

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS
AMÉRICAS**

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

Para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería Industrial

Título

Diseño del Sistema de Gestión y abastecimiento de la bodega de
Consignación de Gozaka S.A.

Autor

Christian Cerdas Díaz.

Tutor

Ing. Allan Maroto Coto

Lector

Ing. Randall Serrano Valenciano

San José, diciembre, 2024

DEDICATORIA

Culminando esta etapa tan importante de mi vida a nivel profesional, quiero dedicar toda mi trayectoria de formación profesional a Dios y a la Virgencita de los Ángeles, quienes me han brindado salud, entendimiento, sabiduría y las fuerzas necesarias para surgir y salir adelante, pese a las circunstancias y momentos difíciles que se me han presentado, nunca me han abandonado y me han llenado de amor, paz y fuerza espiritual cuando más lo he necesitado para salir adelante.

Seguidamente, quiero dedicar este paso profesional a mis padres, quienes han jugado el papel más importante en mi vida, pues son los pilares que con amor me enseñaron a caminar, me han brindado abrigo, alimento y educación. A mis hijos, hermanos y novia por confiar siempre en mí y ser ese apoyo incondicional.

En general quiero dedicar este proyecto a mis familiares, amigos y seres queridos, que siempre con mucho cariño han creído y confiado en mí.

Espero seguir compartiendo muchos triunfos y experiencias con todos los mencionados anteriormente.

A todos: ¡Gracias por siempre apoyarme y confiar en mí, esto es por y para ustedes!

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a mi tutor de tesis, el Ingeniero Allan Maroto Coto, por brindarme la paciencia, dedicación y retroalimentación sobre el proyecto. Al Ingeniero Freddy Hernández Barahona, quien es el profesor que me dirigió durante mi taller de graduación, por brindarme todas las bases necesarias para empezar este proyecto,

Agradezco al Ingeniero Alejandro Leiva Gonzalez, quien es el director de carrera y me brindó con su conocimiento, seriedad, responsabilidad y rigor académico un grupo excelente de profesores a través de la carrera, con los cuales me fue posible desarrollar la investigación profesional.

Agradezco con mucho cariño a la empresa Gozaka S.A. en especial al Ingeniero Enrique Neciosup, quien me permitió realizar esta tesis en la empresa, a mi compañera Diana Giraldo quien me impulsó a tomar tan importante decisión. Agradezco la atención brindada y la paciencia, así como la oportunidad de confiar y creer en mí.

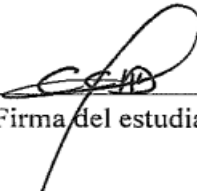
Doy gracias a Dios por ponerme unos excelentes compañeros con los cuales compartí en mi trayecto universitario, proyectos, formación profesional y momentos importantes. En especial a: Jimena Nieto, Fabiola García y Marlene Ortega, siempre les recordaré con mucho cariño, por todo el esfuerzo, conocimiento, experiencias y alegrías, que tantas veces compartimos juntos.

¡Dios les bendiga, muchas gracias!

DECLARACIÓN JURADA

Yo Christian Cerdas Díaz, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 1-1062-0469 hago constar por medio de este acto y debidamente apercibido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Calificador de mi trabajo de investigación para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería Industrial juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: Diseño del sistema de gestión y abastecimiento de la bodega de consignación de Gozaka S.A., es una obra original e inédita que ha respetado todo lo preceptuado por las leyes penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; Artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que pueda considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público.

En fe de lo anterior, firmo en la ciudad de San José, a los 15 días del mes noviembre de 2024.



Firma del estudiante

Cédula 1-1062-0469

RESUMEN EJECUTIVO

Gozaka S.A., como una empresa líder en la industria gráfica costarricense, enfrenta el desafío constante de optimizar sus operaciones y garantizar la satisfacción del cliente. La gestión de inventarios es un aspecto crucial en este proceso, ya que impacta directamente en los costos, la eficiencia y la capacidad de respuesta de la empresa. Esta investigación se enfoca en analizar la situación actual de la gestión de inventarios en Gozaka S.A. y proponer estrategias para mejorar su desempeño.

La línea de investigación va orientada al diseño, desarrollo, mejora continua, mejora de la productividad, la información desorganizada, la falta de visibilidad en los inventarios y la ineficiencia en el adecuado abastecimiento de la bodega, obteniendo como resultado un control sobre el inventario y su proceso que implique reducción de tiempo, costos, errores, generando una respuesta sensible mucho más rápida, traduciendo esto como satisfacción al cliente.

Actualmente la empresa está perdiendo un total de \$149 489,08 debido al incumplimiento en las entregas a los clientes, donde se tiene un promedio mensual de 64,67 órdenes detenidas por falta de materia prima, dado que al no haber herramientas de pronósticos de demanda, un sistema de gestión de inventario eficiente, se presentan muchas ineficiencias operativas en el manejo y control de los inventarios.

El objetivo de este proyecto es diseñar un sistema de gestión y abastecimiento de la bodega de consignación de Gozaka S.A. que nos permita tener información más concreta y veraz sobre las materias primas que se adquieren, cuándo adquirirlas y así disminuir la ineficiencia operativa al estar gestionando un inventario mal organizado, las compras urgentes debido a las rupturas de stock o falta de materias primas en inventario, causando pérdida en las ventas y reducción en la rentabilidad de la compañía al no estar controlando los problemas anteriores.

Se le brinda a la empresa una herramienta de pronóstico de la demanda, utilizar un sistema PEPS, la optimización del espacio en el almacén, inspección a las materias primas, capacitación al personal de bodega y realizar encuestas al cliente con el objetivo de mejorar la eficiencia operativa, aumentar la rentabilidad de la empresa y la satisfacción al cliente.

Contenido

Dedicatoria	1
Agradecimientos.....	2
Declaración Jurada	3
Calificación del Tutor (a)	4
Calificación del Lector (a).....	5
Carta de revisión filológica	6
Carta tutor certificando la incorporación de las modificaciones al TFG	7
AUTORIZACIÓN DE USO PARA EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	8
Resumen ejecutivo	9
CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN	21
Generalidades De La Empresa	22
Empresa Gozaka S.A.....	22
Misión Gozaka	22
Visión Gozaka	23
Política de Calidad	23
Política Ambiental.....	23
Productos	23
Localización	24
Planteamiento Del Problema.....	24
Objetivos	25
Objetivo general	25
Objetivos específicos.....	26

	11
Justificación.....	26
Antecedentes	27
Revistas científicas	27
Tesis	30
Proyecciones.....	32
Capítulo II Marco Teórico.....	33
Conceptos propios de la Industria	33
Botones Publicitarios.....	33
Brochure	33
Colgantes.....	34
Danglers	35
Etiquetas de Manga Termoencogible	35
Microperforado.....	36
Posavasos	36
Plastiflechas.....	37
Sandblasting	38
Stopper (Habladores).....	38
Muppies.....	39
Empaques Flexibles.....	40
Lonas	40
Cajas Plegadizas	41
Señalética (Rotulación de Seguridad Empresarial)	42
Papel Góndola	42
Conceptos Generales	43

	12
Inventario	43
Stock.....	43
Funciones del Stock	44
Demanda.....	44
Tipos de Inventarios	44
La planificación de requerimientos de materiales (MRP).....	46
ABC de Demanda.....	47
Indicadores de gestión de Inventarios	49
Rotación de Mercancía.....	49
Modelos de Gestión del Inventario del Almacén	49
Materias Primas	50
Componentes.....	50
Suministros Industriales	50
Productos Terminados.....	50
Sistema PEPS (Primero en Entrar, Primero en Salir).....	51
Sistema UEPS (Último en Entrar, Primero en Salir)	51
Rupturas de Stock.....	51
Herramientas para Describir el Problema	52
Diagrama de Flujo.....	53
Gráfico de Pareto.....	54
Histograma	56
Herramientas para Medir las consecuencias	58
Análisis de Modos de Fallos y sus Efectos	58
Muda.....	60

	13
Análisis de Riesgo.....	61
Herramientas para Analizar las Causas	63
Diagrama de Dispersión	63
Diagrama de Ishikawa.....	64
Gráficos de Control	65
Herramientas para el Diseño	68
Modelo 5S	68
Indicadores de Gestión de Inventarios	70
Modelos de Pronósticos	71
Herramientas para el control de la Implementación del Diseño	74
Gráfico de Gantt	74
Método del Valor Actual Neto	75
Método de la Tasa Interna de Retorno	76
Periodo de Recuperación.....	77
Capítulo III Marco Metodológico	80
Enfoque	80
Enfoque Cuantitativo.....	80
Enfoque Cualitativo.....	80
Enfoque Mixto.....	81
Alcance.....	81
Exploratorio.....	82
Descriptivo	82
Correlacional	82
Explicativo	83

	14
Diseño.....	83
Diseño Experimental	83
Diseño no Experimental	84
Transeccional	84
Longitudinal	85
Variables.....	86
Muestra.....	87
Instrumentos	87
Recolección de Datos	88
Método de Análisis.....	89
Cronograma.....	90
Capítulo IV Análisis de la Situación.....	92
Descripción del problema.....	92
Mapa de procesos	92
Entradas y Salidas del Proceso.....	93
Procesos Estratégicos	93
Procesos de Apoyo	93
Procesos de Control, Evaluación y Mejora	94
Procesos de Negocio (Operativos)	94
Diagrama de Flujo.....	95
Entrevista.....	98
Clasificación ABC del Inventario	105
Clasificación ABC por Costo.....	106
Diagrama de Pareto del Inventario de Tintas	107

Artículos A del Inventario de Tintas	108
Artículos B del Inventario de Tintas	108
Artículos C del Inventario de Tintas	109
Órdenes de Producción Detenidas.....	110
Medición de las consecuencias	112
Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE)	112
Nota: Christian Cerdas Díaz.....	114
MUDA.....	114
Análisis de las causas	116
Diagrama de Ishikawa.....	116
Medio Ambiente.....	117
Maquinaria	118
Mano de Obra.....	118
Medición.....	118
Métodos.....	118
Materiales	119
Capítulo V Conclusiones y Recomendaciones.....	120
Conclusiones	120
Recomendaciones.....	120
Capítulo VI Diseño.....	122
Predicción de la Demanda en Gozaka S.A.....	122
Metodología Primero en Entrar Primero en Salir (PEPS).....	128
Capacitación del Personal del Almacén	130
Optimización del Almacén de Gozaka S.A.....	132

Encuestas a los Clientes	135
Tabla AMFE Resultados Esperados.....	136
Análisis económico	138
Costos de Capacitaciones	138
Costos de Capacitación en Gestión de Inventarios	138
VAN Y TIR.....	139
Plan de Implementación	140
Plan de Capacitación en Gestión de Inventarios	141
Apéndices	143
Apéndice 1. Variables	143
Apéndice 2. Clasificación ABC de Productos	144
Apéndice 3. Clasificación ABC por Costos	144
Apéndice 4. Artículos A Inventario de Tintas Gozaka S.A.	144
Apéndice 5. Artículos B Inventario de Tintas Gozaka S.A.	145
Apéndice 6. Artículos C Inventario de Tintas Gozaka S.A.	145
Apéndice 7. Órdenes de producción detenidas	146
Apéndice 8. Base de Datos herramienta Planificación de la demanda	146
Apéndice 9. Costos de Capacitación	147
Apéndice 10. Costos Inversión Inicial Proyecto	147
Apéndice 11. Flujos de Caja	147
Apéndice 12. Plan de Implementación.....	148
Apéndice 13. Plan de Capacitación Gestión de Inventarios.....	148
Referencias	149
Artículos Científicos	149

Libros	149
Páginas Web	150
Tesis	150

Tablas

Tabla 1 Variables	86
Tabla 2 Muestra.....	87
Tabla 3 Instrumentos	87
Tabla 4 Recolección de datos.....	88
Tabla 5 Método de Análisis	90
Tabla 6 Problemas de Incumplimiento.....	98
Tabla 7 Causas de Incumplimiento en las Entregas al Cliente	99
Tabla 8 Afectación en la satisfacción al Cliente	101
Tabla 9 Impacto en el incumplimiento de las ventas y la relación con los clientes.....	102
Tabla 10 Procedimientos documentados.....	103
Tabla 11 Comunicación con los clientes.....	104
Tabla 12 Clasificación ABC de Productos.....	105
Tabla 13 Clasificación ABC por Costo Inventario	106
Tabla 14 Artículos A del Inventario de Tintas	108
Tabla 15 Artículos B del Inventario de Tintas	108
Tabla 16 Artículos C del inventario de Tintas	109
Tabla 17 Órdenes de producción detenidas.....	111
Tabla 18 Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE).....	113

Tabla 19 Lista de Inspección de Materias Primas Gozaka S.A.	125
Tabla 20 Registro de Entradas y Salidas de Papeles y/o Tintas.....	129
Tabla 21 Plan de Capacitación Personal del Almacén de Gozaka S.A.....	132
Tabla 22 Encuesta de Satisfacción al Cliente.....	135
Tabla 23 Costos de Capacitación Gestión de Inventarios	138
Tabla 24 Costos de Inversión Inicial.....	138
Tabla 25 VAN y TIR.....	139
Tabla 26 Tiempo de Recuperación Inversión Inicial	140
Tabla 27 Plan de Implementación Gozaka S.A.....	141
Tabla 28 Plan de Capacitación Gestión de Inventarios.....	142

Figuras

Figura 1 Logotipo Gozaka S.A.	24
Figura 2 Localización de Gozaka S.A.....	24
Figura 3 Botones Publicitarios	33
Figura 4 Brochure.....	34
Figura 5 Colgantes	34
Figura 6 Dangler.....	35
Figura 7 Etiqueta de Manga Termoencogible	35
Figura 8 Microperforado	36
Figura 9 Posavasos	37
Figura 10 Plastiflechas	37
Figura 11 Sandblasting.....	38
Figura 12 Stopper (Habladores)	39

Figura 13 Muppies	39
Figura 14 Empaques Flexibles	40
Figura 15 Lonas Publicitarias.....	41
Figura 16 Cajas Plegadizas	41
Figura 17 Señalética	42
Figura 18 Papel Góndola.....	43
Figura 19 Tipos de Inventarios.....	46
Figura 20 Planificación de requerimientos de materiales (MRP)	47
Figura 21 Representación gráfica de un análisis ABC.....	48
Figura 22 Simbología Diagrama de Flujo	53
Figura 23 Diagrama de Flujo	54
Figura 24 Diagrama de Pareto.....	55
Figura 25 Tabla de Lotes.....	56
Figura 26 Frecuencia de cada Clase	57
Figura 27 Número de monitores defectuosos.....	57
Figura 28 Ejemplo de AMFE	59
Figura 29 Análisis de Riesgo	62
Figura 30 Diagrama de Dispersión.....	63
Figura 31 Diagrama de Ishikawa	64
Figura 32 Tabla de Muestras	67
Figura 33 Gráfico por número de defectos.....	68
Figura 34 Valor económico del inventario.....	71
Figura 35 Exactitud del Inventario.....	71
Figura 36 Índice de Cobertura.....	71

	20
Figura 37 Modelos de Pronósticos de Demanda.....	72
Figura 38 Diagrama de Gantt	75
Figura 39 Ecuación del VAN	76
Figura 40 Ecuación del TIR	77
Figura 41 Flujos Netos de las opciones de un proyecto	78
Figura 42 Saldos de las opciones de proyecto.....	79
Figura 43 Diagrama de Gantt	91
Figura 44 Diagrama EDT	91
Figura 45 Mapa de Procesos Gozaka S.A.	92
Figura 46 Diagrama de Flujo Bodega de Consignación	96
Figura 47 Diagrama de Flujo del departamento de Compras de Gozaka S.A.	97
Figura 48 Incumplimiento en las Entregas.....	99
Figura 49 Causas en el Incumplimiento de las entregas al Cliente	100
Figura 50 Afectación en la satisfacción al cliente	101
Figura 51 Impacto en el incumplimiento de las ventas y la relación con los clientes.....	102
Figura 52 Procedimientos documentados	103
Figura 53 Comunicación con los clientes	104
Figura 54 Diagrama de Pareto Costos.....	105
Figura 55 Diagrama de Pareto del Inventario de Tintas.....	107
Figura 56 Órdenes de producción detenidas	111
Figura 57 Diagrama de Ishikawa	116
Figura 58 Pantalla Principal Demand Planning Tool.....	122
Figura 59 Base de Datos Flexografía.	123
Figura 60 Herramienta de Pronostico de Demanda Gozaka S.A.	124

Figura 61 Diseño Optimización de la Bodega de Gozaka S.A.	133
--	-----

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

En la actualidad las empresas de la industria gráfica en Costa Rica se enfrentan día a día a retos de alta competencia, debido a que el mercado cada vez diversifica e innova sus productos, procesos y servicios con nuevas tecnologías. La industria gráfica costarricense ha desempeñado un papel fundamental en el desarrollo económico y social del país, siendo un sector productivo que aporta y genera una importante cantidad de empleos tanto de forma directa como indirecta, contribuyendo a la reducción del desempleo y al bienestar social.

El presente proyecto se aborda en la empresa Gozaka S.A., una empresa costarricense que tiene como especialidad proveer soluciones de impresión de alta calidad, que se ajusten a las necesidades de sus clientes. La investigación en esta organización consiste en el diseño del sistema de gestión y abastecimiento de la bodega de Consignación, analizando las aristas que permitan garantizar la disponibilidad de producto al cliente y facilitar la toma de decisiones relacionada con esto.

La línea de investigación va orientada al diseño, desarrollo, mejora continua, mejora de la productividad, la información desorganizada, la falta de visibilidad en los inventarios y la ineficiencia en el adecuado abastecimiento de la bodega, obteniendo como resultado un control sobre el inventario y su proceso que implique reducción de tiempo, costos, errores, generando una respuesta sensible mucho más rápida, traduciendo esto como satisfacción al cliente.

Dentro de la investigación se desarrollan seis capítulos que proporcionan información detallada de cada uno. El capítulo I se aborda la introducción del trabajo; su contenido abarca las generalidades de la empresa, el planteamiento del problema, objetivos del proyecto, justificación, antecedentes y proyecciones. Seguidamente se encuentra el capítulo II que está compuesto por el marco teórico, aquí se sustentará la información como referencia para el análisis del proyecto, conceptos generales y todas las herramientas necesarias para describir, medir, analizar y controlar los procesos.

Dentro del capítulo III se desarrolla el marco metodológico donde se muestran los mecanismos necesarios para el desarrollo de la investigación, aquí se encontrarán: enfoque, alcance, diseño, variables, muestra, instrumentos, recolección de datos, métodos de análisis y el cronograma del

trabajo. Posterior, se visualiza el Capítulo IV formado por el análisis de la situación actual, que se encarga de identificar el problema, la medición de las consecuencias y análisis de las causas, utilizando herramientas que se basan en metodologías específicas para proyectar una visión de diagnóstico.

El siguiente es el Capítulo V donde se llevan a cabo las conclusiones y recomendaciones del proyecto, para finalmente dar paso al capítulo VI que es el diseño, análisis económico y el plan de implementación, mostrando de este modo el resultado de la investigación.

Generalidades De La Empresa

A continuación, se detallan las principales generalidades de la empresa Gozaka S.A.:

Empresa Gozaka S.A.

La empresa Gozaka S.A. se fundó el 21 de agosto de 1978, con más de 45 años en el mercado, es una de las compañías de mayor trayectoria en la industria gráfica costarricense, con la característica principal de su amplio portafolio de productos, con el que provee a toda la región. La compañía está orientada a la satisfacción de sus clientes, ofreciendo soluciones de impresión en Offset Convencional, Digital Pequeño y Gran Formato, Flexografía Digital y Convencional, Estampados y Bordados.

Inicialmente la empresa se orientó hacia la producción de etiquetas para la industria textil, pero con el paso del tiempo y la constante innovación e inversión, evolucionaron para atender diversos segmentos del mercado como: alimenticio, bebidas y licores, farmacéutico, textil, agroindustrial, cuidado personal, agencias de publicidad, transnacionales de consumo masivo, franquicias, entre otras.

Gozaka está certificada bajo la norma ISO 12647, ISO 15311, que garantiza calidad y consistencia en sus procesos de impresión. También cuentan con la certificación en la norma ISO 50001 que les proporciona un marco para establecer, implementar y mejorar su sistema de gestión de energía dentro de la organización. Actualmente se están certificando en la norma ISO 9001:2015, la cual es una de las normas más reconocidas a nivel mundial en los sistemas de gestión de calidad.

Misión Gozaka

La empresa Gozaka S.A. define su misión como: “Somos una industria que ofrece soluciones de impresión, con la última tecnología, calidad, innovación, respuesta rápida y oportuna sirviendo a mercados de promoción, identificación y empaque para el comercio e industria regional”.

Visión Gozaka

Según la empresa Gozaka S.A. define su visión como: “Ser la empresa líder en soluciones de impresión con calidad y entregas a tiempo para el comercio e industria de la región”.

Política de Calidad

La empresa Gozaka S.A. define su política de calidad como: “GOZAKA es una industria gráfica orientada a la satisfacción de nuestros clientes, ofreciendo soluciones de impresión en Offset convencional, Digital Pequeño y Gran Formato, Flexografía Digital y Convencional, Estampados y Bordados. Estamos comprometidos con la mejora continua en nuestros procesos, utilizando la última tecnología en innovación para ofrecer una respuesta rápida y oportuna a todos nuestros clientes. Contamos con todos los controles necesarios para evaluar y certificar la calidad manteniendo el bienestar de todas las partes interesadas.”

Política Ambiental

La empresa Gozaka S.A. define su política ambiental como: “GOZAKA, S.A. es una empresa dedicada a la industria gráfica enfocada en la innovación y diversificación de procesos productivos, ofreciendo tiempos de entrega óptimos y que incorpora dentro de sus procesos y actividades las mejores prácticas para la reducción del impacto ambiental y estrategias para gestionar la eficiencia energética en forma continua y progresiva, enfocada a la utilización de materias primas amigables con el medio ambiente. Además, se asume el compromiso de proteger el medio ambiente, previniendo la contaminación, usando los recursos de manera sostenible, disminuyendo el consumo energético, dando el mejor tratamiento y disposición final a los residuos resultantes de nuestros procesos, además de cumplir con los requisitos legales y otros requisitos aplicables.

Productos

La compañía Gozaka S.A. actualmente ofrece gran cantidad de productos de alta calidad y tecnología, dentro de los cuales podemos citar los siguientes: etiquetas con y sin adhesivo, empaques flexibles, cajas plegadizas promocionales, lonas, microperforado, revistas, calendarios, rotulación vehicular, posavasos, entre otros.

Figura 1 Logotipo Gozaka S.A.



Nota: (Gozaka 2024)

Localización

Se ubica específicamente 150 metros al oeste de la Agencia del Banco Nacional en La Uruca, San José, Costa Rica, se muestra el mapa del sitio en la figura 2:

Figura 2 Localización de Gozaka S.A.



Nota: (Google Maps, 2024)

Planteamiento Del Problema

A lo largo de los años la empresa ha venido trabajando fuertemente en un sistema de inventarios que le brinde información clara, certera y concisa de todas sus materias primas y suministros, esto debido al crecimiento de la cartera tanto de clientes como de los productos que ofrecen.

Como desarrollo empresarial a partir del año 2020 se decide implementar dentro de la compañía un nuevo software llamado Metrics, que le brinde un mayor soporte y un adecuado funcionamiento

que sea capaz de cubrir las exigencias actuales, ligadas al comportamiento del inventario tales como: demanda de productos y rotación de los mismos, máximos y mínimos en inventario, informe de últimas compras, niveles de inventario y demás sensibilidades de respuesta del inventario para facilitar la toma de decisiones, visualizar oportunamente el comportamiento del inventario a través de un sistema de información más concreto y eficiente.

Todo lo anterior descrito, tienen como finalidad para la empresa sistematizar la información de manera organizada y confiable para garantizar la disponibilidad de los artículos en inventario al cliente, evitando costos asociados a un mal manejo o control de inventarios y la disconformidad con el servicio al cliente.

La gestión de inventarios es un aspecto crucial para el éxito de las empresas de cualquier sector, por lo que un inventario mal gestionado puede generar grandes pérdidas para la empresa, las principales causas observadas dentro de la compañía y detalladas por la Sub Gerencia de Operaciones, son:

- A. Inventario Insuficiente lo que está generando aumento en los costos de producción y compras urgentes, así como la insatisfacción de los clientes por las rupturas o falta de materia prima disponible para producir.
- B. Ineficiencia Operativa al estar gestionando un inventario mal organizado, dificulta la localización de los productos, el adecuado seguimiento de los niveles de stock y la toma de decisiones oportunas.
- C. Pérdida de ventas al no contar con los niveles óptimos de inventario y la disponibilidad inmediata de la materia prima ocasionando la insatisfacción de los clientes.
- D. Reducción de la rentabilidad al no estar controlando debidamente todos los problemas anteriores.

Ante este escenario se plantea el siguiente cuestionamiento para abordar el proyecto:

¿Cómo Diseñar el sistema de gestión y abastecimiento de la bodega de Consignación de Gozaka S.A. para garantizar la disponibilidad de producto al cliente?

Objetivos

En el siguiente apartado se detalla el objetivo general y los objetivos específicos del proyecto:

Objetivo general

Diseñar el sistema de gestión y abastecimiento de la bodega de Consignación de Gozaka S.A.

Objetivos específicos

Definir la gestión de inventario actual de la empresa Gozaka S.A.

Medir el nivel de inventario de la empresa Gozaka S.A.

Analizar las principales causas del nivel de inventario obtenido.

Proponer un sistema de gestión que permita la integración del proceso de compras e inventarios con el fin de alcanzar eficiencia y rentabilidad de la empresa Gozaka S.A.

Establecer métricas de evaluación de inventario como indicadores de control.

Justificación

El sistema de gestión y abastecimiento de la bodega de Consignación, otorga un peso administrativo para la empresa Gozaka S.A. Con el crecimiento que ha tenido la empresa en los últimos años, el control detallado del inventario se vuelve una herramienta y ventaja competitiva ya que promueve un adecuado servicio al cliente y ayuda a la toma de decisiones.

Un inventario bien gestionado puede ayudar a reducir costos, mejorar la eficiencia operativa, la disposición del producto, mejora la comunicación y la credibilidad, ya que genera un ambiente en el que la incertidumbre no tiene espacio. Todo esto se puede traducir en un impacto positivo al reducir el desperdicio por obsolescencia de los productos, precios más competitivos para el cliente, mayor creación de empleo y mejor uso y aprovechamiento de los recursos.

En un escenario actualizado y controlado de la gestión del inventario, se aprovecharía la noción de productos de baja o nula rotación, que tengan tendencia o estacionalidad marcada o simplemente que se vuelvan obsoletos, todo esto como indicadores de un adecuado control a nivel empresarial. Gozaka S.A. al ser una empresa que va creciendo de la mano con la tecnología, debe de tener las mejores herramientas, sistemas y la mejor disponibilidad de productos, ya que el cliente siempre busca aquello que le facilite o brinde satisfacción.

Como oportunidad de mejora sobre el sistema de gestión y almacenamiento de Gozaka S.A. se obtendrá una visión acertada sobre los artículos, permitiendo planear y anticipar aquellas necesidades que los procesos de compra y venta de artículos requieran dentro de la cadena de suministros de la empresa Gozaka S.A.

Además, se pretende mejorar la fiabilidad del inventario, que la información esté en tiempo real, lo que ayuda a fortalecer la comunicación asertiva con el cliente tanto interno como externo. Empresarialmente hablando, facilita los procesos de toma de decisiones.

Antecedentes

A continuación, se muestran primeramente cinco revistas científicas y cinco tesis como antecedentes:

Revistas científicas

El artículo “Procedimiento de gestión de inventarios en el Centro de Inmunología Molecular aplicando el modelo de referencia de los inventarios”, publicado en la revista Ingeniería Industrial, volumen 1, No 45, año 2023 página 17 al 38, por los autores: Leisy Alemán de la Torre, Yulien Morales Hernández, Daimeé Padilla Aguilar, se localiza en la dirección: <https://doi.org/10.26439/ing.ind2023.n45.6266>. Expone que se realiza una investigación en el Centro de Inmunología Molecular (CIM), institución biotecnológica cubana dedicada a la investigación básica, desarrollo y fabricación de productos al tratamiento del cáncer y otras enfermedades autoinmunes. El objetivo de la investigación es la implementación del procedimiento de gestión de inventarios, el cual permite planificar, gestionar y controlar los inventarios necesarios sin afectar el nivel de los servicios; basado en el análisis de indicadores, descripción de los flujos logísticos y la aplicación del Modelo de Referencia de los Inventarios (MRInv). Se utilizaron diferentes técnicas y herramientas, como entrevistas, observación directa, encuestas, análisis documental, Software estadístico Minitab y el Método ABC o Pareto. Como conclusión la aplicación del procedimiento para gestionar los inventarios, el cual consta de 10 pasos que permiten realizar la gestión de manera organizada.

En junio del 2023 se presenta “Redistribución de inventario con base en clasificación ABC para mejorar el flujo de materiales en una empresa productora de alimentos en Sinaloa, México”, en la revista Ingeniería Industrial, volumen 1, No 44, año 2023 página 65 al 80, por los autores: Xóchitl Patricia Flores Gutiérrez, Yuridia Belén Cota Pardini, Raúl Loredó Medina, se localiza en la dirección: <https://doi.org/10.26439/ing.ind2023.n44.6244>.

Sus autores presentan una investigación donde realizan una redistribución de inventarios basada en la clasificación ABC de mercancías y evaluar la mejora en los indicadores de desempeño del almacén en una empresa productora de alimentos en Sinaloa, México. La metodología empleada

constaba de cuatro etapas: diagnóstico de la situación actual; generación de propuestas de redistribución de inventario basada en la clasificación ABC; implementación y también evaluación de resultados. Se midieron indicadores de desempeño de rotación y duración de inventario antes, así como después de la implementación. Se obtuvieron resultados favorables en los cinco productos; sobresalió el inventario de manteca, en donde incrementó su rotación semanal en 32,92 unidades, mientras que su duración dentro del almacén se redujo dos días. Para recolectar la información, se empleó la observación, el conteo de unidades de inventario en físico aunado a la verificación en el sistema. Como conclusiones de la investigación se obtuvo que la gestión de inventarios es una actividad clave para cualquier organización, sobre todo para las empresas de giro alimentario, dado que los productos son perecederos, propensos a generar mermas por una gestión o rotación inadecuada.

La revista Retos de la Dirección, cubana, en el mes de abril de 2023, publicó el artículo científico “Optimización de los niveles de inventario con enfoque colaborativo en una cadena de suministros de servicios turísticos”, volumen 11, No 2, con URL: <https://retos.reduc.edu.cu>. Los autores Aliosky Camacho Rodríguez y Esther Lidia Machado Chaviano, detallan que la gestión de inventarios es un tema común cuando se estudia la gestión empresarial como elemento clave para optimizar el costo de operación de cualquier proceso productivo y/o prestación de servicio. Los modelos de inventarios tradicionales abordan la optimización de los niveles de inventarios para una organización individual, sin importar la relación de ésta, con el resto de la cadena de suministro de la que forma parte. En este aspecto, en la gestión empresarial la satisfacción del cliente final se logra mediante el cumplimiento de los flujos básicos de la cadena de suministros, de manera que se requieren niveles de cooperación e integración entre los participantes de la cadena en términos de inventario, con el objetivo de disminuir las pérdidas para cada parte y las mejoras en los costos totales de operación de sus sistemas de gestión. En este trabajo se estudia la optimización de los inventarios con un enfoque colaborativo, en empresas de servicios, mediante una visión justo a tiempo, de manera conjunta comprador-intermediario-proveedor. Se hicieron comparaciones con métodos tradicionales y se determinaron las ventajas de este enfoque colaborativo en los costos de inventario de la cadena de suministro y su incidencia en la satisfacción del consumidor final, a través de un caso de estudio.

El título del artículo “Prácticas de Control Interno del Inventario en la Industria Papelera, Caso: Milagro-Ecuador”, publicado en la revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas, Ecuador, en el

año 2023, volumen 6, No 2, páginas 297 a la 309, URL: <http://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/index> de los autores: Eddie Stalin Maldonado y José Ernesto Pazmiño Enríquez, expone ideas donde la industria papelera en el Ecuador enfrenta actualmente problemas en la gestión de sus procesos productivos debido a una inadecuada gestión de inventarios y la ausencia de prácticas de control interno. Para el análisis de la situación problemática se utilizó una investigación de campo descriptiva y transversal. A partir de la revisión documental y mediante la observación directa, se diseñó un instrumento para diagnosticar la situación actual basado en la metodología COSO III, que permitió comprender las interacciones de los procesos y conocer la realidad actual en la gestión de las prácticas de control interno, relacionados con la gestión de inventarios en la empresa objeto de estudio. La aplicación del instrumento permitió determinar las principales falencias las cuales se ubicaron en tres categorías: a) actividades de evaluación de riesgos, b) control y c) seguimiento. Respecto a los problemas detectados, se logró generar posibles soluciones a través de actividades estratégicas con sus respectivos indicadores y estándares de cumplimiento para su aplicación y seguimiento continuo. Si bien el alcance del estudio no fue la implementación, se recomendó que la empresa sea capaz de gestionar la ejecución de las actividades y pueda validar su efectividad. Palabras clave: control interno, inventario, industria papelera.

En el año 2023 se publica en la Revista Venezolana de Gerencia, Venezuela, el artículo “Gestión de inventarios en microempresas del sector farmacéutico, Colombia”, volumen 28, No Edición especial 9, localizada en la dirección: <https://doi.org/10.52080/rvgluz.28.e9.29>. En donde se menciona que el manejo inadecuado de los inventarios afecta el crecimiento económico de las empresas del sector farmacéutico, reflejándose en una toma de decisiones alejada de las necesidades reales en este sector empresarial. El presente artículo de investigación pretendió identificar elementos de la gestión actual de inventarios en microempresas del sector farmacéutico del Tolima, Colombia, permitiendo establecer que medidas faciliten un proceso de gestión partiendo de la necesidad o problemática que originan las prácticas empíricas de sus administradores. Este estudio se trabajó a partir de un enfoque cualitativo explicativo y un método inductivo para analizar las particularidades en el manejo de inventarios estableciendo parámetros de control necesarios en el manejo de los inventarios. Como muestra se tomaron 286 microempresas del sector farmacéutico del Tolima, registradas en cámara de comercio. Como resultados de la investigación se encuentran en primer lugar, un diagnóstico que permitió

determinar los factores que deben ser optimizados dentro de los procesos empresariales y finalmente, el desarrollo de la propuesta de control de inventarios, basada en la combinación de los modelos japoneses Just Time. y 5S. Se tienen en cuenta los hallazgos encontrados en el control y manejo de inventarios por parte del sector empresarial.

Tesis

El trabajo de graduación titulado: “Rediseño de sistema de inventario e información para la empresa Ticotek, para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería Industrial expuesto en el año 2021 en la Universidad Internacional de las Américas, por el autor: Jordan Antonio Pérez Álvarez, ubicado en el URL: www.uia.ac.cr. El proyecto aborda sobre qué es un inventario, funciones del inventario, los distintos sistemas de inventarios, clasificación ABC, así como las distintas herramientas ingenieriles que permiten desarrollar el estudio como lo son: diagrama de Ishikawa, lluvia de Ideas, diagramas de proceso, AMFE, entre otras.

La metodología que se expone es descriptiva, cuantitativa y cualitativa enfocada a las necesidades del inventario, conduciendo al análisis de los procesos relacionados con la toma de inventarios evaluando actividades y midiendo impactos. Se concluye el proyecto con la realización de una propuesta que unifique mejoras en el sistema de inventario y los actuales sistemas de información, proporcionando una facilidad para la toma de decisiones y repercutiendo directamente en el servicio al cliente, es decir, proyectar un servicio sistemático que permita conocer la situación actual en cuanto a inventarios y mostrar al cliente el detalle real de las existencias.

En la Universidad Internacional de las Américas se presentó en el año 2022 el proyecto “Diseño de un modelo de control de inventarios en la empresa JJ parts” para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería Industrial, del autor Anthony Tijerino Guzmán, ubicación de URL: www.uia.ac.cr donde durante la elaboración del proyecto se hará necesario el uso de herramientas para describir el problema que presenta la empresa como lo es el Mapeo de procesos, se plantean indicadores logísticos como costos de transporte, apagado de inventario, tasa de rotación del inventario, tiempo de ciclo y tasa de llenado. Como metodología se procede a desarrollar el trabajo de investigación tres tipos de enfoque diferentes que son: cuantitativo, cualitativo y mixto. Seguidamente se detalla cada uno de los tres métodos, así como el escogido para desarrollar este proyecto. El proyecto concluye logrando mostrar una vez concluida la etapa de análisis de la situación actual de JJ parts e identificadas las principales causas y las consecuencias que generan

la ausencia de control en los inventarios, así como los productos más destacados por su volumen de venta; también se analizarán varios modelos de pronóstico para evaluar su comportamiento y, finalmente, se tomará la decisión sobre cuál es el mejor para aplicar al negocio.

Para el año 2020 el proyecto universitario “Diseño de un Sistema de control de inventarios en la Granja ARAMA”, el cual se desarrolló para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería Industrial en la Universidad Internacional de las Américas, Costa Rica, dirección de URL: www.uia.ac.cr. Autora: Gabriela Rojas Herrera. La metodología utilizada para el desarrollo del proyecto va ligado a herramientas ingenieriles como Diagramas de Flujo, Mapeo de procesos, FODA, Diagrama de Ishikawa, Pareto, entre otros. Se plantea que la empresa no cuenta con un sistema control de inventarios definido según sus necesidades. Cada uno de los empleados trabaja de forma empírica según las indicaciones que se le brindan al empezar a trabajar en la empresa y con los conocimientos adquiridos con el tiempo. El proceso que actualmente se sigue en la granja es meramente manual, los operarios recolectan los huevos diariamente y anotan en una ficha la cantidad recolectada, pero no se toman en cuenta los que se desechan ya sea por quebraduras o suciedad. Seguidamente se empacan y se envían a la oficina de despacho. Se obtuvieron conclusiones como lograr que la granja implemente un sistema que les permita tener un mejor control de su inventario tanto para materias primas como para producto terminado y lograr un flujo de información más ordenado, de manera que los datos estén disponibles cuando sea necesario, lo que ayuda en el proceso de toma de decisiones.

La tesis “Rediseño del Sistema de Gestión de inventarios de la Empresa HSP”, del año 2020, realizada por la autora: Marypaz Torres Pérez en la Universidad Internacional de las Américas de Costa Rica, para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería Industrial.

Ubicado en el [URL:www.uia.ac.cr](http://www.uia.ac.cr). Muestra como metodología un análisis con tres distintos enfoques: cualitativo, cuantitativo o mixto, abarcando herramientas ingenieriles como diagramas de flujo, análisis FODA, diagrama causa y efecto, Pareto, análisis costo-beneficio y demás indicadores puntuales según las necesidades del proceso de inventarios. Se obtiene como conclusión la implementación de un nuevo formulario para la solicitud de creación de nuevos suministros que incluya fórmula para el cálculo adecuado de los parámetros mínimos y máximos del futuro SUP, esto con el fin de asegurar que las compras de los materiales se basen en datos confiables, y que la cantidad comprada sea la requerida por la empresa.

El proyecto de graduación titulado “Propuesta de un sistema de Información para el Control y Gestión de Inventarios en la Empresa Electroplast”, para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería Industrial, expuesto en el año 2017 en la Universidad Internacional de las Américas, por el autor: Brayan Jesús Rojas Arias, ubicado en el URL: www.uia.ac.cr. El proyecto busca brindar una solución a la empresa Electroplast, en términos de la evaluación de la base datos del sistema de información para el control y gestión de inventarios favoreciendo de esta manera la toma de decisiones, esto debido a las múltiples variables que afectan al mismo. Como metodología se basa en un enfoque cuantitativo, ya que por medio de la recolección, medición y análisis de datos el cual se sustenta por la estadística aplicada, se logra determinar qué comportamientos poseen los datos y de igual forma afirmar o no las teorías que se argumentaron al inicio de proyecto. Finalmente, el proyecto de investigación dejó ver que el problema que sufre Electroplast en términos del sistema de información para el control y gestión de inventarios es real, y con una magnitud de carácter monetario elevado, a su vez para lo expuesto se planteó diversas propuestas para brindarle una solución que sea eficiente y eficaz. Favoreciendo de manera que se pueda tomar decisiones acertadas.

Proyecciones

Como proyecciones del proyecto se presenta lo siguiente:

- Brindar un estándar que permita a los colaboradores de la empresa controlar y mantener en un óptimo funcionamiento la gestión del inventario.
- Elevar el grado de satisfacción de los clientes.
- Mejorar la forma en que se toman las decisiones, no solo basadas en la experiencia adquirida por parte de la gerencia o supervisores.
- Visualizar las dimensiones de la demanda y garantizar los productos disponibles para el cliente.

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

El siguiente apartado se muestra el marco teórico, teniendo como finalidad detallar y desarrollar la teoría en la que se va a basar el proyecto, permite dar a conocer algunas herramientas y definiciones para tener un mejor entendimiento de lo que es el análisis y la solución del problema planteado.

Conceptos propios de la Industria

A continuación, se detallan algunos de los principales conceptos propios de la empresa Gozaka S.A. que ayudarán a entender con mayor facilidad sus productos, procesos y servicios:

Botones Publicitarios

Los botones publicitarios son objetos pequeños, por lo general redondos, que se utilizan como herramienta de marketing. Estos son fabricados en metal, y suelen llevar un diseño impreso a color, estos diseños pueden incluir logotipos, imágenes, slogans o mensajes cortos relacionados con una marca, producto o evento.

La figura 3 muestra lo que son los botones publicitarios.

Figura 3 Botones Publicitarios



Nota: (Gozaka, 2024)

Brochure

Un brochure es un documento impreso, generalmente en formato de folleto o cuadernillo, que contiene información o publicidad sobre un producto, servicio, empresa u organización. Su objetivo principal es presentar de manera atractiva y concisa los beneficios y características de lo que se está promocionando.

A continuación, se muestra en la figura 4 el brochure.

Figura 4 Brochure



Nota: (Gozaka, 2024)

Colgantes

Los colgantes publicitarios son elementos gráficos diseñados para colgar del techo o de estructuras específicas dentro de un espacio comercial. Suelen ser de tamaño pequeño o mediano y están fabricados en diversos materiales como cartón, plástico, tela o acrílico.

En la figura 5 Colgantes, se observa un ejemplo de este producto.

Figura 5 Colgantes



Nota: (Gozaka, 2024)

Danglers

Los danglers publicitarios son una herramienta de marketing visual muy efectiva para captar la atención de los clientes en puntos de venta. Se trata de carteles o displays colgantes que se suelen colocar en los estantes de los supermercados, tiendas y otros establecimientos comerciales.

La figura 6 se muestra un ejemplo del dangler.

Figura 6 Dangler



Nota: (Gozaka, 2024)

Etiquetas de Manga Termoencogible

Son etiquetas especiales que se ajustan perfectamente a un producto o envase, como una segunda piel. Están fabricadas con un material plástico que, al ser expuesto al calor, se contrae y se adhiere de manera hermética al producto.

Figura 7 Etiqueta de Manga Termoencogible



Nota: (Gozaka, 2024)

En la figura 7 Etiqueta de Manga Termoencogible, mostrada anteriormente se ilustra un ejemplo de esta.

Microperforado

Es una lámina de PVC con diminutos agujeros que permiten que la luz pase a través de ellos, pero que al mismo tiempo soporta una impresión de alta calidad.

Como se puede observar en la figura 8 Microperforado, se muestra a detalle un ejemplo del microperforado.

Figura 8 Microperforado



Nota: (Gozaka, 2024)

Posavasos

Un posavasos publicitario es un objeto pequeño, pero de gran impacto visual, diseñado para proteger las superficies de las manchas y los anillos de condensación producidos por vasos y botellas. Además de su función práctica, estos posavasos se utilizan como una herramienta de marketing eficaz para promocionar marcas, productos o eventos.

Pueden fabricarse en materiales como el Corcho o el Drinkmatt, en la siguiente figura 9 Posavasos se observa a detalle.

Figura 9 Posavasos



Nota: (Gozaka, 2024)

Plastiflechas

Las plastiflechas son pequeñas piezas de plástico en forma de clavo, utilizadas principalmente en la industria textil y de confección para sujetar etiquetas a prendas de vestir y etiquetas de piña. Estas etiquetas pueden contener información sobre el producto, como el tamaño, el material, las instrucciones de lavado, peso, entre otros.

La figura 10 Plastiflechas muestra un ejemplo de lo que es una plastiflecha.

Figura 10 Plastiflechas



Nota: (Gozaka, 2024)

Sandblasting

Solución utilizada para separar espacios de manera artística o lograr una rotulación sobria, efectiva y bien diseñada. Con el efecto sandblasting puedes cubrir partes de ventas, puertas o paredes de vidrio.

Figura 11 Sandblasting



Nota: (Gozaka, 2024)

En la figura 11 Sandblasting mostrada anteriormente se muestra un ejemplo de lo que es una publicidad elaborada con el efecto de sandblasting.

Stopper (Habladores)

Un stopper o hablador publicitario es un elemento gráfico o visual que se utiliza en el punto de venta (PDV) con el objetivo principal de captar la atención del consumidor y guiar su mirada hacia un producto o promoción específica. Su diseño y ubicación estratégica lo convierten en una herramienta de marketing muy efectiva para impulsar las ventas.

Características principales:

- **Diseño llamativo:** Los stoppers suelen tener diseños coloridos, con imágenes impactantes y mensajes claros y concisos.
- **Ubicación estratégica:** Se colocan en lugares visibles dentro del establecimiento, como en las góndolas, en los extremos de los pasillos o cerca de la caja registradora.

En la siguiente figura 12 Stopper (Habladores) se muestra una imagen de un Stopper publicitario.

Figura 12 Stopper (Habladores)



Nota: (Gozaka, 2024)

Muppies

Impresión de gran calidad, y colores intensos sobre materiales translúcidos. Es uno de los medios impresos más utilizados a lo largo de las vías públicas del país.

Figura 13 Muppies



Nota: (Gozaka, 2024)

Empaques Flexibles

Los empaques flexibles son aquellos que se conforman a partir de materiales delgados y maleables, como películas plásticas, papel metalizado o laminados multicapa. A diferencia de los empaques rígidos, estos se adaptan a la forma del producto, ofreciendo una mayor eficiencia en términos de espacio y transporte.

Figura 14 Empaques Flexibles



Nota: (Gozaka, 2024)

Lonas

Las lonas o mantas publicitarias son telas vinílicas resistentes a las condiciones del tiempo. Nuestras lonas cumplen con las normas de calidad requeridas para garantizar durabilidad en exteriores. Las lonas publicitarias son grandes carteles impresos en un material resistente y flexible, generalmente PVC, diseñados para ser expuestos en exteriores. Su tamaño y ubicación estratégica permiten una alta visibilidad y un gran impacto visual.

Las lonas publicitarias son una de las herramientas de marketing más efectivas y versátiles para llegar a un público amplio y cautivar su atención. Su gran formato, visibilidad y capacidad de personalización las convierten en un elemento indispensable en cualquier campaña publicitaria.

Figura 15 Lonas Publicitarias



Nota: (Gozaka, 2024)

Cajas Plegadizas

Las cajas plegadizas son recipientes de cartón diseñados para proteger y transportar productos de manera segura y eficiente. Se caracterizan por sus paredes corrugadas que les proporcionan resistencia y rigidez, y por sus solapas que permiten un fácil armado.

Figura 16 Cajas Plegadizas



Nota: (Gozaka, 2024)

Señalética (Rotulación de Seguridad Empresarial)

La señalética es el lenguaje visual que utilizamos para orientarnos y comprender nuestro entorno. A través de señales, símbolos y textos, nos indica el camino a seguir, identifica lugares y proporciona información crucial. Es una herramienta fundamental en cualquier espacio, desde edificios públicos hasta parques temáticos, y juega un papel clave en la experiencia del usuario.

Figura 17 Señalética



Nota: (Gozaka, 2024)

Papel Góndola

El papel góndola es una herramienta de marketing esencial en el mundo del retail. Se trata de pequeñas piezas de cartón o plástico que se colocan en los estantes de las góndolas, junto a los productos, con el objetivo de resaltar sus características, beneficios y promociones.

El papel góndola es lo primero que el cliente ve al acercarse a un producto, por lo que debe ser visualmente atractivo y destacar entre los demás. Permite comunicar de manera clara y concisa los aspectos más relevantes del producto, como su precio, ingredientes, beneficios o modo de uso.

Un buen diseño de papel góndola puede incentivar al cliente a tomar la decisión de compra. Ayuda a destacar un producto entre la competencia y a posicionarlo en la mente del consumidor.

Figura 18 Papel Góndola



Nota: (Gozaka, 2024)

Conceptos Generales

Tal como indica Arenal (2020), la gestión de inventarios:

Es un punto determinante en el manejo estratégico de toda organización. Las tareas correspondientes a la gestión de un inventario se relacionan con la determinación de los métodos de registro, los puntos de rotación, las formas de clasificación y los modelos de inventario, determinados por los métodos de control. (p. 7)

Inventario

Define Arenal (2020), que un inventario:

Es una relación de los bienes de que se disponen, clasificados según familias y categorías y por lugar de ocupación. Las Empresas tienen la obligación de realizar inventario, y es necesario que éste se ajuste a la realidad, ya que es una sobrevaloración del mismo (decir que tenemos más de lo que existe en realidad) hace que el valor de una empresa sea mayor, mientras que una infravaloración hará que los impuestos que tengamos que pagar sean menores. (p. 9)

Stock

Detalla Arenal (2020), el concepto de Stock como: “el conjunto de existencias almacenadas en la empresa hasta su uso o venta”. (p. 9)

Funciones del Stock

Arenal (2020) menciona sobre el stock, varias funciones que agregan flexibilidad a las operaciones de la empresa dentro de ellas destacan:

1. Reguladora: dado que se desconoce la evolución del mercado, la empresa podrá hacer frente a incrementos en las ventas.
2. Comercial: facilita la logística empresarial, permitiendo cumplir con los plazos y condiciones pactadas con los clientes.
3. Económica: al comprar grandes volúmenes de mercancía es posible negociar mejores precios y condiciones de pago, es decir, economías de escala. (p. 9)

Demanda

Detalla Álvarez (2020), el concepto de demanda como: “tener claridad de la previsión futura de sus productos o servicios por parte de sus clientes, así como la disponibilidad de cada uno de ellos”. (p. 11)

Tipos de Inventarios

Continuando con el autor Álvarez (2020), clasifica los inventarios en distintos tipos, para determinar la conveniencia de cada uno de ellos:

Los inventarios son una parte fundamental de la cadena de suministro, ya que están presente desde el proceso de aprovisionamiento, con el inventario de materias primas, luego en la planta de producción, con el inventario del producto en proceso y en el proceso de distribución con el inventario de producto terminado. su vez, las variaciones de la demanda del mercado, preferencias del consumidor o demoras en las entregas de proveedores hacen que sea necesario definir inventarios de seguridad para evitar el impacto de los agotados. Por otra parte, ciertas categorías de productos tienen un comportamiento estacional, un ejemplo de esto es la compra de paraguas

en temporada invernal. Los inventarios se pueden clasificar de acuerdo con el grado de transformación en la cadena de suministro como se indica a continuación:

1. Inventario de materias primas: es el inventario conformado por los elementos necesarios para fabricar el producto que se le entregará al cliente. Es aquella serie de partes, insumos o piezas que irán tomando acción durante el proceso productivo de la cadena de suministro, que, por medio de la transformación humana o tecnológica, alcanzará la obtención del producto final, el cual es objeto de la misión de la organización.
2. Inventario de producto en proceso: el inventario conformado por la unión de varias partes provenientes del inventario de materias primas, y que aún no se ha convertido totalmente en producto terminado, luego de ejercer una labor por la parte humana o tecnológica en ellas, durante el proceso de transformación de la cadena de suministro es aquel fruto de todo un proceso que se espera no sea defectuoso.
3. Inventario de producto terminado: Es el que corresponde a aquellos productos a los cuales ya se les ha transferido todo el valor y que han generado los costos (directos e indirectos) de fabricación, para ser parte del eslabón final de la cadena de abastecimiento, almacén de despachos o CEDI, que es considerado como el espacio físico en que se almacenan y distribuyen mercancías al por mayor y en menores volúmenes.
4. Inventario físico: deben ser almacenados de acuerdo a la organización. Permite corroborar la presencia real de bienes almacenados y verificar su estado y condiciones de seguridad. Dentro de este tipo de inventario no solo se deben relacionar existencias, sino que también se realiza la valoración de estas como parte del activo de la organización.
5. Inventario estacional: es aquel diseñado para ajustarse a las fluctuaciones de la demanda de la manera más económica posible, en

busca de que los procesos de producción no se alteren demasiado por los picos repentinos de demanda del mercado.

6. Inventario de seguridad: es un excedente respecto al inventario regular a fin de dar protección adicional contra la incertidumbre en la demanda, el tiempo de espera de la mercancía de entrada y los caminos en el sistema de abastecimiento. (pp. 17-27)

En la siguiente figura se muestran los diferentes tipos de inventarios.

Figura 19 Tipos de Inventarios



Nota: (Google, 2024)

La planificación de requerimientos de materiales (MRP)

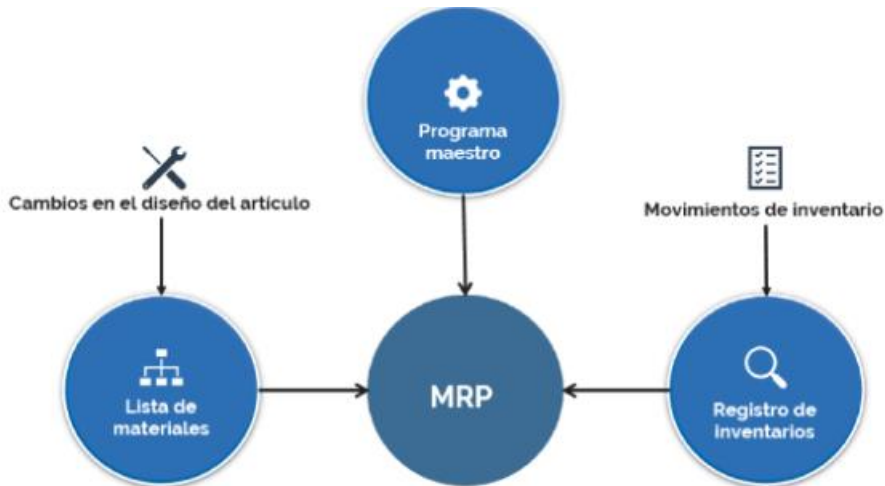
Álvarez (2020), describe la planificación de requerimientos de materiales de la siguiente manera:

Una de las principales herramientas para la planificación de las materias primas, denominada MRP (material requirements planning), permite calcular las necesidades netas de los artículos (productos terminados, materias primas, productos en proceso), da como resultado la cantidad de materia prima y materiales que se necesitan para la fabricación de un número determinado de productos, e

indica el momento en que es necesario disponer de ellos. Las materias primas son los componentes que serán transformados en el proceso productivo, en tanto que los materiales corresponden a los insumos utilizados para el empaque y embalaje. (p. 18)

En la siguiente figura 20 se muestra la planificación de requerimientos de materiales (MRP):

Figura 20 Planificación de requerimientos de materiales (MRP)



Nota: (Arenal, 2020, p.22)

ABC de Demanda

Para la autora Cruz (2017) el método ABC o del inventario, también llamado método o regla del 80/20, lo define de la siguiente manera:

Es una herramienta que va a permitir a la empresa visualizar y determinar, de una manera simple, cuáles son los productos de mayor valor de su almacén, optimizando así los recursos necesarios de su inventario y permitiendo tomar decisiones más eficientes. Según este método, los artículos se van a clasificar en tres grupos:

- A: se refiere a los más importantes, los más usados, los más vendidos o más urgentes. Suelen corresponderse con los que más ingresos generan.
- B: se refiere a los de menor importancia o importancia secundaria.
- C: son aquellos que carecen de importancia. Muchas veces el tenerlos en el almacén va a costar más dinero en vez de resultar rentables.

Este método (ABC) puede ser aplicado a:

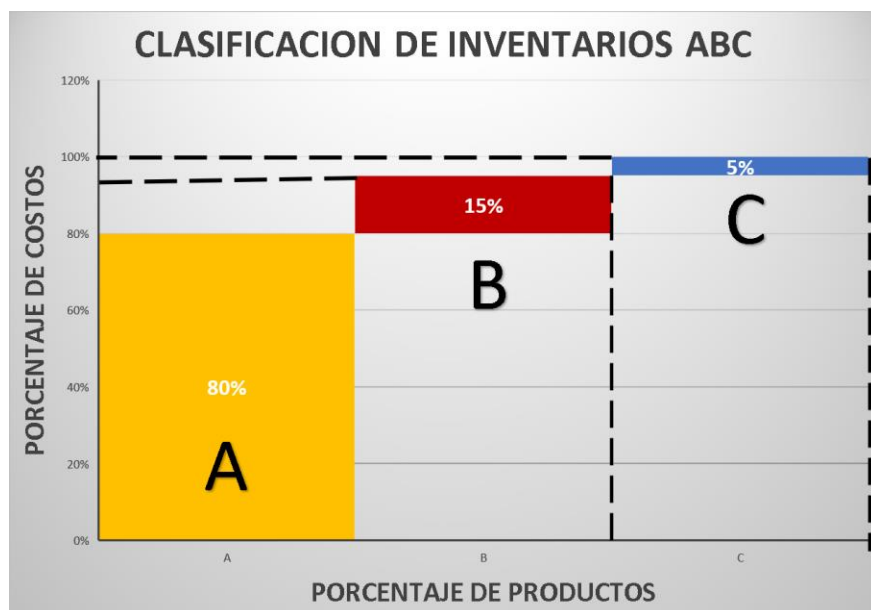
- Las ventas de la empresa y los clientes con los que se efectúan las mismas.
- La optimización de pedidos.
- El valor de los stocks y su número medio.
- Los costes y sus componentes.

Para ello, sería necesario ordenar los productos para posteriormente realizar el cálculo del porcentaje que cada uno representa sobre el total del coste de todos los productos. A continuación, se calcularían los acumulados de ambas cifras, clasificando después los productos en:

- A, para aquellos que se encuentran dentro del grupo que conforman en torno al 80 %.
- Entre el 10 % y el 15 % para los del grupo B.
- Y el resto para el C.

En la siguiente figura 21 se muestra la representación gráfica de un análisis ABC:

Figura 21 Representación gráfica de un análisis ABC



Nota: (Google, 2024)

Indicadores de gestión de Inventarios

Según el autor Álvarez (2020), define los indicadores de gestión de inventarios como:

Aquellos valores que indican si el sistema de inventarios, dentro de la cadena de abastecimiento de una organización, está cumpliendo con los planes para los cuales se ha dispuesto por parte de los directivos, de tal manera que se conozca si el dinero circula dentro de un sistema coherentemente, para que no genere costos extras (almacenamiento, degradación, manejo), y que permiten evaluar el desempeño y el alcance de los objetivos de cada proceso. (p. 57)

Rotación de Mercancía

De acuerdo con el autor Álvarez (2020), el concepto de rotación de mercancía o inventario lo define como: “La proporción entre las ventas y las existencias promedio. Indica el número de veces que el capital invertido se recupera a través de las ventas”. (p. 57)

Se calcula de la siguiente forma:

Valor = Ventas acumuladas/Inventario promedio = Número de veces.

Modelos de Gestión del Inventario del Almacén

Para la autora Cruz (2017) los modelos de inventarios se clasifican de la siguiente manera:

Una vez establecida la necesidad de almacenar la mercancía en la empresa, se hace necesario establecer el modelo o modelos que se van a llevar a cabo en la gestión del inventario del almacén. Para su elección, se deben tener en cuenta una serie de cuestiones previas:

- Los tipos de mercancías que se almacenan.
- Mantener siempre equilibrada la demanda y el almacenamiento de producto para no aumentar los costes del almacenamiento de forma innecesaria.
- La inversión en el inventario como el personal, transporte, gestión de perecederos, seguridad, mantenimiento del almacén, entre otros.
- La demanda del producto, la entrega de proveedores, entrega al cliente, ciclo de vida del producto, entre otros. (p. 25)

Continuando con la autora Cruz (2020), dentro de los modelos más utilizados y extendidos, se pueden utilizar:

1. Modelo determinista: marcado por que los componentes que lo configuran son estables y facilitan los cálculos. La demanda del producto es conocida y se establece a lo largo del tiempo. El proveedor realiza las entregas de forma constante y la distribución del producto al cliente es efectiva y constante, existiendo en ambos casos cero nulidades en los retrasos.
2. Modelo aleatorio o de probabilidades: Marcado por la aleatoriedad en el inventario producida por la demanda (cuánto pedir y cuándo pedir) y por la entrega (retraso en la distribución al cliente o del proveedor en la entrega). (p.26)

Materias Primas

Para la autora Cruz (2020), el concepto de materia prima lo define como: “todos los elementos extraídos de la naturaleza que necesitan de un proceso de transformación para ser convertidos bien en componentes o en los productos finales en sí”. (p. 28)

Componentes

Detalla Cruz (2020), que se puede definir componente como: “A diferencia de las materias primas, los componentes van a formar parte del proceso productivo para el producto final o en curso, pero se encuentran formados por los elementos más básicos, es decir, las materias primas”. (p.29)

Suministros Industriales

Por otra parte, Cruz (2020), agrega que los suministros industriales se pueden definir como:

Todas las máquinas o sistemas de producción que utilizan las empresas para sus procesos productivos requerirán de una serie de suministros para su correcto funcionamiento. Energía eléctrica, combustibles como gas, gasolina, entre otros, son necesarios para el funcionamiento de las mismas. (p.30)

Productos Terminados

La autora Cruz (2020) define productos terminados como: “Aquellos elementos que una vez que han salido del proceso de producción y pasado por todos aquellos controles de calidad, son destinados a la venta del cliente final”. (p.31)

Sistema PEPS (Primero en Entrar, Primero en Salir)

Según Arenal (2020), un sistema PEPS se puede definir como:

Plantea que los primeros productos que se adquieren son los primeros que se venden, quedando en inventario los artículos más recientes. Este método plantea la suposición más real en la práctica. Lo más lógico es que se vendan aquellos artículos más con más tiempo en inventario logrando reducir el riesgo de obsolescencia o vencimiento. (p.45)

Sistema UEPS (Último en Entrar, Primero en Salir)

Continuado con el autor Arenal (2020), un sistema UEPS se puede definir como:

Funciona a la inversa del Fifo y este método significa que el stock más reciente que ingresa a su almacén debe enviarse primero. Es decir, lo nuevo se usa primero, teniendo prioridad sobre el stock más antiguo. El procedimiento de último en entrar, primero en salir, supone que los bienes comprados en último lugar son los primeros productos vendidos. Cuando los precios suben y las compras recientes tienen un precio más alto que los bienes comprados en un momento anterior, UEPS da como resultado un mayor costo de los bienes vendidos y un ingreso más bajo que el PEPS. (p. 46)

Rupturas de Stock

Arenal (2020) dicta las siguientes situaciones ante una eventual ruptura o falta de existencia de stock:

- Demanda diferida: Los pedidos de determinado cliente llegan en un momento en el cual no hay existencias, por lo que dichos pedidos son retardados para ser atendidos en el momento que haya. El costo asociado a esta se denomina costo de carencia.
- Demanda perdida: Los pedidos del cliente llegan en un momento donde no hay existencias y se pierden definitivamente. El costo asociado a esta se

llama costo de rotura y se determina como el costo de no atender a la demanda y por ende perderla. (p.52)

Estos costos son fallas, ya que se presentan por no contar con el material cuando es requerido. Estos faltantes pueden deberse a:

- Sustitución de materiales.
- Reprogramación y retrasos en producción.
- Retrasos en importaciones o nacionalización de las mercancías.
- Tiempos muertos de operación de máquina y empleado. (p.52)

Se pueden producir diferentes situaciones en caso de rotura de stock:

- Pérdida de clientes: los clientes que no ven atendidas sus necesidades buscan otros proveedores entre los competidores y puede que dejen de hacer pedidos a la empresa que ha tenido la rotura.
- Pérdida de rentabilidad: los clientes que no pueden ser atendidos con un determinado producto cambian su pedido por otro producto de inferior calidad o que deja un margen comercial menor a la empresa.
- Aumento de la rentabilidad: los clientes que no pueden ser atendidos con un determinado producto cambian su pedido por otro producto de calidad superior o que deja un margen comercial mayor a la empresa.
- Rotura programada: es habitual que los clientes admitan cierta demora en la entrega de los pedidos, de forma que la empresa puede programar la rotura de stock. Para ello es preciso determinar la diferencia entre el tiempo de servicio (plazo de entrega que se ofrece a los clientes) y el tiempo de rotura (días de retraso en la entrega admitidos por el cliente). El beneficio obtenido en la rotura programada consiste en la disminución del coste de almacenaje. (pp.53-54)

Herramientas para Describir el Problema

Durante el desarrollo del proyecto se hará necesario el uso de herramientas para describir realmente los problemas que presenta la empresa y no solo guiarse con información incompleta. Por lo que en este punto se procederá a describir herramientas o pasos necesarios durante la elaboración del

estudio de la problemática actual de la organización, de tal forma que cualquier lector pueda comprender la función de dicha herramienta.

Diagrama de Flujo

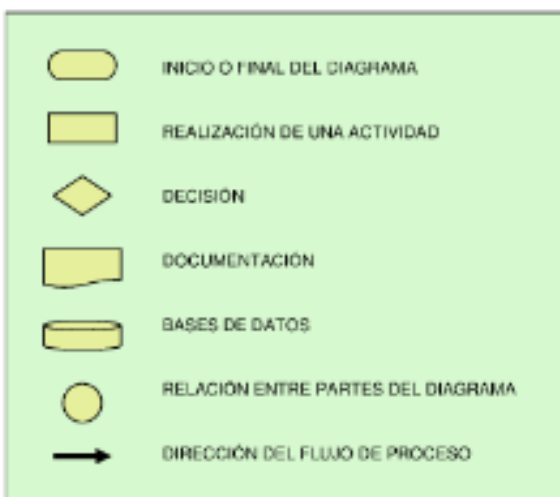
Según Miranda, Chamorro y Rubio (2016), brindan una definición de diagrama de flujo en la cual explica su definición y los usos que este brinda:

Es un modo de representar gráficamente flujos o procesos, identificando la secuencia de pasos que se realizan para obtener un determinado resultado, así como las relaciones entre las diferentes actividades que lo componen a través de un conjunto de símbolos. El diagrama de flujo tiene como finalidad ordenar los procesos y puede ser utilizado individualmente, aunque resulta más eficaz si se emplea de manera conjunta con alguna otra herramienta de la calidad. El diagrama de flujo permite entender “de un vistazo” el proceso en su conjunto, sus problemas y los puntos críticos. (p.117)

Asimismo, los autores anteriormente citados detallan que el procedimiento de elaboración de un diagrama de flujo comienza definiendo de forma clara el proceso a analizar y el resultado que se espera conseguir con la utilización de esta herramienta.

En la siguiente figura se muestra la simbología estándar que se utiliza para la elaboración de los diagramas de flujo:

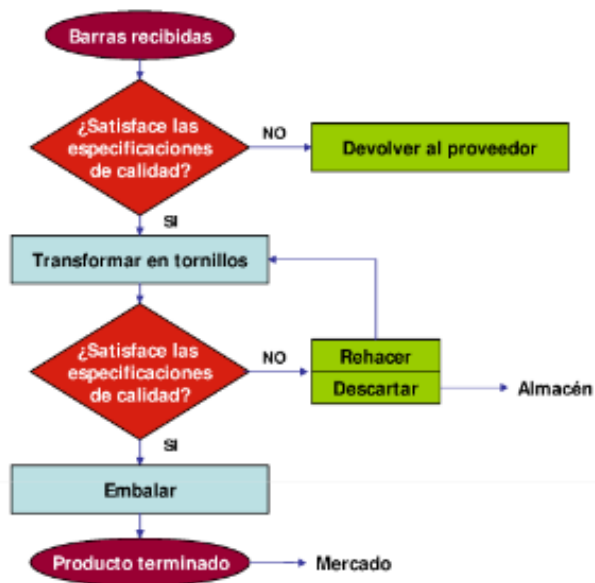
Figura 22 Simbología Diagrama de Flujo



Nota: (Miranda, Chamorro y Rubio, 2016)

En la siguiente figura los autores Miranda, Chamorro y Rubio (2016), muestran un ejemplo de un diagrama de flujo:

Figura 23 Diagrama de Flujo



Nota: (Miranda, Chamorro y Rubio, 2016)

Gráfico de Pareto

Continuando con los autores Miranda, Chamorro y Rubio (2016) definen el gráfico de Pareto de la siguiente manera:

una herramienta que puede ayudar a detectar aquellos factores de mayor relevancia a la hora de explicar el problema de que se trate, mediante la clasificación de estos factores de acuerdo con su orden de importancia, para poder así tratar cada uno de ellos de acuerdo con su importancia relativa. El análisis de Pareto centra la atención en los problemas realmente importantes para alcanzar el máximo rendimiento. (p.120)

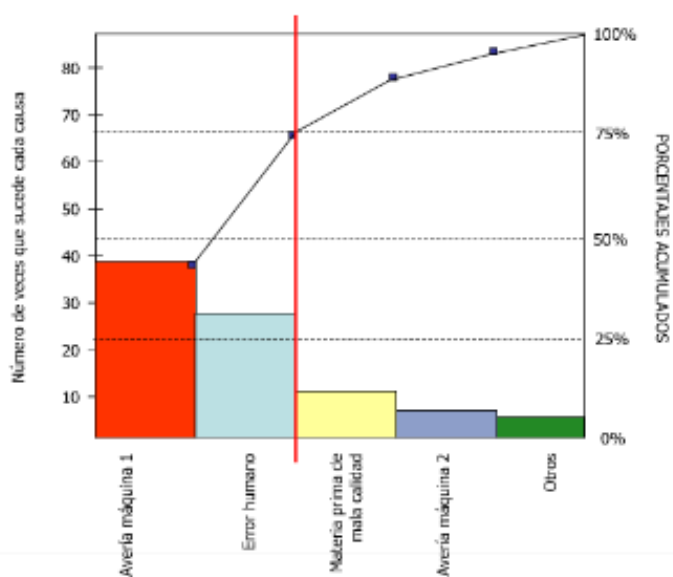
Para desarrollar el análisis de Pareto Miranda, Chamorro y Rubio (2016) menciona que se suelen seguir los siguientes pasos:

1. Definir el objeto de estudio.

2. Realizar una tabla de recogida de datos que se irá llenando a lo largo del tiempo, anotando para cada causa el número de veces que se produce y ordenando las distintas causas en función de su frecuencia de aparición.
3. Elaborar una tabla resumen que muestra los totales y porcentajes acumulados para cada elemento de la lista ordenada.
4. Dibujar 2 ejes verticales y uno horizontal. En el eje vertical izquierdo se representa el valor de cada causa, en el eje horizontal se representan las distintas causas del problema y en el eje vertical derecho el porcentaje acumulado de cada causa.
5. Construir un diagrama de barras donde cada barra representa un dato específico del problema. Colocando las barras de izquierda a derecha de mayor a menor altura.
6. Dibujar la curva de Pareto o de porcentajes acumulados.
7. Trazar una línea que separe las causas principales (poco vitales) basándonos en el cambio de inclinación de los segmentos de la curva de Pareto.
8. Con base al resultado de la gráfica el equipo asignado realizará la toma de decisiones sobre las causas principales o de mayor peso. (pp.121-122)

En la siguiente figura los autores anteriormente citados ilustran un diagrama de Pareto:

Figura 24 Diagrama de Pareto



Nota: (Miranda, Chamorro y Rubio, 2016)

Histograma

Según los autores Miranda, Chamorro y Rubio (2016) definen el Histograma de la siguiente manera:

En él se representan de forma gráfica los datos de un problema, reflejando la disposición de los valores respecto a la media. Utilizando el histograma se puede observar con claridad cómo se distribuyen y pueden inferirse resultados sobre la población, que serían difícilmente observables en una tabla numérica. Generalmente recoge los resultados de un proceso. (p.119)

Para elaborar un histograma se comienza preparando los datos que van a servir de base para su realización. Estos datos deben ser objetivos, exactos, completos y representativos del proceso estudiado. En este ejemplo vamos a estudiar los datos obtenidos del proceso de inspección final de 50 lotes de 2.000 tablets. El número de errores detectados en cada lote se muestra en la siguiente figura:

Figura 25 Tabla de Lotes

20	25	22	23	36	35	26	19	35	19
43	15	23	25	28	23	21	30	32	15
23	27	37	17	14	25	27	37	15	26
29	32	35	23	27	37	35	31	27	25
18	20	30	36	23	36	35	26	25	27

Nota: (Miranda, Chamorro y Rubio, 2016)

A continuación, se identifican los valores extremos de los datos y su recorrido. En nuestro ejemplo, el valor máximo sería 43, el valor mínimo 14 y el recorrido (diferencia entre el valor máximo y el mínimo) sería 29. Definiremos el número de clases o intervalos en que dividiremos los valores de los datos. Todas las clases deben tener el mismo intervalo y no debe existir solapamientos entre clases. En nuestro ejemplo optaremos por definir seis intervalos o clases: 14-18, 19-23, 24-28, 29-33, 34-38, 39-43.

Proseguiremos calculando la frecuencia de cada clase o número de datos incluidos en cada clase, mostrados en la siguiente figura:

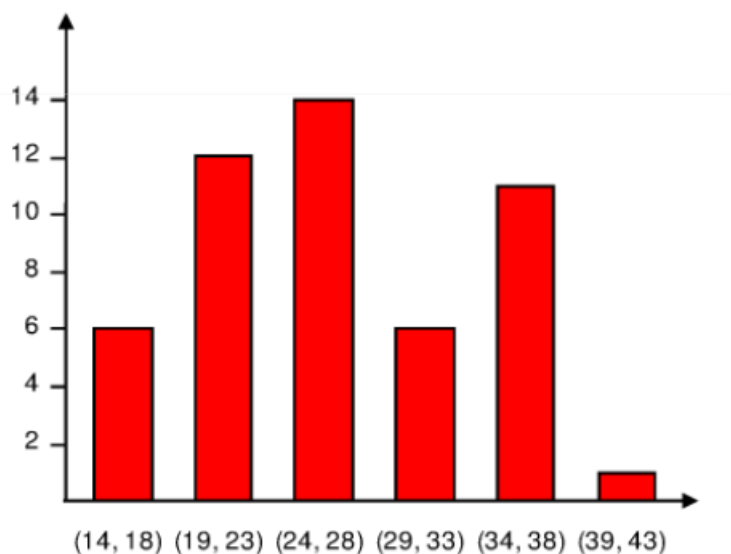
Figura 26 Frecuencia de cada Clase

Clases	Frecuencia
14-18	6
19-23	12
24-28	14
29-33	6
34-38	11
39-43	1

Nota: (Miranda, Chamorro y Rubio, 2016)

Finalmente, dibujaremos en el eje vertical las frecuencias de cada clase y en el eje horizontal la magnitud de la característica medida (en este caso el número de monitores defectuosos en cada lote), los cuales se muestran en la siguiente figura:

Figura 27 Número de monitores defectuosos



Nota: (Miranda, Chamorro y Rubio, 2016)

De este modo se construye el histograma la cual es una herramienta visual muy útil en estadística que nos permite representar gráficamente la distribución de un conjunto de datos. (pp.119-120)

Herramientas para Medir las consecuencias

Una vez que se conoce cuál es el problema, es necesario saber cuáles son las consecuencias de dichas acciones. Para lo cual es necesario implementar las herramientas que se describen a continuación, estas ayudan a conocer a ciencia cierta cómo se está viendo afectada la organización por los inconvenientes presentes.

Análisis de Modos de Fallos y sus Efectos

En cuanto a la descripción del AMFE o el FMEA los autores Miranda, Chamorro y Rubio (2016) detallan lo siguiente:

El Análisis de Modos de Fallos y sus Efectos (AMFE), también conocido por sus iniciales anglosajonas FMEA (Failure Modes and Effects Analysis), es un método sistemático para detectar y corregir los posibles defectos del producto antes de que éste llegue al cliente. Fue aplicado por primera vez en los años 60 por la industria aeroespacial. En su aplicación se suele distinguir entre AMFE de diseño o productos y AMFE de procesos. Mientras que el primero va dirigido al diseño del producto principal y sus componentes, el AMFE de proceso está dirigido al proceso de fabricación, es decir, a los medios de producción que se utilizan. No obstante, existe una clara correlación o secuencia lógica entre ambos, ya que el AMFE de diseño puede haber identificado una deficiencia del proceso (por ejemplo, elementos sin taladrar) como la causa de un modo de fallo particular de un componente. Esta deficiencia es recogida como modo de fallo de proceso por el AMFE de proceso, siendo analizada más detenidamente con el fin de hallar por qué puede fallar el proceso (por ejemplo, una broca rota).

El desarrollo de esta técnica de análisis de las causas de los fallos se lleva a cabo en el seno de equipos de trabajo multifuncionales siguiendo un proceso que consta de las siguientes etapas:

1. Identificar cada componente, pieza o parte del producto o proceso con su respectiva función. Se efectúa un análisis exhaustivo de las diferentes

actividades implicadas en el desarrollo del producto, para lo cual puede ser útil realizar un diagrama de flujo.

2. Identificar para cada elemento los modos de potenciales fallos que se pueden producir, de diseño o de proceso.
3. Estudiar para cada elemento los efectos del fallo, es decir, los síntomas que detectaría el cliente cuando se produjese dicho fallo.
4. Relacionar el fallo con las causas posibles.
5. Asignar una puntuación a cada uno de los siguientes factores:
 - Gravedad o severidad (S): Importancia del mismo en cuanto a sus consecuencias funcionales (producto) o grado de defectuosidad (proceso).
 - Frecuencia (O): Probabilidad de que se presente un fallo en el producto o proceso estudiado una vez que se ha producido una causa de fallo.
 - Detección (D): Probabilidad de no detectar el fallo antes de que se produzca.
6. Obtener un Índice de Prioridad de Riesgo (IPR) como producto de los tres factores anteriores ($IPR = S \times O \times D$), que se utiliza para clasificar por importancia los distintos fallos potenciales.
7. Elaborar un plan para la solución de estos defectos, comenzando por aquellos que ocupan los primeros lugares según el IPR, es decir, por aquellos que tienen una mayor influencia sobre el normal funcionamiento en la empresa. De esta forma se evita que la empresa gaste recursos innecesarios en solucionar problemas de menor índole, dejando sin solución otra serie de problemas que afectan de forma considerable a la actividad empresarial.
(pp.136-138)

En la siguiente figura los autores Miranda, Chamorro y Rubio (2016) ejemplifican el AMFE:

Figura 28 Ejemplo de AMFE

Ver figura en la siguiente página.

ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS										HOJA	REVI. N°	FECHA	PCR			
DE PROCESO <input type="checkbox"/> DE DISEÑO <input checked="" type="checkbox"/>										de						
PRODUCTO: Conector de un faro				PROCESO:				RESPONSABLE:								
ESPECIFICACIÓN: B-26-02-05				OPERACIÓN:				FECHA:								
FECHA DE EDICIÓN: 14-05-99				ACTUAR SOBRE IPR > QUE: 100				REVISADO:								
Nombre de producto 1	Operación o función 2	Modo de fallo 3	Efectos de fallo 4	G 5	Causas de fallo 6	O 7	Controles actuales 8	D 9	IPR 10	Acción correctora 11	Responsables 12	Acciones Implantadas 13	Valoración			IPR 17
													G 14	O 15	D 16	
Tornillo de ajuste	Ajuste del ángulo de inclinación	Rotura del tornillo Rotura de las roscas Ovalización de la esfera Oxidación del tornillo	Faro libre angularmente imposible de regular Faro libre angularmente Rotura	8	Mala calidad del material Configurac. Inadecuada Fallo de la máquina Tipo de material	4	Muestreo	5	160	Homologación del proveedor Autocontrol automático Mantenimiento preventivo Cambio de material	Compras Producción Ingeniería Desarrollo		8	2	5	80
				8		3	5	120	6				3	1	18	
				8		5	5	200	8				2	5	80	
				8		4	5	120	8				2	5	80	
Bombilla	Dar luz	Calor excesivo Fundirse	Rotura cristal difusor (deja de difundir luz y puede provocar accidente) Quedarse sin luz (posible accidente)	10	Tamaño inadecuado del conjunto Ausencia Disipador Filamento mal diseñado Mal vacío	7	Autocontrol automático	1	70							
						2	1	20								
						2	3	50								
						4	2	80								
Cristal difusor	Difundir luz	Mala difusión		9	Inadecuada especificación	6	Autocontrol automático	1	54							

Nota: (Miranda, Chamorro y Rubio, 2016).

Muda

Según Gillet (2015) define esta herramienta como:

Un Muda se relaciona con todas las formas de desperdicio, tal como se describe en el sistema de producción de Toyota. Los desperdicios (Mudas) pueden definirse como “todo lo que consume recursos sin generar valor”. No aportan valor al cliente, pero cuestan dinero a la empresa. En producción, puede desperdiciarse en:

- Materias primas.
- Energía.
- Dinero
- Tiempo.

Consiste en hacer una búsqueda implacable de los desperdicios que puedan generarse en un proceso. Si la falta de calidad, en forma general, se define como el

incumplimiento de las especificaciones definidas, los desperdicios en el núcleo de los Mudos se consideran como una forma de calidad excesiva. (pp.22-23)

Continuando con el autor citado anteriormente, menciona que hay siete formas de desperdicio:

1. Producciones excesivas: se produce demasiado o demasiado pronto.
2. Esperas: se esperan piezas, una decisión, entre otros.
3. Transporte y manipulaciones inútiles: en esencia, todo transporte constituye un derroche y debe reducirse al mínimo.
4. Operaciones inútiles: acciones con valor agregado que no se realizan con facilidad o no se llevan a cabo lo antes posible.
5. Existencias excesivas.
6. Movimientos inútiles: desplazamientos que no aportan un valor agregado directo.
7. Correcciones y desechos: las actividades de reparación se consideran un desperdicio. (p.23)

Análisis de Riesgo

Sobre el análisis de riesgo el autor Guillet (2015) define esta herramienta como:

El análisis de los riesgos asociados con los procesos garantiza que se está en una lógica de prevención en vez de en una de reacción. Esta reflexión permite sensibilizar a los participantes, ajustar su plan de vigilancia y anticipar las fallas mediante la instrumentación de acciones preventivas.

El objetivo de esta herramienta es permitir que el coordinador del proceso identifique los principales riesgos de su proceso. Tras realizar este análisis, lo importante es instrumentar un plan de prevención que disminuya la probabilidad de disfunciones y limite el grado de urgencia. (p.93)

Continuando con el autor citado anteriormente, menciona las etapas para desarrollar esta herramienta:

Etapas:

- Hacer una reflexión general en el nivel del proceso: ¿Cuáles serán las consecuencias si el proceso no funciona?
- Responder a esta pregunta tomando en cuenta diferentes impactos; por ejemplo, aspectos financieros, clientela, ambiente, asalariados, otras partes interesadas o medios de

comunicación. Cada riesgo se evalúa desde el ángulo de la gravedad (G) de su efecto y de su probabilidad (P) de aparición.

- Multiplicar las dos puntuaciones (por ejemplo, de 1 a 5) para obtener el grado de urgencia ($U = P \times G$); el cual tiene así un máximo de 25.
- Tratar de disminuir la puntuación de urgencia una vez realizado el análisis. Si solo se puede actuar en forma somera con relación a la gravedad, puede disminuirse la probabilidad de aparición buscando para ello las causas de las fallas. ¿Por qué existen esas fallas?
- Para depurar este análisis hay que realizar el estudio en cada etapa del proceso planteándose las preguntas siguientes: ¿Cuáles son las fallas posibles?, ¿Cuál es la gravedad?, ¿Cuál es la probabilidad?, ¿Cuál es el grado de urgencia general?, ¿Cómo disminuirán los riesgos? (p.94)

En la siguiente figura el autor Guillet (2015) muestra un ejemplo de análisis de riesgo acerca del proceso “producir”

Figura 29 Análisis de Riesgo

EJEMPLO DE UN ANÁLISIS DE RIESGO DE CALIDAD ACERCA DEL PROCESO “PRODUCIR”

Actividades fundamentales del proceso	Disfunción	GRAVEDAD	PROBABILIDAD	GRADO DE URGENCIA	Causa	Acción preventiva	GRAVEDAD	PROBABILIDAD	U	Vigilancia
Condicionamiento	Cajas mal pegadas	5	5	25	Descompostura de máquina	Mantenimiento preventivo	5	1	5	
	Error en la cantidad de paquetes por paleta	5	3	15	Error humano	Sensibilización	5	2	10	Control puntual
	Cajas desfondadas	3	3	9	Descompostura de máquina	Mantenimiento preventivo	3	1	3	

Grado de urgencia = gravedad x probabilidad
 U: urgencia tras la instrumentación de la acción preventiva

Nota: (Guillet, 2015)

Herramientas para Analizar las Causas

Al saber cuál es el problema y las consecuencias de este en la empresa, es necesario saber que causa esto, dado que, solo sabiéndolo, es posible atacar de raíz las causas y de tal forma eliminarlas o disminuirlas de la empresa, así se logra una mejoría y, una vez se haya mermado una causa, se puede continuar con otro problema, buscando siempre la mejora.

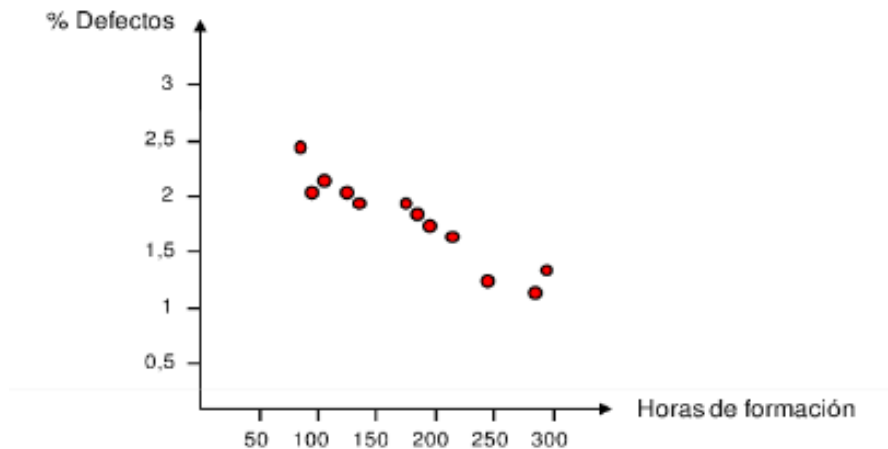
Diagrama de Dispersión

Sobre los diagramas de dispersión los autores Miranda, Chamorro y Rubio (2016) definen esta herramienta de la siguiente manera:

Analiza la correlación existente entre dos características de un determinado proceso y está basado en el análisis de regresión y la representación gráfica de su resultado. Se elabora representando en el eje de abscisas una determinada característica de calidad y en ordenadas, a una escala adecuada, la segunda característica. Posteriormente, se irán marcando los valores de cada variable y los puntos de corte según rectas perpendiculares. Se obtiene así una nube de puntos que determinará el tipo de correlación entre las variables.

En la siguiente figura se los autores Miranda, Chamorro y Rubio (2016) muestran un diagrama de dispersión:

Figura 30 Diagrama de Dispersión



Nota: (Miranda, Chamorro y Rubio, 2016)

Diagrama de Ishikawa

Continuando con los autores anteriormente citados, definen la herramienta como:

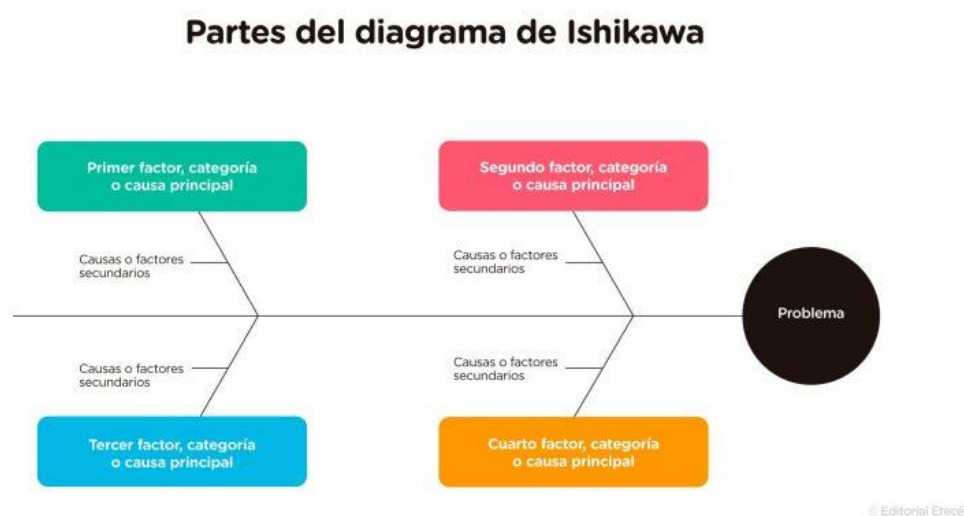
También denominado diagrama de “espina de pescado” o diagrama de Ishikawa, permite identificar y categorizar las causas de un problema, en nuestro caso relacionado con la calidad, estableciendo de forma gráfica una relación entre el problema o efecto y sus posibles causas, ayudando de este modo a visualizarlo mejor.

Asimismo, indican los pasos para elaborar un diagrama de Ishikawa:

1. Establecer el problema o circunstancia a analizar.
2. Trazar la flecha y escribir el problema al lado derecho.
3. Establecer las categorías de causas a través de las flechas secundarias en la flecha principal (en procesos productivos es frecuente el uso de las 6M: mano de obra, materiales, métodos, maquinaria, medio ambiente y mantenimiento).
4. Especificar dentro de cada categoría las distintas causas (por medio de flechas). (p.118)

En la figura 31 se observa un ejemplo de esta herramienta, así como la implementación de las 6M:

Figura 31 Diagrama de Ishikawa



Nota: (Google, 2024)

Gráficos de Control

Los autores Miranda, Chamorro y Rubio (2016), definen los gráficos de control como:

Permiten detectar las causas que provocan la fabricación de productos no sujetos a las especificaciones de calidad establecidas. Según Deming estos gráficos detectan si un proceso está bajo control estadístico o no, representando de forma ordenada las informaciones recogidas sobre el resultado de las operaciones en un producto y la evolución de las características medidas, detectando las denominadas causas asignables o especiales de variabilidad. (p.121)

Los gráficos o cartas de control estadístico constituyen un procedimiento sencillo y eficaz para asegurar que el proceso de fabricación que estamos analizando se encuentra en condiciones de control estadístico y, por tanto, su variabilidad se debe únicamente a causas no asignables, es decir, aleatorias. Podemos señalar los siguientes tipos de gráficos de control:

- Gráficos de control por variables, en los que se analizará una característica de calidad medible, por ejemplo, la longitud, el peso, la resistencia, el nivel de residuos, entre otros.
- Gráficos de control por atributos, en los que se analiza si el producto resultante posee o no cierto atributo o característica cualitativa.
- Gráficos de control por número de defectos, en los que se examina la cantidad de anomalías o defectos que presenta el artículo fabricado. (p.153)

Generalmente, los controles por atributos y por número de defectos suelen emplearse en los denominados controles estadísticos de recepción, en los que el objetivo es verificar si los productos finales satisfacen las especificaciones o requerimientos de calidad establecidos. Por su parte, el control por variables aporta más información al proceso de control estadístico de la calidad, principalmente en cuanto a la detección de causas asignables de variabilidad; sin embargo, se trata de un procedimiento más costoso que el control de recepción. (p.154)

Los autores Miranda, Chamorro y Rubio (2016), indican los pasos para construir un gráfico de control por número de defectos del siguiente modo:

Cuando los defectos que aparecen en un producto lo hacen de manera continua, suele ser conveniente emplear como medida de control de calidad el número de defectos que se presentan en cada unidad de producto que se analiza, y así, por ejemplo, podemos estudiar el número de erratas que se observan en una página de un libro, el número de imperfecciones en una lámina de acero o el número de burbujas de aire en un cristal. Diremos que el proceso se encuentra bajo control cuando:

- El proceso es estable a largo plazo, es decir, por término medio genera un número de defectos constante (λ) por unidad de producto.
- Los defectos aparecen en cada unidad de producto independientemente unos de otros.

De esta forma, si consideramos una variable aleatoria X definida como el número de defectos que aparecen por unidad de observación, dicha variable aleatoria se distribuye como una Poisson de parámetro λ : $X \sim \text{Poisson}(\lambda)$. Tomando muestras de tamaño n , cuando el proceso esté bajo control estadístico, el número de defectos que aparecerán por término medio en cada unidad de producto observada será igual a λ , con varianza λ . Podemos obtener una estimación del parámetro λ de la siguiente manera:

- Seleccionamos k muestras de tamaño n , determinando el número de defectos que aparecen en cada muestra: r_1, r_2, \dots, r_k .
- Estimamos λ que será la línea central en el gráfico de control:

$$\hat{\lambda} = \sum_{i=1}^k \frac{r_i}{nk}. \quad LC = n\hat{\lambda}.$$

- Calculamos los límites de control que se sitúan a ± 3 desviaciones típicas de la línea central:

$$LSC = n\hat{\lambda} + 3\sqrt{n\hat{\lambda}}$$

$$LIC = n\hat{\lambda} - 3\sqrt{n\hat{\lambda}}$$

- Si existieran puntos fuera de los límites de control, eliminaríamos las muestras correspondientes y calcularíamos de nuevo los parámetros del gráfico de control.

En caso de que las muestras obtenidas tuvieran diferente tamaño (n_i) normalizaremos convenientemente las líneas de control del gráfico:

$$LC = \hat{\lambda} = \frac{\sum_{i=1}^k r_i}{\sum_{i=1}^k n_i}$$

$$LSC_i = \hat{\lambda} + 3\sqrt{\frac{\hat{\lambda}}{n_i}}$$

$$LIC_i = \hat{\lambda} - 3\sqrt{\frac{\hat{\lambda}}{n_i}}$$

De esta forma, tendremos diferentes límites de control para cada uno de los tamaños muestrales considerados, aunque solo existirá una única línea central en el gráfico.

En la figura siguiente se muestra un ejemplo de un proceso y el número de defectos en cada muestra:

Figura 32 Tabla de Muestras

Ejemplo 5.5										
Se han examinado 20 muestras de determinado material para embalaje, utilizando muestras de distinto tamaño en m ² . La siguiente tabla señala el número de defectos encontrados en cada muestra así como su tamaño en m ² .										
Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nº Defectos	5	1	1	3	3	4	3	1	4	6
Tamaño (m ²)	1	1	1	1	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Muestra	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Nº Defectos	2	1	2	3	2	6	2	3	3	7
Tamaño (m ²)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
Construya el correspondiente gráfico de control por número de defectos.										

Nota: (Miranda, Chamorro y Rubio, 2016)

Fijando la línea central en el valor correspondiente al número medio de defectos por unidad muestral analizada, calcularemos los correspondientes límites de control para cada tamaño muestral considerado y obtendremos el siguiente gráfico de control por número de defectos:

$$LC = \hat{\lambda} = \frac{\sum_{i=1}^k r_i}{\sum_{i=1}^k n_i} = \frac{62}{29,5} = 2,1$$

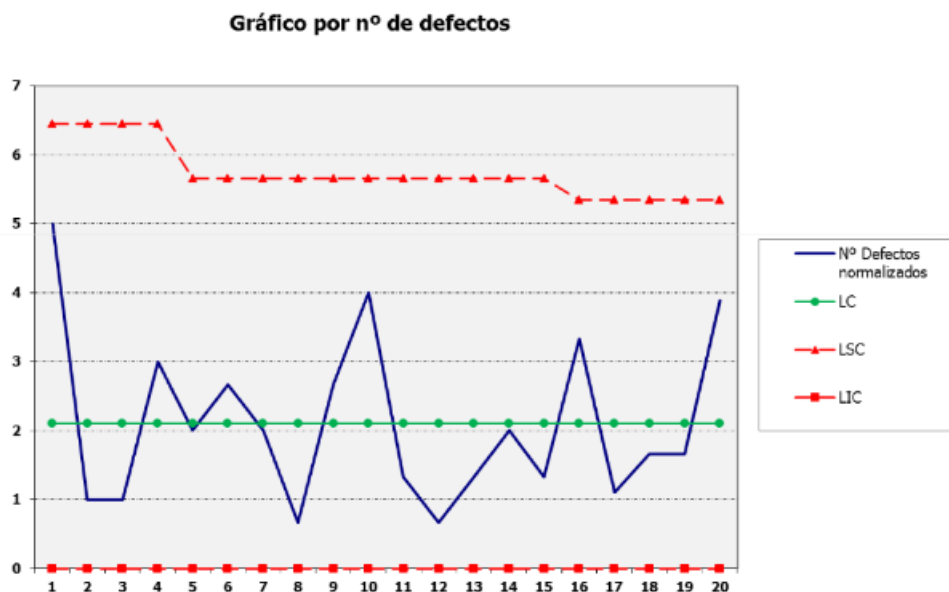
$$LSC_1 = \hat{\lambda} + 3\sqrt{\frac{\hat{\lambda}}{n_1}} = 2,1 + 3\sqrt{\frac{2,1}{1}} = 6,45$$

$$LSC_2 = \hat{\lambda} + 3\sqrt{\frac{\hat{\lambda}}{n_2}} = 2,1 + 3\sqrt{\frac{2,1}{1,5}} = 5,65$$

$$LSC_3 = \hat{\lambda} + 3\sqrt{\frac{\hat{\lambda}}{n_3}} = 2,1 + 3\sqrt{\frac{2,1}{1,8}} = 5,34$$

$$LIC_i = \hat{\lambda} - 3\sqrt{\frac{\hat{\lambda}}{n_i}} = 0 \quad \forall i = 1, 2, 3$$

Figura 33 Grafico por número de defectos



Nota: (Miranda, Chamorro y Rubio, 2016)

Por tanto, el proceso se encuentra bajo control estadístico. (pp.172-175)

Herramientas para el Diseño

Modelo 5S

Según Miranda, Chamorro y Rubio (2016), el modelo de 5S se puede definir de la siguiente forma:

El modelo de las 5S es una técnica usada para establecer y mantener un entorno de calidad en la organización. Pretende formar a los trabajadores, cambiar su forma de pensar, provocando una revolución cultural en el mundo de la empresa. Su objetivo es mejorar y mantener las condiciones de organización, orden y limpieza en el lugar de trabajo. Samuel K. M. Ho fue quien introdujo en occidente las ideas de esta

práctica japonesa de calidad, que a partir de entonces ha tenido una implantación muy exitosa en diferentes sectores. Estas prácticas son bien recibidas por la comunidad empresarial, al ser fácilmente comprendidas por los miembros de la empresa y poder ser aplicadas sin dificultad a sus trabajos diarios. Además, la implantación de las 5S logra un entorno de trabajo agradable que conduce a una alta motivación y a un incremento de la productividad.

El nombre proviene de cinco palabras japonesas: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke. Estas cinco palabras resumen de forma clara la filosofía de la técnica.

1. Organización (Seiri). En este concepto se recogen varios principios para la mejora de la calidad. Uno de ellos se refiere a la eliminación de todo aquello que suponga una pérdida de tiempo, una duplicidad de tareas o un desperdicio de recursos, en definitiva, la supresión de aquellos elementos inútiles para cada puesto de trabajo.
2. Orden (Seiton). Es importante mantener ordenado el puesto de trabajo, ya que esto aumentará la eficiencia de los miembros de la organización al realizar sus tareas. El orden permite un fácil y rápido acceso a las cosas necesarias en cualquier momento y a cualquier persona, con lo que se consigue realizar el trabajo en menor tiempo. De esta forma se consigue “un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar”.
3. Limpieza (Seiso). Según este sencillo, pero práctico principio, la limpieza debe ser tarea de todos los miembros de la organización, desde el alto directivo al personal de limpieza. Cada uno se ha de responsabilizar de un área concreta, ya sea de la oficina o de la fábrica. Los japoneses creen que cuanto más limpio está el entorno de trabajo, mayor claridad de pensamiento tienen los miembros de la organización. La idea es emplear un enfoque preventivo: no se trata de limpiar, sino de evitar que se ensucie.
4. Control visual (Seiketsu). Consiste en distinguir fácilmente una situación normal de otra anormal, utilizando una norma visible para todos a través de dispositivos y soportes visuales (contadores o marcas que denotan la ausencia de una herramienta o el agotamiento de un material). Para que el control visual sea eficaz requiere que se establezca también cómo actuar en

caso de desviación. Se trata de un control “por excepción”, que permite identificar con rapidez las situaciones o el funcionamiento anormal de cualquier proceso.

5. Disciplina y hábito (Shitsuke). El énfasis de este principio es el de crear un lugar de trabajo en el que se cumplan las normas, que han sido acordadas por todos con carácter previo. Dichas reglas deben ser aprendidas por el trabajador y aplicadas de forma continua. El hábito se crea mediante la actuación repetida siguiendo las normas. La práctica constante refuerza los hábitos correctos. Si no hay disciplina y no se adquieren los hábitos correctos, por no seguir las normas y procedimientos diseñados en cada fase, todo el trabajo y esfuerzo personal realizado durante la implantación de las cuatro primeras S no tendrá ninguna utilidad.

Indicadores de Gestión de Inventarios

El autor Álvarez (2020) define los indicadores de gestión de inventarios de la siguiente forma:

Son aquellos valores que indican si el sistema de inventarios, dentro de la cadena de abastecimiento de una organización, está cumpliendo con los planes para los cuales se ha dispuesto por parte de los directivos, de tal manera que se conozca si el dinero circula dentro de un sistema coherentemente, para que no genere costos extras (almacenamiento, degradación, manejo). Por lo tanto, ante niveles de incertidumbre en la demanda, se debe ser visionarios y planeadores con respecto a una capacidad de ventas, de modo que se permita el ajuste de los niveles de aprovisionamiento con los de ventas, maximizando un sistema just in time, dentro de toda organización para “mantener el mínimo de nivel de inventario circulante” y que la gerencia pueda contar con el capital a disposición permanente para negocios que sí generen un buen nivel de utilidades. (p. 56)

Álvarez (2020) menciona algunos de los principales indicadores de gestión de inventarios que se indican a continuación:

- Valor económico del inventario: Mide el porcentaje del costo del inventario dentro del costo de venta de la mercancía.

En la figura 34 se muestra la fórmula para calcular el valor económico del inventario:

Figura 34 Valor económico del inventario

Cálculo

$$\text{Valor} = \frac{\text{Valor del inventario físico}}{\text{Costo de venta de la mercancía}}$$

Nota: (Álvarez, 2020)

- Exactitud en inventarios: Se determina midiendo el número de referencias que presentan descuadres con respecto al inventario lógico cuando se realiza el inventario físico.

En la figura 35 se muestra la fórmula para calcular la exactitud del inventario:

Figura 35 Exactitud del Inventario

Cálculo

$$\text{Valor} = \frac{\text{Valor diferencia ($) * 100}}{\text{Valor total inventario ($)}}$$

Nota: (Álvarez, 2020)

- Índice de Cobertura: Indica para cuánto tiempo se dispone de existencias con arreglo al consumo medio registrado.

En la figura 36 se muestra como calcular el índice de cobertura:

Figura 36 Índice de Cobertura

$$\text{Índice de cobertura} = \frac{\text{Promedio de existencias}}{\text{Consumo medio}}$$

Nota: (Álvarez, 2020)

Modelos de Pronósticos

Espejo (2022) define los modelos de pronósticos como:

Los métodos disponibles para la programación de la demanda, estos deben trabajarse a medida que se hayan identificado las características de la demanda y los factores que influyen en ella. Generalmente, es posible utilizar información relacionada con la demanda histórica para estimar el comportamiento futuro, la cual se puede descomponer en sus elementos conocidos, como son la media aritmética, la tendencia, la estacionalidad, el ciclo y la correlación. Lo restante son aquellos elementos de la demanda que no se pueden explicar, entendiéndolos como variaciones aleatorias por eventos fortuitos. (p.87)

Según Espejo (2022) mediante la correlación puede determinar el grado de dependencia de los elementos conocidos de la demanda con los aleatorios. Cuando la demanda de un artículo es elástica, es probable que varíe en gran medida en un corto período; por el contrario, cuando la presencia de una correlación es muy alta, no se espera que la demanda tenga un cambio tan abrupto. Las líneas de tendencia sirven de referencia para elegir cuál de los métodos se adecua más al comportamiento estimado, dónde estas líneas se ajustan a partir de los efectos estacionales, cíclicos y otros que puedan influir sobre el resultado.

Una tendencia lineal es una relación continua de la demanda, que se puede mostrar a través de un patrón creciente o de recogimiento. Por su parte, una curva S es típica del crecimiento y ciclo de madurez de un producto. Una tendencia asintótica empieza con el crecimiento más alto de la demanda en un principio, pero posteriormente se reduce. Es fácil encontrarse con una curva exponencial cuando los artículos experimentan un crecimiento explosivo y continuo.

Los datos de demanda histórica componen una fuente sólida de información para las herramientas de pronóstico que, en comparación a las ventas, llegan a acentuar la demanda insatisfecha. No podemos pronosticar sobre la cantidad vendida. Entonces, resulta necesario afinar los procesos de recolección de datos para identificar aquellas ventas que no llegaron a concretarse por falta de inventario.

En la siguiente figura se muestran los modelos de pronóstico más utilizados para calcular la demanda.

Figura 37 Modelos de Pronósticos de Demanda

Método	Descripción del método	Consideraciones
Promedio móvil	Basado en el promedio aritmético de datos cuantitativos	Planificación a corto y medio plazo de artículos con demanda inelástica
		Los datos son planos, no tienen ciclos ni componentes de tendencia o estacionalidad; el pronóstico se desfasa un período a partir del último dato
Ponderado	Asignación de pesos para los datos a partir de la importancia que estos tienen sobre el período a pronosticar	Es necesario identificar los datos que más influirán sobre el período a pronosticar; no hay una regla escrita para la elección; estos pueden ser los más recientes o los del mismo mes, semana o día del año anterior
Suavizado exponencial	Similar al ponderado, con mayor énfasis en el dato más reciente, corrigiendo la diferencia entre cantidad pronosticada y demandada	De gran utilidad a corto plazo al ajustar los pronósticos considerando la demanda real para el período
Regresión lineal	Correlaciona la demanda con variables propias del sector que influyen sobre los resultados	La ecuación de la recta condiciona el pronóstico a un crecimiento o recogimiento en la demanda
Multiplicativo	El método reconoce que las series de tiempo están conformadas por un componente irregular, estacional y de tendencia	Requiere la mayor cantidad de datos para conocer las variables cualitativas que afectaron al comportamiento histórico de artículos con demanda elástica

Nota: (Espejo, 2022)

Continuando con el autor Espejo (2022), indica que el desconocimiento y la necesidad de administrar la demanda llevan a responsables de gestión de inventarios a simplificar el análisis y tan solo considerar la demanda real del último período para replicarlo como pronóstico. De esta manera, si la demanda del mes 12 ha sido de 170 unidades, el pronóstico para el mes 13 será la misma cantidad. Finalmente, si al término del período, la demanda real fuera una cantidad distinta, esta sería tomada en cuenta para el siguiente período.

Esta consideración empírica de datos puede adaptarse al tomar la tendencia en la demanda. El crecimiento o recogimiento observado en la demanda de los dos últimos períodos se usa para ajustar la demanda actual. Si la demanda del período 12 fue de 170 unidades y la del 11 de 140 unidades, el crecimiento de un período a otro fue de 30 unidades, por lo que el pronóstico para el

siguiente período sería de $170 + 30 = 200$ unidades. Si la demanda real para este período fuese de 195, el pronóstico para el período 14 sería $195 + 25 = 210$ unidades.

También se pueden considerar patrones estacionales. Si la demanda en enero (1) fue de 220 unidades, esta sería la cantidad para considerar como pronóstico para el mismo mes del año siguiente. Este método es funcional cuando los patrones de tendencia y estacionales son estables y no muestran mayor dispersión. Cuando no sucede así, el uso de la demanda del último período podría generar pronósticos con poca exactitud.

Para elegir el método que más se adecue a estos datos, es necesario llevarlos a un gráfico para observar al detalle si la demanda muestra altibajos periódicos, ligeros ciclos estacionales y tendencias, los cuales nos llevan a deslizar algunas hipótesis, anticipar que ciertos modelos tendrán mayor eficiencia sobre los pronósticos y analizar los resultados mediante el margen de error. (pp.87-91)

Herramientas para el control de la Implementación del Diseño

Para concluir con el trabajo de investigación, no se busca solo brindar la propuesta y que por falta de entrenamiento quede obsoleta en poco tiempo, sino que se buscará que sea funcional y que todos los empleados que se vean involucrados en el proceso puedan llegar a conocerla y saber cómo aplicarla. De igual manera, que el espacio físico del inventario mejore, facilita el trabajo de los colaboradores durante su jornada laboral.

Gráfico de Gantt

Según el autor Izar (2016) se define el gráfico de Gantt como:

El gráfico de Gantt, o de barras, es quizás la herramienta más utilizada por los administradores de organizaciones en el mundo porque es la manera más sencilla de hacer la programación de actividades de un proyecto. Tiene las siguientes ventajas:

- Comprende el proyecto con fechas de inicio y término.
- Muy sencilla y fácil de entender.
- Fácil de actualizar durante el transcurso del proyecto, lo que permite su seguimiento y control. (p.229)

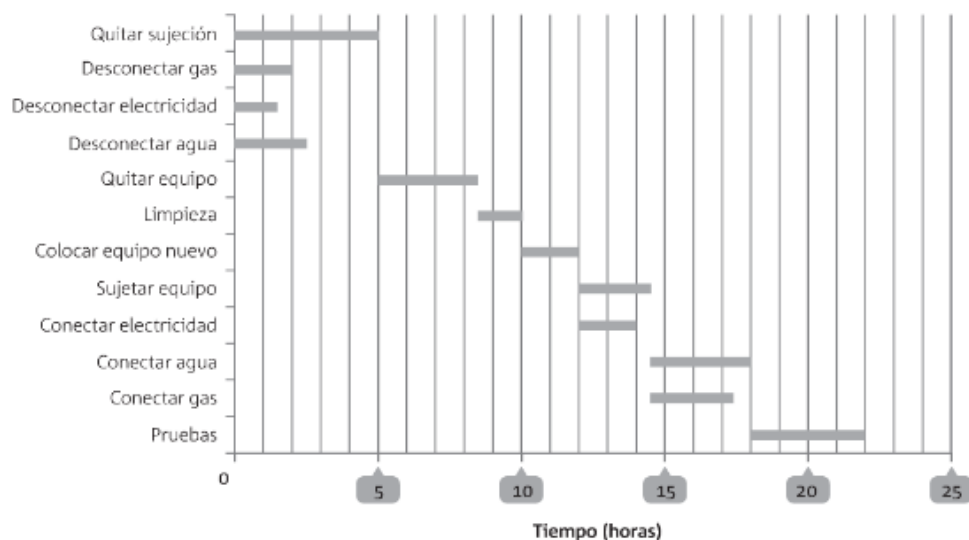
Izar (2016) menciona que el diagrama de Gantt es muy sencillo de elaborar:

En el eje horizontal se coloca el tiempo transcurrido para llevar a cabo las actividades del proyecto, las cuales se ubican en el eje vertical mediante barras horizontales que se extienden conforme a su duración. Una vez elaborado el gráfico, lo que puede hacerse para dar seguimiento al proyecto es ir señalando las barras de alguna forma para indicar el avance de cada tarea. Este gráfico puede hacerse fácilmente con ayuda de un software específico como Excel, eligiendo la opción de gráfico de barras apiladas. (p.230)

En la figura 38 se ilustra el diagrama de Gantt:

Figura 38 Diagrama de Gantt

Ver figura en la siguiente página.



Nota: (Izar, 2016)

Método del Valor Actual Neto

Continuando con el autor Izar (2016), define el VAN de la siguiente manera:

El VAN, al igual que la TIR, es un método muy conocido para evaluar la factibilidad financiera de un proyecto. Su valor es la cantidad monetaria resultante del proyecto, tras llevar todos sus EN a valor presente a una tasa de descuento, que es el costo financiero de los recursos, siendo la más usada el costo de capital. El criterio para definir si un proyecto es factible, es que, si su VAN es positivo, es el monto de

rentabilidad que genera el proyecto; si es cero, no habrá ganancia ni pérdida; y si es negativo, será la pérdida por su implementación.

El VAN tiene las siguientes ventajas:

- Toma en cuenta el valor del dinero en el tiempo
- Es un buen método para elegir entre proyectos mutuamente excluyentes
- En su cálculo permite que la tasa de descuento pueda variar durante la vida del proyecto. (p.193)

En la figura 39 se muestra la ecuación para calcular el VAN:

Figura 39 Ecuación del VAN

$$VAN = Inversión\ Inicial + \frac{FN_1}{1+k_0} + \frac{FN_2}{(1+k_0)^2} + \dots + \frac{FN_n}{(1+k_0)^n}$$

Nota: (Izar, 2016)

Método de la Tasa Interna de Retorno

Izar (2020) define este método como:

Este es el método más popular para evaluar proyectos. Estima la tasa interna de retorno, la cual se define como la tasa de descuento a la cual la sumatoria del valor presente de todos los flujos netos es igual a la inversión inicial del proyecto. Se denomina tasa interna porque depende únicamente de los flujos del proyecto y no de las tasas de interés del mercado. Es el método tradicional para comunicar de manera simple el rendimiento de una inversión o un proyecto, razón por la cual es muy popular.

La metodología de la TIR tiene las siguientes ventajas:

- Es el método más simple para evaluar la rentabilidad de un proyecto.
- Toma en cuenta el valor del dinero en el tiempo.
- Es posible calcular la TIR de un proyecto aún sin contar con su costo financiero. Lo cual, sin ser definitivo, es un indicador de su atractivo financiero. (p.185)

La ecuación matemática para calcular la TIR está en función de la inversión inicial, los flujos netos del proyecto y el número de periodos, se muestra a continuación en la figura:

Figura 40 Ecuación del TIR

$$\text{Inversión inicial} = \frac{FN_1}{1+TIR} + \frac{FN_2}{(1+TIR)^2} + \dots + \frac{FN_n}{(1+TIR)^n}$$

Nota: (Izar, 2016)

Periodo de Recuperación

Izar (2016) dice:

Es el método más sencillo para evaluar la factibilidad de un proyecto y consiste en determinar el tiempo en que el proyecto recupera la inversión inicial. El proyecto será factible si el periodo de recuperación es menor o igual a un valor meta que se haya propuesto.

Entre sus ventajas se cuentan las siguientes:

- Simplicidad. Basta con restar los montos de los EN del proyecto a la inversión inicial. En el plazo en que ésta se ha recuperado, es el periodo de recuperación.
- Señala liquidez. Es apropiado particularmente en el caso de empresas pequeñas, pues suelen tener problemas de liquidez.
- Es buen indicador de la rentabilidad a corto plazo.

Entre sus desventajas están:

- Mide el plazo de tiempo y la no rentabilidad de los proyectos.
- No considera el valor del dinero a través del tiempo.
- No considera lo que sucede con el proyecto después del plazo de recuperación, lo que favorece a los proyectos de rápida recuperación y no a los que inician lentamente, pero a la larga resultan proyectos más atractivos.
- Aun cuando indica liquidez inmediata, ésta no señala la posición de liquidez de la empresa a largo plazo.

El periodo de recuperación también suele definirse como el plazo de tiempo requerido para llegar al punto de equilibrio contable, pero no financiero. Esto se debe a que no considera el valor del dinero a través del tiempo. Se recomienda este método para aquellos proyectos que, por sus montos de inversión inicial, no sean trascendentes. Suele emplearse en negocios pequeños, donde la liquidez es muy importante. Aun cuando este método no toma en cuenta lo que sucede durante toda la vida del proyecto, en general se puede afirmar que un proyecto que recupere rápidamente la inversión inicial, tendrá un valor actual neto positivo.

Figura 41 Flujos Netos de las opciones de un proyecto

EJEMPLO 5.5. Un individuo tiene posibilidad de invertir en dos proyectos de comida rápida en una ciudad mexicana, una es de pizzas y la otra de hamburguesas. Ambas opciones requieren de una inversión inicial de un millón de pesos, el horizonte del proyecto es ocho años y los flujos netos proyectados son:

Año	Pizzas	Hamburguesas
0	-1,000,000	-1,000,000
1	400,000	600,000
2	400,000	500,000
3	400,000	400,000
4	400,000	300,000
5	400,000	250,000
6	400,000	200,000
7	400,000	150,000
8	400,000	100,000

Se pide determinar el periodo de recuperación de ambas opciones y elegir la mejor de ellas.

Nota: (Izar, 2016)

En la figura anterior se muestra un ejemplo, donde un individuo tiene la posibilidad de invertir en dos proyectos. Para el caso de las pizzas y dado que el EN es constante cada año, el periodo de recuperación puede obtenerse mediante el cociente de la inversión inicial y el FN de cada año, que resulta en 2.5 años. Mientras que, en el caso de las hamburguesas, al cabo de dos años la inversión inicial ya se ha recuperado. Se han generado \$1.1 millones; por lo cual, si se considera que el flujo es uniforme a lo largo del año, tomaría del segundo año $4/5$ partes, o sea que el periodo de recuperación es 1.8 años. Por lo cual, conforme al método PRS, es preferible la opción de las

hamburguesas, a pesar que del año 4 en adelante el proyecto de las pizzas produce mejores flujos netos, aspecto antes comentado del método. Si se recorre el saldo de cada proyecto hasta el final de sus vidas, se obtienen los resultados siguientes, mostrados en la siguiente figura:

Figura 42 Saldos de las opciones de proyecto

Año	Pizzas		Hamburguesas	
	Flujo Neto	Saldo	Flujo neto	Saldo
0	-1,000,000	-1,000,000	-1,000,000	-1,000,000
1	400,000	-600,000	600,000	-400,000
2	400,000	-200,000	500,000	100,000
3	400,000	200,000	400,000	500,000
4	400,000	600,000	300,000	800,000
5	400,000	1,000,000	250,000	1,050,000
6	400,000	1,400,000	200,000	1,250,000
7	400,000	1,800,000	150,000	1400,000
8	400,000	2,200,000	100,000	1,500,000

Nota: (Izar, 2016)

Al finalizar la vida de los proyectos, ambas opciones tienen saldo positivo. Sin embargo, es mayor el de las pizzas a pesar de recuperar la inversión inicial en un lapso de tiempo mayor. (pp.179-180)

CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo se procede a explicar la metodología con la cual se desarrolla el proyecto de investigación. Se brindan los métodos que se usarán para completar el trabajo, a su vez el enfoque que tendrá el proyecto, así como su alcance y diseño con el que se va a elaborar. También se explicarán términos importantes, como: variables, muestra, instrumentos, recolección de datos, entre otros.

Enfoque

Para poder desarrollar un trabajo de investigación, se puede realizar bajo tres tipos de enfoque diferentes que son: cuantitativo, cualitativo y mixto. Seguidamente se detalla cada uno de los tres métodos, así como el escogido para desarrollar el proyecto.

Enfoque Cuantitativo

Hernández y Mendoza (2018) considera que el enfoque cuantitativo, parte de una idea, se generan objetivos y preguntas de investigación, y con base en eso, se construye un marco teórico. Así como establecer hipótesis y luego determinar las variables. (p.6)

Así mismo, los autores indican algunas características como “la búsqueda de la mayor objetividad posible en todo el proceso o ruta”. (p.7). Además, los autores indican que “los fenómenos que se observan o miden no deben ser influidos por el investigador, el cual debe evitar en lo posible que sus sentimientos, creencias, deseos y tendencias afecten los resultados del estudio o interfieran en los procesos”. (p.7)

Este mismo libro indica que “en la ruta cuantitativa, si se sigue rigurosamente el proceso y, de acuerdo con ciertas reglas lógicas, los datos generados poseen los estándares de validez y confiabilidad deseados, y las conclusiones derivadas contribuirán a la generación de conocimiento”. (p.7)

Enfoque Cualitativo

Según Hernández y Mendoza (2018), define la ruta cualitativa como:

Con el enfoque cualitativo también se estudian fenómenos de manera sistemática. Sin embargo, en lugar de comenzar con una teoría y luego "voltar" al mundo empírico para confirmar si esta es apoyada por los datos y resultados, el investigador

comienza el proceso examinando los hechos en sí y revisado los estudios previos, ambas acciones de manera simultánea, a fin de generar una teoría que sea consistente con lo que está observando que ocurre.

De igual forma, se plantea un problema de investigación, pero normalmente no es tan específico como en la indagación cuantitativa. Va enfocándose paulatinamente. La ruta se va descubriendo o construyendo de acuerdo con el contexto y los eventos que ocurren conforme se desarrolla el estudio.

Las investigaciones cualitativas suelen producir preguntas antes, durante o después de la recolección y análisis de los datos. La acción indagatoria se mueve de manera dinámica entre los hechos y su interpretación, y resulta un proceso más bien "circular" en el que la secuencia no siempre es la misma, puede variar en cada estudio. (pp.7-8)

Enfoque Mixto

Los autores Hernández y Mendoza (2018), definen el enfoque mixto como:

Los métodos mixtos o híbridos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos tanto cuantitativos como cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada (denominadas metainferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno.

Una vez analizados los tres tipos de enfoques, para este proyecto de investigación se aplicará estadística, análisis numéricos, recolección de datos y modelos matemáticos, por lo que se determina que el enfoque cuantitativo es el más conveniente para desarrollar esta investigación.

Alcance

Los autores Hernández y Mendoza (2018) escribieron, una vez que hemos reevaluado el planteamiento del problema a raíz de la revisión de la literatura y el investigador lo mantiene, ajusta o modifica, la siguiente etapa en la ruta cuantitativa es visualizar el alcance que tendrá la investigación. Los alcances son cuatro: exploratorio, descriptivo, correlacional y explicativo. (p.106)

Se brindará una breve explicación de cada uno y luego se va a dar cuál alcance se tomará en cuenta para desarrollar este proyecto de investigación.

Exploratorio

Según Hernández y Mendoza (2018) explica que este tipo de estudio “se llevan a cabo cuando el propósito es examinar un fenómeno o problema de investigación nuevo o poco estudiado, sobre el cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes”. (p.106). Los autores también indican que estas investigaciones se usan para “analizar fenómenos desconocidos, poco tratados o novedosos: un virus de reciente aparición, una terapia psicológica completamente innovadora para apoyar a personas con adicción a un nuevo estupefaciente. (p.106)

Descriptivo

Hernández y Mendoza (2018) define este estudio como:

Los estudios descriptivos pretenden especificar las propiedades, características y perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, miden o recolectan datos y reportan información sobre diversos conceptos, variables, aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno o problema a investigar. (p.108)

Correlacional

Según Hernández y Mendoza (2018), definen este estudio de la siguiente manera:

Este tipo de estudios tiene como finalidad conocer la relación o grado de asociación que existe entre dos o más conceptos, categorías o variables en un contexto en particular. Así, los estudios correlacionales pretenden responder a preguntas de investigación como las siguientes: ¿la obesidad en adultos mayores de 60 años está vinculada a un mayor riesgo de padecer diabetes?, ¿los niños que dedican cotidianamente más tiempo a ver la televisión tienen un vocabulario más amplio que los niños que ven diariamente menos televisión?

En ocasiones solo se analiza la relación entre dos conceptos o variables, pero con frecuencia se ubican en el estudio vinculaciones entre tres, cuatro o más variables. Los estudios correlacionales, al evaluar el grado de asociación entre las variables,

primero miden cada una de ellas (presuntamente relacionadas) y las describen, y después cuantifican y analizan la vinculación. (pp. 109-110)

Explicativo

Según los autores Hernández y Mendoza (2018), definen el estudio explicativo como:

Los estudios explicativos van más allá de la descripción de fenómenos, conceptos o variables o del establecimiento de relaciones entre estas; están dirigidos a responder por las causas de los eventos. Como su nombre lo indica, su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta, o por qué se relacionan dos o más variables. (pp.110 y 112)

Luego de haber estudiado los cuatro tipos de alcances que se pueden presentar en un proyecto de investigación, se decide que este trabajo va a usar el estudio explicativo, ya que se busca encontrar las causas de los fenómenos que afectan a la empresa.

Diseño

Hernández y Mendoza (2018) explican que:

Una vez que precisaste el planteamiento del problema, definiste el alcance inicial de tu investigación y formulaste las hipótesis (o no las estableciste debido a la naturaleza de tu estudio), es necesario que visualices la manera práctica y concreta de responder a tus preguntas de investigación además de cumplir con los objetivos que fijaste. Ello implica que selecciones o desarrolles uno o más diseños de investigación y los apliques al contexto del estudio. (p.150)

Por lo que se presentan a explicar los tipos de diseño que existen y cuál es el mejor para el desarrollo de este proyecto.

Diseño Experimental

Hernández y Mendoza (2018) definen este diseño como:

El término experimento tiene dos acepciones básicas. La primera es más general y se refiere a realizar una acción y después observar las consecuencias.

Así, hablamos de "experimentar" cuando mezclamos sustancias químicas y vemos la reacción provocada, o cuando nos cambiamos la apariencia (*look*) y observamos

el efecto que causa en nuestras amistades. La esencia de esta concepción de experimento es la manipulación intencional de una acción para analizar sus posibles resultados.

La segunda hace referencia a una investigación en la que se manipulan deliberadamente una o más variables independientes (supuestas causas antecedentes) para analizar las consecuencias que tal manipulación tiene sobre una o más variables dependientes (supuestos efectos consecuentes) dentro de una situación de control para el investigador. (p.151)

Diseño no Experimental

Los autores Hernández y Mendoza (2018) lo definen como:

La investigación que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, se trata de estudios en los que no haces variar en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables. Lo que efectúas en la investigación no experimental es observar o medir fenómenos y variables tal como se dan en su contexto natural, para analizarlas. En un experimento, el investigador prepara de manera premeditada una situación a la que son expuestos varios casos o individuos.

En un estudio no experimental no se genera ninguna situación, sino que se observan situaciones ya existentes, no provocadas intencionalmente en la investigación por quien la realiza. En la indagación no experimental las variables independientes ocurren y no es posible manipularlas, no se tiene control directo sobre dichas variables ni se puede influir en ellas, porque ya sucedieron, al igual que sus efectos. (p.174)

Transeccional

Los autores Hernández y Mendoza (2018), definen este diseño como:

Los diseños transeccionales o transversales recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito normalmente es:

- Describir variables en un grupo de casos (muestra o población), o bien, determinar cuál es el nivel o modalidad de las variables en un momento dado.
- Evaluar una situación, comunidad, evento, fenómeno o contexto en un punto del tiempo.
- Analizar la incidencia de determinadas variables, así como su interrelación en un momento, lapso o periodo. (p.176)

Longitudinal

Según Hernández y Mendoza (2018), enseñan que una investigación longitudinal o evolutiva se puede definir como:

En ciertas ocasiones, el interés del investigador es analizar cambios al paso del tiempo en determinadas categorías, conceptos, sucesos, variables, contextos o comunidades, o bien, las relaciones entre estas; aún más, a veces ambos tipos de cambios. Entonces puedes disponer de los diseños longitudinales, los cuales recolectan datos en diferentes momentos o periodos para hacer inferencias respecto al cambio, sus determinantes y consecuencias.

Se pueden dividir en tres clases genéricas: diseños de tendencias, diseños de análisis de evolución de grupo (cohorte) y diseños panel. La diferencia entre las tres clases es el tipo de población considerada. En los diseños de tendencias se recolectan datos de una población que en todas las mediciones es la misma, pero las muestras son distintas (parcial o totalmente). En los diseños de evolución de grupo o cohortes se estudia a una subpoblación o grupo específico que posee una característica en común o se encuentra vinculado por uno o más factores como edad, región geográfica, exposición a un hecho, periodo de inicio de una enfermedad o su estado de salud, entre otros. Las muestras son distintas (parcial o completamente). En los diseños panel los casos (personas, animales, entre otros.) son siempre los mismos en las distintas mediciones. (pp.180-181)

Una vez explicados los tipos de diseño que puede llegar a tener una investigación, para desarrollar esta, se ha decidido utilizar el diseño no experimental transeccional. Ya que no se va a manipular las variables de estudio.

Variables

Hernández y Mendoza (2018) informa que “una variable es una propiedad o concepto que puede variar y cuya fluctuación es susceptible de medirse u observarse” (p.125). Con la información anterior, en la Tabla 1 Variables, se procede a explicar las que se estudiarán en el proyecto de investigación, así como su definición y el indicador que se usará para evaluarlo, al igual que la forma en que se recolectará la información de dicha variable.

Tabla 1 Variables

Objetivos específicos	Variable	Conceptual	Operacional	Instrumental
Definir la gestión de inventario actual de la empresa Gozaka S.A.	Ratio de Rotación de Inventario.	Sirve a la empresa para el control del inventario y mide la relación que hay entre las existencias que se hallan en el almacén y su salida (Cruz, 2017)	Ratio de rotación de inventario= $\text{Rotación} = \frac{\text{Salidas de almacén}}{\text{Existencias medias en el almacén}}$	Registros de inventarios
Medir el nivel de inventario de la empresa Gozaka S.A.	Ratio de existencias	Se logra estableciendo herramientas de medición de coberturas mínimas y máximas que sirven de alertas en la gestión de reposición para evitar las probabilidades de excedentes o roturas de stock (Espejo, 2022)	Ratio de existencias= $\frac{\text{Pedidos no satisfecho}}{\text{Pedidos totales}} \times 100$	Registros de inventarios
Analizar las principales causas del nivel de inventario obtenido.	Ratio de días de Cobertura	Se considera inverso al ratio de rotación, y recoge los datos sobre las existencias que hay expresado en días, es decir, los días que las existencias están disponibles para su uso (Cruz, 2017)	Rotación de Cobertura= $\text{Cobertura} = \frac{\text{Existencias medias de almacén}}{365}$	Registro de Inventarios
Proponer un sistema de gestión que permita la integración del proceso de compras e inventarios con el fin de alcanzar eficiencia y rentabilidad de la empresa Gozaka S.A.	Entregables	En gestión de proyectos son todos los documentos tangibles que se le entregan al cliente final (Izar, 2016)	% de entregables= $\frac{\text{Número de avances finalizados}}{\text{Número total de avances}} \times 100$	Informe de entregables
Establecer métricas de evaluación de inventario como	Tiempo de avances	El hecho de que un proyecto se termine a tiempo es sinónimo de éxito, sin olvidar la	% de tiempo=	Informe de avances

indicadores de control.		calidad y que esté dentro del alcance establecido (Izar, 2016)	$\frac{\text{Tiempo trabajado}}{\text{Total de tiempo programado}} \times 100$	
-------------------------	--	--	--	--

Nota: Christian Cerdas Díaz

Muestra

Según Hernández y Mendoza (2018) la muestra es “es un subgrupo de la población o universo que te interesa, sobre la cual se recolectarán los datos pertinentes, y deberá ser representativa de dicha población (p.196). Por lo que el muestreo de la información se de este proyecto será con datos recolectados de los últimos seis meses del presente año 2024.

Esta información tiene un enfoque cuantitativo, es necesario realizar cálculos para definir la muestra. La población que se va a utilizar para el proyecto es finita. En la Tabla 2 Muestra, se observa el detalle de cómo se va a realizar el muestreo de la investigación.

Tabla 2 Muestra

Indicador	Tipo de muestra	Unidad de muestreo	Fórmula
Ratio de rotación de inventario	Poblacional	Productos	Registros de inventarios de los últimos seis meses
Ratio de existencias	Poblacional	Productos	Registros de inventarios de los últimos seis meses
Rotación de Cobertura	Poblacional	Productos	Registros de inventarios de los últimos seis meses
% de entregables	Poblacional	Entregables	Registro de entregables durante el proyecto
% de tiempo	Poblacional	Tiempo	Registro de duración del proyecto

Nota: Christian Cerdas Díaz

Instrumentos

En la presente parte, se indica qué instrumentos serán necesarios para la medición de las variables.

En la Tabla 3 Instrumentos, se observa la información requerida.

Tabla 3 Instrumentos

Indicador	Instrumento	Recursos Requeridos
Ratio de rotación de inventario	Informes y hoja de recolección de datos	Informáticos
Ratio de existencias	Hojas de recolección de datos	Informáticos

Rotación de Cobertura	Informes y hoja de recolección de datos	Informáticos
% de entregables	Control, registro y recolección de datos	Informáticos
% de tiempo	Hojas de recolección de datos	Informáticos

Nota: Christian Cerdas Díaz

Recolección de Datos

Como lo indica Hernández y Mendoza (2018) “recolectar los datos significa aplicar uno o varios instrumentos de medición para recabar la información pertinente de las variables del estudio en la muestra o casos seleccionados (personas, grupos, organizaciones, procesos, eventos, etc.) (p.226), por lo que el medio por el cual se recolectarán los datos necesario para el desarrollo del proyecto será por medio del sistema que utiliza la compañía, ya que la información requerida se encuentra en ella, además de las reuniones que se programen con la gerencia para verificar los datos obtenidos.

La fuente será por medio del sistema metrics que utiliza la empresa para la recolección de datos, en este se registran el inventario de la compañía, además se utilizará la información recolectada referente a las devoluciones.

Como se puede observar en la Tabla 4 Recolección de datos, aparece el proceder de la recolección de datos, así como la forma en que se hará y los beneficios esperados durante la recolección.

Tabla 4 Recolección de datos

Indicador	Fuente de los datos	Método de recolección de los datos	Beneficios esperados
Ratio de rotación de inventario	Base de datos de la empresa en el sistema Metrics Información de la gerencia	Se solicita el inventario promedio y las salidas que han tenido los productos del almacén. Se digitan los datos en la hoja de recolección de datos	Determinar el número de veces en que se actualiza el inventario durante el mes, ayudando a evaluar el rendimiento de la empresa.
Ratio de existencias	Base de datos de la empresa en el sistema Metrics	Se genera un reporte del sistema dos veces al mes Se digitan los datos en la hoja de recolección de datos	Determinar el porcentaje de pedidos que no procesaron en los últimos seis meses

	Información de la gerencia		
Rotación de Cobertura	Base de datos de la empresa en el sistema Metrics Información de la gerencia.	Se solicita el stock de productos de los últimos seis meses Se solicita el consumo promedio de los últimos seis meses Se digitan los datos en la hoja de recolección de datos	Determinar el número de días de consumo que las existencias podrían cubrir
% de entregables	Reporte de entregables	Registrar el total de entregables Registrar la cantidad de avances finalizados Se digitan los datos en una hoja de recolección de datos	Determinar el porcentaje de cumplimiento de los entregables del proyecto.
% de tiempo	Informe de avances	Registrar el tiempo trabajado para la implementación Registrar el total de tiempo programado de la implementación Se digitan los datos en una hoja de recolección de datos y se verifican que sean correctos	Determinar el tiempo del proyecto controlando la implementación

Nota: Christian Cerdas Díaz

Método de Análisis

Hernández y Mendoza (2018) explican que “una vez que codificaste los datos, los transferiste a una matriz, guardaste en un archivo y corregiste los errores, procedes a analizarlos” (p.312). Una vez obtenida la información necesaria, se analizará estadísticamente el mejor modelo de control de inventario que se adapte a las necesidades de la empresa.

Además, como lo indica Hernández y Mendoza (2018) “el análisis cuantitativo de los datos lo efectúas sobre la matriz que los contiene y utilizando un programa computacional” (p.312). El análisis de los datos se hará por medio de Excel y Minitab, ambos programas funcionan para realizar cálculos estadísticos, por lo que se considerarán ambos durante el análisis.

También, se tiene como fuente primordial el programa utilizado de control de inventarios Metrics, por la empresa para la información de datos almacenados. Junto con programas para la elaboración de diagramas como Visio.

En la Tabla 5 Método de Análisis, se detalla el proceder con los datos, el programa usado, así como el uso que se le brindará.

Tabla 5 Método de Análisis

Indicador	Análisis a realizar	Programa	Uso
Ratio de rotación de inventario	Determinar el número de veces de rotación de los productos en los últimos seis meses. Realizar un gráfico para visualizar mejor la comparación de los meses	Excel y/o Minitab según convenga	Determinar cuantas veces se vende o tiene movimiento el inventario en un periodo de tiempo, es importante para calcular cuánto tiempo lleva vender el inventario y el momento en que se agotará y abastecerlo.
Ratio de existencias	Determinar el número de veces que se produce una ruptura de stock en los últimos seis meses Realizar un gráfico para visualizar mejor la comparación de los meses	Excel y/o Minitab según convenga	Determinar que tan rápido o lento esta vendiendo la empresa sus productos.
Rotación de Cobertura	Determinar los días que la empresa puede operar sin tener que realizar nuevas compras de inventario. Realizar gráfico de barra y analizar la tendencia	Excel y/o Minitab según convenga	Determinar las causas por los excesos o faltantes de inventarios.
% de entregables	Determinar los entregables en los que se realizará el diseño de sistema de gestión de inventarios	Excel y/o Minitab según convenga	Determinar el porcentaje de cumplimiento de los entregables para desarrollar el sistema de gestión de inventarios
% de tiempo	Determinar los días en los que se realizará la implementación	Excel	Determinar el tiempo en que se implementará el proyecto.

Nota: Christian Cerdas Díaz

Cronograma

A continuación, en la figura 43 Diagrama de Gantt, se muestra el cronograma de actividades y las fechas donde van a ser realizadas, para la elaboración del proyecto y su posterior entrega.

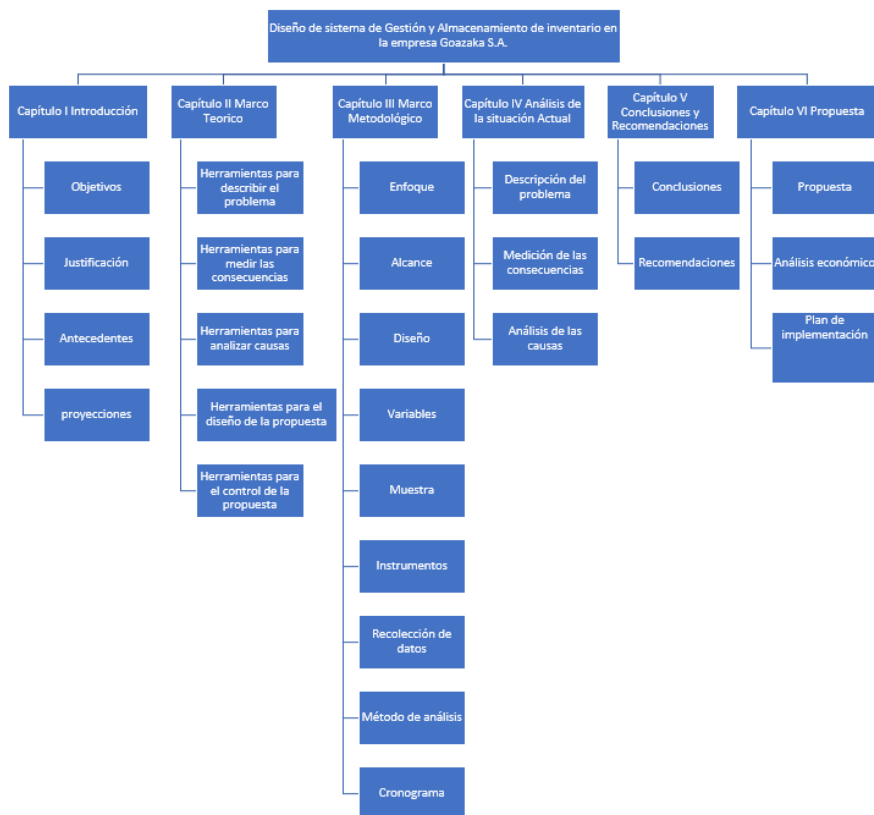
Figura 43 Diagrama de Gantt

Actividades	Semanas del II Cuatrimestre 2024														Vacaciones		Semanas del III Cuatrimestre 2024									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	1	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Hojas preliminares y formato	█																									
Referencias		█																								
Capítulo I			█																							
Capítulo II				█																						
Capítulo III					█																					
Correcciones capítulos I-III						█																				
Recolección de datos e históricos							█	█	█	█	█	█	█	█												
Capítulo IV									█	█	█	█	█	█												
Correcciones capítulo IV														█	█											
Capítulo V																█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Correcciones capítulo V																										
Capítulo VI																										
Correcciones capítulo VI																										
Lectura Filólogo																										
Correcciones gramaticales																										
Entrega final a la universidad																										█

Nota: Christian Cerdas Díaz

En la figura 44 Diagrama EDT, se detalla el contenido de cada capítulo desarrollado en la elaboración del proyecto.

Figura 44 Diagrama EDT



Nota: Christian Cerdas Díaz

CAPÍTULO IV ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN

Descripción del problema

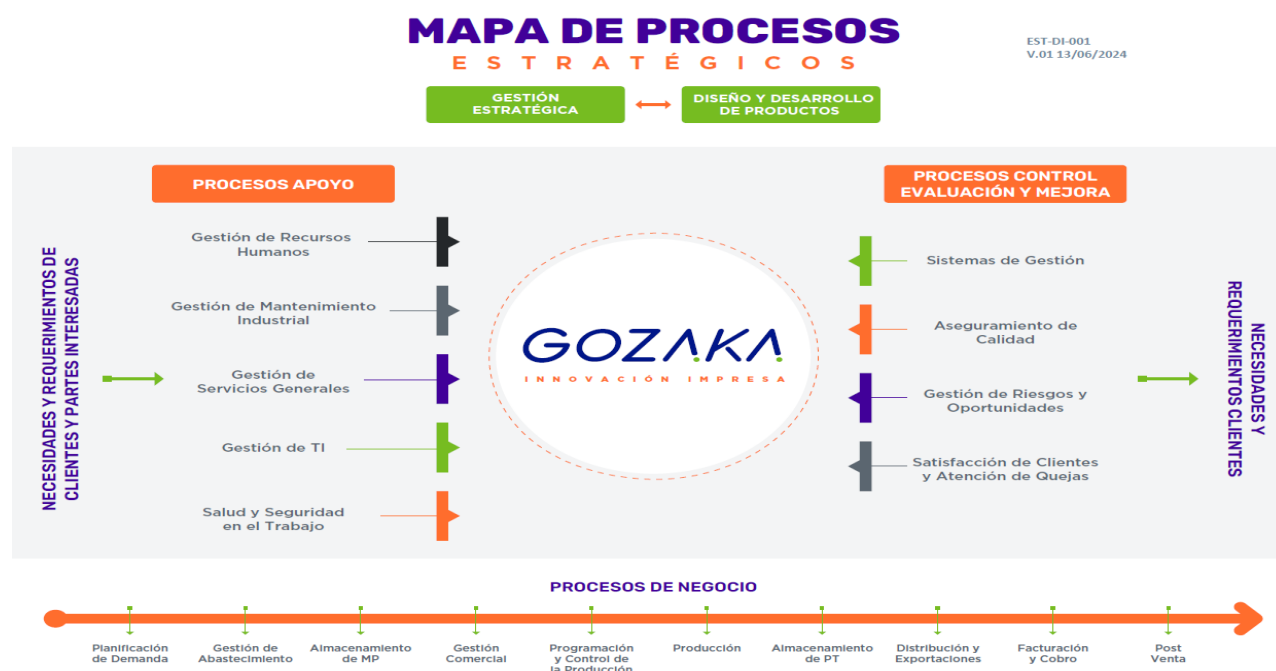
En el siguiente capítulo se muestra el análisis de la situación actual donde se utilizarán las distintas herramientas ingenieriles descritas en el marco teórico que permitirán conocer en mayor profundidad la problemática de la empresa desde lo macro a lo micro, dando con las causas raíces en relación con el problema planteado.

Como se ha mencionado durante la elaboración de este proyecto, el objetivo planteado es diseñar un sistema de gestión y abastecimiento de la bodega de consignación de Gozaka S.A. que nos permita tener información más concreta y veraz sobre las materias primas que se adquieren, cuándo adquirirlas y así disminuir la ineficiencia operativa al estar gestionando un inventario mal organizado, las compras urgentes debido a las rupturas de stock o falta de materias primas en inventario, causando pérdida en las ventas y reducción en la rentabilidad de la compañía al no estar controlando los problemas anteriores.

Mapa de procesos

En la figura 45 Mapa de Procesos de Gozaka S.A., se informan los procesos estratégicos, procesos de control, evaluación y mejora, de apoyo y los de negocio con los que cuenta la organización.

Figura 45 Mapa de Procesos Gozaka S.A.



Nota: Gozaka S.A.

Entradas y Salidas del Proceso

Para la empresa Gozaka S.A. el ingreso al proceso son los clientes donde se busca atender todas sus necesidades y requerimientos con los productos o servicios que la empresa les brinda. En cuanto a la salida del proceso se define con la atención de las necesidades y requerimientos del cliente buscando que estas hayan sido cubiertas y satisfechas.

Procesos Estratégicos

Los procesos estratégicos se encargan de planificar, estructurar, controlar el Sistema de Gestión y llevar de manera adecuada las decisiones que tienen mayor peso en la empresa, con el fin de orientarlo hacia el cumplimiento de su misión, visión, política y objetivos en el marco de un control y comunicación oportunos, que a su vez garanticen la integridad del sistema.

Dentro de los procesos estratégicos se encuentran:

- Comité de Sistema de Gestión.
- Jefatura de calidad y sistemas de gestión.
- Gerente de Operaciones.
- Jefatura de Recursos Humanos.
- Líderes de área.

Procesos de Apoyo

Los procesos de apoyo brindan soporte al proceso operativo y a la compañía en general, para garantizar que las operaciones relacionadas con la producción de bienes y servicios se desarrollen de manera eficiente, manteniendo un adecuado rendimiento.

Como procesos de apoyo, tienen en Gozaka:

- Gestión de Recursos Humanos.
- Gestión de Mantenimiento Industrial.
- Gestión de Servicios Generales.
- Gestión de Tecnologías de la Información.
- Salud y Seguridad en el trabajo.

Procesos de Control, Evaluación y Mejora

La principal función de los procesos de control, evaluación y Mejora de Gozaka S.A. es garantizar que la organización cumpla con los objetivos estratégicos y operativos de manera eficiente. Estos procesos ayudan a identificar y corregir desviaciones, optimizar recursos y fomentar una cultura de mejora continua.

Como procesos de Control, Evaluación y Mejora, tenemos:

- Sistemas de Gestión.
- Aseguramiento de Calidad.
- Gestión de Riesgos y Oportunidades.
- Satisfacción de clientes y atención de quejas.

Procesos de Negocio (Operativos)

Los procesos operativos se encargan de producir y entregar los bienes y servicios que constituyen la oferta principal de la empresa, satisfaciendo las necesidades y expectativas de los clientes, y cuya función principal es mejorar continuamente el desempeño desde que ingresa la solicitud del cliente, hasta que culmina su requerimiento mostrando siempre un valor agregado, satisfacción con el producto y el servicio brindado.

Los procesos operativos en Gozaka son:

- Planificación de Demanda.
- Gestión de Abastecimiento.
- Almacenamiento de Materias Primas.
- Gestión Comercial.
- Programación y Control de la Producción.
- Producción.
- Almacenamiento de Producto Terminado.
- Distribución y Exportaciones.
- Facturación y Cobro.
- Servicio Post Venta.

Diagrama de Flujo

Se puede observar el diagrama de Flujo con que cuenta actualmente Gozaka S.A., con este se observa tanto el proceso de almacenaje de la bodega de consignación como el proceso de compras.

Como se puede observar en la Figura 21 Diagrama de Flujo Bodega de Consignación, donde inicia con la notificación de llegada de las materias primas a bodega, debe revisar el espacio disponible para realizar la ubicación de la llegada del material y si es necesario realizar movimientos estratégicos de materia prima en bodega para alcanzar el espacio requerido del material en camino.

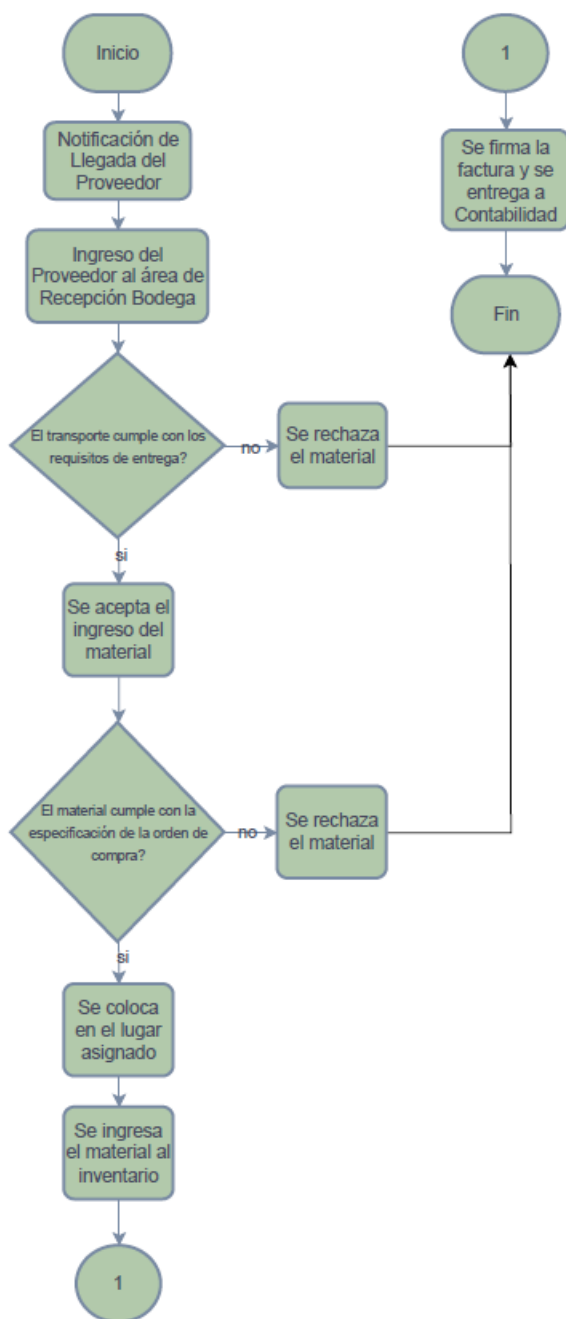
El encargado de bodega en el momento de llegada del proveedor debe revisar el material contra la orden de compra, además debe revisar que el transporte cumpla con la siguiente lista de verificación: número de placa, transporte sin basura, transporte sin humedad, presencia de químicos, presencia de plagas y lugar de transporte completamente cerrado. En caso que el medio de transporte del proveedor no cumpla con las variables de calidad se rechaza la materia prima y se informa al departamento de calidad para que gestione el respectivo reclamo.

El encargado de bodega una vez que verifica que el transporte cumple con las variables de calidad acepta el ingreso de la materia prima a la bodega, donde debe revisar que el material cumpla con las especificaciones de compra requerida, esta revisión se aplica en base a la siguiente lista de verificación; cantidad de entrega, tipo de material, identificación del material, empaque del material, especificaciones del material y estado de la tarima. En caso que la materia prima no cumpla debe informar al supervisor del departamento o departamento de calidad para que gestione el rechazo del material y se notifique al encargado de logística para que coordine el reclamo al proveedor.

El encargado de bodega debe colocar la materia prima en el lugar que corresponde al tipo de material, ordenar el total de tarimas en el sitio asignado, ingresar la cantidad de materia prima recibida en el inventario del sistema de información para mantener a tiempo real las cantidades disponibles y debe de entregar la factura enviada por el proveedor a la persona que gestionó la compra.

En caso de que el encargado de bodega no reciba notificación de materia prima debe revisar el inventario disponible y encender la alerta en caso de que exista algún tipo de producto bajo de stock, así como notificarlo al responsable del producto para que realice la gestión de compra.

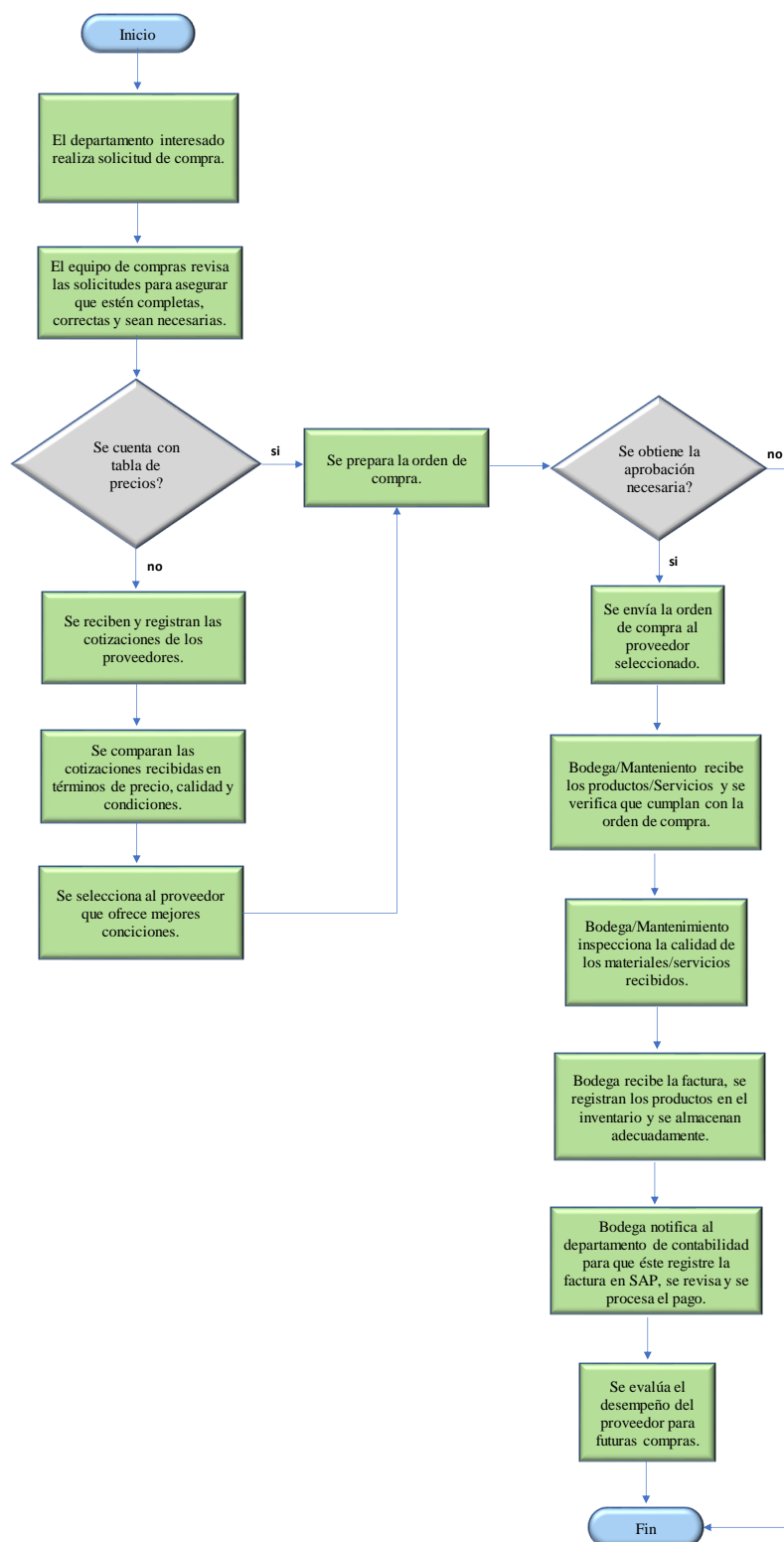
Figura 46 Diagrama de Flujo Bodega de Consignación



Nota: Christian Cerdas Díaz.

En la Figura 47 se muestra el diagrama de flujo del proceso de compras de la empresa.

Figura 47 Diagrama de Flujo del departamento de Compras de Gozaka S.A.



Nota: Christian Cerdas Díaz.

Como se puede observar en la figura 47 Diagrama de Flujo del proceso de compras de Gozaka S.A. el proceso inicia con una necesidad o solicitud de productos o servicios al área de compras, las cuales son revisadas por el departamento para asegurar que estén correctas y sean necesarias. Seguidamente se toma la decisión de solicitarle una cotización a los proveedores para valorar el mejor costo, calidad y condiciones de entrega y se escoge el que cumpla con estos requerimientos para gestionar la compra; de no ocupar realizar una cotización porque existe una tabla de costos definida se procede de inmediato con la confección de la orden de compra.

Una vez preparada la orden de compra se envía a la gerencia para su respectiva aprobación, si se aprueba se envía al proveedor, posteriormente el departamento de bodega recibe el producto o servicio, se verifica que cumpla con lo indicado en la orden de compra, se inspecciona la calidad de los materiales recibidos, se recibe la factura y se registra en el sistema, se acomoda el material en el área asignada.

Bodega notifica al departamento de contabilidad para que éste registre en el SAP la factura, se revise y se procese el pago. Luego de terminar el proceso, se evalúa el desempeño del proveedor para futuras compras. En dado caso que la orden de compra haya sido enviada a gerencia y este la rechace, se decide dar por finalizado el proceso de compra.

Entrevista

Se realiza una entrevista al área Comercial para evaluar y entender las razones del incumplimiento en las entregas a los proveedores, donde se tuvo una participación de 15 asesores de ventas.

1. ¿Con qué frecuencia se presentan problemas de incumplimiento en las entregas hacia los clientes en su área?

Según la encuesta se determinó que el problema de incumpliendo en las entregas se presenta muy frecuentemente, en la Tabla 6 se muestra los resultados.

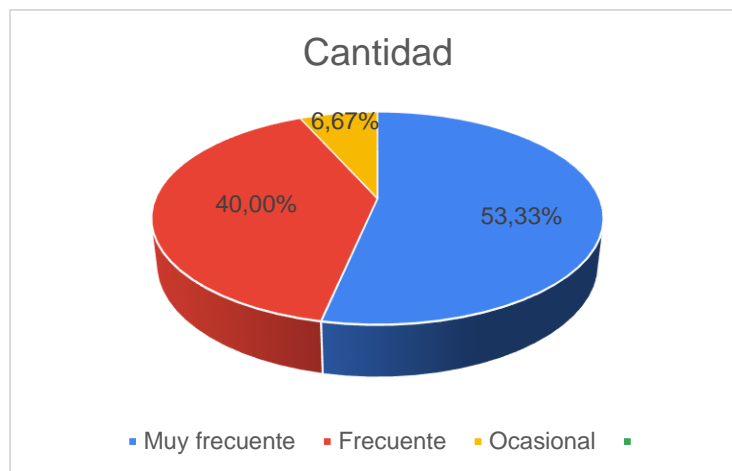
Tabla 6 Problemas de Incumplimiento

Frecuencias	Cantidad
Muy frecuente	8
Frecuente	6
Ocasional	1

Nota: Christian Cerdas Díaz.

En la figura 48 Gráfico Incumplimiento en las entregas, muestra una representación gráfica de las frecuencias con que se presentan los problemas de incumplimiento.

Figura 48 Incumplimiento en las Entregas.



Nota: Tabla 6 Problemas de Incumplimiento.

De los 15 encuestados del área comercial, se tiene el siguiente resultado para la pregunta 1, la cual está relacionada con los problemas de incumplimiento en las entregas al cliente: un 53.33% indica que se da muy frecuentemente, un 40.00% considera que frecuentemente y un 6.67% expresa que es ocasional.

2. ¿Cuáles son las principales causas identificadas para los incumplimientos en las entregas?
(Seleccione todas las que apliquen)

Dentro de las principales causas que se identificaron en el incumplimiento en las entregas tenemos los problemas con el inventario y retrasos en la cadena de suministro, en la Tabla 7 Causas de Incumplimiento en las Entregas al Cliente se muestran los resultados.

Tabla 7 Causas de Incumplimiento en las Entregas al Cliente

Causas	Cantidad
Problemas con el inventario	11
Retrasos en la cadena de suministro	10
Errores de comunicación interna	6
Problemas logísticos o de transporte	5
Falta de coordinación con otros departamentos	1
Otros	1

Nota: Christian Cerdas Díaz.

A continuación, en la figura 49 se muestra una representación gráfica de las principales causas que están afectando el incumplimiento en las entregas al cliente.

Figura 49 Causas en el Incumplimiento de las entregas al Cliente



Nota: Tabla 7 Causas en el Incumplimiento de las entregas al Cliente.

La pregunta 2 de la encuesta, está relacionada con las causas en el incumplimiento en las entregas al cliente, con respecto a esto de los 15 encuestados, se obtuvo que: un 32.35% expresan que se debe a problemas con el inventario, un 29.41% se debe a retrasos en la cadena de suministro, un 17.65% considera que se debe a errores de comunicación interna, el 14.71% destacó los problemas logísticos o de transporte, mientras que un 2.94% falta de coordinación con otros departamentos y un 2.94% considera otros.

3. ¿Cómo afectan estos incumplimientos a la satisfacción del cliente?

Se determina que las entregas al cliente afectan muy negativamente a la empresa, en la Tabla 8 Afectación en la satisfacción al Cliente se muestran de qué manera afectan el incumplimiento a la satisfacción de los clientes.

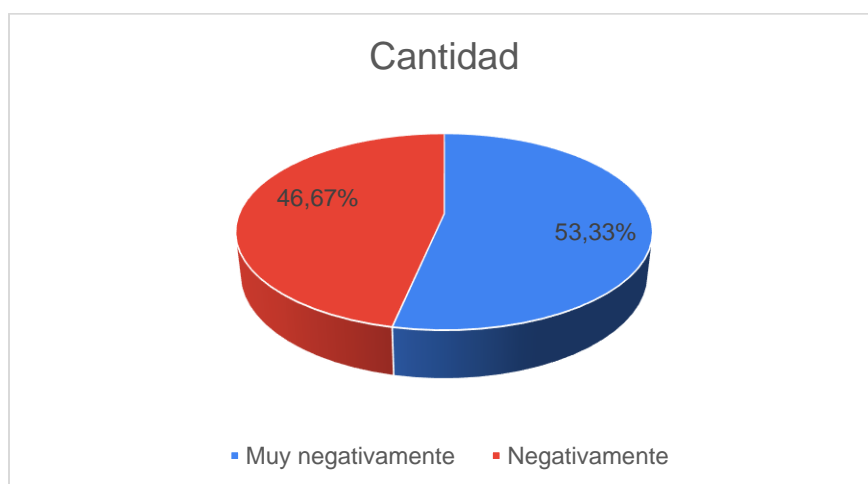
Tabla 8 Afectación en la satisfacción al Cliente

Afectación	Cantidad
Muy negativamente	8
Negativamente	7

Nota: Christian Cerdas Díaz.

En la figura 50 Afectación en la satisfacción al cliente, se muestra una representación gráfica de cómo está afectando el incumplimiento en las entregas la satisfacción al cliente.

Figura 50 Afectación en la satisfacción al cliente



Nota: Tabla 8 Afectación en la satisfacción al cliente.

En cuanto a la afectación del incumplimiento en la satisfacción al cliente, se obtuvo en la pregunta 3 el siguiente resultado de los 15 encuestados: el 53.33% muestra como muy negativamente la afectación en el incumplimiento en las entregas al cliente y un 46.67% considera como negativo el incumplimiento en las entregas al cliente afectando la satisfacción al cliente.

4. ¿Qué impacto tiene el incumplimiento en las ventas y la relación con los clientes?

El área comercial identificó como principal impacto del incumplimiento en las ventas y relación con los clientes una pérdida significativa en el volumen de las ventas causando un deterioro en la relación con el cliente. Como se puede observar, resumidamente, en la Tabla 9 Impacto en el

incumplimiento de las ventas y la relación con los clientes, el extracto de la información del impacto actual.

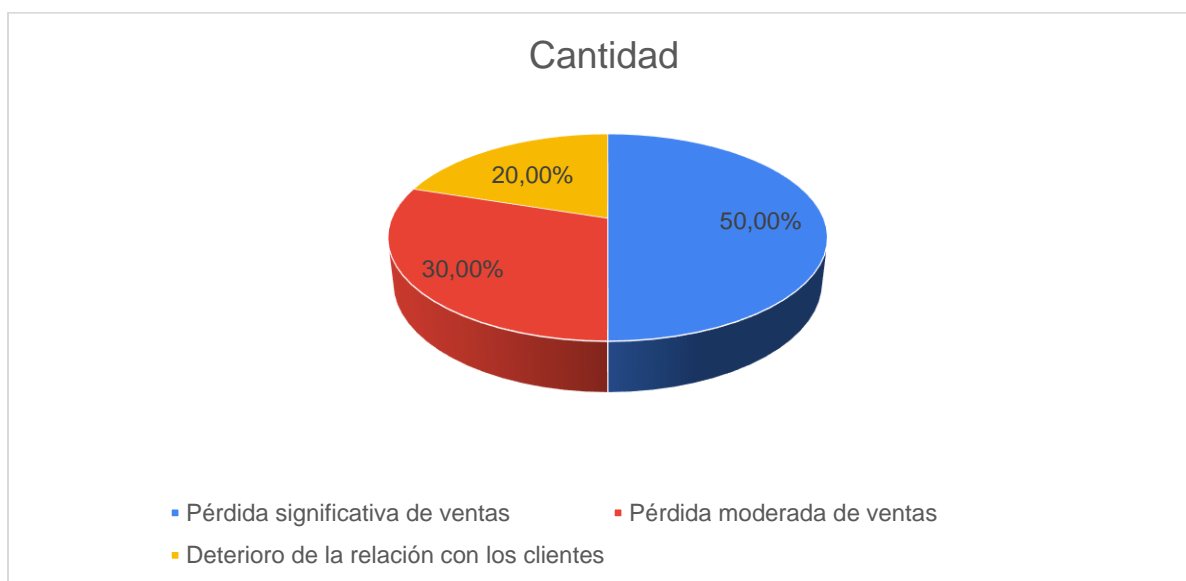
Tabla 9 Impacto en el incumplimiento de las ventas y la relación con los clientes

Impacto	Cantidad
Pérdida significativa de ventas	10
Pérdida moderada de ventas	6
Deterioro de la relación con los clientes	4

Nota: Christian Cerdas Díaz.

En la figura 51 Impacto en el incumplimiento de las ventas y la relación con los clientes, se muestra una representación gráfica de dicho impacto.

Figura 51 Impacto en el incumplimiento de las ventas y la relación con los clientes



Nota: Tabla 9 Impacto en el incumplimiento de las ventas y la relación con los clientes.

La pregunta 4 sobre el impacto que tiene el incumplimiento en las ventas y la relación con los clientes, se tiene el siguiente resultado de los 15 encuestados: un 50% considera pérdida significativa en las ventas, un 30% expresa deterioro de la relación con los clientes y un 20% pérdida moderada de ventas.

- ¿Existen procedimientos documentados para manejar y comunicar los incumplimientos de entregas?

Si existen, están bien documentados y se siguen constantemente, dando como resultado los datos obtenidos en la Tabla 10 Procedimientos documentados.

Tabla 10 Procedimientos documentados

Procedimientos	Cantidad
Sí, están bien documentados y se siguen consistentemente	8
Sí, pero no siempre se siguen	5
No, los procedimientos son insuficientes o inexistentes	2

Nota: Christian Cerdas Díaz.

En la figura 52 Procedimientos documentados, se muestra la representación gráfica acerca de que si existen o no procedimientos documentados para manejar y comunicar los incumplimientos en las entregas a los clientes.

Figura 52 Procedimientos documentados



Nota: Tabla 10 Procedimientos documentados.

De los 15 encuestados, se tiene el siguiente resultado para la pregunta 5, la cual está relacionada con la existencia de procedimientos documentados para manejar y comunicar los incumplimientos en las entregas al cliente: un 53.33% considera que, si existen, están bien documentados y se siguen consistentemente, un 33.33% representó que, sí existen, pero no siempre se siguen y un 13.33% expresan que no existen, los procedimientos son insuficientes o inexistentes.

6. ¿Cómo se comunican los problemas de entrega al cliente? (Seleccione todas las que apliquen)

Se comunican a través de llamada telefónica, correo electrónico, mensaje de texto o bien la comunicación en persona. A continuación, se muestra un resumen en la Tabla 11 Comunicación

con el cliente, los medios utilizados más frecuentemente por el área comercial para comunicarse con los clientes.

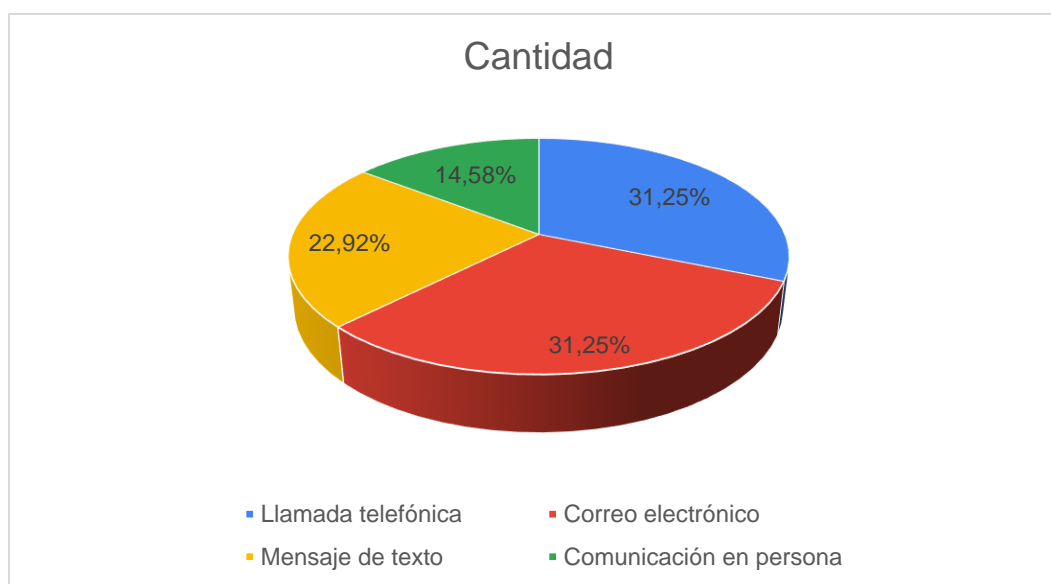
Tabla 11 Comunicación con los clientes

Medio de Comunicación	Cantidad
Llamada telefónica	15
Correo electrónico	15
Mensaje de texto	11
Comunicación en persona	7

Nota: Christian Cerdas Díaz.

En la figura 53 Comunicación con los clientes, se muestra gráficamente los medios de comunicación más utilizados por el área comercial para comunicarse con los clientes.

Figura 53 Comunicación con los clientes



Nota: Tabla 11 Comunicación con los clientes.

La pregunta 6 sobre cómo se comunican los problemas de entrega al cliente, se tiene el siguiente resultado de los 15 encuestados: un 31.25% lo hace por medio de llamada telefónica, un 31.25% expresa que lo realiza por medio de correo electrónico, un 22.92% considera que lo realizan por medio de mensaje de texto y un 14.58% considera que lo comunican en persona.

Clasificación ABC del Inventario

Para la clasificación ABC se toma en cuenta las compras de los últimos 8 meses de año 2024, siendo el plazo de enero 2024 a agosto del 2024, en la siguiente Tabla 12 Clasificación ABC de Productos muestra los artículos en inventario y su costo mensual a nivel de compras.

Tabla 12 Clasificación ABC de Productos

Material	Costo mensual	Porcentaje	Acumulado	Clasificación
Papel Litho Farma 13"	₡ 11 053 573,19	59%	59%	A
Papel Metalizado 8"	₡ 5 688 063,34	30%	89%	B
Papel Metalizado 13"	₡ 1 974 799,70	11%	100%	C
Total	₡ 18 716 436,23	100%		

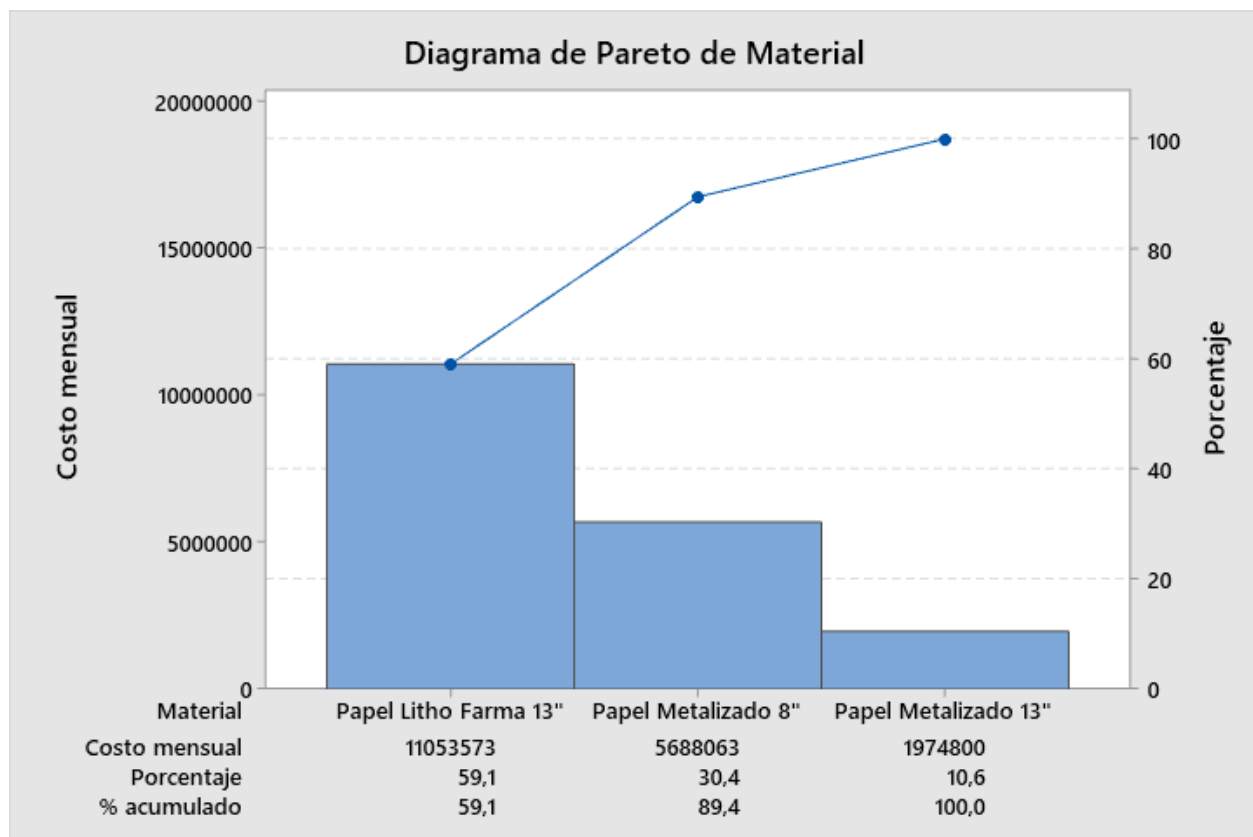
Nota: Christian Cerdas Díaz.

En la tabla anterior se muestra los diferentes tipos de papel que se mantienen en inventario de consignación, su volumen de compra mensual, el porcentaje de compras y se concluye que:

- De los tres tipos de materiales, el papel Litho Farma 13” representa el 59% de las compras mensuales, con un total de ₡11 053 573,80. Este producto es clasificado tipo A.
- El papel Metalizado 8” representa el 30% del total de las compras mensuales, con un monto de ₡5 688 063,34. Este material es clasificado de tipo B.
- El papel Metalizado de 13” representa el 11% del total de las compras mensuales, con un total de ₡1 974 799,70. Este producto es clasificado de tipo C.

A continuación, se muestra gráficamente la tabulación anterior, en la figura 54 con un gráfico de Pareto:

Figura 54 Diagrama de Pareto Costos



Nota: Tabla 12 Clasificación ABC de Productos.

Clasificación ABC por Costo

En la Tabla 13 Clasificación ABC por Costo Inventario del inventario de tintas, los cálculos realizados se toman del valor total del inventario de 68 artículos.

Tabla 13 Clasificación ABC por Costo Inventario

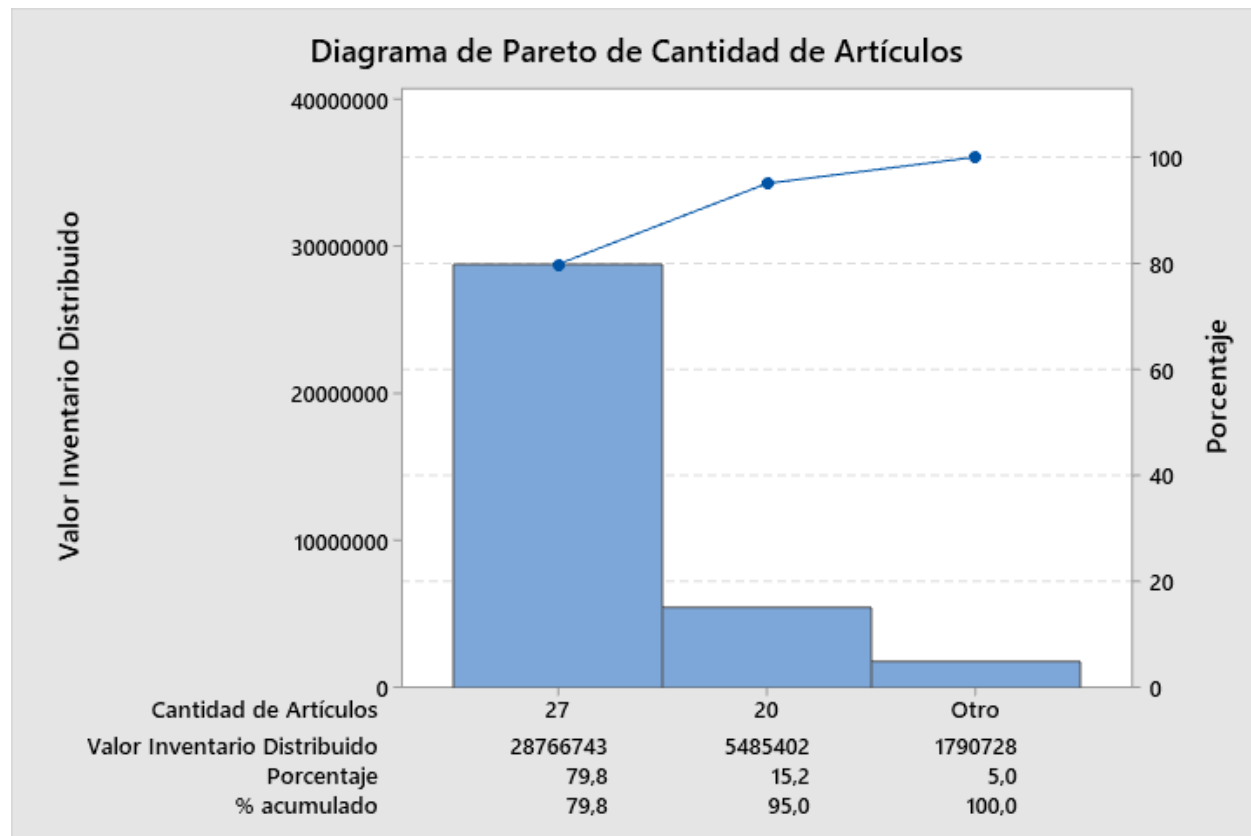
Clasificación	Cantidad de Artículos	% de Artículos	Valor Inventario Distribuido	% Valor Inventario	% Valor Inventario Acumulado
A (0 a 80%)	27	39,71%	₡ 28 766 742,80	79,81%	79,81%
B (80% a 95%)	20	29,41%	₡ 5 485 401,62	15,22%	95,03%
C (95% a 100%)	21	30,88%	₡ 1 790 727,84	4,97%	100,00%
Total	68	1	₡ 36 042 872,26	100%	

Nota: Christian Cerdas Díaz.

Diagrama de Pareto del Inventario de Tintas

Se realiza un diagrama de Pareto de la tabulación anterior, mostrado en la figura 55.

Figura 55 Diagrama de Pareto del Inventario de Tintas



Nota: Christian Cerdas Díaz.

El diagrama y la tabulación anterior muestran que los artículos A (0% a 80%) corresponden a 27 de los 68 analizados, que en valor porcentual representan un 39.71% de los artículos analizados, con un valor dentro del inventario de ¢28 766 743,80 lo que en valor del inventario se traduce en un 79.81% del costo total de este.

La clasificación B (80% a 95%) está representada por 20 artículos de los 68 analizados, con un valor porcentual de 29.41% de los productos en estudio, con un valor en el inventario de ¢5 485 402,62; porcentualmente traducido en un 15.22% del valor total del inventario.

La clasificación C (95% a 100%) está representada por 21 artículos de los 68 analizados, con un valor porcentual de 30.88% de los artículos analizados, con un costo dentro del inventario de ¢1 790 728, porcentualmente traducido en el 4.97% del valor total del inventario.

Artículos A del Inventario de Tintas

En la Tabla 14 Artículos A del Inventario de Tintas, se muestran la clasificación de los artículos A del inventario de Tintas de Flexografía Digital del mes de agosto 2024:

Tabla 14 Artículos A del Inventario de Tintas

Código	Descripción	Costo inventario Distribuido	Porcentaje	Porcentaje Acumulado	ABC Costo
07.001.0054	MCL1188 IP2751 MICHEMCLEAN 11	₡ 6 730 917,96	18,67%	18,67%	A
07.001.0068	IP3231 DIGIPRIME DP040-B1 (44LBS	₡ 3 096 151,07	8,59%	27,26%	A
07.001.0056	Y8M91A IP5074 HP PREM. WHITE F	₡ 1 970 079,12	5,47%	32,73%	A
16.007.0024	DP680 IP1038 DIGI PRIME 680-B1	₡ 1 838 962,10	5,10%	37,83%	A
16.003.0011	Q-4645A IP1399 HP IMAGE PRINT IN	₡ 1 293 259,79	3,59%	41,42%	A
16.007.0030	Q-4640B IP8868 HP IMAGE TRANSF	₡ 1 275 350,03	3,54%	44,96%	A
16.007.0004	B1B27A IP6468 SILICA GEL FILTER 1	₡ 1 079 022,48	2,99%	47,95%	A
16.007.0010	CK921A IP8663 ILP ROLLER 1 UND	₡ 816 830,38	2,27%	50,22%	A
07.001.0045	Q-4133D IP8453 HP ELECTROINK (1	₡ 784 431,64	2,18%	52,40%	A
16.007.0009	B1B39A IP8466 SPONGE ROLLER -	₡ 757 620,15	2,10%	54,50%	A
16.007.0007	C8Q05A IP9972 BASE BID Nueva	₡ 754 498,16	2,09%	56,59%	A
07.001.0005	Q-4123A IP8815 HP ELECTRONIC C	₡ 745 766,79	2,07%	58,66%	A
16.007.0004	B1B27A IP6468 SILICA GEL FILTER 1	₡ 663 015,22	1,84%	60,50%	A
07.001.0046	Q-4117A IP8812 HP ELECTROINK VI	₡ 661 274,99	1,83%	62,33%	A
07.001.0059	Y8M49A IP2520 HP ELECTROINK SI	₡ 630 452,11	1,75%	64,08%	A
07.001.0036	Q-4137D IP8820 HP ELECTRONIC C	₡ 565 872,22	1,57%	65,65%	A
07.001.0026	Q-4115A IP8810 HP ELECTROINK O	₡ 562 377,61	1,56%	67,21%	A
07.001.0027	Q-4116A IP8811 HP ELECTROINK G	₡ 560 915,01	1,56%	68,77%	A
07.001.0034	Q-4135C IP8818 HP ELECTRONIC C	₡ 528 645,88	1,47%	70,24%	A
16.007.0010	CK921A IP8663 ILP ROLLER 1 UND	₡ 501 908,88	1,39%	71,63%	A
07.001.0045	Q-4133D IP8453 HP ELECTROINK (1	₡ 482 001,19	1,34%	72,97%	A
16.007.0007	C8Q05A IP9972 BASE BID Nueva	₡ 463 608,28	1,29%	74,25%	A
16.003.0009	Q-4430A IP1396 HP PRINTING IMAG	₡ 411 296,57	1,14%	75,39%	A
07.001.0057	Y8M92A IP5075 HP PREM. WHITE F	₡ 410 049,27	1,14%	76,53%	A
07.001.0006	Q-4124A IP8816 HP ELECTRONIC C	₡ 397 270,54	1,10%	77,63%	A
07.001.0032	Q-4131D IP8441 HP ELECTROINK (1	₡ 394 715,49	1,10%	78,73%	A
07.001.0041	Q-4260A IP9894 WHITE PREMIUM	₡ 390 449,88	1,08%	79,81%	A

Nota: Christian Cerdas Díaz.

Artículos B del Inventario de Tintas

En la Tabla 15 Artículos B del Inventario de Tintas, se detalla la clasificación B del inventario de tintas de Flexografía Digital:

Tabla 15 Artículos B del Inventario de Tintas

Código	Descripción	Costo inventario Distribuido	Porcentaje	Porcentaje Acumulado	ABC Costo
07.001.0028	Q-4122A IP88	₪ 385 268,98	1,07%	80,88%	B
07.001.0036	Q-4137D IP88	₪ 347 705,35	0,96%	81,85%	B
16.007.0027	Q-4420A IP84	₪ 337 084,95	0,94%	82,78%	B
16.007.0008	C8Q06A IP99	₪ 336 519,54	0,93%	83,72%	B
07.001.0034	Q-4135C IP88	₪ 324 831,29	0,90%	84,62%	B
16.007.0035	C8Q12A IP25	₪ 321 959,03	0,89%	85,51%	B
16.007.0015	Q-4418A IP84	₪ 315 592,16	0,88%	86,39%	B
07.001.0031	Q-4130D IP84	₪ 313 136,10	0,87%	87,25%	B
16.003.0001	B1B32B IP31	₪ 307 086,42	0,85%	88,11%	B
07.001.0044	Q-4132D IP84	₪ 281 182,89	0,78%	88,89%	B
07.001.0033	Q-4134C IP88	₪ 250 609,36	0,70%	89,58%	B
07.001.0064	Y8M50A IP25	₪ 245 073,19	0,68%	90,26%	B
07.001.0032	Q-4131D IP84	₪ 242 536,53	0,67%	90,93%	B
07.001.0041	Q-4260A IP98	₪ 239 915,50	0,67%	91,60%	B
16.007.0026	Q-4345A IP16	₪ 219 989,52	0,61%	92,21%	B
16.007.0029	Q-4625A IP84	₪ 216 680,56	0,60%	92,81%	B
16.007.0027	Q-4420A IP84	₪ 207 124,92	0,57%	93,39%	B
16.007.0008	C8Q06A IP99	₪ 206 777,50	0,57%	93,96%	B
16.007.0015	Q-4418A IP84	₪ 193 918,49	0,54%	94,50%	B
07.001.0031	Q-4130D IP84	₪ 192 409,34	0,53%	95,03%	B

Nota: Christian Cerdas Díaz.

Artículos C del Inventario de Tintas

En la Tabla 16 Artículos C del inventario de Tintas, se ilustra la clasificación C del inventario de tintas de Flexografía Digital:

Tabla 16 Artículos C del inventario de Tintas

Código	Descripción	Costo inventario Distribuido	Porcentaje	Porcentaje Acumulado	ABC Costo
07.001.0042	Q-4261A IP98	₪ 189 762,90	0,53%	95,56%	C
07.001.0044	Q-4132D IP84	₪ 172 775,39	0,48%	96,04%	C
07.001.0033	Q-4134C IP88	₪ 153 989,21	0,43%	96,46%	C
16.007.0003	B1B21A IP90	₪ 140 116,45	0,39%	96,85%	C
16.007.0026	Q-4345A IP16	₪ 135 174,57	0,38%	97,23%	C
16.007.0028	Q-5202A IP93	₪ 134 922,00	0,37%	97,60%	C
16.007.0029	Q-4625A IP84	₪ 133 141,35	0,37%	97,97%	C
07.001.0035	Q-4136C IP88	₪ 125 755,33	0,35%	98,32%	C
07.001.0042	Q-4261A IP98	₪ 116 601,55	0,32%	98,64%	C
16.007.0003	B1B21A IP90	₪ 86 095,83	0,24%	98,88%	C
16.007.0028	Q-5202A IP93	₪ 82 904,05	0,23%	99,11%	C
07.001.0035	Q-4136C IP88	₪ 77 271,51	0,21%	99,33%	C
16.007.0026	Q-4345A IP16	₪ 54 997,38	0,15%	99,48%	C
16.007.0031	Q-4314A IP84	₪ 38 225,30	0,11%	99,59%	C
16.007.0026	Q-4345A IP16	₪ 33 793,64	0,09%	99,68%	C
16.007.0023	B1B29A IP67	₪ 31 273,56	0,09%	99,77%	C
16.007.0031	Q-4314A IP84	₪ 23 487,88	0,07%	99,83%	C
16.007.0025	Q-4315A IP84	₪ 20 376,87	0,06%	99,89%	C
16.007.0023	B1B29A IP67	₪ 19 216,32	0,05%	99,94%	C
16.007.0025	Q-4315A IP84	₪ 12 520,75	0,03%	99,98%	C
16.003.0010	Q-4620C IP80	₪ 8 326,00	0,02%	100,00%	C

Nota: Christian Cerdas Diaz.

Órdenes de Producción Detenidas

A continuación, se realiza un análisis de la cantidad de órdenes detenidas en producción por falta de materias primas como papel y tintas, el estudio se realizó basado en los meses de julio a setiembre del 2024, lo que ocasiona atrasos significativos en las entregas afectando la satisfacción del cliente.

La falta de materias primas limita la capacidad de producción, lo que puede llevar a una disminución en la cantidad de producto terminado, aumento en los costos de producción, retrasos en las líneas de producción afectando los plazos de entrega, lo que hace difícil cumplir con los pedidos de los clientes a tiempo y en su totalidad, lo que puede generar insatisfacción y pérdida de clientes.

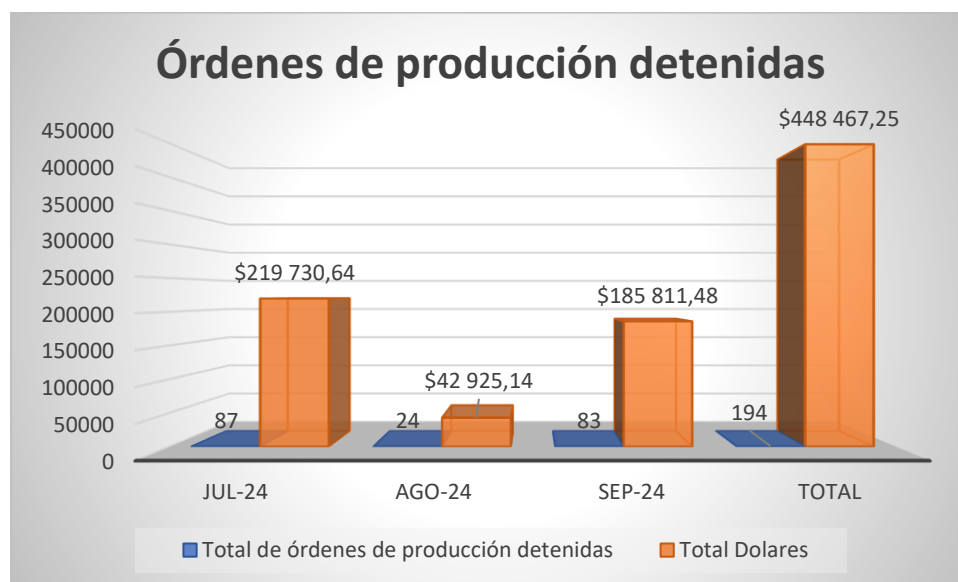
En la Tabla 17 Órdenes de producción detenidas se muestra la cantidad y el monto en dólares que se está dejando de percibir por no cumplir con las entregas al cliente.

Tabla 17 Órdenes de producción detenidas

Órdenes de Producción Detenidas				
Mes	Total de órdenes de producción detenidas	Total Dolares	Promedio Semanal de OP detenidas	Costo Promedio Semanal
jul-24	87	\$219 730,64	20,09	\$50 746,11
ago-24	24	\$42 925,14	5,54	\$9 913,43
sep-24	83	\$185 811,48	19,17	\$42 912,58
Total	194	\$448 467,25		
Promedio Mensual	64,67	\$149 489,08		

Nota: Christian Cerdas Diaz.

Figura 56 Órdenes de producción detenidas



Nota: Christian Cerdas Díaz.

Como se puede visualizar en el gráfico anterior, el mes de julio del 2024 tuvo un total de 87 órdenes de producción detenidas por falta de materias primas, lo que represento un monto total de \$219 730,64 en órdenes que no se pueden producir, facturar y entregar al cliente. El mes de agosto tuvo un total de 24 órdenes de producción detenidas, para un total de \$42 925,14 y en setiembre se tuvo un total de 83 órdenes de compra detenidas, lo que representa un total de \$ 185 811,48 los cuales de igual forma están a la espera de ser producidos y facturados para entregarlos al cliente.

Medición de las consecuencias

Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE)

Un Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE) es una herramienta poderosa para identificar y priorizar los riesgos asociados con una gestión ineficaz del inventario. Al aplicar esta metodología a este contexto específico, podemos revelar las causas raíz de los problemas y proponer acciones correctivas para mejorar significativamente la eficiencia de la gestión del inventario.

El proceso de inventario incluye la recepción de papeles y tintas de proveedores, su almacenamiento, control de niveles de inventario y el uso de estos insumos en la producción de material gráfico (etiquetas, folletos, afiches, entre otros).

Algunos modos de fallo comunes dentro de la gestión del inventario de la empresa se pueden mencionar los siguientes:

- Fallo 1: Insuficiente cantidad de papel.
- Fallo 2: Tintas caducadas o dañadas.
- Fallo 3: Mala rotación del inventario de papeles o tintas.
- Fallo 4: Exceso de inventario de papel o tinta.
- Fallo 5: Pedido incorrecto de colores de tinta.

Se procede a realizar un AMFE donde en la Tabla 18 Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE), se ponderan y describen las causas, fallas y efectos potenciales de cada una de los factores mencionados anteriormente.

Tabla 18 Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE)

Análisis Modal de Fallas y Efectos

Nombre de Proceso o Producto:		Gestión de Inventarios en Gozaka S.A.										Preparado por:		Christian Cerdas Díaz		Página:		1 de 1	
Encargado:		Departamento de Bodega										Fecha:		28/8/2024		Rev.			
Pasos Clave del Proceso o Producto	Función	Modos de Falla Potenciales	Efectos de Fallas Potenciales	S M V	Causas Potenciales	C O	Controles de Ocurrencia	D M T	N P R	SEV * OCU * DET	Acciones Recomendadas	Responsable	Acciones Implementadas	S E V	O C U	D E T	N P R		
¿Cuál es el proceso o producto?	¿Cuál es la función del proceso o producto ?	¿De qué maneras puede fallar?	¿Cuál es el impacto cuando hay un fallo (cliente o funcionamiento)?	¿Qué tan severo es el efecto para el cliente o funcionamiento?	¿Qué causa que falle?	¿Que tan seguido ocurre la causa o Modo de Fallo?	¿Cuáles son los controles existentes y procedimientos preventivos?	¿Qué también pueden detectar la Causa o Modo de Fallo?	SEV * OCU * DET	¿Cuáles son las acciones para reducir la Ocurrencia de la Causa o mejorar la Detección?	¿Quién es responsable de las acciones recomendadas?	Anotar las acciones implementadas. Incluye fecha de finalización.							
Gestión de Inventario	Garantizar que haya suficientes materias primas para la operación	Insuficiente cantidad de papel	Retrasos en la producción de los trabajos en máquina y la pérdida de contratos con los clientes	8	Mala previsión de demanda o falta de control en los niveles de stock.	6	Verificación existencias en el sistema de inventarios metrics	5	240	Implementar un sistema de gestión de inventario eficiente que monitoree constantemente los niveles de stock y genere alertas para reabastecer.	Cadena de Suministros	No, en espera					0		
Almacenamiento y control de calidad de materiales	Asegurar que las tintas almacenadas estén en condiciones óptimas para su uso	Tintas caducadas o dañadas	Pérdida de calidad en la impresión, trabajos defectuosos, devolución del producto por el cliente, y reprocesamientos	7	No verificar fechas de caducidad, almacenamiento inadecuado (exposición a luz, calor o exceso de humedad).	4	verificación visual por parte de los colaboradores	7	196	Almacenar las tintas en condiciones óptimas (lugar oscuro y fresco. Revisar regularmente las fechas de caducidad y usar primero las tintas más antiguas	Colaboradores de bodega	No, en espera					0		
Control de Inventario y gestión de almacenes	Implementar una correcta rotación (PEPS) para evitar que los productos se deterioren o caduquen	Mala rotación del inventario de papeles y tintas	Papeles o tintas dañados/as o amarillos por antigüedad, pérdida económica y afectación a la calidad del trabajo final	6	Falta de implementación de un sistema PEPS o errores humanos al seleccionar las materias primas	5	Realizar auditorias periódicas del inventario para verificar la precisión de los registros	4	120	Implementar el sistema PEPS en el almacén, etiquetar claramente el material con las fechas de entrada	Cadena de Suministros	No, en espera					0		
Planificación y gestión de inventarios	Controlar que los niveles de inventarios sean óptimos	Exceso de inventario de papeles o tintas	Aumento de los costos de almacenamiento, caducidad de materiales y pérdida financiera.	5	Pedidos sin control o una planificación excesiva.	6	Analizar el consumo histórico de papel y tintas para ajustar los niveles de inventario	5	150	Mantener registros de la rotación histórica de inventarios para mejorar la planificación	Cadena de Suministros	No, en espera					0		
Planificación de compras y control de calidad en los pedidos	Asegurar que las especificaciones de los materiales pedidos sean correctas.	Pedido incorrecto de colores de tinta	Un pedido incorrecto puede generar retrasos en la producción o afectar la calidad del producto final	6	Errores en la comunicación con el proveedor o falta de verificación antes de realizar el pedido	3	Verificar cuidadosamente los pedidos de tintas antes de enviarlos	4	72	Confirmar los pedidos con los proveedores antes de realizar envíos	Departamento de compras	No, en espera					0		

Nota: Christian Cerdas Díaz.

MUDA

La metodología MUDA proviene del sistema de producción Lean y se enfoca en la eliminación de desperdicios (MUDA significa "desperdicio" en japonés). En el contexto de una empresa de la industria gráfica que gestiona inventarios de papeles y tintas, aplicar esta metodología busca identificar y eliminar todo aquello que no agrega valor al proceso de inventario. Los desperdicios (o mudas) son categorías de ineficiencia que se pueden corregir para optimizar el proceso.

Los 7 desperdicios de MUDA aplicados a la gestión del inventario en la empresa Gozaka S.A. son los siguientes:

1. Sobreproducción: comprar o producir más de lo necesario.

Ejemplo: tener excesos de papel o tintas en inventario debido a compras excesivas o mala planificación.

Solución: mejorar las proyecciones de demanda mediante análisis de datos históricos y tendencias de trabajo. Implementar un sistema de control de inventarios más ágil como el Justo a Tiempo (JIT) para pedir solo lo necesario.

2. Inventario Excesivo: mantener más inventario del necesario.

Ejemplo: tener grandes cantidades de papel o tinta acumulados en el almacén, lo que aumenta los costos de almacenamiento y el riesgo de que las materias primas se dañen o caduquen.

Solución: ajustar los niveles de stock mínimo y máximo con base en el ritmo de producción. Implementar el PEPS (primero en entrar, primero en salir) para asegurar que los materiales más antiguos se utilicen primero.

3. Transporte: movimiento innecesario de materiales dentro de la bodega o hacia la planta de producción.

Ejemplo: Traslado ineficiente de papel o tinta dentro del almacén, lo que provoca pérdida de tiempo y posible daño en el material.

Solución: Optimizar la disposición del almacén para reducir la necesidad de mover materiales. Colocar los insumos más utilizados cerca de las áreas de producción y mejorar la organización para un acceso rápido.

4. Esperas: tiempo de inactividad causado por retrasos en el suministro de insumos.

Ejemplo: la producción se detiene debido a que no hay suficiente papel o tinta disponible.

Solución: implementar un sistema de inventario eficiente que alerte sobre niveles bajos de stock y permita reabastecer a tiempo. Mejorar la relación con los proveedores para asegurar entregas puntuales.

5. Movimientos Innecesarios: movimientos físicos innecesarios de los trabajadores que aumentan la fatiga y el tiempo de operación.

Ejemplo: los empleados se desplazan innecesariamente en el almacén para buscar papel o tinta mal organizados.

Solución: mejorar la ergonomía del espacio de trabajo y capacitar al personal en métodos eficientes para mover y manipular los insumos.

6. Defectos: materiales defectuosos o inadecuados que requieren reprocesamiento o generan desperdicio.

Ejemplo: tinta caducada o papel dañado que ya no se puede utilizar en la producción.

Solución: implementar un sistema de inspección regular para detectar posibles problemas con los insumos antes de que lleguen a la producción. Mejorar las condiciones de almacenamiento, por ejemplo, controlar temperatura y humedad.

7. Sobreprocesamiento: hacer más trabajo del necesario o realizar tareas innecesarias.

Ejemplo: revisar manualmente el estado de cada lote de papel o tinta, cuando podría automatizarse o simplificarse con tecnología.

Solución: automatizar el seguimiento de los insumos mediante software de gestión de inventario que permita tener un control más preciso y en tiempo real sobre las fechas de caducidad, niveles de stock y rotación.

Los pasos para implementar la metodología MUDA en la gestión del inventario en la bodega de Gozaka S.A. son los siguientes:

1. Mapeo del proceso Actual: documentar el flujo actual del inventario de papeles y tintas desde la compra hasta el uso en la producción. Esto permitirá los puntos donde se genera desperdicio.

2. Identificación de desperdicios (MUDAs): evaluar cada paso del proceso de inventario para detectar los 7 tipos de desperdicios mencionados. Por ejemplo, se puede observar que se mantiene un inventario demasiado grande o que hay largos tiempos de espera para recibir insumos.
3. Eliminación de desperdicios: una vez identificados los puntos críticos, se diseñan acciones correctivas, como ajustar los niveles de inventario o mejorar la disposición del almacén. Se debe priorizar la eliminación de los desperdicios que más afectan los costos y la eficiencia.
4. Implementación de Soluciones: aplicar las mejoras propuestas como el uso de sistemas de inventario automatizados, reorganización del almacén, y establecer reglas de control de calidad para evitar defectos.
5. Monitoreo y Mejora Continua: una vez implementadas las soluciones, es importante monitorear los resultados para asegurar que los desperdicios han sido eliminados. Se deben realizar ajustes según sea necesario y continuar buscando oportunidades de mejora.

Análisis de las causas

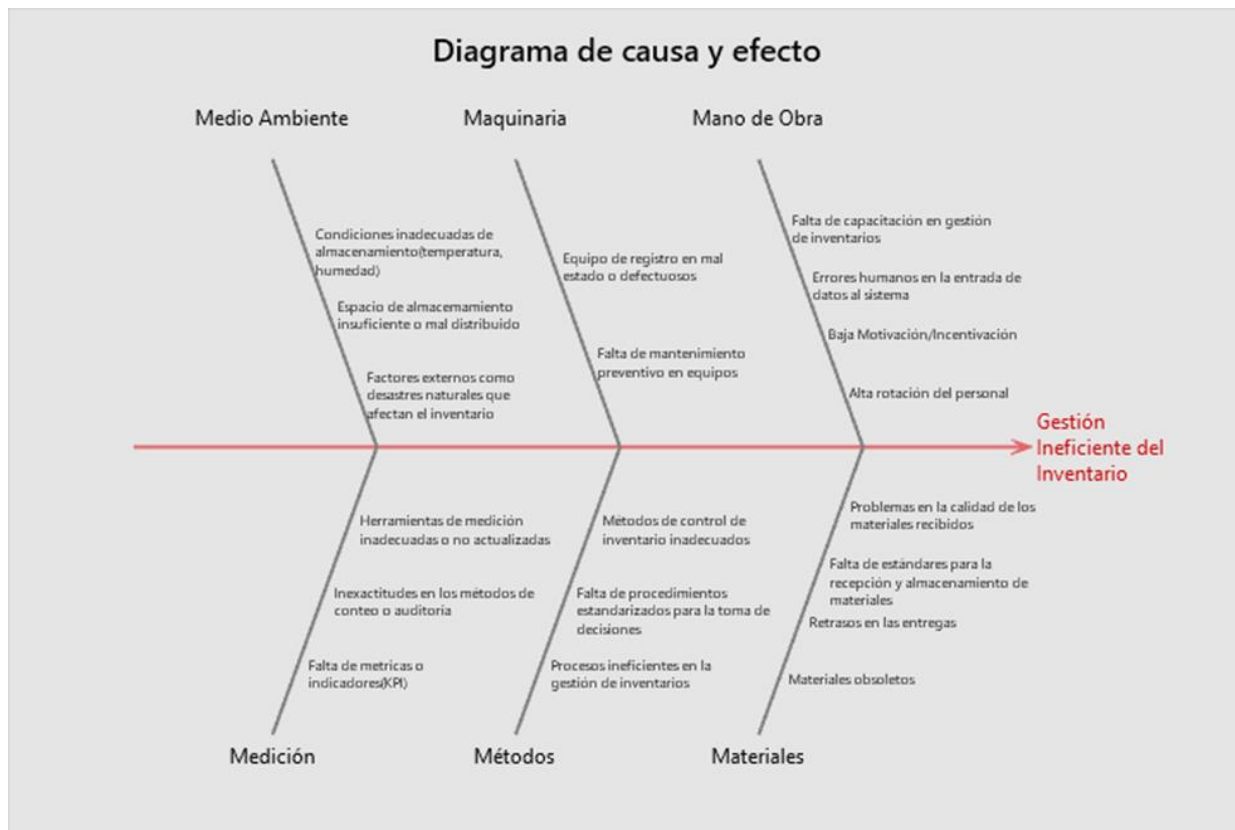
Diagrama de Ishikawa

El sistema de gestión de inventarios representa una herramienta muy importante para cualquier empresa, con el crecimiento que ha tenido Gozaka S.A. a través de los últimos años, el control detallado del inventario se vuelve una herramienta y ventaja competitiva, ya que promueve un servicio adecuado al cliente y ayuda a la toma de decisiones. Actualmente la gerencia general describe la necesidad de mejorar el conocimiento de las existencias de la empresa, movilización de mercancía y garantizar el flujo de información certero dentro de la organización.

Se realiza un diagrama de Ishikawa, ilustrado en la figura 29, con la finalidad de conocer las causas que impactan el inventario, utilizando el método de las 6 M la cual es una herramienta útil para identificar y abordar problemas de gestión de inventarios. Las 6 M se refieren a Manos de obra, Maquinaria, Materiales, Métodos, Medio ambiente y Medición.

El diagrama está diseñado con base en el problema planteado en el proyecto, centralizado en diseñar el sistema de gestión y almacenamiento del inventario, se procede a analizar aquellas causas que provocan en la empresa Gozaka S.A. problemas, fallas, deficiencias o puntos de mejora, con la finalidad de conocer la prioridad de atención en el proceso.

Figura 57 Diagrama de Ishikawa



Nota: Christian Cerdas Díaz.

Con el diagrama anterior, se realiza el análisis de las ideas encontradas en la empresa Gozaka S.A. en cada una de las 6 M:

Medio Ambiente

La empresa actualmente se encuentra en una zona industrial altamente transitada, con condiciones de almacenamiento inadecuadas lo que ocasiona que factores como la temperatura y la humedad del ambiente afecten directamente los materiales almacenados en la bodega de materias primas. También se cuenta con un espacio de almacenamiento insuficiente o mal distribuido con la ausencia de racks para el acomodo de los productos dentro de la bodega.

Las causas anteriores nos pueden llevar a efectos como:

- Deterioro de los productos debido a las condiciones ambientales.
- Dificultades para mantener un control efectivo del inventario.
- Necesidad de costos adicionales para adaptar el espacio de almacenamiento o para gestionar daños.

Maquinaria

La organización actualmente no cuenta con un sistema de mantenimiento preventivo de equipos y maquinaria, y los mismos muchas veces ya se encuentran en mal estado o defectuosos.

Las causas anteriormente mencionadas nos ocasionan efectos tales como:

- Costos adicionales por reparaciones.
- Retrasos en la actualización del inventario.
- Datos incorrectos sobre las existencias en el inventario.

Mano de Obra

Actualmente la empresa cuenta con cuatro colaboradores, por lo que las labores se encuentran saturadas en el transcurso de la jornada laboral, por lo que cada colaborador realiza diversas tareas, lo que puede generar errores humanos a la hora de ingresar los datos al sistema, sumado a la falta de capacitación del personal en gestión de inventarios.

Otra de las causas que han afectado significativamente ha sido la alta rotación del personal en bodega, lo que con lleva a efectos como:

- Inexactitudes en el ingreso y manejo de los registros de inventario.
- Aumento de corrección de errores en el sistema.
- Bajo nivel de inventario o excesos de stock.

Medición

La empresa no cuenta con métricas o indicadores claves de desempeño (KPI) que le permita monitorear el inventario, periódicamente se producen inexactitudes en los métodos de conteo o auditoría y en ocasiones las herramientas utilizadas para la medición son inadecuadas o no se actualizan.

Los efectos detectados se mencionan a continuación:

- Falta de visibilidad en el desempeño de la gestión de inventarios.
- Incapacidad para identificar problemas a tiempo y tomar medidas correctivas.
- Decisiones basadas en datos inexactos, afectando la eficiencia y rentabilidad.

Métodos

La empresa ha venido trabajando en los últimos años en mejorar la eficiencia de sus procesos de gestión de inventarios, ya que la falta de procedimientos estandarizados para la toma de decisiones, los métodos de control de inventario inadecuados al no contar con procedimientos de revisión periódica (inventarios cíclicos) sin una planificación adecuada han afectado considerablemente la eficiencia operativa y la gestión del inventario.

Como efectos tenemos los siguientes:

- Desperdicio de recursos debido a una gestión ineficiente.
- Costos adicionales por almacenamiento excesivo o falta de productos.
- Pérdida de oportunidades de venta debido a la falta de disponibilidad de productos.

Materiales

Los productos o materias primas ingresan a la bodega, se ingresan al inventario y se le asigna un lugar dentro de esta. Sin embargo, la clasificación en la bodega no es la adecuada, ya que no existe un orden estandarizado que permita encontrar un artículo de manera rápida. Se invierte tiempo en buscar un artículo en donde se crea que está. No se cuenta con una clasificación PEPS de manera formal que permita garantizar la rotación puntual del inventario de manera adecuada.

En ocasiones se presentan problemas de calidad en la recepción de los materiales y se cuenta con productos obsoletos en inventario.

Las causas mencionadas anteriormente nos llevan a tener efectos tales como:

- Desajustes en los niveles de inventario.
- Productos dañados o deteriorados que deben ser reemplazados.
- Costos adicionales debido a la necesidad de gestionar devoluciones o reordenamientos.

CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A continuación, se detallan las conclusiones y recomendaciones obtenidas del análisis de la situación actual de la empresa Gozaka S.A.

Conclusiones

- La planificación de inventarios es inadecuada, lo que no garantiza la disponibilidad continua de material para la producción.
- Los controles de calidad al ingresar las materias primas al almacén son escasos o inexistentes, lo que aumenta el riesgo de utilizar materiales caducados o dañados.
- Los análisis de demanda no son lo suficientemente precisos para evitar tanto el exceso como la insuficiencia de inventarios, lo que podría optimizar los costos de almacenamiento.
- La rotación de inventarios no es efectiva, lo que es crucial para prevenir daños por antigüedad u obsolescencia.
- Debido a la falta de materias primas en bodega como papel y tintas se están deteniendo un promedio de 64,67 órdenes al mes, lo que representa un promedio mensual de \$149 489,08 en órdenes de producción que no se pueden producir, facturar y entregar al cliente, lo que puede ocasionar insatisfacción y pérdida de los clientes.
- El personal no recibe capacitaciones periódicas o continuas en la gestión de inventarios, lo que dificulta la identificación temprana de fallos.
- Las estrategias de almacenamiento son eficientes para optimizar el espacio y reducir los costos, contribuyendo a una mejor gestión del inventario.
- No se cuenta con un sistema para verificar la confianza o felicidad del cliente después de la venta, y solo se detectan los problemas cuando el cliente presenta un reclamo.
- No se lleva a cabo una evaluación continua de los procesos de gestión de inventarios, lo que impide identificar áreas de mejora y ajustar las estrategias según las necesidades del mercado.

Recomendaciones

- Utilizar herramientas estadísticas para predecir la demanda futura con mayor precisión, considerando factores como estacionalidad, tendencias y eventos especiales, involucrando

a diferentes departamentos (ventas, producción, logística) para obtener una visión más completa de la demanda y ajustar los pronósticos.

- Definir un procedimiento detallado para inspeccionar las materias primas al ingresar al almacén, verificando su calidad, cantidad y cumplimiento con las especificaciones técnicas. Trabajar con proveedores que cuenten con certificaciones de calidad y un historial de cumplimiento.
- Adoptar el método de "primero en entrar, primero en salir" para garantizar que los productos más antiguos se utilicen primero. Realizar inventarios cíclicos de forma regular para detectar posibles discrepancias y ajustar los niveles de stock.
- Establecer niveles de stock de seguridad, definir un nivel mínimo y máximo de inventario para cada materia prima, considerando el tiempo de entrega de los proveedores y la demanda esperada. Implementar un sistema de alerta temprana, configurando el sistema para enviar alertas cuando los niveles de inventario se acerquen a los mínimos y máximos establecidos.
- Desarrollar un plan de capacitación personalizado para el personal involucrado en la gestión de inventarios, cubriendo temas como el uso del sistema de gestión de inventario, los procedimientos de control de calidad y los principios de la logística. Ofrecer capacitación continua organizando talleres y seminarios para mantener al personal actualizado sobre las mejores prácticas en la gestión de inventarios.
- Optimizar el diseño del almacén, realizando un análisis del espacio disponible y organizar el almacén de manera eficiente para facilitar el acceso a los productos y reducir los tiempos de búsqueda. Además, se recomienda utilizar sistemas de almacenamiento como estanterías o racks para maximizar el uso del espacio.
- Realizar encuestas a los clientes después de cada entrega para medir su nivel de satisfacción e identificar áreas de mejora.
- Conducir auditorías internas de los procesos de gestión de inventario para identificar desviaciones y áreas de mejora. Definir y monitorear KPIs relevantes para la gestión de inventarios, como el nivel de servicio, el costo por unidad almacenada y el tiempo de respuesta a las órdenes de los clientes.

CAPÍTULO VI DISEÑO

En este capítulo se elaboró el diseño del proyecto, con base en las conclusiones y recomendaciones definidas anteriormente y así brindar una solución a los problemas actuales de la empresa Gozaka S.A.

El objetivo es que la empresa diseñe un sistema de gestión y abastecimiento para la bodega de consignación de Gozaka S.A., que permita obtener información más precisa y confiable sobre las materias primas que se adquieren y los momentos adecuados para realizar las compras. Esto ayudará a reducir la ineficiencia operativa causada por la deficiente gestión del inventario, las compras de urgencia debidas a rupturas de stock o la falta de materias primas. De esta manera, se evitarán pérdidas en ventas y se mejorará la rentabilidad de la compañía al controlar estos problemas de manera efectiva.

Predicción de la Demanda en Gozaka S.A.

Es importante para la empresa utilizar herramientas estadísticas para predecir la demanda futura con mayor precisión, considerando estacionalidad, tendencias y eventos especiales, involucrando a diferentes departamentos para obtener una visión integral.

Para ello el departamento de Tecnología de la Información (TI) en conjunto con el de Cadena de Suministros están trabajando en la implementación de una herramienta denominada “Demand Planning Tool” o Herramienta de Planificación de la Demanda, la cual le va a permitir a la empresa contar con un modelo de pronósticos de demanda simple y muy eficiente, utilizando los históricos de periodos anteriores con el fin de determinar cuál va a ser el comportamiento, tendencia y el pronóstico para los siguientes meses.

A continuación, se muestran algunas de las figuras que ilustran la herramienta que se está desarrollando para mejorar la eficiencia en la gestión de los inventarios de Gozaka S.A.

Figura 58 Pantalla Principal Demand Planning Tool



Nota: Gozaka S.A.

En la figura anterior se muestra cómo se puede seleccionar las distintas áreas de la empresa y poder generar los distintos análisis de pronósticos.

Figura 59 Base de Datos Flexografía.

Nro OP		Item Stock Material	Material	Grupo	Cantidad Mat	Unidad Medida	Cantidad Pies	Cantidad M2
FD10953	03.005.0002		FL FLÚOR RADIANTE NARANJA - 1 13"	FLÚOR RADIANTE NARANJA	32.67	M2	324.61	32.67
FD10952	03.008.0003		FL POLIPROPILENO METALIZADO - 1 13"	POLIPROPILENO METALIZADO	125.48	M2	1 246.76	125.48
FD10951	03.007.0001		FL POLIPROPILENO BLANCO BRILLANTE P1 - 1 9"	POLIPROPILENO BLANCO BRILLANTE	122.79	M2	1 762.27	122.79
FD10950	03.007.0001		FL POLIPROPILENO BLANCO BRILLANTE P1 - 1 9"	POLIPROPILENO BLANCO BRILLANTE	139.32	M2	1 999.50	139.32
FD10949	03.007.0011		FL POLIPROPILENO BLANCO BRILLANTE P1 - 1 13"	POLIPROPILENO BLANCO BRILLANTE	19.52	M2	193.95	19.52
FC02543	03.016.0001		FL PET-G FILM - 56.50 gsm 10"	PET-G FILM	1843.68	M2	23 814.25	1 843.68
FD10948	03.008.0002		FL POLIPROPILENO METALIZADO - 1 12"	POLIPROPILENO METALIZADO	595.9	M2	6 414.21	595.90
FD10947	03.018.0001		FL LithoS 727 - 1 13"	LITHOS	2265.69	FT	2 265.69	228.03
FD10947	03.018.0001		FL LithoS 727 - 1 13"	LITHOS	968.06	FT	968.06	97.43
FD10882_01	03.002.0012		FL BOPP FILM METALIZADO PLATA ECOPLAST 90U - 100 13"	BOPP FILM METALIZADO PLATA	14.9	M2	148.05	14.90
FD10946	03.007.0011		FL POLIPROPILENO BLANCO BRILLANTE P1 - 1 13"	POLIPROPILENO BLANCO BRILLANTE	28.35	M2	281.68	28.35
FD10855_01	03.011.0004		FL POLIPROPILENO TRANSPARENTE LINNER BLANCO - 1 13"	POLIPROPILENO TRANSPARENTE LINNER BLANCO	194.67	M2	1 934.23	194.67
FC02542	03.007.0011		FL POLIPROPILENO BLANCO BRILLANTE P1 - 1 13"	POLIPROPILENO BLANCO BRILLANTE	624.14	M2	6 201.40	624.14
FC02542	03.007.0011		FL POLIPROPILENO BLANCO BRILLANTE P1 - 1 13"	POLIPROPILENO BLANCO BRILLANTE	694.46	M2	6 900.10	694.46
FD10945	03.018.0023		FL Semigloss P1 - 1 12"	SEMIGLOSS P1	4210.3	FT	4 210.30	391.15
FD10944	03.018.0024		FL Semigloss P1 - 1 13"	SEMIGLOSS P1	414.03	FT	414.03	41.67
FD10944	03.018.0024		FL Semigloss P1 - 1 13"	SEMIGLOSS P1	414.03	FT	414.03	41.67
FD10944	03.018.0024		FL Semigloss P1 - 1 13"	SEMIGLOSS P1	2285.96	FT	2 285.96	230.07
FD10944	03.018.0024		FL Semigloss P1 - 1 13"	SEMIGLOSS P1	1614.0	FT	16 140.00	1 634.43

Nota: Gozaka S.A.

Como se puede observar en la figura anterior, cada departamento de la empresa va a contar con una base de datos que le permitirá trabajar con cada una de las materias primas con que cuentan, lograrlas asociar a una orden de producción, código de producto, tipo de material, grupo o familia a la cual pertenece, cantidad de material, unidad de medida, ya sea por pies o por metros cuadrados, lo que le permitirá a cada área o departamento contar con datos más fiables a la hora de gestionar sus inventarios y pronosticar su demanda.

En la siguiente figura 46 se detalla el pronóstico de demanda de los primeros 6 meses del periodo 2023, y se está trabajando actualmente en el desarrollo de esta herramienta de pronósticos de demanda, la misma está a un 50% y se espera ponerla en marcha a inicios del 2025.

Figura 60 Herramienta de Pronóstico de Demanda Gozaka S.A.

Suma de Cantidad M2	Etiquetas de fila					
Etiquetas de fila	ene	feb	mar	abr	may	jun
SEMIGLOSS P1	41 952.52	20 723.44	38 469.88	9 491.32	184 471.30	
PET-G FILM	19 003.34	20 278.02	35 586.23	16 911.50	24 601.77	
POLIPROPILENO BLANCO BRILLANTE	24 680.12	30 804.79	34 313.87	30 970.58	17 193.31	
POLIPROPILENO METALIZADO	12 314.65	3 875.94	10 402.52	4 783.81	11 306.25	
PAPEL ADHESIVO METALIZADO PLATA	8 246.90	5 470.87	9 086.07	4 012.24	6 464.39	
BOPP FILM METALIZADO PLATA	2 014.80	4 675.75	14 264.15	6 291.39	1 321.50	
POLIPROPILENO TRANSPARENTE LINNER BLANCO	3 500.10	3 176.72	2 089.83	5 066.87	3 347.22	
LITHOS	3 413.93	1 433.74	15.22	-	145.47	
NATURAL KRAFT	1 226.50	1 138.72	146.95	683.30	6 776.43	
TRANSFERENCIA TÉRMICA	3 562.93	-	-	-	-	
SEMIGLOSS P4	176.61	490.23	1 062.60	787.14	225.08	
POLIPROPILENO TRANSPARENTE LINNER PET	1 192.25	1 538.92	350.29	244.39	96.37	
BONPET	1 366.16	104.52	803.22	-	35.06	
POLIPROPILENO BLANCO MATE	3 420.35	-	35.18	65.98	35.18	
PVC FILM	-	-	3 577.47	-	-	
TYVEK	257.39	45.24	170.69	586.63	268.94	
BOPP FILM BLANCO	-	-	-	-	570.22	
POLIPROPILENO DE SEGURIDAD ARSEC PLATA	156.07	11.88	128.86	25.87	81.93	
PAPEL TÉRMICO	45.09	-	-	-	-	
FLÚOR RADIANTE VERDE	-	-	-	-	-	
KRAFT BARRIER CELLULOSE	-	-	51.13	-	-	
FLÚOR RADIANTE NARANJA	-	-	-	-	-	
POLIPROPILENO METALIZADO C/PREMIER	-	-	-	-	-	
POLIPROPILENO PET METALIZADO ADHESIVO	-	-	-	-	-	
POLIPROPILENO DE SEGURIDAD ARSEC BLANCO	-	-	-	-	-	
Total general	126 529.71	93 768.78	150 554.16	79 921.02	256 940.41	

Nota: Gozaka S.A.

Este plan tiene como finalidad mejorar la precisión en la predicción de la demanda en Gozaka S.A., optimizando la colaboración entre departamentos y adaptándose a las dinámicas del mercado. La implementación exitosa de estas herramientas y procesos contribuirá a una mejor gestión de inventarios y a un servicio al cliente más eficiente.

Los responsables de esta gestión como tal serán los siguientes colaboradores de la empresa:

- Jefatura de Cadena de Suministros.
- Jefatura del área de Bodega.
- Jefatura de Producción.
- Jefatura de Comercial.

Esta labor como tal se realizará semanalmente para las materias primas papel y tintas de compra local y de forma mensual para las compras de importación, asegurando contar siempre con los niveles óptimos de inventario que requiere la empresa.

Inspección de Materias Primas en Gozaka S.A.

Un control riguroso en la inspección de materias primas, especialmente papeles y tintas, es fundamental para garantizar la calidad y consistencia de los productos finales en Gozaka S.A. por lo que se detalla a continuación una lista de chequeo con los aspectos más importantes a considerar para cumplir con los requisitos de aceptación de los productos al ingresar al almacén de materias primas, en la Tabla 19 Lista de Inspección de Materias Primas Gozaka S.A. se detallan los aspectos más importantes a considerar para cumplir con los requisitos de aceptación de las materias primas.

En resumen, el control de la inspección de materias primas en Gozaka S.A. es una práctica fundamental que aporta múltiples beneficios a la empresa, desde la mejora de la calidad de los productos hasta la optimización de los procesos de producción y el fortalecimiento de las relaciones con los proveedores.

En la siguiente página se muestra la tabla mencionada anteriormente:

Tabla 19 Lista de Inspección de Materias Primas Gozaka S.A.

Checklist de Inspección de Materias Primas Gozaka S.A.			
Fecha: _____	Orden de Compra: _____	Proveedor: _____	Factura: _____
Criterio de Inspección	Cumple	No Cumple	Observaciones
Documentación			
Orden de compra completa y legible			
Certificado de calidad vigente			
Factura con los datos correctos			
Inspección Visual			
Empaque en buen estado, sin daños			
Producto sin contaminación visible			
Color y textura acorde a las especificaciones			
Ausencia de olores extraños			
Verificación de Cantidad			
Cantidad recibida coincide con la orden de compra			
Peso neto y bruto corresponden a lo indicado			
Cumplimiento con Especificaciones Técnicas			
Dimensiones (largo, ancho, alto)			
Peso unitario			
Composición química (si aplica)			
Otros parámetros de calidad (ej: humedad, calibre, gramaje)			
Condiciones de Almacenamiento			
Temperatura adecuada			
Humedad adecuada			
Protección contra plagas			

Nota: Christian Cerdas Díaz.

Los criterios anteriores buscan establecer un procedimiento sólido para la inspección de materias primas en Gozaka S.A., garantizando que cumplan con los estándares de calidad y especificaciones técnicas. A continuación, se detallan las razones clave que sustentan esta importancia:

1. Mantenimiento de la Calidad del Producto Final:

Uniformidad en los resultados: Una inspección exhaustiva asegura que las materias primas cumplan con las especificaciones técnicas, evitando variaciones en el color, textura y gramaje del producto final.

Prevención de defectos: La detección temprana de defectos en las materias primas evita la producción de productos defectuosos, reduciendo costos de reproceso y mejorando la reputación de la empresa.

Cumplimiento de normas y estándares: La inspección garantiza que los productos finales cumplan con las normas de calidad y seguridad establecidas, tanto a nivel nacional como internacional.

2. Optimización de los Procesos de Producción:

Reducción de desperdicios: Al identificar y rechazar materias primas que no cumplen con los estándares, se minimizan los desperdicios y se optimiza el uso de recursos.

Mejora de la eficiencia: Un proceso de inspección eficiente contribuye a agilizar los procesos de producción y a reducir los tiempos de inactividad.

Identificación de problemas en la cadena de suministro: La inspección permite detectar problemas en la cadena de suministro, como variaciones en la calidad de las materias primas de un lote a otro, lo que facilita la toma de medidas correctivas.

3. Gestión de Relaciones con Proveedores:

Evaluación del desempeño: La inspección permite evaluar el desempeño de los proveedores en términos de calidad y cumplimiento de los acuerdos comerciales.

Fortalecimiento de las relaciones comerciales: Un control de calidad riguroso demuestra a los proveedores el compromiso de Gozaka S.A. con la calidad y fomenta relaciones comerciales sólidas y duraderas.

Negociación de mejores condiciones: Al contar con datos precisos sobre la calidad de las materias primas, Gozaka S.A. puede negociar mejores condiciones con los proveedores, como descuentos o plazos de pago más favorables.

4. Cumplimiento Normativo y Legal:

Evita sanciones: El cumplimiento de las normas y regulaciones aplicables a la industria gráfica es esencial para evitar sanciones y multas.

Protección del consumidor: La inspección garantiza que los productos de Gozaka S.A. sean seguros para el consumidor y cumplan con las regulaciones sanitarias y ambientales.

5. Mejora Continua:

Identificación de áreas de mejora: La inspección sistemática permite identificar áreas de mejora en los procesos de producción y en la gestión de la cadena de suministro.

Implementación de acciones correctivas: Los datos obtenidos de la inspección sirven como base para implementar acciones correctivas y preventivas, con el objetivo de mejorar continuamente la calidad de los productos y servicios.

La inspección de materias primas deberá realizarse diariamente cada vez que ingresen los materiales al almacén, los responsables de efectuar dicha labor serán:

- El o los inspectores de calidad que se encuentren en turno.

En resumen, el control de la inspección de materias primas en Gozaka S.A. es una práctica fundamental que aporta múltiples beneficios a la empresa, desde la mejora de la calidad de los productos hasta la optimización de los procesos de producción y el fortalecimiento de las relaciones con los proveedores.

Metodología Primero en Entrar Primero en Salir (PEPS)

El método FIFO (First In, First Out), o PEPS (Primero en Entrar, Primero en Salir) es una estrategia de gestión de inventario que prioriza la salida de los productos que han ingresado primero al almacén. Esto es especialmente útil para productos con fecha de vencimiento o aquellos susceptibles a obsolescencia, como los papeles y tintas.

Para desarrollar esta metodología es importante considerar los siguientes pasos o procedimientos para garantizar una eficiente rotación de los inventarios en Gozaka S.A.:

1. Organización Física del Almacén:

- **Estanterías:** implementar un sistema de estanterías que permita una clara identificación de las ubicaciones de los productos por fecha de ingreso. Se sugiere utilizar etiquetas o códigos de barras que indiquen la fecha de recepción.
- **Zonas de Almacenamiento:** definir áreas específicas para cada tipo de producto (papeles, tintas) y subdividirlas por fecha de ingreso. Esto facilitará la identificación y extracción de los productos más antiguos.
- **Rotulación:** rotular claramente cada estante y ubicación con la información necesaria: tipo de producto, fecha de ingreso, cantidad y código de producto.

2. Procedimiento de Ingreso y Salida:

- **Recepción:** al recibir nuevos productos, asignarles una ubicación específica en el almacén, siempre detrás de los productos de igual tipo que ya se encuentren almacenados.

- Salida: al realizar una salida de productos, extraer siempre los que se encuentran en las ubicaciones más antiguas (primeras en entrar). Esto se puede hacer utilizando un sistema de gestión de inventario que permita identificar fácilmente los productos más antiguos.
- Documentación: mantener un registro detallado de todas las entradas y salidas de productos, incluyendo fechas, cantidades y ubicaciones.

A continuación, se muestra la tabla Tabla 20 Registro de Entradas y Salidas de Papeles y/o Tintas con los principales aspectos a considerar para mantener un registro más detallado de los productos:

Tabla 20 Registro de Entradas y Salidas de Papeles y/o Tintas

Registros de Entradas y Salidas Papeles y/o Tintas						
Fecha	Tipo de Producto	Código de Producto	Cantidad	Ubicación	Proveedor/Cliente	Observaciones
01/01/2024	Papel A4	PAP001	500	A1	Papelería XYZ	Lote 123
15/01/2024	Tinta Negra	TIN002	20	B3	Tintas ABC	Nueva partida
20/01/2024	Papel A4	PAP002	300	A2	Papelería XYZ	Lote 456
31/01/2024	Papel A4	PAP001	100	A1	Cliente A	Pedido 1234

Nota: Christian Cerdas Díaz.

3. Inventarios Cíclicos:

- Frecuencia: realizar inventarios cíclicos de forma regular, por ejemplo, una vez al mes o cada trimestre, dependiendo del volumen de inventario y la rotación de productos.
- Selección de Productos: seleccionar aleatoriamente productos para contar y comparar las cantidades físicas con las registradas en el sistema.
- Discrepancias: en caso de encontrar discrepancias, investigar las causas y ajustar los registros del sistema.

4. Sistema de Gestión de Inventario:

- Software: implementar en Excel o bien en el sistema de gestión de inventario de la empresa un control que permita:
 - Registrar las entradas y salidas de productos.
 - Asignar ubicaciones específicas a cada producto.

- Generar reportes de inventario y rotación de productos.
- Realizar seguimiento de las fechas de vencimiento de los productos.
- Codificación: asignar un código único a cada producto para facilitar su identificación y seguimiento.

Además, como consideraciones adicionales se puedan tomar en cuenta las siguientes:

- **Productos de Alta Rotación:** para productos de alta rotación, se puede considerar un sistema de reposición continua para evitar faltantes de stock.
- **Productos de Baja Rotación:** para productos de baja rotación, se pueden realizar análisis más frecuentes para identificar posibles problemas de obsolescencia.
- **Flexibilidad:** el sistema debe ser lo suficientemente flexible para adaptarse a los cambios en la demanda y en las características de los productos.

Esta gestión se debe de realizar diariamente en las bodegas de la empresa siendo responsables de ejecutar esta labor los siguientes colaboradores:

1. Jefatura de bodega (supervisión, control y seguimiento)
2. Encargados de cada bodega.

Al implementar este método, Gozaka S.A. podrá optimizar la gestión de su inventario, reducir costos y mejorar la calidad de su servicio al cliente.

Capacitación del Personal del Almacén

Un plan de capacitación personalizado y continuo para el personal involucrado en la gestión de inventarios es fundamental para el éxito de cualquier empresa, ya que:

Mejora la Eficiencia y Productividad

- Optimización de procesos: al comprender a fondo el sistema de gestión de inventario, los empleados pueden realizar sus tareas de manera más eficiente, reduciendo errores y tiempos de respuesta.
- Reducción de costos: un manejo adecuado del inventario disminuye los costos asociados a la sobreproducción, obsolescencia y faltantes.

- Aumento de la productividad: el conocimiento de los principios de logística permite optimizar las rutas de distribución y almacenamiento, maximizando el uso de los recursos.

Garantiza la Calidad de los Productos

- Control de calidad efectivo: los procedimientos de control de calidad aseguran que los productos que se entregan a los clientes cumplan con los estándares establecidos.
- Minimización de devoluciones: al identificar y corregir los problemas de calidad a tiempo, se reducen las devoluciones y los costos asociados.

Mejora la Satisfacción del Cliente

- Disponibilidad de productos: una gestión eficiente del inventario garantiza que los productos estén disponibles cuando los clientes los necesitan.
- Entrega a tiempo: la optimización de los procesos logísticos permite cumplir con los plazos de entrega establecidos.

Fomenta la Innovación

- Adaptación a los cambios: la capacitación continua permite al personal mantenerse actualizado sobre las últimas tendencias y tecnologías en la gestión de inventarios.
- Desarrollo de nuevas ideas: al fomentar un ambiente de aprendizaje continuo, se estimula la creatividad y la generación de nuevas ideas para mejorar los procesos.

Reduce el Riesgo de Pérdidas

- Prevención de robos y pérdidas: un sistema de gestión de inventario bien implementado permite identificar y prevenir las pérdidas por robo o deterioro de los productos.
- Minimización de errores: la capacitación reduce los errores humanos que pueden generar pérdidas económicas.

Aumenta la Motivación y Retención del Personal

- Desarrollo profesional: la inversión en capacitación demuestra el compromiso de la empresa con el desarrollo de sus empleados.
- Mayor satisfacción laboral: los empleados capacitados se sienten más valorados y comprometidos con la empresa.

Para lo descrito anteriormente se detalla en la Tabla 21 Plan de Capacitación Personal del Almacén de Gozaka S.A., con los diferentes módulos para la gestión de inventarios:

Tabla 21 Plan de Capacitación Personal del Almacén de Gozaka S.A.

Plan de Capacitación para el Personal del Almacén Gozaka S.A.
Módulo 1: Introducción a la Gestión de Inventarios
Conceptos básicos de inventario: tipos, funciones y objetivos.
Importancia de la gestión eficiente de inventarios.
Costos asociados a la gestión de inventarios.
Módulo 2: Sistema de Gestión de Inventario
Funcionamiento detallado del sistema.
Módulos clave: ingreso de productos, salidas, ajustes, reportes.
Buenas prácticas para el uso del sistema.
Resolución de problemas comunes.
Módulo 3: Control de Calidad en el Inventario
Procedimientos de recepción y verificación de productos.
Identificación y manejo de productos defectuosos.
Establecimiento de estándares de calidad.
Implementación de un sistema de seguimiento de calidad.
Módulo 4: Principios de Logística
Cadena de suministro y su relación con la gestión de inventario.
Transporte y almacenamiento de productos.
Optimización de rutas y tiempos de entrega.
Gestión de proveedores.

Nota: Christian Cerdas Diaz.

El plan de capacitación descrito en la tabla anterior se le brindará al personal de bodega de Gozaka S.A., impartiendo un módulo por semana, una hora diaria por cada tema que contenga cada uno de los módulos.

Los responsables de capacitar a los colaboradores de la bodega según el tema de interés serán:

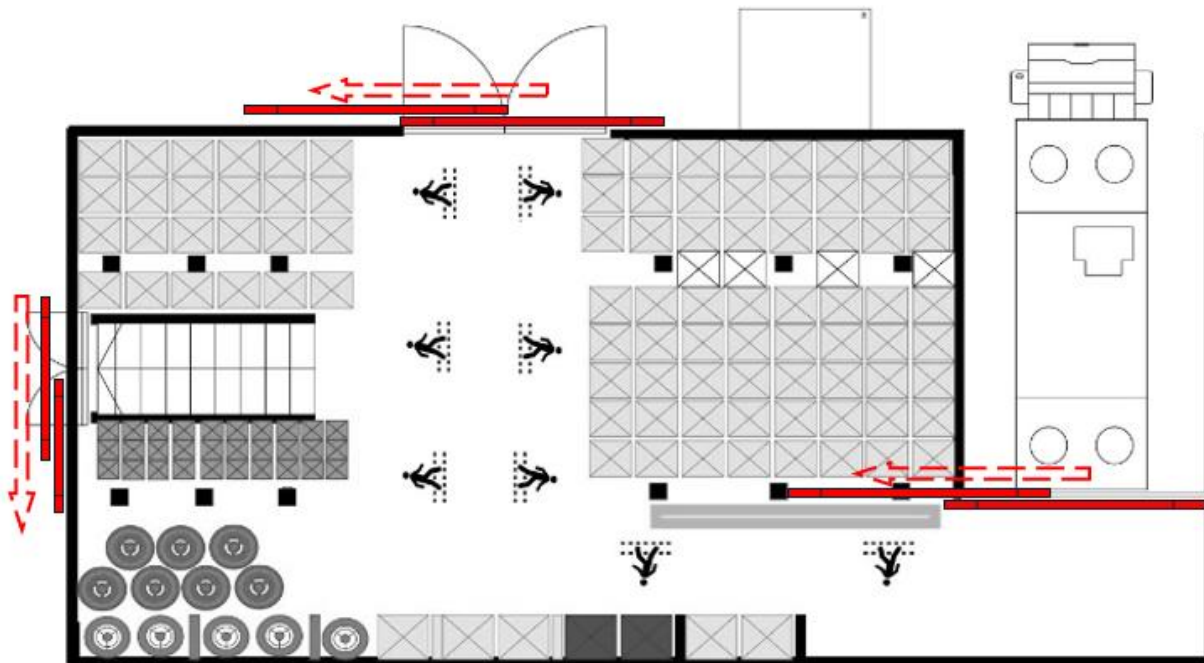
- Jefatura de Cadena de Suministros.
- Jefatura de Bodega.
- Jefatura de Calidad.

Optimización del Almacén de Gozaka S.A.

Optimizar el diseño del almacén es una decisión estratégica que puede traer múltiples beneficios a la empresa. Al realizar un análisis exhaustivo del espacio disponible y organizar el almacén de manera eficiente, estarás dando un gran paso hacia una gestión más eficaz de tu inventario. Por lo

anteriormente mencionado se propone un diseño de la bodega de Gozaka S.A., el cual se muestra en la figura 61.

Figura 61 Diseño Optimización de la Bodega de Gozaka S.A.



Nota: Christian Cerdas Díaz.

Con la implementación del diseño mostrado anteriormente la empresa puede obtener los siguientes beneficios:

1. Mayor eficiencia en la operación:

- Reducción de tiempos de búsqueda: Al tener los productos organizados de manera lógica y accesible, tus empleados podrán localizarlos rápidamente, lo que agiliza los procesos de picking y packing.
- Minimización de errores: Una organización clara reduce el riesgo de errores en la selección de productos, lo que a su vez disminuye las devoluciones y reclamaciones de los clientes.
- Aumento de la productividad: Con menos tiempo dedicado a buscar productos, tus empleados podrán enfocarse en otras tareas y aumentar su productividad general.

2. Mejor utilización del espacio:

- Maximización de la capacidad de almacenamiento: al utilizar sistemas de almacenamiento como estanterías o racks, podrás aprovechar al máximo el espacio disponible en tu almacén, incluso en alturas.
- Reducción de costos: un mejor aprovechamiento del espacio te permitirá reducir la necesidad de ampliar tu almacén o alquilar espacios adicionales.

3. **Mayor seguridad:**

- Prevención de accidentes: un almacén bien organizado reduce el riesgo de accidentes laborales causados por la caída de objetos o el tropiezo con materiales.
- Protección de los productos: los productos estarán más seguros y protegidos de daños al estar almacenados en lugares adecuados.

4. **Mejor control de inventario:**

- Mayor precisión en los inventarios: una organización eficiente facilita la realización de inventarios físicos y la conciliación con los registros informáticos.
- Reducción de pérdidas: al tener un mejor control de tu inventario, podrás identificar y prevenir pérdidas por robos o deterioros.

5. **Satisfacción del cliente:**

- Mayor rapidez en la entrega de pedidos: una gestión eficiente del almacén te permitirá procesar los pedidos de tus clientes de manera más rápida y precisa.
- Mejora de la imagen de tu empresa: una operación logística eficiente contribuye a mejorar la percepción que tienen tus clientes de tu empresa.

Los responsables de llevar a cabo esta organización dentro del almacén son los siguientes colaboradores:

1. Jefe de Cadena de Suministros.
2. Jefe de Bodega.
3. Los encargados de la Bodega.

Esta labor se deberá realizar diariamente por los responsables anteriormente citados con la finalidad de mantener el orden y aumentar la eficiencia operativa dentro del almacén, utilizando los espacios debidamente rotulados y asignados para cada una de las materias primas.

Encuestas a los Clientes

Realizar encuestas a los clientes después de cada entrega es una práctica fundamental para cualquier empresa que desee mejorar continuamente la calidad de su servicio y fortalecer la relación con sus clientes. A continuación, se muestra en la Tabla 22 Encuesta de Satisfacción al Cliente un registro el cual se puede llevar para generar un control detallado:

Tabla 22 Encuesta de Satisfacción al Cliente

Encuesta de Satisfacción al Cliente					
Fecha: _____		Orden de Compra: _____		Proveedor: _____	
Factura: _____					
Aspecto	Muy Insatisfecho	Insatisfecho	Neutral	Satisfecho	Muy Satisfecho
Puntualidad de la entrega					
Estado del producto al recibirlo					
Facilidad para realizar el seguimiento del pedido					
Claridad de la información de seguimiento					
Atención al cliente durante el proceso					
Empaquetado del producto					
Facilidad para realizar el pago					

Nota: Christian Cerdas Díaz.

Para cada uno de los aspectos mencionados en la tabla anterior se utilizará una escala de calificación de 1-5:

- 1: Muy insatisfecho.
- 2: Insatisfecho.
- 3: Neutral.
- 4: Satisfecho.
- 5: Muy Satisfecho.

Estas evaluaciones serán efectuadas de manera mensual por el departamento de ventas, donde cada asesor podrá generar su propio registro y estadísticas para medir, controlar y buscar una mejora continua de sus productos, procesos y servicios.

Tabla AMFE Resultados Esperados

Análisis Modal de Fallas y Efectos

Nombre de Proceso o Producto:		Gestión de Inventarios en Gozaka S.A.										Preparado por:		Christian Cerdas Díaz		Página: 1 de 1	
Encargado:		Departamento de Bodega										Fecha:		13/11/2024		Rev.	
Pasos Clave del Proceso o Producto	Función	Modos de Falla Potenciales	Efectos de Fallas Potenciales	S M V	Causas Potenciales	O C U	Controles de Ocurrencia	D E T	N P R	Acciones Recomendadas	Responsable	Acciones Implementadas	S E V	O C U	D E T	N P R	
¿Cuál es el proceso o producto?	¿Cuál es la función del proceso o producto ?	¿De qué maneras puede fallar?	¿Cuál es el impacto cuando hay un fallo (cliente o funcionamiento)?	¿Qué tan severo es el efecto para el cliente o funcionamiento?	¿Qué causa que falle?	¿Que tan seguido ocurre la causa o Modo de Fallo?	¿Cuáles son los controles existentes y procedimientos preventivos?	¿Qué tan seguros pueden detectar la Causa o Modo de Fallo?	SEV * OCU * DET	¿Cuáles son las acciones para reducir la Ocurrencia de la Causa o mejorar la Detección?	¿Quién es responsable de las acciones recomendadas?	Anotar las acciones implementadas. Incluye fecha de finalización.					
Gestión de Inventario	Garantizar que haya suficientes materias primas para la operación	Insuficiente cantidad de papel	Retrasos en la producción de los trabajos en máquina y la pérdida de contratos con los clientes	8	Mala previsión de demanda o falta de control en los niveles de stock.	6	Verificación existencias en el sistema de inventarios metrics	5	240	Implementar un sistema de gestión de inventario eficiente que monitoree constantemente los niveles de stock y genere alertas para reabastecer.	Cadena de Suministros	No, en espera	4	2	8	64	
Almacenamiento y control de calidad de materiales	Asegurar que las tintas almacenadas estén en condiciones óptimas para su uso	Tintas caducadas o dañadas	Pérdida de calidad en la impresión, trabajos defectuosos, devolución del producto por el cliente, y reprocesamientos	7	No verificar fechas de caducidad, almacenamiento inadecuado (exposición a luz, calor o exceso de humedad).	4	verificación visual por parte de los colaboradores	7	196	Almacenar las tintas en condiciones óptimas (lugar oscuro y fresco. Revisar regularmente las fechas de caducidad y usar primero las tintas más antiguas	Colaboradores de bodega	No, en espera	3	2	8	48	
Control de Inventario y gestión de almacenes	Implementar una correcta rotación (PEPS) para evitar que los productos se deterioren o caduquen	Mala rotación del inventario de papeles y tintas	Papeles o tintas dañados/as o amarillos por antigüedad, pérdida económica y afectación a la calidad del trabajo final	6	Falta de implementación de un sistema PEPS o errores humanos al seleccionar las materias primas	5	Realizar auditorías periódicas del inventario para verificar la precisión de los registros	4	120	Implementar el sistema PEPS en el almacén, etiquetar claramente el material con las fechas de entrada	Cadena de Suministros	No, en espera	4	2	5	40	
Planificación y gestión de inventarios	Controlar que los niveles de inventarios sean óptimos	Exceso de inventario de papeles o tintas	Aumento de los costos de almacenamiento, caducidad de materiales y pérdida financiera.	5	Pedidos sin control o una planificación excesiva.	6	Analizar el consumo histórico de papel y tintas para ajustar los niveles de inventario	5	150	Mantener registros de la rotación histórica de inventarios para mejorar la planificación	Cadena de Suministros	No, en espera	2	4	6	48	
Planificación de compras y control de calidad en los pedidos	Asegurar que las especificaciones de los materiales pedidos sean correctas.	Pedido incorrecto de colores de tinta	Un pedido incorrecto puede generar retrasos en la producción o afectar la calidad del producto final	6	Errores en la comunicación con el proveedor o falta de verificación antes de realizar el pedido	3	Verificar cuidadosamente los pedidos de tintas antes de enviarlos	4	72	Confirmar los pedidos con los proveedores antes de realizar envíos	Departamento de compras	No, en espera	2	2	5	20	

Nota: Christian Cerdas Díaz.

Posterior a la tabulación se amplía en el siguiente segmento la ponderación de cada rubro colocado en la tabla anterior, este se asigna bajo un número prioritario de riesgo (NPR), es decir, el peso de prioridad que debe de tener cada factor colocado, este se obtiene de la multiplicación de la ocurrencia de la gravedad por la detención (O x G x D).

- Insuficiente cantidad de papel recibe 240 el cual es un riesgo alto, si se toma la acción de mejora en los inventarios, puede reducir a 64 siendo un riesgo bajo.
- Tintas caducadas o dañadas se otorga 196 siendo un riesgo medio, sin embargo, si se logra realizar la mejora establecida, que es almacenar las tintas en un lugar fresco, oscuro, verificar las fechas de caducidad y usar las primeras en entrar, se pasaría a tener un 48, catalogado como un riesgo bajo.
- Mala rotación del inventario de papeles y tintas con un número de prioridad de 120, si se toman las mejoras para tener una rotación eficiente PEPS, se pasaría a 40 riesgo bajo.
- Exceso de inventario de papeles o tintas, se determina con una prioridad de 150 el cual es un riesgo medio, si se toma la acción de mejora de registros de rotación histórica para mejorar la planificación pasaría a ser 48 riesgo bajo.
- Pedido incorrecto de colores de tintas obtiene 72 riesgo bajo, sin embargo, si se logra realizar la mejora establecida, que es la confirmación de los pedidos con los proveedores antes de realizar los envíos, se pasaría a tener 20, catalogado igual como riesgo bajo.

Análisis económico

Los costos asociados a la inversión son los siguientes:

Costos de Capacitaciones

En el siguiente espacio, se muestra los costos asociados a las capacitaciones descritas en el plan de implementación, para efectos de los salarios realizo la estimación con los salarios mínimos mensuales de un bodeguero, un Ingeniero Industrial, datos consultados en la lista de salarios por ocupación 2024, en el Ministerios de Trabajo y Seguridad Social.

Costos de Capacitación en Gestión de Inventarios

Se impartirá 2.5 horas diarias de capacitación, por 5 días a la semana, durante 4 semanas, lo cual desglosa 50 horas efectivas invertidas de capacitación a los tres colaboradores.

En la Tabla 23 Costos de Capacitación Gestión de Inventarios se muestra el detalle de los costos asociados a la capacitación:

Tabla 23 Costos de Capacitación Gestión de Inventarios

Puesto	Hrs	Salario por Hora	Monto
Bodega	50	₪ 1 876,26	₪ 93 813,00
Jefe suministros	50	₪ 3 685,46	₪ 184 273,00
Jefe calidad	50	₪ 3 685,46	₪ 184 273,00
Jefe bodega	50	₪ 3 685,46	₪ 184 273,00
TI	50	₪ 3 685,46	₪ 184 273,00
Capacitaciones			₪ 830 905,00

Nota: Christian Cerdas Diaz.

En la siguiente Tabla 24 Costos de Inversión Inicial, se desglosan y resumen los costos correspondientes a la inversión inicial del proyecto:

Tabla 24 Costos de Inversión Inicial

Inversión inicial	
Capacitaciones	₪ 830 905,00
Servidores	₪ 7 451 004,00
Software	₪ 16 160 427,36
Inversión inicial	₪ 24 442 336,36
Tasa de descuento	10%

Nota: Christian Cerdas Díaz.

VAN Y TIR

En la siguiente Tabla 25 VAN y TIR, se muestra la tasa interna de retorno correspondiente al diseño propuesto con una tasa inicial de descuento del 10%. Con las mejoras propuestas se espera tener los siguientes resultados:

Tabla 25 VAN y TIR

Flujos de caja		
ene-24	₡	83 361 927,84
feb-24	₡	69 192 298,74
mar-24	₡	85 729 766,40
abr-24	₡	68 599 611,59
may-24	₡	77 657 691,76
jun-24	₡	71 549 473,55
jul-24	₡	71 035 017,05
ago-24	₡	68 185 760,29
sep-24	₡	60 561 065,16
oct-24	₡	75 679 875,17
nov-24	₡	73 155 248,80
dic-24	₡	73 155 248,80
VAN	₡	480 469 594,49
TIR		330%

Nota: Christian Cerdas Díaz.

Para efectos de cálculo se tomó la inversión inicial que corresponde a ₡24 442 336,36. Los flujos de caja fueron proyectados y estimados bajo información brindada por la empresa, se considera rentable el diseño propuesto, dado que me da una tasa interna de retorno de 330%, lo que implica flujos de caja relativamente altos en comparación con la inversión inicial.

Se tiene un rendimiento del mercado del 10% y un valor actual neto de ₡480 469 594,49. Es decir, el flujo de fondos proyectados cubre de manera rápida la inversión inicial, pues la inversión es muy baja con respecto al capital que tiene la compañía actualmente, se puede costear sin necesidad de incurrir en préstamos bancarios.

En la siguiente o.

Tabla 26 Tiempo de Recuperación Inversión Inicial se detalla los montos de recuperación mensual y el tiempo que se va a tardar la empresa en recuperar la inversión inicial del proyecto.

Tabla 26 Tiempo de Recuperación Inversión Inicial

Tiempo de Recuperación de la Inversión	
Inversión inicial	₡ 24 442 336,36
TIR	330%
Monto total de retorno (Rentabilidad del proyecto)	₡ 80 769 894,05
Tiempo de Recuperación	12 meses
Recuperación Mensual	₡ 2 036 861,36
Promedio venta Mensual	₡ 40 039 132,87
Porcentaje de Recuperación Mensual	5%

Nota: Christian Cerdas Díaz.

En la tabla anterior se detalla el tiempo de recuperación de la inversión el cual va a ser de 12 meses, con una rentabilidad del proyecto de ₡80 769 894,05. Tomando como base el valor actual neto de la empresa que es de ₡480 469 594,49 el promedio de ventas mensual es de ₡40 039 132,87; el monto de recuperación mensual de la inversión inicial es de ₡2 036 861,36 y el porcentaje de recuperación es aproximadamente del 5% con respecto al promedio de ventas mensual, por lo que la compañía estará tardando un total de 12 meses en recuperar su inversión inicial.

Plan de Implementación

El plan de implementación del diseño establecido, se abordará en 12 semanas, o 3 meses, iniciando cuando la empresa así lo crea necesario, estimando el cumplimiento del 100% de cada actividad relacionada:

El plan de implementación consta de las siguientes actividades:

- Diseño de la herramienta de Planificación de la Demanda Gozaka S.A.: inicia en semana 1 y finaliza en semana 12.
- Inspección de materias primas en Gozaka S.A.: inicia en semana 1 y finaliza en semana 2.
- Metodología Primero en Entrar Primero en Salir: inicia en semana 2 y finaliza en semana 5.
- Capacitación del personal del Almacén: inicia en semana 4 y finaliza en semana 7.

- Optimización del almacén de Gozaka S.A.: inicia en semana 3 y finaliza en semana 4.
- Encuestas a los clientes: inicia en semana 5 y finaliza en semana 8.

En la siguiente Tabla 27 Plan de Implementación Gozaka S.A. se muestra gráficamente a través del tiempo:

Tabla 27 Plan de Implementación Gozaka S.A.

Plan de Implementación Gozaka S.A.				Periodo Semanas											
Actividad	Inicio del Plan	Duración del Plan	Porcentaje Completado Estimado	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Diseño de la herramienta de Planificación de la Demanda Gozaka S.A.	1	10	100%	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Inspección de Materias Primas en Gozaka S.A.	1	2	100%	■	■										
Metodología Primero en Entrar Primero en Salir (PEPS)	2	5	100%		■	■	■	■	■						
Capacitación del Personal del Almacén	4	4	100%				■	■	■	■					
Optimización del Almacén de Gozaka S.A.	3	2	100%			■	■								
Encuestas a los Clientes	5	4	100%					■	■	■	■				

Nota: Christian Cerdas Díaz.

Para efectos de la tabla anterior está dada en 12 semanas y 6 actividades de manera cronológica en cuanto a su implementación.

Los encargados o gestores de cada actividad son los siguientes:

- Diseño de la herramienta de Planificación de la demanda: Sub gerencia de Operaciones y sus colaboradores del departamento de tecnología de la Información, Cadena de Suministros y el área financiera de la empresa.
- Inspección de materias primas: Jefatura de Calidad y sus colaboradores.
- Metodología Primero en Entrar Primero en Salir (PEPS): Jefatura de Cadena de Suministros y sus colaboradores.
- Capacitación al personal de Gozaka S.A.: Sub gerencia de operaciones y colaboradores.
- Optimización del almacén: Jefatura de Cadena de Suministros y colaboradores.
- Encuesta a los clientes: Gerencia de Ventas y colaboradores.

Plan de Capacitación en Gestión de Inventarios

El plan de capacitación será impartido por la Jefatura de Cadena de Suministros de la empresa y sus colaboradores al personal de bodegas del almacén, durante 4 semanas. Inicialmente, se procede con el módulo I, 2.5 horas de instrucción diaria de los temas propuestos para cada día de la semana. Las restantes tres semanas, se impartirán los módulos II, III y IV, los cuales están conformados por

4 temas cada uno, impartándose de la misma forma, 2.5 horas diarias por cada tema durante la semana hasta completar al 100% el plan de capacitación al final del mes.

El plan puede ser modificado a gusto y necesidad de la empresa, según lo considere la Subgerencia de operaciones. Se muestra lo anterior en la siguiente Tabla 28 Plan de Capacitación Gestión de Inventarios:

Tabla 28 Plan de Capacitación Gestión de Inventarios

Plan de Capacitación Gestión de Inventarios				
Modulo	Colaboradores	Tiempo	Horas Totales/Se mana	Horas Totales/mes
I	3	2,5 hora por día por cada tema (lunes a viernes)	12,5	50
II	3	2,5 hora por día por cada tema (lunes a viernes)	12,5	
III	3	2,5 hora por día por cada tema (lunes a viernes)	12,5	
IV	3	2,5 hora por día por cada tema (lunes a viernes)	12,5	

Nota: Christian Cerdas Díaz.

APÉNDICES

En el siguiente apartado se encuentran los apéndices como referencia propia y correspondiente dentro del proyecto:

Apéndice 1. Variables

Objetivos específicos	Variable	Conceptual	Operacional	Instrumental
Definir la gestión de inventario actual de la empresa Gozaka S.A.	Ratio de Rotación de Inventario.	Sirve a la empresa para el control del inventario y mide la relación que hay entre las existencias que se hallan en el almacén y su salida (Cruz, 2017)	Ratio de rotación de inventario= $\text{Rotación} = \frac{\text{Salidas de almacén}}{\text{Existencias medias en el almacén}}$	Registros de inventarios
Medir el nivel de inventario de la empresa Gozaka S.A.	Ratio de existencias	Se logra estableciendo herramientas de medición de coberturas mínimas y máximas que sirven de alertas en la gestión de reposición para evitar las probabilidades de excedentes o roturas de stock (Espejo, 2022)	Ratio de existencias= $\frac{\text{Pedidos no satisfecho}}{\text{Pedidos totales}} \times 100$	Registros de inventarios
Analizar las principales causas del nivel de inventario obtenido.	Ratio de días de Cobertura	Se considera inverso al ratio de rotación, y recoge los datos sobre las existencias que hay expresado en días, es decir, los días que las existencias están disponibles para su uso (Cruz, 2017)	Rotación de Cobertura= $\text{Cobertura} = \frac{\text{Existencias medias de almacén}}{365}$	Registro de Inventarios
Proponer un sistema de gestión que permita la integración del proceso de compras e inventarios con el fin de alcanzar eficiencia y rentabilidad de la empresa Gozaka S.A.	Entregables	En gestión de proyectos son todos los documentos tangibles que se le entregan al cliente final (Izar, 2016)	% de entregables= $\frac{\text{Número de avances finalizados}}{\text{Número total de avances}} \times 100$	Informe de entregables
Establecer métricas de evaluación de inventario como indicadores de control.	Tiempo de avances	El hecho de que un proyecto se termine a tiempo es sinónimo de éxito, sin olvidar la calidad y que esté dentro del alcance establecido (Izar, 2016)	% de tiempo= $\frac{\text{Tiempo trabajado}}{\text{Total de tiempo programado}} \times 100$	Informe de avances

Apéndice 2. Clasificación ABC de Productos

Material	Costo mensual	Porcentaje	Acumulado	Clasificación
Papel Litho Farma 13"	₡ 11 053 573,19	59%	59%	A
Papel Metalizado 8"	₡ 5 688 063,34	30%	89%	B
Papel Metalizado 13"	₡ 1 974 799,70	11%	100%	C
Total	₡ 18 716 436,23	100%		

Apéndice 3. Clasificación ABC por Costos

Clasificación	Cantidad de Artículos	% de Artículos	Valor Inventario Distribuido	% Valor Inventario	% Valor Inventario Acumulado
A (0 a 80%)	27	39,71%	₡ 28 766 742,80	79,81%	79,81%
B (80% a 95%)	20	29,41%	₡ 5 485 401,62	15,22%	95,03%
C (95% a 100%)	21	30,88%	₡ 1 790 727,84	4,97%	100,00%
Total	68	1	₡ 36 042 872,26	100%	

Apéndice 4. Artículos A Inventario de Tintas Gozaka S.A.

Código	Descripción	Costo inventario Distribuido	Porcentaje	Porcentaje Acumulado	ABC Costo
07.001.0054	MCL1188 IP2751 MICHEMCLEAN 11	₡ 6 730 917,96	18,67%	18,67%	A
07.001.0068	IP3231 DIGIPRIME DP040-B1 (44LBS	₡ 3 096 151,07	8,59%	27,26%	A
07.001.0056	Y8M91A IP5074 HP PREM. WHITE F	₡ 1 970 079,12	5,47%	32,73%	A
16.007.0024	DP680 IP1038 DIGI PRIME 680-B1	₡ 1 838 962,10	5,10%	37,83%	A
16.003.0011	Q-4645A IP1399 HP IMAGE PRINT IN	₡ 1 293 259,79	3,59%	41,42%	A
16.007.0030	Q-4640B IP8868 HP IMAGE TRANSF	₡ 1 275 350,03	3,54%	44,96%	A
16.007.0004	B1B27A IP6468 SILICA GEL FILTER 1	₡ 1 079 022,48	2,99%	47,95%	A
16.007.0010	CK921A IP8663 ILP ROLLER 1 UND	₡ 816 830,38	2,27%	50,22%	A
07.001.0045	Q-4133D IP8453 HP ELECTROINK (1	₡ 784 431,64	2,18%	52,40%	A
16.007.0009	B1B39A IP8466 SPONGE ROLLER -	₡ 757 620,15	2,10%	54,50%	A
16.007.0007	C8Q05A IP9972 BASE BID Nueva	₡ 754 498,16	2,09%	56,59%	A
07.001.0005	Q-4123A IP8815 HP ELECTRONIC C	₡ 745 766,79	2,07%	58,66%	A
16.007.0004	B1B27A IP6468 SILICA GEL FILTER 1	₡ 663 015,22	1,84%	60,50%	A
07.001.0046	Q-4117A IP8812 HP ELECTROINK VI	₡ 661 274,99	1,83%	62,33%	A
07.001.0059	Y8M49A IP2520 HP ELECTROINK SI	₡ 630 452,11	1,75%	64,08%	A
07.001.0036	Q-4137D IP8820 HP ELECTRONIC C	₡ 565 872,22	1,57%	65,65%	A
07.001.0026	Q-4115A IP8810 HP ELECTROINK O	₡ 562 377,61	1,56%	67,21%	A
07.001.0027	Q-4116A IP8811 HP ELECTROINK G	₡ 560 915,01	1,56%	68,77%	A
07.001.0034	Q-4135C IP8818 HP ELECTRONIC C	₡ 528 645,88	1,47%	70,24%	A
16.007.0010	CK921A IP8663 ILP ROLLER 1 UND	₡ 501 908,88	1,39%	71,63%	A
07.001.0045	Q-4133D IP8453 HP ELECTROINK (1	₡ 482 001,19	1,34%	72,97%	A
16.007.0007	C8Q05A IP9972 BASE BID Nueva	₡ 463 608,28	1,29%	74,25%	A
16.003.0009	Q-4430A IP1396 HP PRINTING IMAG	₡ 411 296,57	1,14%	75,39%	A
07.001.0057	Y8M92A IP5075 HP PREM. WHITE F	₡ 410 049,27	1,14%	76,53%	A
07.001.0006	Q-4124A IP8816 HP ELECTRONIC C	₡ 397 270,54	1,10%	77,63%	A
07.001.0032	Q-4131D IP8441 HP ELECTROINK (1	₡ 394 715,49	1,10%	78,73%	A
07.001.0041	Q-4260A IP9894 WHITE PREMIUM	₡ 390 449,88	1,08%	79,81%	A

Apéndice 5. Artículos B Inventario de Tintas Gozaka S.A.

Código	Descripción	Costo inventario Distribuido	Porcentaje	Porcentaje Acumulado	ABC Costo
07.001.0028	Q-4122A IP88	€ 385 268,98	1,07%	80,88%	B
07.001.0036	Q-4137D IP88	€ 347 705,35	0,96%	81,85%	B
16.007.0027	Q-4420A IP84	€ 337 084,95	0,94%	82,78%	B
16.007.0008	C8Q06A IP99	€ 336 519,54	0,93%	83,72%	B
07.001.0034	Q-4135C IP88	€ 324 831,29	0,90%	84,62%	B
16.007.0035	C8Q12A IP25	€ 321 959,03	0,89%	85,51%	B
16.007.0015	Q-4418A IP84	€ 315 592,16	0,88%	86,39%	B
07.001.0031	Q-4130D IP84	€ 313 136,10	0,87%	87,25%	B
16.003.0001	B1B32B IP31	€ 307 086,42	0,85%	88,11%	B
07.001.0044	Q-4132D IP84	€ 281 182,89	0,78%	88,89%	B
07.001.0033	Q-4134C IP88	€ 250 609,36	0,70%	89,58%	B
07.001.0064	Y8M50A IP25	€ 245 073,19	0,68%	90,26%	B
07.001.0032	Q-4131D IP84	€ 242 536,53	0,67%	90,93%	B
07.001.0041	Q-4260A IP98	€ 239 915,50	0,67%	91,60%	B
16.007.0026	Q-4345A IP16	€ 219 989,52	0,61%	92,21%	B
16.007.0029	Q-4625A IP84	€ 216 680,56	0,60%	92,81%	B
16.007.0027	Q-4420A IP84	€ 207 124,92	0,57%	93,39%	B
16.007.0008	C8Q06A IP99	€ 206 777,50	0,57%	93,96%	B
16.007.0015	Q-4418A IP84	€ 193 918,49	0,54%	94,50%	B
07.001.0031	Q-4130D IP84	€ 192 409,34	0,53%	95,03%	B

Apéndice 6. Artículos C Inventario de Tintas Gozaka S.A.

Código	Descripción	Costo inventario Distribuido	Porcentaje	Porcentaje Acumulado	ABC Costo
07.001.0042	Q-4261A IP98	€ 189 762,90	0,53%	95,56%	C
07.001.0044	Q-4132D IP84	€ 172 775,39	0,48%	96,04%	C
07.001.0033	Q-4134C IP88	€ 153 989,21	0,43%	96,46%	C
16.007.0003	B1B21A IP90	€ 140 116,45	0,39%	96,85%	C
16.007.0026	Q-4345A IP16	€ 135 174,57	0,38%	97,23%	C
16.007.0028	Q-5202A IP93	€ 134 922,00	0,37%	97,60%	C
16.007.0029	Q-4625A IP84	€ 133 141,35	0,37%	97,97%	C
07.001.0035	Q-4136C IP88	€ 125 755,33	0,35%	98,32%	C
07.001.0042	Q-4261A IP98	€ 116 601,55	0,32%	98,64%	C
16.007.0003	B1B21A IP90	€ 86 095,83	0,24%	98,88%	C
16.007.0028	Q-5202A IP93	€ 82 904,05	0,23%	99,11%	C
07.001.0035	Q-4136C IP88	€ 77 271,51	0,21%	99,33%	C
16.007.0026	Q-4345A IP16	€ 54 997,38	0,15%	99,48%	C
16.007.0031	Q-4314A IP84	€ 38 225,30	0,11%	99,59%	C
16.007.0026	Q-4345A IP16	€ 33 793,64	0,09%	99,68%	C
16.007.0023	B1B29A IP67	€ 31 273,56	0,09%	99,77%	C
16.007.0031	Q-4314A IP84	€ 23 487,88	0,07%	99,83%	C
16.007.0025	Q-4315A IP84	€ 20 376,87	0,06%	99,89%	C
16.007.0023	B1B29A IP67	€ 19 216,32	0,05%	99,94%	C
16.007.0025	Q-4315A IP84	€ 12 520,75	0,03%	99,98%	C
16.003.0010	Q-4620C IP84	€ 8 326,00	0,02%	100,00%	C

Apéndice 7. Órdenes de producción detenidas

Órdenes de Producción Detenidas				
Mes	Total de órdenes de producción detenidas	Total Dolares	Promedio Semanal de OP detenidas	Costo Promedio Semanal
jul-24	87	\$219 730,64	20,09	\$50 746,11
ago-24	24	\$42 925,14	5,54	\$9 913,43
sep-24	83	\$185 811,48	19,17	\$42 912,58
Total	194	\$448 467,25		
Promedio Mensual	64,67	\$149 489,08		

Apéndice 8. Base de Datos herramienta Planificación de la demanda

GOZAKA INNOVACIÓN IMPRESA		BASE DE DATOS FLEXOGRAFÍA		Fecha de Inicio	1/1/2023	Fecha de Fin	31/12/2023
Nro OP	Item Stock Material	Material	Grupo	Cantidad Mat	Unidad Medida	Cantidad Pies	Cantidad M2
FD10953	03.005.0002	FL FLUOR RADIANTE NARANJA - 1 13"	FLUOR RADIANTE NARANJA	32.67	M2	324.61	32.67
FD10952	03.008.0003	FL POLIPROPILENO METALIZADO - 1 13"	POLIPROPILENO METALIZADO	125.48	M2	1.246.76	125.48
FD10951	03.007.0001	FL POLIPROPILENO BLANCO BRILLANTE P1 - 1 9"	POLIPROPILENO BLANCO BRILLANTE	122.79	M2	1.762.27	122.79
FD10950	03.007.0001	FL POLIPROPILENO BLANCO BRILLANTE P1 - 1 9"	POLIPROPILENO BLANCO BRILLANTE	139.32	M2	1.999.50	139.32
FD10949	03.007.0011	FL POLIPROPILENO BLANCO BRILLANTE P1 - 1 13"	POLIPROPILENO BLANCO BRILLANTE	19.52	M2	193.95	19.52
FC02543	03.016.0001	FL PET-G FILM - 56.50 gsm 10"	PET-G FILM	1843.68	M2	23.814.25	1.843.68
FD10948	03.008.0002	FL POLIPROPILENO METALIZADO - 1 12"	POLIPROPILENO METALIZADO	595.9	M2	6.414.21	595.90
FD10947	03.018.0001	FL LithoS 727 - 1 13"	LITHOS	2265.69	FT	2.265.69	228.03
FD10947	03.018.0001	FL LithoS 727 - 1 13"	LITHOS	968.06	FT	968.06	97.43
FD10882_01	03.002.0012	FL BOPP FILM METALIZADO PLATA ECOPLAST 90U - 100 13"	BOPP FILM METALIZADO PLATA	14.9	M2	148.05	14.90
FD10946	03.007.0011	FL POLIPROPILENO BLANCO BRILLANTE P1 - 1 13"	POLIPROPILENO BLANCO BRILLANTE	28.35	M2	281.68	28.35
FD10855_01	03.011.0004	FL POLIPROPILENO TRANSPARENTE LINNER BLANCO - 1 13"	POLIPROPILENO TRANSPARENTE LINNER BLANCO	194.67	M2	1.934.23	194.67
FC02542	03.007.0011	FL POLIPROPILENO BLANCO BRILLANTE P1 - 1 13"	POLIPROPILENO BLANCO BRILLANTE	624.14	M2	6.201.40	624.14
FC02542	03.007.0011	FL POLIPROPILENO BLANCO BRILLANTE P1 - 1 13"	POLIPROPILENO BLANCO BRILLANTE	694.46	M2	6.900.10	694.46
FD10945	03.018.0023	FL Semigloss P1 - 1 12"	SEMIGLOSS P1	4210.3	FT	4.210.30	391.15
FD10944	03.018.0024	FL Semigloss P1 - 1 13"	SEMIGLOSS P1	414.03	FT	414.03	41.67
FD10944	03.018.0024	FL Semigloss P1 - 1 13"	SEMIGLOSS P1	414.03	FT	414.03	41.67
FD10944	03.018.0024	FL Semigloss P1 - 1 13"	SEMIGLOSS P1	2285.96	FT	2.285.96	230.07
FD10944	03.018.0024	FL Semigloss P1 - 1 13"	SEMIGLOSS P1	163.00	FT	1.634.00	163.00

Apéndice 9. Costos de Capacitación

Puesto	Hrs	Salario por Hora	Monto
Bodega	50	₪ 1 876,26	₪ 93 813,00
Jefe suministros	50	₪ 3 685,46	₪ 184 273,00
Jefe calidad	50	₪ 3 685,46	₪ 184 273,00
Jefe bodega	50	₪ 3 685,46	₪ 184 273,00
TI	50	₪ 3 685,46	₪ 184 273,00
Capacitaciones			₪ 830 905,00

Apéndice 10. Costos Inversión Inicial Proyecto

Inversión inicial	
Capacitaciones	₪ 830 905,00
Servidores	₪ 7 451 004,00
Software	₪ 16 160 427,36
Inversión inicial	₪ 24 442 336,36
Tasa de descuento	10%

Apéndice 11. Flujos de Caja

Flujos de caja	
ene-24	₪ 83 361 927,84
feb-24	₪ 69 192 298,74
mar-24	₪ 85 729 766,40
abr-24	₪ 68 599 611,59
may-24	₪ 77 657 691,76
jun-24	₪ 71 549 473,55
jul-24	₪ 71 035 017,05
ago-24	₪ 68 185 760,29
sep-24	₪ 60 561 065,16
oct-24	₪ 75 679 875,17
nov-24	₪ 73 155 248,80
dic-24	₪ 73 155 248,80
VAN	₪ 480 469 594,49
TIR	330%

Apéndice 12. Plan de Implementación

Plan de Implementación Gozaka S.A.				Periodo Semanas											
Actividad	Inicio del Plan	Duración del Plan	Porcentaje Completado Estimado	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Diseño de la herramienta de Planificación de la Demanda Gozaka S.A.	1	10	100%	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Inspección de Materias Primas en Gozaka S.A.	1	2	100%	■	■										
Metodología Primero en Entrar Primero en Salir (PEPS)	2	5	100%		■	■	■	■	■						
Capacitación del Personal del Almacén	4	4	100%				■	■	■	■					
Optimización del Almacén de Gozaka S.A.	3	2	100%			■	■								
Encuestas a los Clientes	5	4	100%					■	■	■	■				

Apéndice 13. Plan de Capacitación Gestión de Inventarios

Plan de Capacitación Gestión de Inventarios				
Modulo	Colaboradores	Tiempo	Horas Totales/Se mana	Horas Totales/mes
I	3	2,5 hora por día por cada tema (lunes a viernes)	12,5	50
II	3	2,5 hora por día por cada tema (lunes a viernes)	12,5	
III	3	2,5 hora por día por cada tema (lunes a viernes)	12,5	
IV	3	2,5 hora por día por cada tema (lunes a viernes)	12,5	

REFERENCIAS

Artículos Científicos

- Alemán, L., Morales, Y., y Padilla, D. (2023). Procedimiento de gestión de inventarios en el centro de Inmunología Molecular aplicando el modelo de referencia de los inventarios. *Ingeniería Industrial*, 1(45), pp. 17-38. doi:<https://doi.org/10.26439/ing.ind2023.n45.6266>
- Camacho, A., y Machado, E. (2023). Optimización de los niveles de inventario con enfoque colaborativo en una cadena de suministros de servicios turísticos. *Retos de la Dirección*, 11(2). <https://retos.reduc.edu.cu>
- Flores, X., Cota, Y., y Loredó, R. (2023). Redistribución de inventario con base en clasificación ABC para mejorar el flujo de materiales en una empresa productora de alimentos en Sinaloa, México. *Ingeniería Industrial*, 1(44), pp. 65-80. doi:<https://doi.org/10.26439/ing.ind2023.n44.6244>
- Maldonado, E., y Pazmiño, J. (2023). Prácticas de Control Interno del Inventario en la Industria Papelera, Caso: Milagro-Ecuador. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 6(2), pp. 227-309. <http://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/index>
- Palma, E., Acebedo, D., Morales, R., y Guzmán, R. (2023). Gestión de inventarios en microempresas del sector Farmacéutico, Colombia. *Revista Venezolana de Gerencia*, 28(9). <https://www.produccioncientificaluz.org/index.php/rvg/index>

Libros

- Alvarado, E., García, H., y Yuseff, N. (2020). *Gestión de inventarios, gestión de conocimiento, gestión de mantenimiento* (Primera ed.). Editorial Universal Icesi. www.elibro.net
- Álvarez Pareja, L. (2020). *Gestión de inventarios: cartilla para el aula* (Primera ed.). Corporación Universitaria Minuto de Dios. www.elibro.net

- Arenal, C. (2020). *Gestión de Inventarios: UF0476* (Primera ed.). Editorial Tutor Formación. www.elibro.net
- Cruz Fernández, A. (2017). *Gestión de inventarios. UF0476* (Primera ed.). IC Editorial. www.elibro.net
- Espejo González, M. (2022). *Gestión de Inventarios: métodos cuantitativos* (Primera ed.). Marge Books. www.elibro.net
- Gillet, F. (2015). *La caja de herramientas control de calidad* (Primera ed.). Grupo Editorial Patria. https://elibro.net/es/lc/bibliouia/busqueda_avanzada?as_all=La__caja__de__herramientas&as_all_op=unaccent__icontains&prev=as
- Izar, J. (2016). *Gestión y Evaluación de Proyectos* (Primera ed.). Cengage Learning. https://elibro.net/es/lc/bibliouia/busqueda_avanzada?as_all=gesti%C3%B3n__de__proyectos&as_all_op=unaccent__icontains&prev=as
- Madroño, M. (2016). *Administración Financiera del Circulante* (Primera ed.). Instituto Mexicano de Contadores Públicos. Obtenido de <https://elibro.net/es/lc/bibliouia/titulos/116350>
- Miranda, F., Chamorro, A., & Rubio, S. (2016). *Calidad y Excelencia* (Primera ed.). Delta Publicaciones. https://elibro.net/es/lc/bibliouia/busqueda_avanzada?as_all=calidad&as_all_op=unaccent__icontains&prev=as

Páginas Web

Tesis

- Cerdas, J. (2020). *Propuesta de control de inventarios de tarimas, por medio de Tecnología de Identificación por Radiofrecuencia*[Licenciatura en Ingeniería Industrial, Universidad Internacional de las Américas, Costa Rica]. www.uia.ac.cr

- Pérez, J. (2021). *Rediseño del sistema de gestión de inventario e información en la empresa Ticotek*[Licenciatura en Ingeniería Industrial, Universidad Internacional de las Américas, Costa Rica]. www.uia.ac.cr
- Rojas, G. (2020). *Diseño de un sistema de control de inventarios en la Granja ARAMA*[Licenciatura en Ingeniería Industrial, Universidad Internacional de las Américas, Costa Rica]. www.uia.ac.cr
- Tijerino, A. (2022). *Diseño de un modelo de control de inventarios en la empresa JJ parts*[Licenciatura en Ingeniería Industrial, Universidad Internacional de las Américas, Costa Rica]. www.uia.ac.cr
- Torres, M. (2020). *Rediseño del Sistema de Gestión de Inventarios de la Empresa HSP*[Licenciatura en Ingeniería Industrial, Universidad Internacional de las Américas, Costa Rica]. www.uia.ac.cr