proceso del área de manejo de materiales.

6.3 Fuentes de Información

Las fuentes de información son tipos de documentos que poseen información para poder satisfacer la demanda de conocimiento que surge en la investigación (Baena, 2014). Para esta investigación las fuentes de información identificadas son: primaria y secundarias. Dentro de las primarias tenemos las encuestas realizadas a los colaboradores del área de manejo de materiales, las cuales fueron analizadas dentro del modelo MMGO en su componente específico de logística, para tener de primera mano el diagnóstico de las oportunidades del área. En relación con el proceso operativo de materiales, se empleó herramienta de diagrama de proceso en este caso el VSM como herramienta Lean Manufacturing con el fin de recolectar información detallada de tiempos de operación, inspección, descargue, almacenamiento y alistamiento para fabricación.

Para el caso de las secundarias, están asociadas a la literatura en diagnóstico de procesos, optimización de procesos, gestión de materiales y herramientas de Lean Manufacturing y su aplicación en la mejora de procesos.

6.4 Población y Muestra

La población se define como un conjunto de todos los elementos que estamos estudiando, acerca de los cuales intentamos sacar conclusiones (Levin y Rubin, 2004).

La población de estudio definida para este estudio está conformada por los 150 trabajadores de la fábrica Mosquera.

La muestra es un subconjunto de la población en el que se llevara a cabo la investigación (Hernández Sampieri et al., 2014). Para la realizar la definición de la muestra se utiliza el método de muestreo no probabilístico. En este tipo de muestreos no conoce la probabilidad que tienen los diferentes elementos de la población, sino ciertas características como disponibilidad, acceso, población heterogénea, etc., que permitan realizar el muestreo (Gomez y Gomez, 2019). Tomando en consideración lo antes mencionado, se seleccionó directamente e intencionalmente a los individuos de la población que forman la muestra. Por consiguiente, la muestra para las encuestas esta definida por las 14 personas pertenecientes al proceso de manejo de materiales, los cuales cuentan con la suficiente capacidad, información y experiencia.

6.5 Técnicas para la Recolección de la Información

Las técnicas que se utilizaron para la recolección de la informacion fueron en primera medida las encuestas (ver anexo A), las cuales brindaron información necesaria para la posterior aplicación del modelo de modernización para la gestión de las organizaciones (MMGO), la aplicación de este modelo nos arrojó los datos e información necesaria que nos permitió observar el diagnóstico del área de manejo de materiales, así como del estadio donde se encuentra ubicada dentro de la matriz del modelo. Seguidamente se aplicó la técnica Value Stream Mapping (VSM) para recolectar e identificar información detallada de tiempos de operación del área; de igual manera se realizó análisis

documental y digital de documentos. Todo esto nos ofreció información necesaria que nos permitió simular, comparar y seleccionar las mejores alternativas de optimización que se presentaron el plan de mejora.

Con base en lo anterior, la recolección de la información de las encuestas se realizó de manera remota, involucrando a los colaboradores del área de manejo de materiales como se puede observar en la tabla 8. (Muestra utilizada para la aplicación del instrumento), y la construcción del Value Stream Mapping (VSM) se elaboró en ida al piso de la operación en conjunto también con los colaboradores del área, los cuales desde su rol tienen a cargo la operación del proceso.

Tabla 8.

Muestra utilizada para la aplicación del instrumento

Responsable	Cargo	Instrumento de aplicación
Colaborador 1	MPR	Encuesta
Colaborador 2	Basculero	Encuesta / VSM
Colaborador 3	Basculero	Encuesta / VSM
Colaborador 4	Basculero	Encuesta / VSM
Colaborador 5	Muestreador	Encuesta / VSM
Colaborador 6	Muestreador	Encuesta / VSM
Colaborador 7	Especialista de laboratorio	Encuesta / VSM
Colaborador 8	Bodeguero	Encuesta / VSM
Colaborador 9	Bodeguero	Encuesta / VSM
Colaborador 10	Bodeguero	Encuesta / VSM
Colaborador 11	Auxiliar de bodega	Encuesta / VSM
Colaborador 12	Operador de servicios externos	Encuesta / VSM
Colaborador 13	Operador de servicios externos	Encuesta / VSM
Colaborador 14	Operador de servicios externos	Encuesta / VSM

Fuente: Elaboración propia (2022).

La aplicación de la encuesta y la respectiva recolección y tabulación de datos, se soportó con la herramienta Forms de Microsoft, la cual nos facilita la obtención de resultados y eficiente tratamiento de datos. En ese orden, la encuesta llegó por medio de un link (ver anexo B) al correo electrónico de los individuos de la muestra definida, para ser contestada de manera automática, confidencial y segura.

6.5.1 Instrumento para la Recolección de la Información

La encuesta y el Value Stream Mapping (VSM), los cuales son los instrumentos para la recolección primaria de información, constan de un formato diseñado para obtener y recolectar información del área objeto de estudio. En el caso de la encuesta con la información obtenida, nos permitió realizar un análisis al componente organizacional logístico propuesto en el modelo MMGO. En lo referente al Value Stream Mapping (VSM), los datos aquí obtenidos nos evidenciaron los desperdicios en tiempo de la operación de manejo de materiales.

6.5.1.1 Estructura de la Encuesta.

Según Casas Anguita et al. (2003), la encuesta es una técnica de investigación que se realiza mediante la elaboración de cuestionario de manera verbal o escrita que se le hace a una población, especialmente a un grupo de personas, cuyo propósito es obtener información mediante el acaparamiento de datos cuyo análisis e interpretación permiten tener una idea de la realidad. En relación con esto, la encuesta realizada presenta un diseño estructurado fundamentado bajo la aplicación de preguntas cerradas con selección múltiple y única respuesta, suministrando así la evaluación de cada descriptor que hace parte de cada una de las variables del componente logístico del modelo MMGO. La encuesta se compone de 17 preguntas y se puede visualizar en el anexo A.

El instrumento está constituido por:

- Título y objetivo: aquí se precisa cual es la razón por la cual se realiza la encuesta dando una idea de su desarrollo.
- Instrucciones y preguntas: aquí se detalla como marcan las preguntas cerradas con selección múltiple, las cuales están relacionadas con cada una de las variables del componente logístico del modelo MMGO que nos dará la realidad del área de manejo de materiales de Nestlé Purina.

Es fundamental señalar que esta encuesta está orientada al personal del área de manejo de materiales, las cuales ejecutan las actividades diarias del proceso; permitiendo recolectar información que nos permita saber cuál es el estado de madurez del proceso soportado en el modelo de diagnóstico propuesto.

6.5.1.2 Estructura del VSM.

Como se mencionó en el marco de referencia, esta herramienta es la representación esquemática de cualquier proceso productivo, logístico o administrativo, en el cual se identifiquen las operaciones que agregan o no valor a dicho proceso (Angel Maldonado, 2012). Por consiguiente, la elaboración de esta herramienta permitió la evaluación de los subprocesos de acuerdo a la secuencia de operaciones en el área de manejo de materiales; completando de esta manera el análisis de acuerdo a los datos y evidencias obtenidas en la aplicación del modelo de madurez.

La herramienta está conformada por:

- Fuentes externas: se representa los clientes y proveedores.
- Flujo de materiales externo: representa el traslado de materiales.
- Proceso: identifica cada uno de los procesos que conforman el área de manejo de materiales.
- Casillero: datos con indicadores del proceso (tiempos de ciclo, cambios de productos, eficiencia).

6.6 Definición de la Herramienta de Diagnóstico

Los diagnósticos empresariales realizan un análisis de la situación actual de una empresa o de un proceso dentro de la misma, permitiendo evidenciar las oportunidades de mejora en relación con el nivel de importancia según los objetivos estratégicos de la empresa u organización (Muñis, 2017). Para la selección y definición de la herramienta de diagnóstico se realizó un cuadro comparativo donde se muestran varios modelos para la realización de diagnóstico empresarial, tal como se observa en la tabla 9. (Cuadro comparativo sobre diferentes modelos para la realización de un diagnóstico empresarial), algunos de estos modelos de forma mucho más profunda que otros.

Como se puede observar en la tabla 9, todos los modelos tienen como fin evidenciar como se encuentra la empresa u organización, ya que levantan información de cómo está funcionando en el momento. Ahora bien, haciendo énfasis en este trabajo dirigido donde lo que se busca es proponer un plan de mejora del proceso de manejo de materiales para Nestlé Purina, el modelo que más se ajusta para poder realizar el diagnóstico inicial es el modelo MMGO, porque este dentro de su estructura presenta un componente sólo para analizar el proceso logístico de cualquier empresa, con sus respectivas variables; lo que los otros modelos no presentan a excepción del modelo MIIGO. Aunque el modelo MIIGO presenta un componente logístico, este modelo se basa en los cómo para poder avanzar en la madurez de los procesos, y no en el análisis situacional del proceso, que si lo da el modelo MMGO en sus componentes.

Tabla 9.

Cuadro comparativo sobre diferentes modelos para la realización de un diagnóstico empresarial

CUADRO COMPARATIVO SOBRE LOS DIFERENTES MODELOS PARA LA REALIZACIÓN DE UN DIAGNÓSTICO EMPRESARIAL						
Modelo	Definición	Características	Ventajas	Desventajas	Aplicación en proceso logístico	Fuentes consultadas
MMGO (Modelo de Modernización para la Gestión de Organización)	Modelo que proporciona análisis para facilitar la modernización de la empresa a una organización más moderna y competitiva.	El modelo MMGO está compuesto por 15 componentes organizacionales: análisis de entorno, direccionamiento estratégico, gestión de mercadeo, cultura organizacional, estructura organizacional, gestión de producción, gestión financiera, gestión humana, exportaciones, importaciones, logística, asociatividad, comunicación e información, innovación y conocimiento y la responsabilidad social. Su característica principal está dada por la posibilidad de recopilar información de forma sistémica para obtener un diagnóstico a un nivel detalle que facilita el análisis situacional, apalancando así la construcción de la ruta de mejoramiento y cambio hacia la implementación de mejores prácticas organizacionales que permita mejorarlas y/o modernizarlas.	Aplicación fácil y rápida para tener un análisis y diagnóstico situacional de las empresas. Presenta ruta de que hacer para mejoramiento de las empresas.		Presenta variable logística para diagnóstico del proceso logístico de la empresa.	Pérez, R., Nieto, M., Velásquez, A., Castellanos, G., Garzón, M., Vargas, H., Palacio, M. (2009). Modelo de modernización para la gestión de organizaciones: MMGO. Universidad EAN.

CUADRO COMPARATIVO SOBRE LOS DIFERENTES MODELOS PARA LA REALIZACIÓN DE UN DIAGNÓSTICO EMPRESARIAL						
RISE (Ruta de Innovación y Sostenibilidad Empresarial)	Proporcionar una ruta práctica para evaluar todos los procesos operativos, tácticos y estratégicos a un mejor nivel en la dimensión social, ambiental, económica y gerencial de una organización.	Modelo que proporciona a la organización una dirección clara hacia donde debe enfocarse sus actividades con el propósito de elevar el nivel de cada uno de sus procesos a un estadio más exigente en innovación y sostenibilidad. El modelo está integrado por 11 factores: Innovación, producción sostenible, liderazgo, direccionamiento estratégico, cultura organizacional, reconocimiento, procesos colaborativos, gobernanza, nuevos mercados, tecnología e indicadores financieros. Y 4 dimensiones: social, económico, gerencial y ambiental.	Diagnóstico de cómo se percibe la empresa en el mercado actual y así determinar acciones prioritarias que debe desarrollar. Se obtiene una metodología de crecimiento en temas de innovación y de sostenibilidad empresarial.	Requiere de un grupo de expertos para que ayuden a la orientación de innovación empresarial.	No presenta una variable específica para estos procesos.	Pérez Uribe, Rafael y Ramírez Salazar, María del Pilar. (2017). RUTA DE INNOVACION Y SOSTENIBILIDAD EMPRESARIAL (RISE)
DOE (Diagnóstico Empresarial Operativo)	Metodología para detectar las condiciones de la valía de la empresa y/o reconocimiento de las debilidades o problemas funcionales que pongan en riesgo el equilibrio homeostático de la misma	Este modelo nos permite señalar: - Puntos fuertes y débiles de la organización. - Que proyectos requieren desarrollarse. - Prioridad a los trabajos a realizar. - Que progreso real se ha obtenido respecto a los objetivos convenidos y programados. Este modelo trata los factores: marketing, producción, finanzas y recursos humanos; en las dimensiones: Estratégicas, tácticas y operativa.	Fácil de ejecutar. No se necesita de pull de expertos.	Muy general y poco específico.	No presenta una variable específica para estos procesos.	Domínguez, D. B., Palazuelos, C. E. M., Unzaga, G. G. A., & Carrillo, K. M. T. (2014). La alternativa del diagnóstico empresarial para la gestión directiva en las pequeñas empresas comerciales en Sinaloa. Telos, 16(2), 278-299.

CUADRO COMPARATIVO SOBRE LOS DIFERENTES MODELOS PARA LA REALIZACIÓN DE UN DIAGNÓSTICO EMPRESARIAL

MIIGO (Modelo de Intervención e Innovación para la Gestión de Organizaciones)	Base metodológica para formular el plan de intervención de las organizaciones para hacerlas crecer a un estadio más alto.	Para la aplicación y ejecución del modelo MIIGO se debe primero correr el modelo MMGO. El modelo MIIGO se desarrolla a partir de cumplimiento de diferentes etapas: 1)Elaboración de una contextualización de la organización que permite comprender la naturaleza del funcionamiento, 2)Ejecución del diagnóstico asociado a las variables organizacionales determinadas en el MMGO, 3)sintetizar y reseñar las principales estrategias y herramientas seleccionadas para el tránsito entre estadios de la organización, buscando alcanzar siempre el estadio ideal de acuerdo a los intereses establecidos, 4) se formula el plan de acción, se identifican las herramientas y se establecen los proyectos y los tiempos para su cumplimiento, 5) se elaboran las conclusiones correspondientes al cumplimiento de los propósitos del diseño formulado. El modelo MIIGO contiene 15 componentes: 1)Gestión ambiental, 2)Responsabilidad social, 3)Innovación, 4)Comunicación e información, 5)Asociatividad, 6)Logística, 7)Comercio exterior, 8)Gestión humana, 9)Gestión financiera, 10)Gestión de producción, 11)Estructura organizacional, 12)Cultura organizacional, 13)Gestión de mercadeo,	Evolución del modelo MMGO. Presenta forma más estructurada de análisis de los estadios. Arroja análisis detallado de los planes (como) que hay que hacer para pasar de un estadio a otro.	Necesita ejecución del modelo MMGO para su aplicación.	Presenta variable logística para análisis del proceso; solo que más hacia planes para pasar de estadio que para diagnóstico de situación actual.	Pérez Uribe, R. I., Ocampo Guzmán, D., Ospina Bermeo, J., Cifuentes Valenzuela, J., & Cubillos Leal, C. A. (2017). Intervención e innovación para el direccionamiento estratégico-MIIGO.
---	---	--	--	--	--	--

CUADRO COMPARATIVO SOBRE LOS DIFERENTES MODELOS PARA LA REALIZACIÓN DE UN DIAGNÓSTICO EMPRESARIAL						
		14)Direccionamiento estratégico, 15)Análisis del entorno.				

Fuente: Elaboración propia a partir de (Pérez, y otros, 2009; Pérez y Ramírez, 2017; Domínguez et al, 2014; Pérez et al, 2017).

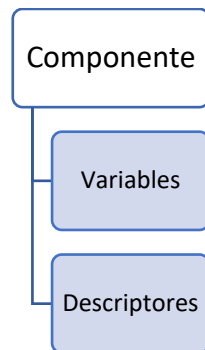
6.6.1 Descripción del Modelo MMGO

El modelo MMGO, es una herramienta que tiene un enfoque holístico para diseñar e implementar una ruta de cambio integral hacia la innovación de la gestión (Pérez et al., 2009). El modelo contempla 16 elementos a evaluar: análisis del entorno, direccionamiento estratégico, gestión de mercadeo, cultura organizacional, estructura organizacional, gestión de producción, gestión financiera, gestión humana, exportaciones, importaciones, logística, asociatividad, comunicación e información, innovación y conocimiento, responsabilidad social y gestión ambiental (Plaza Cardenas, 2016).

El modelo está diseñado modularmente con 4 estadios en una escala basada en cuartiles, 0-25; mayor a 25-50; mayor a 50-75 y mayor a 75-100, representando las instancias por las cuales de manera ascendente una empresa debe pasar y constituyen el nivel de modernización de la misma. El estadio 1 representa prácticas administrativas básicas mientras que el estadio 4 representa madurez, competitividad, generación de valor y las mejores prácticas de gestión, las cuales, convierten a una empresa regular en una empresa de talla mundial, con la posibilidad de crecer mucho más y cuyo tamaño es limitado únicamente por juicio del gerente y su equipo de trabajo. La descripción de los estadios por si sola, ya sugiere una clara ruta de cambio en dirección ascendente de un estadio al otro (Pérez et al., 2009).

Figura 9.

Jerarquía de la estructura del modelo MMGO



Fuente: Elaboración a partir de (Plaza Cárdenas, 2016).

Como se puede observar en la figura 9, para cada componente del modelo MMGO existe una matriz que permite evaluar los componentes basándose en una serie de variables y descriptorios en cada uno de los estadios. En la tabla 10 (Características de los estadios del modelo MMGO), se puede mostrar de manera general la descripción de cada uno de los estadios.

Tabla 10.

Características de los estadios del modelo MMGO

Nombre del Estadio	Características
Estadio 1 (0 - 25)	Este estadio está caracterizado por tener: - Procesos informales - Gerencia autoritaria - Estrategias implícitas - Presencias de mercados locales cautivos - El conocimiento reposa en el gerente - Orientación al producto y no al mercado - Productos que tienen bajo valor agregados - Baja productividad - En supervivencia - Funcionales - Artesanales, empíricas y escasa especialización - Pocos profesionales en la gestión de la empresa - Mercado local - Contabilidad orientada a cumplir normas
Estadio 2 (> 25 - 50)	Este estadio está caracterizado por tener: - Procesos en construcción - Junta directiva poco funcional - Gerencia que escucha algunos de sus colaboradores - Presentan avances en la contratación de profesionales - Ausencia de instrumentos modernos de gestión - Orientados a la producción - Mercado local amplio - Contabilidad formalizada y principios de presupuestación - Estrategias no documentadas - Cumplimiento solo de lo legal - Elementos de diseño de producto y servicio

Nombre del Estadio	Características
Estadio 3 (> 50 - 75)	Este estadio está caracterizado por tener: - Los cargos críticos de la empresa son profesionales - Formalizada - Trabajando en mejoramiento continuo - Iniciando con ISO - Orientación a las ventas - Mercado regional y nacional - Área de finanzas formalizada - Direccionamiento estratégico implementado - Mercado de países cercanos - Procesos formalizados - Cultura organizacional de bienestar - Junta directiva en operación - Métodos para el desarrollo de nuevos productos y servicios - Productos y servicios mejorados
Estadio 4 (> 75 - 100)	Este estadio está caracterizado por tener: - Desarrollo, seguimiento y aprendizaje - Prácticas en gestión - Organizaciones que aprenden a aprender - Innovadora - Gerenciando y generando conocimiento - Empresa en aprendizaje continuo - Manteniendo ISO u otro sistema - Realizando benchmarking - Flexible - Procesos técnicamente definidos acorde a los componentes organizacionales - Orientación al mercado - Orientación a la creación de valor - Análisis prospectivos con sistemas de indicadores - Inserción global - Cultura organizacional de armonía y generando calidad de vida - Investigación y desarrollo explícito - Productos y servicios diferenciados

Fuente: Elaboración propia a partir (Pérez et al., 2009).

Niveles

Cada componente se encuentra descrito claramente en filas y por estadios, los cuales hacen parte del eje horizontal del cuestionario y muestran un nivel de desarrollo siendo I: Iniciando, D: desarrollándose o M: Madurando. Debido a esto la lectura horizontal de una matriz tiene una ruta de mejoramiento visible gracias a los descriptores de cada estadio, y a los estadios por sí mismos, sugiriendo así una ruta a seguir para alcanzar instancias superiores.

Ponderación

Para realizar la ponderación de la información que previamente fue recolectada en los cuestionarios que fueron diligenciados por la muestra de los actores dentro de la organización, primero se debe definir el estadio correspondiente del componente a evaluar, se inicia con la evaluación del estadio y nivel de desarrollo de cada descriptor correspondiente de cada una de las variables que conforman el componente. Al terminar, se calcula una ponderación y en referencia a una suma total, se otorga una calificación a cada componente organizacional que se verá reflejada en el informe integral final. Tal como se muestra en la figura 10 (Evaluación de los estadios y niveles del modelo MMGO).

Figura 10.

Evaluación de los estadios y niveles del modelo MMGO

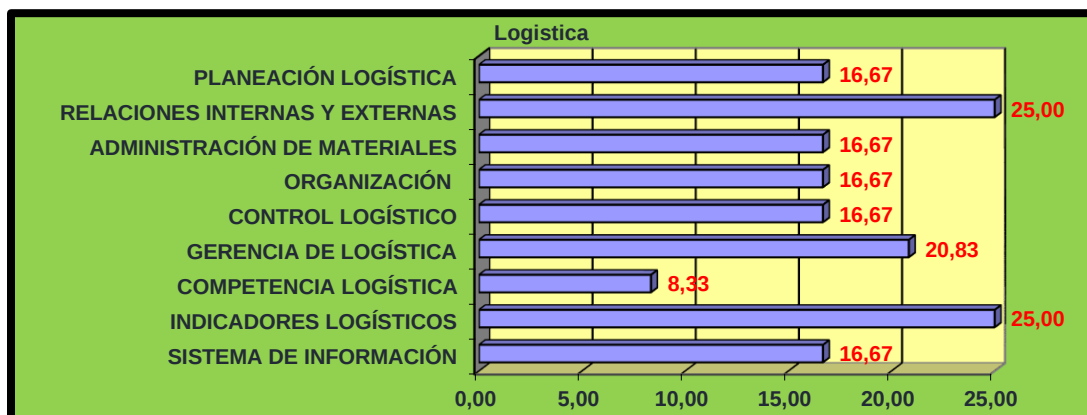
COMPONENTE LOGÍSTICA																
Ponderaciones:		0,08	0,17	0,25		0,33	0,42	0,50		0,58	0,67	0,75		0,83	0,92	1,00
PLANEACIÓN LOGÍSTICA																
Descriptor	Estadio1	I	D	M	Estadio2	I	D	M	Estadio3	I	D	M	Estadio4	I	D	M
FUNCIONAMIENTO	Conoce y aplica el concepto de logística.		1		Existe un responsable de la logística.				La estrategia proyecta aspectos logísticos.				La empresa cuenta con un plan de logística funcionando de manera excelente.			
PONDERACIÓN		0,00	0,17	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00
TOTAL POSIBLE	1,00															
SUMA TOTAL	0,17															
CALIFICACIÓN	16.67															

Fuente: Tomado de (Pérez et al., 2009).

Posteriormente se presenta una gráfica, y se despliegan las curvas de desempeño en base a las matrices, cuyos resultados se reúnen en un informe integral que en un rango de 1 a 100, califica de forma numérica y gráfica el comportamiento general de la empresa en los 16 componentes, ubicando cada uno de estos en un estadio entre 1 y 4, siendo 1 el estadio de prácticas básicas y 4 el de mejor gestión administrativa, como se evidencia en la figura 11 (Grafica de resultados del componente logístico).

Figura 11.

Grafica de resultados del componente logístico



Fuente: Tomado de (Pérez et al., 2009).

6.6.2 Selección del Componente para Analizar en Base al Modelo MMGO

El presente trabajo esta soportado en el planteamiento de un plan de mejora que permita optimizar el proceso de manejo de materiales en Nestlé Purina, lo que conlleva de manera necesaria a realizar un diagnóstico inicial apuntando al proceso logístico.

Considerando que el modelo MMGO posibilita desarrollar una evaluación sistemática o de forma particular en uno o varios de sus componentes dependiendo del requerimiento de la organización o empresa, y debido a la envergadura del presente trabajo, se determina que la aplicabilidad estuvo orientada al componente logístico de este modelo. Por lo tanto, la definición de los planes y estrategias de mejora estuvieron apalancados en los resultados obtenidos de la evaluación de los descriptores y variables de este componente logístico.

En la tabla 11 (Matriz del componente logístico del modelo MMGO) se puede constatar las variables y descriptores a evaluar; a lo largo de los 4 estadios. Las variables son: planeación logística, relaciones internas y externas, administración de materiales, organización, control logístico, gerencia de logística, competencia logística, indicadores logísticos y los sistemas de información, las cuales serán analizados a partir de una serie de descriptores garantes para una adecuada gestión del sistema de operaciones (Plaza Cardenas, 2016).

Tabla 11.

Matriz del componente logístico

Variable: Planeación Logística				
Descriptor	Estadio 1	Estadio 2	Estadio 3	Estadio 4
Funcionamiento	Conocimiento y aplicación del concepto logístico.	Está definido un responsable logístico.	La definición de la estrategia organizacional contempla el aspecto logístico.	Se cuenta con un plan logístico el cual se ejecuta de forma sincronizada.
Variable: Relaciones Internas y Externas				
Descriptor	Estadio 1	Estadio 2	Estadio 3	Estadio 4
Alineación	La compra y el proveedor se establecen básicamente por el precio o las condiciones de pago.	Existen alianzas estratégicas con los proveedores y con los clientes.	Elabora planes de mercadeo escritos, con un horizonte entre 1 y 3 años.	La producción, la logística y las ventas están alineadas con la estrategia, proveedores y clientes.
Variable: Administración de Materiales				
Descriptor	Estadio 1	Estadio 2	Estadio 3	Estadio 4
Modelos y metodologías	Maneja Kardex manual y se validan niveles de inventario para la recompra o producción.	Aplica control de inventarios máximos y mínimos, clasificación ABC, usando algún software.	Formula plan de compras para todo el año de acuerdo con las necesidades y vigila que sea el óptimo.	Aplica planeación de Requerimientos de materiales (MRP) de acuerdo con los proveedores.
Variable: Organización para la Logística				
Descriptor	Estadio 1	Estadio 2	Estadio 3	Estadio 4
Estructura y proceso - Tecnología Utilizada	Aplica una técnica formal para estimar la demanda.	La integración de las actividades logísticas está en proceso de consolidación.	Cuenta con un sistema logístico integral y tiene un responsable.	La logística está soportada por tecnología y satisface plenamente los requisitos del cliente.
Variable: Control Logístico				
Descriptor	Estadio 1	Estadio 2	Estadio 3	Estadio 4

Sistemas Utilizados	Los faltantes de inventario son frecuentes.	Realiza control sobre los niveles de inventario y los considera óptimos.	La responsabilidad sobre los niveles de inventario es de logística.	Se cuenta con un sistema integral de indicadores y el soporte a producción y a la venta es adecuado.
Variable: Gerencia Logística				
Descriptor	Estadio 1	Estadio 2	Estadio 3	Estadio 4
Alineación	La gerencia dirige directamente las actividades logísticas.	El personal entiende la importancia de su logística, en su totalidad.	Tiene un líder o comité de logística.	Está alineada la dirección logística con la estrategia.
Modelos y metodologías	Existen funciones logísticas, pero desintegradas.	El sistema de logística está en conformación.	Aplican conceptos de la administración de la cadena de abastecimiento.	Posee modelo de administración de la cadena de abastecimiento implementado.
Variable: Competencia Logística				
Descriptor	Estadio 1	Estadio 2	Estadio 3	Estadio 4
Capacitación Especializada	Las directivas han recibido capacitación en temas logísticos.	El área de logística se está conformando y es claro el concepto.	Existe personal profesional en logística y la previsión es su característica.	Desarrollado de pensamiento estratégico logístico.
Variable: Indicadores Logísticos				
Descriptor	Estadio 1	Estadio 2	Estadio 3	Estadio 4
Utilización de Indicadores	Inexistencia de indicadores para el manejo de inventarios.	Está en proyecto diseñar indicadores logísticos.	Posee indicadores logísticos y permite tomar decisiones.	Existen indicadores estratégicos logísticos.
Variable: Sistema de Información				
Descriptor	Estadio 1	Estadio 2	Estadio 3	Estadio 4
Tipos de Sistema	Se trabajan en hojas de cálculo los datos de inventarios y ventas.	El sistema de información es consistente con los datos reales en inventarios, facturación y despachos.	El sistema de información sincroniza los distintos procesos entre producción, almacén y las ventas.	Sistemas de información basado en tecnológica como por ejemplo un ERP.

Fuente: Elaboración propia a partir de (Pérez et al., 2009).

6.6.3 Variables y Descriptores del Componente Logístico

Según Hernández Sampieri et al. (2014), las variables son propiedades que puedan fluctuar y cuya variación puede medirse u observarse, para la elección de variables se parte de la estructuración de ámbitos temáticos en los cuales se ubica el problema de la investigación y dentro de este se deriva la pregunta problema central y las preguntas orientadoras que fundamentan los objetivos generales y específicos, de estos objetivos se derivan las variables o categorías de análisis y subcategorías de primer orden que estructurarán el marco teórico de este estudio, y que se constituyen un referente fundamental en el desarrollo del diseño metodológico puntualmente en lo referente al análisis de los datos.

En la tabla 12 (Variables y descriptores del componente logístico), se hace una breve descripción de cada una de las variables a evaluar, y a su vez de qué forma pueden ser analizadas en los instrumentos definidos para la recolección de la información, para ello, se diligencia con el consecutivo de la pregunta aplicada.

Tabla 12.

Variables y descriptores del componente logístico

Variable	Descriptor	Conceptualización
Planeación logística	Funcionamiento	Conocimiento y aplicación de un plan logístico con un responsable definido para esto, debe estar incluido dentro de la estrategia organizacional y debe ejecutarse de manera sincronizada para dar respuesta a los clientes tanto internos como externos.
Relaciones internas y externas	Alineación	La alineación de la estrategia está contemplando actores no solo internos sino externos como es el caso de proveedores con el fin de que exista una sincronización que garantice la verdadera promesa de valor al cliente. Para esto debe existir una metodología de selección y desarrollo de proveedores, indicadores de medición, articulación de las compras y sistemas de coordinación para integrar proveedores, clientes.
Administración de materiales	Modelos y metodologías	Hace referencia a todo lo que tiene que ver con el flujo de materiales durante el proceso logístico del manejo de materiales, implicando asignación de recursos económicos para el manejo y control, buscando definir modelos y metodologías que soporten otros procesos de la organización tales como producción y comercial.
Organización para la logística	Estructura y proceso - Tecnología utilizada	Aplicación de técnicas formales para estimar la demanda de los materiales, contando con un sistema logístico integral soportado por tecnología que satisface los requerimientos de los clientes porque se cuenta con una estructura definida donde se tiene un responsable que trabaja respaldado en un conjunto de indicadores, equipo de trabajo y sistemas de información que le permitan la interacción con las demás áreas de la organización.
Control logístico	Sistemas utilizados	Modelos, metodologías, procedimientos, políticas, herramientas físicas y/o tecnológicas que ayuden a que exista una conformidad en los inventarios y el plan logístico.

Variable	Descriptor	Conceptualización
Gerencia logística	Alineación, modelos y metodologías	Mide la capacidad de la estrategia de la organización en términos de la logística, mirando que haya una alineación de la estrategia organizacional con la estrategia de los procesos logísticos y que también se posea un modelo de la administración de la cadena de abastecimiento
Competencia logística	Capacitación especializada	Esta variable mide el poder contar con personal capacitado en logística y con conocimiento y experiencia necesaria para ejecutar los procesos de administración y manejo de materiales. Y que a su vez desarrolle pensamiento estratégico logístico.
Indicadores logísticos	Utilización de indicadores	Diseño, implementación y control de indicadores asociados a inventarios, compras, almacenamiento y transporte que permiten evaluar la gestión facilitando la toma de decisiones. La aplicación y gestión de estos, permite que se desarrollen ventajas competitivas sostenibles logrando un mejoramiento continuo del área.
Sistemas de información	Tipos de sistemas	Sistemas tecnológicos de información que se utilizan en el proceso de administración y manejo de materiales, los cuales soportan la confiabilidad y precisión de la información en la ejecución de los procesos.

Fuente: Elaboración propia a partir de (Pérez et al., 2009).

7. Diagnóstico Organizacional

Partiendo de la información recolectada, consolidada y tabulada de forma automática por la herramienta de formularios que ofrece Microsoft, se efectuó la ponderación propuesta por el modelo MMGO, la cual consolida de forma general el resultado por variable e informe integrado del componente logístico el cual es el foco de análisis en el presente trabajo. A continuación, se presentan los resultados obtenidos inicialmente por los instrumentos de recolección de datos para luego pasar a la herramienta de diagnóstico MMGO. En primera instancia se realiza una descripción integral de los resultados obtenidos del componente logístico y luego un análisis por cada una de sus variables.

7.1 Procesamiento Estadístico de Datos

En esta sección se realiza el diagnóstico y análisis de los resultados de las encuestas y del levantamiento de tiempos de ciclo dados por el VSM en el área de manejo de materiales de Nestlé Purina.

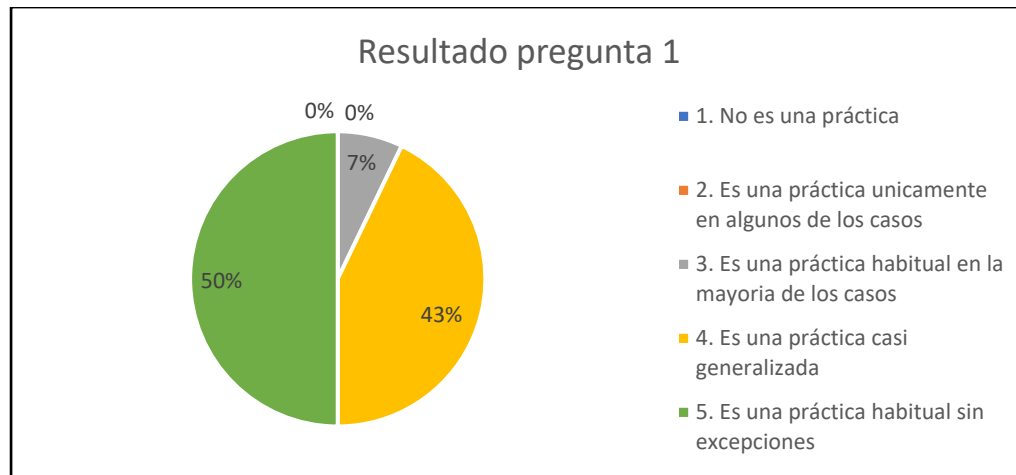
7.1.1 Análisis de los Resultados

La realización de la encuesta con forma de preguntas cerradas y de selección múltiple con única respuesta, se efectuó a 14 colaboradores que hacen parte del área de manejo de materiales de Nestlé Purina, y que efectúan la operación y actividades del día a día de esta. A continuación, se presentan los resultados de la encuesta en forma gráfica a cada una de las preguntas, como el respectivo análisis de la encuesta. Los datos obtenidos serán las entradas para el desarrollo del diagnóstico basado en el modelo MMGO en su componente logístico.

- Pregunta 1: ¿La empresa y especialmente la fábrica, cuenta con una gerencia, dirección o jefatura de manejo de materiales, la cual tenga definido un plan logístico funcionado de manera excelente?

Figura 12.

Resultados pregunta 1



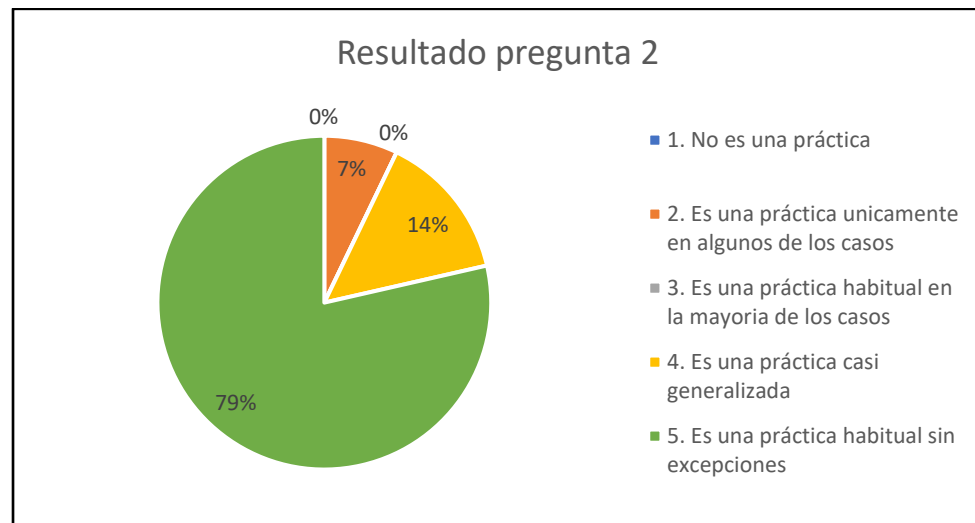
Fuente: Elaboración propia a partir de formulario de Microsoft Forms (2022).

En la figura 12, resultados de la pregunta 1, se observa que casi de forma unánime los encuestados identifican que hay una gerencia, dirección y jefatura del manejo de materiales en la fábrica, la cual tiene un plan de logística definido, al cual se le realiza seguimiento y está funcionando de muy buena manera, evidenciado esto que en el 50% de la muestra lo da como práctica habitual sin excepciones y 43% lo da como práctica casi generalizada, dándonos un 93% de aceptabilidad de esta pregunta.

- Pregunta 2: ¿La empresa tiene definida una estructura clara en la que identifican los líderes del proceso de manejo de materiales?

Figura 13.

Resultados pregunta 2



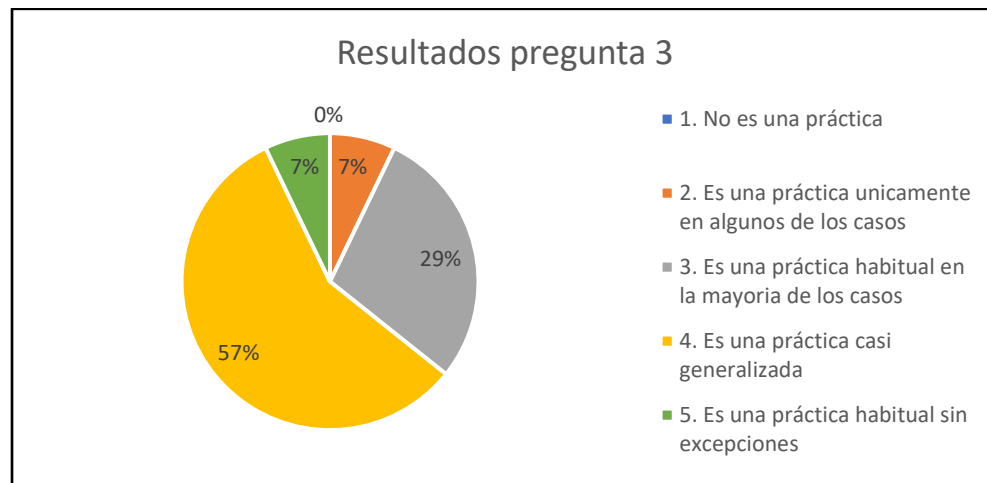
Fuente: Elaboración propia a partir de formulario de Microsoft Forms (2022).

En la figura 13, resultados de la pregunta 2, se observa que el 79% de los encuestados tienen claro la estructura del área de manejo de materiales e identifican a los líderes, el 14% aluden que esto está casi generalizado, mientras que un 7% miran esto como una práctica únicamente en algunos casos. Esto hace concluir que en el área y proceso de manejo de materiales hay la existencia de un líder logístico que tiene incorporadas funciones bien definidas en dar respuestas a los requerimientos de los clientes tanto internos como externos.

- Pregunta 3: ¿Existe una planeación de la operación de manejo de materiales (recepción, almacenamiento, alistamiento y entrega a producción) con previa información de los proveedores?

Figura 14.

Resultados pregunta 3



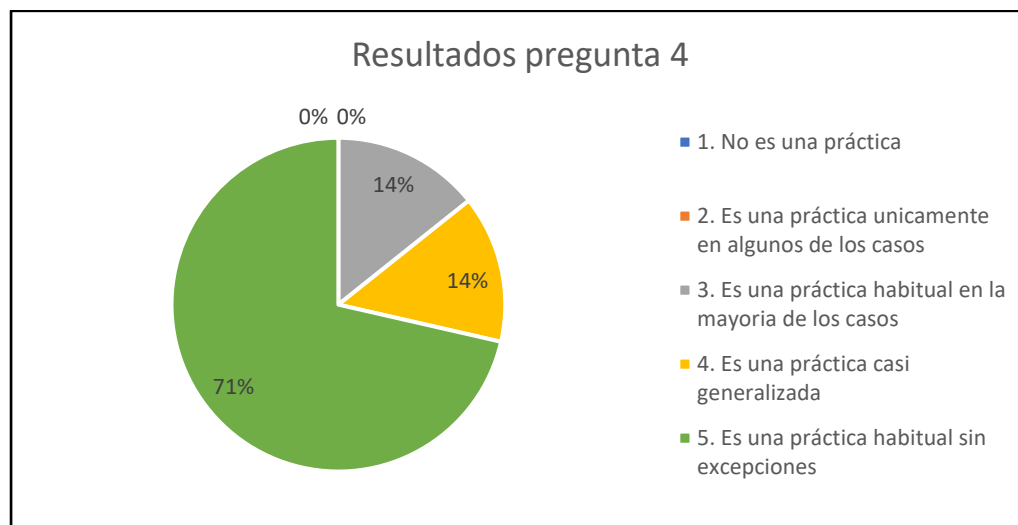
Fuente: Elaboración propia a partir de formulario de Microsoft Forms (2022).

En la figura 14, que representa los resultados de la pregunta 3, se muestra que el 7% de los encuestados declaran que la planeación de la operación de manejo de materiales es una práctica únicamente en algunos de los casos dándonos a entender que no hay planeación previa. Mientras que el 57% expresa que es una práctica casi generalizada y el 29% expone que es una práctica habitual en la mayoría de los casos. Este comportamiento de la respuesta de esta pregunta dada por los encuestados puede estar asociada en que aún existen algunas actividades y procesos que no están sincronizados generando algún tipo de retrasos y/o traumatismo en la operación.

- Pregunta 4: ¿La administración del manejo de materiales, esta soportada por un MRP (Material Requirements Planning) que le permita monitorear la planificación de requerimientos de materiales acorde a las necesidades de producción?

Figura 15.

Resultados pregunta 4



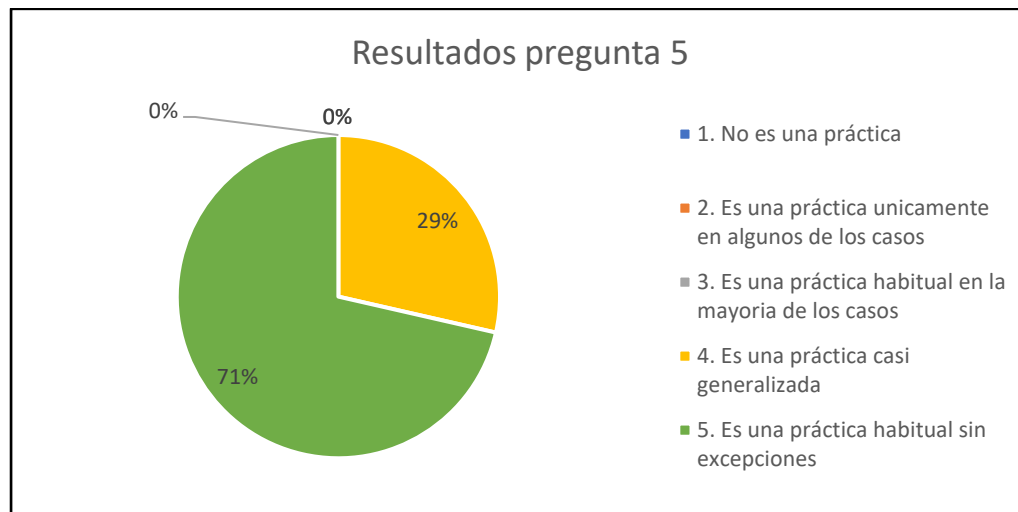
Fuente: Elaboración propia a partir de formulario de Microsoft Forms (2022).

En lo relacionado con esta pregunta, la figura 15, resultados de la pregunta 4, se indica que el 71% de la población encuestada señala que la administración de manejo de materiales de Nestlé Purina esta soportada por un MRP que le proporciona un seguimiento a la planificación de necesidades de materiales acorde al comportamiento de la producción. Mientras que un 14% expresa que es una práctica casi generalizada y otro 14% señala que es una práctica habitual en la mayoría de los casos. Estos resultados dejan claro que el área de logística en especial el de manejo de materiales realiza una gestión diaria en identificar de manera oportuna todas las necesidades relacionadas con los materiales y su disponibilidad de inventarios para no afectar la operación de la fábrica.

- Pregunta 5: ¿Cuentan con sistemas de almacenamiento de materiales que garanticen la capacidad de almacenamiento, protección y rotación de materiales?

Figura 16.

Resultados pregunta 5



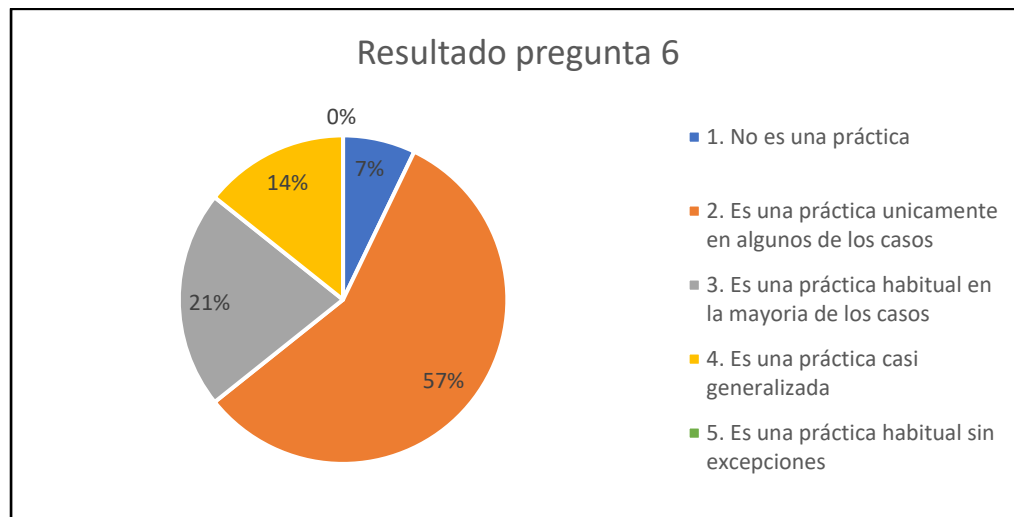
Fuente: Elaboración propia a partir de formulario de Microsoft Forms (2022).

En la figura 16, resultados de la pregunta 5, el 71% de los encuestados declaran que se cuenta con sistemas de almacenamiento de materiales que garantizan la capacidad de almacenamiento, protección y rotación de materiales, ya que la dan como una práctica habitual sin excepciones; Adicionalmente el 29% de la población encuestada dice que es una práctica casi generalizada. Esto demuestra lo positivo de los sistemas de almacenamiento existentes en el área de manejo de materiales, asegurando aspectos de capacidad, protección, acceso y rotación de materiales en la operación de materiales de la fábrica.

- Pregunta 6: ¿Los tiempos de inspección y liberación de los vehículos con materia están dentro de las horas que se encuentran en los estándares?

Figura 17.

Resultados pregunta 6



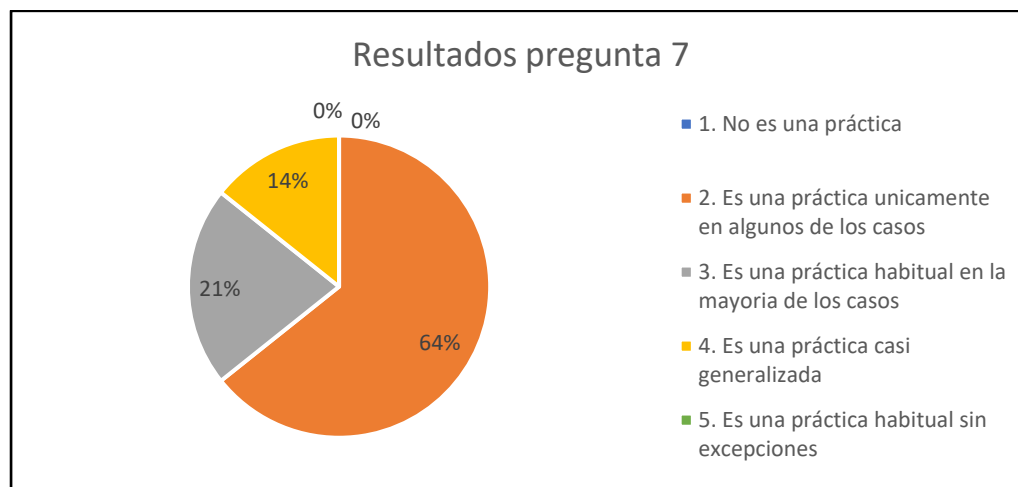
Fuente: Elaboración propia a partir de formulario de Microsoft Forms (2022).

El resultado que arrojó la encuesta en la pregunta y que está representado en la figura 17, resultado de la pregunta 6, detalla que 57% de los encuestados enuncian que los tiempos de inspección y liberación de los vehículos con materia prima no están dentro de las horas establecidas en los estándares, ya que declaran que es una práctica únicamente en algunos de los casos; el 7% afirma que no es una práctica; el 21% declara que es una práctica habitual en la mayoría de los casos y un 14% expresa que es una práctica casi generalizada. Esto puede estar dado a que existen condiciones dentro de la operación de inspección y liberación de vehículos que están generando retardos y desperdicio de tiempo.

- Pregunta 7: ¿Los materiales que llegan a la fábrica cuentan con toda la documentación requerida para evitar pérdidas de tiempos?

Figura 18.

Resultados pregunta 7



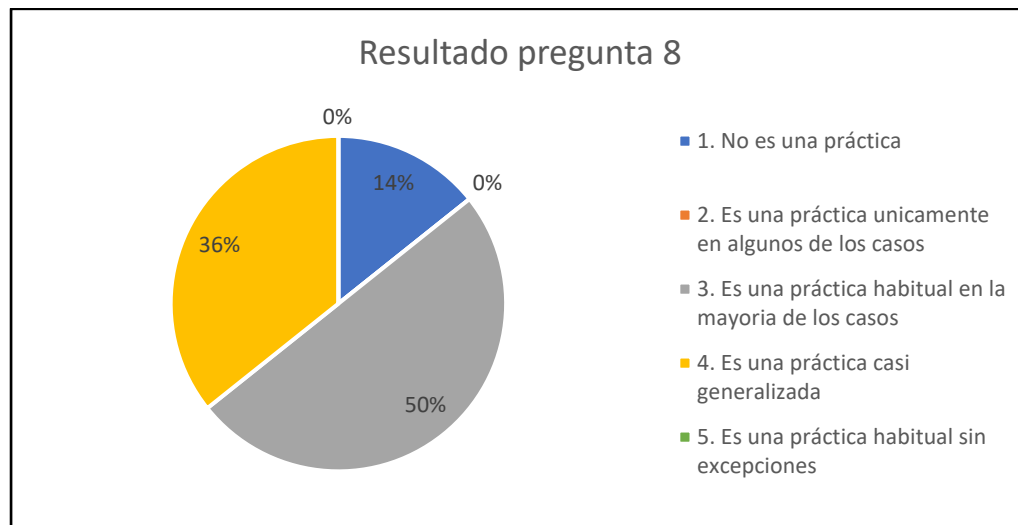
Fuente: Elaboración propia a partir de formulario de Microsoft Forms (2022).

En la figura 18, resultados de la pregunta 7, se evidencia que el 64% de la población encuestada no reconoce que los materiales que llegan a la fábrica cuentan con toda su documentación requerida generando pérdida de tiempo, ya que expresan que es una práctica únicamente en algunos casos; otro 21% indica que es una práctica habitual en la mayoría de los casos; y el otro 14% designa que es una práctica casi generalizada. Todo esto muestra que la concentración de los datos esta direccionada en 85% que hay pérdida de tiempo en la operación de manejo de materiales por falta de documentación de los materiales que llegan a la fábrica.

- Pregunta 8: ¿Existe alguna herramienta, metodología o sistema de reposición y surtido interno de las posiciones de almacenamiento de materia prima que ayuden a optimizar el proceso de manejo de materiales?

Figura 19.

Resultados pregunta 8



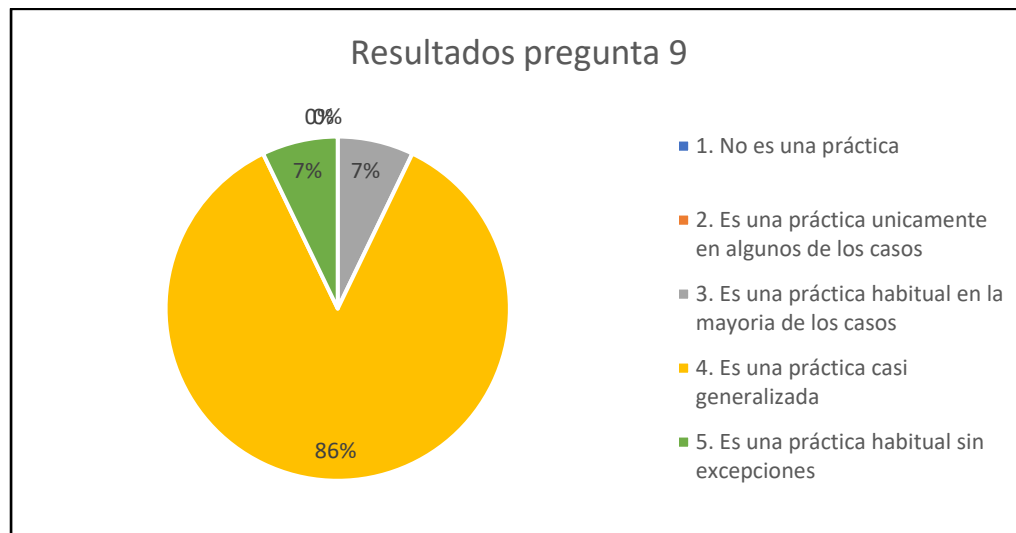
Fuente: Elaboración propia a partir de formulario de Microsoft Forms (2022).

La figura 19, resultados de la pregunta 8, el 14% de los encuestados no distingue la presencia de una herramienta, metodología o sistema de reposición y surtido interno de las posiciones de almacenamiento de materia prima en el área de manejo de materiales que optimicen el proceso de manejo de materiales, ya que expresan que no es una práctica, debido a la falta de conocimiento de la existencia de estas herramientas. Por el contrario, el 86% de la población encuestada indica que es una práctica habitual en la mayoría de los casos y que es una práctica casi generalizada, reconociendo y valorando el aporte que generan estas herramientas y sistemas de reposición en sus funciones desarrolladas.

- Pregunta 9: ¿Existen sistemas o herramientas de codificación de estanterías de materiales para el proceso de almacenamiento y alistamiento de materiales?

Figura 20.

Resultados pregunta 9



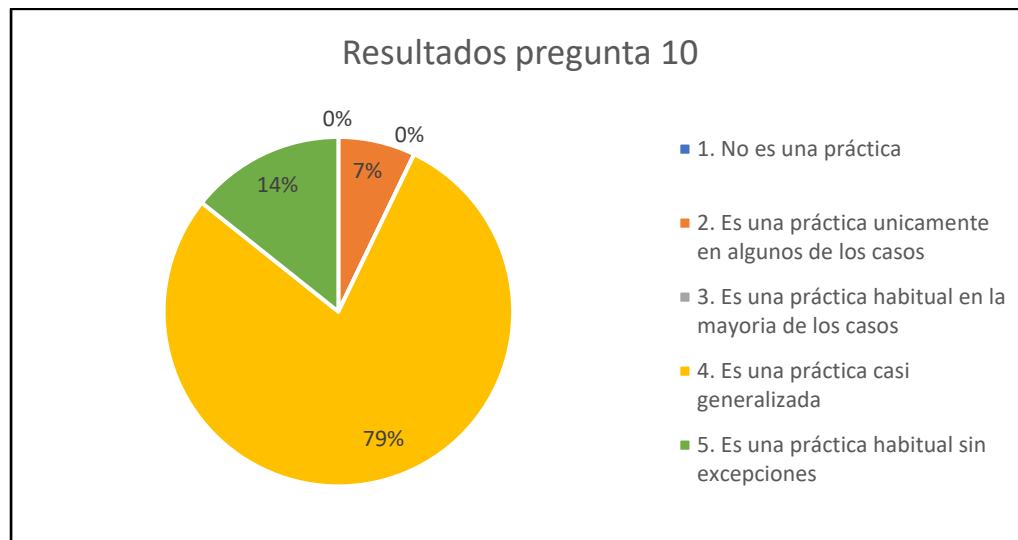
Fuente: Elaboración propia a partir de formulario de Microsoft Forms (2022).

La figura 20, resultados de la pregunta 9, muestra que el 86% de los encuestados señala que es una práctica casi generalizada, un 7% que es una práctica habitual sin excepciones y otro 7% que es una práctica habitual en la mayoría de los casos. Esto reconoce la existencia de sistema de codificación y nomenclatura que facilitan la identificación, ubicación de materiales y posterior gestión en los diferentes procesos de la cadena de fabricación.

- Pregunta 10: ¿Los procesos de recepción, almacenamiento, alistamiento y entrega a producción de materiales esta soportada por infraestructura y tecnología tales como: muelles niveladores, sistemas de bandas, sistema de almacenamiento inteligente, montacargas, tolvas volcadoras?

Figura 21.

Resultado pregunta 10



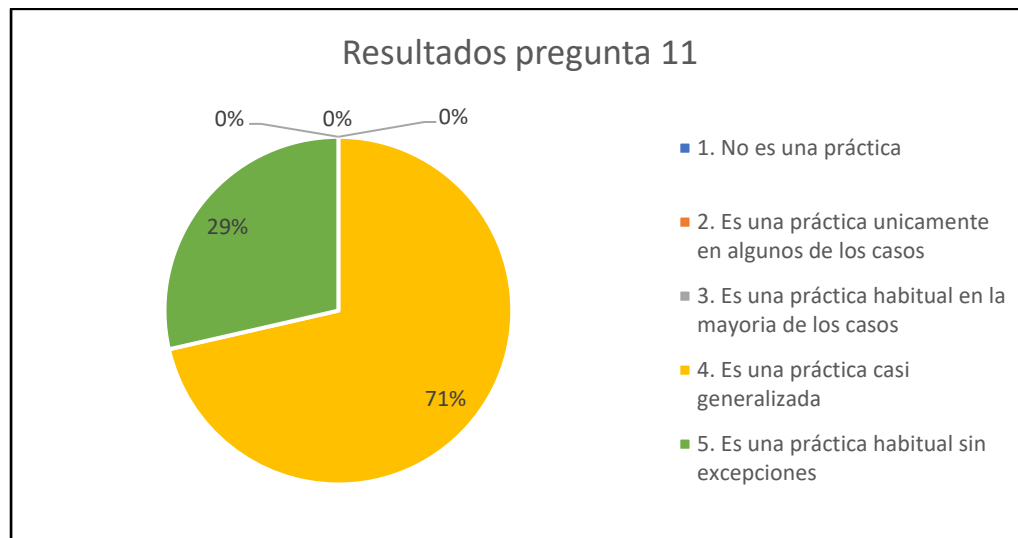
Fuente: Elaboración propia a partir de formulario de Microsoft Forms (2022).

En lo relacionado con la pregunta 10, la figura 21, respuesta de la pregunta 10, el 79% de los encuestados aseguran que es una práctica casi generalizada y el 14% que es una práctica habitual sin excepciones, haciendo considerar que la infraestructura tecnológica del área de manejo de materiales está soportando la realización de las operaciones logísticas de recepción, almacenamiento, alistamiento y entrega a la producción. Sin embargo un 7% de la población (que equivale a 1 persona en relación a la muestra) lo ve como una práctica únicamente en algunos casos, muy posiblemente porque en alguna actividad logística no se ha contado con el apoyo de esta infraestructura tecnológica.

- Pregunta 11: ¿La empresa cuenta con sistema de indicadores que le permita monitorear la gestión del proceso de manejo de materiales?

Figura 22.

Resultado pregunta 11



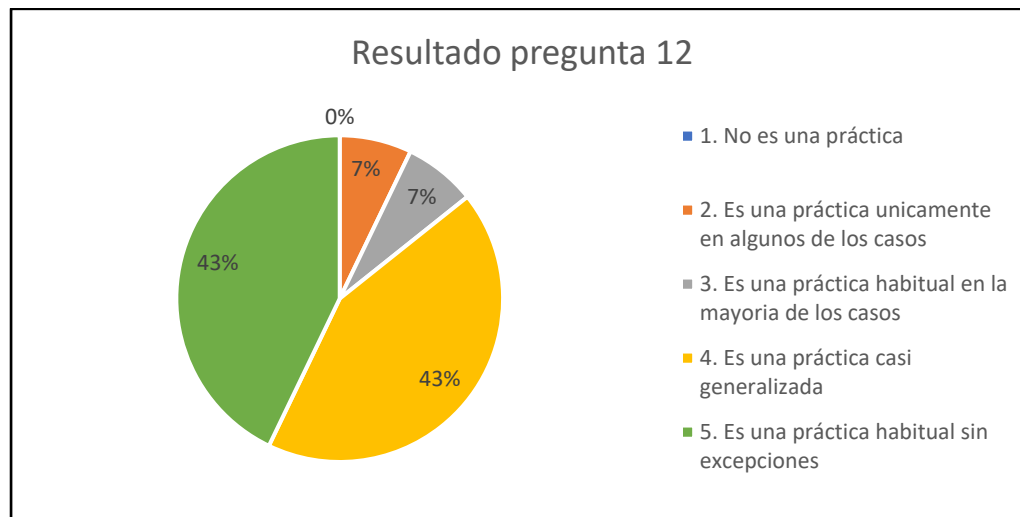
Fuente: Elaboración propia a partir de formulario de Microsoft Forms (2022).

En la figura 22, resultados de la pregunta 11 de la encuesta realizada a los colaboradores del área de manejo de materiales de Nestlé Purina, el 71% de los encuestados expresaron que es una práctica casi generalizada y el 29% que es una práctica habitual sin excepciones, exhibiendo estos datos que el área de manejo de materiales cuenta con un programa de indicadores que es de conocimiento de todos y que a su vez le permite hacer seguimiento, gestión y brindar soporte al área y áreas transversales de la compañía.

- Pregunta 12: ¿El equipo de manejo de materiales entiende la importancia de la logística y sus planes de trabajo están alineados con la estrategia global de la empresa?

Figura 23.

Resultado pregunta 12



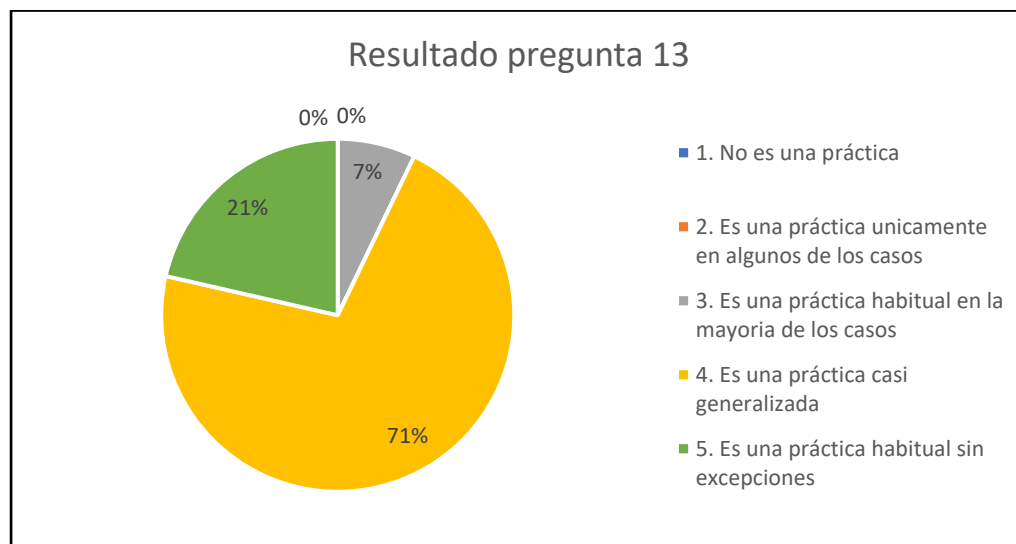
Fuente: Elaboración propia a partir de formulario de Microsoft Forms (2022).

El resultado que arrojó la pregunta 12 en la encuesta realizada a los colaboradores del área de manejo de materiales de Nestlé Purina y como lo muestra la figura 23, resultados de la pregunta 12, un 43% de la población indica que entiende la importancia de la logística y que sus planes de planes están alineados con la estrategia global de la empresa marcándolo como una práctica habitual sin excepciones; otro 43% señala que también están de acuerdo y lo marcan como una práctica casi generalizada; un 7% también lo expresa como una práctica habitual en la mayoría de los casos. Esta concentración de datos que suma un 93% hace deducir que este entendimiento está permitiendo evaluar la gestión del área y proceso de manejo de materiales mediante la definición de un plan operativo el cual incluye sus indicadores de gestión. A pesar de ello, un 7% manifiesta que es una práctica únicamente en algunos de los casos, queriendo decir que de pronto hay algunas actividades o planes que no se aprecian completamente alineadas a la estrategia global y que en ocasiones pueden llegar a no generar valor.

- Pregunta 13: ¿La empresa cuenta con un modelo de administración de la cadena de abastecimiento claramente definido e implementado?

Figura 24.

Resultados pregunta 13



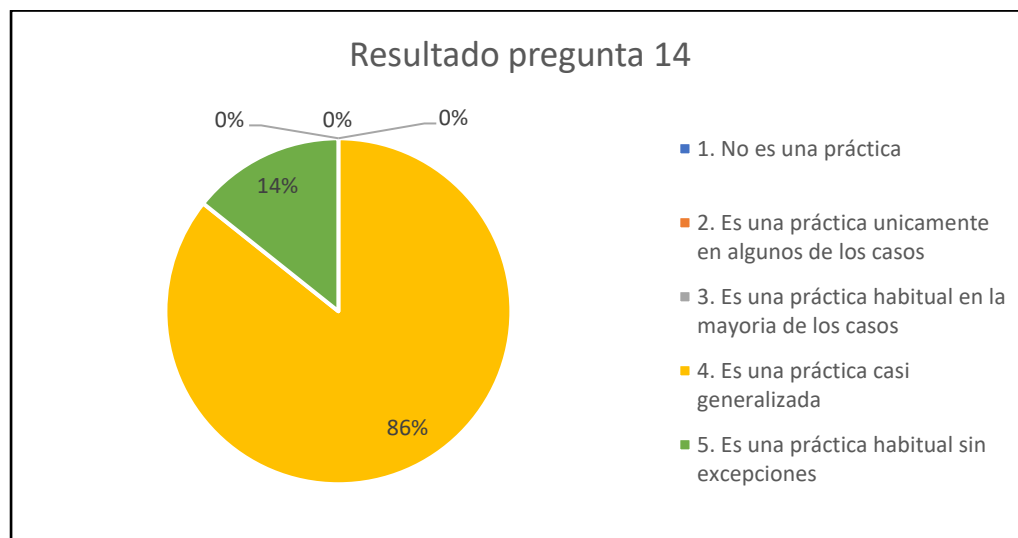
Fuente: Elaboración propia a partir de formulario de Microsoft Forms (2022).

Los resultados de esta pregunta cómo se observa en la figura 24, resultados de la pregunta 13, muestran que el 71% lo ve como una práctica casi generalizada, un 21% como una práctica habitual sin excepciones y un 7% como una práctica habitual en la mayoría de los casos, declarando que la empresa cuenta con un modelo de administración de la cadena de abastecimiento definido e implementado, sostenido por un líder logístico, un jefe de manejo de materiales, MRPs, bodegueros, auxiliares de bodega, basculeros y operadores de servicios que tiene claro de cómo está funcionando el modelo de la cadena de abastecimiento, como esta implementado y como está operando en la cadena de suministro de la empresa.

- Pregunta 14: ¿Considera que la empresa cuenta con líderes debidamente capacitados e idóneos para estar a cargos de los procesos logísticos?

Figura 25.

Resultados pregunta 14



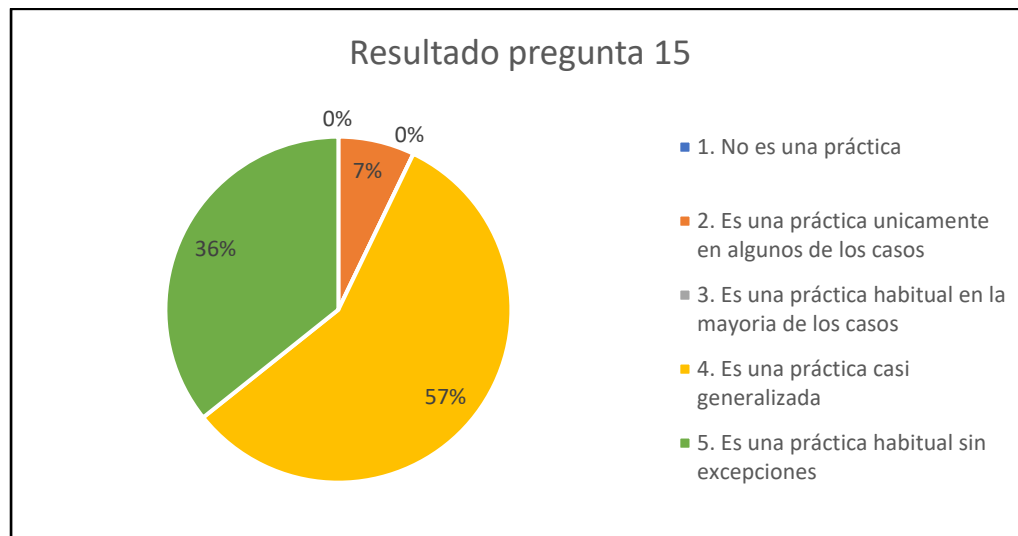
Fuente: Elaboración propia a partir de formulario de Microsoft Forms (2022).

Efectivamente como se muestra en la figura 25, resultados de la pregunta 14, el 86% de la población afirma que es una práctica casi generalizada y un 14% enuncia que es una práctica habitual sin excepciones, exponiendo esto que los colaboradores del área de manejo de materiales reconocen que su equipo de líderes es competente y cuenta con las capacidades para liderar los procesos de manejo de materiales en la organización.

- Pregunta 15: ¿La empresa posee indicadores de gestión para manejo de materiales que permiten la toma de decisiones?

Figura 26.

Resultado pregunta 15



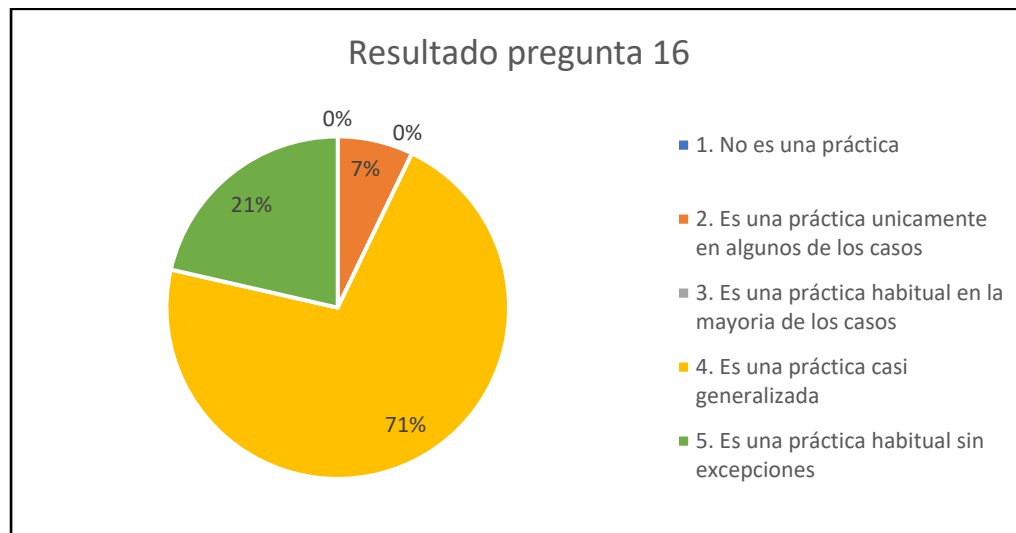
Fuente: Elaboración propia a partir de formulario de Microsoft Forms (2022).

En la figura 26, resultados de la pregunta 15, se evidencia que el 93% de la población que está dada por un 57% que aseveran como práctica casi generalizada y un 36% que afirman como práctica habitual sin excepción, concluye que la empresa si cuenta con indicadores de manejo de materiales imprescindibles para la toma de decisiones y gestión de la operación, respaldado esto con la alineación presente en la estrategia de la empresa y del cascadeo de los planes de trabajo definidos. No obstante, un 7% lo marca como práctica únicamente en algunos casos, probablemente puede ser que hay subprocesos y actividades dentro del proceso y operación del manejo de materiales que no están siendo gestionadas por medio de indicadores; por consiguiente, no aporta a la toma de decisiones del área.

- Pregunta 16: ¿El personal reconoce y tiene claro cómo están compuestos los indicadores manejo de materiales?

Figura 27.

Resultado pregunta 16



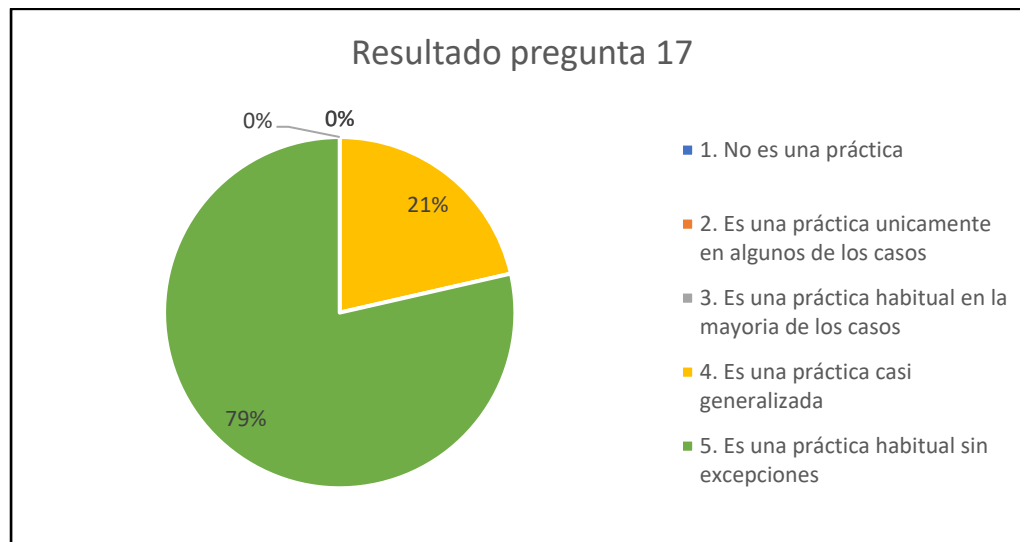
Fuente: Elaboración propia a partir de formulario de Microsoft Forms (2022).

En la figura 27, resultados de la pregunta 16, 71% de la población designa que reconoce y tiene claro cómo están compuestos los indicadores de manejo de materiales, ya que le dieron equivalencia de ser una práctica casi generalizada; un 21% le dio equivalencia de práctica habitual sin excepciones; dando a inferir que ya no solo identifican los indicadores, también conocen su estructura, facilitándoles el manejo, la interpretación y gestión de estos para poder ejecutar una medición efectiva que permita la toma de decisiones en el proceso. El 7% que indica que es una práctica únicamente en algunos casos, está relacionado con lo mencionado en la respuesta 15.

- Pregunta 17: ¿Se cuentan sistemas de información de última tecnología como por ejemplo: SAP, códigos de barras, etc., que facilitan el proceso de almacenamiento y transporte?

Figura 28.

Resultados pregunta 17



Fuente: Elaboración propia a partir de formulario de Microsoft Forms (2022).

La figura 28, resultados de la pregunta 17, evidencia que la población encuestada manifiesta que el área de manejo de materiales de Nestlé Purina cuenta con sistemas de información tecnológicos de última tecnología necesarios para el desarrollo de las actividades del área y de la operación, dado que el 79% lo dio como una práctica habitual sin excepciones y un 21% lo marco como práctica generalizada, dando una concentración de los datos de 100% en el rango de si contar con sistemas de información de última tecnología que faciliten el proceso y las actividades del área.

7.2 Conexión de los Resultados de la Encuesta con el Modelo MMGO

A continuación, se realiza una síntesis de los hallazgos de cada una de las variables a evaluar, la cual será el punto de partida para implementar el modelo que más adelante nos permitirá poder definir el estadio actual del componente logístico y sus respectivas variables.

1. Planeación logística: en los resultados obtenidos por medio de la encuesta se concluye que la empresa cuenta con una estructura logística definida, con líderes responsables y sobre todo con un planes estratégicos y tácticos que les permite trabajar de manera armonizada y engranada.
2. Relaciones internas y externas: en los hallazgos encontrados con relación a esta variable, podemos encontrar que, si bien existen trabajos en conjunto y colaborativos con los proveedores, la empresa presenta oportunidades de mejora en sincronizar actividades con los proveedores y más involucramiento de estos para mejorar la eficiencia del proceso de manejo de materiales de la fábrica.
3. Administración de materiales: los resultados muestran que el área de manejo de materiales esta soportada por un MRP que le ayuda a realizar seguimiento a la planificación y requerimientos de materiales, cuenta con sistemas de almacenamiento que le permiten garantizar capacidad, protección y rotación para la gestión del área, a pesar de ello, hay oportunidad en lo relacionado con los tiempos de residencia de los vehículos con materia prima dentro de la fábrica, ya que estos duran mucho más del tiempo estipulado que se tiene por estándar, retrasando las operaciones del proceso.
4. Organización para la logística: Los datos obtenidos indican que la empresa cuenta con sistemas tecnológicos que le ayuden a gestionar de mejor forma el proceso logístico. Sin embargo, se debe potencializar principalmente en los procesos internos del área, en la incorporación de metodologías que ayuden por ejemplo a los procesos de reabastecimiento.
5. Control logístico: los resultados señalan que si existen sistemas y herramientas de que apalancan la gestión de los inventarios, potencializan los procesos de recepción, almacenamiento y alistamiento para la producción. Por otra parte, presentan un plan de indicadores a nivel estratégico y táctico que les permite monitorear el proceso y generar y

tomar acciones cuando se requiera. Sin embargo aún hay oportunidad en indagar en nuevas herramientas que ayuden y soporten a ser más eficiente los procesos de área.

6. Gerencia logística: los resultados consolidados en este punto nos arroja que hay una logística definida y alineada con la estrategia de la empresa, donde se tiene bien claro cuáles son los líderes, y las acciones ejecutadas van encaminadas a dar respuesta a los requerimientos de los clientes. A su vez, se viene implementando iniciativas de gestión de la cadena de abastecimiento en la que se involucran muchas áreas tales como planeación, producción y logística, para engranar mucho mejor el modelo de la cadena de abastecimiento que esta implementado.

7. Competencia logística: el área de talento humano muestra que dentro de la empresa existen planes de formación bien estructurados para los líderes del área de logística, adicionalmente ciclos de capacitaciones donde se refuerzan conceptos y se enseñan nuevas herramientas que van a la vanguardia del momento; todo esto soportado con el monitoreo que realiza el departamento de talento humano de la empresa.

8. Indicadores logísticos: los hallazgos encontrados nos muestran la existencia de una serie de indicadores que ayudan a la toma de decisiones, monitoreo y gestión tanto del proceso como del área, que a su vez están alineados con la estrategia de la empresa y los objetivos planteados desde el Plan Maestro Operacional.

9. Sistemas de información: los resultados aquí hallados, muestran la existencia de sistemas de información de última tecnología tales como SAP, códigos de barras, FEAT entre otros. Pero no está de más, incorporar tecnología mucho más de punta que ayude a tener mayor versatilidad e integralidad de la información del manejo de los materiales.

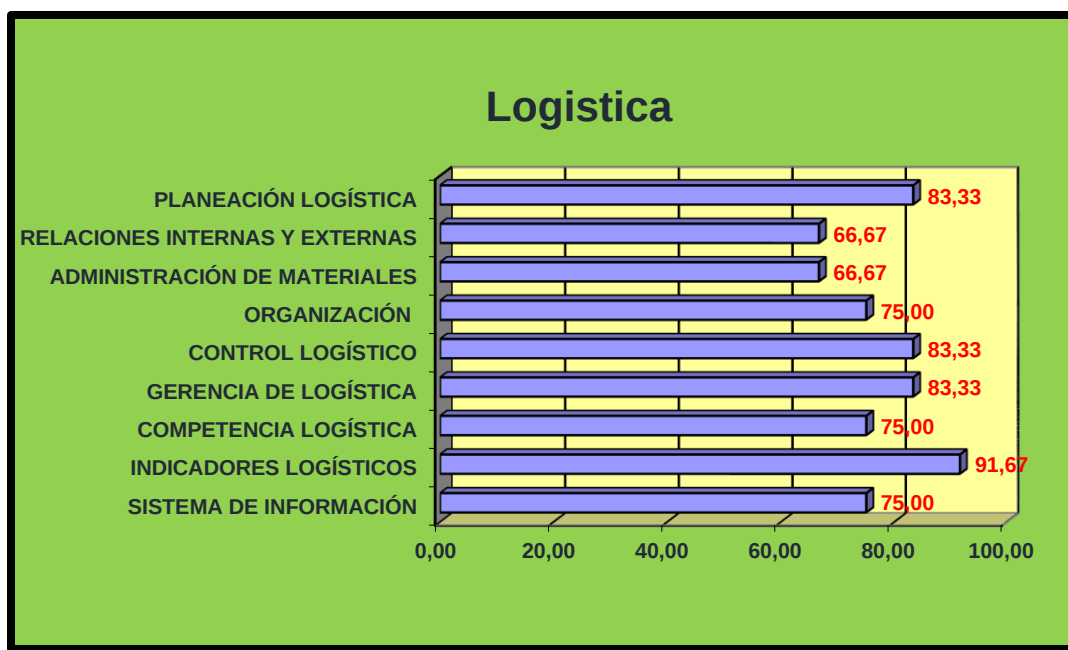
7.3 Resultados de la Aplicación del Modelo MMGO en su Componente Logístico

Después de la recolección de la información por medio de la encuesta aplicada, y su posterior análisis de datos, se procede con la aplicación del modelo MMGO propuesto por Pérez et al. (2009).

De acuerdo con los resultados conseguidos a través de la aplicación del modelo MMGO en su componente logístico a la empresa objeto de estudio en su área de manejo de materiales, se puede observar que se encuentra en estadio 4 – Maduro; con una ponderación final de 77,78%, como se puede apreciar en la figura 29 (Informe integral del componente logístico – Área de manejo de materiales de Nestlé Purina PetCare de Colombia S.A.); adicional también se presenta los resultados obtenidos a nivel de las variables que lo compone.

Figura 29.

Informe integral del componente logístico – Área de manejo de materiales de Nestlé
Purina PetCare de Colombia S.A



Fuente: Construcción propia a partir de (Pérez et al., 2009).

Tomando en cuenta lo anterior, y analizando a nivel de detalle las variables que integran al componente logístico evaluado en la empresa objeto de estudio en su área de manejo de materiales, las cuales se muestran en la tabla 13 (Estadio de las variables del componente logístico del área de manejo de materiales de Nestlé purina – MMGO), se encuentra que las variables están en los estadios 3 y 4, lo cual indica una estructura formalizada, consolidada y con un desarrollo maduro de sus procesos que le permiten ir avanzando en la consolidación de sus procesos internos.

Tabla 13.

Estadio de las variables del componente logístico del área de manejo de materiales de Nestlé purina – MMGO

Nombre del Estadio	Variable del Componente Logístico
Estadio 1 (0 - 25)	No Aplican
Estadio 2 (25 - 50)	No Aplican
Estadio 3 (50 - 75)	Relaciones internas y externas, Administración de materiales, Organización, Competencia logística, Sistemas de información.
Estadio 4 (75 - 100)	Planeación logística, Control logístico, Gerencia logística, Indicadores logísticos.

Fuente: Elaboración propia a partir de (Pérez et al., 2009).

Dentro de la valoración de las variables en el componente logístico encontramos fortalezas en la mayoría de los descriptores, aunque con mayor presencia en el proceso de la planeación logística, control logístico, gerencia logística e indicadores logísticos, dado principalmente por la coordinación existente en el diseño de los planes logísticos que están alineados a la estrategia global de la empresa. En el estadio 4, de madurez encontramos en total 4 variables para una participación del 44,4% y 5 en el estadio 3 con un porcentaje del 55,5% de participación.

En conclusión, se evidencia oportunidad de mejora en las variables relacionadas con administración de materiales, relaciones internas y externas, las cuales se encuentran en

el estadio 3 con resultado general de 66,7%. Estas oportunidades están dadas principalmente por la optimización de los tiempos de la secuencia de operaciones en el área y sincronización de actividades con los proveedores.

7.4 Resultados por Variables del Componente Logístico

A continuación, se hará un breve análisis por cada una de las variables que forman parte del componente logístico, en donde se podrá visualizar los aspectos a fortalecer, los cuales serán tomados como punto de partida para la presentación del plan de mejora.

7.4.1 Planeación Logística

Figura 30.

Resultado de la variable planeación logística

PLANEACIÓN LOGÍSTICA																
Descriptor	Estadio1	I	D	M	Estadio2	I	D	M	Estadio3	I	D	M	Estadio4	I	D	M
FUNCIONAMIENTO	Conoce y aplica el concepto de logística.				Existe un responsable de la logística.				La estrategia proyecta aspectos logísticos.				La empresa cuenta con un plan de logística funcionando de manera excelente.	1		
PONDERACIÓN		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,83	0,00	0,00
TOTAL POSIBLE	1,00															
SUMA TOTAL	0,83															
CALIFICACIÓN	83,33															

Fuente: Elaboración propia a partir de (Pérez et al., 2009).

Como se puede observar en la figura 30, resultados de la variable planeación logística, esta se encuentra en un estadio 4 con un 83,3%. El área tiene claro la estructura logística, cuenta con líderes, con un plan logístico definido y funcionando de buena manera y monitoreado por los responsables del área.

7.4.2 Relaciones Internas y Externas

Figura 31.

Resultado de la variable relaciones internas y externas

RELACIONES INTERNAS Y EXTERNAS																
Descriptor	Estadio1	I	D	M	Estadio2	I	D	M	Estadio3	I	D	M	Estadio4	I	D	M
ALINEACION	La compra y el proveedor se establece básicamente por el precio o las condiciones de pago.				Se han realizado intentos de alianzas estratégicas con los proveedores y con los clientes.				La integración con sus proveedores es calificada y evaluada periódicamente e igual con los clientes.		1		La producción, la logística y las ventas están alineadas con la estrategia, proveedores y clientes.			
PONDERACIÓN		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,67	0,00		0,00	0,00	0,00
TOTAL POSIBLE	1,00															
SUMA TOTAL	0,67															
CALIFICACIÓN	66,67															

Fuente: Elaboración propia a partir de (Pérez et al., 2009).

La figura 31, resultados de la variable relaciones internas y externas, señala que se ubica en el estadio 3 en desarrollo, con un valor de 66,67%. Es evidente que hay alianzas con proveedores, y la empresa sabe que esta metodología o forma de trabajo le contribuirá a alcanzar los objetivos. Sin embargo, todavía se encuentra en desarrollo la integración total con los proveedores, que le permita sincronizar ciertas actividades con los procesos de la logística, la producción y las ventas, para así poder mejorar aún más la eficiencia de operaciones de la fábrica y el negocio.

7.4.3 Administración de Materiales

Figura 32.

Resultado de la variable administración de materiales

ADMINISTRACIÓN DE MATERIALES																
Descriptor	Estadio1	I	D	M	Estadio2	I	D	M	Estadio3	I	D	M	Estadio4	I	D	M
MODELOS Y METODOLOGIAS	Su kardex es manual y se revisan niveles de inventario para la recompra o para la producción.				Aplica para el control de inventarios máximos y mínimos o clasificación ABC, usando algún softw are.				Formula plan de compras para todo el año de acuerdo a las necesidades y vigila que sea óptimo.		1		Aplica Planeación de recursos de la empresa (ERP)			
PONDERACIÓN		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,67	0,00		0,00	0,00	0,00
TOTAL POSIBLE	1,00															
SUMA TOTAL	0,67															
CALIFICACIÓN	66,67															

Fuente: Elaboración propia a partir de (Pérez et al., 2009).

Como se aprecia en la figura 32, resultados de la variable administración de materiales, se ubica en un estadio 3 en desarrollo, con un valor de 66,67%. En esta variable es donde se presentan las mayores oportunidades de mejora, ya que comprende e incorpora muchos elementos a su proceso, principalmente los operativos y los relacionados con proveedores donde se encuentran los mayores desperdicios en tiempo, generando sobre costos a la operación y traumatismo en la administración y flujo de los materiales en la fábrica.

7.4.4 Organización

Figura 33.

Resultados de la variable organización

ORGANIZACIÓN																
Descriptor	Estadio1	I	D	M	Estadio2	I	D	M	Estadio3	I	D	M	Estadio4	I	D	M
ESTRUCTURA Y PROCESO	Aplica una técnica formal para estimar la demanda.				La integración de las actividades logística esta en proceso de consolidación.				Cuenta con un sistema logístico integral y tiene un responsable.			1	La logística de la empresa esta soportada en tecnología y satisface plenamente los requisitos del cliente.			
PONDERACIÓN		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,75		0,00	0,00	0,00
TOTAL POSIBLE	1,00															
SUMA TOTAL	0,75															
CALIFICACIÓN	75,00															

Fuente: Elaboración propia a partir de (Pérez et al., 2009).

Esta variable la encontramos en un estadio 3 maduro, con un valor de 75%. Esto debido a la presencia de un sistema logístico integral y responsable para ello. La oportunidad encontrada es la incorporación de tecnologías tales como ODOO (Open Source ERP), IBP (Integrated Bussiness Planing) que le permita integrar aún mejor los procesos de planificación de materias primas con el involucramiento de todas las partes interesadas de la empresa y proveedores, permitiendo a la operación de almacenamiento elevar su eficiencia operacional y evitar de esta manera excesos de materiales y movimientos innecesarios.

7.4.5 Control Logístico

Figura 34.

Resultado de la variable control logístico

CONTROL LOGÍSTICO																
Descriptor	Estadio1	I	D	M	Estadio2	I	D	M	Estadio3	I	D	M	Estadio4	I	D	M
SISTEMAS UTILIZADOS	Los faltantes de inventario son frecuentes.				Realiza control sobre los niveles de inventario y los considera óptimos.				La responsabilidad sobre los niveles de inventario es de logística.				Se cuenta con un sistema integral de indicadores y el soporte a producción y a ventas es adecuado.	1		
PONDERACIÓN		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,83	0,00	0,00
TOTAL POSIBLE	1,00															
SUMA TOTAL	0,83															
CALIFICACIÓN	83,33															

Fuente: Elaboración propia a partir de (Pérez et al., 2009).

Esta variable se ubica en un estadio 4 en inicio, con un valor de 83,33% como lo muestra la figura 34, resultado de la variable control logístico. Todo esto apalancado porque la empresa objeto de estudio y en especial su área de manejo de materiales cuenta con un sistema integral de indicadores, y procedimientos de manera detalla de cómo se debe monitorear y vigilar los inventarios de materia prima. Por otra parte, cuentan con sistemas de información que les brindan soporte a los procesos del área, tales como: códigos de barras, radio frecuencia, entre otros. Pero cabe resaltar que aún falta un gran camino por explorar debido a este boom de alternativas tecnológicas presentes en la actualidad.

7.4.6 Gerencia Logística

Figura 35.

Resultado de la variable gerencia logística

GERENCIA DE LOGÍSTICA																
Descriptores	Estadio1	I	D	M	Estadio2	I	D	M	Estadio3	I	D	M	Estadio4	I	D	M
ALINEACION	La gerencia dirige directamente las actividades logísticas.				El personal entiende la importancia de la logística, en su totalidad.				Tiene un líder o comité de logística.				Esta alineada la dirección logística con la estrategia.		1	
MODELOS Y METODOLOGIAS	Existen funciones logísticas pero desintegradas.				El sistema de logística esta en conformación.				Se aplican conceptos de la Administración de la Cadena de Abastecimiento.			1	Se posee un modelo de Administración de la Cadena de Abastecimiento totalmente implementado.			
PONDERACIÓN		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,75		0,00	0,92	0,00
TOTAL POSIBLE	2,00															
SUMA TOTAL	1,67															
CALIFICACIÓN	83,33															

Fuente: Elaboración propia a partir de (Pérez et al., 2009).

Los resultados mostrados en la figura 35, resultado de la variable de gerencia logística, evidencian que esta se encuentra en un estadio 4 en desarrollo, con un valor de 83,33%. Existe una estructura definida y clara, la cual se ha ido robusteciendo a lo largo de los años acorde a las necesidades que surgen en el mercado. Por otra parte, la empresa ha venido trabajando en el proyecto Tasty, el cual tiene el objetivo de incrementar la eficiencia de la cadena de abastecimiento.

7.4.7 Competencia Logística

Figura 36.

Resultado de la variable competencia logística

COMPETENCIA LOGÍSTICA																
Descriptor	Estadio1	I	D	M	Estadio2	I	D	M	Estadio3	I	D	M	Estadio4	I	D	M
CAPACITACION ESPECIALIZADA	Las directivas han recibido capacitación en temas logísticos.				El área de logística se esta conformando y es claro el concepto.				Se cuenta con personal profesional en logística y la previsión es su característica.			1	Se ha desarrollado pensamiento estratégico logístico.			
PONDERACIÓN		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,75		0,00	0,00	0,00
TOTAL POSIBLE	1,00															
SUMA TOTAL	0,75															
CALIFICACIÓN	75,00															

Fuente: Elaboración propia a partir de (Pérez et al., 2009).

El resultado de esta variable la ubica en un estadio 3 en etapa de madurez, presentado un valor de 75%. La empresa y el área de manejo de materiales cuenta con líderes con las competencias requeridas y definidas por el equipo de talento humano, esto permite que las responsabilidades asignadas a lo largo de la estructura se realicen de forma responsable y coherente a lo plasmado en los planes operativos. Importe que la empresa complemente los procesos de formación de forma paralela con diversos programas técnicos y especializados según el alcance de los cargos.

7.4.8 Indicadores Logísticos

Figura 37.

Resultado de la variable indicadores logísticos

INDICADORES LOGÍSTICOS																
Descriptor	Estadio1	I	D	M	Estadio2	I	D	M	Estadio3	I	D	M	Estadio4	I	D	M
UTILIZACION DE INDICADORES	Inexistencia de indicadores para el manejo de inventarios.				Esta en proyecto diseñar indicadores logísticos.				Posee indicadores logísticos y permiten tomar decisiones.				Se tienen indicadores estratégicos logísticos o Cuadro de Mando Integral.		1	
PONDERACIÓN		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,92	0,00
TOTAL POSIBLE	1,00															
SUMA TOTAL	0,92															
CALIFICACIÓN	91,67															

Fuente: Elaboración propia a partir de (Pérez et al., 2009).

La figura 37, resultado de la variable indicadores logísticos, señala que esta variable se ubica en un estadio 4 en desarrollo, con un valor de 91,67%. En el área de manejo de materiales se cuenta actualmente con un conjunto de indicadores logísticos que están alineados a los indicadores estratégicos de la empresa, soportando así el control, seguimiento y toma de decisiones del área en pro de mejorar y optimizar los procesos y su eficiencia.

7.4.9 Sistemas de Información

Figura 38.

Resultado de la variable sistema de información

SISTEMA DE INFORMACIÓN																
Descriptor	Estadio1	I	D	M	Estadio2	I	D	M	Estadio3	I	D	M	Estadio4	I	D	M
TIPOS DE SISTEMAS	Se trabajan en hojas de calculo los datos de inventarios y ventas.				El sistema de información es consistente con los datos reales en inventarios, facturación y despachos.				El sistema de información sincroniza los distintos procesos entre producción, almacén y las ventas.			1	Su sistema de información tiene una base tecnológica de última generación como por ejemplo ERP.			
PONDERACIÓN		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,75		0,00	0,00	0,00
TOTAL POSIBLE	1,00															
SUMA TOTAL	0,75															
CALIFICACIÓN	75,00															

Fuente: Elaboración propia a partir de (Pérez et al., 2009).

Esta variable se ubica en un estadio de 3 en madurez, como lo presenta la figura 38, resultado de la variable de sistema de información, con un valor de 75%. La empresa y el área de materiales cuenta con el sistema SAP para poder sincronizar los distintos procesos entre manejo de materiales y producción. Sin embargo, es importante resaltar que a pesar de que SAP es un sistema eficiente, se debe ir trabajando el desarrollo de otras herramientas tales como software WMS (Warehouse Management System), RFID (Radio Frequency Identification) y simuladores de optimización logística que permitan integrarse al módulo ERP de SAP, para controlar los inventarios de materias primas, al igual que los procesos de almacenamiento y control adecuado de stock de una forma más digital, para sí poder seguir optimizando los procesos del área de manejo de materiales.

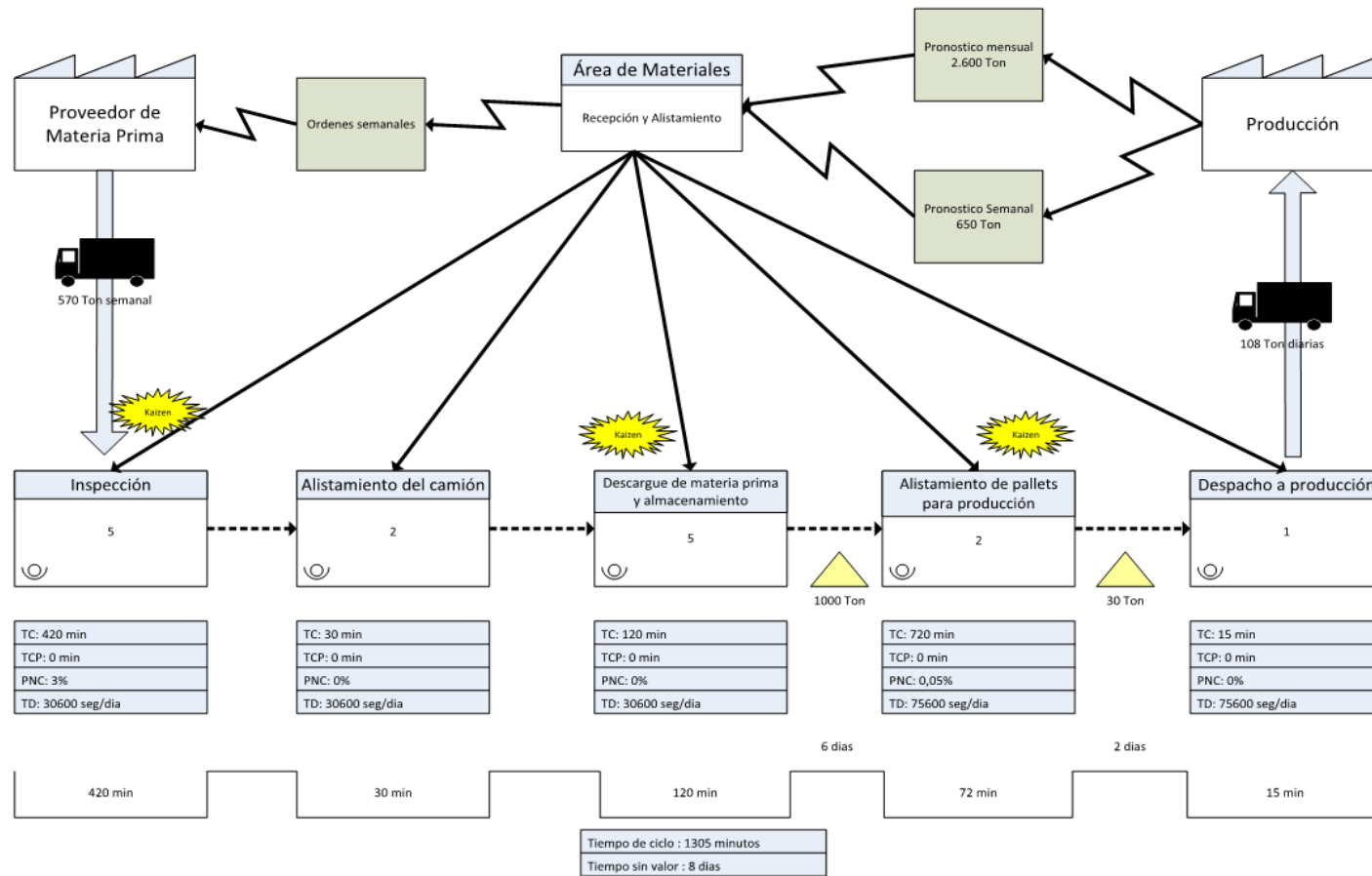
7.5 Diagnóstico y Análisis Operativo

Después de haber aplicado el modelo MMGO para poder determinar la madurez en que se encontraba el proceso de manejo de materiales de Nestlé Purina; y habiendo encontrado que hay una significativa brecha en la variable de administración de materiales y relaciones internas y externas, específicamente en los procesos operativos del flujo de materiales, se utiliza el Value Stream Mapping (VSM) como herramienta de Lean Manufacturing relacionada en el capítulo 6, marco de referencia, para poder determinar en qué secuencia del proceso están las mayores pérdidas de tiempo en el flujo de materiales. Por otra parte, para poder clasificar los materiales y/o servicios a comprar en función del riesgo que entrañan a la empresa y su incidencia en los resultados y en especial a flujo de materiales, se utiliza la matriz de Kraljic para poder establecer la estrategia adecuada en función de la posición que ocupe cada material en la matriz.

7.5.1 VSM

La elaboración de esta herramienta permite la evaluación de los procesos de acuerdo con la secuencia de operaciones en el área de manejo de materiales, la cual está dada por los siguientes procesos: inspección, alistamiento del camión, descargue de materia prima y almacenamiento, alistamiento de pallets para la producción y despacho a producción, para así poder completar el análisis de acuerdo a las evidencias relacionadas al sistema del área de manejo de materiales de Nestlé Purina PetCare de Colombia S.A.

Figura 39. VSM evidenciado de los procesos de recepción y almacenamiento de Nestlé Purina PetCare



Fuente: Elaboración propia a partir de datos suministrados por Nestlé Purina PetCare

En los resultados obtenidos de acuerdo con el VSM actual levantado para la realización del diagnóstico inicial del área de manejo de materiales, se puede analizar que para una sola entrada de materia prima hasta la colocación en producción para su procesamiento la suma de todas las actividades da un tiempo de ciclo total o Lead time de 1.305 minutos, con lo que se puede concluir que no se está teniendo una eficiencia en el proceso y sus operaciones, ya que con solo una entrada de materia prima se está tomando casi 21 horas, y desde aquí se puede identificar que se puede iniciar una acumulación del flujo de materiales. Asimismo el VSM en sus resultados también nos indica que los procesos que necesitan oportunidad para tener un mejor rendimiento, disminuyendo los desperdicios que se tienen en tiempo son los procesos de: inspección; descargue de materia prima y almacenamiento; y alistamiento de pallets para la producción, los cuales dieron tiempos de ciclo de 420 min, 120 min y 720 min respectivamente; mostrándose por encima de los tiempos de ciclos propuestos por la gerencia de fábrica para llevar a cabo este proceso, tal como se muestra en la tabla 14, tiempos por proceso en el área de manejo de materiales Nestlé Purina PetCare de Colombia.

Tabla 14.

Tiempos por proceso en el área de manejo de materiales Nestlé Purina PetCare de Colombia

Proceso	Tiempo de Ciclo (min) propuesto por Nestlé
Inspección	240 min
Alistamiento del vehículo	30 min
Descargue de materia prima y almacenamiento	90 min
Alistamiento de pallets para la producción	480 min
Despacho a la producción	15 min
Total	855 min

Fuente: Elaboración propia a partir de (Nestlé, 2018).

En ese sentido implementar herramientas de Lean Manufacturing aumentará la capacidad en estas operaciones y dará como resultado un mejor rendimiento en los tiempos de las mismas. Por consiguiente, se debe enfocar en la disminución de los tiempos de ciclo de estos procesos de la siguiente manera: El proceso de inspección pasar de 420 minutos a 240 minutos a través de la implementación de la herramienta de Lean Manufacturing SMED, obteniendo una disminución del 42,8% del tiempo; de igual forma en el proceso de descargue de materia y almacenamiento con la implementación de un SMED para poder identificar esas actividades que se pueden eliminar, combinar, reducir o simplificar, para poder pasar de 120 minutos a 90 minutos presentado una disminución del 25%. Y por último, en el proceso de alistamiento de pallets para la producción conseguir una reducción de tiempo del 33,33%, pasando de 720 minutos a 420 minutos con la implementación y ejecución de sistema Pull y manejo de tarjetas Kanban en el proceso. Todo esto hará que se visualice una mejora en el tiempo total de ciclo o Lead Time, donde pasa de ser de 1.305 minutos a 855 minutos, mostrando una disminución de 450 minutos, proporcionando una mejora del proceso de 34,4%. Tal como se visualiza en la tabla 15. Comparación entre tiempos del proceso de manejo de materiales y simulación para mejora.

Tabla 15.

Comparación entre tiempos del proceso de manejo de materiales y simulación para mejora

Métrica	VSM 1	VSM 2	Disminución de tiempo	% de mejora proyectado
Inspección	420 min	240 min	180 min	42,80%
Alistamiento del vehículo	30 min	30 min	N.A	N.A
Descargue de materia prima y almacenamiento	120 min	90 min	30 min	25%
Alistamiento de pallets para la producción	720 min	480 min	240 min	33,33%
Despacho a la producción	15 min	15 min	N.A	N.A
Lead Time	1305 min	855 min	450 min	34,40%

Fuente: Elaboración propia (2022).

Por otra parte, los datos arrojados al momento de elaborar el VSM también muestra que los procesos que presentan oportunidad de mejora tienen en común los siguientes desperdicios: tiempos de espera y movimientos de material. Los cuales fueron relacionados en los 7 tipos de desperdicios enmarcados en el marco de referencia de este documento. Por ende, en la tabla 16, descripción de operaciones con desperdicios en los subsistemas del área de manejo de materiales de Nestlé Purina, presenta una descripción de las operaciones de acuerdo a los desperdicios presentes en las áreas.

Tabla 16.

Descripción de operaciones con desperdicios en los subsistemas del área de manejo de materiales de Nestlé Purina

Operación	Tiempo	Movimiento
Inspección	Evitar las pérdidas de tiempo en el ingreso de 15 vehículos promedio día a la fábrica y en la toma de muestras para el análisis de la materia prima.	Reducir el número de movimientos de los operadores que están en 7 por vehículo, en búsqueda de certificados y papeles para el ingreso del vehículo, en toma de muestra para análisis y en llevar certificados de aprobación para descargue de materia prima.
Alistamiento del camión	No hay intervención.	No hay intervención.
Descargue de materia y almacenamiento	Aprovechar las herramientas que se tiene para la ejecución de esta actividad.	Reducir el número de movimientos que están en promedio de 6 movimientos por cada estiba descargada, de los operadores que realizan esta actividad al momento de almacenar la materia prima.
Alistamiento de pallets para la producción	Organizar de mejor forma la materia prima para el alistamiento de los pallets.	Eliminar los movimientos en exceso al momento de alistar las materias primas para la conformación de los pallets que se envían a producción.
Despachos	No hay intervención.	No hay intervención.

Fuente: Elaboración propia a partir de los hallazgos encontrados en la investigación.

7.5.2 Matriz de Kraljic

La realización de esta herramienta nos proporcionó efectuar una clasificación de los materiales que requiere la empresa, estos se clasifican de acuerdo con el nivel de riesgo que implican en cuanto al suministro, afectando el flujo de materiales de la empresa, pero sobre todo la implicación financiera en el resultado final de la empresa.

La tabla 17, tiempos de Lead Time de materiales Nestlé Purina, muestra los tiempos en que deben llegar las materias primas desde el momento en que se coloca la orden de compra para no afectar el flujo de materiales.

Tabla 17.

Tiempos de Lead Time de materiales Nestlé Purina

Material	Lead Time Estándar (Días)	Lead Time Real (Días)
Cereales	15	15
Harinas Proteicas	15	20
Premezclas	30	30
Vitaminas	30	30
Minerales	30	30
Grasas	8	15

Fuente: Elaboración propia a partir de (Nestlé, 2018).

Como se puede observar los materiales que presentan oportunidad en llegada a la fábrica son las harinas proteicas y las grasas, ya que están sobrepasando los Lead time en 5 días y 7 días respectivamente.

La tabla 18, resumen de los riesgos de suministro e impacto financiero de los materiales en Nestlé Purina, muestra la clasificación de los materiales en función de la posición que ocupan dependiendo de su complejidad para conseguirla y el costo que genera.

Tabla 18.

Resumen de los riesgos de suministro e impacto financiero de los materiales en Nestlé Purina

Material	Riesgos de suministro	Impacto financiero
Cereales	9	10
Harinas Proteicas	9	4
Premezclas	7	8
Vitaminas	7	9
Minerales	8	9
Grasas	9	3

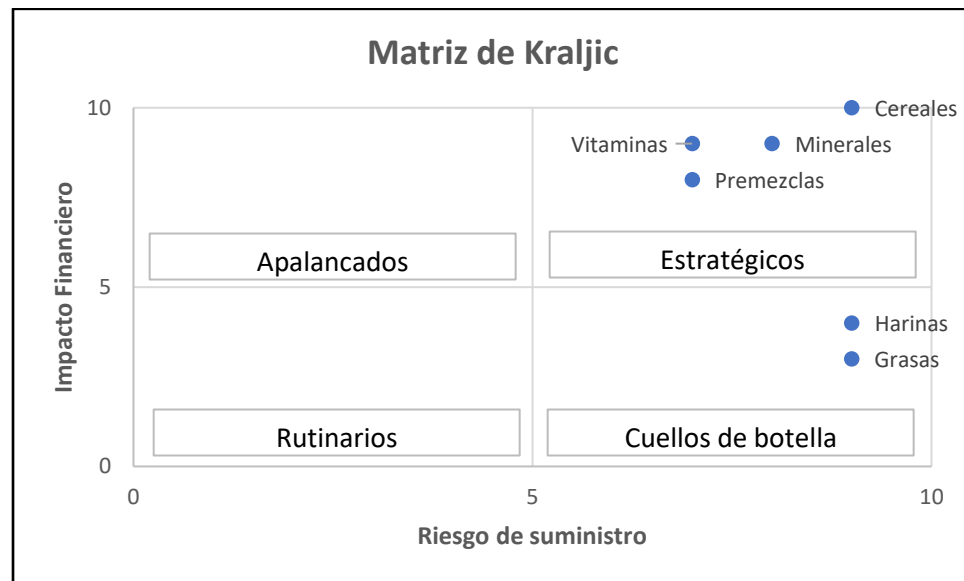
Fuente: Elaboración propia a partir de los hallazgos encontrados en la investigación.

Los datos aquí presentes nos indican que efectivamente los materiales harinas proteicas y grasas son los que están en más riesgos de conseguir, y su impacto financiero no es alto, por ende, se convierten en materiales cuello de botella, pasando a crear trastornos en la administración y flujo de materiales en la fábrica.

A continuación, la figura 40. Matriz de Kraljic, nos expone los materiales que están generando ineficiencia en el proceso de manejo de materiales, al presentarse como cuello de botella.

Figura 40.

Matriz de Kraljic



Fuente: Elaboración propia a partir de los hallazgos de la investigación.

Como se puede observar en la figura 40, matriz de Kraljic, los materiales que quedaron dentro del cuadrante de cuellos de botella son las grasas y las harinas proteicas, ratificando que son estos materiales los que están generando pérdidas de tiempo en el flujo normal de materiales, al igual que la administración de en la fábrica. Por tal razón y soportado como lo menciona Bardo (2020), la estrategia a seguir con los materiales cuello de botella consiste en garantizar el suministro de estos, buscar alternativas y elaborar planes de contingencia ante su posible falta. En ese sentido, el reto estará en buscar la manera de trabajar juntamente con los proveedores que suministran estas materias primas para poder sincronizar actividades y no llegar afectar la operación de manejo de materiales. Por otra parte, también se deberá buscar alternativas de otros proveedores para asegurar el suministro de estos materiales (Aguilar et al., 2012).

8. Plan de Intervención

En este capítulo se pretende dar a conocer las propuestas de mejoras a implementar en el área de manejo de materiales de Nestlé Purina, partiendo de los análisis previos realizados con la aplicación del modelo MMGO en su componente logístico para observar la madurez de área, en la ejecución de la herramienta Value Stream Mapping (VSM) y la ejecución de la matriz de Kraljic para determinar cuáles son los desperdicios en los procesos del área específicamente en la administración y flujo de materiales; todo esto dentro el marco referencial de la estrategia organizacional para que las propuestas planteadas estén alineadas con las prioridades de la empresa que a su vez apalanquen los objetivos propuestos en su plan maestro operacional. Por consiguiente, primero se dará una breve introducción de cómo se debe gestionar el cambio y la transformación en el área, para que todas las partes interesadas, es decir, desde la gerencia hasta los colaboradores en alineación y coordinación con los resultados del informe integral que arrojó la aplicación del modelo MMGO en su componente logístico y que se tomaran como punto de partida para aumentar la madurez del área, en conjunto con la implementación de Lean Manufacturing como herramienta de mejora del desempeño de los procesos.

8.1 Disposiciones generales para la implementación de las propuestas de mejora en el área de manejo de materiales

Es importante y relevante antes de exponer las propuestas definir algunas recomendaciones para iniciar con este proceso, a fin de que la empresa pueda llevar a cabo estos cambios sin reacción negativa, pero si con el compromiso y participación por

parte de los miembros de la empresa. Para lo anterior es fundamental que se den estos requisitos:

- Debe existir compromiso por parte de los directivos de la empresa.
- Los altos directivos deben conocer las herramientas de Lean Manufacturing.
- Se debe poner en funcionamiento una estructura gerencial para poder soportar las propuestas de mejoras, es decir, un líder del proyecto que encabece y lidere las acciones que se deben realizar mediante un plan de implementación donde esté inmerso un cronograma de ejecución de actividades. El enfoque debe estar ubicado en dos partes: el primero en la parte estratégica donde se debe permear la filosofía de Lean Manufacturing como esa metodología de mejora continua y la forma en que todos los integrantes de la empresa deben trabajar; y el segundo debe estar ubicado en la parte operacional buscando crear valor por medio de la eliminación de los desperdicios encontrados en los procesos.
- Hay que comunicar y sensibilizar a la empresa y en especial al área de manejo de materiales en Lean Manufacturing con el fin de eliminar resistencia al cambio.
- Estructurar muy bien un sistema de monitoreo para evaluar el progreso de las propuestas de mejora.
- Estar dispuestos y preparados para cambiar la forma de cómo se están realizando las cosas.
- Lo que se pretende es mejorar la cadena valor del área de manejo de materiales, para que se puedan ver resultados en todos los flujos tanto de materiales como de información.

- Antes de comenzar con la implementación de las propuestas de mejora dar una capacitación general a todos los colaboradores del área de manejo de materiales en Lean Manufacturing, para dar a conocer las expectativas y alcance de las propuestas de mejora.

8.2 Propuesta de Intervención

Para obtener una eficiencia en el área de manejo de materiales y sus procesos en la operación logística de la empresa Nestlé Purina PetCare de Colombia S.A., se recomienda revisar los descriptores de las variables del componente logístico que salieron con oportunidad de mejora en su madurez al momento de la realización de las encuestas y de la aplicación del modelo MMGO; al igual que los procesos dentro del flujo y administración de materiales que presentan oportunidad de mejora señalada por la aplicación de la herramienta VSM y la matriz de Kraljic. En la tabla 19, se exponen las variables a trabajar que permitan comenzar con las propuestas de los planes de acción para la mejora del área de manejo de materiales.

Tabla 19.

Variables a trabajar

Variable	Descriptor a trabajar
Relaciones internas externas	Estrategia con proveedores que permita sincronizar actividades con los procesos logísticos de la producción.
Administración de materiales	Tiempos en el flujo de materiales.
Proceso de inspección	Tiempos de operación.
Proceso de descargue de materia prima y almacenamiento	Tiempos de operación.

Variable	Descriptor a trabajar
Alistamiento de pallets para la producción	Tiempos de operación.

Fuente: Elaboración propia a partir de los hallazgos de la investigación.

Estas variables evidenciadas dentro del diagnóstico realizado serán mejoradas empleando la metodología de Lean Manufacturing y las herramientas que esta ofrece; las cuales fueron expuestas dentro del marco teórico de este trabajo.

A continuación, se presentarán y nombrarán en la tabla 20, las propuestas de acciones de mejora que ayudaran a mejorar el proceso de manejo de materiales en Nestlé Purina.

Tabla 20.

Propuestas de mejora para el proceso de gestión de materiales de Nestlé Purina

PLANES DE MEJORA PARA EL PROCESO DE GESTION DE MATERIALES DE NESTLE PURINA PETCARE						
VARIABLE	ACCIONES DE MEJORA A REALIZAR	ACTIVIDADES REQUERIDAS	OBJETIVO ESTRATEGICO	RESULTADOS ESPERADOS	RESPONSABLE	TIEMPOS
Relaciones internas y externas	1) Buscar alternativas de proveedores para asegurar el suministro de los materiales cuello de botella.	A. Exploración de proveedores. B. Negociación con proveedores. C. Creación de contratos.	Asegurar la continuidad de operación de la fábrica.	Contar con una buena cantidad de proveedores de materias primas. Evitar parada de fabricación y generación de no atendidos en el mercado por falta de materias primas.	Bussiness Parnerth de productos de aministrals by products	180 días
	2) Implementar nuevas sinergias de trabajo colaborativo con los proveedores con el fin de disminuir las pérdidas de tiempo por llegada de material a la fábrica.	A. Visita a los proveedores. B. Ayuda al levantamiento de la situación actual del proceso. C. Brindar herramientas de mejora para apalancar el proceso.	Asegurar la continuidad de operación de la fábrica.	Evitar retrasos de la operación de producción.	Gerente de Supply Chain	90 días

Administración de materiales	1) Implementar un sistema digital que permita integrar todas las variables del proceso de manejo de materiales, que permita reducir los tiempos de residencia de los vehículos en la fábrica.	A. Levantamiento de la información de toda la documentación necesaria. B. Creación de bases de datos con la documentación. C. Implementación de la herramienta.	Reducción de tiempos y movimientos en la actividad de llegada de vehículos a la fábrica.	Evitar retrasos y aumento de tiempo de residencia de vehículos en la fábrica.	Jefe de manejo de materiales	120 días
Proceso de inspección	1) Realización de SMED en los procesos que conforman la inspección de materiales.	A. Toma de datos de tiempos para entender la situación actual. B. Transformar las actividades internas en externas e identificar oportunidades para eliminar, combinar, reducir y simplificar las actividades internas. C. Mantener las ganancias obtenidas a través de la estandarización del proceso.	Asegurar una operación eficiente con la disminución de tiempos en la recepción de materia prima, muestreo y análisis.	Reducción del tiempo de ciclo del proceso de inspección de 420 minutos a 240 minutos.	Operadores de báscula y operadores de muestreo	90 días

Proceso de descargue de materia prima y almacenamiento	1) Realización de SMED en el proceso de descargue de materia prima.	A. Toma de datos de tiempos para entender la situación actual. B. Transformar las actividades internas en externas e identificar oportunidades para eliminar, combinar, reducir y simplificar las actividades internas. C. Mantener las ganancias obtenidas a través de la estandarización del proceso.	Reducción de tiempos y movimientos en la actividad de descargue y almacenamiento de materia prima.	Reducción del tiempo de ciclo del proceso de descargue y almacenamiento de materia prima de 120 minutos a 90 minutos.	Operadores de bodega de materia prima y personal de descargue de materiales	90 días
	2) Implementación de 5S en el área donde se ejecuta el proceso.	A. Capacitación en 5S. B. Implementación de la 1S, 2S, 3S, 4S y 5S. C. Actualizaciones y reentrenamientos en 5S cada para de fábrica que se tiene mes a mes.	Eliminar los obstáculos que impidan una operación eficiente dentro del área.	Área más organizada. Mejora en la higiene y seguridad durante las operaciones del área. Reducción de tiempo en el proceso de descargue y almacenamiento por organización del área y acceso a las herramientas y/o instrumentos necesarios para la operación.	Jefe de manejo de materiales	60 días

Proceso de alistamiento de pallets para la producción	1) Realización de SMED.	A. Toma de datos de tiempos para entender la situación actual. B. Transformar las actividades internas en externas e identificar oportunidades para eliminar, combinar, reducir y simplificar las actividades internas. C. Mantener las ganancias obtenidas a través de la estandarización del proceso.	Asegurar una operación eficiente con la disminución de tiempos en el alistamiento de pallets para la producción.	Reducción del tiempo de ciclo del proceso de alistamiento de pallets para la producción de 72 minutos a 60 minutos por pallet.	Operadores de alistamiento de pallets para la producción	90 días
---	-------------------------	--	--	--	--	---------

	2) Implementación del manejo de tarjetas Kanban en el proceso de alistamiento de pallets para la producción.	A. Seleccionar las materias primas a trabajar mediante Kanban. B. Calcular la cantidad de materia prima por Kanban (tamaño de materia prima a tener en las PSA de alistamiento). C. Escoger el tipo de señal y el tipo de contenedor estándar. D. Calcular el número de contenedores (posiciones en la PSA) por materia prima.	Disminución de costos por inventario de producto en proceso.	Atacar desperdicio de exceso de inventario. Mejorar el nivel de servicio con relación al cumplimiento con el cliente interno (mezclas). Soportar las actividades de planificación de la producción.	Jefe de manejo de materiales / operadores de alistamiento de pallets para la producción	60 días
	3) Definir un modelo matemático para determinar las necesidades unidades por material en la estación de alistamiento y así evitar movimientos innecesarios a la hora de alistar pallets.	A. Levantamiento de información. B. realización de cálculos matemáticos. C. Aplicación del modelo.	Reducción de tiempos y movimientos en la actividad de preparación de pallets para la producción.	Atacar desperdicio de exceso de inventario. Evitar movimientos innecesarios en la operación de alistamiento.	Jefe de manejo de materiales	90 días

Fuente: Elaboración propia (2022).

8.3 Indicadores de Gestión

A través de este apartado se buscará desarrollar el cuarto objetivo específico de este trabajo dirigido: diseñar indicadores de gestión que permitan realizar seguimiento y control al proceso de gestión de materiales. Para ello se presenta a continuación la tabla 21, indicadores de gestión propuestos para área de manejo de materiales, se propone una serie de indicadores que estén relacionados con los hallazgos encontrados en el diagnóstico y las propuestas de mejora; y que a su vez sirvan para realizar seguimiento del desempeño del área, control del proceso y toma de decisiones.

Tabla 21.

Indicadores de gestión propuestos para área de manejo de materiales

INDICADORES DE GESTION DEL AREA DE MANEJO DE MATERIALES						
VARIABLE	INDICADOR	DESCRIPCION	FORMULA DE CALCULO	PERIODICIDAD	RESPONSABLE	OBJETIVO
Relaciones internas y externas	Cumplimiento del número de proveedores conseguidos	Mostrar el apego a la cantidad de proveedores que se tienen para evitar pérdidas de tiempo en el flujo de manejo de materiales	(Nro. De proveedores conseguidos) / (Nro. De proveedores estipulados a conseguir)	Mensual	Bussiness Parnerth de productos de amins by products	90%
	Número de éxitos de sinergia con proveedores aprobados por la dirección logística	Mostrar la efectividad de las estrategias con los proveedores	(Nro. De sinergias ejecutadas con éxito) / (Nro. De sinergias programadas para realizar)	Anual	Gerente de Supply Chain	90%
Administración de materiales	Lead time de ingreso de vehículos	Representa el tiempo total desde que ingresa un vehículo con materia prima a la fábrica, su inspección, muestreo, descargue en la bodega y salida de la fábrica	$LTIV = (TI + TM + TD)$	Mensual	Operador de báscula / jefe de manejo de materiales	6 horas

INDICADORES DE GESTION DEL AREA DE MANEJO DE MATERIALES						
Proceso de inspección	% Rendimiento de tiempo de inspección de vehículos	Medir el nivel de cumplimiento del área de inspección de materia prima en los tiempos establecidos	$\% RI = (\text{Tiempo real de inspección de materia prima}) / (\text{Tiempo estándar de inspección de materia prima})$	Semanal	Operador de bodega de materia prima / jefe de manejo de materiales	90%
Proceso de descargue de materia prima y almacenamiento	% Rendimiento de tiempo de descargue	Medir el nivel de cumplimiento del área de descargue de materia prima en los tiempos establecidos	$\% RD = (\text{Tiempo real de descargue de materia}) / (\text{Tiempo estándar de descargue de materia prima})$	Semanal	Operador de bodega de materia prima / jefe de manejo de materiales	90%
	Cumplimiento de condiciones de orden y aseo del área	Representa la adherencia al cumplimiento de las 5S	$COA = (\text{Nro. De condiciones cumplidas de orden y aseo en el área}) / (\text{Nro. De condiciones totales de orden y aseo que se debe tener en el área})$	Por turno	Operadores del área de manejo de materiales	100%
Proceso de alistamiento de pallets para la producción	% Rendimiento de alistamiento de pallets para la producción	Controlar la productividad del área de alistamiento de pallets para la producción	$\% RAPP = (\text{Nro. De pallets alistados}) / (\text{tiempo máximo de alistamiento de pallets})$	Semanal	Operador de alistamiento de pallets / jefe de manejo de materiales	90%
	Pallets por Kanban	Representa la cantidad de pallets requeridos para producción	$\text{Piezas por Kanban (ITR)} = D \times TE \times U \times (1 + \%VD)$	Semanal	Operador de alistamiento de pallets / jefe de manejo de materiales	90%

Fuente: Elaboración propia (2022).

8.4 Plan de Implementación

Con el propósito de organizar y establecer pautas de trabajo claras, donde se muestre el tiempo, los recursos y el costo de la ejecución de los planes de mejora en el área de materiales en Nestlé Purina, se creó el siguiente plan de implementación. Este plan de implementación utiliza un sistema semáforo para poder determinar en qué estado, va cada una de las actividades de las propuestas de mejoras:

- ROJO: muestra el tiempo en que se debe comenzar la actividad.
- AMARILLO: una vez la actividad se ha comenzado a implementar es fundamental que se cambie a color amarillo para indicar que la actividad está en proceso.
- VERDE: una vez la actividad se da por cerrada y ha terminado satisfactoriamente se cambia a verde, indicando que no se debe trabajar más en ello.

Tabla 22.

Pan de implementación de las propuestas

PLAN DE IMPLEMENTACION DE LAS PROPUESTAS DE MEJORA DEL AREA DE MANEJO DE MATERIALES DE NESTLE PURINA																																	
PROPUESTA DE MEJORA	Por comenzar																																
	En ejecución																																
	Terminado	JULIO				AGOSTO					SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE				ENERO				RECURSOS	COSTOS	
	Actividad	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4			
Buscar alternativas de proveedores para asegurar el suministro de los materiales cuello de botella	Exploración de proveedores																														Base de datos de proveedores.	\$ 10.000.000,00	
	Negociación con proveedores																														Estructura de costo para evaluar la viabilidad de la estrategia.		
	Creación de contratos																																
Implementar nuevas sinergias de trabajo colaborativo con los proveedores con el fin de disminuir las pérdidas de tiempo por llegada de material a la fábrica	Visita a los proveedores																														Pasajes aéreos hacia los proveedores.	\$ 20.000.000,00	
	Ayuda al levantamiento de la situación actual del proceso																														Sala de capacitaciones.		
	Brindar herramientas de mejora para apalancar el proceso																														Computador.		
Implementar un sistema digital que permita integrar todas las variables del proceso de manejo de materiales, que permita	Levantamiento de información del proceso																														Sala de capacitación.	\$ 700.000,00	
	Creación de las bases de datos																														Información de los procesos.	\$ 1.600.000,00	

[illegible]

PLAN DE IMPLEMENTACION DE LAS PROPUESTAS DE MEJORA DEL AREA DE MANEJO DE MATERIALES DE NESTLE PURINA																																	
	Transformar las actividades internas en externas e identificar oportunidades para eliminar, combinar, reducir y simplificar las actividades internas																															del proceso y actividades del área. Cronómetros. Tablero de gestión. Equipo de cómputo.	
	Mantener las ganancias obtenidas a través de la estandarización del proceso																																
Implementación de 5S en el área donde se ejecuta el proceso	Capacitación 5S Implementación 1S y 2S Implementación 3S y 4S Implementación 5S																															Sala de capacitación. Elementos para la clasificación del área.	\$ 11.604.500,00
Realización de SMED en el proceso de alistamiento de pallets para la producción	Toma de datos de tiempos para entender la situación actual																															Sala de capacitación. Información del proceso y actividades del área.	\$ 10.000.000,00
	Transformar las actividades internas en externas e identificar oportunidades para eliminar, combinar, reducir y simplificar las																															Cronómetros. Tablero de gestión.	

[illegible]

PLAN DE IMPLEMENTACION DE LAS PROPUESTAS DE MEJORA DEL AREA DE MANEJO DE MATERIALES DE NESTLE PURINA																																
	Calcular el número de contenedores (posiciones en la PSA) por materia prima																														Equipo de cómputo.	\$ 250.000,00
																														Información de manejo de materias primas.		
																															\$ 85.534.500,00	

Fuente: Elaboración propia (2022).

Lo que se pretende con la construcción de este plan es dar a conocer los tiempos de las actividades, los recursos que se necesitan para llevar a cabo la implementación de las acciones de mejora propuestas, el costo que conlleva la ejecución y el tiempo que se tomaría hasta comenzar a ver los resultados de la implementación de las herramientas Lean en el área de manejo de materiales.

Por otro lado, también mostrar que los recursos definidos para la ejecución de las propuestas de mejora están enfocados más en el aprovechamiento de lo que hoy existe en la empresa en términos de conocimiento técnico, y de recurrir a horas de trabajo de los líderes del proceso.

9. Conclusiones y Recomendaciones

A continuación, se presentan las recomendaciones para la implementación del plan de intervención propuesto y las conclusiones de cierre del trabajo.

9.1 Conclusiones

La realización de este proyecto permitió diseñar un plan de mejora para el proceso de manejo de materiales de Nestlé Purina, basándose en la aplicación y ejecución de herramientas de Lean Manufacturing, ya que proporcionó reducir el tiempo de ciclo de las operaciones cuello de botella (proceso de inspección, proceso de descargue y almacenamiento de materia prima, proceso de alistamiento de pallets para la producción) en un 33,71% en promedio y así optimizar el desempeño del área. De igual forma concedió disminuir el tiempo de residencia de los vehículos de materia prima de 9 horas a 6 horas.

En relación con el primer objetivo específico competencia de este trabajo de grado: identificar en la metodología Lean Manufacturing las mejores prácticas que se puedan aplicar para la optimización del proceso de gestión de materiales de Nestlé, se logró lo siguiente:

A partir de una revisión de referencias bibliográficas nos mostró que 85% de todos estos estudios y trabajos utilizaron la herramienta Value Stream Mapping (VSM) como principal herramienta para detectar los desperdicios generados a lo largo de la cadena. Los cuales después de identificados fueron atacados a través de herramientas de Lean Manufacturing tales como: Kaizen, SMED, TPM, 5S, trabajo estandarizado, sistema pull y just in time; convirtiéndose en las herramientas de Lean Manufacturing más aplicadas en los últimos 7 años para mejorar y optimizar procesos en las empresas y organizaciones.

Continuando con el segundo objetivo específico de este trabajo dirigido: realizar un diagnóstico del proceso de gestión de materiales con base en la metodología Lean Manufacturing, se tiene lo siguiente:

La aplicación del modelo MMGO (Modelo de Modernización para la Gestión de Organizaciones) en su componente logístico, el cual se utilizó para determinar estado de madurez del proceso de gestión de materiales en Nestlé Purina señaló que las variables con oportunidad de mejora eran las relacionadas con administración de materiales y relaciones internas y externas, las cuales se encontraron en un estadio 3 con un resultado general de 66,7%, donde la oportunidad principalmente está en la optimización de los tiempos de la secuencia de las operaciones del área y la sincronización de actividades con los proveedores, que eviten la generación de pérdida de tiempo en el proceso.

El uso de la herramienta Lean Manufacturing VSM relacionada para el desarrollo de esta actividad investigativa, permitió identificar que los procesos del área que requieren intervención para mejorar su eficiencia son los procesos de inspección, descargue y almacenamiento de materia prima y alistamiento de pallets para la producción. Adicionalmente la herramienta VSM permitió identificar 2 de los 7 desperdicios presentes en la metodología Lean Manufacturing los cuales son tiempo de espera y movimiento de material.

Al avanzar al objetivo específico tres de este trabajo dirigido: estructurar un plan de mejora para el proceso de gestión de materiales de Nestlé, se logró lo siguiente:

Propuestas para cada uno de los procesos donde se necesita intervención, por medio de las diferentes herramientas de Lean Manufacturing, cada una de estas cuenta con acciones requeridas, objetivo estratégico, resultado esperado, responsable y tiempo de ejecución; reduciendo los desperdicios en cada uno de estos.

De acuerdo con los procesos que se desarrollan en el área de manejo de materiales de Nestlé y las operaciones realizadas en cada uno de estos, se usaron las herramientas de Lean Manufacturing que cumplieran y se adaptaran a los tipos de desperdicios identificados. En el primer proceso el cual es la inspección se plantea la aplicación de la herramienta SMED, buscando una reducción del tiempo de ciclo de 42,8% con respecto al que se tiene actual, asegurando una operación eficiente con la disminución de tiempos en la recepción, muestreo y análisis de los vehículos que llegan con materia prima a la fábrica. Para el proceso de descarga y almacenamiento de materia prima se propone también la aplicación de un SMED y 5S para buscar reducción de tiempos y movimientos en la actividad de descarga y almacenamiento de materia prima buscando una mejora del 25% en el proceso. Y por último en el proceso de alistamiento de pallets para producción se propuso aplicar un SMED e implementación de Kanban, buscando disminución de tiempos en el alistamiento de pallets y disminución de costos por inventario de producto en proceso.

A partir de lo anterior se logra establecer que con la implementación de estas herramientas de Lean Manufacturing en los procesos que necesitan intervención se lograría la reducción en el tiempo de ciclo total del proceso de 1305 minutos a 855 minutos, mostrando una mejoría de 34,4%.

En el logro del cuarto objetivo: diseñar un conjunto de indicadores de gestión que permitan realizar seguimiento y control al proceso de gestión de materiales, se obtuvo lo siguiente:

Se crearon 8 indicadores, cada uno de ellos con su descripción, forma de cálculo prioridad, responsable y objetivo, con el fin de permitir medir la evolución en la implementación de las propuestas de mejora basadas en Lean Manufacturing, con miras a potencializar el desempeño y mejora continua del área, siendo los más importantes: el Lead Time de ingreso de vehículos, % Rendimiento de tiempo de inspección, %

Rendimiento de descargue y % Rendimiento de alistamiento de pallets para la producción, porque estos permitirán la agilidad, efectividad y buen desempeño del proceso y la operación.

Finalmente, el logro del quinto objetivo: Elaborar un plan para la implementación del plan de mejora propuesto, incluyendo recursos y costos necesarios para su ejecución, se consiguió:

Se presento un plan de implementación que ayudará a establecer un orden y plan de trabajo a seguir durante los próximos siete meses permitiendo a la empresa y en especial al área de manejo de materiales alcanzar los objetivos propuestos a través del desarrollo y seguimiento del plan de trabajo, el cual tiene un costo de \$85.534.500, al igual este plan también presenta los recursos necesarios para su ejecución, los cuales son recursos que en su mayoría se tienen en la empresa, enfocado más al aprovechamiento de lo que hoy existe en conocimiento técnico.

9.2 Recomendaciones

Para finalizar y habiendo obtenido resultados favorables en la gestión de materiales de Nestlé Purina, se recomienda realizar la revisión, el seguimiento y aplicación de las herramientas SMED, 5S, Kanban y VSM en los procesos de inspección, descargue de materia prima y almacenamiento y alistamiento de pallets para la producción, para que se genere la sustentabilidad de la metodología Lean Manufacturing en el tiempo.

Se recomienda realizar una simulación por medio de un software de dinámicas de sistemas para poder identificar otras variables dentro de los tiempos y movimientos del proceso de manejo de materiales y así obtener un cálculo más objetivo de la situación del área.

Se recomienda realizar por parte de la gerencia, cursos de capacitación y de reentrenamiento de las actividades relacionadas con los procesos de inspección, descargue de materia prima y alistamiento de pallets para la producción.

Se recomienda complementar esta investigación con otro tipo de herramientas de diagnósticos existentes, como por ejemplo SCOR (Supply Chain Operations Reference) que ayude analizar y configurar la cadena logística de manera más robusta.

10. Referencias

- Aguirre Alvarez, Y. A. (2015). *Análisis de las herramientas Lean Manufacturing para la eliminación de desperdicios en las Pymes*.
- Aldavert, J., Vidal, E., Lorente, J., & Aldavert, X. (2016). *5S PARA LA MEJORA CONTINUA Hacer mas con menos*. CIMS.
- Anderson, D. J. (2010). *KANBAN: Cambio Evolutivo Exitoso para su Negocio de Tecnología*. Washington: Blue Hole Press.
- Angel Maldonado, J. (2012). *GESTION DE PROCESOS*. B - EUMED.
- Arenas Quimbayo, J., & Castro Aristizabal, A. (2021). *Plan de intervención orientado al proceso productivo en la empresa Industrias Alimenticias Carolina S.A.S (Master's thesis, Maestría en Administración de Empresas-MBA–Virtual)*.
- Arnold, J., Chapman, S., & Clive, L. M. (2012). *Introduction to Materials Management*. Pearson.
- Baena, G. (2014). *Metodología de la investigación*. Grupo Editorial Patria.
- Baron Maldonado, D., & Rivera Cadavid, L. (2014). Cómo una microempresa logró un desarrollo de productos ágil y generador de valor empleando Lean. *Estudios Gerenciales*, 30(130), 40 -47. <https://doi.org/10.1016/j.estger.2014.02.007>
- Ben Naylor, J., Naim, M., & Berry, D. (1999). Leagility: Integrating the lean and agile manufacturing paradigms in the total supply chain. *International Journal of Production Economics*, 107 - 118.
- Berganzo, J. (7 de Noviembre de 2016). *Las "5 eses" para ser mas productivo*. <https://www.sistemasoe.com/implantar-5s/>
- Bernstein, R. (2008). *CULTURA ESBELTA EN LA MANUFACTURA*. Panorama Editorial.

- Black, J., Miller, D., & Sensel, J. (2016). *The Toyota Way to Healthcare Excellence: Increase Efficiency and Improve Quality with Lean*. Health Administration Press.
- Botero, P. (2010). *Lean Manufacturing: flexibilidad, agilidad y productividad*. Gestion & Sociedad.
- Burgos, W., & Coronado, O. (2020). *Análisis operativo de la planta de producción de una empresa de plásticos basado en la herramienta Lean Manufacturing para la mejora continua de sus procesos (Doctoral dissertation, Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería Industrial)*.
- Cabrera, R. C. (2011). *Lean Six Sigma TOC. Simplificado*. PYMES. Ediciones Rafael Cabrera.
- Cardona Betancurth, J. J. (2013). *Modelo para la implementación de técnicas Lean Manufacturing en empresas editoriales*.
- Cardona Rendon, R. (2020). *Diseño de una propuesta metodológica para la implementación de la filosofía Lean Manufacturing en la cadena de abastecimiento del sector textil-confecciones de la ciudad de Medellin*. Tesis de grado de Mestría , Bogotá.
- Cardona, R. (2020). *Diseño de una propuesta metodológica para la implementación de la filosofía Lean Manufacturing en la cadena de abastecimiento del sector textil de la ciudad de Medellin*. Bogota: Universidad EAN.
- Casas Anguita, J., Repullo Labrador, J., & Donado Campos , J. (2003). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadísticos de datos (I). *Atención primaria*, 31(8), 527 - 538.
- Chaves Vega, E. (2010). *Administración de materiales*. Editorial Universidad Estatal a Distancia.
- Chopra, S. (2020). *Administración de la cadena de suministro. Estrategia, planeación y operación*. Pearson.

- Correa, A., Gómez, R., & Cano, J. (2010). *Gestión de almacenes y tecnologías de la información y comunicación (TIC)*. Estudios Gerenciales.
- Cuatrecasas, L. (2010). *Lean Management: La gestión competitiva por excelencia*. España: Profit Editorial.
- Cuatrecasas, L., & Torrell, F. (2010). *TPM en un entorno Lean Management*. Profit.
- DANE. (2021). *Mercado de mascotas en Colombia: crecimiento durante 2021*. Bogota.
- Del Rocio Quesada Castro, M., & Posada, J. (2019). Implementation of lean manufacturing techniques in the bakery industry in Medellin. *Gestao e Producao*, 26(2). <https://doi.org/10.1590/0104-530X-2505-19>
- ExpopetColombia. (18 de Septiembre de 2019). *ExpopetColombia*. ExpopetColombia: <https://expopetcolombia.com/es/noticia&id=3783&i=1>
- Feld, W. M. (2002). *Lean Manufacturing: tools, techniques and how to use them*. New York.
- Gil Mendoza, M. (2017). *Cultura Lean: Las claves de la mejora continua*. Profit Editorial.
- Gomez Botero, P. (2010). *Lean Manufacturing: flexibilidad, agilidad y productividad*.
- Gomez, A., & Gomez, K. (2019). *Muestreo Estadístico para Docentes y Estudiantes*. Independently published.
- Guerrero, J. (24 de Octubre de 2017). *Leanroots*. <https://www.leanroots.com/wordpress/2017/10/24/gestion-visual/>
- Gutiérrez, H. (2014). *Calidad total y productividad*. McGraw Hill.
- Guzmán Conejo, D. A. (2017). *Propuesta metodológica para la mejora operacional en ductos mediante análisis de programa de bombeo utilizando la filosofía Lean*.
- Hernandez Matias, J. C., & Vizan Idopie, A. (2013). *Lean Manufacturing conceptos tecnicas e implementacion*. Madrid: Fundacion EOI.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2014). *Metodología de la Investigación (6nd ed)*. McGraw Hill.

Hubbard, B. (14 de Enero de 2010). *Lean Manufacturing Revolution*.

<https://bobsleanlearning.wordpress.com/2010/01/14/muda/>

InformacionPais. (2018). *www.Informacionpais.com*.

<https://www.informacionpais.com/nestle-purina-pet-care-de-colombia-sa/>

Kalidas, N., & Sridhar, R. (2021). ADAPTING LEAN MANUFACTURING PRINCIPLES TO TEXTILE DYEING MACHINE MANUFACTURING INDUSTRY. *International Journal of Mechanical Engineering*, 6(3), 704 -708.

Launch Working. (7 de 12 de 2018). *LAUNCH WORKING*.

<https://www.launchcoworking.cl/el-exito-de-nike-con-lean-manufacturing/>

Levin, R. I., & Rubin, D. S. (2004). *Estadística para administración y economía*. Mexico: Pearson Educacion.

Lira Aquini, A., Miranda Poccori, E., Altamirano Florez, E., & Cardenas Rengifo, L. (2021).

Improving Production Process Efficiencies at a Peruvian Company through a Lean Manufacturing Implementation Model. *ACM International Conference Proceeding Series*, 117 - 122. <https://doi.org/10.1145/3494583.3494631>

Lopes, R., Freitas, F., & Sousa, I. (2015). Application of lean manufacturing tools in the food and beverage industries. *Journal of Technology Management and Innovation*, 10(3), 120 - 130. <https://doi.org/10.4067/s0718-27242015000300013>

Marmolejo, N., Llena Perez, A., Rojas, J., & Caro, M. (2016). Mejoramiento mediante herramientas de la manufactura esbelta en una empresa de confecciones. *Ingeniería Industrial*, 37(1), 24 - 35.

Martínez Ribón , J. G. (2011). *Propuesta metodológica para la implementación de la filosofía Lean (construcción esbelta) en proyectos de construcción*.

Martinez Ruiz , H. (2012). *Metodología de la investigación*. Cengage Learning.

Mau, R., Ramos, R., Llontop, J., & Raymundo, C. (2019). Lean manufacturing production management model to increase the efficiency of the production process of a

- MSME company in the chemical sector. *Proceedings of the LACCEI international Multi-conference for Engineering, Education and Technology, 2019*.
<https://doi.org/10.18687/LACCEI2019.1.1.101>
- Mora, L. (2010). Gestión logística integral: Las mejores prácticas en la cadena de abastecimientos. En L. Mora, *Gestión logística integral: Las mejores prácticas en la cadena de abastecimientos*. Ecoe Ediciones.
- Muñis, L. (2017). *Check List para el diagnóstico empresarial "Una herramienta clave para el control de la gestión"*. Profit editorial.
- Murria, C., Hermenegildo, F., & García, F. (2017). *Introducción a Lean manufacturing*. Ecoembes.
- Nestle. (20 de 11 de 2018). www.intranet.purina.es/corporativa,2018.
<https://www.intranet.purina.es/corporativa,2018>
- Nestle. (15 de 10 de 2020). www.intranet.purina.es/corporativa,2020.
<https://www.intranet.purina.es/corporativa,2020>
- Nestle. (15 de 10 de 2020). www.intranet.purina.es/corporativa,2020.
<https://www.intranet.purina.es/corporativa,2020>
- Nestle Corporativo. (2017). www.corporativa.nestle.com.co/-2017.
<https://www.corporativa.nestle.com.co/-2017>
- Nestle Corporativo. (09 de Febrero de 2019). <https://www.purina.es/conoce-purina/historia>, 2019
<https://www.purina.es/conoce-purina/historia>, 2019
- Nestle Purina . (2019). <https://www.purina.es/productos/>.
<https://www.purina.es/productos/>
- Nestle Purina Corporativo. (2019). <https://www.purina.es/conoce-purina/mision/vision/politicas/valores> 2019. <https://www.purina.es/conoce-purina/mision/vision/politicas/valores>, 2019
- Nicholas, J. (2018). *Lean Production for Competitive Advantage*. Productivity Press.

- Ñaupas Paitán , H., Mejia Mejia, E., Novoa Ramirez, E., & Villagómez Paucar, A. (2014). *Metodología de la investigación Cuantitativa - Cualitativa y Redacción de la Tesis*. Ediciones de la U.
- Ohn, T. (1991). *El Sistema de producción Toyota. Mas allá de la producción a gran escala*. New York: CRC Press, Productivity.
- Ojeda Safra, O., Saravia Goicochea, B., Viacava Campos, G., & Cardenas Rengifo, L. (2021). A Model for Increasing Palm Oil Production Efficiency at an Agro-Industrial Company through Lean Manufacturing. *ACM International Conference Proceeding Series*, 339 - 344. <https://doi.org/10.1145/3494583.3494633>
- Ortiz, C., & Park, M. (2010). *Visual Controls Applying Visual Management to the Factory*. CRC Press.
- Pérez, R., Nieto , M., Velásquez, A., Castellanos, G., Garzón, M., Vargas, H., . . . Palacio, M. (2009). *Modelo de mordenización para la gestión de organizaciones: MMGO*. Universidad EAN.
- Plaza Cardenas, C. A. (2016). Validación del modelo de modernización para la gestión de las organizaciones (MMGO) versión 10. *Universidad & Empresa*, 18(30), 55 - 73.
- Progressa Lean. (23 de 9 de 2015). *Progressa Lean*. <https://www.progressalean.com/top-10-de-companias-lean-manufacturing/>
- Rajadell Carreras, M., & Sanchez Garcia, J. L. (2010). *Lean Manufacturing, la evidencia de una necesidad*. Madrid: Ediciones Diaz de Santo.
- Reda, H., & Dvivedi, A. (2021). Decision-making on the selection of lean tools using fuzzy QFD and FMEA approach in the manufacturing industry. *Expert Systems with Applications*, 192(116416), 49-53. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2021.116416>
- Réquillard, M. (2020). *Como REALIZAR UN SMED* .
- Rey Sacristian, F. (2005). *LAS 5S: ORDEN Y LIMPIEZA EN EL PUESTO DE TRABAJO*. Madrid: FUND. CONFEMETAL.

- Sanz Horcas, J., & Gisbert Soler, V. (2017). Lean manufacturing en pymes. *3C Empresa: investigación y pensamiento crítico, Edición especial*, 101 - 107. <https://doi.org/https://www.3ciencias.com/articulos/articulo/lean-manufacturing-pymes/>
- Semana. (29 de 12 de 2021). *Semana* . Semana:
<https://www.semana.com/economia/articulo/industria-de-alimentos-saludables-para-mascotas-duplicara-sus-ventas-para-2026/202114/>
- Socconini, L. (2019). *LEAN MANUFACTURING Paso a paso*. Barcelona, España: Marge Books.
- Tejada, A. (2011). Mejoras de Lean Manufacturing en los sistemas productivos. *Ciencia y sociedad*, XXXVI(2), 276 - 310.
- Toro Bentancur, J. (2019). *Aplicación de Lean Manufacturing en producción de una empresa chocolatera*.
- Urzelai, I. (2006). *Manual Basico de Logística Integral*. Ediciones Diaz de Santos.
- Villaseñor Contreras, A., & Galindo Cota, E. (2017). *Conceptos y reglas de Lean Manufacturing*. Mexico: LIMUSA.
- Wilson, L. (2009). *How To Implement Lean Manufacturing*.
- Womack, J., & Jones , D. (1996). *Lean Thinking*. Gestion 2000.

Anexo A. Diseño de la Encuesta

DIAGNOSTICO DEL ESTADO DE MADUREZ DEL PROCESO DE MANEJO DE MATERIALES.

Responda las siguientes preguntas valorando de 1 a 5 según la siguiente escala de puntación:

- 1 – No es una práctica
- 2 – Es una práctica, únicamente en algunos de los casos
- 3 - Es una práctica habitual en la mayoría de los casos
- 4 – Es una práctica, casi generalizada
- 5 – Es una práctica habitual, sin excepciones

Cuestionario

1. ¿La empresa y especialmente la fábrica, cuenta con una gerencia, dirección o jefatura de manejo de materiales, la cual tenga definido un plan logístico funcionado de manera excelente?
2. ¿La empresa tiene definida una estructura clara en la que identifican los líderes del proceso de manejo de materiales?
3. ¿Existe una planeación de la operación de manejo de materiales (recepción, almacenamiento, alistamiento y entrega a producción) con previa información de los proveedores?
4. ¿La administración del manejo de materiales, esta soportada por un MRP que le permita monitorear la planificación de requerimientos de materiales acorde a las necesidades de producción?

5. ¿Cuentan con sistemas de almacenamiento de materiales que garanticen la capacidad de almacenamiento, protección y rotación de materiales?
6. Los tiempos de inspección y liberación de los vehículos con materia están dentro de las horas que se encuentran en los estándares.
7. Los materiales que llegan a la fábrica cuentan con toda la documentación requerida para evitar pérdidas de tiempos.
8. ¿Existe alguna herramienta, metodología o sistema de reposición y surtido interno de las posiciones de almacenamiento de materia prima que ayuden a optimizar el proceso de manejo de materiales?
9. ¿Existen sistemas o herramientas de codificación de estanterías de materiales para el proceso de almacenamiento y alistamiento de materiales?
10. ¿Los procesos de recepción, almacenamiento, alistamiento y entrega a producción de materiales esta soportada por infraestructura tecnología tales como: muelles niveladores, sistemas de bandas, sistema de almacenamiento inteligente, montacargas, ¿tolvas volcadoras?
11. ¿La empresa cuenta con sistema de indicadores que le permita monitorear la gestión del proceso de manejo de materiales?
12. ¿El equipo de manejo de materiales entiende la importancia de la logística y sus planes de trabajo están alineados con la estrategia global de la empresa?
13. ¿La empresa cuenta con un modelo de administración de la cadena de abastecimiento claramente definido e implementado?
14. Considera que la empresa cuenta con líderes debidamente capacitados e idóneos para estar a cargos de los procesos logísticos.
15. La empresa posee indicadores de gestión para manejo de materiales que permiten la toma de decisiones.

16. El personal reconoce y tiene claro cómo están compuestos los indicadores manejo de materiales

17. Se cuentan sistemas de información de última tecnología como, por ejemplo: SAP, códigos de barras, etc., que facilitan el proceso de almacenamiento y transporte

**Anexo B. Enlace de Encuesta Dirigida a los Colaboradores de Nestlé Purina
PetCare de Colombia**

<https://forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=I6-jEmmnVEaEf5WPPUefSrej235Xkz9BhN4q0ZRPXORUMzZEQ0VKNFdRMU5HQlo3QVZGN1k5NDVZTi4u>

