

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

"DISEÑO DE MEJORA DEL SISTEMA LOGÍSTICO PARA DISMINUIR COSTOS LOGÍSTICOS EN UNA EMPRESA DE CONFITERÍA CAJAMARCA 2020"

Tesis para optar el título profesional de

Ingeniera Industrial

Autora:

Flor Zarita Cerquin Quispe

Asesor:

Ing. Mg. Wilson Alcides Gonzales Abanto

DEDICATORIA

Es para mí una gran satisfacción poder dedicar mi tesis a toda mi familia, empezando por mis padres Isabel Quispe y Milton Cerquin quienes fueron mi principal pilar para poder continuar con este proyecto. A mis hermanos Gustavo Cerquin y Daniel Cerquin quienes con su basto amor me impulsaron para no desvanecer. A mis abuelos Andrés Cerquin y Flor Abanto que me brindaron su amor, apoyo y confianza infinita. Y por último a mis tíos Percy Cerquin y Omar Cerquin quienes siempre tenían palabras alentadoras en todo momento.

Flor Zarita

AGRADECIMIENTO

Gracias a mis padres ya que son los principales motores de mis metas, gracias por la confianza que me brindaron desde el principio, gracias a mi madre por estar dispuesta a ser mi compañera en cada noche agotadora de estudio y desvelo. Gracias a mi padre por desear y anhelar lo mejor para mi vida, gracias por tomarse el tiempo de aconsejarme y siempre tener palabras alentadoras para guiar mi vida.

Gracias a Dios por darnos la bendición de la vida y por permitirme tener a mi familia incondicionalmente.

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS.....	7
ÍNDICE DE ECUACIONES	9
RESUMEN.....	10
CAPÍTULO I.....	11
INTRODUCCIÓN	11
1.1 Realidad Problemática.....	11
1.2 Formulación del Problema.....	16
1.3 Objetivos.....	16
1.3.1 Objetivo general.....	16
1.3.2 Objetivo Específico.....	16
1.4 Hipótesis.....	16
CAPÍTULO II.....	17
MÉTODO	17
2.1 Tipo de investigación.....	17
2.1.1. Diseño de Investigación:.....	17
2.2 Población y muestra.....	17
2.2.1. Población.....	17
2.2.2. Muestra.....	17
2.3 Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	17
2.3.1. Técnicas e Instrumentos de Recolección y Análisis.....	17
2.3.2. Instrumentos.....	18
2.4 Procedimiento.....	19
2.4.1. Entrevista.....	19
2.4.2. Encuesta.....	19
2.4.3. Recopilación de Datos.....	20
2.4.4. Validez y confiabilidad de información.....	20
2.4.5. Para analizar la información.....	20
2.4.6. Aspectos éticos de la investigación.....	20
CAPÍTULO III.....	23
RESULTADOS.....	23
3.1. Diagnóstico actual de la empresa.....	23

3.1.1.	Datos generales de la empresa.....	23
3.1.2.	Descripción de la empresa.....	23
3.1.3.	Proveedores	23
3.1.4.	Clientes	24
3.2.	Mapa de Procesos	24
3.2.1.	Descripción de Actividades del área Logística (DAP)	25
3.3.	Diagnóstico de la investigación.....	26
3.3.1.	Diagnóstico de la variable independiente: Gestión del sistema logístico.....	26
3.3.1.1.	Abastecimiento	26
3.3.1.2.	Rotura de Stock.....	27
3.3.1.3.	Rotación de inventarios.....	33
3.3.1.4.	Gestión de Pedidos.....	34
3.3.1.5.	Transporte.....	36
3.3.2.	Diagnostico de la Variable Dependiente: Costos Logísticos.....	38
3.3.2.1.	Costos de Transporte.....	38
3.3.2.2.	Costo de Almacenamiento.....	42
3.3.2.3.	Costo de Inventario	45
3.4.	Diseño de mejora de variable independiente: Sistema Logístico.....	46
3.4.1.	Diseño de Mejora 1 Systematic Layout Planning.....	46
3.4.1.1.	Análisis de la Relaciones entre Actividades.....	48
3.4.1.2.	Diagrama Adimensional de Bloques	49
3.4.1.3.	Desarrollo del Diagrama de Recolección de Actividades	50
3.4.1.4.	Propuesta de la Distribución de la Planta.....	51
3.4.2.	Diseño de Mejora 2 (Proceso de Análisis Jerárquico).....	53
3.4.3.	Diseño de Mejora 3 (Técnicas Kaizen).....	60
3.4.3.1.	Las Cinco "S".....	61
3.4.3.2.	Método Kanban.....	70
3.4.4.	Diseño de Mejora 4 (Diseño Diagrama Sipoc)	72
3.4.4.1.	Procedimiento para reposición de inventario	75
3.4.5.	Diseño de mejora 5 (Selección de proveedores)	77
3.4.6.	Diseño de mejora 6 (Procesos de Inventario).....	82
3.4.6.1.	Procedimiento de manejo de inventario.....	82
3.4.7.	Mejora 7: Cambio en el Diseño de Rutas	85
3.4.8.	Indicadores después del plan de mejora de la variable Sistema Logístico	88
3.4.8.1.	Lead Time y Cumplimiento de plazos de entrega (mejora).....	88
3.4.8.2.	Rotura de stock (mejora)	94
3.4.8.3.	Ciclo de compra.....	95
3.4.8.4.	Gestión de pedidos (mejora)	97
3.4.8.5.	Nivel de utilización de la flota.....	98
3.4.9.	Resultados de indicadores de la variable dependiente (Costos Logísticos).....	99
3.4.10.	Análisis económico.....	108

CAPÍTULO IV.....	109
DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	109
3.5. Discusión.....	109
REFERENCIAS	114
ANEXOS.....	116

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS.....	17
TABLA 2 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN	18
TABLA 3 ESCALA DE MEDICIÓN DE LA ENCUESTA	19
TABLA 4 MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	22
TABLA 5 LEAD TIME.....	27
TABLA 6 RESUMEN DE ROTURA DE STOCK-2019	28
TABLA 7 RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES DE TIEMPO DE CICLO DE ORDEN DE COMPRA	31
TABLA 8 RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES DE TIEMPO DE CICLO DE ORDEN DE COMPRA	31
TABLA 9 RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES DE TIEMPO DE CICLO DE ORDEN DE COMPRA (MÍNIMO)	33
TABLA 10 RESUMEN DE PEDIDOS DEL AÑO 2019.....	34
TABLA 11 TRANSPORTE - 2019.....	37
TABLA 12 NIVEL DE UTILIZACIÓN DE LA FLOTA.....	37
TABLA 13 COSTE DE TRANSPORTE AUTOMÓVIL 1 – 2019	39
TABLA 14 COSTE DE TRANSPORTE AUTOMÓVIL 2 – 2019	40
TABLA 15 UNIDADES TRANSPORTADAS - 2019.....	41
TABLA 16 COSTE DE ALMACÉN – 2019	43
TABLA 17 UNIDADES DE GALLETAS POR MES.....	44
TABLA 18 COSTO DE HACER EL PEDIDO – 2019.....	45
TABLA 19 COSTO DE ESCASEZ – 2019	45
TABLA 20 DISTANCIAS DE RECORRIDO.....	47
TABLA 21 DISTANCIAS DE RECORRIDO EN LA PROPUESTA DE MEJORA	52
TABLA 22 CANTIDAD DE PEDIDO.....	53
TABLA 23 CANTIDAD DE PEDIDO (REFERENCIA 2019).....	54
TABLA 24 DISTRIBUCIÓN ABC	55
TABLA 25 TABLA ABC PRODUCTO - COSTO	55
TABLA 26 TABLA PRODUCTOS MP	58
TABLA 27 PRIORIDADES 5 S.....	61
TABLA 28 AUDITORIA 5S	61
TABLA 29 COSTO DE MATERIALES 5S.....	62
TABLA 30 PROCEDIMIENTO DE LAS 5 “S”	62
TABLA 31 COSTO PARA IMPLEMENTAR SOFTWARE.....	63
TABLA 32 CHECKLIST 5S.....	64
TABLA 33 ANÁLISIS DE CHECKLIST	67
TABLA 34 FRECUENCIA DE USO	68
TABLA 35 CRITERIOS DE USO 5S	69
TABLA 36 FRECUENCIA DE USO Y CLASIFICACIÓN.....	70
TABLA 37 CAPACITACIÓN KANBAN.....	71
TABLA 38 PRINCIPIO KANBAN	71
TABLA 39 LOGÍSTICA DE ABASTECIMIENTO SEGÚN SIPOC.....	73
TABLA 40 RESPONSABLES SEGÚN DIAGRAMA SIPOC.....	74
TABLA 41 PROCEDIMIENTO DE REPOSICIÓN DE INVENTARIO P-001.....	75
TABLA 42 PROCEDIMIENTO DE MANEJO DE INVENTARIO P-002	76
TABLA 43 ESCALA DE SAATY	77
TABLA 44 COMPARACIÓN DE CRITERIOS DE SELECCIÓN DE PROVEEDORES	78
TABLA 45 ESCALA DE PUNTUACIÓN DE CRITERIOS	79
TABLA 46 PRECIO	79
TABLA 47 CALIDAD	80
TABLA 48 NIVEL DE SERVICIO	80
TABLA 49 SEGURIDAD	80

TABLA 50 MATRIZ DE SELECCIÓN DE NUEVOS PROVEEDORES	81
TABLA 51 RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES DEL PROCEDIMIENTO DE MANEJO DE INVENTARIO	84
TABLA 52 PROCEDIMIENTO DE MANEJO DE INVENTARIO P-002	84
TABLA 53 MATRIZ DE DISTANCIAS EN KILÓMETROS	86
TABLA 54 COSTO POR HACER PEDIDO.....	91
TABLA 55 COSTO POR MANTENER PEDIDO.....	91
TABLA 56 ROTURA DE STOCK (MEJORA).....	95
TABLA 57 ACTIVIDADES DE CICLO DE COMPRA MÍNIMO (MEJORA)	96
TABLA 58 ACTIVIDADES DE CICLO DE COMPRA MÁXIMO (MEJORA).....	96
TABLA 59 RESUMEN DE PEDIDOS (MEJORA)	97
TABLA 60 CAPACIDAD DE TRANSPORTE (MEJORA)	99
TABLA 61 COSTE DE TRANSPORTE (MEJORA)	100
TABLA 62 COSTE DE ALMACÉN (MEJORA)	101
TABLA 63 COSTO DE INVENTARIO (MEJORA).....	102
TABLA 64 INDICADORES DESPUÉS DE LA MEJORA	104
TABLA 65 INVERSIÓN PARA DISEÑO DE MEJORA	108

ÍNDICE DE ECUACIONES

ECUACIÓN 1 ÍTEMS CON ROTURA DE STOCK	28
ECUACIÓN 2 INVENTARIO PROMEDIO	33
ECUACIÓN 3 ROTACIÓN DE INVENTARIO	34
ECUACIÓN 4 PORCENTAJE DE PEDIDOS RECHAZADOS.....	35
ECUACIÓN 5 PORCENTAJE DE PEDIDOS COMPLETOS.....	36
ECUACIÓN 6 PORCENTAJE DE PEDIDOS ENTREGADOS A TIEMPO.....	36
ECUACIÓN 7 UTILIZACIÓN DE TRANSPORTE.....	38
ECUACIÓN 8 COSTE MEDIO DEL TRANSPORTE.....	40
ECUACIÓN 9 COSTE UNITARIO POR PRODUCTO TRANSPORTADO	42
ECUACIÓN 10 COSTO UNITARIO DE ALMACÉN	43
ECUACIÓN 11 COSTO DE INVENTARIO	46
ECUACIÓN 12 PUNTO DE REORDEN.....	57
ECUACIÓN 13 PUNTO DE REORDEN.....	89
ECUACIÓN 14 EOQ.....	91
ECUACIÓN 15 NUMERO DE PEDIDOS	91
ECUACIÓN 16 PORCENTAJE DE ÍTEMS CON ROTURA DE STOCK (MEJORA)	95
ECUACIÓN 17 % PEDIDOS RECHAZADOS (MEJORA)	98
ECUACIÓN 18 % PEDIDOS A TIEMPO (MEJORA).....	98
ECUACIÓN 19 PEDIDOS COMPLETOS (MEJORA)	98
ECUACIÓN 20 COSTO MEDIO DE TRANSPORTE (MEJORA)	100
ECUACIÓN 21 COSTO UNITARIO POR PRODUCTO TRANSPORTADO.....	101
ECUACIÓN 22 COSTO UNITARIO (MEJORA).....	101
ECUACIÓN 23 COSTO DE INVENTARIO (MEJORA)	102

RESUMEN

La presente investigación, da a conocer la importancia de las herramientas que nos ofrece la Ingeniería Industrial con el fin de minimizar costes que implica el sistema logístico. En esta oportunidad la investigación presenta dos variables en la cuales se busca determinar la mejora de tener un sistema logístico óptimo, vale decir un abastecimiento sin retraso, sin roturas de stock, mínimo tiempo de ciclo de compra, pedidos sin rechazo, pedidos a tiempo y completos con un óptimo nivel de utilización de transporte, adecuando almacén, distribución de planta en óptimas condiciones eliminando cuellos de botella; ayudará a minimizar los costos de transporte, costo de almacenamiento y de inventarios. El objetivo es implementar un diseño de mejora para reducir los costos logísticos de una empresa de confitería Cajamarca, analizando los costos de almacén, inventario y transporte con las ventas mensuales del año 2019, para el diseño de mejora se usarán ventas proyectadas usando el método de suavización exponencial para 12 meses en el cual el porcentaje de error es 6%, obteniendo resultado como el VAN: $27149.4 > 0$, según el flujo de caja hay ganancia y es rentable a la tasa de descuento definida, TIR: de 67% mayor al COK: 15%, esto indica que a mayor TIR hay una mayor rentabilidad, generando ganancia e indicando que el proyecto es viable y conviene invertir en él.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad Problemática

En la búsqueda de optimizar los recursos de naturaleza material e intelectual ya existía la logística, encargada de la organización, arreglo y utilización de insumos o herramientas las cuales son base en el ordenamiento, mejora y distribución de determinados procesos; por consiguiente, la logística está enlazada con obtener ventas y producción (García, 2016). Para entender cómo funciona una verdadera gestión logística, es necesario uniformizar criterios y definir conceptos, para esto partiremos definiendo “qué es un sistema”: Un sistema es un conjunto de elementos ordenados que están estructurados y correlacionados para lograr un determinado propósito. (Ganoza, 2018). “Los costos logísticos de las empresas deben tener un equilibrio entre el desempeño y costo cuando se administra el mismo” (Corvo, 2019). “Si una empresa logra disminuir costos logísticos puede invertir ese margen de ahorro a sus clientes ofreciendo precios más bajos en el servicio que ofrecen, así mejoraría su competitividad en el mercado” (Beetrack, 2020). Una de las áreas más susceptibles para aplicar la reducción de costos es el Transporte: son costos relacionados con el movimiento del producto, que inicia en su origen hasta cada destino; sin embargo, el transporte con el costo más bajo no siempre es el más rápido por ello se tiene que realizar un adecuado estudio y análisis de los costos logísticos (Melero, Transgesa, 2021).

“Los costos logísticos se refieren a la suma de todos los costos vinculados a cadena de valor dentro de la cadena logística, iniciando desde el despacho de los proveedores hasta la entrega del producto al cliente final” (Beetrack, 2020), es decir “son gastos en los que una empresa incurre cuando mueve o almacena productos ya sean terminados o no” (Melero, 2021).

“Algunos de estos costos son: costo de almacenamiento, costo de transporte y costo de pedidos.

Los costos logísticos están relacionados con la eficiencia y eficacia del proceso logístico, es decir, a mayor eficiencia y eficacia, menor coste”. (Morales F. C., 2020).

“El objetivo de un sistema logístico es satisfacer necesidades de sus clientes por medio del servicio que prestan el cual debe tener los estándares óptimos de calidad” (Serrano, 2019).

Esto implica no solo la entrega de los productos o recepción de materias primas en óptimas condiciones, sino también el cumplimiento de los plazos y precios previstos, así como la capacidad de asumir circunstancias que propicien un servicio de calidad. Sin embargo, “es común que este aspecto en ocasiones se descuide y con frecuencia se presenten retrasos en los plazos de entrega, gastos adicionales de transportes, pérdidas económicas, costos de indemnización, pérdidas de la imagen, desaprovechamientos de recursos y reclamos, entre otros” (Reyven, 2019); es decir “logística es parte de la cadena de suministro que controla, planifica e implementa el flujo adecuado de materias así como evalúa la información desde el punto de origen hasta el cliente final” (Martínes, 2020).

Sobre la base de estas ideas, investigadores y expertos han desarrollado una serie de investigaciones abordando diversidad de temas que ayudan a esclarecer desde el punto de vista teórico los avances y aportes que han realizado y que sirven como guía de la presente investigación. Abordando uno de los temas principales, la logística refiere a la forma de organizarse que tienen las empresas en relación a obtener materiales, producción, almacén y distribución de productos (Langley, 2018); por tanto, para obtener buenos resultados con la logística se necesita de un eficiente Sistema Logístico el cual es un conjunto de etapas que deben tener cierta relación entre sí, de esta manera los productos y/o servicio puede ir desde su lugar de

origen hasta el consumidor o cliente final (Beetrack, 2020), la logística y la calidad con el coste tienen una relación directa ya que son elementos que determinan su posición en el mercado (García J. M., 2016)

En cuanto a costos logísticos es definida como los costos causados por el flujo de bienes materiales dentro de una empresa (Corvo, Lifeder, 2019), para la medición de estos se utilizan indicadores logísticos que permiten clarificar y definir los objetivos, así como los impactos que se pretenden alcanzar durante el proceso logístico (Morales F. C., Costo Logístico, 2020). S. como se encuentra en el libro elaborada por Luis Carlos Hernández Barrueco, (2017), titulada: Técnicas para ahorrar costos logísticos, donde explica lo que engloba la logística en el transporte, almacenaje, la distribución de productos, la planificación industrial y en ocasiones las compras y el aprovisionamiento; pero entender y analizar esta logística requiere de disciplina. Los costos logísticos se pueden dividir en dos tipos: costes operacionales relacionados con las facilidades logísticas como los almacenes, centro de distribución, entre otros y costes de transportación relacionados con el movimiento del producto desde su origen hasta su destino. Teniendo un panorama más claro con el libro elaborado por Juan Esteban Escalante Gómez y Ricardo Uribe Marín, (2014), titulada: Costos Logísticos, amplía el tema dividiendo en 3 capítulos donde en cada uno se identifica conceptos teóricos, ejercicios resueltos y actividades de discusión.

De acuerdo con el BM anualmente las actividades logísticas generan más de US\$4.3 billones para el comercio exterior (ComexPeru, 2018). El Perú, según datos destacados por el Banco Mundial en el reporte bianual llamado "Logísticas Performance Indicador" el cual brinda un indicador numérico del desempeño logístico midiendo las oportunidades nacionales e internacionales a través de su eficiencia en la cadena de suministro; indicó que el país registro su peor ranking histórico (puesto 83) con un indicador de 2,69 en las seis dimensiones logísticas de

comercio” (Sánchez, 2020). Por consiguiente, a raíz del COVID-19 se activó de manera masiva las ventas online y por delibera así que la mayoría de las empresas de servicio cerraron en 2020 o tuvieron muchos inconvenientes al saber sobrellevar la nueva forma de llegar a los clientes finales (Cargotransport, 2020).

Debido a que gran parte de las empresas peruanas tienen un sin número de barreras, retos y dificultades que a diario deben superar para poder realizar su labor y poder coordinar con los esfuerzos en los diferentes eslabones de la logística para cubrir la demanda de productos y servicios de los consumidores en los tiempos establecidos y de acuerdo con lo pactado comercialmente (Solís, 2017); por ello es necesario que la logística esté debidamente planificada por ello requiere de diversos principios para su adecuada implementación en la empresa, sin embargo es una situación titánica que afrontan diariamente las direcciones logísticas de las diferentes compañías, fundamentando la problemática en los costos elevados del transporte que transita por carreteras en mal estado, vehículos obsoletos, peajes y fletes que añaden dinero al producto en vez de generar valor (Guardián & Trujillo, 2019).

En este sentido, en la Empresa de confitería de Cajamarca dedicada a la elaboración de galletas fortificadas se evidenció algunas dificultades en cuanto a la integración de los sistemas logísticos, la empresa a pesar de contar con un sistema automatizado continúa utilizando sistemas manuales para el manejo de compras, proveedores, inventario, almacén y despacho; el llenado de los registros se ha delegado al personal secretarial, presentándose dificultades al momento de gestionar los datos de relacionados con la logística. De igual forma se presenta poca capacidad operativa, falta de planeación, procesos no estandarizados, proveedores sin certificación, ineficiente gestión de inventario, inadecuada distribución del almacén, largos tiempos de respuesta y problemas de comunicación al momento de solicitar una información en tiempo real.

Con frecuencia se presentan retrasos en entregas y pedidos, quiebres de stock, pérdida de tiempo en el manejo de almacén, desinformación con respecto los indicadores logísticos, reclamos de los clientes, devoluciones y/o rechazos de entregas. Como consecuencia de estos factores la calidad del servicio tanto para clientes internos como para clientes externos se ve comprometida. Las dificultades que han presentado en los últimos meses requieren de estrategias que ayuden a optimizar la situación mejoramiento su posición competitiva, los procesos en el área de almacén, con el propósito de reducir los efectos negativos de la gestión de riesgos en la gestión logística.

La presentación de escenarios como el presentado, permite a las organizaciones visualizar el costo para cada actividad logística y de acuerdo con estas se toma la decisión que genere el mínimo costo, garantizando el correcto flujo de material e información (desde el proveedor hasta el cliente), de esta manera se hará más competitiva respecto al entorno. Dichas problemáticas se encuentran presentes en una de las empresas de confitería de Cajamarca. Dicha empresa se ha visto afectada en sus procesos de producción lo que ha impedido que trabaje de forma eficiente, debido a una inadecuada gestión de logística lo que ha traído como consecuencias una deficiencia en los costos logísticos, generando altos costos a la empresa ya que se origina productos faltantes, productos en mal estado o vencidos, demora en la entrega de insumos, de hecho no existe un control de evaluación del producto inicial y final, ocasionando gran cantidad de desechos y pérdidas de la materia prima; también repercute en la débil insuficiencia de stock, lo que implica la búsqueda de insumos en otras zonas, presentando inconvenientes en la gestión logística derivando en una compra fuera del sistema logístico repercutiendo en altos importes con materiales perdidos.

1.2 Formulación del Problema

¿La mejora del sistema logístico en la empresa de confitería Cajamarca disminuirá los costos logísticos?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Mejorar el sistema logístico para disminuir los costos logísticos en una empresa de confitería, Cajamarca 2020.

1.3.2 Objetivo Específico

- Diagnosticar la situación actual de los procesos del sistema logístico en la empresa.
- Diseñar la mejora del sistema logístico en la empresa de confitería.
- Proyectar los costos logísticos en la empresa de confitería después de la mejora del sistema logístico con suavización exponencial.
- Realizar la evaluación económica financiera de la mejora de los costos logísticos en la empresa de confitería.

1.4 Hipótesis

El diseño de mejora del sistema logístico disminuirá los costos logísticos en la empresa de confitería, Cajamarca 2020.

CAPÍTULO II. MÉTODO

2.1 Tipo de investigación

2.1.1. Diseño de Investigación:

La presente investigación es de diseño Experimental, ya que según lo señalado por (Sampieri, 2014) se estudia una o mas variables identificando las causas dentro de dicho estudio, además se pretende experimentar el posible efecto que se obtiene al manipular las mismas, la causa es la variable independiente y el efecto se tiene en la variable dependiente.

2.2 Población y muestra

2.2.1. Población

La población está definida por todas las áreas de la Empresa de Alimentos de Cajamarca.

2.2.2. Muestra

La muestra está definida por todos los procesos que integran el sistema logístico para la producción de galletas en una Empresa de Alimentos de Cajamarca.

2.3 Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos

2.3.1. Técnicas e Instrumentos de Recolección y Análisis

Para la presente investigación se ha considerado dos métodos cuantitativos, tomando en cuenta las tecinas que se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 1 *Técnicas e Instrumentos*

Método	Técnica
Cuantitativo	Entrevista

Método	Técnica
Cuantitativo	Encuesta
Observación	Recopilación de datos

Fuente: Elaboración propia

Arias, (2006) señala que las “técnicas son las distintas formas o maneras de obtener la información” (p. 146). Estas conforman los mecanismos necesarios para recolectar la información del fenómeno al objeto de estudio y facilitan al investigador acercarse a realidad para poder comprenderla y estudiarla.

2.3.2. Instrumentos

Según Hernández, Fernández, & Baptista, (2014) señalan los instrumentos son recursos que se utilizan para recolectar la información necesaria para analizar la variable de estudio. Los instrumentos que se utilizaran en la presente investigación son el cuestionario y el guion de la entrevista.

Para la recolección de los datos del presente estudio se utilizará:

Tabla 2 *Técnicas e instrumentos de recolección*

Técnica	Justificación	Instrumentos y materiales	Aplicación
Entrevista	Estará dirigida a conocer de primera mano (Encargados) los aspectos relacionados con la cadena de suministro de la empresa y la toma de decisión.	Guion de la entrevista Lapicero Block de notas	Jefes de áreas, operarios en general encargados de planta
Encuesta	Se aplicará a los empleados del área de almacén para conocer como realizan sus operaciones diarias	Cuestionario de preguntas	Se aplicará a los empleados para conocer los aspectos generales de funcionamiento
Recopilación de datos	Permitirá obtener información del sistema logístico de la empresa de confitería-Cajamarca.	Registros de almacén, transporte, compras y stock.	En el sistema logístico de la empresa de confitería-Cajamarca.

Fuente: Elaboración propia

2.4 Procedimiento

En el presente estudio siguió con el siguiente procedimiento para la realización de la investigación con el Objetivo de Recaudar información

2.4.1. Entrevista

En primer lugar, se realizó una revisión de la literatura científica, para conocer el estado del arte que pudieran dar cuenta de la realidad objeto de estudio.

Luego se procedió a realizar la solicitud de permiso correspondiente ante la administración de la empresa de alimentos para realizar la investigación y utilizar los datos de esta.

2.4.2. Encuesta

Para recolectar la información se elaboraron los instrumentos de recolección de datos como el guion de entrevista, dirigida al responsable de la empresa y consta de 13 preguntas abiertas, con un tiempo de aplicación de aproximadamente de 10 minutos la cual tiene por objetivo de conocer a profundidad los diferentes procesos de la Cadena de Suministro de la Empresa de Alimentos. Dicha entrevista se aplicará de manera telefónica utilizando la herramienta de comunicación “WhatsApp”.

También se aplicará una encuesta a los empleados del área de almacén para lo cual se diseñó un cuestionario de 12 preguntas cerradas, con un tiempo estimado de aplicación de 10 minutos con el objetivo de conocer aspectos generales relacionados con su área de trabajo. Dicho cuestionario se aplicará al personal de almacén y se utilizará Google Forms para ser enviada vía correo o WhatsApp. La misma se ha considerado la siguiente escala:

Tabla 3 Escala de medición de la encuesta

Escala	Respuesta
--------	-----------

1	Muy Insatisfecho
2	Insatisfecho
3	Aceptable
4	Satisfecho
5	Muy Satisfecho

Fuente: Elaboración propia

2.4.3. Recopilación de Datos

Para obtener datos de la empresa se obtuvo el número telefónico de la encargada de oficina ya que por motivos de pandemia se realizó las reuniones virtuales por medio de aplicaciones de mensajería y FaceTime.

2.4.4. Para analizar la información

Una vez que se recolecte la información mediante los instrumentos de recolección de datos, se procederá a organizar, seleccionar y analizar la información en paquete informáticos como Excel y el programa SPSS en su versión IBM 25, los cuales permitieran obtener datos e información que posteriormente servirá para elaborar las tablas y gráficos y presentar los resultados finales de las variables y dimensiones; así mismo se utilizará el paquete de office 2016 para la elaboración del informe.

2.4.5. Aspectos éticos de la investigación

En la presente investigación se respetaron los aspectos éticos para su elaboración como los que se detallan a continuación:

Se respetó las ideas de los autores: La información teórica, emperica y datos oficiales se obtuvieron mediante la revisión de investigaciones primarias como artículos científicos o tesis los cuales fueron debidamente citados y referenciados para respetar las ideas de los autores.

Se solicitó autorización a los encargados: Para poder visitar la empresa y poder desarrollar la investigación se solicitó permiso mediante una carta de solicitud donde los encargados autorizan su permiso para poder recolectar la información y utilizar los datos recopilados de la empresa.

Se garantizó la prudencia con los datos obtenidos: Como aspecto ético se garantizó el uso prudente y confidencial de los datos suministrado por los encargados de la empresa, se protegió el nombre de la organización y los datos se utilizarán con estricto uso académico.

Se utilizó las normas APA: Se reconoció y se respetó el cumplimiento de las normas APA, apoyándose en el Gestor de referencia Mendeley que ayudó en la organización de las referencias.

Tabla 4 Matriz de Operacionalización de Variables

Variable	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicadores
Independiente: Sistema Logístico	Según (BlogSudima, 2021), el sistema logístico es una parte de la cadena de suministro que planifica, almacena, implementa y controla el flujo de material y productos, desde el proveedor hasta el cliente, llegando en el momento adecuado y con el menor coste.	Abastecimiento	Lead time, cumplimiento de plazos en entregas de pedido al proveedor. $\frac{\text{Cantidad de ítems con rotura de stock}}{\text{Total de ítems}}$
		Rotura de stock	Ciclo de compra: Máximo y mínimo % pedidos rechazados $\frac{\text{Pedidos Rechazados}}{\text{Total de Pedidos}} * 100$
		Gestión de pedidos	% pedidos completos $\frac{\text{Pedidos Completos}}{\text{Total Pedidos}} * 100$ % Pedidos a Tiempo $\frac{\text{Pedidos entregados a tiempo}}{\text{Total pedidos}} * 100$
		Transporte	Nivel de Utilización de la Flota $\frac{\text{Capacidad Real Utilizada}}{\text{Capacidad Total en Kg}}$ Costo medio de transporte $\sum MO + \text{Matenimiento}$
		Costo de Transporte	Costo unitario de producto transportado $\frac{\text{Costo de transporte}}{\text{unidades transportadas}}$
		Costo de Almacenamiento	Costo Unitario de Producto Terminado $\frac{\text{Nº total de unidades almacenadas}}{\text{Costo total de almacen}}$
Dependiente: Costos Logísticos	Según (robles & agnessy, 2005) para alcanzar este objetivo se debe integrar las actividades de transporte, inventarios, comunicaciones de órdenes, almacenaje y manipulación dentro de un sistema de apoyo balanceado.	Costo de Inventario	Costo de Inventario = costo de pedido + costo de almace + costo de escazes

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO III. RESULTADOS

3.1. Diagnóstico actual de la empresa

3.1.1. Datos generales de la empresa

Razón social: Empresa de Confitería de Cajamarca.

Tipo empresa: Sociedad anónima cerrada.

Condición: Activa.

Fecha de inicio de actividades: 05 / Diciembre / 2014.

Actividades comerciales: Elaboración alimentos y bebidas.

Ubicación: Lima / Cajamarca

3.1.2. Descripción de la empresa

La Empresa de Confitería de Cajamarca es una empresa dedicada a la producción de productos del sector alimentación, específicamente en la venta al por mayor de alimentos, bebidas y tabaco. Esta empresa inicia sus operaciones en el año 2014 en la ciudad de Lima y luego expande su alcance a la localidad de Cajamarca. Actualmente, la empresa solo comercializa sus productos a nivel nacional en Lima y Cajamarca. La empresa cuenta con 4 sucursales y/o agencias las cuales se enlistan a continuación.

3.1.3. Proveedores

De acuerdo con la información brindada por la empresa, cuenta con tres diferentes proveedores:

- Anita Food S.A.

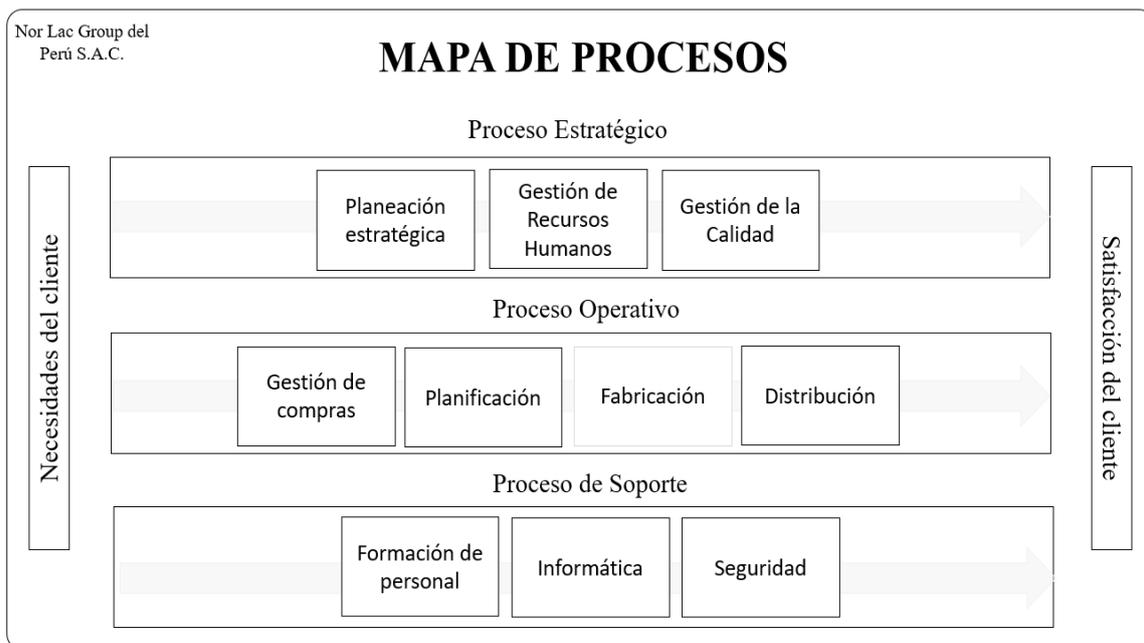
- Cartavio S.A.A.
- Aromas del Perú

3.1.4. Clientes

Cuenta con **clientes internos** que según (Silva, 2021) tiene relación con la empresa teniendo o no un vínculo contractual, actuando como un puente entre la empresa y el consumidor final que vendría a ser el **cliente externo** o cliente tradicional manteniendo los ingresos de la empresa.

3.2. Mapa de Procesos

Figura 1 Mapa de Procesos



Fuente: Elaboración propia

3.2.1. Descripción de Actividades del área Logística (DAP)

Figura 2 Diagrama de Actividades

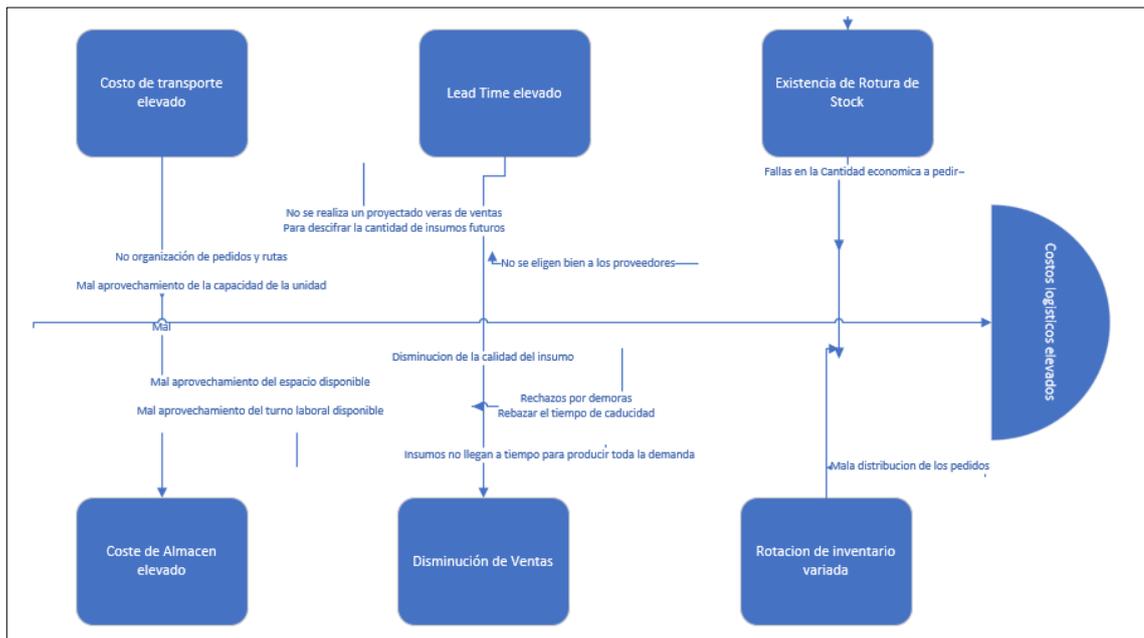
DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS							
Empresa	Actividad		N° de actividades				
Actividad	Proceso productivo de Galletas	Operación	●	8			
		Transporte	➔	4			
		Demora	D	4			
Fecha de elaboración	6/09/2021	Inspección	■	0			
		Almacén	▼	2			
Operador	Tiempo (MIN)		4875				
	Distancia		16.5				
Comentarios:	TOTAL		4891.5				
Descripcion de la actividad	Símbolos					Tiempo (S)	Distancia (m)
	●	➔	■	D	▼		
1. Almacenamiento de Materia Prima e insumos					X	0	0
2. Transporte de Materia Prima e		X				120	4
3. Peaje de Insumos	X					100	1
4. Primer Amasado	X					300	0
5. Segundo Amasado	X					600	1
6. Laminado	X					360	0.5
7. Inspeccion de Laminado			X			5	0
8. Corte	X					600	0
9. Ispección de Corte			X			5	0
10. Transporte de Galletas sin cocer al		X				120	3
11. Horneado	X					900	0
12. Revisión de Temperatura			X			5	0
13. Traslado de Galletas al Area de Enfriamiento		X				120	3
14. Enfriamiento	X					900	0
15. Inspección de Calidad de Galleta			X			10	0
16. Empaque	X					480	0
17. Traslado de Almacén de Producto Terminado		X				250	4
18. Almacenamiento en Almacén de Producto Terminado					X	0	0

Fuente: Elaboración propia

3.3. Diagnóstico de la investigación

3.3.1. Diagnóstico de la variable independiente: Gestión del sistema logístico

Figura 3 Diagrama de Ishikawa



Fuente: Elaboración propia

3.3.1.1. Abastecimiento

El abastecimiento es la actividad que la empresa debe realizar para suministrar los insumos necesarios en el tiempo requerido para realizar adecuadamente el proceso de producción” (Solística, 2021). Según los datos suministrados por la empresa, los tiempos entre la colocación de la orden de compra y el recibo del material en el almacén (lead time) pueden variar, durante el año 2019 se estimó que estos oscilaron entre 5 a 14 días dependiendo del proveedor en cuestión. La tabla 4 detalla la información dependiendo de los dos escenarios.

El tiempo entre la colocación de la orden de compra y recibo en almacén de los tres proveedores es de:

Tabla 5 Lead Time

En el primer escenario:

Anita Food S.A.	7 días
Cartavio S.A.A.	5 días
Aromas del Perú	7 días
Total	19 días
Promedio	6.33 = 6 días

En el segundo escenario:

Anita Food S.A.	14 días
Cartavio S.A.A.	10 días
Aromas del Perú	14 días
Total	38 días
Promedio	12.67 = 13 días

Fuente: Empresa de Alimentos Cajamarca

En esta variación se observa que el lead time afecta significativamente la gestión de la empresa llegando a duplicar los tiempos que transcurren entre la colocación de la orden de compra y el recibo del material en el almacén. La afectación es negativa, ya que, puede genera un requerimiento de recurso para almacenaje por la necesidad de un mayor stock de seguridad para evitar el quiebre de stock de la materia prima.

3.3.1.2. Rotura de Stock

La rotura de stock es la demanda que no fue satisfecha por falta de stock en inventario (Solistica, 2021). Acorde con la información suministrada por la empresa, se estima que la reposición de MP se realiza de forma bimensual. Transcurridos los 2 meses se realiza una compra y se estima que el punto de reposición se encuentre ente el 10% al 30% del inventario, aunque en ocasiones se ha realizado ante la ruptura de stock. La siguiente ecuación se determina la rotura de stock.

Esto se puede observar en el periodo 2019 empleado como referencia, en el cual se presentaron 7 eventos de rotura de stock (Tabla 5). Para los materiales e insumos: harina de quinua (1 vez); Azúcar (1 vez); bicarbonato de sodio (1 vez); sal (2 veces) y; esencia de vainilla (2 veces).

Tabla 6 Resumen de rotura de stock-2019

Meses	Unidad	Pedidos al año (normal)	Pedidos al año por quiebre de stock
Harina de trigo	Saco x 50 kg	6	0
Harina de quinua	Saco x 50 kg	6	1
Manteca	Caja x 10 kg	6	0
Azúcar	Saco x 50 kg	6	1
Bicarbonato de sodio	Saco x 25 kg	6	1
Lecitina de soya	Cilindro x 200 kg	6	0
Sal	Sacos x 25 kg	6	2
Esencia de vainilla	Cilindro x 20 kg	6	2
Total		48	7

Fuente: Empresa de Alimentos Cajamarca

Mediante la ecuación 1 se calculó el porcentaje de ruptura de stock que representan estos eventos.

$$\text{Ítems con rotura de stock} = \frac{\text{Cantidad de ítems con rotura de stock}}{\text{Total de ítems}} * 100$$

Ecuación 1 Ítems con Ruptura de Stock

Para este cálculo se consideraron los eventos en el año donde el total de ítems es la materia prima multiplicada por la cantidad de pedidos y los quiebres de stock serán los pedidos por motivo de quiebre de stock. De esta forma tenemos.

$$\text{Ítems con rotura de stock} = \frac{7}{12} * 100 = 58,33\%$$

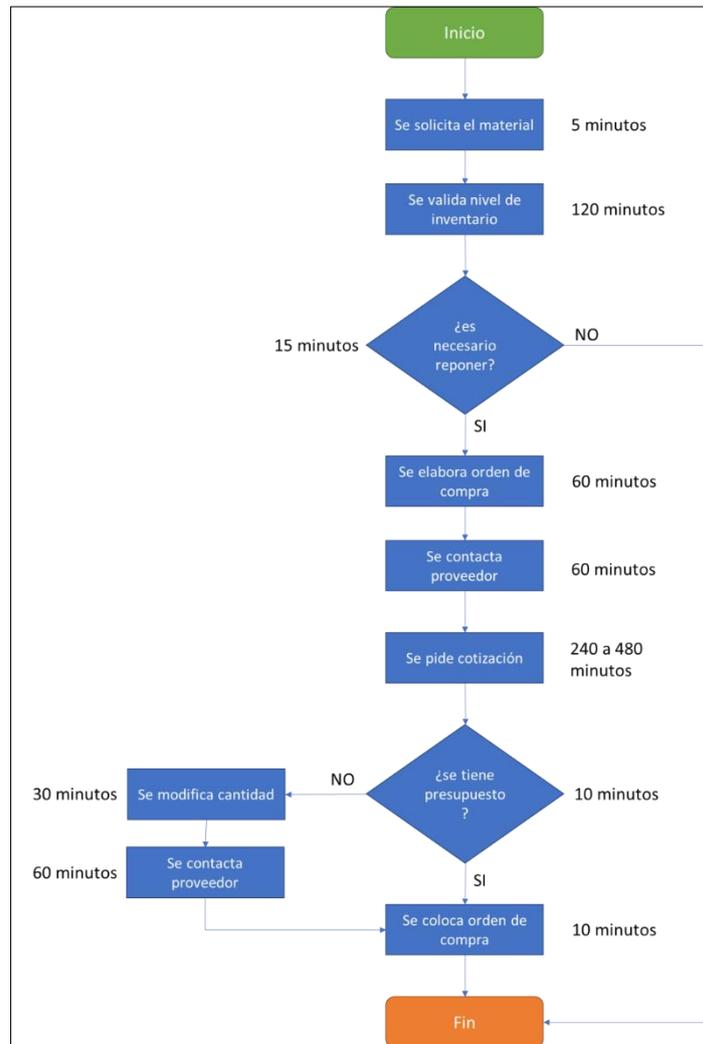
Cabe destacar que, las rupturas de stock generaron que el 58.33% de los elementos de la materia requeridos para la producción de galletas no estén disponibles cuando sean requeridos. Esto sugiere, que los parámetros del punto de pedido, cantidad de pedido y stock de seguridad deben ser ajustados para evitar estas condiciones. Esta condición perjudicial para el desarrollo de las actividades de la empresa, puesto que, imposibilita el canal de cumplimiento de los pedidos, afecta negativamente la calidad del servicio y genera mayor requerimiento de recursos para el desempeño de la gestión logística desde el aprovisionamiento de materia prima hasta el despacho de los pedidos a los clientes.

Esta dimensión también evaluó el desempeño actual entre la presentación de una solicitud y el tiempo que transcurre hasta que se coloca la orden de compra. Acorde con la información suministrada por la empresa este proceso consta de 10 pasos:

1. Solicitud del material
2. Validación del inventario
3. Verificación de solicitud (aplica o no)
4. Elaboración de orden de compra
5. Contacto con el proveedor
6. Solicitud de cotización
7. Revisión presupuestaria
8. Modificación de cantidad (de ser necesario)
9. Nuevo contacto con el proveedor (de ser necesario)
10. Colocación de orden de compra

La siguiente figura muestra el diagrama de flujo del comportamiento del ciclo de compra.

Figura 4 *Tiempos del ciclo de compra*



Fuente: Elaboración Propia

Como se puede observar, actualmente el tiempo de ciclo de la orden de compra toma entre 520 y 650 minutos.

Tabla 7 Resumen de las actividades de tiempo de ciclo de orden de compra

Actividad	Tiempo
Se solicita material	5 minutos
Se valida material de inventario	120 minutos
¿Es necesario reponer?	15 minutos
⇒ SI, Se elabora orden de compra	60 minutos
Se contacta proveedor	60 minutos
Se pide cotización	240 minutos
Se tiene presupuesto	10 minutos
Se coloca orden de compra	10 minutos
TOTAL	520 minutos

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 8 Resumen de las actividades de tiempo de ciclo de orden de compra

Actividad	Tiempo
Se solicita material	5 minutos
Se valida material de inventario	120 minutos
¿Es necesario reponer?	15 minutos
⇒ SI, Se elabora orden de compra	60 minutos
Se contacta proveedor	60 minutos
Se pide cotización	280 minutos
⇒ NO, Se tiene presupuesto	10 minutos
Se modifica cantidad	30 minutos
Se contacta proveedor	60 minutos
Se coloca orden de compra	10 minutos
TOTAL	650 minutos

Fuente: Elaboración Propia

Esta diferencia entre el tiempo mínimo y máximo del ciclo de compra (diferencial de 38.8%), sugiere que el proceso presenta oportunidades para optimizar este proceso. Esto se puede observar en principalmente:

- **Pasos 2 y 3:** verificar y validar si el nivel de inventario requiere de una orden de compra toma 135 minutos.
- **Pasos 5 y 6:** contactar al proveedor y solicitar cotización puede llevar hasta 500 minutos, es decir, 1 día y 20 minutos. Este tiempo es especialmente alto, considerando que las compras son recurrentes y estandarizadas (siempre son el mismo tipo de material).
- **Pasó 7, 8 y 9:** la necesidad de verificación de la disponibilidad.
- Presupuestaria y modificación de la orden de compra puede llevar hasta 100 minutos. Este paso no debería ser necesario dado que el proceso de fabricación de galletas es continuo y la empresa debería estar preparada para esto. La falta de presupuesto para la compra de materia prima supone un importante problema para la cadena de suministro.

La ocurrencia de los tiempos máximos en el ciclo de compra no es adecuada para la empresa, ya que los mismos, impactan de forma adversa con el lead time y las operaciones de la empresa, de forma que esta alta variación afecta negativamente a la organización.

3.3.1.3. Rotación de inventarios

Con las siguientes formulas se medirá la tasa en la que la empresa compra y vende a sus clientes.

Tabla 9 Resumen de las actividades de tiempo de ciclo de orden de compra (mínimo)

Mes	Unid. Vendidas	Valor. Unid.	Total	Inventario mensual
Enero	15,000.00	S/.2.50	S/.37,500.00	14,500.00
Febrero	15,000.00	S/.2.50	S/.37,500.00	15,200.00
Marzo	15,200.00	S/.2.50	S/.38,000.00	14,00.00
Abril	14,000.00	S/.2.50	S/.35,000.00	16,000.00
Mayo	16,000.00	S/.2.50	S/.40,000.00	13,000.00
Junio	13,000.00	S/.2.50	S/.32,500.00	14,000.00
Julio	14,000.00	S/.2.50	S/.35,000.00	15,000.00
Agosto	15,000.00	S/.2.50	S/.37,500.00	16,000.00
Septiembre	16,000.00	S/.2.50	S/40,000.00	14,000.00
Octubre	14,000.00	S/.2.50	S/.35,000.00	15,000.00
Noviembre	15,000.00	S/.2.50	S/.37,500.00	16,000.00
Diciembre	16,000.00	S/.2.50	S/.40,000.00	1,500.00
Ventas mensuales			S/.445,500.0	

Fuente: Elaboración Propia

$$\text{Inventario Promedio} = \frac{\text{Inv. inicial} + \text{Inv. final}}{2}$$

Ecuación 2 Inventario promedio

$$\frac{14,500 + 1,500}{2} = 8,000.00$$

El inventario promedio que se tiene es aproximadamente 8000 unidades

$$\text{Rotación de Inventario} = \frac{\text{Costos de mercaderías vendidas}}{\text{Promedio de Inventario}}$$

Ecuación 3 Rotación de inventario

$$= \frac{445,500.0}{8,000} = 56,00$$

De acuerdo con el resultado de la ecuación 3, la rotación de inventario es 56 es decir es el número de veces que se renovó las existencias.

3.3.1.4. Gestión de Pedidos

La gestión de pedidos va ligada con las entregas de pedidos dado que el cumplimiento de estos repercute en la perspectiva que lleva cada cliente después de cada entrega (Solística, 2021).

De acuerdo con la información otorgada por la empresa se evaluó el año 2019.

Tabla 10 Resumen de pedidos del año 2019

Meses	Pedidos recibidos	Pedidos rechazados	Pedidos entregados completos	Pedidos entregados a tiempo
Enero	87	1	86	80
Febrero	62	0	62	55
Marzo	70	1	69	50
Abril	65	0	65	60
Mayo	68	0	68	65
Junio	85	2	83	70
Julio	95	1	94	75
Agosto	86	0	86	60
Setiembre	85	1	84	66
Octubre	90	0	90	65
Noviembre	87	2	85	70
Diciembre	80	2	78	74
Total	960	10	950	790
Promedio	80	1	80	66

Fuente: Empresa de Alimentos de Cajamarca

Un total de 10 pedidos fueron rechazados al no cumplir con las condiciones solicitadas por el cliente. Acorde con la información suministrada por la empresa, el rechazo de los pedidos fue debido a que los materiales sufrieron daños como rotura o aplastamiento de los paquetes o cajas de galletas que comprometían la integridad del producto por lo cual fue devuelto, Por otro lado, 950 pedidos fueron entregados completos y 790 según los tiempos estipulados por él cliente. La causa de los pedidos despachados fuera del tiempo requerido fue la ruptura de stock y/o el retraso en la entrega de la materia prima por parte de los proveedores. Las ecuaciones 7, 8 y 9 sirvieron para calcular los porcentajes de cada uno de estos aspectos.

$$\text{Porcentaje de Pedidos Rechazados} = \frac{\text{Pedidos Rechazados}}{\text{Tola de Pedidos}} * 100$$

Ecuación 4 Porcentaje de Pedidos Rechazados

$$\% \text{ de Pedidos Rechazados} = \frac{10}{96} * 100\% = 1,04\%$$

Como se puede observar, un 1.04% de los pedidos fueron rechazados por malas condiciones y/o por no cumplir con las cantidades y especificaciones de la orden de compra. Como se puede ver de este cálculo el porcentaje de rechazo es menor y genera poco impacto a la calidad del servicio y la percepción de la empresa por parte del cliente, por lo cual este parámetro está dentro del rango aceptable.

$$\text{Porcentaje de Pedidos Completos} = \frac{\text{Pedidos Completos}}{\text{Tola de Pedidos}} * 100$$

Ecuación 5 Porcentaje de Pedidos Completos

$$\% \text{ de Pedidos completos} = \frac{950}{960} * 100\% = 98,96\%$$

El 98.96% de los pedidos cumplen con las especificaciones de la orden del cliente, señalando que el indicador relacionado con los pedidos completos se encuentra dentro de los parámetros esperados por la empresa.

$$\text{Porcentaje de Pedidos entregados a tiempo} = \frac{\text{Pedidos Entregados a Tiempo}}{\text{Tola de Pedidos}} * 100$$

Ecuación 6 Porcentaje de Pedidos entregados a tiempo

$$\% \text{ de Pedidos entregados a Tiempo} = \frac{790}{960} * 100\% = 82,29\%$$

Por lo tanto, el 82.29% de los pedidos de galletas son entregados a tiempo. Esto representa que un 17.71% de los pedidos son entregados con retrasos, siendo los mismos significativos e impactan la calidad del servicio. Este aspecto es perjudicial para la empresa, ya que, impacta de forma negativa y directa al cliente.

3.3.1.5. Transporte

El transporte es un elemento esencial para el uso en las empresas ya que facilita la movilización de sus productos y/o servicios, desde el punto de origen hasta el cliente final

(Martinez, 2020). De acuerdo con la empresa, el transporte en la misma es irregular debido a que no se encuentra personal encargado netamente de esta área.

Tiene a disposición dos automóviles con dos conductores respectivamente, además se alquila playa de estacionamiento.

Tabla 11 Transporte - 2019

Automóviles	Conductor
Automóvil 1	Conductor 1
Automóvil 2	Conductor 2

Fuente: Empresa de Alimentos de Cajamarca

Tabla 12 Nivel de utilización de la flota

Mes	Cajas transportadas (Nº de paquetes de galletas / Nº de paquetes en una caja)	Cajas transportadas / el número de días de trabajo (20 días al mes)	Caja transportada por día en Kg (1.92kg)
Enero	2500 cajas	125 cajas/día	240 kg/día
Febrero	2500 cajas	125 cajas/día	240 kg/día
Marzo	2533 cajas	127 cajas/día	243 kg/día
Abril	2333 cajas	117 cajas/día	224 kg/día
Mayo	2667 cajas	133 cajas/día	256 kg/día
Junio	2167 cajas	108 cajas/día	208 kg/día
Julio	2333 cajas	17 cajas/día	224 kg/día
Agosto	2500 cajas	125 cajas/día	240 kg/día
Septiembre	2667 cajas	133 cajas/día	256 kg/día
Octubre	2333 cajas	117 cajas/día	224 kg/día
Noviembre	2500 cajas	125 cajas/día	240 kg/día
Diciembre	2667 cajas	133 cajas/día	256 kg/día
Promedio		124 cajas/día	

Fuente: Elaboración Propia

El promedio de cajas trasladadas por día aproximadamente es de 124, a continuación, se multiplica el promedio por el peso de cada caja:

$$124 * 1,92 = 238kg$$

- ⇒ Capacidad real utilizada= 238 kg
- ⇒ Capacidad del vehículo en kg= 875 kg

$$Utilizacion\ de\ Transporte = \frac{Capacidad\ Real\ Utilizada}{Capacidad\ Total\ en\ KG}$$

Ecuación 7 Utilización de transporte

$$Utilizacion\ del\ transporte = \frac{238Kg}{875\ kg} = 0.27Kg * 100 = 27\%$$

La utilización el transporte es mínimo, de acuerdo con la formula se usa el 0.27 es decir un 27% del total del automóvil.

3.3.2. Diagnóstico de la Variable Dependiente: Costos Logísticos

3.3.2.1. Costos de Transporte

El costo de transporte es una función logística que permite transportar los productos o servicios, absorbe entre uno y dos tercios de los costos totales de la logística (Escudero, 2019). En esta dimensión se evaluará el coste de transporte únicamente y transporte sobre las ventas, teniendo en cuenta la información de la empresa. Se analizará en las siguientes ecuaciones respectivamente del año 2019.

a. Costos variables

- Peajes
- Gasolina
- Neumáticos

b. Costos fijos

- Mano de Obra
- Estacionamiento
- Mantenimiento
- Seguro

Tabla 13 *Coste de transporte Automóvil 1 – 2019*

Meses	MO	Gasolina	Manto.	Estacionamiento	Peajes
Enero	S/. 900.00	S/.300.00	S/.100.00	S/.63.00	S/.0.00
Febrero	S/. 900.00	S/.350.00	S/.50.00	S/.63.00	S/.0.00
Marzo	S/. 900.00	S/.300.00	S/.0.00	S/.63.00	S/.0.00
Abril	S/. 900.00	S/.300.00	S/.0.00	S/.63.00	S/.0.00
Mayo	S/. 900.00	S/.200.00	S/.50.00	S/.63.00	S/.0.00
Junio	S/. 900.00	S/.500.00	S/.0.00	S/.63.00	S/.40.00
Julio	S/. 900.00	S/.500.00	S/.0.00	S/.63.00	S/.40.00
Agosto	S/. 900.00	S/.300.00	S/.0.00	S/.63.00	S/.0.00
Setiembre	S/. 900.00	S/.200.00	S/.0.00	S/.63.00	S/.0.00
Octubre	S/. 900.00	S/.300.00	S/.50.00	S/.63.00	S/.0.00
Noviembre	S/. 900.00	S/.500.00	S/.0.00	S/.63.00	S/.0.00
Diciembre	S/. 900.00	S/.500.00	S/.50.00	S/.63.00	S/.0.00
Total	S/.10,800.00	S/.4,250.00	S/.300.00	S/.720.00	S/.80.00
TOTAL			S/.16,150.00		

Fuente: Empresa de Alimentos Cajamarca

Tabla 14 *Coste de transporte Automóvil 2 – 2019*

Meses	MO	Gasolina	Mantenimiento	Estacionamiento	Peajes
Enero	S/. 900.00	S/.100.00	S/.100.00	S/.60.00	S/.0.00
Febrero	S/. 900.00	S/.150.00	S/.00.00	S/60.00	S/.0.00
Marzo	S/. 900.00	S/.100.00	S/.0.00	S/.60.00	S/.0.00
Abril	S/. 900.00	S/.100.00	S/.0.00	S/.60.00	S/.0.00
Mayo	S/. 900.00	S/.100.00	S/.50.00	S/.60.00	S/.0.00
Junio	S/. 900.00	S/.100.00	S/.0.00	S/.60.00	S/.0.00
Julio	S/. 900.00	S/.100.00	S/.0.00	S/.60.00	S/.0.00
Agosto	S/. 900.00	S/.100.00	S/.0.00	S/.60.00	S/.0.00
Setiembre	S/. 900.00	S/.100.00	S/.50.00	S/.60.00	S/.0.00
Octubre	S/. 900.00	S/.100.00	S/.50.00	S/.60.00	S/.0.00
Noviembre	S/. 900.00	S/.150.00	S/.0.00	S/.60.00	S/.0.00
Diciembre	S/. 900.00	S/.200.00	S/.00.00	S/.60.00	S/.0.00
Total	S/.10,800.00	S/.1,400.00	S/.200.00	S/.720.00	S/.0.00
TOTAL			S/.13,120.00		

Fuente: Empresa de Alimentos Cajamarca

Para determinar el costo de transporte únicamente sin la cantidad de productos transportados, se aplica la siguiente formula.

$$\sum \text{Mano de Obra} + \text{Mantenimiento}$$

Ecuación 8 *Coste medio del transporte*

Automóvil 1

Teniendo en cuenta todos los meses del año 2019 respecto al automóvil 1.

$$\sum \text{Mano de Obra} + \text{Mantenimiento} = S/.10,800.00 + S/.300.00 = \mathbf{S/.11,100.00}$$

Automóvil 2

Teniendo en cuenta todos los meses del año 2019 respecto al automóvil 2.

$$\sum \text{Mano de Obra} + \text{Mantenimiento} = S/.10,800.00 + S/.200.00 = \mathbf{S/.11,000.00}$$

Reemplazando en la Ecuación 7. Se observa que se cuenta con dos automóviles de carga, para el costo medio del primer automóvil se tiene S/.11,100.00 mientras que para el segundo automóvil S/.11,000.00; solo se diferencian por S/.100.00 a pesar de que el automóvil 2 no realiza movimientos importantes de carga y descarga en la empresa, entonces, el costo de ambos es s/.22,100.00.

Tabla 15 Unidades Transportadas - 2019

Meses	Unidades transportadas
Enero	15,000
Febrero	15,000
Marzo	15,200
Abril	14,000
Mayo	16,000
Junio	13,000
Julio	14,000
Agosto	15,000
Setiembre	16,000
Octubre	14,000
Noviembre	15,000
Diciembre	16,000
TOTAL	178,200

Fuente: Empresa de Alimentos Cajamarca

Costo unitario de producto transportado

$$\text{Costo Unitario de Producto Transportado} = \frac{\text{Costo de Transporte}}{\text{Unidades Transportadas}}$$

Ecuación 9 Coste unitario por producto transportado

Para esta ecuación se usará el promedio de las cajas transportadas durante el año 2019 y se dividirá entre el promedio de costos del transporte:

Promedio de unidades transportadas anualmente: 178,200 convirtiendo en cajas (6 unid. por caja):

$$\frac{178,200}{6} = 29,700 \text{ cajas}$$

$$\text{Costo Unitario de Producto Transportado} = \frac{S/.29,270}{29,700} = \text{S/.0.98}$$

Es decir, el costo unitario es S/.0.98 por producto transportado.

3.3.2.2. Costo de Almacenamiento

Los costos de almacén son aquellos que inciden en la empresa para conservar sus existencias en el depósito (Flamarique, 2018). La ecuación 10 demuestra el costo unitario que tiene cada unidad almacenada en el depósito.

Tabla 16 Coste de Almacén – 2019

Meses	Alquiler	Mano de Obra	Mantenimiento de local
Enero	S/. 2,000.00	S/.900.00	S/.200.00
Febrero	S/. 2,000.00	S/.900.00	S/.200.00
Marzo	S/. 2,000.00	S/.900.00	S/.200.00
Abril	S/. 2,000.00	S/.900.00	S/.200.00
Mayo	S/. 2,000.00	S/.900.00	S/.200.00
Junio	S/. 2,000.00	S/.900.00	S/.200.00
Julio	S/. 2,000.00	S/.900.00	S/.200.00
Agosto	S/. 2,000.00	S/.900.00	S/.200.00
Setiembre	S/. 2,000.00	S/.900.00	S/.200.00
Octubre	S/. 2,000.00	S/.900.00	S/.200.00
Noviembre	S/. 2,000.00	S/.900.00	S/.200.00
Diciembre	S/. 2,000.00	S/.900.00	S/.200.00
Total	S/.24,000.00	S/.10,800.00	S/.2,400.00
TOTAL		s/.37,200.00	

Fuente: Empresa de Alimentos Cajamarca

El costo unitario de almacenamiento relaciona el costo de almacén con el número de referencias que hay en el mismo durante un periodo determinado.

$$\text{Coste Unitario de Almacén} = \frac{\text{Coste total de almacén}}{\text{Nº total de unidades almacenadas}}$$

Ecuación 10 Costo Unitario de Almacén

Para este cálculo se necesita el total de unidades almacenadas para poder dividirlo entre el costo total del almacén en 2019 y así obtener el costo de cada unidad en almacén.

Tabla 17 *Unidades de galletas por mes*

Meses	Unidades
Enero	15,000
Febrero	15,000
Marzo	15,200
Abril	14,000
Mayo	16,000
Junio	13,000
Julio	14,000
Agosto	15,000
Setiembre	16,000
Octubre	14,000
Noviembre	15,000
Diciembre	16,000
Total, unidades	178,200
Total, en cajas	178,200/6= 29,700

Fuente: Empresa de Alimentos Cajamarca

Aplicando la Formula:

$$\text{Coste Unitario de Almacén} = \frac{\text{S } 37,200.00}{\text{S } 29,700} = \text{S } 1.25$$

El costo unitario según datos de la empresa es s/.1.25 céntimos por producto almacenado.

3.3.2.3. Costo de Inventario

Los costos de inventario todos los costos de pedidos, de mantenimiento o almacenamiento y costos de rotura de stock o escasez (Solís, 2017). Utilizando el anexo 5 podemos deducir los costos de pedido y de escasez; información otorgada por la empresa.

En la siguiente sumatoria de todos estos gastos se tiene lo siguiente:

Tabla 18 Costo de hacer el pedido – 2019

	Mensual	Anual
Asistente	S/.500.00	S/.6,000.00
Internet	S/.120.00	S/.1,440.00
Celular	S/.29.90	S/.358.80
Agua	S/.30.00	S/.360.00
Luz	S/.50.00	S/.600.00
TOTAL		S/.8,758.00

Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla 15 se encuentra detallado el costo de almacén anual S/37,200.00

Tabla 19 Costo de escasez – 2019

Producto	Cantidad de pedido	Precio por pedido	Total
Harina de quinua	1	S/.100.00	S/.100.00
Azúcar	1	S/.140.00	S/.140.00
Bicarbonato de sodio	1	S/.99.00	S/.99.00
Sal	2	S/.35.00	S/.70.00
Esencia de vainilla	2	S/.80.00	S/.160.00
TOTAL			S/.569.00

Fuente: Empresa de Alimentos Cajamarca

Coste de Inventario = Costo de Pedido + Costo de Almacenamiento + Costo de escacez

Ecuación 11 Costo de inventario

$$\text{Coste de Inventario} = S/.8,758.8.00 + S/.37,200.00 + S/.569.00 = \text{S/. 46, 527. 8}$$

El costo total de inventario para el año 2019 es de **S/. 46, 527.80**

3.4. Diseño de mejora de variable independiente: Sistema Logístico

3.4.1. Diseño de Mejora 1 Systematic Layout Planning

El orden de planta en esta empresa es defectuoso, tiene problemas en su diseño y distribución de áreas. En este sentido, se usará la metodología SLP (Systematic Layout Planning) ya que es el método más usado para la solución de los problemas de distribución de planta, a continuación, el procedimiento:

Criterios para determinar Layout Planning:

Estudio de los procesos, el procedimiento que sigue el producto desde que ingresa a planta hasta que sale transformado.

Ubicar ineficacias, identificar cuellos de botella o inutilidad en espacios claves en la planta.

Asignación de espacios, se necesita una adecuada estructura de la planta precisando la flexibilidad y la alineación de los procesos de acuerdo a los pasos por los que pasa el producto.

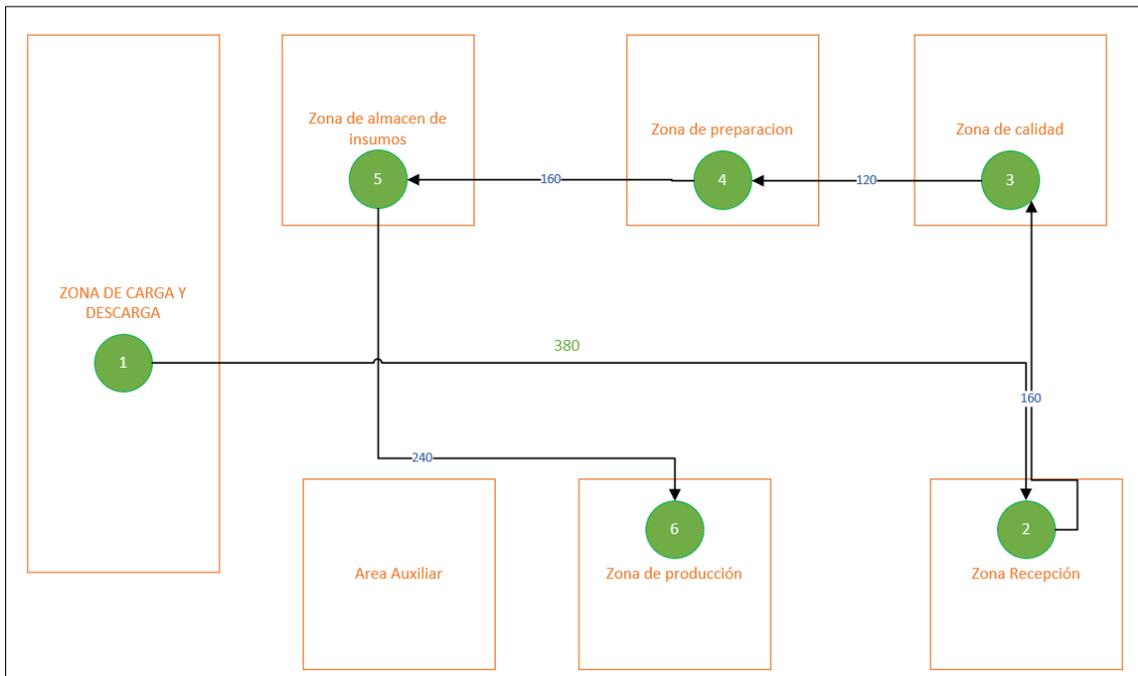
Estructura central, se emplea generalmente la forma en "U" donde los insumos entran por un extremo y el producto final sale por otro de esta manera se aprovecha el espacio y se tiene un buen proceso de picking ágil.

Requerimientos iniciales:

- Terreno de 500m por 300m para el nuevo diseño de planta.
- Los insumos requieren de un lugar seco, fresco y con ventilación. Se recomienda disponer de ventiladores y tablonces para evitar el contacto con el piso generando daños en los sacos.

La distribución actual del almacén confitería Cajamarca 2020 se distribuye así:

Figura 5 Disposición Actual



Fuente: Empresa de Alimentos Cajamarca

En este aspecto además de estar mal distribuido y desaprovechar el espacio teniendo que tercerizar y gastar en un almacén de terceros, se medirán las distancias de recorrido y de esta manera vemos lo siguiente:

Tabla 20 Distancias de Recorrido

Zona	Metros
------	--------

Zona de descarga y carga -- zona de recepción	380
Zona recepción - zona de calidad	160
Zona de calidad - zona de preparación	120
Zona de preparación - zona almacén de insumos	160
Zona almacén de insumos - zona almacén producto	240
TOTAL	1060

Fuente: Elaboración Propia

En total se tiene 1060 metros de recorrido lo cual hará que se no se tenga una capacidad despacho rápido por lo cual podría incrementarse el tiempo de carga o descarga del material a recibir o entregar.

3.4.1.1. Análisis de la Relaciones entre Actividades

Se usará el diagrama de relación de actividades, el cual muestra que relación se tiene entre áreas y que tan esencial es que uno esté cerca del otro para realizar adecuadamente este diagrama se usaran los siguientes códigos.

Código:

A: Absolutamente necesario que estén juntos.

E: Especialmente importante.

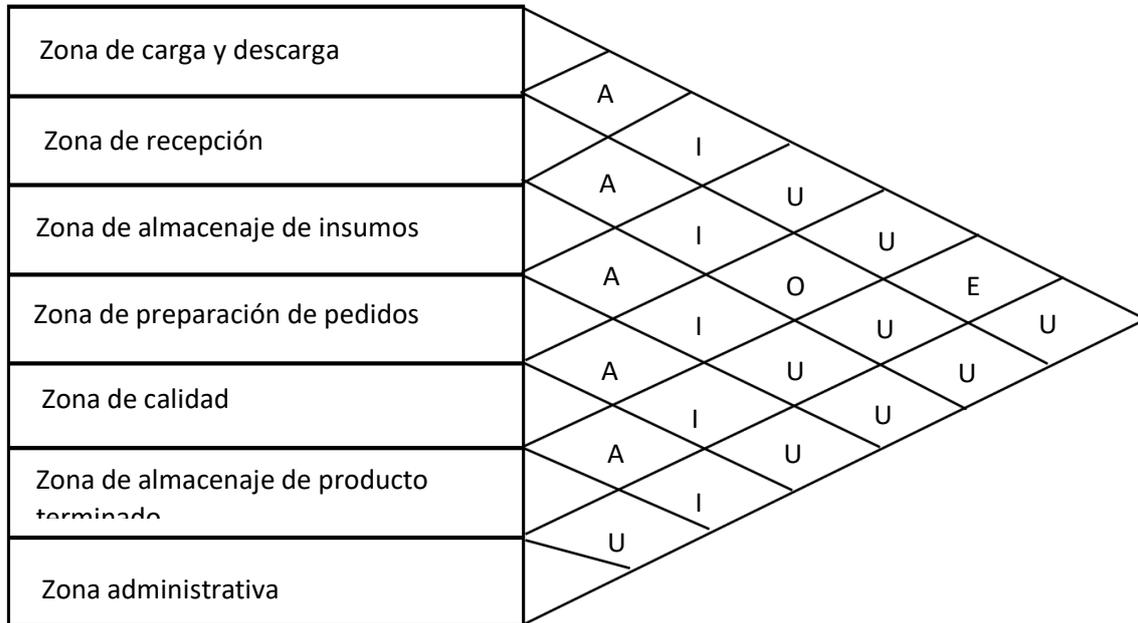
I: Importante.

O: Importancia ordinaria.

U: Sin importancia.

X: Indeseable.

Figura 6 Diagrama relacional de recorridos y actividades del proceso de elaboración de galletas



Fuente: Elaboración Propia

3.4.1.2. Diagrama Adimensional de Bloques

Las relaciones de tipo A siempre contarán con adyacencia, las relaciones de tipo E deben ubicarse de modo que las esquinas tengan contacto y las de tipo U la relación que tienen no tiene importancia.

Por lo tanto, la zona de carga y descarga debe estar cerca del área de recepción ya que en esa zona se deposita la materia prima, así como el almacenaje de esta luego se procede a la preparación del producto continuando con la zona de calidad almacenando el mismo. Finalmente, la zona administrativa es irrelevante a las zonas anteriores.

3.4.1.3. Desarrollo del Diagrama de Recolección de Actividades

En la figura 4 se observa la ubicación de las zonas de acuerdo con el diagrama relacional de recorridos unidos por líneas presentando la adyacencia (A, E, I, O, U, X).

De acuerdo con el código de líneas:

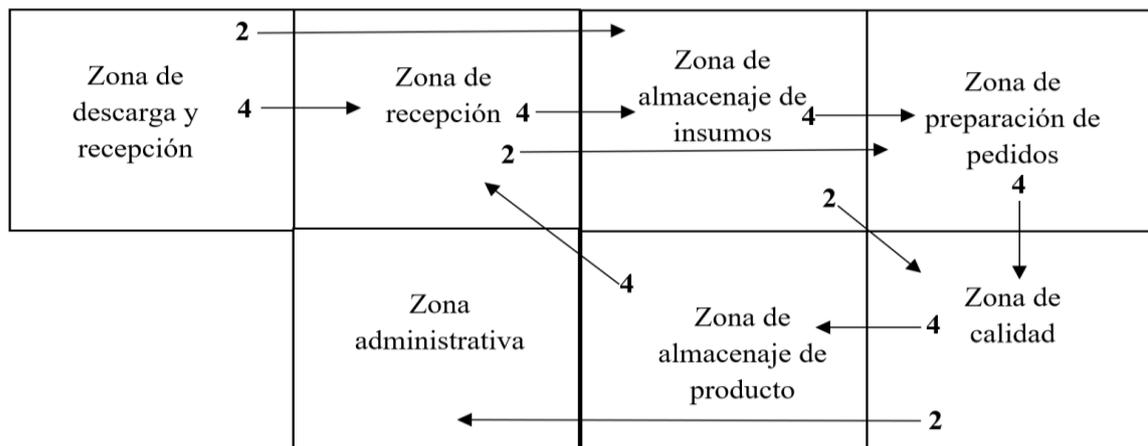
A: 4 líneas

E: 3 líneas

I: 2 líneas

X: línea curva punteada

Figura 7 Diagrama adimensional de bloques del proceso de galletas



Fuente: Elaboración Propia

Como se puede analizar en la figura 6, se redistribuyó toda la planta que tiene la empresa optimizando las áreas divididas en:

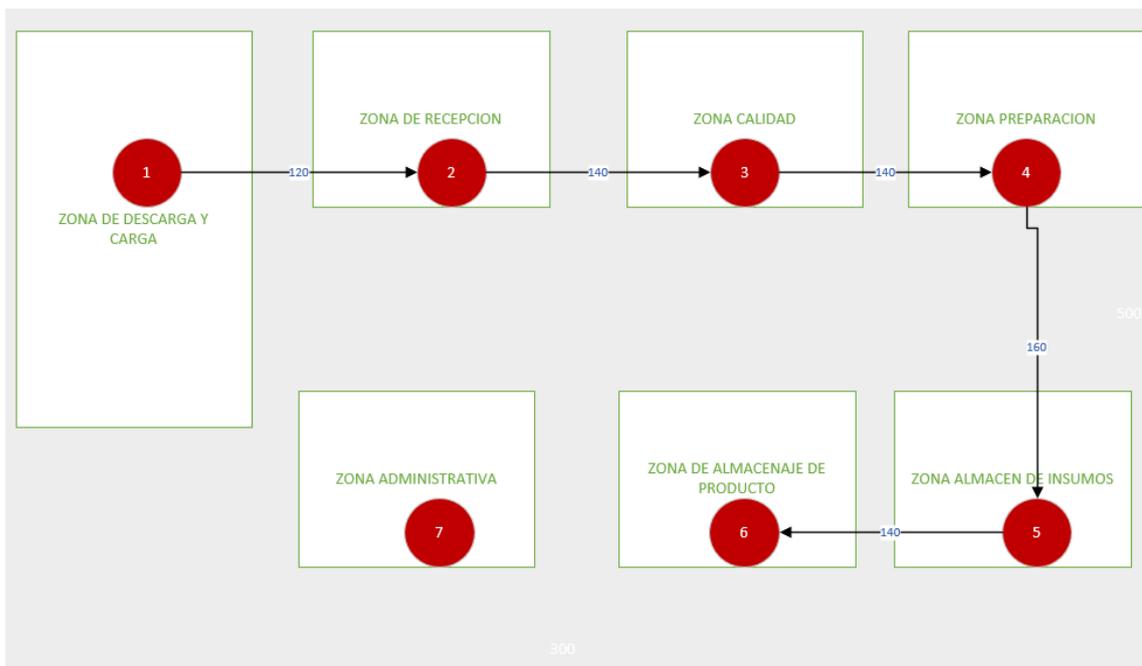
- A.** Zonas de carga y descarga.
- B.** Zona de recepción.
- C.** Zona de almacenaje de insumos.

- D. Zona de preparación de pedidos.
- E. Zona de calidad.
- F. Zona de almacenaje de producto terminado.
- G. Zona administrativa.

3.4.1.4. Propuesta de la Distribución de la Planta

Teniendo en cuenta el diagrama relacional de actividades y el diagrama adimensional, a continuación, se elaboró una propuesta de Layout.

Figura 8 Plano mejorado de la distribución de planta



Fuente: Elaboración Propia

- A. Zonas de carga y descarga.
- B. Zona de recepción.
- C. Zona de almacenaje de insumos.
- D. Zona de preparación de pedidos.

- E. Zona de calidad.
- F. Zona de almacenaje de producto terminado.
- G. Zona administrativa.

Para las zonas A y C se alquilaban dos ambientes (almacenaje y estacionamiento) sin embargo utilizando el nuevo diseño de Distribución de Planta Layout se tiene espacio para cada ambiente en la misma planta eliminando así el alquiler.

Entonces se propone otra distribución de las áreas de trabajo y por consiguiente los despachos y recibo de insumos en planta se harán más rápido.

Tabla 21 *Distancias de Recorrido en la propuesta de mejora*

Zona	Metros
Zona de descarga y carga -- zona de recepción	120
Zona recepción - zona de calidad	140
Zona de calidad - zona de preparación	140
Zona de preparación - zona almacén de insumos	160
Zona almacén de insumos - zona almacén producto	160
TOTAL	720

Fuente: Elaboración Propia

Vemos en la segunda distribución que los recorridos promedios solo fueron de 720 metros, es decir que la capacidad de recepción aumento. Todos estos cambios realizaron mediante el análisis de relaciones entre actividades que detallaremos a continuación.

Costos para implementar Layout

Los costos indicados son tomados en referencia al presupuesto de obra de "Desarrollo de Programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Atlántico-Barranquilla

Colombia”, (Mario, 2009) donde describen cada plan a ejecutar en 100m con su respectivo precio.

- Localización, trazado y replanteo de diseño - S/.100.00
- Descapote mecánico (cargue y retiro de material sobrante) - S/.520.00
- Aseo general de la obra - S/.160.00

Teniendo en cuenta que el espacio a trabajar es de 500m para el diseño de planta, se multiplica el precio por los metros que se tienen.

Tabla 22 *Presupuesto de nuevo Diseño de planta*

Descripción	Precio (S/.)
Localización, trazado y replanteo de diseño	S/.1,500.00
Descapote mecánico (cargue y retiro de material sobrante)	S/.2,600.00
Aseo general de la obra	S/.800.00
Total	S/.4,900.00

Fuente: Elaboración Propia

3.4.2. Diseño de Mejora 2 (Proceso de Análisis Jerárquico)

Se diseñó un Sistema ABC para lograr distribuir y asignar los costes directos teniendo en cuenta la importancia que genera en el proceso de producción, clasificando según

Criterios para determinar ABC:

Productos A:

Se debe tener inventario permanente.

Control estable del proceso de compras.

A: 20% (relativo) del inventario.

Productos B:

La compra es menos frecuente.

Lleva un control regular.

B: 10% (relativo) del inventario.

Productos C:

Artículos de menor costo.

Control mínimo.

C: 70% (relativo) del inventario

Permite distribuir y asignar los costes indirectos teniendo en cuenta su importancia. Se clasificará según su valor unitario, utilización y valor.

Tabla 23 Cantidad de pedido (referencia 2019)

Producto	Pedido anual (S/.)	Pedido mensual (12 meses) (S/.)
Harina de trigo	S/.72,000.00/12 meses	S/.6,000.00
Harina de quinua	S/.2,000.00/12 meses	S/.167.00
Manteca	S/.375,000.00/12 meses	S/.31,250.00
Azúcar	S/.18,200.00/12 meses	S/.1,516.00
Bicarbonato de sodio	S/.990.00/12 meses	S/82.50
Lecitina de soya	S/.15,800.00/12 meses	S/.1,316.00
Sal	S/.91.00/12 meses	S/.7.58
Esencia de vainilla	S/.480.00/12 meses	S/.40.00

Fuente: Elaboración Propia

Productos de mayor a menor costo con referencia al pedido mensual:

1. Manteca
2. Harina de trigo
3. Azúcar
4. Lecitina de soya
5. Harina de quinua

6. Bicarbonato de sodio
7. Esencia de vainilla.
8. Sal.

Tabla 24 Distribución ABC

Distribución	Productos
A	Manteca
	Harina de Trigo
	Azúcar
B	Lecitina de soya
	Harina de quinua
C	Esencia de vainilla
	Sal
	Bicarbonato de sodio

Fuente: Elaboración Propia

Para determinar la siguiente clasificación se empleó el siguiente método:

Tabla 25 Tabla ABC producto - costo

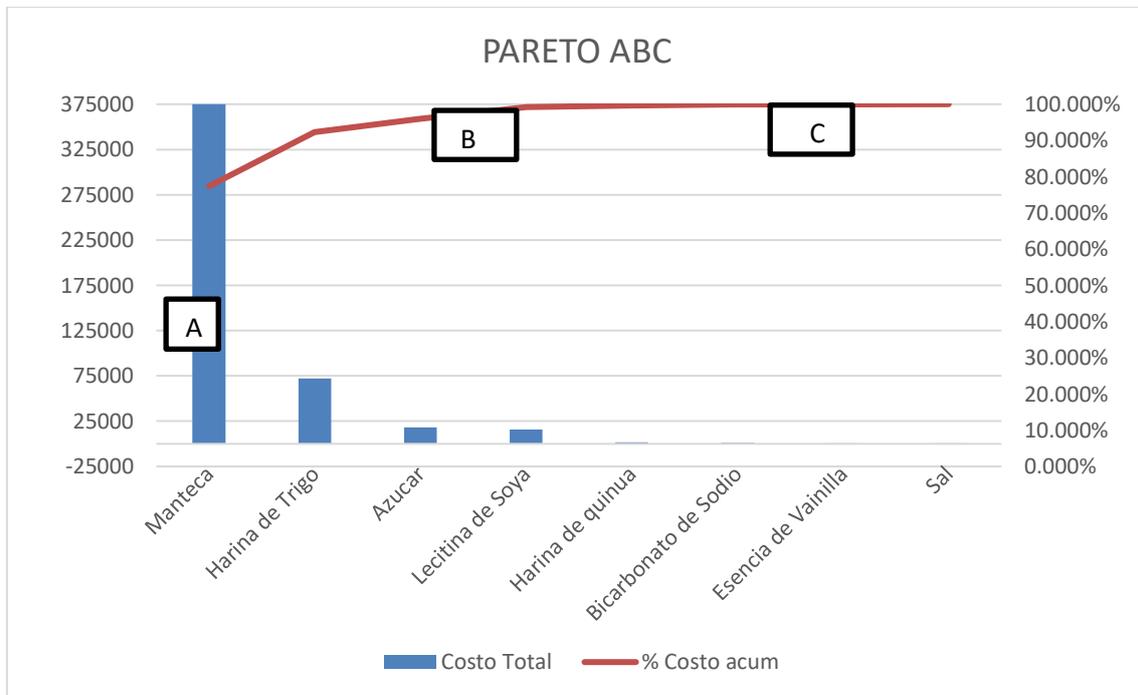
Producto	Costo Total	%Costo acumulado	% art acumulado	% Costo	%art
Manteca	S/. 375,000.00	77.39%	12.50%	77.39%	12.50%
Harina de Trigo	S/. 72,000.00	92.25%	25.00%	14.86%	12.50%
Azúcar	S/. 18,200.00	96.00%	37.50%	3.76%	12.50%
Lecitina de Soya	S/. 15,800.00	99.27%	50.00%	3.26%	12.50%
Harina de Quinua	S/. 2,000.00	99.68%	62.50%	0.41%	12.50%
Bicarbonato de Sodio	S/. 990.00	99.88%	75.00%	0.20%	12.50%
Esencia de Vainilla	S/. 480.00	99.98%	87.50%	0.10%	12.50%
Sal	S/. 91.00	100.00%	100.00%	0.02%	12.50%
Total			S/. 484,561.00		

Fuente: Elaboración Propia

Estos insumos no necesariamente se terminan al mismo tiempo y es necesario que en algunas ocasiones siempre tenga inventario para evitar rotura de stock y que se tenga que esperar

gastar en transporte adicional solo por algunos cuantos insumos, es por ellos que la idea es contar con todos los recursos, pero a la vez maximizando espacio disponible.

Figura 9 Pareto ABC almacén



Fuente: Elaboración Propia

Se verifica entonces que el producto que no debe faltar en stock por su alta rotación, son la manteca, la harina de trigo.

Para poder llevar a cabo el análisis jerárquico ABC, se seleccionó un Comité encargado de la correcta ejecución de la distribución de insumos.

El comité estará conformado por tres integrantes de distintas áreas, encargados de realizar las siguientes tareas:

- La supervisión logística trabajara en conjunto con el asistente logístico y de almacén ya que son los directos responsables de los insumos, de esta manera tomaran la decisión de

asignar adecuadamente cada producto en su ítem A-B-C, una vez encasillado cada producto, se continuará con los controles adecuados.

- Para llevar la inspección en inventario se necesitarán los siguientes datos (ROP-EOQ) y así derivar las compras frecuentes, inventario permanente, etc.

ROP, punto de reorden (nivel mínimo que se debe tener en stock para reordenar).

$$ROP = d * L$$

Ecuación 12 *Punto de Reorden*

d= demanda promedio por unidad de tiempo (mensualmente)

L= lead time

LEAD TIME

Se tienen dos casos como se mostró en la Tabla 4, para este resultado se usará el promedio de ambos escenarios teniendo como resultado lo siguiente:

Primer escenario:

Anita Food S.A. = 7 días

Cartavio S.A.A. = 5 días

Aromas del Perú = 7 días

Promedio = 6 días

Segundo escenario:

Anita Food S.A. = 14 días

Cartavio S.A.A. = 10 días

Aromas del Perú = 14 días

Promedio = 13 días

Promedio de ambos escenarios = 9 días

Tabla 26 *Tabla productos MP*

Producto	Pedidos anualmente	Demanda mensual (/12)
Harina de trigo	806	67
Harina de Quinoa	27	2
Manteca	756	63
Azúcar	137	11
Bicarbonato de Sodio	17	1
Lecitina de soya	7	1
Sal	21	2
Esencia de vainilla	14	1

Fuente: Elaboración Propia

Reemplazando los costos en la Ecuación 10 tenemos por cada ítem

a. Harina de Trigo

$$ROP = 67 * 9 = 603$$

El nivel mínimo que se debe tener de Harina de trigo es 603 Kg, es decir cuando se tenga esta cantidad se debe realizar un nuevo pedido

b. Harina de Quinoa

$$ROP = 2 * 9 = 18$$

El nivel mínimo que se debe tener de Harina de quinua es 18 Kg, es decir cuando se tenga esta cantidad se debe realizar un nuevo pedido.

c. Manteca

$$ROP = 63 * 9 = 567$$

El nivel mínimo que se debe tener de Manteca es 567 Kg, es decir cuando se tenga esta cantidad se debe realizar un nuevo pedido.

d. Azúcar

$$ROP = 11 * 9 = 99$$

El nivel mínimo que se debe tener de Azúcar es 1,99 Kg, es decir cuando se tenga esta cantidad se debe realizar un nuevo pedido.

e. Bicarbonato de Sodio

$$ROP = 1 * 9 = 9$$

El nivel mínimo que se debe tener de Bicarbonato de sodio es 9 Kg, es decir cuando se tenga esta cantidad se debe realizar un nuevo pedido.

f. Lecitina de Soya

$$ROP = 1 * 9 = 9$$

El nivel mínimo que se debe tener de Lecitina de soya es 9 Kg, es decir cuando se tenga esta cantidad se debe realizar un nuevo pedido.

g. Sal

$$ROP = 2 * 9 = 18$$

El nivel mínimo que se debe tener de Sal es 18 Kg, es decir cuando se tenga esta cantidad se debe realizar un nuevo pedido.

h. Esencia de Vainilla

$$ROP = 1 * 9 = 9$$

El nivel mínimo que se debe tener de Esencia de vainilla es 9 Kg, es decir cuando se tenga esta cantidad se debe realizar un nuevo pedido.

Tener un punto de reorden eficaz permite que la empresa tenga flexibilidad y disponibilidad del inventario, es decir, evitan desabastecimiento.

3.4.3. Diseño de Mejora 3 (Técnicas Kaizen)

Para mantener una mejora continua se usarán dos técnicas Kaizen, eliminando las actividades que no agregan valor en la gestión logística, las 5S, y el método Kanban.

Figura 10 Técnicas Kaizen



Fuente: Elaboración Propia

- Las cinco "S": fortalecen la estabilidad de los procesos, buscan hacer los procesos más predecibles y consistentes buscando la disciplina.
- Método Kanban: se basa en la información necesaria sin sobrecargas.

Continuando con las 2 metodologías de Kaizen, se realizará el diseño de cada técnica.

3.4.3.1. Las Cinco "S"

La prioridad de este método se divide en tres:

Tabla 27 *Prioridades 5 s*

Prioridades 5 S	
Operación	Reducir tiempos de operación Mejoras en las entregas Reducción de desperdicios. Reducción de accidentes.
Seguridad	Reducción de actos inseguros. Reducción de condiciones inseguras.
Mantenimiento	Aumentar la disponibilidad de la maquinaria o equipo.

Fuente: Elaboración Propia

Para que el diseño de mejora basado en las 5S sea eficaz, se brindara una auditoria con los siguientes temas.

Tabla 28 *Auditoria 5s*

Tema	Jornada	Día	Costo por hora	Costo total
Introducción: ¿Qué son las 5S?	8:00 - 9:00 am		S/.252.00	S/.756.00
Primera S	9:00 - 10:00am	14/05/22		
Segunda S				
Sistemas de evaluación	10:00 – 11:00			
Tercera S	8:00 - 9:00 am			
Cuarta S				
Quinta S				
¿Por qué usar esta herramienta en tu empresa?	9:00 – 10:00	21/05/22	S/.252.00	S/.756.00
Sistemas de evaluación	10:00 - 11:00			
TOTAL				S/1,512.00

Fuente: Elaboración Propia

Detalles para materiales 5S:

Tabla 29 Costo de materiales 5S

Materiales	Costo
Sellos	S/.120.00
Pintura	s/.50.00
Panel De avance 5S	s/.240.00
Total	S/.240.00

Fuente: Elaboración Propia

Nota: los costos indicados son tomados en referencia a la investigación "Aplicación de las 5S como propuesta de mejora en el despacho de un almacén de productos cosméticos" (Costa, 2016).

Tabla 30 Procedimiento de las 5 "S"

5 S	Descripción
	Liberar espacios clasificando cada objeto, materiales y/o insumos en las diferentes zonas.
SEIRI Clasificar	Medidas: - Diferenciar artículos necesarios e innecesarios de esta manera se evita ocupar gran espacio. - Eliminar objetos que no son utilizados y/o rotos ya que generan espacio no deseado. Clasificar los objetos necesarios:
SEITON Organizar	- Propósito de uso - Frecuencia de uso - Lugar en específico donde serán usados Finalmente elegir el lugar y como serán almacenados.
SEISOU Limpiar	Mantener la limpieza de los artículos: - Todas las zonas de trabajo. - Equipos de trabajo (hornos, mezcladora, lavador, demás) - Almacén de insumos. - Pisos, paredes, ventanas, artículos personales. - Limpiar las cosas inmediatamente.
SEIKETSU Estandarizar	-Cada artículo debe tener las reglas o instrucciones visibles, frecuencia de inspecciones, personal a cargo, procedimiento adecuado para el manejo de irregularidades. -Se designa personal autorizado para cada instalación o equipo. -Se tendrá una hoja de control para verificar: limpieza, orden y separación adecuada. De esta manera el jefe de área realizara un recorrido diariamente.

SHITSUKE Autodisciplina	<p>-Se recordará al personal los métodos establecidos y se pondrá un aviso con la filosofía 5S a la vista del personal.</p> <p>-Se tendrá un horario establecido para realizar la inspección con las herramientas facilitadas.</p> <p>-Comprometer al personal de la empresa mediante hábitos.</p>
----------------------------	--

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 31 Costo para implementar Software

Programa	Descripción	Costo mensual
	Software que incluyen:	
Britix24 (50 usuarios- 100GB)	<ul style="list-style-type: none"> - Mensajes - Encuestas - Integración de telefonía - Llamadas de voz y video - Formularios web - Informes de ventas - Kanban - Tareas recurrentes y seguimiento de tareas - Almacenamiento y distribución de archivos - Informes de trabajo - Directorio de empleados - Estructura de la empresa - Flujos de actividades - Anuncios 	S/.273.00

Fuente: Elaboración Propia

Cada fin de mes se hará un Checklist de auditoria 5S, usada por el supervisor logístico con los siguientes estándares.

Figura 11 Checklist auditoria 5's

Instrucciones

1. Se elegirá una puntuación.



0 No es constante	1	2	3	4 Es constante
----------------------	---	---	---	-------------------

2. Para cada ítem fallido se propone: acción correctiva, responsable y fecha de vencimiento.
3. Completar toda la lista de verificación.
4. Verificar si se cumplió cada acción correctiva en la fecha correspondiente.
5. Finalmente identificar la calificación.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 32 Checklist 5S

Ítem	Calificación					Acción correctiva	Responsable	Fecha de vencimiento
	0	1	2	3	4			
CLASIFICAR								
El equipo requerido está presente en el área		x					Supervisor SIG	26/06/2022
Solo se tienen muebles adecuadas para el proceso presentes en el área (sillas, estantes, escritorios, etc.)		x				Adquirir muebles ergonómicos universales	Responsable almacén	26/06/2022
Solo se tienen materiales y herramientas adecuadas para el proceso presentes en el área (insumos y/o instrumentos para el proceso actual)			x			Medir la frecuencia de utilización	Supervisor SIG	26/06/2022
Solo se tienen repuestos adecuadas para el proceso presentes en el área (solo debe estar presente repuestos para proceso y/o proyecto actual)			x			Mantener inventario de herramienta s de mayor uso	Responsable Almacén	26/06/2022

Se usa adecuadamente las tarjetas y/o etiquetas rojas	x		Responsable almacén	26/06/2022
Realizar registro fotográfico				
ORGANIZAR				
Todos los muebles, materiales, contenedores y herramientas están debidamente identificados	x		Supervisor SIG	26/06/2022
Según ítem anterior. Están correctamente ubicados, ordenado y etiquetados		x	Responsable Almacén	26/06/2022
Cada punto y/o área en mantenimiento está identificado	x		Supervisor SIG	26/06/2022
Se usa adecuadamente la hoja de faltantes		x	Responsable Almacén	26/06/2022
Todos los documentos (papelería) tiene etiquetas y se encuentra ubicada lejos de la superficie de trabajo		x	Responsable Almacén	26/06/2022
Las áreas que requieren (EPP) están claramente identificadas	x		Uso de EPP Supervisor SIG	26/06/2022
Las conexiones eléctricas están visibles e identificadas		x	Revisiones periódicas Responsable Almacén	26/06/2022
Los equipos de emergencia están debidamente destacados y sin obstrucciones		x	Revisión periódica Responsable Almacén	26/06/2022
Cada área está claramente marcada (montacargas, salidas, ingresos, etc.)	x		Rotulado de objetos Supervisor SIG	26/06/2022
Las condiciones de trabajo son ergonómicas		x	Responsable Almacén	26/06/2022
Realizar registro fotográfico				
LIMPIAR				
Los pisos se encuentran libres de suciedad	x		Limpieza interdiaria Responsable Almacén	26/06/2022

(aceites, derrames, cajas, repuestos, etc.)			
Según ítem anterior.			
Los muebles se encuentran limpios	x	Supervisor SIG	26/06/2022
Los materiales y herramientas se encuentran limpios		Responsable Limpieza	26/06/2022
Cajas, papeleras, contenedores, etc. Están limpios y apilados adecuadamente.	x	Supervisor SIG	26/06/2022
El equipo (EPP) se encuentra en óptimas condiciones sanitarias		Responsable Limpieza	26/06/2022
El equipo de limpieza está almacenado adecuadamente	x	Supervisor SIG	26/06/2022
Todas las etiquetas, stickers, letreros, líneas de piso, etc. Están limpias, y son fáciles de leer		Responsable Limpieza	26/06/2022
Se respeta el horario de limpieza de las distintas áreas	x	Responsable Limpieza	26/06/2022
Realizar registro fotográfico			
ESTANDARIZAR			
Cada artículo usado (muebles, herramientas, repuestos, etc.) se regresan al área designada después de su uso		Responsable Limpieza	26/06/2022
Cada registro de mantenimiento indica la última fecha de revisión	x	Supervisor SIG	26/06/2022
Los resultados de la auditoria son visibles en la empresa		Supervisor SIG	26/06/2022
Las áreas de mejora fueron identificadas y mejoradas	x	Supervisor SIG	
Realizar registro fotográfico			
AUTODISCIPLINA			

Se reconoce a los equipos que están involucrados	x	Supervisor SIG	26/06/2022
Se asignan tareas claras a todos los operadores, supervisores y asistentes	x	Supervisor SIG	26/06/2022
Se encuentra iniciativas de mejoras continuas y disciplina en las mismas	x	Supervisor SIG	26/06/2022
Realizar registro fotográfico			

Fuente: Elaboración Propia

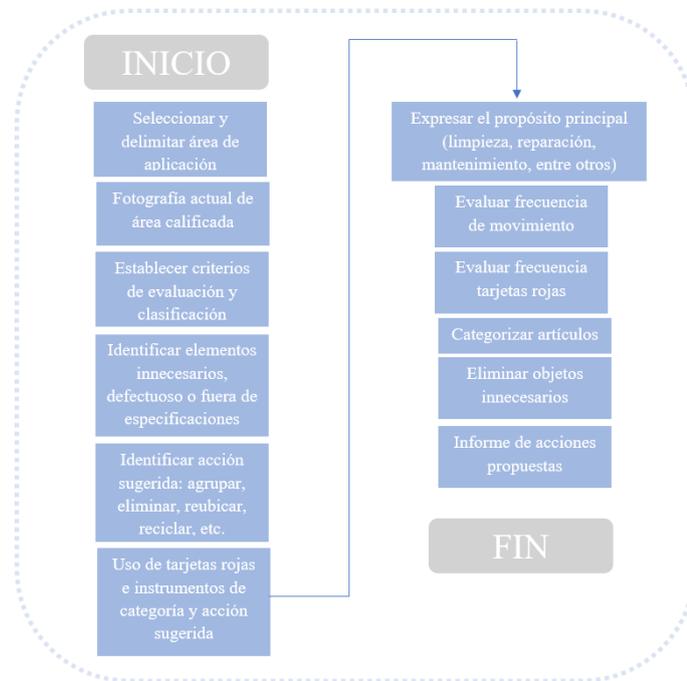
Tabla 33 *Análisis de Checklist*

Ítem	Puntaje obtenido	Puntaje esperado	Diferencia
Clasificar	7	20	13
Organizar	16	40	24
Limpiar	15	32	17
Estandarizar	14	16	1
Autodisciplina	5	15	10
Total	57	123	
Observaciones	Se tiene un puntaje por debajo de la mitad por lo que se observa que no se cumplen con todos los parámetros que establece el cumplimiento de la 5's y de cumplirse se realiza de manera no constante, se recomienda tener programas de concientización del personal, ya que el desperdicio de material, tiempo y por ende económico, es a causa de la desorganización en el lugar de trabajo.		

Fuente: Elaboración Propia

Organización propuesta para implementar las 5S.

Figura 12 Proceso de las 5 's



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 34 Frecuencia de uso

	Ítem
Insumos en inventario	Frecuencia de uso Cantidad
Máquinas para producción	Utilidad
Herramientas para producción	Cantidad
Materiales para producción	Frecuencia de uso
	Importancia
Documentación en general	Cantidad
	Frecuencia de uso
Escritorios	Importancia
Sillas	Cantidad
Estantes	Utilidad

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 35 Criterios de uso 5s

Nº	Artículo	Cantidad	Propósito	Frecuencia promedio	¿Necesario?
1	Alicate	123	Maquinaria	Diario	Si/No
2	Bolsas	156	Desechos	Diario	Si/No
3	Gasolina	20	Maquinaria	Diario	Si/No
4	Martillo	3	Ajustar	4 por semana	Si/No
5	Cables eléctricos	87	Conexión eléctrica	3 por semana	Si/No

Fuente: Elaboración Propia

Este cuadro el asistente encargado registra, enumera y detalla cada artículo usado en las diferentes zonas de la empresa, se expresa el propósito principal (limpieza, reparación, mantenimiento, entre otros); la frecuencia puede variar desde diario, semanal, mensual, anual y sus variantes, la Necesidad determina la importancia SI/NO en esta zona; finalmente las observaciones sirven para determinar la clasificación.

Figura 13 Tarjetas 5s



N° _____

TARJETA ROJA

Fecha ____ / ____ / ____

Zona _____

Cantidad _____

Acción Sugerida

Agrupar en espacio separado

Eliminar

Reubicar

Reparar

Reciclar

Comentario _____

TARJETA ROJA 5'S

Propuesta por _____

Responsable de área _____

Área/Zona _____

Descripción del artículo _____

CATEGORÍA

Equipo Material gastable

Herramientas Materia Prima

Instrumento Trabajo en proceso

Partes eléctricas Producto terminado

Partes mecánicas Otros

Otros _____

RAZÓN DE TARJETA

Innecesario Defectuoso

Fuera de especificaciones Otros

Otros _____

Acción Sugerida

Eliminar Retornar Otro

Agrupar en espacio separado

Otros _____

Fecha de inicio __/__/__ Final de la acción __/__/__

Fuente: Elaboración Propia

El asistente responsable usará las tarjetas rojas para clasificar y determinar el uso que tiene cada uno de ellos.

Tabla 36 *Frecuencia de uso y clasificación*

Frecuencia de uso	Clasificación
Muchas veces al día	Colocar muy cerca al lugar de trabajo
Varias veces al día	Colocar cerca al usuario
Algunas veces al día	Colocar por los alrededores del lugar de trabajo
Pocas veces al día	Colocar en estantes
Casi no se usa	Si no ocupa mucho espacio, almacenarlo, sino venderlo

Fuente: Elaboración Propia

El asistente mediante este cuadro verifica la frecuencia de movimiento de cada objeto, determinando el lugar específico que debe tomar aclarando la cantidad y las divisiones necesarias.

3.4.3.2. Método Kanban

Para poder controlar la fabricación de los productos necesarios en la cantidad y tiempo requerido se usó la herramienta Kanban diseñando una metodología para mejorar los siguientes aspectos:

- Visualizar el flujo de trabajo.
- Eliminación de desperdicios.
- Mejora continua.
- Participación del personal.
- Flexibilidad de la MO.
- Organización y visibilidad

Para que el diseño de mejora sea eficaz, se brindara una capacitación general con los siguientes temas.

Tabla 37 *Capacitación Kanban*

Tema	Jornada	Día	Costo por capacitación virtual
Introducción: ¿Qué es Kanban? Como implementar Kanban en mi empresa	11:20 - 1:00 pm	14/05/22	S/.50.00

Fuente: Elaboración Propia

Nota: El costo indicado es tomado en referencia a la página web Udemy, (Udemy, 2022)

Esta introducción se dará a todos los operarios, supervisores, asistentes, al dueño y/o

Socios de la empresa.

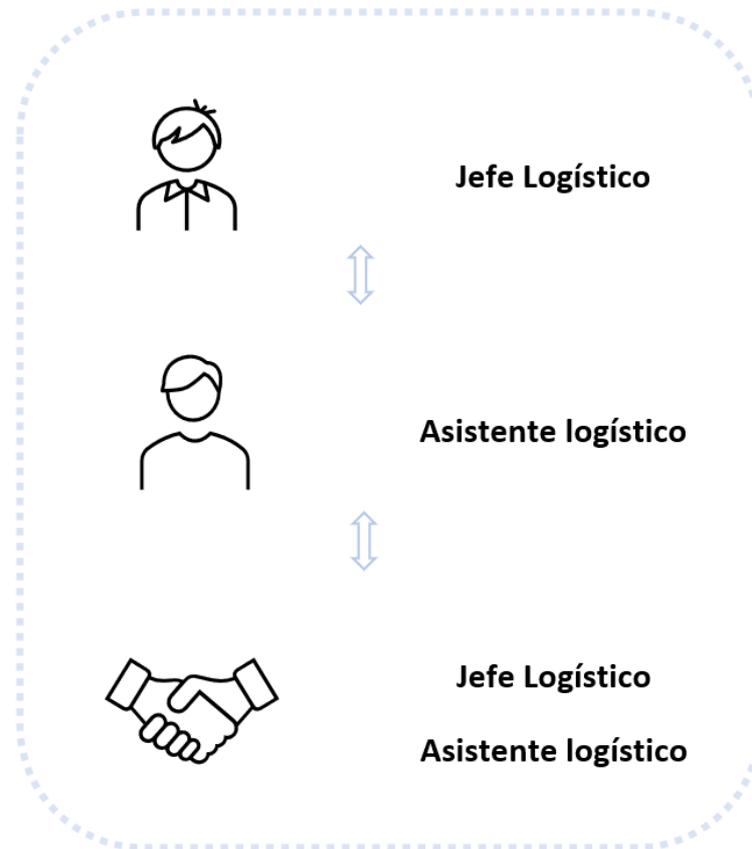
En la tabla 37 se destinarán los responsables, para ello se darán las siguientes instrucciones.

Tabla 38 *Principio Kanban*

Aspecto	Descripción	Responsable
1	Detallar cada proceso por el que pasan las galletas.	Jefe Logístico
2	Asignar cada proceso en una tarjeta y colocar en el panel Kanban.	Asistente logístico
3	Identificar cuellos de botella, de esta manera se rediseñará y optimizará los problemas visualizados.	Jefe Logístico Asistente logístico
4	Delimitar el Work in Progress	Jefe Logístico Asistente logístico
5	Finalmente actuar en consecuencia a la tabla, posteriormente continuar analizando y realizando las mejoras necesarias.	Jefe Logístico Asistente logístico

Fuente: Elaboración Propia

Figura 14 Gráfico de responsables



Fuente: Elaboración Propia

3.4.4. Diseño de Mejora 4 (Diseño Diagrama Sipoc)

Se diseñará el diagrama SIPOC (Supplier-Inputs-Process-Outputs-Customers) para identificar:

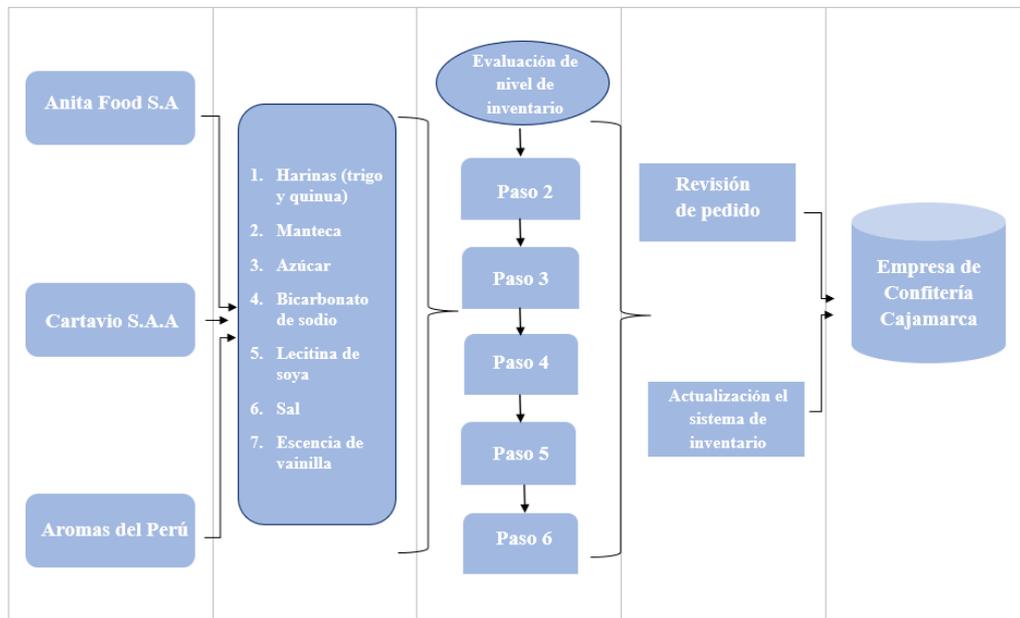
- Proveedores
- Recursos
- Proceso
- Clientes

Tabla 39 Logística de abastecimiento según SIPOC

PROVEEDORES	INSUMOS	PROCESO	SALIDAS	CLIENTES
Anita Food/Aromas del Perú/Cartavio	Harina de trigo y quinua	Evaluación de nivel de inventario	Revisión de pedido	Empresa de confitería Cajamarca
	Manteca	Se solicita el material		
	Azúcar	Se elabora un inventario con las unidades adquisitivas		
	Bicarbonato de Sodio	Se diseñan rutas de transporte asegurando la disminución del combustible		
	Lecitina de Soya	Se descarga la mercancía		
	Sal			
	Esencia de Vainilla			

Fuente: Elaboración Propia

Figura 15 Diagrama SIPOC



Fuente: Elaboración Propia

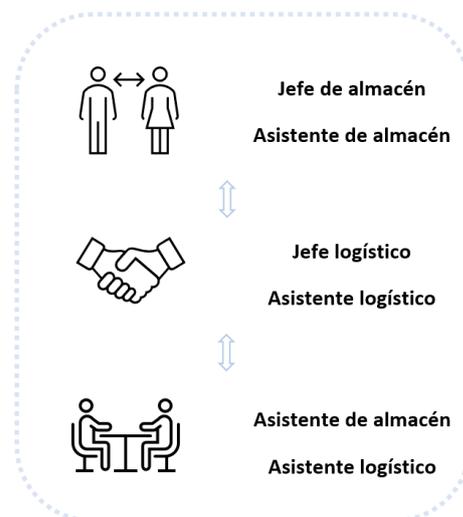
De acuerdo con la figura 15. Logística de Abastecimiento se realizó el diagrama dividido en 5 apartados. A continuación, la tabla 36 indicara la descripción de cada tarea y los responsables.

Tabla 40 Responsables según diagrama SIPOC

Punto	Descripción	Responsable
1	Evaluación de nivel de inventario.	
2	Se solicita el material.	Jefe de almacén
3	Se elabora un inventario con las unidades adquisitivas.	Asistente de almacén
4	Se diseña rutas de transporte asegurando la disminución de combustible, tiempo y desgaste de los automóviles.	Jefe logístico
5	Se descarga la mercancía.	Asistente logístico
6	Se distribuye adecuadamente cada producto.	
7	Revisión de pedido.	Asistente de almacén
8	Actualización del sistema de inventario.	Asistente logístico

Fuente: Elaboración Propia

Figura 16 Gráfico de responsables



Fuente: Elaboración Propia

3.4.4.1. Procedimiento para reposición de inventario

El procedimiento para ciclo de compras se diseñó tomando como punto de partida los pasos descritos previamente por el personal de la empresa para el desarrollo de esta tarea. El proceso original y/o actual.

El proceso fue modificado bajo las siguientes premisas:

- El personal estará formalmente capacitado.
- Se manejarán indicadores de inventario que facilitarán la gestión.
- Eliminar pasos innecesarios (menos es mejor)

La siguiente tabla describe el paso a paso del procedimiento.

Tabla 41 *Procedimiento de reposición de inventario P-001*

Paso	Descripción	Responsable
1	Solicitud del material. Al detectarse que el nivel de inventario de uno o más materiales alcanzaron su punto de reposición (P-002), se inicia la reposición de material.	Almacenista
2	Elaboración de orden de compra. Recibida la notificación del o de los materiales requeridos se elabora la orden de compra con las cantidades definidas en el indicador EOQ.	Jefe de Logística
3	Contacto con el proveedor. Se contacta al proveedor A, B y C, se verifica disponibilidad, presupuesto y tiempo de entrega. Se selecciona proveedor.	Jefe de Logística
4	Se coloca orden de compra. La orden de compra es enviada vía email al proveedor seleccionado.	Jefe de Logística

Fuente: Elaboración Propia

La tabla 41, el procedimiento es descrito a detalle indicando las acciones a realizar por cada paso. Igualmente se detalla las personas que intervienen de mismo (Almacenista y jefe de

Logística). En referencia al registro R-002 Tarjeta Kardex, la misma se puede observar en el anexo 7.

La descripción de las acciones a desarrollar por cada paso del procedimiento se menciona en la tabla 42.

Tabla 42 Procedimiento de manejo de inventario P-002

Paso	Descripción	Responsable
1	Solicitud del material de producción. Los operadores de producción solicitan la materia prima requerida.	Operador de producción
2	Busca y entrega material. Ubica en almacén el material solicitado, y hace entrega del mismo al operador de producción.	Almacenista
3	Registra y actualiza indicadores. Registra la salida de material en formato Tarjeta Kardex (R-002) y actualiza el nivel de inventario.	Almacenista
4	Verifica si llego a punto decisión. Si: Notifica al jefe de Logística No: Difunde indicadores actualizados. Paso 7	Almacenista
5	Notifica al jefe de Logística. Notifica al jefe de Logística que 1 o más materiales requieren de reposición de inventario	Almacenista
6	Inicia el proceso de compras. Al ser notificado de que se alcanzó el punto de reposición de 1 o más materiales da inicio al procedimiento P-003	Jefe de Logística
7	Difunde los indicadores actualizados. Distribuye a los jefes de departamento los indicadores actualizados.	Almacenista

Fuente: Elaboración Propia

Como se puede observar en la tabla 41, el procedimiento es descrito a detalle indicando las acciones a realizar por cada paso. Igualmente se detalla las personas que intervienen de mismo (Almacenista, jefe de Logística y Operador de Producción). En referencia al registro R-002 Tarjeta Kardex, la misma se puede observar en el anexo 7.

3.4.5. Diseño de mejora 5 (Selección de proveedores)

También se diseñará un sistema para la selección de nuevos proveedores en una matriz multicriterio, mediante el Proceso de Análisis Jerárquico (AHP por sus siglas en inglés). Para ello se emplearán 3 criterios, los cuales se describen a continuación:

- **Criterio A:** Precio
- **Criterio B:** Calidad
- **Criterio C:** Rapidez de Servicio.
- **Criterio D:** Seguridad

Para el desarrollo de la matriz se empleará una adaptación de la escala de Saaty, la cual se describe a continuación:

Tabla 43 *Escala de Saaty*

Calificación	Planteamiento de Referencia
1	Igualmente, preferida
2	Moderadamente preferida
3	Fuertemente preferida

Fuente: Elaboración Propia

Esta adaptación de la escala de Saaty mostrada en la tabla 39, fue reducida hasta 3 opciones en lugar de los 9 originales para simplificar el proceso dado que se evaluarán solo 3 criterios.

Tabla 44 Comparación de criterios de selección de proveedores

	Precio	Calidad	NS	Seguridad	Precio	Calidad	NS	Seguridad	Promedio
Precio	1.00	3.00	2.00	3.00	0.46	0.60	0.36	0.33	0.44
Calidad	0.33	1.00	2.00	3.00	0.15	0.20	0.36	0.33	0.26
Ns	0.50	0.50	1.00	2.00	0.23	0.10	0.18	0.22	0.18
Seguridad	0.33	0.50	0.50	1.00	0.15	0.10	0.09	0.11	0.11

Fuente: Elaboración Propia

- El precio tiene un favoritismo de 3 a 1 con respecto a la calidad.
- La calidad tiene favoritismo 2 a 1 respecto al nivel de servicio.
- El nivel de servicio tiene favoritismo 2 a 1 respecto a la seguridad.

La tabla 43, muestra la matriz diseñada para la selección de nuevos y/o potenciales proveedores. Las 3 primeras columnas sirven para comparar la importancia de un criterio versus otro. La cuarto columna muestra el puntaje obtenido por cada criterio al sumar el resultado de la fila y, la quinta columna muestra el peso porcentual de cada criterio. La diagonal de la matriz se encuentra precargada debido a que la comparación de cada criterio con si mismo resulta en 1. Los puntajes posibles son los mostrados en la escala de Saaty (1, 2 y 3) o su inversa (1/2 y 1/3). Los puntajes se otorgan comparando fila versus columna como se describe a continuación:

- Fila 1: A vs A = 1, A vs B y A vs C.
- Fila 2: B vs A = 1/ (A vs B), B vs B = 1, B vs C.
- Fila 3: C vs A = 1/ (A vs C), C vs B = 1/ (B vs C) y C vs C = 1.
- Fila4: D vs A = 1/ (A vs D), D vs B = 1/ (D vs C) y C vs D = 1

Una vez determinados los pesos de cada criterio, se realiza la valoración de los proveedores. Se emplean los criterios mostrados a continuación.

Tabla 45 Escala de puntuación de criterios

Calificación		Planteamiento de Referencia
Precio		
4	Excelente	
3	Buena	
2	Regular	
1	Mala	
Calidad		
3	Buena	
2	Regular	
1	Mala	
Rapidez de Servicio		
3	Cumplimiento del 95% o más	
2	Cumplimiento del 80 al 94%	
1	Cumplimiento menor al 79%	
Seguridad		
1	No rechazo 95% o más	
2	No rechazo 80 al 94%	
3	no rechazo menor al 79%	

Fuente: Elaboración Propia

La tabla 45 resume los puntajes posibles para cada criterio, los cuales serán empleados en la matriz de selección de nuevos proveedores. La misma se muestra a continuación.

Tabla 46 Precio

PRECIO											
	p1	p2	p3	p4	p5	p1	p2	p3	p4	p5	Prom
p1	1.00	4.00	0.20	3.00	0.50	0.12	0.67	0.02	0.33	0.09	0.24
p2	0.25	1.00	4.00	2.00	2.00	0.03	0.17	0.30	0.22	0.34	0.21
p3	5.00	0.25	1.00	0.20	2.00	0.58	0.04	0.08	0.02	0.34	0.21
p4	0.33	0.50	5.00	1.00	0.33	0.04	0.08	0.38	0.11	0.06	0.13
p5	2.00	0.20	3.00	3.00	1.00	0.23	0.03	0.23	0.33	0.17	0.20
	8.58	5.95	13.20	9.20	5.83						

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 47 *Calidad*

CALIDAD											
	p1	p2	p3	p4	p5	p1	p2	p3	p4	p5	Prom
p1	1.00	2.00	0.25	3.00	0.33	0.11	0.49	0.03	0.20	0.04	0.17
p2	0.50	1.00	3.00	4.00	2.00	0.06	0.24	0.32	0.27	0.23	0.22
p3	4.00	0.33	1.00	4.00	5.00	0.45	0.08	0.11	0.27	0.58	0.30
p4	0.33	0.25	5.00	1.00	0.33	0.04	0.06	0.53	0.07	0.04	0.15
p5	3.00	0.50	0.20	3.00	1.00	0.34	0.12	0.02	0.20	0.12	0.16
	8.83	4.08	9.45	15.00	8.67						

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 48 *Nivel de Servicio*

NIVEL DE SERVICIO											
	p1	p2	p3	p4	p5	p1	p2	p3	p4	p5	prom
p1	1.00	0.20	0.33	0.25	5.00	0.08	0.09	0.03	0.04	0.40	0.13
p2	5.00	1.00	3.00	4.00	2.00	0.38	0.44	0.26	0.70	0.16	0.39
p3	3.00	0.33	1.00	0.20	0.50	0.23	0.15	0.09	0.04	0.04	0.11
p4	4.00	0.25	5.00	1.00	4.00	0.30	0.11	0.44	0.18	0.32	0.27
p5	0.20	0.50	2.00	0.25	1.00	0.02	0.22	0.18	0.04	0.08	0.11
	13.20	2.28	11.33	5.70	12.50						

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 49 *Seguridad*

SEGURIDAD											
	p1	p2	p3	p4	p5	p1	p2	p3	p4	p5	Prom
p1	1	3	2	0.33	0.5	0.15	0.57	0.16	0.05	0.09	0.2
p2	0.33	1	4	2	2	0.05	0.19	0.32	0.31	0.34	0.24
p3	0.5	0.25	1	0.2	2	0.07	0.05	0.08	0.03	0.34	0.11
p4	3	0.5	5	1	0.33	0.44	0.1	0.4	0.15	0.06	0.23
p5	2	0.5	0.5	3	1	0.29	0.1	0.04	0.46	0.17	0.21
	6.83	5.25	12.5	6.53	5.83						

Fuente: Elaboración Propia

En conclusión, se obtuvieron los siguientes puntajes:

Tabla 50 Matriz de selección de nuevos proveedores

	PRECIO		CALIDAD		NS		SEGURIDAD		PUNTAJE
p1	0.24	0.44	0.17	0.26	0.13	0.18	0.20	0.11	0.20
p2	0.21	0.44	0.22	0.26	0.39	0.18	0.24	0.11	0.25
p3	0.21	0.44	0.30	0.26	0.11	0.18	0.11	0.11	0.20
p4	0.13	0.44	0.15	0.26	0.27	0.18	0.23	0.11	0.17
p5	0.20	0.44	0.16	0.26	0.11	0.18	0.21	0.11	0.17

Fuente: Elaboración Propia

La tabla 49 muestra la estructura de la matriz de selección de proveedores. La misma fue elaborada en MS Excel (ver anexo 8). Por ejemplo, en este ejemplo se elige al proveedor p2 porque posee los factores más importantes en cuanto a los criterios de selección.

Procedimiento:

El operador deberá cargar el puntaje otorgado por los participantes en la columna que se en blanco (Figura8), obteniendo un puntaje en la casilla marcada en color amarillo la cual arrojará el puntaje de cada proveedor, permitiendo seleccionar aquel con mayor puntaje.

Sistema de evaluación de proveedores.

Para evaluar a los proveedores se diseñó un formulario de evaluación de proveedores (R-001), que registra el desempeño de los proveedores a bajo los planteamientos:

- ¿La entrega cumple con los precios al por mayor del mercado?
- ¿La entrega llego completa, sin rasguños, conservada?
- ¿La entrega llego a tiempo?
- ¿Rechazos, productos llego en buen estado orgánico?

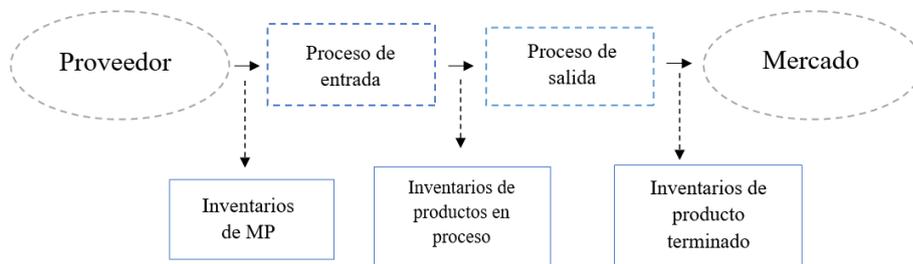
Como se puede observar de la figura anterior, el formulario está diseñado para medir el desempeño en 10 entregas, de forma que la evaluación sea representativa. La herramienta multiplica el resultado de: Calidad; Entregas completas; Entregas a tiempo y; Rechazos. El resultado indica si el proveedor califica o si el mismo esta descalificado.

A continuación, se indican las instrucciones a seguir para la competición del formulario de evaluación:

- Las casillas serán completadas con 1 si cumple y con 0 si no cumple
- Si no tiene ningún rechazo $F = 1$
- Si tiene un rechazo $F = 0.9$
- Si tiene 2 rechazos $F = 0.8$
- Si tiene 3 o más rechazos $F = 0.6$
- Proveedor aprobado con 0.6 puntos o más
- Proveedor descalificado 0.59 punto o menos

3.4.6. Diseño de mejora 6 (Procesos de Inventario)

Figura 17 Tipos de inventarios



Fuente: Elaboración Propia

3.4.6.1. Procedimiento de manejo de inventario

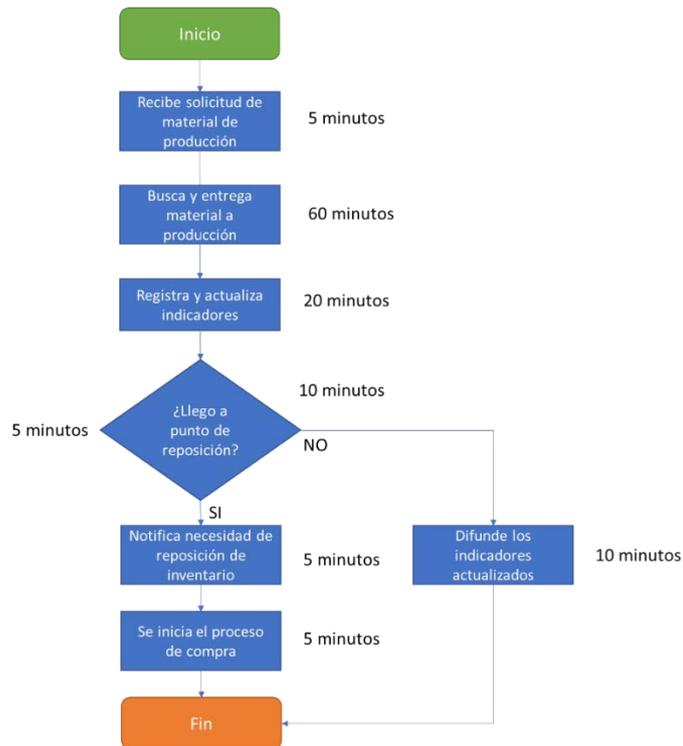
Este procedimiento bajo los siguientes pasos:

- El personal estará formalmente capacitado.
- Se manejarán indicadores de inventario que facilitarán la gestión.
- Eliminar pasos innecesarios (menos es mejor).

- Evitar rotura de inventario.
- Proporcionar información precisa y oportuna sobre el inventario.

Como resultado, se obtuvo un procedimiento de 7 pasos sencillo y de rápida ejecución.

Figura 18 Procedimiento de manejo de inventario P-002



Fuente: Elaboración Propia

El procedimiento consta de 7 pasos y 2 rutas posibles. Esta bifurcación se origina en la verificación de los niveles de inventario para determinar la necesidad de reposición de materiales. De ser necesaria la reposición de materiales se ejecutarán 6 pasos para un total de 110 minutos. En caso de que los niveles de inventario no alcancen el punto de reposición, se desarrollaran 5 pasos con un tiempo de ejecución de 10 minutos.

Tabla 51 Resumen de las actividades del procedimiento de manejo de inventario

Actividad	Tiempo
Recibe solicitud de material de producción	5 minutos
Busca y entrega material a producción	60 minutos
Registra y actualiza indicadores	20 minutos
¿Llego a punto de reposición?	5 minutos
⇒ NO, Difunde los indicadores actualizados	10 minutos
	10 minutos
⇒ SI, Notifica necesidad de reposición de inventario	5 minutos
	5 minutos
Se indica el proceso de compra	5 minutos

Fuente: Elaboración Propia

La descripción de las acciones a desarrollar por cada paso del procedimiento se menciona en la tabla 51.

Tabla 52 Procedimiento de manejo de inventario P-002

Paso	Descripción	Responsable
1	Solicitud del material de producción. Los operadores de producción solicitan la materia prima requerida.	Operador de producción
2	Busca y entrega material. Ubica en almacén el material solicitado, y hace entrega del mismo al operador de producción.	Almacenista
3	Registra y actualiza indicadores. Registra la salida de material en formato Tarjeta Kardex (R-002) y actualiza el nivel de inventario.	Almacenista
4	Verifica si llego a punto de reposición. Si: Notifica al jefe de Logística No: Difunde indicadores actualizados. Paso 7	Almacenista
5	Notifica al jefe de Logística. Notifica al jefe de Logística que 1 o más materiales requieren de reposición de inventario	Almacenista

Paso	Descripción	Responsable
6	Inicia el proceso de compras. Al ser notificado de que se alcanzó el punto de reposición de 1 o más materiales da inicio al procedimiento P-00	Jefe de Logística
7	Difunde los indicadores actualizados. Distribuye a los jefes de departamento los indicadores actualizados.	Almacenista

Fuente: Elaboración Propia

3.4.7. Mejora 7: Cambio en el Diseño de Rutas

Actualmente existen gastos en combustibles y mantenimiento de la unidad vehicular, además el vehículo no carga el total de su capacidad, por cual se hace imprescindible un sistema de manejo de rutas por barrido:

Criterios:

- Se identifica paradas incluyendo almacén
- Se traza una línea recta desde Cajamarca donde se encuentra la empresa con los insumos, girando en sentido de las manecillas del reloj o en sentido contrario hasta elegir la parada.
- Comienza el diseño de ruta teniendo en cuenta el peso que puede transportar el vehículo que en este caso es 875 kg y la demanda promedio mensual es de 14,850 unidades.

$$N^{\circ} \text{ de cajas} = \frac{14,850}{6} = 2,475 \text{ cajas aproximadamente}$$

$$Kg \text{ de cajas} = 2,475 * 1.92 \text{ kg} = 4,752Kg$$

$$N^{\circ} \text{ DE VIAJES} = \frac{\text{Kg de la demanda}}{\text{Kg que puede transportar}} = \frac{4,752}{875} = 4 \text{ viajes}$$

En las 6 provincias del departamento de Cajamarca se debería realizar 4 viajes al mes y satisfacer la demanda de galletas de cada lugar con 650 Km recorridos aproximadamente.

Se explica a continuación:

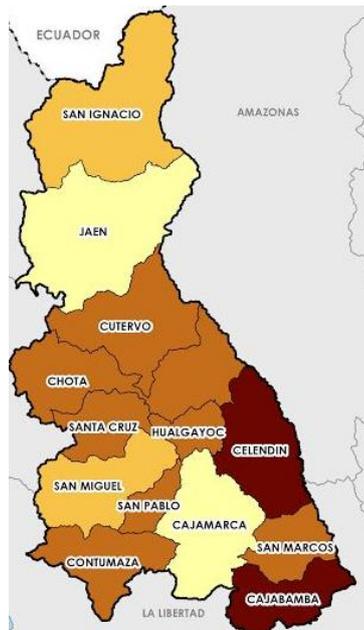
Tabla 53 Matriz de distancias en kilómetros

Distancia	Cajamarca	Jaén	San miguel	Cajabamba	San marcos	San pablo	Chota
Cajamarca	0	324	100	127	68	69	144
Jaén	324	0	299	448	389	341	178
San miguel	100	299	0	232	173	32	122
Cajabamba	127	448	232	0	59	191	266
San marcos	68	389	173	59	0	133	207
San pablo	69	341	32	191	133	0	160
Chota	144	178	122	266	207	160	0

Fuente: Elaboración Propia

Se tomó la data de todas las distancias de las provincias que forman parte del estudio.

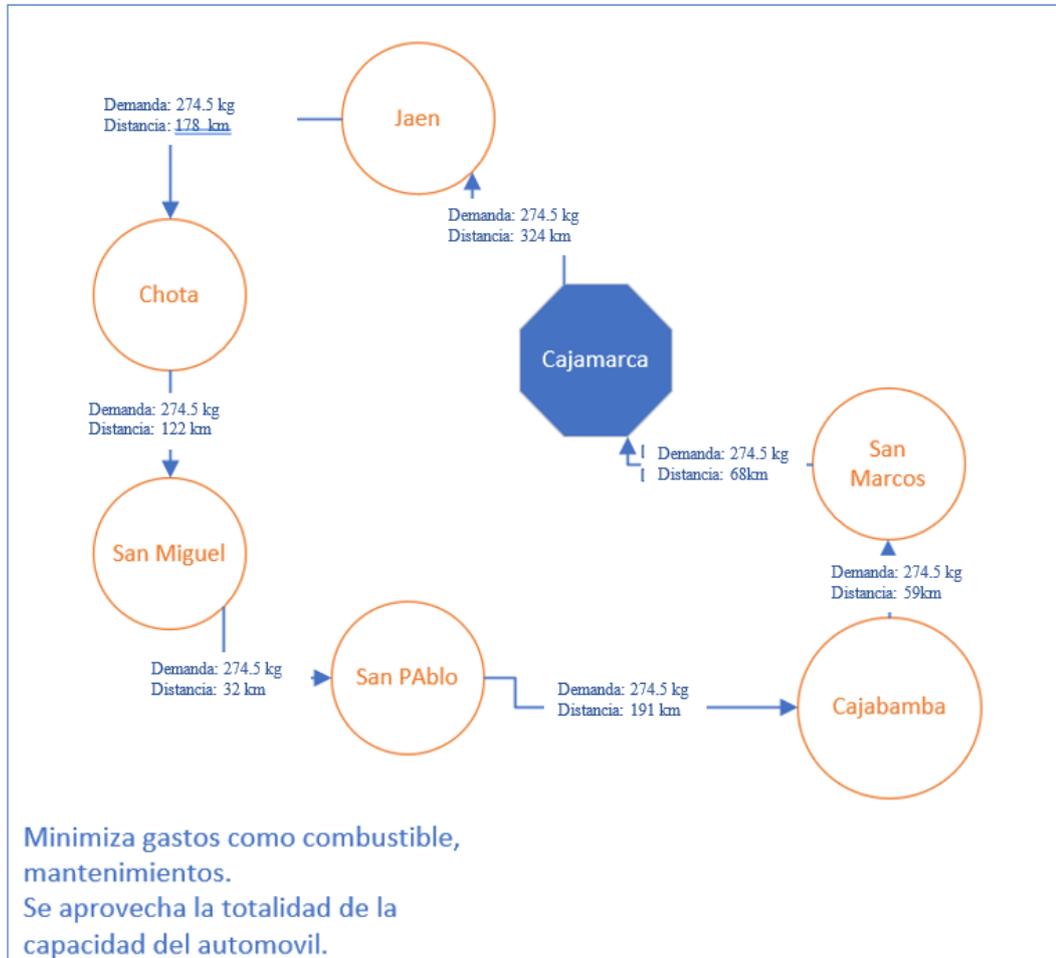
Figura 19 Mapa físico de la provincia de Cajamarca



Fuente: Google Maps

A continuación, se presenta un modelo de lo que sería un diseño de rutas, antihorario por barrido.

Figura 20 *Diseño de ruta de distribución interdistrital*



Fuente: Elaboración Propia

3.4.8. Indicadores después del plan de mejora de la variable Sistema Logístico

3.4.8.1. Lead Time y Cumplimiento de plazos de entrega (mejora)

La importancia de realizar un sistema Layout y la clasificación ABC se basa en el orden y exactitud que se tendrá en el inventario. Al tener un control en los inventarios, se tendrá una mejor visión en la falla de los proveedores, como las demoras y los incumplimientos de pedido, así que se realizará un contrato con los proveedores o se contratarán a nuevos para reducir los tiempos de entrega de insumos, a continuación, se presenta el nuevo lead time.

Lead Time Mejora

Para este resultado se usará el promedio de ambos escenarios teniendo como resultado lo siguiente:

Primer escenario:

Anita Food S.A. = 7 días

Cartavio S.A.A. = 5 días

Aromas del Perú = 5 días

Promedio = 6 días

Segundo escenario:

Anita Food S.A. = - días

Cartavio S.A.A. = 7 días

Aromas del Perú = 7 días

Promedio = 5 días

$$ROP = d * L$$

Ecuación 13 Punto de Reorden

d= demanda promedio por unidad de tiempo (2 meses)

L= lead time

Reemplazando los costos en la ecuación 13 tenemos con cada ítem:

Harina de Trigo

$$ROP = 67 * 6 = 402$$

El nivel mínimo que se debe tener de **Harina de trigo** es 402Kg, es decir cuando se tenga esta cantidad se debe realizar un nuevo pedido.

Harina de Quinua

$$ROP = 2 * 6 = 12$$

El nivel mínimo que se debe tener de Harina de quinua es 12Kg, es decir cuando se tenga esta cantidad se debe realizar un nuevo pedido.

Manteca

$$ROP = 63 * 6 = 378$$

El nivel mínimo que se debe tener de Manteca es 378Kg, es decir cuando se tenga esta cantidad se debe realizar un nuevo pedido.

Azúcar

$$ROP = 11 * 6 = 66$$

El nivel mínimo que se debe tener de Azúcar es 66 kg, es decir cuando se tenga esta cantidad se debe realizar un nuevo pedido.

Bicarbonato de Sodio

$$ROP = 1 * 6 = 6$$

El nivel mínimo que se debe tener de Bicarbonato de sodio es 6Kg, es decir cuando se tenga esta cantidad se debe realizar un nuevo pedido.

Lecitina de Soya

$$ROP = 1 * 6 = 6$$

El nivel mínimo que se debe tener de Lecitina de soya es 6Kg, es decir cuando se tenga esta cantidad se debe realizar un nuevo pedido.

Sal

$$ROP = 2 * 6 = 12$$

El nivel mínimo que se debe tener de Sal es 12Kg, es decir cuando se tenga esta cantidad se debe realizar un nuevo pedido.

Esencia de Vainilla

$$ROP = 1 * 6 = 6$$

El nivel mínimo que se debe tener de Esencia de vainilla es 6Kg, es decir cuando se tenga esta cantidad se debe realizar un nuevo pedido.

Tener un punto de reorden eficaz permite que la empresa tenga flexibilidad y disponibilidad del inventario, es decir, evitan desabastecimiento.

Estos nuevos tiempos de entrega se les exigirá a los proveedores ya que en el cálculo de EOQ se estima que lo ideal en los tiempos de entrega sería entre los 5 a 7 días

para tener un punto de reposición (ROP) con el menor producto posible y así evitar excesos de inventario en el almacén.

EOQ, cantidad económica a pedir.

$$EOQ = \sqrt{(2DS/H)}$$

Ecuación 14 EOQ

D = Demanda anual

S = Costo de hacer pedido (Por cada pedido)

h = Costo de mantener una unidad al año

Tabla 54 Costo por hacer pedido

Asistente Part time	S/.500.00	S/.500.00 * 12 meses = S/.6,000.00
Internet	S/.120.00	S/.120.00 * 12 meses = S/.1,440.00
Celular	S/. 700.00	Plan mensual S/.29.90*12 meses = S/.358.8
Agua	S/.30.00	Recibo mensual S/.30.00 * 12 meses = S/360.00
Luz	S/.40.00	Recibo mensual S/.50.00 * 12 meses = S/.600.00
TOTAL		S/.8,758.80

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 55 Costo por mantener pedido

Asistente Part time	S/.500.00	S/.500.00 * 12 meses = S/.6,000.00
Agua	S/.30.00	Recibo mensual S/.30.00 * 12 meses = S/360.00
Luz	S/.40.00	Recibo mensual S/.50.00 * 12 meses = S/.600.00
TOTAL		S/.6,960.00

Fuente: Elaboración Propia

El número de ordenes que se harán se realiza la siguiente formula:

$$N^{\circ} = D/EOQ$$

Ecuación 15 Numero de pedidos

D= demanda

Reemplazando los costos tenemos por cada ítem:

D= Demanda anual de cada insumo

S= S/.8,758.80 / 1,785 unidades = S/.4.9 por unidad

h= S/.6,960.00 / 1,785 unidades = S/.3.8 por unidad

Harina de Trigo

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 * (806 * 4.9)}{3.8}} = 46$$

Cantidad optima de pedido para Harina de trigo es 46 unidades por orden.

$$N = \frac{806}{46} = 18$$

Se realizarán 18 órdenes al año de Harina de trigo.

Harina de Quinua

$$OQ = \sqrt{\frac{2 * (27 * 4.9)}{3.8}} = 8$$

Cantidad optima de pedido para Harina de quinua es 8 unidades por orden.

$$N = \frac{27}{8} = 3$$

Se realizarán 3 órdenes al año de Harina de quinua.

Manteca

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 * (756 * 4.9)}{3.8}} = 44$$

Cantidad optima de pedido para Manteca es 32 unidades por orden.

$$N = \frac{756}{44} = 17$$

Se realizarán 17 órdenes al año de Manteca.

Azúcar

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 * (137 * 4.9)}{3.8}} = 19$$

Cantidad optima de pedido para Azúcar es 19 unidades por orden.

$$N = \frac{137}{19} = 7$$

Se realizarán 7 órdenes al año de Azúcar.

Bicarbonato de Sodio

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 * (17 * 4.9)}{3.8}} = 7$$

Cantidad optima de pedido para Bicarbonato de sodio es 7 unidades por orden.

$$N = \frac{17}{7} = 2$$

Se realizarán 2 órdenes al año de Bicarbonato de sodio.

Lecitina de Soya

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 * (7 * 4.9)}{3.8}} = 4$$

Cantidad optima de pedido para Lecitina de soya es 4 unidades por orden.

$$N = \frac{7}{4} = 2$$

Se realizarán 2 órdenes al año de Lecitina de soya.

Sal

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 * (21 * 4.9)}{3.8}} = 7$$

Cantidad optima de pedido para Sal es 7 unidades por orden.

$$N = \frac{21}{7} = 3$$

Se realizarán 3 órdenes al año de Sal.

Esencia de Vainilla

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 * (14 * 4.9)}{3.8}} = 6$$

Cantidad optima de pedido para Esencia de vainilla es 6 unidades por orden
aproximadamente.

$$N = \frac{14}{6} = 2$$

Se realizarán 2 órdenes al año de Esencia de vainilla.

3.4.8.2. Rotura de stock (mejora)

En el plan de mejora se realizaron los cálculos de sistema ABC, y ROP necesariamente para evitar las roturas de stock. En la clasificación ABC se clasificó el nivel de importancia que tienen los productos respecto a la producción y junto el EOQ y ROP se calculó el lote por pedido y el tiempo de reposición para evitar los quiebre de stock de los productos más necesitados, evitando que haya quiebre de stock como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 56 *Rotura de stock (mejora)*

Producto	Cantidad de pedido	Pedidos al año (normal)	Pedidos al año (Quiebre de stock)
Harina de trigo	800	6	0
Harina de quinua	20	6	0
Manteca	750	6	0
Azúcar	13	6	0
Bicarbonato de sodio	10	6	0
Lecitina de soya	1	6	0
Sal	13	6	0
Esencia de vainilla	6	6	0

Fuente: Elaboración Propia

$$\% \text{ de ítems con rotura de stock} = \frac{0}{12} * 100\% = 0\%$$

Ecuación 16 *Porcentaje de ítems con rotura de stock (mejora)*

3.4.8.3. Ciclo de compra

Se espera que con la aplicación de mejora de Layout, sistema ABC, EOQ y 5S disminuyan los ciclos de compras considerablemente, se agilizarán procesos como validación de material, reposiciones, elaboraciones de compra y contacto con proveedor. Estas mejoras se deben a que el sistema layout y ABC agilizarán los tiempos de validación de material, las 5S tendrán un impacto en las elaboraciones de compra y contacto a proveedor mejorando el sistema administrativo de estos y por último el EOQ en el tiempo de reposiciones ya que se tendrán registros detallados de los lotes que se piden y el ROP al alcanzar el mínimo de stock. A continuación, se presentan los nuevos resultados.

Tabla 57 *Actividades de ciclo de compra mínimo (mejora)*

Actividad	Tiempo (minutos)
Se solicita material	5
Se valida material de inventario	10
¿Es necesario reponer?	1
<input checked="" type="checkbox"/> SI, Se elabora orden de compra	30
Se contacta proveedor	30
Se pide cotización	120
Se tiene presupuesto	5
Se coloca orden de compra	5
TOTAL	206

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 58 *Actividades de ciclo de compra máximo (mejora)*

Actividad	Tiempo (minutos)
Se solicita material	5
Se valida material de inventario	30
¿Es necesario reponer?	10
<input checked="" type="checkbox"/> SI, Se elabora orden de compra	30
Se contacta proveedor	30
Se pide cotización	120
<input checked="" type="checkbox"/> NO, Se tiene presupuesto	5
Se modifica cantidad	15
Se contacta proveedor	30
Se coloca orden de compra	5
TOTAL	280

Fuente: Elaboración Propia

El proceso se optimiza, se puede observar en principalmente:

Pasos 2 y 3: verificar y validar si el nivel de inventario requiere de una orden de compra tomará 30 minutos.

Pasos 5 y 6: contactar al proveedor y solicitar cotización mejora a 150 minutos, es decir, menos de dos horas. Este tiempo logra una gran mejora, anteriormente era de 500 minutos.

Pasó 7, 8 y 9: la necesidad de verificación de la disponibilidad presupuestaria y modificación de la orden de compra baja hasta 60 minutos. Este paso no debería ser necesario dado que el proceso de fabricación de galletas es continuo y la empresa debería estar preparada para esto. La falta de presupuesto para la compra de materia prima supone un importante problema para la cadena de suministro.

Estas mejoras ayudarán mucho a la empresa, optimizando el tiempo de pedidos y procesos logísticos.

3.4.8.4. Gestión de pedidos (mejora)

Tabla 59 Resumen de pedidos (mejora)

MES	Pedidos recibidos	Pedidos rechazados	Pedidos entregados completos	Pedidos entregados a tiempo
Enero	87	0	87	85
Febrero	62	0	62	60
Marzo	70	0	70	69
Abril	65	0	65	65
Mayo	68	0	68	68
Junio	85	0	85	80
Julio	95	0	95	91
Agosto	86	0	86	84
Septiembre	85	0	85	82
Octubre	90	0	90	88
Noviembre	87	0	87	83
Diciembre	80	0	80	78
Total	960	0	960	933
Promedio	80	0	80	78

Fuente: Elaboración Propia

Con las mejoras realizadas se espera que no haya pedidos rechazados; anteriormente el rechazo de los pedidos fue debido a que los materiales sufrieron daños

como rotura o aplastamiento de los paquetes o cajas de galletas que comprometían la integridad del producto, pero el Sistema Layout, Clasificación ABC y aplicación de las 5S se aplicaron también con el objetivo de evitar daños en el producto final, realizando buenas aplicaciones de almacenamiento y transporte se evitará los productos dañados.

$$\% \text{ pedidos rechazados (mejora)} = \frac{0}{960} * 100\% = 97\%$$

Ecuación 17 % Pedidos rechazados (mejora)

$$\% \text{ pedidos a tiempo} = \frac{933}{960} * 100 = 97\%$$

Ecuación 18 % Pedidos a tiempo (mejora)

Como se puede observar, el 97% de los pedidos entregados a tiempo subió considerablemente. Esto representa que solo un 3% de los pedidos son entregados con retrasos, ya no impactan significativamente a la calidad del servicio.

$$\% \text{ pedidos completos} = \frac{960}{960} * 100 = 100\%$$

Ecuación 19 Pedidos completos (mejora)

A realizar los planes de mejora se espera que se cumplan el 100% de los pedidos que cumplen con las especificaciones de la orden del cliente.

3.4.8.5. Nivel de utilización de la flota

Al realizar la clasificación ABC y 5S, se podrá organizar de mejor manera las cajas de pt en el transporte de la empresa, de acuerdo con el orden de envíos que se realizará, se podrá aumentar la capacidad de transporte por envío a un 90%, pues es la carga máxima permitida por el vehículo para que no tenga problemas en el transporte o fallas en el carro por sobreesfuerzo.

Tabla 60 *Capacidad de Transporte (mejora)*

Capacidad real utilizada kg	875 kg
Capacidad en kg	789 kg
Cajas	415
Utilización de capacidad transporte	90%

Fuente: Elaboración Propia

3.4.9. Resultados de indicadores de la variable dependiente (Costos Logísticos)

3.3.8.1 Costo de transporte (Mejora)

Teniendo en cuenta los siguientes elementos:

- Datos de automóvil-Gasolina
- Capacidad de tanque: 40 L
- Un galón de gasolina contiene: 3.78 L
- El vehículo tranqueado necesitara de: 10 galones aproximadamente con un costo de S/.160

Por cada galón puede recorrer 45 km

Cuando la capacidad del tanque esta completo puede recorrer 450 Km

Recorre aproximadamente de acuerdo con el sistema de manejo por rutas de barrido: 650 Km.

Se hace el siguiente calculo para saber cuántos km quedarían por recorrer con el tanque a capacidad máxima: $650\text{km}-450\text{km}=200\text{km}$

Para completar los 200 km se necesitarán de 5 galones más aproximadamente con un costo de: $16*5= S/.80.00$

Para realizar el sistema de manejo de rutas de barrido se necesitará:

$S/.160+S/.80=S/. 240$

Datos de automóvil-Mantenimiento

Se recorre 650 Km por mes aproximadamente

El mantenimiento preventivo se realiza cada 10,000 km recorridos

Se realiza el siguiente calculo= 650 Km*12=7,800 aproximadamente

Cada año se hará el mantenimiento preventivo del vehículo

Cada mantenimiento tiene el costo S/.500.00

Tabla 61 Coste de transporte (mejora)

Anual	MO	Gasolina	Seguro	Mantenimiento
TOTAL	S/10,800.00	S/2,880.00	S/3,600.00	S/ 500.00
		S/.17,780.00		

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo con el diseño de mejora y a la evaluación de cada automóvil, se dedujo que solo se necesita de un automóvil ya que el segundo no genera envíos, pero si proyecta costos innecesarios, en consecuencia, se tendrá el según vehículo como algún uso secundario.

Se calculará el nuevo costo medio de transporte después de la mejora, los costos en gasolina bajaron considerablemente debido a que la capacidad de transporte de los automóviles aumentó considerablemente.

$$\sum MO + MANTENIMEINTO = S/.10,8000 + S/.500 = S/.11,300.00$$

Ecuación 20 Costo medio de transporte (mejora)

Se observa que de los dos automóviles solo uno genera costos, ya que como se indicó en la evaluación anterior el automóvil 2 no generaba envíos así que se determinó usar solo un automóvil ya que es el único que genera movimientos, para el costo del

primer automóvil se tiene S/.11,300.00 mientras que para el segundo automóvil no se tiene ningún costo.

Respecto a la mejora del coste del transporte sobre los productos transportados:

- Ventas mensuales promedio de galleta del año 2019: 2,475 cajas

$$\text{Costo unitario por producto transportado} = \frac{S/.17,780.00}{29,700} = S/.0.59$$

Ecuación 21 Costo unitario por producto transportado

Es decir, el costo unitario es S/.0.59 por producto transportado.

3.3.8.2 Costo de almacenamiento

Tabla 62 Coste de almacén (mejora)

Anual	Alquiler	MO Almacenista	Mantenimiento de local	TOTAL
		S/.10,800.00	S/.1,440.00	S/.12,240.00

Fuente: Elaboración Propia

3.3.8.3 Costo unitario de almacén

Para este cálculo se necesita el costo total del almacén después de la mejora y dividir el total de unidades almacenadas en que aumentó debido al sistema de Layout, el espacio de almacén y aumenta el total de unidades almacenadas.

Aplicando formula:

$$\text{Costo unitario de almacén} = \frac{12,240}{29,700} = 0.41$$

Ecuación 22 Costo unitario (mejora)

El costo unitario después de la mejora es s/.0.41 céntimos por producto almacenado.

3.3.8.4 Costo de inventario

Tabla 63 *Costo de inventario (mejora)*

Anual	Total
Costo de pedido (mejora)	S/. 8,758.80
Costo de almacén (mejora)	S/. 12,240.00
Costo de escases (mejora)	S/. 0.00
Total	S/.20,998.80

Fuente: Elaboración Propia

$$\text{Costo de inventario} = 8,758.80 + 12,240.00 + 0 = 20,998.00$$

Ecuación 23 *Costo de inventario (mejora)*

El costo total de inventario de mejora es de S/.20,998.80

3.3.8.5 Material Requirements Planning

Es un sistema de planificación que permite saber la disposición de material que se necesita para la demanda, ayuda asegurando la disponibilidad de los insumos, mantener los niveles de stock y optimizar la planificación. (Cabello, 2020)

Teniendo en cuenta que el producto final son las Galletas Fortificadas, se necesita la ficha técnica del producto.

Código de cada insumo:

A: Harina de trigo; **B:** Harina de quinua; **C:** Manteca; **D:** Azúcar; **E:** Bicarbonato de sodio; **F:** Lecitina de soya; **G:** Sal; **H:** Esencia de vainilla

El lote:

- 29,000 unidades de Galletas Fortificadas.

Tabla 64 Ficha técnica del producto

GALLETAS FORTIFICADAS				Valores por lote Base Valores por porción		
Cod.	Und/Med.	Cant.lote	Costo/lote	Costo.unid	Cant.porción	Costo. Porción
A	Kilos	800	S/ 72,000	S/ 90	0.02759	S/.0.4
B	Kilos	20	S/ 2,000	S/ 100	0.00100	S/.0.07
C	Kilos	750	S/ 375,000	S/ 500	0.02586	S/.0.08
D	Kilos	130	S/ 18,200	S/ 140	0.00448	S/.0.63
E	Kilos	10	S/ 990	S/ 99	0.00034	S/.0.03
F	Kilos	1	S/ 15,800	S/ 15,800	0.00003	S/.0.54
G	Kilos	13	S/ 91	S/ 7	0.00045	S/.0.0031
H	Kilos	6	S/ 480	S/ 80	0.00021	S/.0.17
			S/ 484,561	S/ 16,816	S/ 1.78	

Fuente: Empresa de alimentos Cajamarca

Se trabajará de acuerdo con la proyección de ventas, el promedio anual de galletas es aproximadamente 15,000 unidades. El rechazo de materiales es la pérdida que se cuenta al iniciar el proceso de traslado y producción, es decir se desperdicia el 3% de los insumos; el Id es seleccionado ya que todos los insumos son necesarios para la elaboración de las galletas; el costo total para adquirir los materiales y satisfacer la demanda es de S/.258,633.5.

Tabla 65 Calculo de materiales por lote MP

% Rechazo materiales			3%	
Pedido/Demanda			15,000	
GALLETAS FORTIFICADAS			Calculo lote a producir	
Id	Cód.	Und/Med	Cant. /Deman.	Costo
x	A	Kilos	426.2	S/ 38,358.6
x	B	Kilos	15.5	S/ 1,545.0
x	C	Kilos	399.6	S/ 199,784.5
x	D	Kilos	69.3	S/ 9,696.2
x	E	Kilos	5.3	S/ 527.4
x	F	Kilos	0.5	S/ 8,417.6
x	G	Kilos	6.9	S/ 48.5
x	H	Kilos	3.2	S/ 255.7
			S/.258,633.5	

Fuente: Elaboración propia

La solicitud de material para lograr la demanda es de 8 insumos que va desde **A** hasta **H**, la unidad de medida para todos es el Kg, para la validación de los insumos, se observa que el pedido cubre totalmente la demanda del mes promedio.

Tabla 66 MRP

Cód. MP	1. SOLICITUD DE MATERIALES MRP →			2. ESTADO DEL INVENTARIO →			3. VALIDACION	
	Materia prima / Insumo	Und/Med	Demanda	Prom/Dia	Saldo/Inv/und	Saldo/Inv/dias		
A	HARINA DE TRIGO	Kilos	426.2	150.0	800	5.3	373.8	Cubre
B	HARINA DE QUINUA	Kilos	15.5	40.0	20	0.5	4.6	Cubre
C	MANTECA	Kilos	399.6	60.0	750	12.5	350.4	Cubre
D	AZÚCAR	Kilos	69.3	70.0	130	1.9	60.7	Cubre
E	BICARBONATO DE SODIO	Kilos	5.3	5.0	10	2.0	4.7	Cubre
F	LECITINA DE SOYA	Kilos	0.5	1.0	1	1.0	0.5	Cubre
G	SAL	Kilos	6.9	5.0	13	2.6	6.1	Cubre
H	ESENCIA DE VAINILLA	Kilos	3.2	3.0	6	2.0	2.8	Cubre

Fuente: Elaboración propia

Tabla 67 *Indicadores después de la mejora*

Variables	Dimensiones	Indicadores	Resultados diagnostico	Resultado de mejora	Causa	Efecto	TECNICA UTILIZADA
INDEPENDIENTE (SISTEMA LOGISTICO)	Abastecimiento	Lead Time	5 a 14 días	5 a 7 días	Si se reduce el lead time	Aumentan las ventas y el costo de transporte sobre las ventas, rotura de stock disminuye porque las compras llegan antes de que se acabe el stock	Layout, 5 S, Análisis Jerárquico
		Cumplimiento plazos de entrega	1 er escenario: 6 días / 2do escenario: 13 días	2 er escenario: 6 días / 2do escenario: 7 días	Si se cumplen los plazos de entrega	Aumentan las ventas y el costo de transporte sobre las ventas, rotura de stock disminuye porque las compras llegan antes de que se acabe el stock	Análisis Jerárquico de proveedores
		Rotura de Stock	Rotura de stock	7 veces	0 veces	Si rotura disminuye	Disminuyen los costos de inventario y también los costos de transporte ya que si hay rotura se tendrá que reponer el stock trayendo material mediante un vehículo.

	Ítems con rotura de stock	58.33%	0.00%	Si se reducen los ítems con rotura de stock	No habrá reclamos por no llegada a la cadena de abastecimientos	Análisis de Pareto ABC
	Ciclo de compra (mínimo)	520.00	206.00	Al disminuir los ciclos de compra	Aumentan las ventas, el nivel de utilización de la flota aumenta, se disminuye la cantidad de viajes y combustible.	5,s Layout
	Ciclo de compra (máximo)	650.00	280.00			
Gestión de pedidos	Entregas a tiempo	82.29%	97.00%	Al aumentar las entregas a tiempo	Aumentan las ventas/ El coste del transporte disminuye /Costo unitario de almacén disminuye/costo de inventario disminuye	Análisis Jerárquico de proveedores
	Entregas rechazadas	1.04%	0.00%	Disminuir entregas rechazadas	Ventas aumentan, costo de transporte disminuye	Análisis Jerárquico de proveedores
	Entregas completas	98.96%	100.00%	Aumentar entregas completas	Costo medio de transporte disminuye/costo unitario de almacén disminuye	Análisis Jerárquico de proveedores

	Transporte	Nivel de utilización de la flota	39.00%	90.00%	Aumentar el nivel de utilización de flota	Disminuye costos de transporte sobre ventas	Diseño de Rutas
DEPENDIENTES (COSTOS LOGISTICOS)	Costos de transporte	Costo medio de transporte (soles)	S/. 22,100.00	S/. 11,300.00		Se logrará reducir al reducir rutas pedidos por emergencia	EOQ
		Costo medio por producto transportado(soles)	S/. 1.01	S/. 0.59		Se reduce un automóvil ya que de los dos con los que cuenta, solo uno genera movimientos.	ROP
	Costos de almacenamiento	Costo unitario de producto almacenado (soles)	S/. 0.80	S/. 0.41		Se reducirían gastos por mano de obra y espacio y mover carga	Suavización exponencial
		Costo de inventarios	Costo de inventario	S/. 37,200.00	S/. 20,998.00		Se eliminan los alquileres, ya que con el nuevo diseño de planta cada área está organizada en el mismo lugar.

Fuente: Elaboración Propia

3.4.10. Análisis económico

El análisis económico nos dará a conocer si la inversión destinada a la mejora tendrá un recuperó en el tiempo a corto plazo por lo cual se invirtió cierto monto como se detalla a continuación:

Tabla 68 Inversión para Diseño de mejora

INVERSION	Soles
Implementación de 5s	1,752.00
Diseño de planta	4,900.00
TOTAL, INVERSION	S/6,652.00

Fuente: Elaboración Propia

Para proyectar las ventas para los siguientes 12 meses, se utilizó el método de suavización exponencial, es decir, se necesitan los promedios de ventas históricos (ventas 2019) para poder interpretar el comportamiento futuro de esta variable. (Arias, 2020)

Tabla 69 Ventas proyectadas

MES	alfa	0.3	Ventas S/.	Error	Error absoluto	% de error
	VENTAS	PSE				
1	15000	14850	37125			
2	15000	14895	37238	105	105	0.7
3	15200	14927	37316	274	273.5	1.80
4	14000	15009	37521	-1009	1008.6	7.20
5	16000	14706	36765	1294	1294.0	8.09
6	13000	15094	37735	-2094	2094.2	16.11
7	14000	14466	36165	-466	465.9	3.33
8	15000	14326	35815	674	673.8	4.49
9	16000	14528	36321	1472	1471.7	9.20
10	14000	14970	37425	-970	969.8	6.93
11	15000	14679	36697	321	321.1	2.14
12	16000	14775	36938	1225	1224.8	7.65
				SESGO	MAD	MAPE
				75	900	6

CAPÍTULO IV.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

3.5. Discusión

El objetivo principal es Mejorar el Sistema logístico para lograr disminuir los costos generados por el mismo, de acuerdo con el experto Martinelli, (2020) quien explica que se debe determinar, limitar y eliminar los espacios que generen demora, así como en la Empresa de Confitería Cajamarca en donde se encontraron diferentes cuellos de botella en cada proceso logístico por el que pasa su producción.

El nuevo diseño del sistema logístico se llevó a cabo estudiando sus variables como señala Chiappe (2017), quien indica que para lograr un adecuado diseño de mejora se debe describir el sistema actual, evaluar costos, usar técnicas adecuadas para llegar a realizar la simulación del mismo y por último desarrollar un análisis financiero que a su vez Ariza (2017) sostiene que dicho estudio ayuda a predecir e interpretar respecto a los resultados que se obtenga si el proyecto es viable.

Con respecto a las dimensiones de almacén e inventario, se observó la falta de estandarización evidente en la imprecisión de KPI's fundamentales como punto de pedido, stock de seguridad y EOQ, y en el manejo actual de la recepción de inventario que puede tomar desde 155 hasta 340 minutos. Esta falta de estandarización fue resuelta mediante el diseño de un procedimiento para la recepción de inventario y otro para el manejo de inventario. Con estas herramientas no solo se evitará el quiebre de stock, sino que se establecerán de forma clara los KPI requeridos para la correcta gestión del inventario y se optimizaran los tiempos de recepción de inventario. Este tipo de soluciones tal como lo expresa Carranza (2016), los resultados que se pueden obtener con el uso de herramientas productivas que mejoren el quehacer cotidiano de la

gestión del almacén e inventario no solo optimizarán los procesos, sino que tendrán el valor agregado de elevar el nivel de satisfacción del cliente.

Por otro lado, la calidad del insumo y la seguridad del transporte serán también de suma importancia ya que de tenerse inconvenientes en trayecto también causaría retrasos en la producción. Y Por último si la razón de ser de esta investigación es de reducir costos logísticos, quiere decir que cualquier costo que se reduzca también tendrá que ver con el precio del insumo es por ellos que, si el servicio de un proveedor es bueno, mejor será con un precio bajo. Tomando el ejemplo de (Leiva, 2019) manifiesta al establecer el sistema Kardex se eliminan el desalineamiento de los stocks respecto a los requerimientos y desfases entre los materiales requeridos y necesarios por producción, así como permite controlar las entradas y salidas de producto y conocer las existencias de todos los artículos que posee la empresa.

Existe una última disyuntiva en cuanto a la aplicación de la distribución del almacén mediante el Pareto ABC, si bien es cierto ayudara a tener alcance el producto que represente más rotación, pero esto no evitará que haya rotura de stock. Es decir, nos ayudara a tomar el insumo más recurrente en el producto para que la producción agilice, pero de nada servirá esta rápida disponibilidad del si es que el pronóstico de la demanda es incorrecto, pues el insumo se acabara y habrá que realizar pedidos de emergencia con el riesgo que el pedido de emergencia que se haga, se realice de forma incorrecta, con defectos y a destiempo y volveríamos al principio, gracias a estas técnicas el costo unitario de transporte disminuyo , similar con lo expuesto por (López, 2018) en el cual se observa el beneficio por implementar la distribución de almacén y método ABC.; el no contar con un ambiente definido como almacén genera no solo tiempos extra de búsqueda de materiales, sino que presenta un riesgo para la producción ya que se puede generar la contaminación del producto y no ser apto para venta.

Por otro lado, para la dimensión proveedores se demostró que la empresa no certifica a las empresas que le surten de materia prima, es decir, no cuenta con proveedores certificados, esta situación de 0% de proveedores certificados se evidencia debilidades en el sistema logístico, ya que, crea incertidumbre sobre adquisición oportuna y de calidad de la materia prima requerida. Esto coincide con los hallazgos de Barco (2016), que en su investigación destacó la idea que la falta de proveedores certificados afecta la calidad y dificulta la optimización de los procesos, llegando a afectar seriamente el suministro seguro de materia prima. En este sentido, se diseñó también una herramienta para la certificación de proveedores, mediante un formulario de evaluación que medirá el desempeño cada 10 entregas, donde el proveedor deberá obtener un resultado de 0.6 puntos (en una escala del 0 al 1), para ser certificado. Con esta herramienta, se estima garantizar una óptima prestación de servicio por parte de los proveedores.

Por ultimo se utilizo el MRP o planificación de requerimientos, teniendo en cuenta la demanda planificada promedio con 15, 000 unidades vendidas, obteniendo como resultado que la compra mensual de los insumos cubre la demanda, así como indica Gorostegui (2021) el MRP determina el número o la cantidad de unidades que se necesitan para la correcta producción de las actividades de fabricación de los insumos llegando al producto final optimo.

3.6. CONCLUSIONES

Los altos costos logísticos de la Confitería Cajamarca determino la necesidad de un diagnóstico de la situación actual y a la vez sirvió para abrir la necesidad de implementar mejorar logísticas previo diagnostico en donde el Lead Time arrojaba tiempos entre 5 y 14 días, los plazos de entrega 13 días, roturas de stock de 7 veces al año.

A través de esta investigación se pudo diseñar a través de algunas herramientas de la ingeniería industrial como Systematic Layout, análisis jerárquico de proveedores, Análisis de clasificación ABC, 5 S, se logró reducir el Lead Time, los cumplimientos de plazos de entrega, reducir los quiebres de stock, reducir los tiempos de gestión de compra, los productos rechazados o no cumplidos a tiempo y elevar el nivel de utilización de la flota y de esta manera reducir notablemente los costos de transporte, los costos de almacenamiento y los costos de inventario

Teniendo en cuenta las ventajas de las herramientas de mejora se puntualiza lo siguiente:

En nuestro estudio se determina la necesidad de tener un stock de seguridad para evitar rupturas de stock, sin embargo, al tener exceso de stock sería un factor antieconómico también por lo que se realizara un exhaustivo proyecto demanda para impulsar al JIT (Just in time). Para conseguir esta tendencia de entrega a tiempo se deberá seleccionar entre algunos factores para elegir de manera correcta a nuestros proveedores. Una de ellas es la entrega a tiempo, teniendo en cuenta datos estadísticos posteriores o reseñas de clientes del proveedor se podrá saber su comportamiento histórico.

Se logro proyectar costos posteriores al año 2019 es decir 12 meses después, a través de la proyección de ventas median Suavización exponencial con una inversión total de S/.6,652.00, VAN se tuvo como resultado S/.28,502.40 (resultado positivo) nuevos soles y el TIR de 78%, es decir es mayor que el COK entonces es aceptada la viabilidad del proyecto.

Usando MRP, mediante la demanda proyectada por la suavización exponencial antes mencionada, se estima un promedio anual de venta de galletas y se logró deducir que el pedido requerido para el mes si llega a satisfacer la demanda adecuadamente.

Finalmente se mejoró en cuanto costos logísticos, pero se recomienda diagnosticar y evaluar los estándares de calidad, tecnología, manejo de marketing y patrones adecuados en recursos humanos para lograr mayores ventas a través de los ítems ya mencionados.

REFERENCIAS

- Arias, F. (2006). *El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica* (Sexta edición; C. A. Editorial Episteme, Ed.). Caracas - Venezuela.
- Barco, J. (2016). *La transformación digital: La palanca para una cadena de suministros adaptable, ágil y flexible*.
- Carranza, J. (2016). *Nivel de satisfacción del cliente interno respecto a la gestión logística de una empresa de la ciudad de Cajamarca*. Universidad Privada del Norte.
- Fontalvo, T., De La Hoz, E., & Mendoza, A. (2019). *Los procesos logísticos y la administración de la cadena de suministro*. 11. <https://doi.org/10.18041/2382-3240/saber.2019v14n2.5880>
- García, J. (2018). *Gestión de la cadena de suministro: análisis del uso de las TIC y su impacto en la eficiencia*. Universidad Complutense de Madrid.
- Gastélum, J., & Espitia, I. (2017). Implicaciones teóricas en la integración de la cadena de suministro. *INCEPTUM, XII(23)*, 29–49.
- Guardián, J., & Trujillo, I. (2019). Cadena de suministros para la exportación de granos andinos a Estados Unidos. *Ingeniería Industrial*, (037), 15–31. <https://doi.org/10.26439/ing.ind2019.n037.4540>
- Guzmán, E., & Poler, E. (2020). Un análisis de revisiones de modelos y algoritmo para la optimización de planes de aprovisionamiento, producción y distribución de la cadena de suministro. *Rirección y Organización*, 28–52.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ta ed.). México.
- Lozada, L. (2018). *Análisis y propuesta de alternativas de mejoramiento para la cadena logística de productos hortofrutícolas en el Tolima. Caso aplicado a Cajamarca y su zona de influencia*. Universidad de Ibagué.
- Lozano, A., & Delgado, K. (2015). *Análisis de la cadena de suministros de las empresas del sector metalmecánico de la ciudad de Guayaquil y su incidencia en la competitividad en los mercados de la comunidad Andina de Naciones*. Universidad Politécnica Salesiana. Ecuador.
- Lozano, B. (2017). *Cadena de suministro en una empresa importadora de herramientas para la industria metalmecánica, Lima 2017*. Universidad Norbert Wiener.
- Martín, R. (2015). *Gestión de Operaciones y Suministro*.
- Monroy, B. (2018). *Análisis y propuesta de mejora de la cadena de distribución de alimentos no perecederos entre las empresas de industrias alimentarias y los supermercados en el Perú*. Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona.
- OIT Oficina Internacional del Trabajo. (2016). El trabajo decente en las cadenas mundiales de suministro. In OIT Oficina Internacional (Ed.), *Cuarto Punto del Orden del Día* (p. 89). Ginebra.
- Quispe, Y. (2017). *Cadena de Suministro y la calidad de Servicio de la empresa Barret & BUR S.A.C. periodo 2015 al 2016 Nuevo Chimbote*. Universidad César Vallejo.

- Reyven, J. (2019). La calidad en la cadena de abastecimiento Evaluacion y desarrollo de proveedores. *Petrotecnica*.
- Sandoval, R., Hinojosa, J., & Sandoval, M. (2017). Calidad de los servicios logísticos. *RICEA Revista Iberoamericana de Contaduría, Economía y Administración*, 6(11), 54. <https://doi.org/10.23913/ricea.v6i11.89>
- Santos, B., & Ruvalcaba, M. (2019). Sostenibilidad de las cadenas de suministro humanitarias : perspectivas y desafíos. *Revista Venezolana de Gerencia*, (13159984), 127–143.
- Torres, M., & Vásquez, C. (2015). Modelos de evaluacion de la calidad del servicio: caracterización y análisis. *COMPENDIUM*, 18, 57–76.
- Vargas, J., Martínez, M., & Morris, A. (2018). *Tendencias en la gestión del conoCIMINETO y competitividad de la cadena de suministros de la industria lactea*.

ANEXOS

Anexo 1

Gestión de inventario

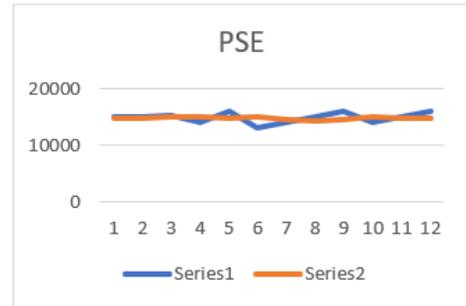
Producto	Unid	Punto de reposición	Stock de seguridad	Cantidad del pedido	Precio unitario (S/.)	Total pedido (S/.)	Pedidos al año (normal)	Pedidos al año (Quiebre de stock)	Total pedidos al año (S/.)
Harina de trigo	saco x 50 kg	343 - 114	343 - 114	800	S/ 90.00	S/ 72,000.00	6	0	S/ 72,540.00
Harina de quinua	saco x 50 kg	9 - 3	9 - 3	20	S/ 100.00	S/ 2,000.00	6	1	S/ 2,700.00
Manteca	caja x 10 kg	321 - 107	321 - 107	750	S/ 500.00	S/ 375,000.00	6	0	S/ 378,000.00
Azúcar	saco x 50 kg	56 - 19	56 - 19	130	S/ 140.00	S/ 18,200.00	6	1	S/ 19,180.00
Bicarbonato de sodio	saco x 25 kg	4 - 1	4-Ene	10	S/ 99.00	S/ 990.00	6	1	S/ 1,683.00
Lecitina de soya	cilindro x 200 kg	0.5	0.5	1	S/ 15,800.00	S/ 15,800.00	6	0	S/ 110,600.00
Sal	sacos por 25 kg	6 - 2	6-Feb	13	S/ 7.00	S/ 91.00	6	2	S/ 147.00
Esencia de vainilla	cilindro x 20 kg	3 - 1	3-Ene	6	S/ 80.00	S/ 480.00	6	2	S/ 1,120.00
TOTAL		S/							585,970.00
TOTAL DE COSTO DE ESCASEZ		S/							26,097.00

Anexo 2

Proyección de ventas por Suavización exponencial

MES	alfa	0.3	Ventas S/.	ERROR			
	VENTAS	PSE		Error	Error absoluto	adrado del err	% de error
1	15000	14850	37125				
2	15000	14895	37238	105	105	11025	0.7
3	15200	14927	37316	274	273.5	74802	1.80
4	14000	15009	37521	-1009	1008.6	1017173	7.20
5	16000	14706	36765	1294	1294.0	1674475	8.09
6	13000	15094	37735	-2094	2094.2	4385630	16.11
7	14000	14466	36165	-466	465.9	217093	3.33
8	15000	14326	35815	674	673.8	454070	4.49
9	16000	14528	36321	1472	1471.7	2165880	9.20
10	14000	14970	37425	-970	969.8	940541	6.93
11	15000	14679	36697	321	321.1	103124	2.14
12	16000	14775	36938	1225	1224.8	1500112	7.65
				SESGO	MAD	MSE	MAPE
				75	900	1140357	6

IMPLEMENTACION 5S	S/ 1,752.00
LAYOUT	S/ 4,900.00
SOFTWARE	S/ 3,000.00
Kanban	S/ 50.00
	S/ 9,702.00



Anexo 3

Proyección de ventas por Mínimos cuadrados

PRONOSTICO DE MINIMOS CUADRADOS				ERROR			
MES	VENTAS	Pronostico		Error	Error absoluto	cuadrado de	% de error
1	15000	PRONOSTICO 13	15091	-91	90.91	8264.46	0.61
2	15000	PRONOSTICO 14	15128	-128	127.97	16376.84	0.85
3	15200	PRONOSTICO 15	15165	35	34.97	1222.55	0.23
4	14000	PRONOSTICO 16	15202	-1202	1202.10	1445039.37	8.59
5	16000	PRONOSTICO 17	15239	761	760.84	578876.23	4.76
6	13000	PRONOSTICO 18	15276	-2276	2276.22	5181194.68	17.51
7	14000	PRONOSTICO 19	15313	-1313	1313.29	1724721.99	9.38
8	15000	PRONOSTICO 20	15350	-350	350.35	122744.88	2.34
9	16000	PRONOSTICO 21	15387	613	612.59	375263.34	3.83
10	14000	PRONOSTICO 22	15424	-1424	1424.48	2029130.52	10.17
11	15000	PRONOSTICO 23	15462	-462	461.54	213017.75	3.08
12	16000	PRONOSTICO 24	15499	501	501.40	251400.56	3.13
				-445	763	995604	6



Anexo 4

Encuesta

ITEMS		Procesos		Productos Defectuosos		Sugerencias
Disminuir costos logísticos: Si una empresa logra disminuir costos logísticos puede invertir ese margen de ahorro a sus clientes ofreciendo precios más bajos en el servicio que ofrecen, así mejoraría su competitividad en el mercado* (Beetrack, 2020)						
N°	Items					
1	¿Qué tipo de sistema utiliza para seleccionar los proveedores?	SI	NO	SI	NO	
2	¿Con qué frecuencia la empresa actualiza los procedimientos de compra y despacho de los productos?	SI	NO	SI	NO	
3	¿Con qué frecuencia la empresa actualiza el stock de la mercancía?	SI	NO	SI	NO	
4	¿Existen procedimientos de control de stock para los productos de alta rotación?	SI	NO	SI	NO	
5	¿Existen políticas de compra de la empresa?	SI	NO	SI	NO	
6	¿Las áreas de almacén se encuentran debidamente señalizadas?	SI	NO	SI	NO	
7	¿Cómo considera la ubicación de la mercancía en los almacenes?	SI	NO	SI	NO	
8	¿La empresa tiene una ruta específica para la óptima entrega de pedidos?	SI	NO	SI	NO	
9	¿En qué medida la empresa cumple con los plazos de entrega de la mercancía?	SI	NO	SI	NO	
10	¿La empresa cuenta con los medios de transporte para trasladar la mercancía?	SI	NO	SI	NO	
11	¿La empresa comunica anticipadamente el abastecimiento de productos?			SI		
12	¿La empresa da a conocer con antelación los ajustes de precios de los productos?					
13	¿Considera que el personal está altamente capacitado para ejercer sus funciones?					

Las alternativas de respuesta son SI o NO (Este ítem variará según lo que el testista indique debe estar como alternativa en las respuestas de las preguntas planteadas).

SI	NO
Acuerdo	Desacuerdo

Firma del experto: Wilson Gonzales Abanto



Anexo 5

Carta de autorización

CARTA DE AUTORIZACIÓN DE USO DE INFORMACIÓN DE LA EMPRESA "NOR LAC GROUP DEL PERÚ S.A.C" PARA OBTENCIÓN DE GRADO DE BACHILLER Y TÍTULO PROFESIONAL	
---	--

Yo **Mauro Alberto Pablo Muñoz** identificado con DNI N° 26688023 en mi calidad de Gerente General del área de Cadenas de Suministro de la empresa **Nor Lac Group del Perú S.A.C** con R.U.C N° 20570894316, ubicada en la ciudad de Cajamarca.

OTORGO LA AUTORIZACIÓN

A la señorita **Flor Zarita Cerquin Quispe**, identificado con DNI N° 75023084, alumna de la carrera de Ingeniería Industrial para que utilice la siguiente información de la empresa:

- información referente a los proveedores y materia prima que suministra.
- información sobre el promedio mensual de ventas.
- Cantidad de materia prima por pedido.
- información sobre la mano de obra.

Con la finalidad de que pueda desarrollar su trabajo de investigación denominado "PROPUESTA DE GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTROS PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL SERVICIO EN UNA EMPRESA DE ALIMENTOS DE CAJAMARCA, 2020" para optar el grado de bachiller y/o titulada.

Indicar si el Representante que autoriza la información de la empresa, solicita mantener el nombre o cualquier distintivo de la empresa en reserva, marcando con una "X" la opción seleccionada.

(X) Mencionar el nombre de la empresa.

 Firma del Egresado o Bachiller DNI: 75023084	 NOR LAC GROUP DEL PERÚ S.A.C R.U.C. 20570894316 Mauro Alberto Pablo Muñoz Gerente General Firma y sello del Representante Legal DNI: 26688023
--	---

El Egresado o Bachiller declara que los datos emitidos en esta carta y en el Trabajo de Investigación, en la Tesis o Trabajo de Suficiencia Profesional son auténticos. En caso de comprobarse la falsedad de datos, el Egresado será sometido al inicio del procedimiento disciplinario correspondiente; y asimismo, asumirá toda la responsabilidad ante posibles acciones legales que la empresa, otorgante de información, pueda ejecutar.

Anexo 6

Costo por mantener pedido

S		
ASISTENTE PART TIME	S/ 500.00	S/ 6,000.00
INTERNET	S/ 120.00	S/ 1,440.00
CELULAR	S/ 29.90	S/ 358.80
AGUA	S/ 30.00	S/ 360.00
LUZ	S/ 50.00	S/ 600.00
TOTAL	S/ 8,758.80	

COSTO DE MANTENER PEDIDO		
H		
ASISTENTE PART TIME	S/ 500.00	S/ 6,000.00
AGUA	S/ 30.00	S/ 360.00
LUZ	S/ 50.00	S/ 600.00
TOTAL	S/ 6,960.00	

Anexo 7

Ventas de galletas

Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Unidades	15000.00	15000.00	15200.00	14000.00	16000.00	13000.00	14000.00	15000.00	16000.00	14000.00	15000.00	16000.00
Valor unid.	S/ 2.50											
TOTAL	S/ 37,500.00	S/ 37,500.00	S/ 38,000.00	S/ 35,000.00	S/ 40,000.00	S/ 32,500.00	S/ 35,000.00	S/ 37,500.00	S/ 40,000.00	S/ 35,000.00	S/ 37,500.00	S/ 40,000.00
Prom. Unid. de galletas	14850.00											
Prom. de ventas s/.	37125.00											

Anexo 8

Tarjeta kardex

REGISTRO DE RECLAMOS			
Código:	Fecha: Febrero 2022	Revisión 1	
Fecha del reclamo	Número consecutivo:		
Origen del reclamo			
Reclamo del cliente externo	Reclamo de cliente interno		
Tipo			
Reclamo por mala calidad	<input type="checkbox"/>	Reclamo por retraso	<input type="checkbox"/>
Reclamo por pedido incompleto	<input type="checkbox"/>	Otro	<input type="checkbox"/>
Especifique el reclamo:			
Acciones Preventivas		Acciones Correctivas	
Fecha:		Fecha:	
Observaciones:			

Anexo 9

Matriz de selección de proveedores

Trabajador	Comparación		
	A/B	A/C	B/C
Trabajador 1			
Trabajador 2			
Trabajador 3			
Trabajador 4			
Trabajador 5			
Trabajador 6			
Trabajador 7			

CRITERIOS	
Criterio A:	Calidad del producto
Criterio B:	Ubicación geográfica
Criterio C:	Fiabilidad en la entrega

ESCALA DE SAATY	
1	Igualmente preferida
2	Moderadamente preferida
3	Fuertemente Preferida

Valoración de Calidad	
1	Mala
2	Regular
3	Buena
4	Excelente

Ubicación	
1	Fuera del estado
2	Dentro del estado
3	Misma ciudad

Fiabilidad	
1	Cumplimiento menor a 79%
2	Cumplimiento 80% a 94%
3	Cumplimiento 95% o más

Criterio/Criterio	Calidad	Ubicación	Fiabilidad	Σ	Peso
Calidad	1				
Ubicación		1			
Fiabilidad			1		

Criterio	Peso	Proveedor A	Proveedor B	Proveedor C	Proveedor D	Proveedor E	Proveedor F
Calidad	0%		0		0		0
Ubicación	0%		0		0		0
Fiabilidad	0%		0		0		0
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Anexo 10

Formulario de evaluación de proveedores

FORMULARIO DE EVALUACIÓN DE PROVEEDOR

		Fecha											
Renglon	Aspecto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ	Puntaje
A	La entrega cumple con la calidad												0.00
B	La entrega llego completa												0.00
C	La entrega llego a tiempo												0.00
E	Desempeño del proveedor (A*B*C)												0.00
F	Rechazos												0.00
	Resultado (E*F)												0.00

Elaborado por: _____

Aprobado por: _____

Instrucciones	
1	Las casillas seran completadas con 1 si cumple y con 0 si no cumple
2	Si no tiene ningún rechazo F=1
3	Si tiene un rechazo F=0.9
4	Si tiene 2 rechazos F= 0.6
5	Si tiene 3 rechazos F=0.6
6	Proveedor aprobado con 0.6 puntos o más
7	Proveedor descalificado 0.59 puntos o menos

Anexo 11

PMP

PLAN AGREGADO DE PRODUCCIÓN

MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
GALLETAS	15000	15000	15200	14000	16000	13000	14000	15000	16000	14000	15000	16000
CAJAS	7500	7500	7600	7000	8000	6500	7000	7500	8000	7000	7500	8000

PRODUCTO	UNID/LOTE	PESO.UNID	PESO.KG	CAJAS
GALLETAS FORTIFICADAS	29000	0.32	9280	4833

Pronostico historico de enero 2019

PRODUCTO	UNIDADES	LOTES	KG
GALLETAS	178200	6	57024

NIVELES DE INVENTARIO Y POLITICAS DE SEGURIDAD

PRODUCTO	STOCK
GALLETAS	2000

CAPACIDAD DE PLANTA

CAPACIDAD DE PLANTA	5,000	UNID/MES
LOTE MÍNIMO	1000	

TURNOS DE TRABAJO			d/sem
TURNOS (2)	8:00 a.m - 1:00 p.m	2:00 p.m - 6:00 pm	6

Anexo 12

PAP

PRONOSTICO ANUAL DE VENTAS 2019

MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
GALLETAS	15000	15000	15200	14000	16000	13000	14000	15000	16000	14000	15000	16000
CAJAS	7500	7500	7600	7000	8000	6500	7000	7500	8000	7000	7500	8000

PRODUCTO (PRESENTACION EN LOTES)	PESO KG.
GALLETAS FORTIFICADAS	1.92

MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
N° DE DÍAS DE TRABAJO	20	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	20

COSTOS ASOCIADOS

NÚMERO DE TRABAJADORES	20	PERSONAS
COSTO DE MANTENIMIENTO DE INVENTARIO	S/ 12,240.00	ANUAL
COSTO DE CONTRATACION Y CAPACITACIÓN	S/ 1,200.00	/trabajador
HORAS DE TRABAJO REQUERIDAS	2	/unidad

Anexo 13

MRP

M R P MATERIAS PRIMAS

1. SOLICITUD DE MATERIALES MRP →				2. ESTADO DEL INVENTARIO →			3. VALIDACION	
Cód. MP	Materia prima / Insumo	Und/Med	Demanda	Prom/Dia	Saldo/Inv/und	Saldo/Inv/dias	Diferencia	Estado
A	HARINA DE TRIGO	Kilos	426.2	150.0	800	5.3	373.8	Cubre
B	HARINA DE QUINUA	Kilos	15.5	40.0	20	0.5	4.6	Cubre
C	MANTECA	Kilos	399.6	60.0	750	12.5	350.4	Cubre
D	AZÚCAR	Kilos	69.3	70.0	130	1.9	60.7	Cubre
E	BICARBONATO DE SODIO	Kilos	5.3	5.0	10	2.0	4.7	Cubre
F	LECITINA DE SOYA	Kilos	0.5	1.0	1	1.0	0.5	Cubre
G	SAL	Kilos	6.9	5.0	13	2.6	6.1	Cubre
H	ESENCIA DE VAINILLA	Kilos	3.2	3.0	6	2.0	2.8	Cubre

