



UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Mejora de procesos de la gestión logística para la optimización de la productividad de una empresa industrial de pinturas en Lima Metropolitana

TESIS

Para optar el título profesional de Ingeniero Industrial

AUTOR

Capcha Denegri, David Enrique

ORCID: 0000-0002-4805-3393

ASESOR

Ballero Núñez, Gino Sammy

ORCID: 0000-0002-7991-3747

Lima, Perú

2022

Metadatos Complementarios

Datos del autor(es)

Capcha Denegri, David Enrique
DNI: 42123174

Datos de asesor

Ballero Núñez, Gino Sammy
DNI: 10426485

Datos del jurado

JURADO 1

Rivera Lynch, Cesar Armando
DNI: 07228483
ORCID: 0000-0001-9418-5066

JURADO 2

Oqueliz Martínez, Carlos Alberto
DNI: 08385398
ORCID: 0000-0003-4872-7471

JURADO 3

Cuadros Negri, Luis Ernesto
DNI: 08736508
ORCID: 0000-0001-7308-6632

JURADO 4

Falcón Tuesta, José Abraham
DNI: 08183404
ORCID: 0000-0002-1070-7304

Datos de la investigación

Campo del conocimiento OCDE: 2.11.04
Código del Programa: 722026

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a mi esposa María Cristina y a mi hija Valentina quienes son fuente de inspiración en mi vida diaria. A mi madre Zoila por sus consejos, comprensión, amor y ayuda en todo momento. A Bernardino Capcha quien me dio todo lo necesario como principios y valores de cuyos patrones se forjó mi empeño, mi perseverancia y mi coraje para conseguir mis objetivos.

David Capcha Denegri

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a Dios mi Padre Celestial por darme la vida, por guiarme y darme fuerzas para salir adelante, por haberme dado a la familia maravillosa que tengo; y a mi asesor el Mg. Gino Ballero Núñez por darme el soporte, orientación, consejos y comprensión en este proceso de elaboración de mi proyecto.

David Capcha Denegri

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.1. Descripción y formulación del problema principal	3
1.1.1. Problema general	6
1.1.2. Problemas específicos	6
1.2. Objetivos de la investigación	6
1.2.1. Objetivo principal	6
1.2.2. Objetivos específicos	6
1.3. Delimitación de la investigación	7
1.3.1. Delimitación espacial	7
1.3.2. Delimitación temporal	7
1.3.3. Delimitación Social	7
1.3.4. Delimitación conceptual	7
1.4. Justificación de la investigación	7
1.4.1. La Justificación	7
1.4.2. La importancia técnica	8
1.4.3. La importancia social	8
1.4.4. La importancia para la ingeniería	9
1.5. Responsabilidad ético profesional	9
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	10
2.1. Antecedentes del estudio de investigación	10
2.1.1. Antecedentes Nacionales	10
2.1.2. Antecedentes Internacionales	11
2.2. Bases teóricas o científicas	12
2.2.1. Gestión Logística	12
2.2.2. Logística	13
2.2.3. Cadena de Abastecimiento	15
2.2.4. Productividad	17
2.2.5. Medios para aumentar la productividad	18
2.2.6. Factores para medir la productividad	18
2.2.7. Dimensiones de la variable dependiente	19

2.3.	Definición de términos básicos.....	20
2.3.1.	Almacén:	20
2.3.2.	Distribución de planta	21
2.3.3.	Eficacia.....	21
2.3.4.	Eficiencia.....	21
2.3.5.	Implementación	21
2.3.6.	Metodología.....	21
2.3.7.	Proceso	22
2.3.8.	Productividad.....	22
CAPÍTULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS		23
3.1.	Hipótesis.....	23
3.1.1.	Hipótesis general.....	23
3.1.2.	Hipótesis secundarias.....	23
3.2.	Variables.....	23
3.1.3.	Variables Independientes (X):	23
3.1.4.	Definición conceptual	23
3.3.	Variables Dependientes (Y):	23
3.4.	Definición conceptual.....	24
3.5.	Operacionalización de las variables.	24
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN		26
4.1.	Tipo y nivel de la investigación	26
4.1.1.	Tipo de investigación	26
4.1.2.	Nivel de investigación.....	26
4.1.3.	Diseño de investigación	26
4.2.	Población y muestra de la investigación	27
4.2.1.	Población.....	27
4.2.2.	Muestra	27
4.3.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	27
4.3.1.	Técnicas	27
4.3.2.	Instrumentos.....	28
4.4.	Técnicas de procesamiento y análisis de la información.	28
CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN		29
5.1.	Presentación de resultados.....	29

5.1.1. Situación problemática.....	29
5.1.2. Descripción del proceso productivo.....	32
5.1.3. Situación antes de la aplicación de la mejora	39
5.1.4. Resultados de la confiabilidad de la Productividad	39
5.1.5. Resultados de la eficiencia de la Productividad.....	40
5.1.6. Resultados de la eficacia de la Productividad.....	41
5.1.7. Resultados de la Productividad.....	42
5.2. Programa de Gestión Logística	43
5.2.1. Generalidades del programa	43
5.2.2. Gestión de compras de mercaderías.....	45
5.2.3. Recepción y almacenamiento de mercaderías	46
5.2.4. Control y verificación de inventarios.....	47
5.2.5. Gestión de Almacén.....	49
5.2.6. Panel de Indicadores en POWER BI	57
5.2.7. Programa de capacitación	62
5.3. Análisis descriptivo	63
5.4. Análisis inferencial.....	68
5.4.1. Prueba de bondad de ajuste a una distribución normal.....	68
5.4.2. Comprobación de la hipótesis general	69
5.4.3. Comprobación de la hipótesis específica 1	69
5.4.4. Comprobación de la hipótesis específica 2.....	70
5.4.5. Comprobación de la hipótesis específica 3.....	71
CONCLUSIONES	72
RECOMENDACIONES.....	73
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	74
ANEXOS	77
ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	78
ANEXO 2: FORMATOS DE LAS HERRAMIENTAS DE LA GESTIÓN LOGÍSTICA	79
ANEXO 3: PANEL DE INDICADORES EN POWER BI.....	84

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Resultado de la encuesta.....	4
Tabla 2: Causas de la baja productividad	5
Tabla 3. Operacionalización de las Variables.....	25
Tabla 4. Matriz de ponderación de los problemas	30
Tabla 5. Hoja de ruta del proceso	35
Tabla 6. Confiabilidad de la producción antes de la aplicación de la mejora.....	40
Tabla 7. Eficiencia de la producción antes de la aplicación de la mejora	41
Tabla 8. Eficacia de la producción antes de la aplicación de la mejora	42
Tabla 9. Productividad antes de la aplicación de la mejora.....	43
Tabla 10. Lista de actividades del proceso de compra de mercancías.....	45
Tabla 11. Lista de actividades del proceso de recepción y almacenamiento de mercancías	46
Tabla 12. Lista de actividades del proceso de control y verificación de inventarios	48
Tabla 13. Cumplimiento de los proveedores	49
Tabla 14. Gestión de Abastecimiento de Insumos antes de la mejora.....	51
Tabla 15. Gestión de Abastecimiento de Insumos después de la mejora	52
Tabla 16. Costos por concepto de ventas, bolsas de 25kg.....	53
Tabla 17. Concepto de ventas para las fundas de 25kg.	54
Tabla 18. Porcentaje de incremento.....	55
Tabla 19. Cumplimiento de controles de stock.....	56
Tabla 20. Comparación de la Productividad antes y después de la mejora	63
Tabla 21. Comparación de la Confiabilidad antes y después de la mejora	65
Tabla 22. Comparación de la Eficiencia antes y después de la mejora	66
Tabla 23. Comparación de la Eficacia antes y después de la mejora	67
Tabla 24. Prueba de bondad de ajuste de Shapiro Wilk	68
Tabla 25. Efecto de la mejora del proceso logístico en la productividad	69
Tabla 26. Efecto de la mejora del proceso logístico en la eficiencia.....	70
Tabla 27. Efecto de la mejora del proceso logístico en la eficacia.....	70
Tabla 28. Efecto de mejora del proceso logístico en la confiabilidad	71

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Definición de Logística	14
Figura 2: Definición de Cadena de Suministro.....	17
Figura 3: Diagrama de Ishikawa.....	29
Figura 4: Diagrama de Pareto	31
Figura 5: Cadena de Valor de una empresa industrial de pinturas	32
Figura 6: Composición general de pintura.....	33
Figura 7: Diagrama de análisis del proceso	37
Figura 8: Diagrama de recorrido.....	38
Figura 9: Ficha de recolección de datos.....	39
Figura 10: Esquema del programa de gestión logística	44
Figura 11: Diagrama de flujo para la compra de mercaderías	45
Figura 12: Diagrama de flujo para la recepción y almacenamiento de mercaderías	47
Figura 13: Diagrama de flujo para control y verificación de inventarios	47
Figura 14: Diagrama de flujo del proceso logístico de la empresa.....	48
Figura 15: Nivel de Cumplimiento de los Proveedores.....	50
Figura 16: Nivel de Cumplimiento de Control de Stock	56
Figura 17: Cuadrante Mágico para Analytics y Plataformas de Business Inteligent.....	57
Figura 18: Ficha de Recolección de datos	58
Figura 19: Modelamiento de datos	59
Figura 20: KPI's de Productividad	61
Figura 21: Gestión de compras e Inventario	61
Figura 22: Entregas Completas y Producción.....	62
Figura 23: Diagrama de cajas de la productividad antes y después de la mejora.....	63
Figura 24: Diagrama de cajas de la confiabilidad antes y después de la mejora.....	65
Figura 25: Diagrama de cajas de la eficiencia antes y después de la mejora	66
Figura 26: Diagrama de cajas de la eficacia antes y después de la mejora.....	67

RESUMEN

La investigación que se presenta tuvo como principal objetivo evaluar de qué manera una mejora de la gestión logística permite la optimización de la productividad en una empresa industrial de pinturas. La presente investigación utilizó una metodología del tipo aplicada, nivel descriptivo y de diseño experimental.

La muestra fue de tipo probabilística y se determinó de un total de lotes de producción. Se describe también la aplicación de un plan de mejora en la gestión logística, que consta de la elaboración de la cadena de suministros de la empresa, ordenamiento de los almacenes de productos terminados y de insumos y el programa de distribución de la producción del temple e imprimante. Se concluyó que la mejora del proceso logístico aumenta significativamente la productividad ($p < 0.05$) en la línea de producción de pintura temple de una empresa Industrial de pintura en Lima Metropolitana. Además, se estableció que la mejora del proceso logístico aumenta significativamente la eficiencia ($p < 0.05$), aumenta significativamente la eficacia ($p < 0.05$) y aumenta significativamente la confiabilidad ($p < 0.05$) en la línea de producción de pintura temple de una empresa Industrial de pintura en Lima Metropolitana.

Palabras Claves: Gestión logística, cadena de suministros, temple, imprimante

ABSTRACT

The main objective of the research presented is to evaluate how an improvement in logistics management allows the optimization of productivity in an industrial paint company. The present investigation used a methodology of the applied type, descriptive level and experimental design.

The sample was of a probabilistic type and was determined from a total of production batches. The application of an improvement plan in logistics management is also described, which consists of the preparation of the company's supply chain, ordering of warehouses for finished products and supplies, and the distribution program for the production of tempering and primer. It was concluded that the improvement of the logistics process significantly increases productivity ($p < 0.05$) in the tempera paint production line of an industrial painting company in Metropolitan Lima. In addition, it was established that improving the logistics process significantly increases efficiency ($p < 0.05$), significantly increases efficiency ($p < 0.05$) and significantly increases reliability ($p < 0.05$) in the company's tempera paint production line an industrial painting company in Metropolitan Lima.

Keywords: Logistics management, value chain, tempering, primer

INTRODUCCIÓN

Con la adopción de nuevas e innovadoras prácticas en la logística ha traído consigo una reinvención en los negocios dando como resultado nuevos espacios y oportunidades comerciales que impulsan el crecimiento de las empresas. Actualmente es cada vez más apremiante la necesidad de las empresas de ser resilientes y ser rápidos en adoptar mejores prácticas para afrontar los cambios que demanda el mercado.

Es ahí que la apertura en los mercados y la globalización de las cadenas de suministro demandan cambios estructurales en los que la logística juega un papel estratégico. Actualmente, los clientes evalúan la calidad del producto, el valor agregado del mismo y su disponibilidad en tiempo y forma, de ahí la necesidad de hacer eficientes los procesos. En la presente investigación sobre la propuesta de un diseño de un modelo de gestión logística en una empresa industrial de pinturas a la cual se aplicarán la logística integral que permita incrementar la productividad de sus imprimantes que influya en el incremento de sus ventas que le permita ser competitivos en el mercado de pinturas de Lima Metropolitana Oeste.

La presente investigación presenta cinco capítulos, los cuales se describen a continuación: En el capítulo I, se detalla el planteamiento del problema de investigación el cual incluye la descripción y formulación del problema, el establecimiento de los objetivos de la investigación, las delimitaciones de la investigación y la justificación e importancia, identificando así las causas y los efectos del problema de la investigación.

En el capítulo II, se desarrolla el marco teórico que incluye los antecedentes de estudios de la recopilación de tesis de investigación tanto nacionales como internacionales, se desarrollaron las bases teóricas y científicas y la definición conceptual de la terminología empleada. Todo ello nos permite comparar el tratamiento de las variables involucradas en otras investigaciones para dar como resultado el marco conceptual de la investigación. En el capítulo III se describe la implementación del sistema de hipótesis de la investigación y el tratamiento de las variables que participan en la investigación, permitiendo establecer las dimensiones de las variables así, como también los indicadores que ayudaron a cuantificar su accionar.

En el capítulo IV, se dio a conocer el método de la investigación detallando el tipo, nivel, diseño de la investigación, la población y muestra, las hipótesis, técnicas e instrumentos de la investigación, la descripción del procesamiento y análisis estadístico de los datos, para su posterior tratamiento estadístico.

En el capítulo V se da a conocer los resultados, en primer lugar, se identificó y evaluó la situación actual (antes) de los procesos internos del sistema de producción de la línea de pinturas, imprimantes y barnices mediante herramientas administración de operación, logísticas y de calidad, para diseñar un modelo de gestión logística y establecer la situación final (después) basado en el cambio de su productividad.

Finalmente se establece las conclusiones asociadas a sus correspondientes recomendaciones, y finalizando con el registro de las referencias bibliográficas consultadas en el desarrollo de la investigación.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción y formulación del problema principal

Actualmente, a nivel global, las empresas se están informando más en temas como la competitividad, optimización de recursos y reducción de costos, para su mejor funcionalidad y crecimiento en el mercado. Ante esto, las empresas buscan la manera de aumentar su productividad, optimizando el uso de sus recursos y las cuotas de producción u otros servicios, con la finalidad de ser resilientes a las nuevas demandas del mercado.

La gestión logística en los últimos años ha cobrado una importancia especial en el mundo empresarial, considerándolo como uno de los procesos claves en la cadena productiva y es de vital importancia tener una buena cadena logística que aporte valor al producto o servicio. El objetivo principal de la logística es la optimización de recursos y buscar un mejor modelo de las principales actividades de las empresas referente al aprovisionamiento y tratamiento de materiales para su utilización en los procesos siguientes de fabricación, de los que se conseguirán los productos terminados. Además, la logística asume el estudio del almacenamiento de estos productos, y su distribución a los clientes finales.

El avance y la sofisticación de las funciones logísticas en las empresas peruanas ha aplicación digital que permiten medir el desempeño de las actividades involucradas según las políticas establecidas para cumplimiento de sus objetivos y metas. Pero aún, se muestra en algunas empresas que las funciones de compras y almacenamiento al ser características propias del giro del negocio, las herramientas logísticas encuentran una limitada aplicación solo a herramientas logísticas simple, afectando así su productividad y limitando su crecimiento económico empresarial.

El presente estudio realizado en una empresa peruana Industrial de Pintura, con más de 20 años de experiencia en el mercado de pinturas para el hogar y la industria, que desde sus orígenes se ha caracterizado por ser una organización muy dinámica y por ofrecer a sus clientes la mayor calidad al mejor precio, incursiona en el mercado como una empresa nacional de fabricación de pinturas y afines, para brindar a sus clientes servicios en la fabricación, venta, distribución y asesoramiento en todo lo referente a pintura.

El problema en la empresa Industrial de Pinturas es la baja productividad de la producción, evidenciado en el área de producción, en donde se registró la existencia

de baja productividad de sus operaciones de producción debido a que se cuenta con insumos requeridos a tiempo, proceso de producción con poca tecnología e inadecuada distribución del ambiente del almacén que no permite el despacho a tiempo, originando cuellos de botellas en la producción que no permite cumplir con las ordenes de pedido programadas para el cliente, reflejándose en la disminución de las ventas y lo más perjudicial para la empresa es de generar una mala imagen de incumplimiento ante sus clientes cautivos, dándose la posibilidad de que cambien de proveedor.

En la Tabla 1, se muestran el resultado mediante entrevista a Gerente de Producción realizada para saber cuáles son las áreas funcionales relacionadas directamente e impactan a la cadena productiva de la empresa Industrial de Pinturas.

Tabla 1: Resultado de la encuesta

Áreas	Valor Calificado	Valor Acumulado	% Significancia	% Significancia Acumulada
Logística - Compras	4	4	40	40
Logística - Almacén	3	7	30	70
Producción - Personal	2	9	20	90
Producción - Maquinarias	1	10	10	100
Total	10		100	

Fuente: Elaboración Propia.

Se observa que los procesos logísticos son los que tienen mayor significancia en el cumplimiento de atención de pedidos de los clientes y que generan impacto sobre la productividad.

La Tabla 2, muestra el resultado de la encuesta realizada a 12 trabajadores del área de logística y producción para hallar las posibles causas de la baja productividad de una empresa Industrial de pintura en Lima Metropolitana.

Tabla 2: Causas de la baja productividad

Causas del problema
Inadecuado Métodos de trabajo
Ausencia de balance de línea
Carencia de capacitación del personal
Baja calidad de las materias primas
Ausencia de control de inventario
Nulidad de actualización de equipos
Falta de motivación del personal
Ausencia de control de calidad
Ausencia de plan de mantenimiento
Pocos proveedores
Ausencia de repuestos

Fuente: Elaboración Propia.

Las restricciones logísticas no solo afectan a los planes de producción del área de operaciones, sino también a los canales de distribución que no permite poder atender a los clientes con esmero y calidad por no tener en los almacenes el stock correspondiente a la demanda mensual de cada zona que atienden los vendedores.

La gestión logística de la empresa es básica para abastecer con materia prima e insumos a la línea de producción de la planta, que es exclusivamente responsabilidad del área de operaciones. Asimismo, la falta de stock también influye en la gestión de comercialización y por ende en la imagen de la empresa al no poder tener un abastecimiento adecuado a todos los puntos de venta, esto genera frustración en las fuerzas de venta y malestar entre los clientes ferreteros y otros clientes institucionales.

De este modo, el personal también está afecto a la gestión logística de la empresa debido a que se pierda horas – hombres en la línea de producción aumentando los costos también de la fabricación de las pinturas, imprimantes y barnices.

Por lo tanto, de acuerdo con los datos que se recabó en los últimos meses del área de producción estas restricciones afectaron a la empresa en su nivel de productividad disminuyendo así las ventas.

Dentro de la investigación, motivada por lo explicado en líneas anteriores, se desarrolla el tema “Mejora de procesos de la gestión logística para la optimización de la productividad de una empresa industrial de pinturas en Lima Metropolitana”

1.1.1. Problema general

¿De qué manera la mejora del proceso de gestión logística optimiza la productividad de la empresa Industrial de Pinturas en Lima Metropolitana?

1.1.2. Problemas específicos

- a) ¿De qué manera la mejora del proceso de gestión logística optimiza la eficiencia de la empresa Industrial de Pinturas en Lima Metropolitana?
- b) ¿De qué manera la mejora del proceso de gestión logística optimiza la eficacia de la empresa Industrial Pinturas en Lima Metropolitana?
- c) ¿De qué manera la mejora del proceso de gestión logística optimiza la confiabilidad de la empresa Industrial Pinturas en Lima Metropolitana?

1.2. Objetivos de la investigación

1.2.1. Objetivo principal

Determinar cómo la mejora del proceso de gestión logística optimiza la productividad de la empresa Industrial de Pinturas en Lima Metropolitana.

1.2.2. Objetivos específicos

- a) Determinar cómo la mejora del proceso de gestión logística optimiza la eficiencia en la empresa Industrial de Pinturas en Lima Metropolitana
- b) Determinar cómo la mejora del proceso de gestión logística optimiza la eficacia de la empresa Industrial Pinturas en Lima Metropolitana.
- c) Determinar cómo la mejora del proceso de gestión logística optimiza la confiabilidad en la empresa Industrial Pinturas en Lima Metropolitana.

1.3. Delimitación de la investigación

1.3.1. Delimitación espacial

El desarrollo de la mejora del proceso de gestión logística fue realizado en la planta de producción de la empresa Industrial de Pinturas en Lima Metropolitana en el distrito de San Juan de Lurigancho, donde se realizó un análisis para comparar una situación problemática de la investigación antes y después de la mejora de los procesos de la gestión logística.

1.3.2. Delimitación temporal

La delimitación temporal está constituida por el análisis en la planta de producción de los procesos logísticos en la producción de pintura en la empresa Industrial de Pinturas de agosto del 2018 a julio del 2019 con el fin de trazar los objetivos y validar las hipótesis de la investigación.

1.3.3. Delimitación Social

La investigación se orienta a la satisfacción de las necesidades de demanda de pinturas clientes potenciales de la empresa en el distrito de San Juan de Lurigancho, correspondientes a negocios de Ferreterías, Centros Ferreteros, Inmobiliarias, entre otros.

1.3.4. Delimitación conceptual

En el tratamiento del estudio se delimita a la aplicación de conceptos logísticos de planeación agregada de la producción y gestión de inventarios para poder involucrarlos con la productividad en el proceso productivo de los productos de pintura, imprimante.

1.4. Justificación de la investigación

1.4.1. La Justificación

La investigación se justifica porque los resultados de la mejora de los procesos de la Gestión Logística mediante la optimización eficiente, eficaz y confiable del flujo de materiales e insumos y el almacenamiento de bienes con información desde el ingreso y salida de estos según su consumo y/o

despacho en función de los requisitos del cliente ponen a prueba los apartados teóricos de la gestión logística que permiten que incremente la productividad en las empresas

La justificación de la metodología de cadena de valor logística de los procesos en una empresa industrial de pinturas utilizada en el presente trabajo servirá como precedente para futuros estudios, pudiendo esta metodología ser aplicada para mejorar los procesos involucrados en cualquiera de las diversas áreas dentro de la empresa y de otras empresas del sector de fabricación industrial de pinturas.

La justificación práctica es que se desarrolla un modelo de Gestión Logística con el fin de dar a conocer las carencias del proceso de producción de pinturas, para detectar las causas y consecuencias que permitan dar solución y aumentar así la productividad, mediante el desglose y análisis de las actividades logísticas principales de la empresa, como son la gestión de compras y la gestión del almacén.

1.4.2. La importancia técnica

La investigación tiene como importancia técnica la de establecer un modelo de Gestión Logística referente a la forma de gestionar las compras de materiales e insumos y la forma de administración y control de los inventarios que no produzcan la interrupción del proceso productivo por cuellos de botellas en sus operaciones que hacen que afecten su productividad.

1.4.3. La importancia social

El planteamiento de nuevas estrategias es fundamental debido a la alta competitividad del mercado para que así solucione sus problemas tanto internos, así como también externos referentes al abastecimiento de materiales e insumos para mejorar su operación y marcar diferencia respecto de la competencia ofreciendo así un mejor servicio al cliente final como son las ferreterías inmobiliarias, entre otros.

Además, los beneficios obtenidos a partir de los resultados de la investigación servirán de base de estudio para cualquier otra empresa en este rubro, en donde pueda existir empirismo en la gestión logística y en la administración

y control del flujo logístico de materiales e insumos para todos los procesos que realiza la empresa.

1.4.4. La importancia para la ingeniería

La investigación es importancia para la ingeniería con respecto a la aplicación de una Gestión Logística es mostrar que, mediante un adecuado manejo de la cadena de suministros o cadena de valor, para la organización de procesos administrativos, operacionales y logísticos se logre garantizar el suministro continuo y oportuno de los materiales y medios de producción requeridos para asegurar el proceso de producción de pinturas en forma ininterrumpida. Donde la Gestión Logística gestiona los procesos logísticos, entre la logística de entrada (Recursos naturales, recursos humanos, recursos financieros y recursos de la información) y la logística de salida (Eficiencia eficacia, productividad, distribución y atención al cliente).

Es precisamente estudiando la importancia de estas nuevas prácticas logísticas en donde se pueden crear nuevos procedimientos y proyectos como el expuesto en la presente investigación, los cuales ayuden a las pequeñas y medianas empresas a crecer y a ser más fuertes en el mercado.

1.5. Responsabilidad ético profesional

La investigación aplicará métodos científicos de Logística Empresarial buscando obtener mejoras en la Gestión Logística desde una perspectiva netamente profesional evitando así obtener mediciones erróneas y/o deficientes.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del estudio de investigación

2.1.1. Antecedentes Nacionales

Espinoza, T (2017) en su tesis sobre “Gestión logística para incrementar la productividad en la empresa San Metatron S.A.C, Puente Piedra, 2017”, tuvo como enfoque absoluto, establecer como la gestión logística optimiza la productividad. El método de estudio fue aplicado y de diseño cuasi experimental. Los datos recogidos relacionado a la gestión logística y los colaboradores área fueron considerados con la población. Los datos de las 28 semanas últimas del área logística se determinaron como la muestra. La observación fue considerada como la técnica y la ficha de recolección de datos fue el instrumento elegido. Se utilizó el juicio de expertos como instrumento para la aprobación de la ficha de recolección. Entonces se colige, que la gestión logística incrementa en la empresa la eficacia, eficiencia y productividad.

Espino, E (2016) en su tesis sobre “Implementación de mejora en la gestión de compras para incrementar la productividad en un concesionario de alimentos”, tuvo como objetivo general elaborar la gestión de compras para incrementar la productividad. La metodología utilizada fue del tipo aplicada-experimental. La investigación buscó demostrar que mediante la implementación de mejoras en la gestión de compras estudio se logró mejorar la productividad en el servicio del concesionario de alimentos. Un aspecto clave para lograr aumentar la productividad de la empresa fueron los acuerdos con los proveedores. También se determinó que las reducciones de los tiempos y el mejor uso de los recursos incrementó la eficiencia, concluyendo así que la mejora en la gestión compras generó un impacto favorable sobre la gestión logística.

Palpa, R y Orihuela, A (2014) en su tesis sobre “Propuesta de un modelo Integral de Gestión logística para para mejorar la productividad de una asociación de Mypes del sector metalmeccánico de Villa El Salvador”. Se utilizó como metodología la aplicada-experimental. La investigación buscó la mejora de la productividad en la asociación de Mypes del sector

metalmecánico a través de un modelo nuevo de gestión logística obteniendo como resultado el crecimiento de la productividad, mejorando así su rendimiento generado por las nuevas innovaciones implementadas en la gestión logística. Se concluyó por tanto que los diferentes procedimientos desarrollados en el modelo gestión logística ayudan a guiar las actividades necesarias para atender un pedido de gran magnitud, mejorando así la productividad y eficacia de la empresa, con ello pueden trazarse metas desafiantes a la producción.

Arana, L (2014) en su tesis sobre “Mejora de la productividad en el área de producción de carteras en una empresa de accesorios de vestir y artículos de viaje”, tuvo como objetivo establecer la mejora continua para el proceso de fabricación de carteras para incrementar la productividad. En la investigación se utilizó la metodología experimental. La investigación tuvo como fin aumentar la productividad de la empresa mediante el análisis de la producción de carteras. Como resultado se obtuvo una mejora notoria en la producción de carteras. La inversión realizada fue justificada y concluyente debido a la optimización de costos, mejora en la productividad, eficacia y eficiencia.

2.1.2. Antecedentes Internacionales

Ariza, M (2012) en su tesis sobre el “Mejoramiento de los procesos logísticos de la empresa Alca Ltda. Universidad Industrial de Santander. Colombia – 2012”, la investigación tuvo como objetivo la mejorara de los procesos logísticos de aprovisionamiento, almacenamiento, preparación de pedidos y despacho en la empresa de estudio, buscando que la optimización eficiente de la cadena de suministro para lograr aumentar el nivel de servicio al cliente. Se realizó en primer lugar el diagnóstico general del ciclo logístico, permitiendo obtener el panorama actual de la empresa y determinar los factores críticos que afectan el rendimiento general de los procesos logísticos. En base al diagnóstico, se propuso el diseño de un plan de mejoras para los procesos de almacenamiento y despacho. El Gerente de la empresa aprobó las propuestas y se procedieron a implementarlas adecuando el área de almacén, realizando el reordenamiento de los productos en la bodega, desarrollo de instructivos, procedimiento de almacenamiento, manual de organización y funciones, compra de equipo para el traslado interno de los productos, mejora

de la programación de pedidos y la implementación de indicadores claves de la gestión logística.

Jiménez, F (2012) en su tesis sobre “Mejoras en la gestión de almacén de una empresa del ramo ferretero” planteó como objetivo principal la mejora de la gestión del almacén, basándose en la capacidad y productividad, recolectando información de las operaciones de almacén. En consecuencia, de la investigación, se logró ampliar la capacidad del almacén y el aumento la productividad del almacén. Se concluyó que la organización y el orden son factores importantes, que aumentan la productividad del almacén.

Curillo, M (2014) en su tesis sobre “Análisis y propuesta de mejoramiento de la productividad de la fábrica artesanal de hornos industriales Facopa”. La investigación tuvo como aplicación metodológica tipo experimental. La investigación tuvo como objetivo principal analizar el proceso productivo y a su vez plantear elevar la productividad en la empresa. Por medio del análisis y la implementación de un nuevo modelo en los procesos de compras y producción se logró el aumento de la productividad. Por tanto se concluyó que el nuevo modelo planteado es viable y por tanto beneficia a la empresa.

Valle, G (2014) en su tesis sobre “Diseño de un modelo de gestión logístico en la empresa Megaprofer S.A. de la ciudad de Ambato, para mejorar los niveles de productividad”, tuvo como objetivo el diseño del modelo de gestión logística para mejorar su actividad empresarial. La metodología de investigación fue Experimental. En consecuencia, a lo investigado se logró optimizar la productividad a través de las variantes implementadas en la nueva gestión. Se llegó a la conclusión que el diseño de este modelo de gestión logística logró mejorar sus indicadores de gestión, elevando su productividad y optimizando sus procesos de manejo de existencias.

2.2. Bases teóricas o científicas

2.2.1. Gestión Logística

En sus comienzos el concepto de Logística se dio en el ámbito estratégico-militar y una vez finalizada la segunda guerra mundial fue que se empezó a considerar en el ámbito empresarial y a consolidar su valor para el desarrollo empresarial a todo nivel. En sus primeras etapas, “la logística era

contemplada únicamente como un centro generador de costes sin capacidad de diferenciación” (Ballou, 2004, pág. 21).

Al transcurrir el tiempo, la apertura mundial de la economía y el subsecuente acercamiento de mercados nuevos geográficamente distantes fueron “cambiando la percepción de la logística hacia nuevas dimensiones, en las que la función logística permitía ventajas competitivas basadas en un mayor valor agregado para los clientes” (Servera -Francés, 2011, pág. 6).

2.2.2. Logística

Gracias al aporte de diversos especialistas de todo el mundo, el concepto de lo que es la logística ha sufrido varios cambios, en tal sentido, ha conseguido evolucionar desde la manipulación del movimiento de materiales hasta la logística integral.

Las teorías sobre logística están siendo desarrollado en todo el largo de la historia, como lo expresan Berdugo y Luna (2002) quienes concluyen su transformación de la siguiente manera:

“fue desarrollado inicialmente en el campo militar por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos asociado a la adquisición, conservación y suministro de los recursos necesarios para las acciones militares. Con el surgimiento y desarrollo de los enfoques modernos de dirección, este concepto y sus aplicaciones han venido evolucionando, abarcando cada vez más el análisis de las diferentes áreas que intervienen en las organizaciones” (Berdugo & Luna, 2002, pág. 14).

Se califica a la logística, según el Council of Logistic Managament (CLM), como “la parte de la gestión del canal de aprovisionamiento que planifica, implementa y controla la gestión eficiente y efectiva del flujo directo e inverso y el almacenamiento de bienes, servicios e información relacionada entre el punto de origen y el de consumo en función de los requisitos del cliente “ (Council of logistic management, pág. 28).

Se define a la logística como un “sistema, es una red de actividades relacionadas con el propósito de administrar el flujo continuo de materiales y personas pertenecientes al canal logístico” (Beltrán & Burbano , 2002, pág. 15).

En la Figura 1 se muestra la definición de logística dado por (Stock & Dambert, 2001).



Figura 1: Definición de Logística

Fuente: Stock y Douglas, 2001.

En los siguientes párrafos se detallará las secciones de la gestión de almacenes, tales como fundamentos y principios, importancia, procesos logísticos e indicadores.

En la figura 1 se visualiza algunos procesos incluidos en un sistema de logística convencional, en donde recursos naturales, humanos, financieros y de información conforman las entradas principales; los líderes de la gestión logística deben planificar, implementar y controlar las estradas en sus diversas formas como materia prima, productos en proceso y productos terminados, buscando la eficiencia operativa. En el lado derecho se visualiza las salidas del sistema logístico orientado a la satisfacción del cliente buscando ser efectivos para mover los productos terminados hacia los clientes, siendo esto parte de la ventaja competitiva.

Nickl (2007) afirma que “la misión de la logística es absorber las inflexibilidades relacionadas con las compras o a la producción, las cuales se traducen en superficies para almacenar los materiales. Adicionalmente, la

logística es clave para lograr el máximo de eficiencia y efectividad” (Nickl, 2007, pág. 45).

2.2.3. Cadena de Abastecimiento

El título de Administración de la Cadena de Abastecimiento “ha crecido significativamente en uso y popularidad desde la década de los ochenta, aunque se presenta con frecuencia confusión respecto a su significado, ya que muchas personas lo utilizan como sinónimo de Logística” (Beltrán & Burbano , 2002, pág. 36).

Empero, debido a que se la aplica la interfuncionalidad en la gestión logística, hace que la definición de Cadena de Abastecimiento sea mucho más amplia. Coinciden por tanto muchos especialistas en que el concepto de Logística evoluciona hacia el término de Cadena de Abastecimiento o Cadena de Suministro. Sobre este punto, Nickl (2007) declara:

“La logística tradicional se relaciona solamente con el movimiento físico de materiales y son las áreas anexas como Compras o Producción, Comercial o Ventas, quienes definen su ámbito de actuación. La misión de la logística se centra en absorber las inflexibilidades y mover los productos, dentro de los marcos establecidos, hacia los clientes. Es aquí donde surge el concepto de la gestión de la cadena de suministro, el cual no es un nombre nuevo para las tareas logísticas tradicionales, sino es una redefinición de su radio de acción o cobertura.” (Nickl, 2007, pág. 2)

Se entiende que las áreas que están alrededor de la logística tradicional están enmarcadas dentro de la Cadena de Suministro, marcando así la diferencia entre una y otra.

Quevedo (2010). declara lo referente a su logística:

“Que las empresas no pueden seguir dentro del marco de la logística tradicional, motivo por el cual cada vez más empresas están incorporando a los cargos de responsabilidad logística diversas metas de reducción de costos, de errores, de mejora en la atención al cliente y otras diversas metas, con lo cual se busca optimizar el flujo de materiales e interiorizar el concepto de cadena de suministro para la gestión óptima de las operaciones” (Quevedo, 2010, p. 36).

Por tanto, la Cadena de Abastecimiento está definida como “la integración de procesos claves del negocio, que van desde los proveedores hasta el usuario final y proporcionan productos, servicios e información que agregan valor a los clientes y demás implicados (Comunidad, accionistas, gobierno, etc.)” (Stock & Dambert, 2001, pág. 11)

Ballou (2004) afirma lo siguiente:

“La cadena de suministro son todas las actividades relacionadas con el flujo y transformación de bienes desde la etapa de materia prima (extracción) hasta el usuario final, así como los flujos de información relacionados. Los materiales e información fluyen en sentido ascendente o descendente en la cadena de suministros.” (Ballou 2004: 7)

La cadena de abastecimiento nace como “consecuencia de una visión integradora de la empresa y de cómo esta visión, acompañada de empowerment, puede impactar de manera positiva en la optimización del flujo de mercadería, servicios, información y dinero desde el proveedor del proveedor hasta el cliente del cliente (consumidor final)” (Quevedo, 2010, p. 71).

Ciertamente, el modelo de La Cadena de Abastecimiento abarca conceptualmente la integración de los procesos relacionados a los proveedores en primer término pasando a las instalaciones de manufactura, centros de almacenamiento y distribución, con el objetivo que los productos sean manufacturados y distribuidos en cantidad y tiempo óptimo. El foco principal es obtener mayores ganancias para todos los stakeholders y satisfacer las exigencias del consumidor al término de la cadena, cumpliendo así el nivel de servicio requerido.

La Figura 2 nos muestra de forma sencilla todos los procesos que engloban la Cadena de Suministro en las empresas:

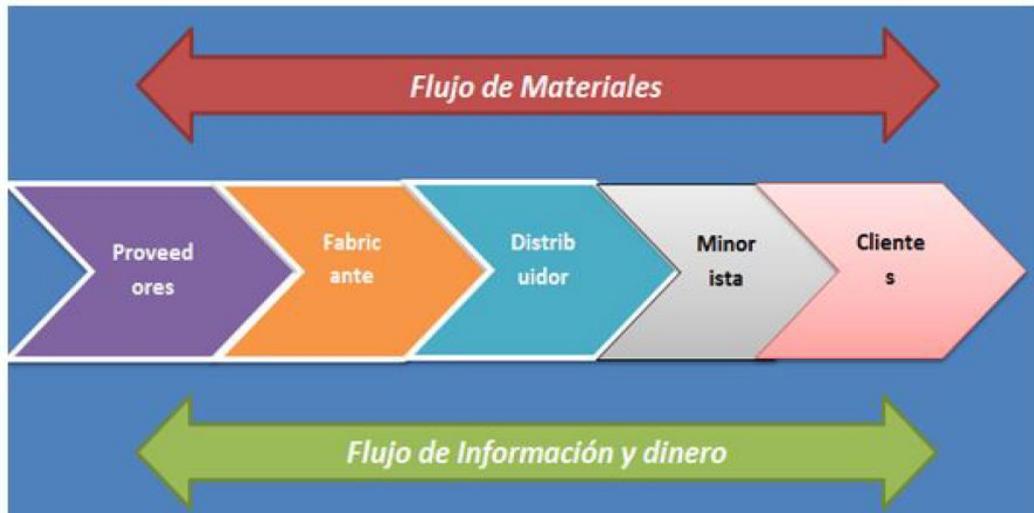


Figura 2: Definición de Cadena de Suministro

Fuente: Quevedo, 2010.

La Figura 2, muestra los procesos de la cadena de suministro ligados al flujo de información y monetario, encontrándose en contraposición el movimiento de materiales desde y hacia el cliente.

Se concluye, por tanto, que para lograr los objetivos de la gestión de la cadena de suministro depende de la “coordinación de flujos de materiales, información y comunicaciones, que se logran grandes ganancias en la eficiencia global de la cadena de abastecimiento. Además, la integración organizacional permite romper los límites organizacionales entre funciones y entre empresas” (Alarcón & Ortiz, 2005)

2.2.4. Productividad

En el actual ambiente empresarial, donde la paridad en precios, productos y servicios se consiguen a menudo en forma rápida, los programas de mejora de la productividad con frecuencia pueden ser el único medio de conseguir y mantener el umbral competitivo del mercado.

En tal sentido ninguna empresa puede ignorar la creciente necesidad de mejorar la productividad, ni ningún empleado evadir su responsabilidad en la consecución de tal objetivo. Productividad es la razón entre la cantidad de productos o servicios que satisfacen las necesidades del cliente y la cantidad de insumos usados inteligentemente.

Se concluye, que luego de una mejora en la logística se mejoran los tiempos y posibilita una reducción de costos.

Al crearse sinergia entre los agentes externos de las organizaciones y la logística se mejora el desempeño de todos los involucrados en el proceso de abastecimiento, haciendo fundamental la logística dentro de las gestiones de las empresas.

Por medio de la productividad se pone a prueba la capacidad de una estructura para desarrollar los productos y el nivel de aprovechamiento de los recursos disponibles. La mejor productividad supone una mayor rentabilidad en cada empresa.

“La productividad es la relación que existe entre los productos logrados y los insumos o factores que intervinieron en dicha producción, siendo la productividad el buen uso de todos los factores de la producción en un tiempo determinado” (García, 2011)

Caro y Gonzales (2012) señalaron que “la productividad está relacionada con los resultados que se obtienen en un proceso, por lo que incrementar la productividad hace referencia a lograr mejores resultados tomando en cuenta los recursos utilizados para ello” (p. 20). Asimismo, Cruelles (2012) mencionó que “la productividad índice que calcula la relación que existe entre la producción realizada y la cantidad de factores empleados en lograrla” (p. 10).

2.2.5. Medios para aumentar la productividad

Según Velasco (2013) la productividad se eleva mediante “la mejora de los procedimientos básicos existentes o la creación de nuevos, la instalación o adquisición de nueva maquinaria o equipos de mayor capacidad, reducir el contenido del trabajo del producto y/o reducir el contenido del trabajo del proceso. Reducir el tiempo improductivo”. (p. 60)

2.2.6. Factores para medir la productividad

García (2011) comunica que “La productividad requiere de nuestra atención a tres factores fundamentales: capital – gente – tecnología. La suma de los resultados de los tres conformara el total de su aportación a la productividad de la empresa”. (p. 15)

a. Factor Capital: El factor capital conlleva “el total de la inversión en los elementos físicos que entran en la fabricación de productos. Estos forman parte del activo fijo del negocio, como terrenos, edificios, maquinaria, equipo, etc.” (García, 2011)

b. Factor Gente: cuando “los dos factores, capital y gente se complementan. La importancia de uno y otro factor depende de las necesidades particulares de cualquier industria”(García, 2011)

c. Factor Tecnología: La aceleración del desarrollo de aplicativos de computadoras ha generado una enorme cantidad de empresas industriales subsidiarias, como “sería la manufactura de componentes, los servicios de información, los productores de bibliotecas, programas y paquetes de software” (García, 2011)

2.2.7. Dimensiones de la variable dependiente

a. Eficiencia

“La eficiencia calcula la relación que existe entre los insumos y la producción, buscando reducir el coste de los recursos, en otras palabras, es la relación entre producción real lograda y la producción estándar esperada”. (Cruelles, 2010, p. 10)

Por otro lado, la eficiencia comprende la relación entre los recursos programados y los recursos reales utilizados, donde el “índice de eficiencia, expresa el buen uso de los recursos en la producción de un producto en un periodo definido” (García, 2011, p. 16)

a.1. Indicadores de eficiencia Rendimiento de la maquinaria:

“*Rendimiento de la maquinaria (horas)=Capacidad real (horas) Esperada (horas) x 100*” Fuente: García (2011) Adaptado de “Productividad y reducción de costos”, 2007.Mexico: Trillas

“*Rendimiento de capacidad de la producción=Kilos de PETCapacidad de la maquinaria (Kg/h) *horasx100*” Fuente: García (2011) Adaptado de “Productividad y reducción de costos”, 2007.Mexico: Trillas

b. Eficacia

“La eficacia es la situación en la que se hacen las actividades que han sido planeadas y se logra alcanzar los resultados que fueron planeados, en otras palabras, la eficacia se puede ver como la facultad de conseguir el resultado que se desea o se espera”. (Gutiérrez, 2014, p. 20)

Por otro lado, la eficacia es “la relación entre los productos logrados y las metas que se tienen fijadas. El índice de eficacia expresa el buen resultado de la realización de un producto en un periodo definido” (García, 2011, p. 17).

“Indicador de Eficacia Rendimiento: *Rendimiento de la Producción=Kilos de PET producidos* *Meta Kilos de PET x100*”
Fuente: García (2011) Adaptado de “Productividad y reducción de costos”, 2007. Mexico: Trillas

c. Confiabilidad

“Es el conjunto de disciplinas de la mantenibilidad, la disponibilidad, seguridad y la confiabilidad propiamente dicha. Teniendo como objeto estudiar el comportamiento de los equipos en el tiempo”. (Díaz, 1992)

“El concepto de confiabilidad, se puede definir como la probabilidad de que una unidad de producto se desempeñe satisfactoriamente cumpliendo con su objetivo durante un tiempo que ha sido diseñando y en las condiciones que fueron especificadas”. (Acuña, 2003)

Por otro lado, la confiabilidad operacional “es la capacidad de la empresa, por medio de sus diversos procesos, tecnologías y capital humano, para cumplir con su propósito dentro de los límites de diseño y las condiciones operacionales. Esto es la confiabilidad operacional comprende una serie de procesos de mejora continua que anexan de forma sistemática herramientas de diagnóstico, metodologías, la gestión, la planeación, la realización, y el control, con respecto a la producción, suministro y mantenimiento industrial”. (Sánchez, 2015).

2.3. Definición de términos básicos

2.3.1. Almacén:

Se considera al “lugar especialmente estructurado y planificado para custodiar, proteger y controlar los bienes de activo fijo o variable de la

empresa, antes de ser requeridos para la administración, la producción o la venta de artículos o mercancías” (Mora, 2008). Aprovechamiento: es la forma de “obtener la mercancía necesaria para la empresa, solo la que necesita en un determinado momento” (Escudero, 2014)

2.3.2. Distribución de planta

Es la ordenación de forma racional de los elementos físicos productivos de tal forma que garantice el óptimo flujo al mínimo costo.

2.3.3. Eficacia

El logro de un objetivo trazado, por ejemplo, la razón de las horas ganadas entre las horas dedicadas a las tareas asignadas, ya que esto lleva a la reducción de costos generando así márgenes de utilidad mayores en la operación.

2.3.4. Eficiencia

Medida de la salida real de una estación definida, en comparación con la tasa estándar de producción en el mismo número de hora. Al tener mejor eficiencia, se reducen los tiempos de espera o procesamiento dentro de la cadena logística, logrando así adicionar mayores costos a los productos de salida y se mejora la rapidez del abastecimiento al mercado.

2.3.5. Implementación

Es la instalación de una aplicación, realización o la ejecución de un plan, idea, modelo científico, diseño, especificación, estándar, algoritmo o política.

2.3.6. Metodología

Es el conjunto de procedimientos racionales utilizados para alcanzar una gama de objetivos que rigen una investigación científica, una exposición doctrinal o tareas que requieran habilidades, conocimientos o cuidados específicos.

2.3.7. Proceso

Es un conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados.

2.3.8. Productividad

Razón entre la cantidad de bienes y servicios producidos y los recursos utilizados para generarlos.

CAPÍTULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS

3.1. Hipótesis

3.1.1. Hipótesis general.

La mejora del proceso de gestión logística optimiza de manera significativa la productividad en la empresa Industrial de Pinturas en Lima Metropolitana.

3.1.2. Hipótesis secundarias.

- a) La mejora del proceso de gestión logística optimiza de manera significativa la eficiencia en la empresa Industrial de Pinturas en Lima Metropolitana
- b) La mejora del proceso de gestión logística optimiza de manera significativa la eficacia en la empresa Industrial Pinturas en Lima Metropolitana
- c) La mejora del proceso de gestión logística optimiza de manera significativa la confiabilidad en la empresa Industrial Pinturas en Lima Metropolitana.

3.2. Variables

3.1.3. Variables Independientes (X):

Mejora del proceso de gestión logística.

3.1.4. Definición conceptual

Se postula que la “Gestión logística es la gestión integrada de la cadena de suministro, la cual involucra coordinación sistemática y estratégica de las funciones tradicionales de una organización, con la participación de las otras empresas con las que comparte la cadena de aprovisionamiento” (Mansur, 2007).

3.3. Variables Dependientes (Y):

Productividad del proceso de producción

3.4. Definición conceptual

Se postula que “La productividad es la relación que existe entre los productos logrados y los insumos o factores que intervinieron en dicha producción, siendo la productividad el buen uso de todos los factores de la producción en un tiempo determinado”. (García, 2011, p. 17)

3.5. Operacionalización de las variables.

En la Tabla 3, se muestra la operacionalización de las variables y sus dimensiones e indicadores.

Tabla 3. Operacionalización de las Variables

Variable	Concepto	Dimensión	Indicador	Formulas
Independiente: Gestión Logística	Christopher (2013) comentó que la “gestión logística es un proceso que consta en la planeación, instrumentación y control eficiente del almacenamiento de las materias primas, inventarios en proceso y terminados, así como del flujo de la información que va desde el punto de origen hasta el punto de final o de consumo, con la finalidad de cumplir lo pedido por los clientes”.	Gestión de compras	Cumplimiento con el proveedor	$\text{Proveedores} = \frac{\text{Requerimientos recibidos}}{\text{Total de requerimientos}} \times 100$
		Gestión de almacén	Control de stock	$\text{Control} = \frac{\text{Control de Stock realizado}}{\text{Control de Stock programado}} \times 100$
Dependiente: Productividad	“La productividad es la relación que existe entre los productos logrados y los insumos o factores que intervinieron en dicha producción, siendo la productividad el buen uso de todos los factores de la producción en un tiempo determinado”. (García ,2011, p. 17)	Eficiencia	Rendimiento de la materia prima	$\% \text{Eficiencia} = \frac{\text{Total de Pinturas producidas (Kg)}}{\text{Materia Prima (Kg)}} \times 100$
		Eficacia	Rendimiento de las unidades producidas	$\% \text{Eficacia} = \frac{\text{Total de Pinturas Obtenidas (und)}}{\text{Total de Pinturas Programadas (und)}} \times 100$
		Confiabilidad	Pedidos entregados	$\text{Confiabilidad} = \frac{\text{Pedidos entregados (und)}}{\text{Total de pedidos (und)}} \times 100$

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. Tipo y nivel de la investigación

El tipo de investigación del trabajo fue de tipo aplicativo y de nivel descriptivo, debido a que se incrementó la productividad del proceso de producción en base a un diseño de un modelo de Gestión Logística.

4.1.1. Tipo de investigación

La investigación fue de tipo aplicada porque tuvo como propósito de estudio la orientación de la utilización de los conocimientos de las Ciencias de Administración de Operaciones, con el objetivo de aplicar la Gestión de Almacenes en una orden de pedido. De acuerdo con Sánchez, C y Reyes, C (2006) caracteriza a este tipo de investigación con “el interés en la aplicación de los conocimientos teóricos a determinada situación concreta y las consecuencias prácticas que de ella se deriven”. (p.37)

4.1.2. Nivel de investigación

El Nivel de investigación del presente trabajo fue descriptiva, porque en el desarrollo de la investigación se describirán las variables que se aplican y los cuales serán utilizadas para la comprobación de las hipótesis.

Según Sánchez, C y Reyes, C (2006) “este tipo de investigación se caracteriza por la descripción de los fenómenos a investigar, tal como es y cómo se manifiesta en el momento de realizarse el estudio y utiliza la observación como método descriptivo.” (p. 28).

4.1.3. Diseño de investigación

Según Hernández-Sampieri, R. & Mendoza, C (2018) “el diseño experimental incorpora la administración de prepruebas a los grupos que componen el experimento. Los participantes se asignan al azar a los grupos y después se les aplica simultáneamente la preprueba; un grupo recibe el tratamiento experimental y otro no (es el grupo de control); por último, se les administra, también simultáneamente, una posprueba”. (p. 145)

El diseño de la investigación fue experimental, debido a que se realizaron influencias sobre la variable “Gestión logística” en la empresa abordada, sin

considerar grupos de control para llevar a cabo comparaciones de estados. Asimismo, el diseño experimental aplicado consideró la ejecución de un pretest y un postest, con el fin de evaluar los cambios en la variable dependiente planteada.

4.2. Población y muestra de la investigación

4.2.1. Población

La población se entiende como “de la totalidad de las medidas de la(s) variable(s) en estudio, en cada una de las unidades del universo. Es decir, es el conjunto de valores que cada variable toma en las unidades que conforman el universo” (Valderrama, 2013, pág. 183) La población de estudio estuvo compuesta por 238 lotes de producción de pinturas temple de una empresa Industrial de pintura en Lima Metropolitana en el periodo de agosto del 2018 a julio del 2019.

4.2.2. Muestra

La muestra se entiende como “un subconjunto representativo de un universo o población (...) porque refleja fielmente las características de la población (...) defiere de ella solo en el número de unidades incluidas y es adecuada” (p. 184). La muestra de estudio de tipo probabilística estuvo conformada por 48 lotes de producción dentro del periodo agosto del 2018 a julio del 2019, en una empresa Industrial de pintura en Lima Metropolitana. Cabe señalar que la muestra estuvo dividida en dos grupos:

- 24 lotes de producción antes de la mejora en el periodo de agosto del 2018 a enero del 2019
- 24 lotes de producción después de la mejora en el periodo de febrero del 2019 a julio del 2019

4.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

4.3.1. Técnicas

Análisis de información: Mediante los lotes de producción, que son los respectivos registros de la empresa Industrial de Pinturas, en donde se tienen

los registros de lotes de producción mensual de temple e imprimante, donde figuran, fecha de elaboración, año, mes, producto y cantidad.

Análisis Bibliográfico: mediante documentación bibliográfica recurriendo a fuentes primarias como a fuentes secundarias, como son los libros, revistas especializadas, tesis, sobre gestión de inventario, que permiten obtener los conceptos teóricos, métodos, teorías y diagramas sobre el tema.

Observación: Mediante la anotación en una guía de observación de los procesos de elaboración de los productos temple e imprimante.

Entrevista: Mediante un cuestionario con preguntas abiertas a Gerente de producción el Sr Reynaldo Huamán, el cual nos informó la actual situación de la realización de los procesos logísticos en la empresa Industrial de Pinturas

Estadísticas: Mediante las ordenes de distribución de los productos temple e imprimante. Mediante el método de análisis, seguimiento y control de los lotes de producción, se medirán la eficiencia, la eficacia y los tiempos de distribución del proceso de abastecimiento.

4.3.2. Instrumentos

Se usará instrumentos de la Administración de Operaciones, en lo referente al Estudio de Tiempos y Movimientos para la medición de la eficacia y la eficiencia. Así también se utilizarán las herramientas de calidad como gráfica de Pareto, diagrama de Ishikawa y Control de procesos para el control de la calidad y los Diagramas de Operaciones del proceso para establecer el antes y después del modelo de gestión logística según la propuesta.

4.4. Técnicas de procesamiento y análisis de la información.

Mediante la hoja de cálculo Excel se procesaron los datos que se obtuvieron en la ficha de recolección de datos para la elaboración de tablas y gráficos del antes y después del modelo de gestión logística.

Luego del procesamiento de datos se procesó a realizar la prueba de hipótesis no paramétrica de diferencia de medias poblacionales por medio del estadígrafo “U de Mann Whitney”, cuando los datos siguen una distribución no normal comparando los resultados de la situación inicial (método tradicional) con los resultados de la gestión logística en el incremento de la productividad.

CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

5.1. Presentación de resultados

5.1.1. Situación problemática

El problema principal en el área de producción de una empresa Industrial de pintura en Lima Metropolitana son las demoras en producción y uso desmedido de materias primas en la fabricación de pintura temple. Asimismo, los tiempos y movimientos de proceso no se encuentran estandarizados impactando negativamente al tiempo programado de producción en la operación de envasado. Sumado a ello el cambio frecuente en la programación diaria, semanal y mensual por diversas razones afecta el despacho en la fecha programada de los productos generando así la insatisfacción del cliente. Las causas de los problemas identificados se muestran en el siguiente diagrama Ishikawa.

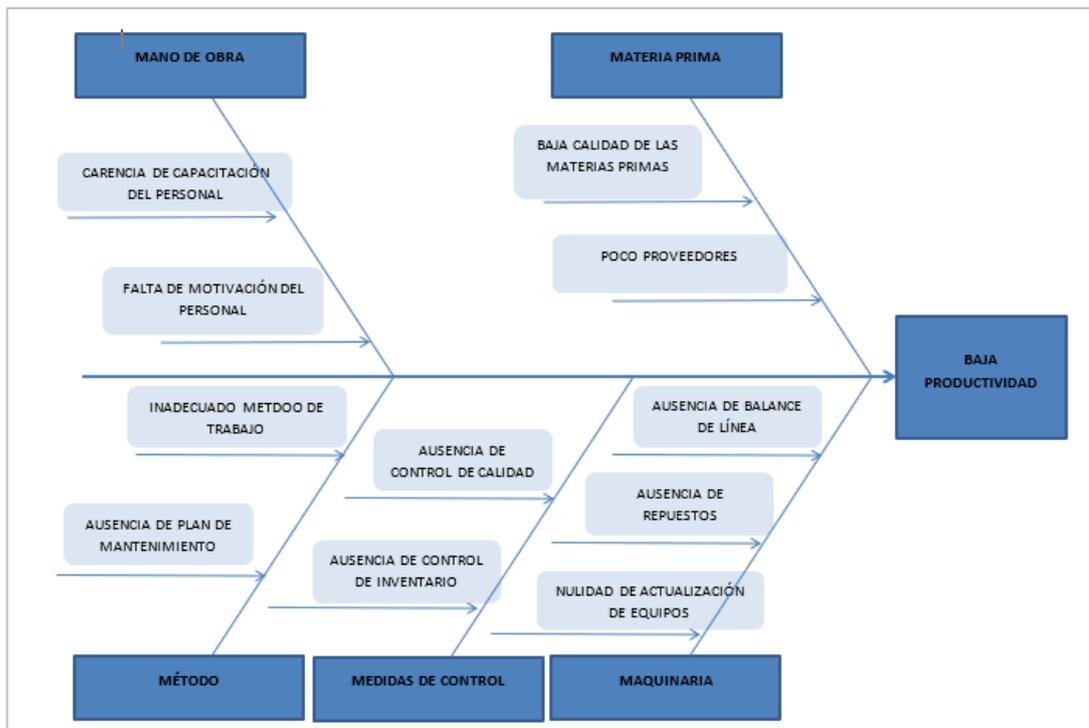


Figura 3: Diagrama de Ishikawa

Fuente: Elaboración propia.

La figura 3, presenta las causas probables de la baja productividad en la producción de pinturas temple de una empresa Industrial de pintura en Lima Metropolitana, en la cual se pone de manifiesto que no existe una estandarización de los procesos de producción, se evidencia un mala gestión de los trabajadores los cuales se encuentran desmotivados, no se cuenta con un plan de mantenimiento que alargue la vida productiva de los equipos y maquinarias, los empleados no se han capacitado correctamente y no se cuenta con una amplia cartera de proveedores que permita el acceso a materia prima de calidad, son estos factores los que causan la baja productividad de la empresa.

Se debe determinar la importancia de los problemas identificados mediante una matriz de ponderaciones, el cual ayudará a determinar cuál es el problema que debe ser priorizado para dar solución así a la baja productividad.

Tabla 4. Matriz de ponderación de los problemas

Causas del problema	Importancia	%	% acumulado
Inadecuado Métodos de trabajo	19	25.68	25.68
Ausencia de balance de línea	15	20.27	45.95
Carencia de capacitación del personal	9	12.16	58.11
Baja calidad de las materias primas	7	9.46	67.57
Ausencia de control de inventario	6	8.11	75.68
Nulidad de actualización de equipos	6	8.11	83.78
Falta de motivación del personal	4	5.41	89.19
Ausencia de control de calidad	4	5.41	94.59
Ausencia de plan de mantenimiento	2	2.70	97.30
Pocos proveedores	1	1.35	98.65
Ausencia de repuestos	1	1.35	100.00
Total	74	100	

Fuente: Elaboración propia.

Según la Tabla 4. Matriz de ponderación de los problemas, podemos establecer que los métodos de trabajo inadecuados se establecen como el principal problema que causa la baja productividad en la empresa. Otro de los

factores que afecta la productividad de la empresa, es la falta de balanceo de líneas en las maquinas, lo que genera tiempo muertos en el proceso de producción.

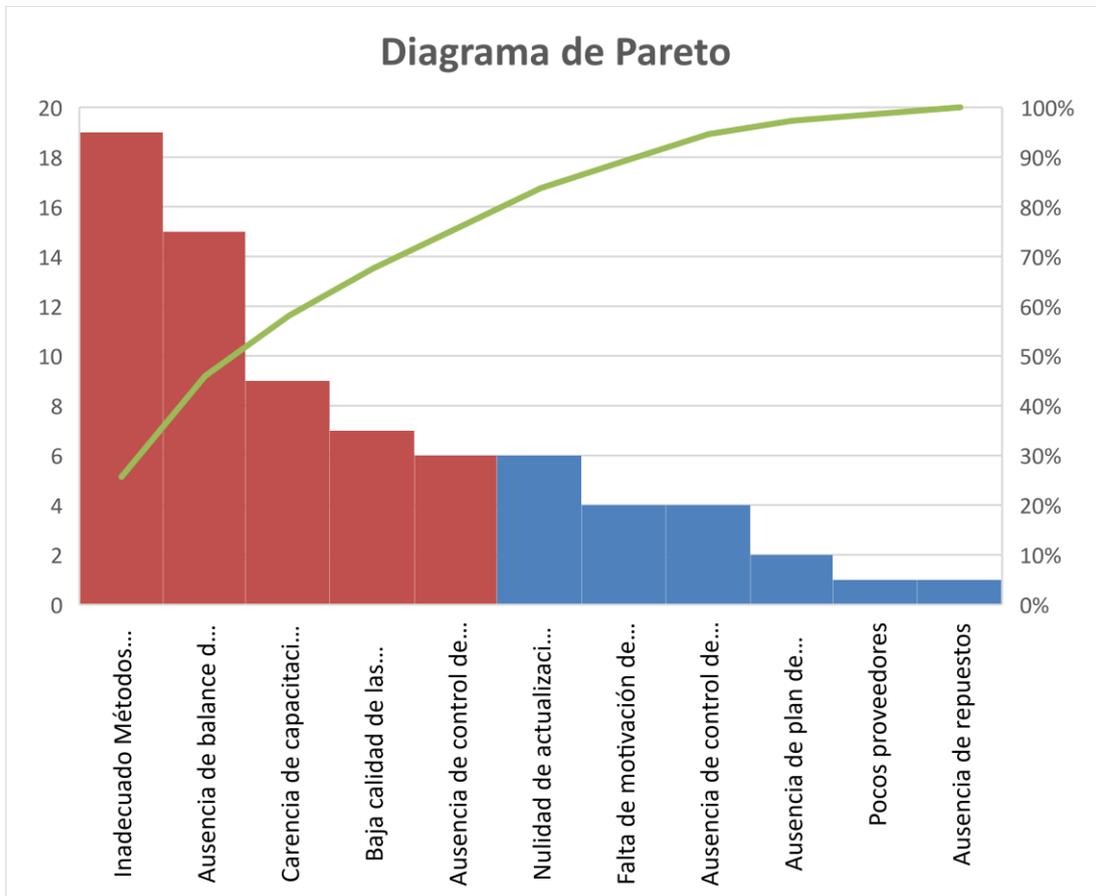


Figura 4: Diagrama de Pareto

Fuente: Elaboración propia.

Como se detalla en la figura 4, el diagrama de Pareto permite identificar los problemas más importantes (75% de acumulado) y poder diseñar una estrategia para la solución de dichos problemas. Con la solución de los métodos de trabajo inadecuado, falta de balance de línea, falta de capacitación del personal, baja calidad de las materias primas, falta de control de inventario, se estaría solucionando el 75.68% de efectos del problema.

5.1.2. Descripción del proceso productivo

La empresa de pinturas tiene entre sus principales actividades, para la generación de valor para el cliente, actividades comerciales, presupuestarias, producción y logística.

Asimismo, se tiene como actividades secundarias los procesos de soporte recursos humanos, Contabilidad y Finanzas.

En la figura 5 podemos observar la cadena de valor de la empresa de pinturas

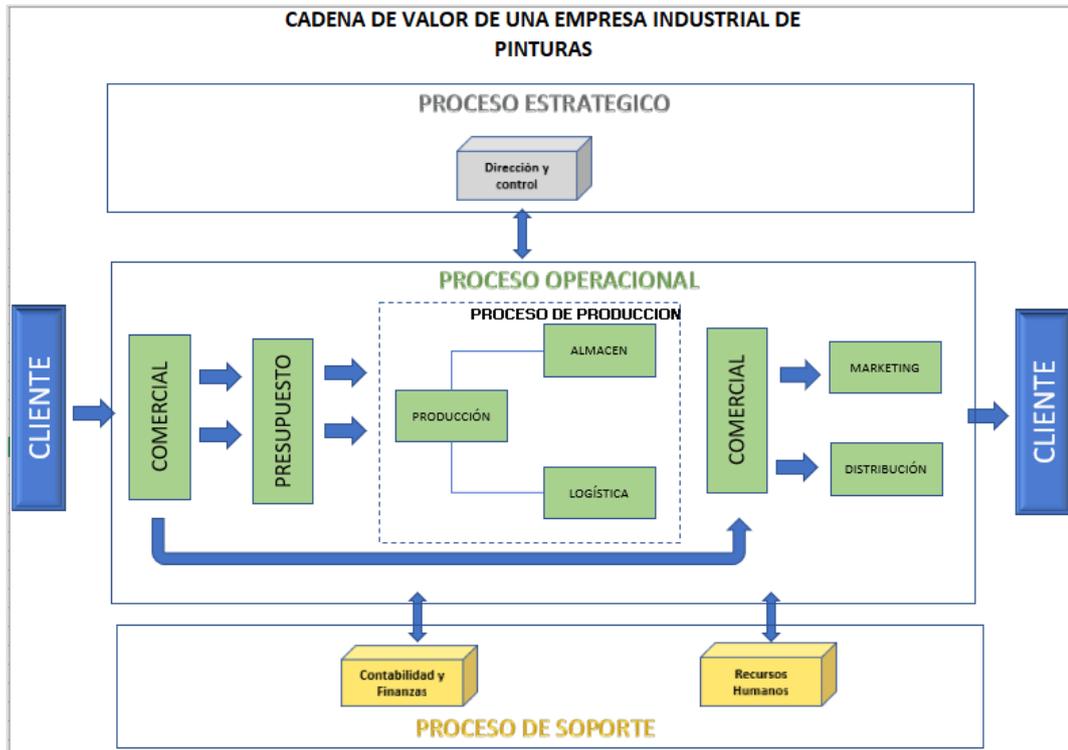


Figura 5: Cadena de Valor de una empresa industrial de pinturas

Fuente: Elaboración propia.

a) Composición de pintura

Los componentes base que conforman las pinturas son 4 elementos que a continuación se describe en la figura 6:

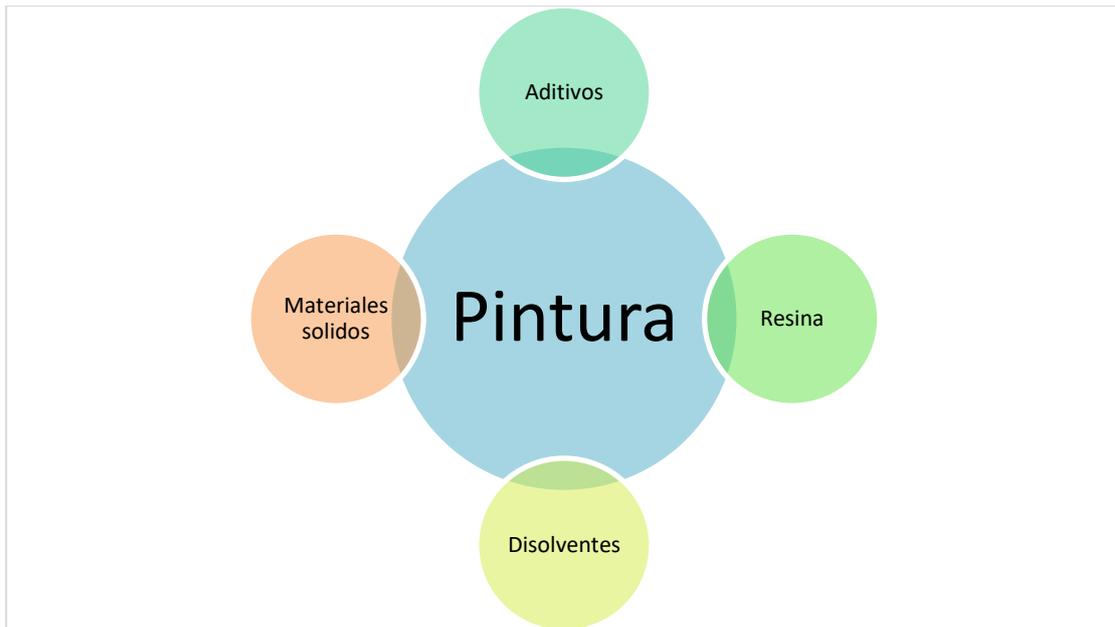


Figura 6: Composición general de pintura

Fuente: Elaboración propia.

Como lo demuestra la figura 6, la pintura cuenta con varios componentes base, los cuales se describen a continuación:

- **Resina:** Son polímeros semielaborados que provienen de reacciones químicas complejas y que debido a la mezcla en su fórmula otorga las propiedades físicas y químicas como resistencia a la humedad, rayadura, humedad y tono amarillo por exposición a rayos UV.
- **Disolventes:** Compuesto químico que se encarga de dar viscosidad a la mezcla resultante de todos los demás componentes. Ayuda a que el producto final, pintura, pueda ser de fácil aplicación.
- **Materiales solidos:** Todo aquel compuesto químico que sirve como pigmento para dar tonalidad de colores a la pintura y ayuda a mejorar las propiedades de la resina ya que actúan sobre sus características fisicoquímicas.
- **Aditivos:** Compuesto químico que ayuda distribuir químicamente los pigmentos y que sean fácilmente absorbidos por la resina, ayuda que sea fácil la aplicación de la pintura y ayuda al acabado en su aplicación.

b) Proceso productivo

Teniendo en cuenta ello, la empresa, en la fabricación de pintura de temple realiza las siguientes operaciones de producción, para ello es necesario 04 operarios para el proceso:

- **PREPARACIÓN DE MATERIALES:** primero se ubica la materia prima (Harina), disolvente, materiales sólidos y disolventes en el almacén de materia prima.
- **TRASLADO A PRODUCCIÓN:** luego de haber ubicado los materiales, se trasladan con la máquina Montacarga-MC01 a la zona de escalera para ser subido al 2do nivel.
- **PREPARACIÓN DE RESINA:** se hace los respectivos pesajes para preparar la masa (Resina) que consiste en una combinación de insumos donde principalmente incide la harina, se da una molienda con un motor con paletas (máquina Molienda vertical- MM01) durante aprox. 10 a 11 minutos.
- **SEPARACIÓN DE RESINA:** el operario separa la mitad de una operación de masa (resina) para que luego sea preparada el temple o imprimante tomando un tiempo aprox. De 13 minuto para cada operación de temple o imprimante ya que una operación de masa (resina) es para dos operaciones: Temple e Imprimante.
- **PREPARACIÓN DE TEMPLE:** una vez que se tiene la masa se pasa a la máquina de preparación (Temple e Imprimante), donde se combina los materiales y se da molienda con paletas para obtener el producto final utilizando un tiempo aproximadamente de 6 minutos, luego se transporta hacia las tolvas envasadoras.
- **ENVASADO Y SELLADO:** una vez en la tolva se procede a envasar en sus respectivos envases o empaques tomando un tiempo de aprox. 40 segundos. A 1 minuto por cada bolsa de 25kg. Que consisten en envasado y sellado de las bolsas.
- **TRASLADO A ALMACÉN:** envasado y sellado se traslada las bolsas 25kg hacia zona de productos terminados cerca a escalera.

- **ALMACENAJE:** una vez terminado el envasado y sellado se procede a llevarlo a sus respectivos almacenes tomando un tiempo de aprox. 2 minutos por cada 5 bolsas de 25 kg.

Tabla 5. Hoja de ruta del proceso

HOJA DE RUTA							
EMPRESA		Empresa Industrial de pintura en Lima Metropolitana				FECHA	
PRODUCTO		Temple bolsa 25kg				PROCESO	
N° Operación	Operación	Maquina		Material	Preparación	Tiempo de preparación (min)	Tiempo de operación (min)
		Nombre	Numero				
1	Preparación de materiales	Manual	-	*Harina *Silicato neutro *Agua	Ubicar y Seleccionar materiales e insumos	5	0
2	Traslado a producción	Montacargas	MC01	-	Mover y Trasladar los materiales e insumos	3	0
3	Preparación de Resina	Molinos Molienda vertical con paletas	MM01	*Harina *Silicato neutro *Agua	Pesar y Cargar materiales a tolva	4	11
4	Separación de resina	Manual	-	-	Separar resina en tina	2	13
5	Preparación de Temple	Molinos Molienda vertical con paletas	MM02	*Resina *Carbonato de calcio(tiza) *Bactericida *Agua	pesar y cargar resina a tolva	2	6
6	Envasado y sellado	Selladora Térmica manual	ST01	*Temple *Bolsa plástica-N30	Calentar resistencia de selladora	0.1	0.6
7	Traslado a almacén	Manual	-	-	-	2	0
8	Almacenaje	Manual	-	-	-	0	2
TOTAL						18.1	32.6

Fuente: Elaboración propia.

Como se muestra en la Tabla 5, en el proceso participan 02 máquinas de Molienda MM01 y MM02, dichas máquinas están ubicadas en el segundo y primer nivel del área de producción. En la figura 8, se puede observar el diagrama de recorrido.

Diagrama de Análisis del Proceso										
Diagrama Num: 1	Hoja Núm de	Resumen								
Objeto:		Actividad	Actual	Propuesta	Economía					
Actividad: PRODUCCIÓN DE PINTURA TEMPLE 25KG		Operación	12							
Lugar: PLANTA DE PRODUCCIÓN PINTURAS		Transporte	4							
Operario (s): Operario 1, Operario 2, Ayudante 1 y Ayudante 2	Ficha núm:	Espera								
Compuesto por:	Fecha:	Inspección	2							
Aprobado por:	Fecha:	Almacenamiento	1							
		Distancia (m)	37							
		Tiempo (min-hombre)	60							
		Costo								
		- Mano de obra								
		- Material								
		Total								
Descripción	Cantidad	Tiempo (min)	Distancia (m)	Símbolo					Observaciones	
				○	□	D	→	▽		
Ubicar y seleccionar materia prima e insumos		5		○					En almacén	Operario 1/Ayudante 1
Se traslada el material a zona de escalera		3	16				→		En patio	Montacarga MC01
Preparación de máquina		3		○					En Estación 1	Operario 2/Ayudante 2
llenado de batea con agua		2		○						
Traslado de batea con agua a zona de molienda		1	3				→			
Pesado de Harina e insumos		1		○					En Estación 1	Operario 2/Ayudante 2
Mezcla de insumos y harina		2		○					En Estación 1	Molienda vertical MM01
Molienda mecánica de mezcla para resina		10		○					En Estación 1	Molienda vertical MM01
Inspección de granularidad y viscosidad		2		○					En Estación 2	Operario 1/Ayudante 1
Retiro y traslado de masa para imprimante y temple		10	4				→			Operario 2/Ayudante 2
Carga de resina en tolva		1		○					En Estación 2	Operario 1/Ayudante 1
Carga de insumos para fabricación de Temple		1		○					En Estación 2	Operario 1/Ayudante 1
Molienda mecánica de mezcla para Temple		6		○					En Estación 2	Operario 1/Ayudante 1
Inspección de granularidad y viscosidad		2		○					En Estación 2	Operario 1/Ayudante 1
Traslado a tolva de máquina envasadora		1	2				→			Operario 1/Ayudante 1
Envasado en bolsas plásticas		1		○					En Estación 2	Operario 1/Ayudante 1
Pesado de Temple		1		○					En Estación 2	Operario 1/Ayudante 1
Sellado de bolsa 25KG		1		○					En Estación 2	Operario 1/Ayudante 1
Traslado hacia zona de almacenaje		2	12				→			Operario 1/Ayudante 1
Almacenamiento de Temple 25kg	20	5							En almacén	Operario 1/Ayudante 1
Total	20	60	37							

Figura 7: Diagrama de análisis del proceso

Fuente: Elaboración propia.

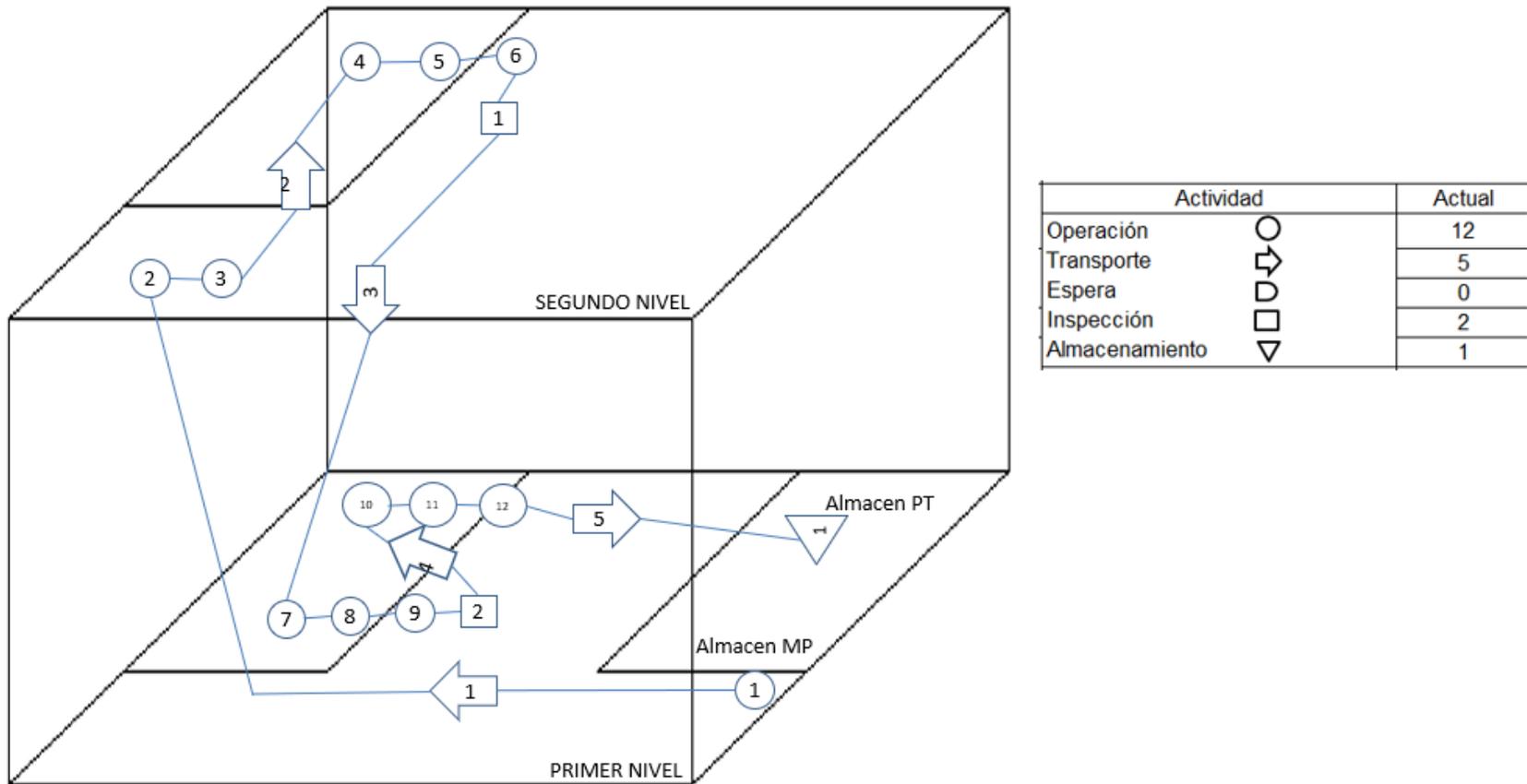


Figura 8: Diagrama de recorrido

Fuente: Elaboración propia.

La figura 7 y 8, muestran el diagrama de análisis de procesos y su distribución en el área de trabajo de la empresa evaluada.

5.1.3. Situación antes de la aplicación de la mejora

Del registro de la línea de producción de pinturas temple en un periodo de 24 semanas en el periodo de agosto del 2018 a enero del 2019, donde se registraron los datos de pedidos, materia prima, operarios, horas trabajadas, producción, eficacia y eficiencia en una ficha de recolección de datos.

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS													
FECHA	REGISTRO	OPERARIOS	HORAS	TOTAL PEDIDOS	PEDIDOS ENTREGADOS	%PEDIDOS COMPLETADOS	MP UTILIZADA (Kg)	PRODUCCION TOTAL (Kg)	PRODUCCION TOTAL (BOLSAS)	PRODUCCION ESPERADA (BOLSAS)	EFICIENCIA (%)	EFICACIA (%)	PRODUCTIVIDAD
10/08/2018	1	4	8	5	4	80.00	4095	3575	143	160	87.30	89.38	78.03
17/08/2018	2	4	8	4	4	100.00	4060	3625	145	160	89.29	90.63	80.92
24/08/2018	3	4	8	6	5	83.33	3940	3600	144	160	91.37	90.00	82.23
30/08/2018	4	4	8	5	4	80.00	3990	3700	148	160	92.73	92.50	85.78
07/09/2018	5	4	8	7	6	85.71	4100	3700	148	165	90.24	89.70	80.95
14/09/2018	6	4	8	5	4	80.00	4100	3750	150	165	91.46	90.91	83.15
21/09/2018	7	4	8	7	5	71.43	4170	3700	148	160	88.73	92.50	82.07
28/09/2018	8	4	8	5	5	100.00	3980	3500	140	159	87.94	88.05	77.43
07/10/2018	9	4	8	6	4	66.67	4125	3750	150	160	90.91	93.75	85.23
14/10/2018	10	4	8	5	4	80.00	4095	3625	145	160	88.52	90.63	80.22
21/10/2018	11	4	8	5	4	80.00	4010	3550	142	155	88.53	91.61	81.10
28/10/2018	12	4	8	6	4	66.67	4160	3750	150	160	90.14	93.75	84.51
05/11/2018	13	4	8	5	4	80.00	3995	3575	143	150	89.49	95.33	85.31
12/11/2018	14	4	8	6	5	83.33	4010	3725	149	155	92.89	96.13	89.30
19/11/2018	15	4	8	5	4	80.00	3980	3650	146	159	91.71	91.82	84.21
26/11/2018	16	4	8	6	4	66.67	4030	3625	145	161	89.95	90.06	81.01
05/12/2018	17	4	8	4	4	100.00	4125	3750	150	160	90.91	93.75	85.23
12/12/2018	18	4	8	5	4	80.00	4050	3600	144	152	88.89	94.74	84.21
19/12/2018	19	4	8	6	5	83.33	4215	3700	148	160	87.78	92.50	81.20
23/12/2018	20	4	8	5	4	80.00	4100	3750	150	162	91.46	92.59	84.69
04/01/2019	21	4	8	4	4	100.00	4280	3725	149	165	87.03	90.30	78.59
11/01/2019	22	4	8	6	5	83.33	4040	3700	148	161	91.58	91.93	84.19
18/01/2019	23	4	8	6	5	83.33	3980	3650	146	159	91.71	91.82	84.21
25/01/2019	24	4	8	5	4	80.00	3970	3725	149	155	93.83	96.13	90.20

Figura 9: Ficha de recolección de datos

Fuente: Empresa Industrial de Pinturas.

En la figura 9, se detalla la ficha de recolección de datos obtenidas del área de producción de la empresa Industrial de Pinturas.

5.1.4. Resultados de la confiabilidad de la Productividad

De la tabla 6, se tienen los resultados de la confiabilidad de la productividad antes de la aplicación de la mejora, la cual es promedio de 82.24%. Este indicador nos indica que la empresa no tiene una adecuada gestión de distribución y producción, debido a que no se está cumpliendo con los pedidos a los clientes, lo cual crea insatisfacción en los clientes debido a que no tienen la entrega de sus pedidos a tiempo.

Tabla 6. Confiabilidad de la producción antes de la aplicación de la mejora

FECHA	SEMANA	TOTAL	PEDIDOS	%PEDIDOS
		PEDIDOS	ENTREGADOS	COMPLETADOS
10/08/2018	01	5	4	80.00
17/08/2018	02	4	4	100.00
24/08/2018	03	6	5	83.33
30/08/2018	04	5	4	80.00
07/09/2018	05	7	6	85.71
14/09/2018	06	5	4	80.00
21/09/2018	07	7	5	71.43
28/09/2018	08	5	5	100.00
07/10/2018	09	6	4	66.67
14/10/2018	10	5	4	80.00
21/10/2018	11	5	4	80.00
28/10/2018	12	6	4	66.67
05/11/2018	13	5	4	80.00
12/11/2018	14	6	5	83.33
19/11/2018	15	5	4	80.00
26/11/2018	16	6	4	66.67
05/12/2018	17	4	4	100.00
12/12/2018	18	5	4	80.00
19/12/2018	19	6	5	83.33
23/12/2018	20	5	4	80.00
04/01/2019	21	4	4	100.00
11/01/2019	22	6	5	83.33
18/01/2019	23	6	5	83.33
25/01/2019	24	5	4	80.00
Promedio				82.24

Fuente: Empresa Industrial de Pinturas.

5.1.5. Resultados de la eficiencia de la Productividad

De la tabla 7, se tienen los resultados de la eficiencia de la productividad antes de la aplicación de la mejora, la cual es promedio de 90.18%. Podemos observar que el proceso de producción de pintura temple tiene altos niveles de merma, lo cual afecta directamente la eficiencia de la productividad, esta situación se origina porque la empresa no cuenta con la estandarización de procesos de abastecimiento logístico y de producción.

Tabla 7. Eficiencia de la producción antes de la aplicación de la mejora

FECHA	SEMANA	M.P. UTILIZADA	PRODUCCIÓN	EFICIENCIA
		(Kg)	TOTAL (Kg)	(%)
10/08/2018	01	4095	3575	87.30
17/08/2018	02	4060	3625	89.29
24/08/2018	03	3940	3600	91.37
30/08/2018	04	3990	3700	92.73
07/09/2018	05	4100	3700	90.24
14/09/2018	06	4100	3750	91.46
21/09/2018	07	4170	3700	88.73
28/09/2018	08	3980	3500	87.94
07/10/2018	09	4125	3750	90.91
14/10/2018	10	4095	3625	88.52
21/10/2018	11	4010	3550	88.53
28/10/2018	12	4160	3750	90.14
05/11/2018	13	3995	3575	89.49
12/11/2018	14	4010	3725	92.89
19/11/2018	15	3980	3650	91.71
26/11/2018	16	4030	3625	89.95
05/12/2018	17	4125	3750	90.91
12/12/2018	18	4050	3600	88.89
19/12/2018	19	4215	3700	87.78
23/12/2018	20	4100	3750	91.46
04/01/2019	21	4280	3725	87.03
11/01/2019	22	4040	3700	91.58
18/01/2019	23	3980	3650	91.71
25/01/2019	24	3970	3725	93.83
Promedio				90.18

Fuente: Empresa Industrial de Pinturas.

5.1.6. Resultados de la eficacia de la Productividad

De la tabla 8, se tienen los resultados de la eficacia de la productividad antes de la aplicación de la mejora, la cual es promedio de 92.10%. Esto nos permite observar que el proceso de producción presenta fallas, debido a que no se llega a cumplir con las proyecciones de producción de bolsas de pintura temple, ya que en las etapas del proceso de producción se observa pérdidas de materia prima y producto terminado por mala manipulación de los trabajadores, los cuales no se encuentran debidamente capacitados.

Tabla 8. Eficacia de la producción antes de la aplicación de la mejora

FECHA	SEMANA	PRODUCCIÓN TOTAL (BOLSAS)	PRODUCCIÓN	
			ESPERADA (BOLSAS)	EFICACIA (%)
10/08/2018	01	143	160	89.38
17/08/2018	02	145	160	90.63
24/08/2018	03	144	160	90.00
30/08/2018	04	148	160	92.50
07/09/2018	05	148	165	89.70
14/09/2018	06	150	165	90.91
21/09/2018	07	148	160	92.50
28/09/2018	08	140	159	88.05
07/10/2018	09	150	160	93.75
14/10/2018	10	145	160	90.63
21/10/2018	11	142	155	91.61
28/10/2018	12	150	160	93.75
05/11/2018	13	143	150	95.33
12/11/2018	14	149	155	96.13
19/11/2018	15	146	159	91.82
26/11/2018	16	145	161	90.06
05/12/2018	17	150	160	93.75
12/12/2018	18	144	152	94.74
19/12/2018	19	148	160	92.50
23/12/2018	20	150	162	92.59
04/01/2019	21	149	165	90.30
11/01/2019	22	148	161	91.93
18/01/2019	23	146	159	91.82
25/01/2019	24	149	155	96.13
Promedio				92.10

Fuente: Empresa Industrial de Pinturas.

5.1.7. Resultados de la Productividad

De la tabla 9, se tienen los resultados de la productividad antes de la aplicación de la mejora, la cual es en promedio 83.08%. Producto de los problemas identificados en el proceso logístico y el proceso de producción se tiene un bajo índice de productividad, el cual no llega al 90%, por lo que la empresa se encuentra en una situación problemática.

Tabla 9. Productividad antes de la aplicación de la mejora

FECHA	SEMANA	EFICIENCIA (%)	EFICACIA (%)	PRODUCTIVIDAD
10/08/2018	01	87.30	89.38	78.03
17/08/2018	02	89.29	90.63	80.92
24/08/2018	03	91.37	90.00	82.23
30/08/2018	04	92.73	92.50	85.78
07/09/2018	05	90.24	89.70	80.95
14/09/2018	06	91.46	90.91	83.15
21/09/2018	07	88.73	92.50	82.07
28/09/2018	08	87.94	88.05	77.43
07/10/2018	09	90.91	93.75	85.23
14/10/2018	10	88.52	90.63	80.22
21/10/2018	11	88.53	91.61	81.10
28/10/2018	12	90.14	93.75	84.51
05/11/2018	13	89.49	95.33	85.31
12/11/2018	14	92.89	96.13	89.30
19/11/2018	15	91.71	91.82	84.21
26/11/2018	16	89.95	90.06	81.01
05/12/2018	17	90.91	93.75	85.23
12/12/2018	18	88.89	94.74	84.21
19/12/2018	19	87.78	92.50	81.20
23/12/2018	20	91.46	92.59	84.69
04/01/2019	21	87.03	90.30	78.59
11/01/2019	22	91.58	91.93	84.19
18/01/2019	23	91.71	91.82	84.21
25/01/2019	24	93.83	96.13	90.20
Promedio				83.08

Fuente: Empresa Industrial de Pinturas.

5.2. Programa de Gestión Logística

5.2.1. Generalidades del programa

Tomando en consideración que la empresa no contaba con una gestión logística vigente, y habiendo determinado algunas deficiencias, es que, se ha

desarrollado un modelo, integrando algunos elementos necesarios, para mejorar el desempeño del sistema de la Gestión Logística de la Empresa.

La propuesta de programa de gestión logística para una empresa Industrial de pintura en Lima Metropolitana tiene como objetivo definir el correcto funcionar de los procesos que se llevan en la empresa, desde la recepción de las materias primas hasta el despacho de los productos terminados a los clientes.

Asimismo, se desarrolló el aplicativo web Dashboard de Gestión, diseñado y desarrollado con el software Power BI de Microsoft, donde se puede visualizar los principales indicadores de la gestión logística y los indicadores de producción los cuales impactan directamente en la productividad logrando hacer un mejor seguimiento y control del nivel de productividad.

Los objetivos principales del programa de gestión logística son los siguientes:

- Reducir los costos
- Aumentar la capacidad productiva
- Reducir los desperdicios
- Mejorar las condiciones de trabajo
- Mejorar la distribución física

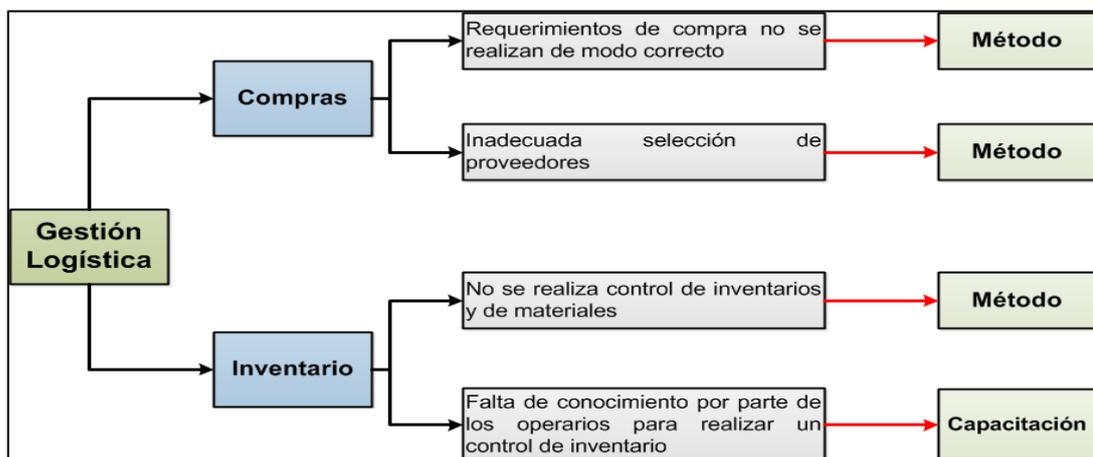


Figura 10: Esquema del programa de gestión logística

Fuente: Empresa Industrial de Pinturas.

En la figura 10, se detalla el esquema del programa de gestión logística de la empresa Industrial de Pinturas, donde se detalla el método de compras y de inventario.

5.2.2. Gestión de compras de mercaderías

La empresa carece de un método estandarizado para la compra de mercaderías necesarias para la producción de las pinturas, por lo cual se va proponer una metodología para la compra de mercaderías:



Figura 11: Diagrama de flujo para la compra de mercaderías

Fuente: Empresa Industrial de Pinturas.

En la figura 11, se detalla el diagrama de flujo con el proceso fundamental para la compra de mercaderías en la empresa Industrial de Pinturas. La nueva metodología propone una serie de actividades que se deben cumplir para la compra de mercaderías, las cuales nos permiten tener un mejor control sobre las mercaderías que se están comprando.

Tabla 10. Lista de actividades del proceso de compra de mercancías

ACTIVIDADES	RESPONSABLE
1. Llenado del formato de requerimiento.	Encargados de producción
2. Recepción del requerimiento	Encargado del almacén
3. Aprobación del requerimiento.	Encargado del almacén
4. Información de la necesidad	Encargado del almacén
5. Emisión de solicitud de cotización	Área de logística
6. Respuesta de cotización	Área de logística
7. Selección de cotización óptima.	Área de logística
8. Verificación del proveedor	Área de logística

9. Elaboración de orden de compra /servicio.	Área de logística
10. Aprobación de orden de compra /servicio	Área de logística
11. Puesta en marcha	Área de logística
12. Seguimiento de la orden	Encargado del almacén
13. Evaluación inicial y seguimiento de proveedores	Encargado del almacén
14. Aceptación y rechazo de proveedores	Encargado del almacén
15. Actualización del listado de proveedores.	Área de logística

Fuente: Empresa Industrial de Pinturas.

En la tabla 10, se detalla el listado de actividades del procedimiento de compra de mercaderías de la empresa Industrial de Pinturas.

5.2.3. Recepción y almacenamiento de mercaderías

Tabla 11. Lista de actividades del proceso de recepción y almacenamiento de mercancías

ACTIVIDADES	RESPONSABLE
Recepción de insumos	Encargado del almacén
Revisión de especificaciones de la compra	Encargado del almacén
Aviso al usuario interno de la llegada de su requerimiento	Encargado del almacén
Registro del ingreso de la compra	Encargado del almacén
Solicitud del retiro del insumo	Usuario interno
Emisión de la boleta de salida	Encargado del almacén
Entrega de la boleta para su retiro	Encargado del almacén
Recepción de la boleta de salida y entrega	Encargado del almacén
Almacenamiento	Encargado del almacén

Fuente: Empresa Industrial de Pinturas.

En la tabla 11, se detalla el listado de actividades del procedimiento de recepción y almacenamiento de mercaderías de la empresa Industrial de Pinturas.

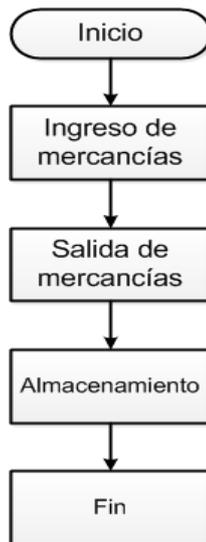


Figura 12: Diagrama de flujo para la recepción y almacenamiento de mercaderías

Fuente: Empresa Industrial de Pinturas.

En la figura 12, se detalla el diagrama de flujo con el proceso fundamental para la recepción y almacenamiento de mercaderías en la empresa Industrial de Pinturas.

5.2.4. Control y verificación de inventarios

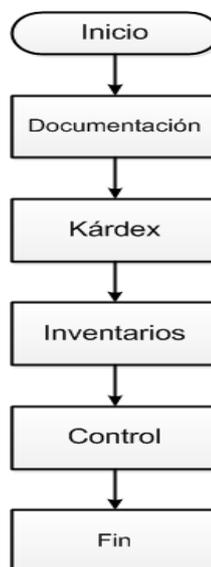


Figura 13: Diagrama de flujo para control y verificación de inventarios

Fuente: Empresa Industrial de Pinturas.

En la figura 13, se detalla el diagrama de flujo con el proceso fundamental para el control y verificación de inventarios en la empresa Industrial de Pinturas.

Tabla 12. Lista de actividades del proceso de control y verificación de inventarios

ACTIVIDADES	RESPONSABLE
Elaboración	Encargado de almacén
Revisión y Aprobación	Área de logística
Distribución y archivo	Encargado de almacén
Estandarización y codificación	Encargado del almacén
Kardex inicial	Encargado de almacén
Entradas y salidas	Encargado de almacén
Control y seguimiento	Encargado de almacén
Toma de inventarios	Encargado de almacén
Planificación mensual	Área de logística
Control del plan mensual	Área de logística
Detección y levantamiento de no conformidades	Encargado de almacén

Fuente: Empresa Industrial de Pinturas.

En la tabla 12, se detalla el listado de actividades del procedimiento de control y verificación de inventarios de la empresa Industrial de Pinturas.

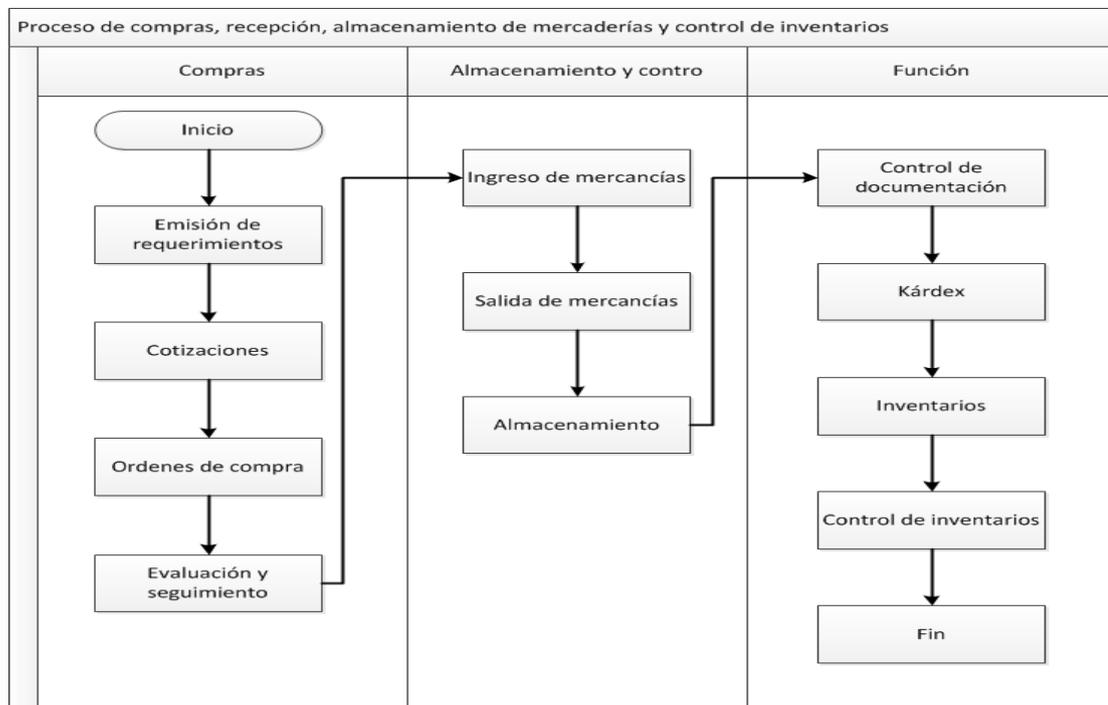


Figura 14: Diagrama de flujo del proceso logístico de la empresa

Fuente: Empresa Industrial de Pinturas.

En la figura 14, se detalla el diagrama de flujo con el proceso fundamental para la logística (proceso de compras, recepción, almacenamiento de mercaderías y control de inventarios) en la empresa Industrial de Pinturas.

5.2.5. Gestión de Almacén

Gestión de compras:

Para la gestión de compras del almacén se propone el método de Lote Económico de Pedido, para lo cual se analizó el cumplimiento de los proveedores del principal insumo que es la Resina.

$$\% \text{ de cumplimiento} = \frac{\text{cantidad de proveedores cumplidos}}{\text{total de proveedores}} \quad \text{Ec. (1)}$$

Donde total de proveedores es: 50.

Tabla 13. Cumplimiento de los proveedores

SEMANA	ANTES DE LA MEJORA		DESPUÉS DE LA MEJORA	
	CUMPLIDO	%	CUMPLIDO	%
Semana 1	35	70.0	45	90.0
Semana 2	32	64.0	46	92.0
Semana 3	29	58.0	47	94.0
Semana 4	37	74.0	48	96.0
Semana 5	40	80.0	49	98.0
Semana 6	36	72.0	41	82.0
Semana 7	28	56.0	42	84.0
Semana 8	32	64.0	39	78.0
Semana 9	35	70.0	40	80.0
Semana 10	34	68.0	41	82.0
Semana 11	29	58.0	42	84.0
Semana 12	35	70.0	43	86.0
Semana 13	37	74.0	44	88.0
Semana 14	35	70.0	43	86.0
Semana 15	38	76.0	45	90.0
Semana 16	40	80.0	46	92.0
Semana 17	39	78.0	47	94.0
Semana 18	33	66.0	48	96.0
Semana 19	30	60.0	46	92.0
Semana 20	34	68.0	46	92.0
Semana 21	35	70.0	46	92.0
Semana 22	37	74.0	47	94.0
Semana 23	39	78.0	49	98.0
Semana 24	36	72.0	46	92.0

Fuente: Empresa Industrial de Pinturas.

En la tabla 13, se detalla el listado de cumplimiento de proveedores por semana de servicio en la empresa Industrial de Pinturas.

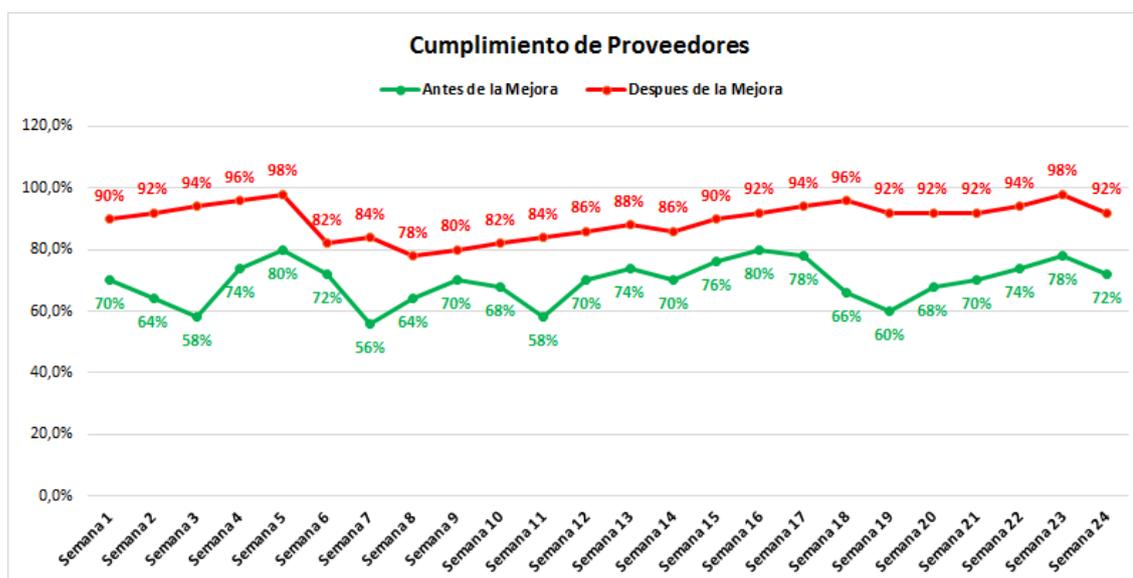


Figura 15: Nivel de Cumplimiento de los Proveedores

Fuente: Elaboración propia.

De la tabla 13 y figura 15, se tiene que en el análisis de la Gestión de compras de proveedores se puede observar que el cumplimiento de proveedores no era óptimo durante el año 2018 (antes de la mejora), debido a que se tiene un porcentaje bajo de cumplimiento en la entrega de materiales e insumos el cual era de un 69.6% en promedio. Luego de realizada la mejora en la Gestión Logística, se puede observar que los niveles de cumplimientos de proveedores aumentan, teniendo como promedio un nivel de cumplimiento del 89.7%, que se considera un nivel óptimo para el normal funcionamiento de la empresa. En relación con la gestión de abastecimiento, existe una cantidad de insumos faltantes para el inicio de la producción, la cual genera deficiencia en el programa de producción mensual, tal como se muestra en la tabla 14.

Tabla 14. Gestión de Abastecimiento de Insumos antes de la mejora

		Antes de la Mejora																			
		Mes 1		Mes 2		Mes 3		Mes 4		Mes 5		Mes 6									
Insumos	Unidad	Stock		Cantidad demandada a producir		Stock		Cantidad demandada a producir		Stock		Cantidad demandada a producir		Stock		Cantidad demandada a producir		Stock		Cantidad demandada a producir	
		Saldo		Saldo		Saldo		Saldo		Saldo		Saldo		Saldo		Saldo		Saldo		Saldo	
Insumo 1	Kg	2,811.90		2,811.90		2,693.60	148.30	2,841.90	2,759.75		2,759.75	2,754.15	175.60	2,929.75	2,733.50		2,497.20	2,828.35		2,828.35	
Insumo 2	Kg	2,008.50	224.00	2,232.50		1,924.00		1,924.00	1,971.25	-	1,867.65	1,967.25	-	1,666.75	1,952.50		1,952.50	2,020.25	-	1,596.75	
Insumo 3	Kg	1,205.10	-	1,104.00		1,154.40		1,154.40	1,182.75	-63.40	1,119.35	1,180.35		1,180.35	1,171.50	-	1,031.90	1,212.15	-	824.65	
Insumo 4	Kg	803.40		803.40		769.60	-	694.00	788.50		788.50	786.90		786.90	781.00		781.00	808.10	125.30	933.40	
Insumo 5	Kg	1,205.10	-	972.70		1,154.40	85.60	1,240.00	1,182.75	117.60	1,065.15	1,180.35	-	1,052.75	1,171.50	174.50	1,346.00	1,212.15		1,212.15	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 15. Gestión de Abastecimiento de Insumos después de la mejora

		Después de la Mejora																	
		Mes 1			Mes 2			Mes 3			Mes 4			Mes 5			Mes 6		
Insumos	Unidad	Stock		Cantidad	Stock		Cantidad	Stock		Cantidad	Stock		Cantidad	Stock		Cantidad	Stock		Cantidad
		Saldo	demandada a producir	Saldo	demandada a producir	Saldo	demandada a producir	Saldo	demandada a producir	Saldo	demandada a producir	Saldo	demandada a producir	Saldo	demandada a producir	Saldo	demandada a producir		
Insumo 1	Kg	2,002.70	85.60	2,088.30	2,107.35	2,107.35	2,162.65	-25.30	2,137.35	2,079.00	112.30	2,191.30	2,030.35	2,030.35	2,148.30	2,148.30			
Insumo 2	Kg	1,430.50		1,430.50	1,505.25	1,505.25	1,544.75		1,544.75	1,485.00		1,485.00	1,450.25	152.50	1,602.75	1,534.50			1,534.50
Insumo 3	Kg	858.30		858.30	903.15	56.30	959.45	926.85	56.30	983.15	891.00		891.00	870.15	870.15	920.70	96.40		1017.10
Insumo 4	Kg	572.20		572.20	602.10		602.10	617.90	23.50	641.40	594.00	45.60	639.60	580.10	580.10	613.80			613.80
Insumo 5	Kg	858.30		858.30	903.15	47.20	950.35	926.85		926.85	891.00		891.00	870.15	870.15	920.70			920.70

Fuente: Elaboración propia.

Luego de la implementación de la mejora en la Gestión Logística, en específico la gestión de abastecimiento, se nota una disminución en la cantidad de insumos faltantes para el inicio de la producción, tal como se muestra en la tabla 15.

Ingresos por concepto de ventas (Bolsas de 25kg)

En base a la información recolectada en los 48 lotes de producción, 24 antes de la mejora y 24 después de la mejora, se determinó que existe un incremento por concepto de ventas en los 24 lotes evaluados después de las mejoras. Todos los valores son estimados debido a la confidencialidad de los datos.

Tabla 16. Costos por concepto de ventas, bolsas de 25kg.

Lote	FECHA	PEDIDOS ENTREGADOS	MP UTILIZADA (Kg)	PRODUCCION TOTAL (Kg)	PRODUCCION TOTAL (BOLSAS 25kg)	Ventas S/. 20,00/bolsa
1	10/8/2018	4	4095	3575	143	2.860
2	17/8/2018	4	4060	3625	145	2.900
3	24/8/2018	5	3940	3600	144	2.880
4	30/8/2018	4	3990	3700	148	2.960
5	7/9/2018	6	4100	3700	148	2.960
6	14/9/2018	4	4100	3750	150	3.000
7	21/9/2018	5	4170	3700	148	2.960
8	28/9/2018	5	3980	3500	140	2.800
9	7/10/2018	4	4125	3750	150	3.000
10	14/10/2018	4	4095	3625	145	2.900
11	21/10/2018	4	4010	3550	142	2.840
12	28/10/2018	4	4160	3750	150	3.000
13	5/11/2018	4	3995	3575	143	2.860
14	12/11/2018	5	4010	3725	149	2.980
15	19/11/2018	4	3980	3650	146	2.920
16	26/11/2018	4	4030	3625	145	2.900
17	5/12/2018	4	4125	3750	150	3.000
18	12/12/2018	4	4050	3600	144	2.880
19	19/12/2018	5	4215	3700	148	2.960
20	23/12/2018	4	4100	3750	150	3.000
21	4/1/2019	4	4280	3725	149	2.980
22	11/1/2019	5	4040	3700	148	2.960
23	18/1/2019	5	3980	3650	146	2.920
24	25/1/2019	4	3970	3725	149	2.980
Ingresos por concepto de ventas en el periodo antes de la mejora						70.400

Fuente: Propia del autor.

Como se detalla en la tabla 16, en referencia a los 24 lotes de producción evaluados antes de la mejora, los ingresos obtenidos por concepto de ventas para las bolsas de 25 kg, fue de 70.400 soles. Todos los valores son estimados debido a la confidencialidad de los datos.

Tabla 17. Concepto de ventas para las fundas de 25kg

Lote	FECHA	PEDIDOS ENTREGADOS	MP UTILIZADA (Kg)	PRODUCCION TOTAL (Kg)	PRODUCCION TOTAL (BOLSAS 25kg)	Ventas (Bolsas 25kg) - S/. 20,00
1	1/2/2019	5	4680	4500	180	3.600
2	8/2/2019	6	4450	4375	175	3.500
3	15/2/2019	5	4500	4350	174	3.480
4	22/2/2019	6	4680	4500	180	3.600
5	8/3/2019	6	4590	4500	180	3.600
6	15/3/2019	4	4525	4500	180	3.600
7	22/3/2019	6	4580	4450	178	3.560
8	29/3/2019	5	4400	4375	175	3.500
9	5/4/2019	5	4680	4500	180	3.600
10	12/4/2019	6	4465	4375	175	3.500
11	19/4/2019	5	4590	4500	180	3.600
12	26/4/2019	6	4590	4500	180	3.600
13	3/5/2019	5	4345	4300	172	3.440
14	10/5/2019	5	4635	4500	180	3.600
15	17/5/2019	5	4576	4400	176	3.520
16	24/5/2019	6	4463	4375	175	3.500
17	7/6/2019	4	4720	4500	180	3.600
18	13/6/2019	7	4437	4350	174	3.480
19	20/6/2019	6	4584	4450	178	3.560
20	27/6/2019	5	4620	4500	180	3.600
21	5/7/2019	5	4680	4500	180	3.600
22	12/7/2019	5	4539	4450	178	3.560
23	19/7/2019	7	4500	4400	176	3.520
24	26/7/2019	7	4400	4300	172	3.440
Ingresos por concepto de ventas en el periodo después de la mejora						85.160

Fuente: Propia del autor.

La tabla 17, muestra los valores por concepto de ventas para las fundas de 25kg, de 24 lotes evaluados después de las mejoras realizadas, obteniendo ingresos por 85.160 soles.

El porcentaje de incremento de ventas entre los lotes evaluados es de un 9%, correspondiente a 14.760 soles, demostrando que las mejoras realizadas mejoran los ingresos dentro del área de producción de la empresa Industrial de Pinturas en Lima Metropolitana, como se muestra en la tabla 18. Todos los valores son estimados debido a la confidencialidad de los datos.

Tabla 18. Porcentaje de incremento.

Evaluación	Total ventas (S/)	% de ventas (periodo evaluado)
24 lotes antes de la mejora	70.400,00	45
24 lotes después de la mejora	85.160,00	55
48 lotes evaluados	155.560,00	100
Incremento de ventas	14.760,00	9

Fuente: Propia del autor.

Gestión de Inventarios

En lo relacionado a la Gestión de Inventarios se tiene una deficiencia de la cantidad productos terminados con respecto a la cantidad que se tenía en sistema. Lo cual nos indica que no existe un buen control de inventario. A continuación, se mostrará los datos de agosto del 2018 a enero del 2019 (antes de la mejora), en el cual se observa que el nivel de cumplimiento de los controles de stock está en el 56.3%.

Luego de la implementación de la mejora de la Gestión Logística, donde se propuso que se tuviera un control de inventario diario a la semana después de concluida la producción, para llevar un Kardex actualizado de los productos terminados. Se elevó el nivel de cumplimiento de los controles de stock en 82.6%, lo cual reduce las perdidas por inventario en la empresa como se muestra en la figura 16 y tabla 19.

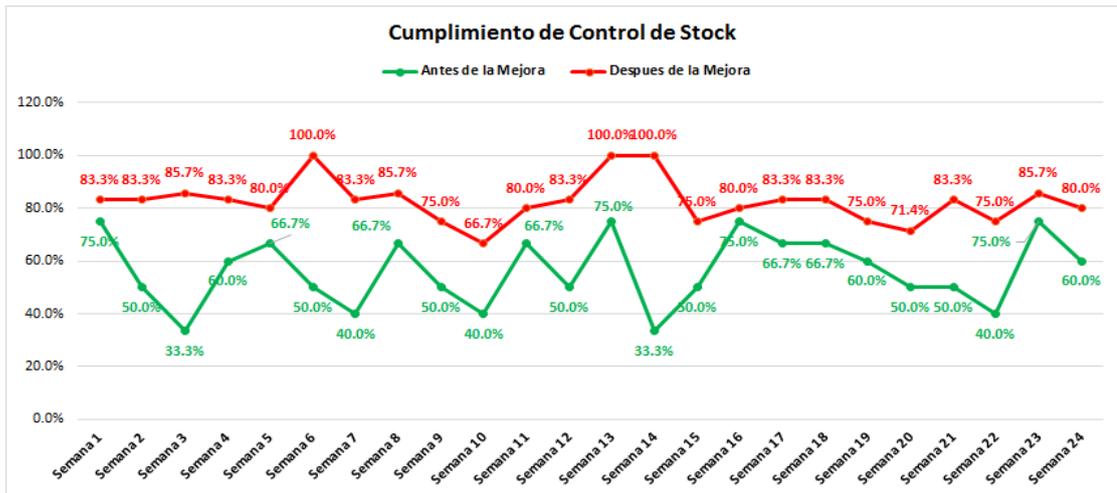


Figura 16: Nivel de Cumplimiento de Control de Stock

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 19. Cumplimiento de controles de stock

Semana	Antes de la Mejora		Después de la Mejora	
	Cumplido	%	Cumplido	%
Semana 1	3	75.0	5	83.3
Semana 2	2	50.0	5	83.3
Semana 3	1	33.3	6	85.7
Semana 4	3	60.0	5	83.3
Semana 5	2	66.7	4	80.0
Semana 6	3	50.0	4	100.0
Semana 7	2	40.0	5	83.3
Semana 8	2	66.7	6	85.7
Semana 9	2	50.0	3	75.0
Semana 10	2	40.0	4	66.7
Semana 11	2	66.7	4	80.0
Semana 12	2	50.0	5	83.3
Semana 13	3	75.0	4	100.0
Semana 14	1	33.3	5	100.0
Semana 15	2	50.0	3	75.0
Semana 16	3	75.0	4	80.0
Semana 17	4	66.7	5	83.3
Semana 18	4	66.7	5	83.3
Semana 19	3	60.0	3	75.0
Semana 20	2	50.0	5	71.4
Semana 21	2	50.0	5	83.3
Semana 22	2	40.0	3	75.0
Semana 23	3	75.0	6	85.7
Semana 24	3	60.0	4	80.0

Fuente: Elaboración propia.

5.2.6. Panel de Indicadores en POWER BI

Dentro de la gestión logística es importante tener reportes que puedan mostrar información tanto del nivel de productividad actual, eficiencia, eficacia, nivel de cumplimiento de los pedidos en producción, así como también el cumplimiento de parte de los proveedores, para que así se pueda contribuir en la toma de decisiones de la empresa de forma objetiva y en el momento correcto.

a) Criterio de selección de Herramienta BI

Ante ello es necesario contar con una herramienta de inteligencia de negocio el cual nos permita visualizar la información en reportes de calidad. Para ello se propone la herramienta Microsoft Power BI con su aplicativo Power BI Desktop. Se elige esta herramienta ya que, según el cuadrante mágico de Gartner, Figura 17, se puede evidenciar que Microsoft Power BI destaca frente a sus competidores como herramienta líder en inteligencia de negocios y Analíticas.



Figura 17: Cuadrante Mágico para Analytics y Plataformas de Business Inteligent

Fuente: Gartner, 2021.

El criterio para la aplicación de esta herramienta BI (Business Inteligent), es:

- Ambiente de trabajo amigable.
- Facilidad en ETL (Extraction, Transformation and Load) de data.
- Descarga gratuita.

b) Desarrollo de propuesta de implementación de Power BI

- Almacenamiento y administración de datos:

Las fuentes de datos estarán dadas por los registros generados durante la operación, tales como cantidad de pedidos de clientes, pedidos entregados, pedidos de materia prima a proveedores, pedidos entregados a tiempo por proveedores y control de inventarios. Esta data será registrada por el Analista de Logística y Producción en archivo Excel estructurada de forma lógica y concreta tal como muestra en la Figura 18, ficha de Recolección de datos, ver ANEXO 4: PANEL DE INDICADORES EN POWER BI.

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS															
FECHA	GRUPO	REGISTRO	OPERARIOS	HORAS	TOTAL PEDIDOS	PEDIDOS ENTREGADOS	%PEDIDOS COMPLETADOS	MP UTILIZADA (Kg)	PRODUCCION TOTAL (Kg)	PRODUCCION ESPERADA (Kg)	PRODUCCION TOTAL (BOLSAS)	PRODUCCION ESPERADA (BOLSAS)	EFICIENCIA (%)	EFICACIA (%)	PRODUCTIVIDAD
10/08/2018	1	1	4	8	5	4	0.80	4095	3575	4000	143	160	0.87	0.89	0.78
17/08/2018	1	2	4	8	4	4	1.00	4060	3625	4000	145	160	0.89	0.91	0.81
24/08/2018	1	3	4	8	6	5	0.83	3940	3600	4000	144	160	0.91	0.90	0.82
30/08/2018	1	4	4	8	5	4	0.80	3990	3700	4000	148	160	0.93	0.93	0.86
07/09/2018	1	5	4	8	7	6	0.86	4100	3700	4125	148	165	0.90	0.90	0.81
14/09/2018	1	6	4	8	5	4	0.80	4100	3750	4125	150	165	0.91	0.91	0.83
21/09/2018	1	7	4	8	7	5	0.71	4170	3700	4000	148	160	0.89	0.93	0.82
28/09/2018	1	8	4	8	5	5	1.00	3980	3500	3975	140	159	0.88	0.88	0.77
07/10/2018	1	9	4	8	6	4	0.67	4125	3750	4000	150	160	0.91	0.94	0.85
14/10/2018	1	10	4	8	5	4	0.80	4095	3625	4000	145	160	0.89	0.91	0.80
21/10/2018	1	11	4	8	5	4	0.80	4010	3550	3875	142	155	0.89	0.92	0.81
28/10/2018	1	12	4	8	6	4	0.67	4160	3750	4000	150	160	0.90	0.94	0.85
05/11/2018	1	13	4	8	5	4	0.80	3995	3575	3750	143	150	0.89	0.95	0.85
12/11/2018	1	14	4	8	6	5	0.83	4010	3725	3875	149	155	0.93	0.96	0.89
19/11/2018	1	15	4	8	5	4	0.80	3980	3650	3975	146	159	0.92	0.92	0.84
26/11/2018	1	16	4	8	6	4	0.67	4030	3625	4025	145	161	0.90	0.90	0.81
05/12/2018	1	17	4	8	4	4	1.00	4125	3750	4000	150	160	0.91	0.94	0.85
12/12/2018	1	18	4	8	5	4	0.80	4050	3600	3800	144	152	0.89	0.95	0.84
19/12/2018	1	19	4	8	6	5	0.83	4215	3700	4000	148	160	0.88	0.93	0.81
23/12/2018	1	20	4	8	5	4	0.80	4100	3750	4050	150	162	0.91	0.93	0.85
04/01/2019	1	21	4	8	4	4	1.00	4280	3725	4125	149	165	0.87	0.90	0.79
11/01/2019	1	22	4	8	6	5	0.83	4040	3700	4025	148	161	0.92	0.92	0.84
18/01/2019	1	23	4	8	6	5	0.83	3980	3650	3975	146	159	0.92	0.92	0.84
25/01/2019	1	24	4	8	5	4	0.80	3970	3725	3875	149	155	0.94	0.96	0.90
01/02/2019	2	1	4	8	6	5	0.83	4680	4500	4625	180	185	0.96	0.97	0.94
08/02/2019	2	2	4	8	6	6	1.00	4450	4375	4450	175	178	0.98	0.98	0.97
15/02/2019	2	3	4	8	5	5	1.00	4500	4350	4400	174	176	0.97	0.99	0.96
22/02/2019	2	4	4	8	7	6	0.86	4680	4500	4600	180	184	0.96	0.98	0.94
08/03/2019	2	5	4	8	6	6	1.00	4590	4500	4575	180	183	0.98	0.98	0.96
15/03/2019	2	6	4	8	5	4	0.80	4525	4500	4525	180	181	0.99	0.99	0.99
22/03/2019	2	7	4	8	6	6	1.00	4580	4450	4575	178	183	0.97	0.97	0.95

Figura 18: Ficha de Recolección de datos

Fuente: Elaboración propia.

- Extracción, Transformación y Carga de datos en POWER BI

Una vez recolectado y almacenado los datos se procede con la extracción y transformación y carga en Power BI. Ver ANEXO 4: PANEL DE INDICADORES EN POWER BI.

c) Modelado de datos:

El modelado de datos tiene como objetivo relacionar todas las tablas cargadas por un campo clave, de forma tal que permita interactuar entre ellas como si se presentara de una gran tabla. El modelo ideal es lograr un modelado relacional tipo Estrella tal como se muestra en la figura 21 (ANEXO 4: PANEL DE INDICADORES EN POWER BI).



Figura 1919: Modelamiento de datos

Fuente: Elaboración propia.

d) Creación de Medidas y visualizaciones

Una vez transformados los datos extraídos se procede a realizar las formulaciones en lenguaje DAX (Data Analysis Expressions), siendo las fórmulas para el cálculo de Confiabilidad:

```
CONFIABILIDAD DE ENTREGA= DIVIDE (SUM ('BASE'[PEDIDOS ENTREGADOS]),  
SUM ('BASE'[TOTAL PEDIDOS]))
```

```
CONFIABILIDAD DE PRODUCCIÓN. = DIVIDE (SUM ('BASE'[PRODUCCION TOTAL  
Kg])), SUM ('BASE'[PRODUCCION ESPERADA (Kg)]))
```

Asimismo, estas métricas se visualizan en gráficas y etiquetas. Ver figura 22, 23 y 24.

Entre los principales indicadores propuestos para la presente investigación se tienen:

- Nivel de %Productividad por mes.
- Nivel de %Eficiencia por mes.
- Nivel de Eficacia (%) por mes.
- Control de Inventario.
- Cumplimiento de proveedores.
- Pedidos Comprometidos vs Entregados.
- Producción Plan vs Real.

El panel de reporte creado se puede visualizar en el siguiente enlace:

http://bit.ly/PANEL_URP_PINTURAS

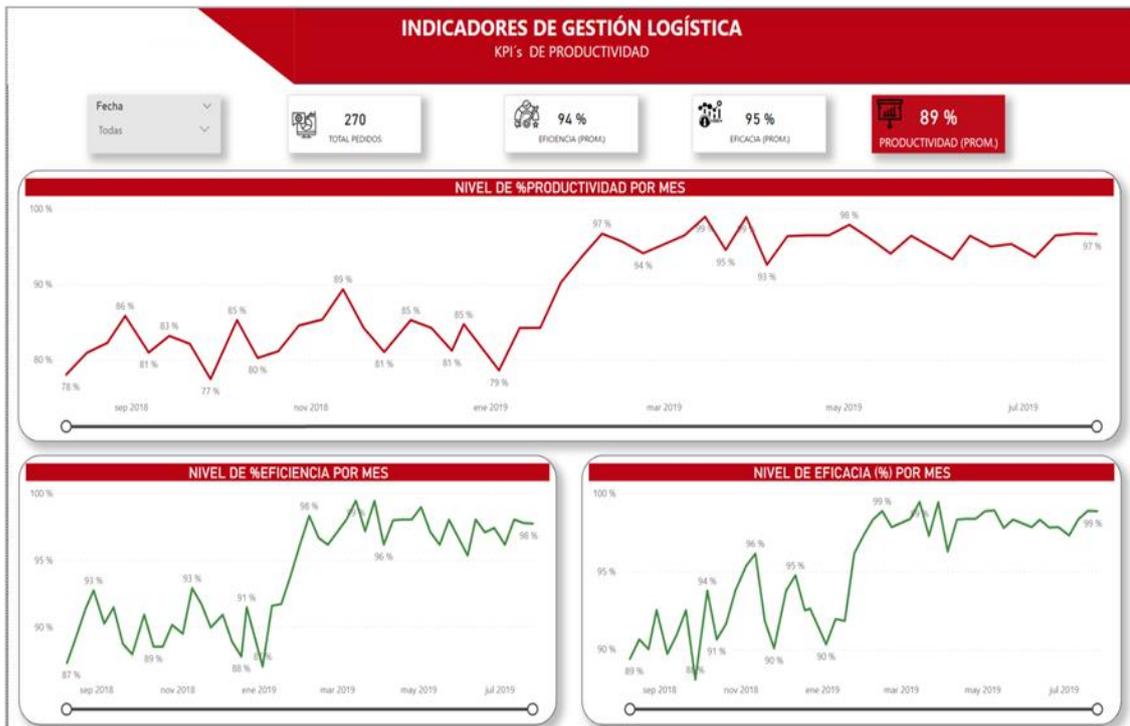


Figura 200: KPI's de Productividad

Fuente: Elaboración propia.

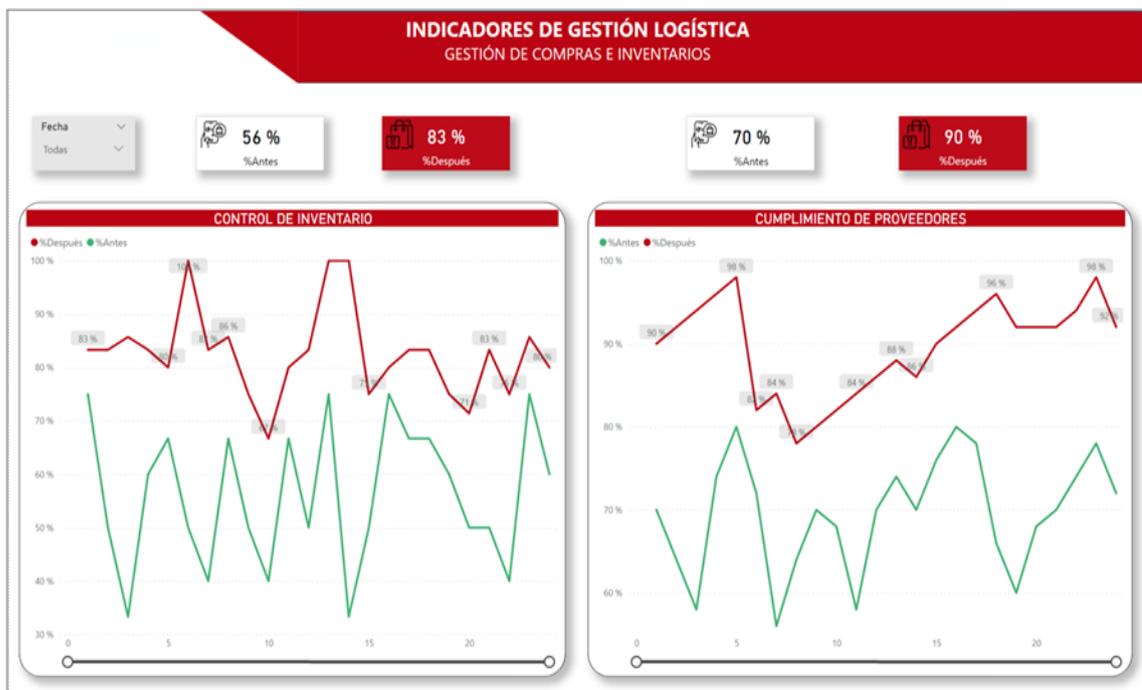


Figura 211: Gestión de compras e Inventario

Fuente: Elaboración propia.

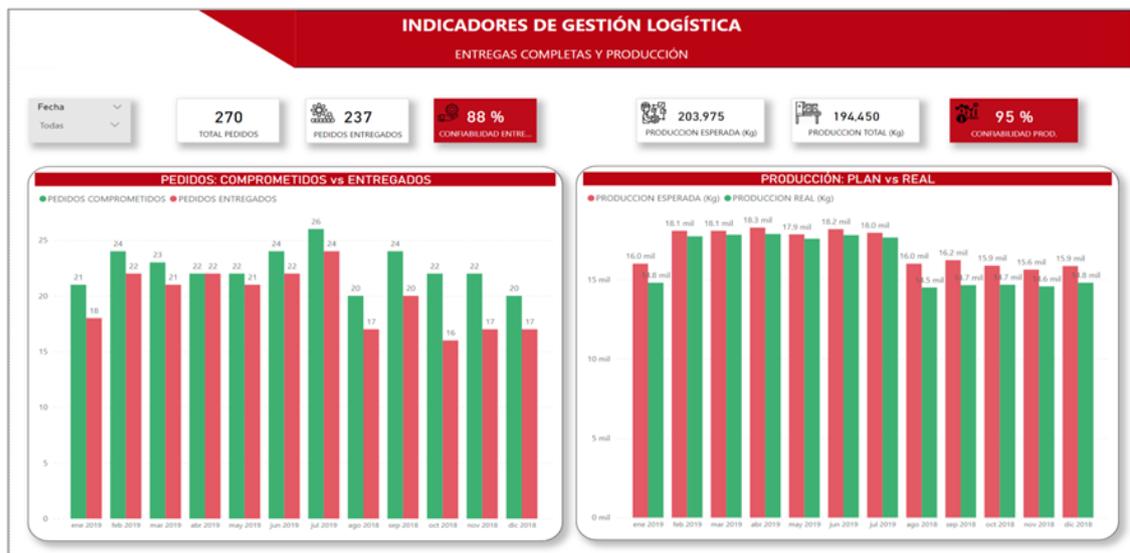


Figura 222: Entregas Completas y Producción

Fuente: Elaboración propia.

5.2.7. Programa de capacitación

Una de las principales problemáticas identificadas en la empresa es la falta de capacitación del personal operativo. Para dar solución a esta situación problemática, se propuso un programa de capacitación, en el cual se busca mejorar el manejo de los materiales y productos por parte de los operarios, brindarles las herramientas necesarias para que puedan hacer el control de inventarios y poder gestionar una buena comunicación entre las áreas de la empresa con el almacén. El programa de capacitación es financiado por la entidad empresarial y se terceriza por medio de organismos especializados en la gestión logística, las cuales son especialistas en capacitación en temas de logística, teniendo como objetivo elevar las bases teóricas y habilidades y destrezas en la perspectiva de que puedan mejorar la gestión aumentando la productividad y facilitando la posibilidad de aprovechar las sinergias que pueden crearse entre los colaboradores del área logística de la empresa.

El programa de capacitación se dividirá en dos fases:

Primera fase: Identificar necesidades de capacitación. Análisis realizado en el capítulo III de la presente investigación, mediante la evaluación de los resultados de las encuestas realizadas a los comerciantes.

Segunda fase: Diseño de un plan de capacitación.

- Objetivos de capacitación

- Aprendizaje de los colaboradores
- Temas a tratar en la capacitación
- Personal calificado para la capacitación

5.3. Análisis descriptivo

Tabla 20. Comparación de la Productividad antes y después de la mejora

Grupo	Media	Desviación estándar	Coefficiente de variación (%)	n
Antes de la mejora	83.08	3.16	3.80	24
Después de la mejora	95.74	1.66	1.74	24

Fuente: Elaboración propia

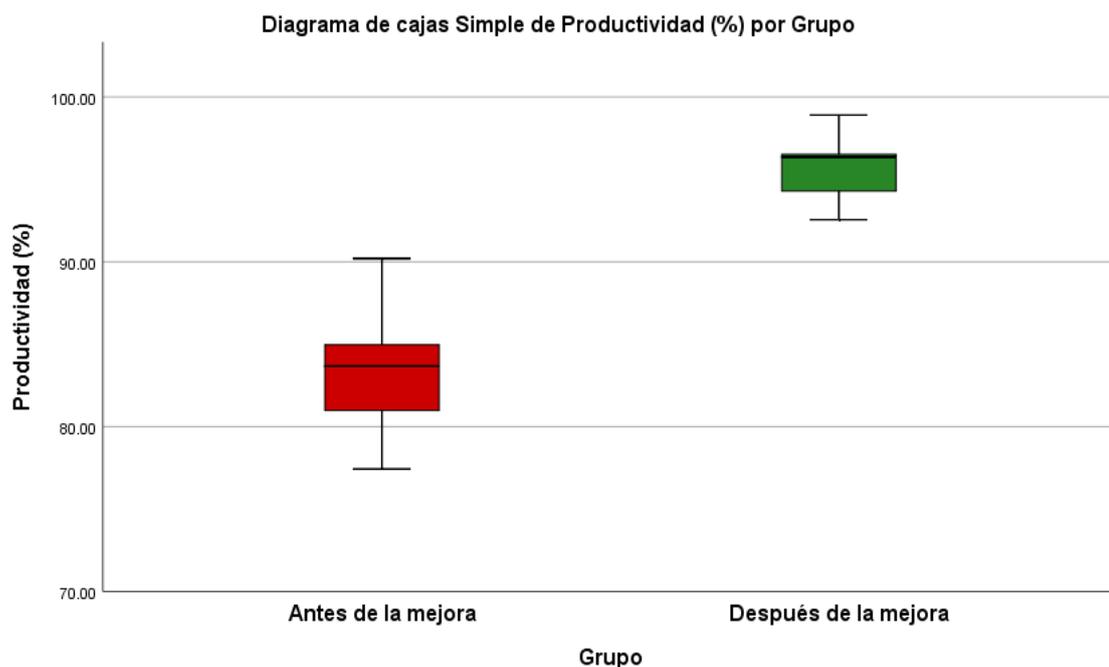


Figura 233: Diagrama de cajas de la productividad antes y después de la mejora

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de la comparación de la productividad se muestran en la tabla 20 y figura 25, de la cual podemos observar que antes de la mejora se tenía una productividad promedio de 83.08% con una desviación alrededor de la media de $\pm 3.16\%$ y un coeficiente de variación que nos indica que tiene una distribución

homogénea ($CV < 20\%$); mientras que después de la mejora la productividad promedio es de 95.74% con una desviación alrededor de la media de $\pm 1.66\%$ y un coeficiente de variación que nos indica que tiene una distribución homogénea ($CV < 20\%$). En términos generales se aprecia un aumento de la productividad después de la implementación de la mejora.

Tabla 21. Comparación de la Confiabilidad antes y después de la mejora

Grupo	Media	Desviación estándar	Coefficiente de variación (%)	n
Antes de la mejora	82.24	9.72	11.82	24
Después de la mejora	93.84	8.25	8.79	24

Fuente: Elaboración propia.

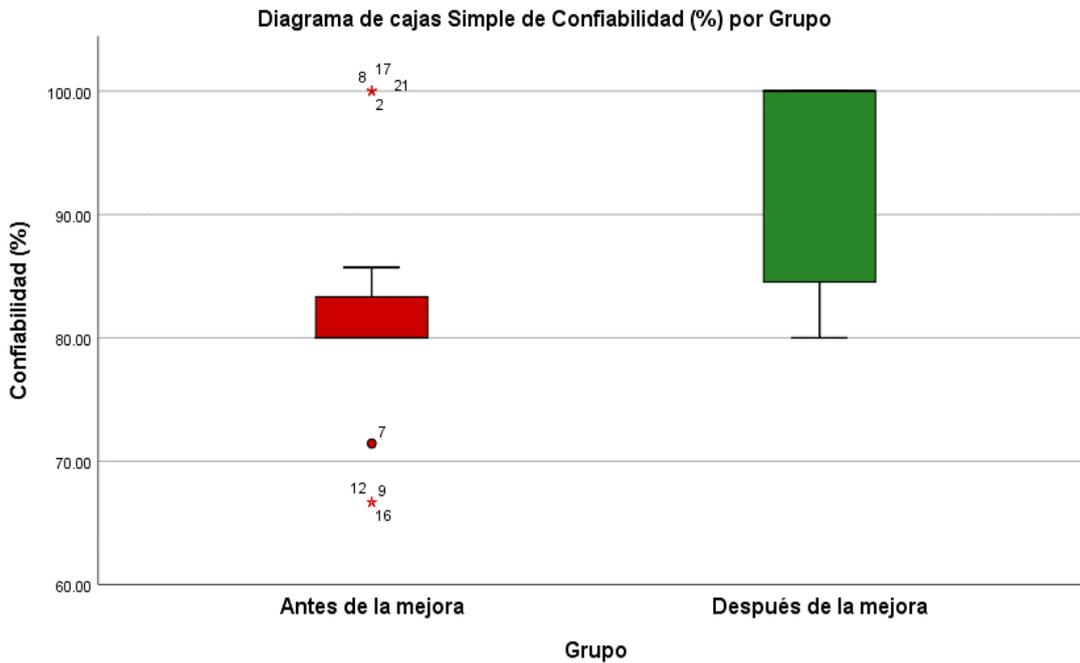


Figura 244: Diagrama de cajas de la confiabilidad antes y después de la mejora

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de la comparación de la confiabilidad se muestran en la tabla 21 y figura 26, de la cual podemos observar que antes de la mejora se tenía una confiabilidad promedio de 82.24% con una desviación alrededor de la media de $\pm 9.72\%$ y un coeficiente de variación que nos indica la presencia de valores atípicos ($CV > 10\%$); mientras que después de la mejora la confiabilidad promedio es de 93.84% con una desviación alrededor de la media de $\pm 8.25\%$ y un coeficiente de variación que nos indica que tiene una distribución homogénea ($CV < 20\%$). Se evidencia un aumento notorio del nivel de entrega de pedidos a los clientes después de la implementación de la mejora, donde se logran corregir los problemas identificados.

Tabla 22. Comparación de la Eficiencia antes y después de la mejora

Grupo	Media	Desviación estándar	Coefficiente de variación (%)	n
Antes de la mejora	90.18	1.85	2.06	24
Después de la mejora	97.47	1.09	1.12	24

Fuente: Elaboración propia.

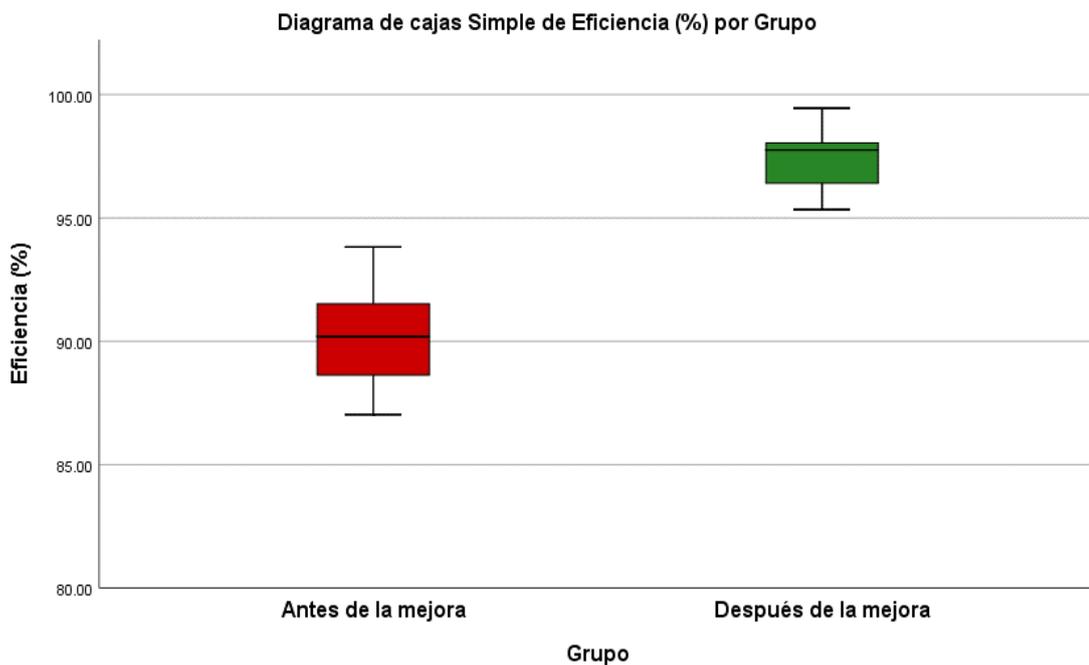


Figura 255: Diagrama de cajas de la eficiencia antes y después de la mejora

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de la comparación de la eficiencia se muestran en la tabla 22 y figura 27, de la cual podemos observar que antes de la mejora se tenía una eficiencia promedio de 90.18% con una desviación alrededor de la media de $\pm 1.85\%$ y un coeficiente de variación que nos indica que tiene una distribución homogénea ($CV < 20\%$); mientras que después de la mejora la eficiencia promedio es de 97.47% con una desviación alrededor de la media de $\pm 1.09\%$ y un coeficiente de variación que nos indica que tiene una distribución homogénea ($CV < 20\%$). Se apreció un aumento de la eficiencia del proceso productivo después de la implementación de la mejora.

Tabla 23. Comparación de la Eficacia antes y después de la mejora

Grupo	Media	Desviación estándar	Coefficiente de variación (%)	n
Antes de la mejora	92.10	2.15	2.33	24
Después de la mejora	98.21	0.74	0.75	24

Fuente: Elaboración propia.

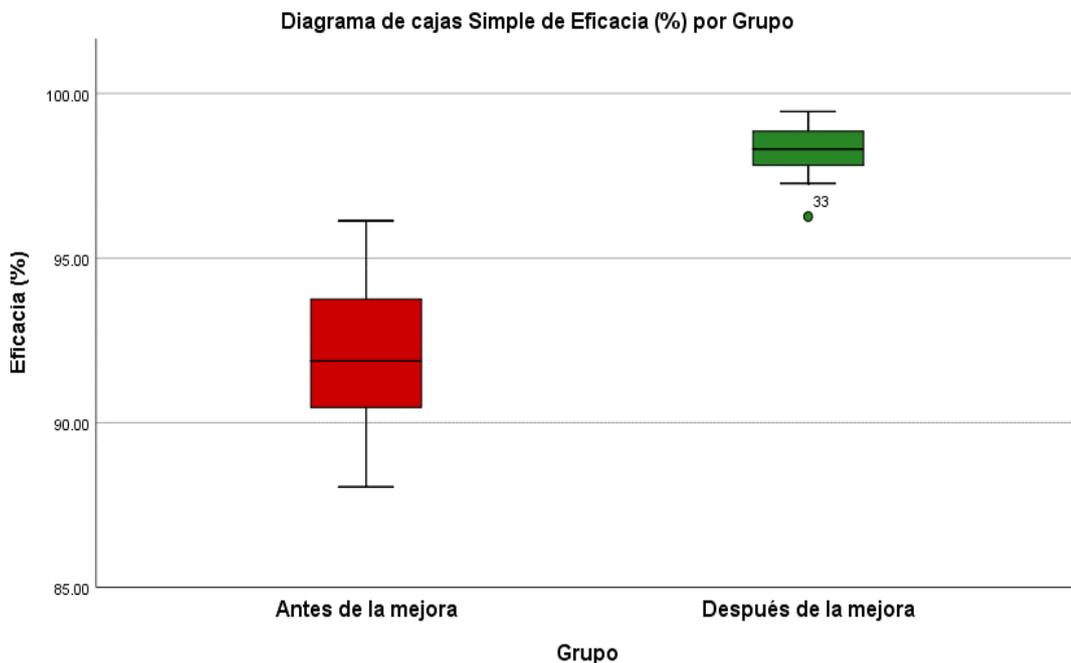


Figura 26: Diagrama de cajas de la eficacia antes y después de la mejora

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de la comparación de la eficiencia se muestran en la tabla 23 y figura 28, de la cual podemos observar que antes de la mejora se tenía una eficacia promedio de 92.10% con una desviación alrededor de la media de $\pm 2.15\%$ y un coeficiente de variación que nos indica que tiene una distribución homogénea ($CV < 20\%$); mientras que después de la mejora la eficiencia promedio es de 98.21% con una desviación alrededor de la media de $\pm 0.74\%$ y un coeficiente de variación que nos indica que tiene una distribución homogénea ($CV < 20\%$). Se evidencia un aumento de los niveles de eficacia después de la implementación de la mejora.

5.4. Análisis inferencial

5.4.1. Prueba de bondad de ajuste a una distribución normal

H₀: La distribución de los datos de la variable y sus indicadores siguen una distribución normal (paramétricos)

H₁: La distribución de los datos de la variable y sus indicadores no siguen una distribución normal (no paramétricos)

Nivel de confianza: 95% ($\alpha=0.05$).

Regla de decisión: $\rho \geq 0.05 \rightarrow$ se acepta la hipótesis nula.

$\rho < 0.05 \rightarrow$ se rechaza la hipótesis nula.

Tabla 24. Prueba de bondad de ajuste de Shapiro Wilk

Indicadores	Grupo	Estadístico	gl	Sig.
Productividad (%)	Antes de la mejora	0.958	24	0.393
	Después de la mejora	0.942	24	0.179
Confiabilidad (%)	Antes de la mejora	0.838	24	0.001
	Después de la mejora	0.684	24	0.000
Eficiencia (%)	Antes de la mejora	0.971	24	0.680
	Después de la mejora	0.943	24	0.191
Eficacia (%)	Antes de la mejora	0.968	24	0.619
	Después de la mejora	0.944	24	0.202

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 24, nos muestra los resultados de la prueba de Shapiro Wilk, de las cual podemos establecer que se utilizaran pruebas paramétricas para la comprobación de las hipótesis relacionado con productividad, eficiencia y eficacia porque sus datos siguen una distribución normal. Por otro lado, se tiene que para las hipótesis relacionadas con confiabilidad se utilizaran pruebas no paramétricas porque sus datos no siguen una distribución normal. Las pruebas paramétricas que se utilizaron para la comprobación de hipótesis es la t Student y la prueba no paramétrica que su utilizo para la comprobación de hipótesis es la U de Mann Whitney.

5.4.2. Comprobación de la hipótesis general

H₀: La mejora del proceso de gestión logística no aumenta la productividad en la empresa Industrial de Pinturas en Lima Metropolitana.

H₁: La mejora del proceso de gestión logística aumenta la productividad en la empresa Industrial de Pinturas en Lima Metropolitana.

Nivel de confianza: 95% ($\alpha=0.05$).

Regla de decisión: $\rho \geq 0.05 \rightarrow$ se acepta la hipótesis nula.

$\rho < 0.05 \rightarrow$ se rechaza la hipótesis nula.

Tabla 25. Efecto de la mejora del proceso logístico en la productividad

Grupo	Media	Desviación estándar	Variación	t	p
Después de la mejora	95.74	1.66	12.65	17.377	0.000
Antes de la mejora	83.08	3.16			

Fuente: Elaboración propia.

La prueba t Student mostrada en la tabla 25, nos permite establecer que la mejora del proceso logístico aumenta significativamente la productividad ($p < 0.05$) en la línea de producción de pintura temple de una empresa Industrial de pintura en Lima Metropolitana Donde se tiene que después de la implementación de la mejora del proceso logístico la productividad en una empresa Industrial de pintura en Lima Metropolitana aumenta en un 12.65%, obteniéndose así una productividad promedio de 95.74%.

5.4.3. Comprobación de la hipótesis específica 1

H₀: La mejora del proceso de gestión logística no aumenta la eficiencia en la empresa Industrial de Pinturas en Lima Metropolitana.

H₁: La mejora del proceso de gestión logística aumenta la eficiencia en la empresa Industrial de Pinturas en Lima Metropolitana.

Nivel de confianza: 95% ($\alpha=0.05$).

Regla de decisión: $\rho \geq 0.05 \rightarrow$ se acepta la hipótesis nula.

$\rho < 0.05 \rightarrow$ se rechaza la hipótesis nula.

Tabla 26. Efecto de la mejora del proceso logístico en la eficiencia

Grupo	Media	Desviación estándar	Variación	t	p
Después de la mejora	97.47	1.09	7.29	16.600	0.000
Antes de la mejora	90.18	1.85			

Fuente: Elaboración propia.

La prueba t Student como se muestra en la tabla 26, nos permite establecer que la mejora del proceso logístico aumenta significativamente la eficiencia ($p < 0.05$) en la línea de producción de pintura temple de una empresa Industrial de pintura en Lima Metropolitana Donde se tiene que después de la implementación de la mejora del proceso logístico la eficiencia en una empresa Industrial de pintura en Lima Metropolitana aumenta en un 7.29%, obteniéndose así una eficiencia promedio de 97.47%.

5.4.4. Comprobación de la hipótesis específica 2

H₀: La mejora del proceso de gestión logística no aumenta la eficacia en la empresa Industrial de Pinturas en Lima Metropolitana.

H₁: La mejora del proceso de gestión logística aumenta la eficacia en la empresa Industrial de Pinturas en Lima Metropolitana.

Nivel de confianza: 95% ($\alpha = 0.05$).

Regla de decisión: $\rho \geq 0.05 \rightarrow$ se acepta la hipótesis nula.

$\rho < 0.05 \rightarrow$ se rechaza la hipótesis nula.

Tabla 27. Efecto de la mejora del proceso logístico en la eficacia

Grupo	Media	Desviación estándar	Variación	t	p
Después de la mejora	98.21	0.74	6.11	13.167	0.000
Antes de la mejora	92.10	2.15			

Fuente: Elaboración propia.

La prueba t Student como se detalla en la tabla 27, nos permite establecer que la mejora del proceso logístico aumenta significativamente la eficacia ($p < 0.05$) en la línea de producción de pintura temple de una empresa Industrial de pintura en Lima Metropolitana Donde se tiene que después de la implementación de la mejora del proceso logístico la eficacia en una empresa Industrial de pintura en Lima Metropolitana aumenta en un 6.11%, obteniéndose así una eficacia promedio de 98.21%.

5.4.5. Comprobación de la hipótesis específica 3

H_0 : La mejora del proceso de gestión logística no aumenta la confiabilidad en la empresa Industrial de Pinturas en Lima Metropolitana.

H_1 : La mejora del proceso de gestión logística aumenta la confiabilidad en la empresa Industrial de Pinturas en Lima Metropolitana.

Nivel de confianza: 95% ($\alpha = 0.05$).

Regla de decisión: $\rho \geq 0.05 \rightarrow$ se acepta la hipótesis nula.

$\rho < 0.05 \rightarrow$ se rechaza la hipótesis nula.

Tabla 28. Efecto de mejora del proceso logístico en la confiabilidad

Grupo	Media	Rango promedio	Suma de rangos	Variación n	U	p
Después de la mejora	93.84	16.79	403.00	11.60	103	0.000
Antes de la mejora	82.24	32.21	773.00			

Fuente: Elaboración propia.

La prueba U de Mann Whitney como se detalla en la tabla 28, nos permite establecer que la mejora del proceso logístico aumenta significativamente la confiabilidad ($p < 0.05$) en la línea de producción de pintura temple de una empresa Industrial de pintura en Lima Metropolitana Donde se tiene que después de la implementación de la mejora del proceso logístico la confiabilidad del proceso de producción en una empresa Industrial de pintura en Lima Metropolitana aumenta en un 11.60%, obteniéndose así una confiabilidad promedio de 93.84%.

CONCLUSIONES

1. Se ha podido determinar que la implementación de mejoras del proceso logístico en una empresa Industrial de pintura en Lima Metropolitana. mejoró la productividad de la línea de producción de pintura temple en un 12.62%. Esto evidencia que el diseño del programa de gestión logística logra solucionar los problemas de compra de materia primas, proceso de abastecimiento al proceso productivo y capacitación del personal, lo cual incide en los aumentos del nivel de productividad de la empresa que le permite mantenerse en un mercado altamente competitivo.
2. Se ha podido determinar que la implementación de la mejora del proceso logístico de una empresa Industrial de pintura en Lima Metropolitana. mejora la eficiencia del proceso productivo de las pinturas temple en 7.29%, que le permite llegar uno niveles de eficiencia de 97.475 en promedio. Además, el programa de mejora del proceso logístico logra disminuir la cantidad de merma del proceso productivo lo cual influye en el rendimiento de la materia prima para generar productos terminados. También se puede mencionar que se evidencio un incremento del 9% en las ventas de productos proporcionados por la empresa correspondientes a 14.760 soles.
3. Se ha podido determinar que la implementación de mejoras del proceso logístico en una empresa Industrial de pintura en Lima Metropolitana. permite la mejora de los niveles de eficacia del proceso productivo de pinturas temple en un 6.11%. Con la mejora del proceso logístico, la empresa está llegando a cumplir con la capacidad de producción, es decir, se fabrican una mayor cantidad de bolsas de 25 kg de pintura temple.
4. Se ha podido determinar que la implementación de la mejora del proceso logístico de una empresa Industrial de pintura en Lima Metropolitana. aumenta los niveles de confiabilidad del proceso productivo de pinturas temple en un 11.60%. Esto debido a que brinda capacitación a los trabajadores de la empresa, con la finalidad de que tengan un mejor conocimiento del proceso productivo de pinturas temple y evitar así errores en proceso de producción.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda que al momento de recolectar datos relacionados a la productividad se consideren los mismos parámetros relacionados al material, procesos y personal involucrado, muchas veces cuando se realizan estos tipos de estudios, el personal empieza a trabajar con celeridad, lo cual afecta el resultado final, pues los recursos humanos y materiales deben utilizarse de manera habitual para poder ver deficiencias en los procesos y de esta manera mejorarlas.
2. Al realizar la implementación de la mejora del proceso logístico de una empresa Industrial de pintura en Lima Metropolitana, se demostró que dicha implementación mejora el rendimiento del proceso lo cual refleja un incremento en la eficiencia de la línea y por ende una mejora notable en las ventas y utilidades de la empresa, es recomendable que una vez demostrada las mejoras se piense en estandarizar los procesos para de esta manera garantizar el buen aprovechamiento de los recursos de la empresa.
3. Mejorar los niveles de eficiencia y eficacia por medio de la mejora de los procesos logísticos, permite que la empresa sea más competitiva en el mercado, generando mayores niveles de confiabilidad con sus clientes. Una de las recomendaciones dentro de una empresa Industrial de pintura en Lima Metropolitana, es implementar una cultura de mejora continua dentro de todas sus áreas estratégicas, garantizando la disminución de mermas, aumentando su rentabilidad y permanencia en el mercado nacional e internacional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acuña, J. (2003). *Ingeniería de confiabilidad*. Costa Rica: Tecnológica de Costa Rica.
- Alarcón, F., & Ortiz, A. (2005). *Planificación Colaborativa en un contexto de varias Cadenas de Suministro: ventajas y desventajas*. VII Congreso de Ingeniería de Organización, Lima - Perú.
- Arana, L. (2014). *Mejora de productividad en el área de producción de carteras en una empresa de accesorios de vestir y artículos de viaje*. (Tesis de grado), Universidad San Martín de Porras, Lima - Perú.
- Ariza, M. (2012). *Mejoramiento de los procesos logísticos de la empresa Alca Ltda.* (Tesis de grado), Universidad Industrial de Santander, Colombia.
- Ballou, R. (2004). *Logística. Administración de la cadena de suministro*. México: McGraw Hill.
- Beltrán, A., & Burbano, A. (2002). Modelo de benchmarking de la cadena de abastecimiento para Pymes manufactureras. *Revista de Universidad ICESI, Estudios generales*.
- Berdugo, C., & Luna, C. (abril de 2002). QFD y logística integral: La voz del cliente es el primer eslabón de la cadena. *Revista Ingeniería & Desarrollo, Universidad del Norte, 11(11)*, 99-106.
- Caro, R., & Gonzales, D. (2012). *Productividad y competitividad*. Argentina: Universidad Nacional de Mar de Plata.
- Council of logistic management. (s.f.). *Council of logistic management*. Obtenido de <http://www.clm1.org/>.
- Cruelles, J. (2012). *Productividad e incentivos: cómo hacer que los tiempos de fabricación*. Barcelona: Marcombo.
- Curillo, M. (2014). *Análisis y propuesta de mejoramiento de la productividad de la fábrica artesanal de hornos industriales Facopa*. (Tesis de grado), Universidad Politécnica Salesiana, Guayaquil- Ecuador.
- Díaz, A. (1992). *Confiabilidad en mantenimiento*. Ediciones IESA, Caracas, Venezuela.
- Escudero, J. (2014). *Logística del almacenamiento*. España: Carmen Lara Carmona.
- Espino, E. (2016). *Implementación de mejora en la gestión compras para incrementar la productividad en un concesionario de alimentos*. (Tesis de grado), Universidad San Ignacio de Loyola, Lima - Perú.

- Espinoza, T. (2017). *Gestión logística para incrementar la productividad en la empresa San Metratron SAC, Puente Piedra, 2017*. (Tesis de pregrado), Universidad Cesar Vallejo, Lima - Perú.
- García, A. (4 de Mayo de 2011). *Productividad y reducción de costos*. (2° ed.) . México: Trillas. Obtenido de <https://www.gestiopolis.com/sistemas-medida-productividad-bajo-enfoque-teoria-identidad/>
- Gutierrez, H. (2010). *Calidad Total y productividad*. (3° ed.) México: Mc Graw Hill. Obtenido de https://tododelibros.blogspot.com/2014/07/calidad-productividad-y-competitividad_9477.html
- Jiménez, F. (2012). *Mejoras en la gestión de almacén de una empresa del ramo ferretero*. (Tesis de grado), Universidad Simón Bolívar.
- Mansur, E. (2007). *La gestión logística integral en las Pymes. Un instrumento generador de valor*. (Tesis de Maestría), Universidad Nacional de Cuyo, Argentina.
- Mendoza Torres, C. P. y Hernández-Sampieri, R. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill.
- Mora, L. (2008). *Indicadores de la Gestión logística: Las mejores prácticas en la cadena de abastecimiento*. Colombia: Ecoe ediciones.
- Nickl, M. (2007). *La evolución del concepto “logística” al de “cadena de suministros” y más allá*.
- Palpa, R., & Orihuela, A. (2014). *Propuesta de un modelo Integral de Gestión logística para para mejorar la productividad de una asociación de Mypes del sector metalmeccánico de Villa El Salvador*. (Tesis de grado), Universidad de Ciencias Aplicadas, Lima - Perú.
- Quevedo, J. (2010). *Análisis, diagnóstico y propuesta de mejora de la cadena logística y de planeamiento de las compras de una empresa peruana comercializadora de productos químicos*. (Tesis de pregrado), Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima - Perú.
- Sánchez, C., & Reyes, C. (2006). *Metodología y diseño de la investigación científica*. Lima - Perú: Visión Universitaria.
- Sánchez, M. (2015). *Ingeniería de confiabilidad para el mejoramiento de procesos y productos*. Recuperado de <https://www.gestiopolis.com/ingenieria-confiabilidad-medio-mejoramiento-los-procesos-productos/>
- Servera -Francés, D. (25 de setiembre- diciembre de 2011). Concepto y evolución de la función logística. *Revista Innovar Journal*, vol. 20(núm. 38), 217-234.

- Stock, J., & Dambert, D. (2001). *Strategic Logistics Management*. México: Mc Graw Hill USA.
- Valderrama, S. (2013). *Pasos para elaborar proyectos de investigación científica: Cuantitativa, Cualitativa y Mixta*. Lima - Perú: Editorial San Marcos E.I.R.L.
- Valle, G. (2014). *Diseño de un modelo de gestión logística en la empresa MEGAPROFER S.A. de la ciudad de Ambato, para mejorar los niveles de productividad*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ambato - Ecuador.
- Velasco, J. (2013). *Gestión de la logística en la empresa: Planificación de la cadena de suministros*. Madrid: Ediciones Pirámide.

ANEXOS

ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título: MEJORA DE PROCESOS DE LA GESTIÓN LOGÍSTICA PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DE UNA EMPRESA INDUSTRIAL DE PINTURAS EN LIMA METROPOLITANA

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p>Problema General: ¿De qué manera la mejora del proceso de gestión logística optimiza la productividad de la empresa Industrial de Pinturas en Lima Metropolitana?</p> <p>Problemas Específicos</p> <p>1. ¿De qué manera la mejora del proceso de gestión logística optimiza la eficiencia en la empresa Industrial de Pinturas en Lima Metropolitana?</p> <p>2. ¿De qué manera la mejora del proceso de gestión logística optimiza la eficacia en la empresa Industrial Pinturas en Lima Metropolitana?</p> <p>3. ¿De qué manera la mejora del proceso de gestión logística optimiza la confiabilidad en la empresa Industrial Pinturas en Lima Metropolitana?</p>	<p>Objetivo General: Determinar cómo la mejora del proceso de gestión logística optimiza la productividad de la empresa Industrial de Pinturas en Lima Metropolitana.</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>1. Determinar cómo la mejora del proceso de gestión logística optimiza la eficiencia en la empresa Industrial de Pinturas en Lima Metropolitana.</p> <p>2. Determinar cómo la mejora del proceso de gestión logística optimiza la eficacia en la empresa Industrial Pinturas en Lima Metropolitana.</p> <p>3. Determinar cómo la mejora del proceso de gestión logística optimiza la confiabilidad en la empresa Industrial Pinturas en Lima Metropolitana.</p>	<p>Hipótesis General: La mejora del proceso de gestión logística optimiza de manera significativa la productividad en la empresa Industrial de Pinturas en Lima Metropolitana.</p> <p>Hipótesis específicas</p> <p>1. La mejora del proceso de gestión logística optimiza de manera significativa la eficiencia en la empresa Industrial de Pinturas en Lima Metropolitana.</p> <p>2. La mejora del proceso de gestión logística optimiza de manera significativa la eficacia en la empresa Industrial Pinturas en Lima Metropolitana.</p> <p>3. La mejora del proceso de gestión logística optimiza de manera significativa la confiabilidad en la empresa Industrial Pinturas en Lima Metropolitana.</p>	<p>X = Mejora de la Gestión logística</p> <p>x1= Gestión de cadena de valor</p> <p>x2= Gestión de almacén</p> <p>x3: Gestión de distribución</p> <p>Y = Productividad del proceso</p> <p>y1: Eficiencia del proceso</p> <p>y2: Eficacia del proceso</p> <p>y3: Confiabilidad del proceso</p>	<p>1. Tipo y diseño de la Investigación - Tipo de investigación aplicada - El Nivel de investigación es descriptiva - El diseño empleado en la investigación es experimental</p> <p>2. Unidad de análisis La unidad de análisis es un lote de producción</p> <p>3. Población de estudio Son 237 de lotes de producción de pinturas mensualmente en el periodo de análisis de agosto de 2018 a julio de 2019.</p> <p>4. Muestra Son 48 de lotes de producción de pinturas mensualmente en el periodo de análisis de agosto de 2018 a julio de 2019</p> <p>5. Técnicas e instrumento de recolección de datos Técnicas Las técnicas principales que se utilizarán son la observación, el muestreo de los procesos. El método utilizado es el de análisis y síntesis.</p> <p>Procesamiento y análisis Los datos obtenidos se tabularon y procesaron utilizando la hoja de cálculo Excel; posteriormente se mejora el Plan de Gestión de Inventarios.</p>

ANEXO 2: FORMATOS DE LAS HERRAMIENTAS DE LA GESTIÓN

LOGÍSTICA

ORDEN DE COMPRA

Proveedor _____
Dirección _____
Ciudad _____
Área que solicita _____ Cotización N° _____

Cantidad	Descripción	Precio unitario	Importe
		SUBTOTAL	
		IGV	
		TOTAL	

Condiciones de compra

Gerente general

EVALUACIÓN DE PROVEEDORES

Formato : EVALUACIÓN DE PROVEEDORES		FECHA:			
PRODUCTO:					
SELECCIONADO POR :					
FECHA:					
%	CRITERIOS	PROVEEDOR			
		1	2	3	4
100%	TOTAL				

EVALUACION DEL PROVEEDOR						
Se procede a evaluar al proveedor según:						
CRITERIO	PUNTAJE	RESULTADOS				
1. Precio		<p>El proveedor ha sido evaluado obteniendo un puntaje de:</p> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;"> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; display: inline-block;"></div> </div> <p>CONDICIÓN</p> <table border="1" style="width: 100%; margin: 10px 0;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">PROVEEDOR ACEPTADO</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">PROVEEDOR RECHAZADO</td> </tr> </table>	PROVEEDOR ACEPTADO	PROVEEDOR RECHAZADO		
PROVEEDOR ACEPTADO	PROVEEDOR RECHAZADO					
2. Condiciones de Pago						
3. Tiempo de Entrega						
4. Certificación de Calidad						
5. Stock						
6. Garantía						
7. Otros						
TOTAL PUNTAJE		<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">FIRMA</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">FECHA</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td style="height: 20px;"></td> </tr> </table>	FIRMA	FECHA		
FIRMA	FECHA					

REGISTRO DE KARDEX

REGISTRO DE KARDEX						
KARDEX			REGISTRO _____			
ARTICULO : _____						
DESCRIPCION : _____						
ARTICULO _____ CODIGO _____ UNIDAD MEDIDA _____						
UBICACIÓN _____						
STOCK	SALIDA		INGRESO		FECHA	DOCUMENTO ENTRADA/SALIDA
	CANT	NOMBRE	CANT	VALOR UNITARIO		
	INICIAL					
01						
02						
03						
04						
05						
06						
07						
08						
09						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						

FORMATO DE TOMA DE INVENTARIOS

REGISTRO DE TOMA DE INVENTARIOS			REGISTRO N°			
FECHA:			PAGINA			
TIPO DE INVENTARIO:			CLASE ESPECIFICA:			
FRECUENCIA:			REALIZADO POR:			
N°	CODIGO DE INSUMO	DESCRIPCION	UNIDAD	CONTROL 1	CONTROL 2	APROBADO
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						

FORMATO DE REQUERIMIENTOS DE MATERIALES

Registro de requerimiento de materiales		Reg N°			
Orden de trabajo					
Fecha					
Ítem	Cant	Unid	Descripción	Especificaciones	Prioridad
		Solicitante	Recibido por:	Aprobado por:	
Nombres y apellidos					
Cargo					
Fecha					
Observaciones:					

ANEXO 3: PANEL DE INDICADORES EN POWER BI

RECOLECCIÓN DE DATOS

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS															
FECHA	GRUPO	REGISTRO	OPERARIOS	HORAS	TOTAL PEDIDOS	PEDIDOS ENTREGADOS	%PEDIDOS COMPLETADOS	MP UTILIZADA (Kg)	PRODUCCION TOTAL (Kg)	PRODUCCION ESPERADA (Kg)	PRODUCCION TOTAL (BOLSAS)	PRODUCCION ESPERADA (BOLSAS)	EFICIENCIA (%)	EFICACIA (%)	PRODUCTIVIDAD
10/08/2018	1	1	4	8	5	4	0.80	4095	3575	4000	143	160	0.87	0.89	0.78
17/08/2018	1	2	4	8	4	4	1.00	4060	3625	4000	145	160	0.89	0.91	0.81
24/08/2018	1	3	4	8	6	5	0.83	3940	3600	4000	144	160	0.91	0.90	0.82
30/08/2018	1	4	4	8	5	4	0.80	3990	3700	4000	148	160	0.93	0.93	0.86
07/09/2018	1	5	4	8	7	6	0.86	4100	3700	4125	148	165	0.90	0.90	0.81
14/09/2018	1	6	4	8	5	4	0.80	4100	3750	4125	150	165	0.91	0.91	0.83
21/09/2018	1	7	4	8	7	5	0.71	4170	3700	4000	148	160	0.89	0.93	0.82
28/09/2018	1	8	4	8	5	5	1.00	3980	3500	3975	140	159	0.88	0.88	0.77
07/10/2018	1	9	4	8	6	4	0.67	4125	3750	4000	150	160	0.91	0.94	0.85
14/10/2018	1	10	4	8	5	4	0.80	4095	3625	4000	145	160	0.89	0.91	0.80
21/10/2018	1	11	4	8	5	4	0.80	4010	3550	3875	142	155	0.89	0.92	0.81
28/10/2018	1	12	4	8	6	4	0.67	4160	3750	4000	150	160	0.90	0.94	0.85
05/11/2018	1	13	4	8	5	4	0.80	3995	3575	3750	143	150	0.89	0.95	0.85
12/11/2018	1	14	4	8	6	5	0.83	4010	3725	3875	149	155	0.93	0.96	0.89
19/11/2018	1	15	4	8	5	4	0.80	3980	3650	3975	146	159	0.92	0.92	0.84
26/11/2018	1	16	4	8	6	4	0.67	4030	3625	4025	145	161	0.90	0.90	0.81
05/12/2018	1	17	4	8	4	4	1.00	4125	3750	4000	150	160	0.91	0.94	0.85
12/12/2018	1	18	4	8	5	4	0.80	4050	3600	3800	144	152	0.89	0.95	0.84
19/12/2018	1	19	4	8	6	5	0.83	4215	3700	4000	148	160	0.88	0.93	0.81
23/12/2018	1	20	4	8	5	4	0.80	4100	3750	4050	150	162	0.91	0.93	0.85
04/01/2019	1	21	4	8	4	4	1.00	4280	3725	4125	149	165	0.87	0.90	0.79
11/01/2019	1	22	4	8	6	5	0.83	4040	3700	4025	148	161	0.92	0.92	0.84
18/01/2019	1	23	4	8	6	5	0.83	3980	3650	3975	146	159	0.92	0.92	0.84
25/01/2019	1	24	4	8	5	4	0.80	3970	3725	3875	149	155	0.94	0.96	0.90
01/02/2019	2	1	4	8	6	5	0.83	4680	4500	4625	180	185	0.96	0.97	0.94
08/02/2019	2	2	4	8	6	6	1.00	4450	4375	4450	175	178	0.98	0.98	0.97
15/02/2019	2	3	4	8	5	5	1.00	4500	4350	4400	174	176	0.97	0.99	0.96
22/02/2019	2	4	4	8	7	6	0.86	4680	4500	4600	180	184	0.96	0.98	0.94
08/03/2019	2	5	4	8	6	6	1.00	4590	4500	4575	180	183	0.98	0.98	0.96
15/03/2019	2	6	4	8	5	4	0.80	4525	4500	4525	180	181	0.99	0.99	0.99
22/03/2019	2	7	4	8	6	6	1.00	4580	4450	4575	178	183	0.97	0.97	0.95

EXTRACCIÓN Y TRANSFORMACIÓN Y CARGA EN POWER BI

Panel de Power Query Editor de Power BI. Vista de consulta con 31 columnas y 63 filas. La consulta se basa en el origen 'BASE'.

Columnas: Column1, Column2, Column3, Column4, Column5, Column6, Column7, Column8, Column9.

Columna	Column1	Column2	Column3	Column4	Column5	Column6	Column7	Column8	Column9
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	FICHA DE RECOLECCION DE DATOS								
3									
4									
5	FECHA	GRUPO	REGISTRO	OPERARIOS	HORAS	TOTAL PEDIDOS	PEDIDOS ENTREGADOS	%PEDIDOS COMPLETADOS	MP UTILIZADA
6	10/08/2018		1	1	4	8	5	4	0.8
7									
8									
9									
10	17/08/2018		1	2	4	8	4	4	1
11	24/08/2018		1	3	4	8	6	5	0.833333333
12	30/08/2018		1	4	4	8	5	4	0.8
13	07/09/2018		1	5	4	8	7	6	0.857142857
14	14/09/2018		1	6	4	8	5	4	0.8
15	21/09/2018		1	7	4	8	7	5	0.714285714
16	28/09/2018		1	8	4	8	5	5	1
17	07/10/2018		1	9	4	8	6	4	0.666666667
18	14/10/2018		1	10	4	8	5	4	0.8
19	21/10/2018		1	11	4	8	5	4	0.8
20	28/10/2018		1	12	4	8	6	4	0.666666667
21	05/11/2018		1	13	4	8	5	4	0.8
22	12/11/2018		1	14	4	8	6	5	0.833333333
23	19/11/2018		1	15	4	8	5	4	0.8
24	26/11/2018		1	16	4	8	6	4	0.666666667
25	05/12/2018		1	17	4	8	4	4	1
26	12/12/2018		1	18	4	8	5	4	0.8
27	19/12/2018		1	19	4	8	6	5	0.833333333
28	23/12/2018		1	20	4	8	5	4	0.8
29	04/01/2019		1	21	4	8	4	4	1
30	11/01/2019		1	22	4	8	6	5	0.833333333
31	18/01/2019		1	23	4	8	6	5	0.833333333
32	25/01/2019		1	24	4	8	5	4	0.8
33	01/02/2019		2	1	4	8	6	5	0.833333333
34	08/02/2019		2	2	4	8	6	6	1
35	15/02/2019		2	3	4	8	5	5	1
36	22/02/2019		2	4	4	8	7	6	0.857142857
37	08/03/2019		2	5	4	8	6	6	1
38	15/03/2019		2	6	4	8	5	4	0.8
39	22/03/2019		2	7	4	8	6	6	1
40	29/03/2019		2	8	4	8	6	5	0.833333333

31 COLUMNAS, 63 FILAS - Generación de perfiles de columnas basada en las 1000 primeras filas

VISTA PREVIA DESCARGADA A LAS 08:25 P. M.

MODELADO RELACIONAL TIPO ESTRELLA



KPI'S DE PRODUCTIVIDAD

INDICADORES DE GESTIÓN LOGÍSTICA

KPI's DE PRODUCTIVIDAD

Fecha
Todas

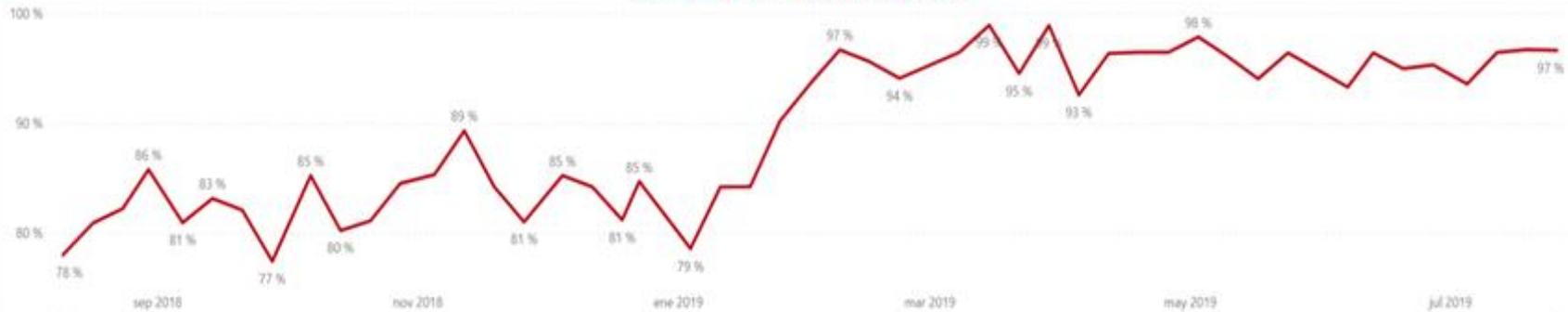
270
TOTAL PEDIDOS

94 %
EFICIENCIA (PROM.)

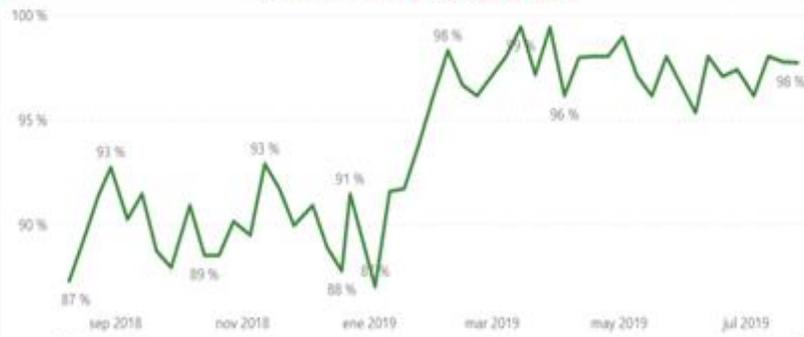
95 %
EFICACIA (PROM.)

89 %
PRODUCTIVIDAD (PROM.)

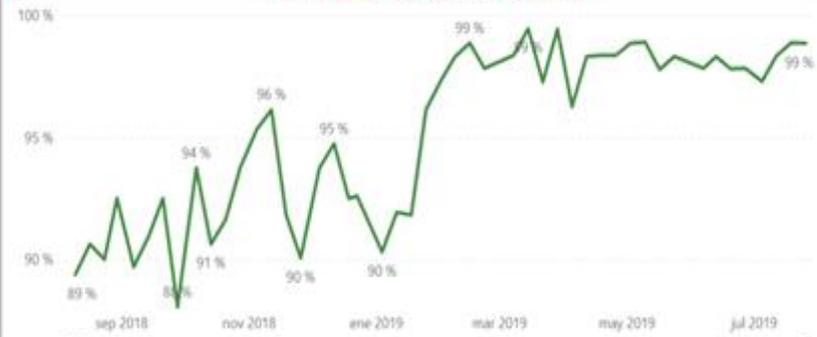
NIVEL DE %PRODUCTIVIDAD POR MES



NIVEL DE %EFICIENCIA POR MES



NIVEL DE EFICACIA (%) POR MES



ENTREGAS COMPLETAS Y PRODUCCIÓN

