

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DEL
PROCESO DE FACTURACIÓN DE PRODUCTOS
PERSONALIZADOS Y DE PRONÓSTICOS DE
PEDIDOS, EN CONFITERÍA TITOS, HEREDIA
COSTA RICA, EN EL PRIMER SEMESTRE 2022.**

**PROYECTO PARA OPTAR POR EL GRADO DE
BACHILLERATO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL**

SUSTENTANTE: DANIEL CORTES SANCHEZ.

TUTOR: EDWIN VARGAS LEON

HEREDIA, II SEMESTRE 2022

DECLARACIÓN JURADA

DECLARACIÓN JURADA

Yo Daniel Orlando Cortes Sanchez, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 402330021 egresado de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de éste 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 Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de Bachillerato en ingeniería Industrial, juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: Propuesta de estandarización de proceso de fabricación de productos personalizados y de pronósticos de pedidos en Confitería TETOS, Heredia Costa Rica, en el primer semestre 2022, es una obra original 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 puedan 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 09 días del mes de Agosto del año dos mil diesti dos (22).

Daniel Cortes S
Firma del estudiante
Cédula: 4-0233-0021

ACTA DE APROBACIÓN DEL TUTOR

CARTA DEL TUTOR

Heredia, lunes 08 de agosto de 2022

Destinatario
Escuela de Ingeniería Industrial
Universidad Hispanoamericana

Estimado señor:

El estudiante Daniel Cortes Sánchez, cédula de identidad número 4 0233 0021, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado PROPUESTA DE ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS PARA LA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS PERSONALIZADOS Y DE PRONÓSTICOS DE PEDIDOS, EN CONFITERÍA TITOS S.A HEREDIA COSTA RICA, EN EL PRIMER SEMESTRE 2022., el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Bachillerato en la carrera de ingeniería industrial.

En mi calidad de tutor, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso de tutoría y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos, resultados económicos; conclusiones y recomendaciones.

De los resultados obtenidos por el postulante, se obtiene la siguiente calificación:

a)	ORIGINAL DEL TEMA	10%	9
b)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	18
c)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	27
d)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	18
e)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	18
	TOTAL		90

En virtud de la calificación obtenida, se avala el traslado al proceso de lectura.

Atentamente,



Nombre: Ing. Edwin Vargas Leon, Msc.
Cédula identidad 4 0167 0771
Carné Colegio Profesional: IPI-18468

CARTA DE LA EMPRESA

Confitería Tito´s
Teléfono: 4030-7155
Correo: confiteriatitos@gmail.com
Heredia, Costa Rica



Heredia, Martes 02 de agosto del 2022

A QUIEN INTERESE

Yo, Juan José Umaña Arce, portador de la cedula de identidad 6-0345-0795, administrador de la confitería tito´s, localizada en el mercado central de Heredia, local #40, numero de patente PC-4135, hago constar que el estudiante Daniel Cortes Sánchez se presento a nuestro local para realizar su proyecto de graduación, identificando las causa del alto costo de mantenimiento de inventario y principales problemas en el sistema de apartados con productos personalizados, en base a esto así nos presentó las propuestas de AUTOMATIZACION DE PEDIDOS DE APARTADOS Y GENERACION DEL DASH BOARD, así como también la implementación del sistema de Punto Venta Soft y plantilla de EOQ para el pronóstico de demanda y punto de reorden.

Se despide,



Juan José Umaña Arce
Cedula: 6-0345-0795

Confitería Tito´s
Teléfono: 4030-7155
Correo: confiteriatitos@gmail.com
Heredia, Costa Rica

CARTA DE APROBACIÓN DEL LECTOR

San José, 17 de marzo de 2023

Señores
Servicios estudiantiles
Universidad Hispanoamericana

Estimados señores:

El estudiante Daniel Cortes Sánchez, cédula de identidad 4-0233-0021, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado: PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE FACTURACIÓN DE PRODUCTOS PERSONALIZADOS Y DE PRONÓSTICOS DE PEDIDOS, EN CONFITERÍA TITOS, HEREDIA COSTA RICA, EN EL PRIMER SEMESTRE 2022, el cual ha elaborado para optar por el grado de Bachillerato en Ingeniería Industrial.

He revisado y he hecho las observaciones relativas al contenido analizado, particularmente, lo relativo a la coherencia entre el marco teórico y el análisis de datos; la consistencia de los datos recopilados y la coherencia entre estos y las conclusiones; asimismo, la aplicabilidad de las recomendaciones, en términos de aporte de la investigación. He verificado que se han hecho las modificaciones correspondientes a las observaciones indicadas.

Por consiguiente, este trabajo cuenta con mi aval para ser presentado en la defensa pública.

Atentamente,

JACQUELINE DE LOS ANGELES BRENES GRANADOS (FIRMA)
Firmado digitalmente por
JACQUELINE DE LOS ANGELES
BRENES GRANADOS (FIRMA)
Fecha: 2023.03.17 23:06:43
+0500

Ing. Jacqueline Brenes Granados

Cédula: 7-00138-0274

Carné del Colegio: IPI-27267

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Dios por bendecirnos la vida, por guiarnos a lo largo de nuestra existencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.

Gracias a mis padres: Ana, Orlando y a mi abuela Cecilia por ser los principales promotores, por confiar y creer en nuestras expectativas, por los consejos, valores y principios que nos han inculcado.

Agradecemos a los docentes de la Escuela de ingeniería industrial de la universidad Hispanoamérica, por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación en la profesión.

RESUMEN

Este proyecto contempla la realización de un diagnóstico de necesidades para la implementación de mejoras del control de inventario y facturación de la PYME confiterías, en el primer semestre 2022.

La PYME expuso la necesidad de mejorar los procesos en la facturación y control de inventario, dado que tienen atrasos en la entrega de artículos y costos asociados al inventario, por lo que busca implementar una estrategia que les ayude a reducir estos problemas.

Con ayuda de diferentes herramientas de ingeniería, se logra identificar causas críticas que contribuyen a los atrasos y a los costos de inventario; Se logra identificar propuestas por implementar para lograr disminuir los atrasos en los pedidos y los altos costos asociados al inventario.

Dado el bajo costo de la implementación de este proyecto resulta muy atractivo para la PYME.

ÍNDICE

DECLARACIÓN JURADA	2
ACTA DE APROBACIÓN DEL TUTOR	3
CARTA DE LA EMPRESA.....	4
CARTA DE APROBACIÓN DEL LECTOR.....	5
AGRADECIMIENTOS.....	6
RESUMEN.....	7
ÍNDICE.....	8
ÍNDICE DE TABLAS.....	9
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.	11
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	12
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	13
1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO	14
1.2 IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA.....	14
1.2.1 INFORMACIÓN ORGANIZACIONAL DE LA CONFITERÍA TITOS.....	16
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
1.3.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	18
1.4 JUSTIFICACIÓN	20
1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	21
1.5 ALCANCES Y LIMITACIONES.....	21
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	22
2.1. MARCO CONCEPTUAL GENERAL RELATIVO A LA CARRERA.....	23
2.1.1. CONTROL DE CALIDAD.....	23
2.1.2. PROCESOS.....	25
2.1.3. SIMPLIFICACIÓN DEL TRABAJO	26
2.1.4. CONTROL DE INVENTARIOS.....	26
2.1.4.1. GESTIÓN DE INVENTARIOS.....	26
2.1.4.2. CLASIFICACIÓN A B C.....	27
2.1.4.3. REGISTRO DE INVENTARIOS.....	28
2.1.4.4. OPTIMIZACIÓN DE INVENTARIOS	29
2.1.5. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	30
2.1.6. COSTES DE INVENTARIOS	31
2.1.7. CANTIDAD ÓPTIMA DEL PEDIDO.....	33
2.2 MARCO CONCEPTUAL DE LA GESTIÓN DEL PROYECTO	34
2.2.1 DMAIC	34
2.2.2 MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD	36
2.2.3 DIAGRAMA DE ISHIKAWA	38
2.2.4 ESTUDIO DEL TRABAJO.....	40
2.2.5 ESTUDIO DE TIEMPOS.....	40

2.2.6	2.2.7 FLUJO DE PROCESO	41
2.2.7	2.2.8 DIAGRAMA DE GANTT.....	42
2.2.8	2.2.9 DIAGRAMA DE PARETO	43
2.3 MARCO CONCEPTUAL REFERENTE AL IMPACTO DEL PROYECTO.....		45
2.4 ANTECEDENTES DE PROYECTOS O EXPERIENCIAS SEMEJANTES.....		45
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO		46
3.1 METODOLOGÍA PARA LA DEFINICIÓN DEL PROBLEMA		47
3.2 METODOLOGÍA PARA LA MEDICIÓN Y RESPALDO CUALITATIVO DE PROYECTO.....		48
3.3 METODOLOGÍA PARA LA PROPUESTA DE MEJORA, CONSTRUCCIÓN O PUESTA EN PRÁCTICA DE UN NUEVO PROCESO, PRODUCTO O SERVICIO		49
3.4 METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO.....		49
3.5 METODOLOGÍA PARA LA VERIFICACIÓN, ASEGURAMIENTO, CONTROL Y SEGUIMIENTO DE RESULTADOS		50
CAPÍTULO IV:		51
LÍNEA BASE Y ANÁLISIS DE CAUSAS		51
4.1. INSTRUMENTO PARA DIAGNÓSTICO		52
4.1.1 <i>Diagrama de flujo</i>		52
4.1.2 <i>Diagrama de Pareto</i>		55
4.1.3 <i>Voz del cliente</i>		57
4.1.4 <i>Análisis de costo</i>		58
4.2 ANÁLISIS SITUACIÓN ACTUAL.....		60
4.2.1 <i>Análisis de tiempos</i>		60
4.2.2 <i>Pareto y Ishikawa</i>		62
CAPÍTULO V:		67
DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN		67
5.1 FUNDAMENTOS DE LA PROPUESTA DE MEJORA		68
5.1.1 <i>Propuesta #1 Implementación del software “Mas sencillo” para la Facturación de artículos personalizados</i>		68
5.1.1.1 <i>Análisis costo beneficio de propuesta #1:</i>		71
5.1.2 <i>Propuesta #2 Implementación de Inventario de punto de venta Soft</i>		73
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		80
6.1.1 CONCLUSIONES		81
6.2 RECOMENDACIONES		82
BIBLIOGRAFÍA		84
ANEXOS.....		85

Índice de Tablas.

TABLA 1. ANÁLISIS DE COMPORTAMIENTO DE APARTADOS DE SETIEMBRE A OCTUBRE 2021.....	18
TABLA 2. CANTIDAD DE APARTADOS EN ATRASO Y NO ENTREGADOS.....	19
TABLA 3. ANÁLISIS DE CAPACIDAD VRS PEDIDOS.....	19

TABLA 4. TIEMPOS DE ESPERA DE LOS CLIENTES PARA RECIBIR LOS APARTADOS.....	20
TABLA 5 FACTORES QUE AFECTAN LA PRODUCTIVIDAD.....	36
TABLA 6. ACTIVIDADES Y HERRAMIENTAS DE LA ETAPA DEFINIR.....	47
TABLA 7. ACTIVIDADES Y HERRAMIENTA PARA LA ETAPA MEDIR.....	48
TABLA 8. ACTIVIDADES Y HERRAMIENTAS PARA LA ETAPA ANALIZAR.....	49
TABLA 9. ETAPA DE IMPLEMENTAR.....	49
TABLA 10. ACTIVIDADES Y HERRAMIENTAS DE LA ETAPA DE CONTROL.....	50
TABLA 11. ARTÍCULOS EN ATRASO.....	55
TABLA 12. RESUMEN DE DATOS.....	56
TABLA 13. ÁREA DEL PROBLEMA.....	56
TABLA 14. ARTÍCULOS EN ATRASO.....	57
TABLA 15. CONTEO DE MERMA.....	58
TABLA 16. COSTO DE MANTENIMIENTO DE INVENTARIO.....	59
TABLA 17. COSTO DE TRASPORTE, ALMACENAMIENTO.....	60
TABLA 18. TIEMPOS, ELABORACIÓN PIÑATA.....	61
TABLA 19. TIEMPOS, ELABORACIÓN BANNER.....	61
TABLA 20. TIEMPOS, ELABORACIÓN TAZA.....	62
TABLA 21. ARTÍCULOS EN ATRASO.....	62
TABLA 22. CAUSAS DE ARTÍCULOS, MÁS VENDIDOS EN ATRASO.....	63
TABLA 23. COSTO DE IMPLEMENTACIÓN DE PROPUESTA.....	71
TABLA 24 DE IMPLEMENTACIÓN DE PROPUESTA 1.....	73
TABLA 25. TABLA DE IMPLEMENTACIÓN DE PROPUESTA 1.....	73
TABLA 26. COSTO DE IMPLEMENTACIÓN DE SOFTWARE.....	76
TABLA 27. COSTO DE INGRESOS DE ARTÍCULOS AL SISTEMA.....	77
TABLA 28. COSTO DE SOFTWARE.....	77
TABLA 29. COSTOS POR SALARIOS MENSUAL.....	78
TABLA 30. IMPLEMENTACIÓN DE PROPUESTA 1.....	79
TABLA 31. TIEMPO IMPLEMENTACIÓN, PROPUESTA 1.....	79

Índice de Ilustraciones.

ILUSTRACIÓN 1 PLANCHA DE SUBLIMACIÓN.....	15
ILUSTRACIÓN 2. PLANCHAS DE TAZAS, BOTELLAS Y PLATOS.	16
ILUSTRACIÓN 3. IMPRESORA DE GRAN FORMATO.....	16
ILUSTRACIÓN 4 ESTRUCTURA ORGANIZATIVA DE LA PYME CONFITERÍA TITOS.....	17
ILUSTRACIÓN 5. DMAIC.....	34
ILUSTRACIÓN 6. ISHIKAWA 1.....	39
ILUSTRACIÓN 7 ISHIKAWA 2.....	40
ILUSTRACIÓN 8 TERMINOLOGÍA DIAGRAMA DE FLUJO	42
ILUSTRACIÓN 9 DIAGRAMA GANT.....	43
ILUSTRACIÓN 10 DIAGRAMA PARETO.....	44
ILUSTRACIÓN 11 DIAGRAMA DE PROCESO ELABORACIÓN ARTÍCULOS.....	53
ILUSTRACIÓN 12. DIAGRAMA: PASO A PASO ELABORACIÓN DE ARTÍCULOS.....	54
ILUSTRACIÓN 13. DIAGRAMA DE PARETO.....	57
ILUSTRACIÓN 14. DIAGRAMA: ISHIKAWA, DEMORAS EN ARTÍCULOS MÁS VENDIDOS.....	63
ILUSTRACIÓN 15. DIAGRAMA: ISHIKAWA, COSTOS DE MANTENIMIENTO DE INVENTARIO.	65
ILUSTRACIÓN 16. PLANTILLA DE PEDIDOS CON MACROS.....	69
ILUSTRACIÓN 17.BASE "POWER BI".....	70
ILUSTRACIÓN 18.BASE "SALDOS".....	70
ILUSTRACIÓN 19.DASHBOARD "CONSULTA DE PEDIDOS DIARIA".....	71
ILUSTRACIÓN 20.VISTA DEL SISTEMA SOFT.....	74
ILUSTRACIÓN 21.STOCK DE VENTAS ACTUALES.....	74
ILUSTRACIÓN 22.PUNTO DE VENTA SOFT.....	75
ILUSTRACIÓN 23. PLANTILLA MODELO CANTIDAD ECONÓMICA DE PEDIDO	76

Índice de Gráficos.

GRÁFICO 1. DIAGRAMA: DIAGRAMA DE PARETO, PRODUCTOS QUE MÁS SE ATRASAN. ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1 Descripción General del Proyecto

En un mercado globalizado las empresas buscan ser eficientes por que la competencia constantemente está haciendo mejor y más rápido las cosas, debido a esto las empresas deben diferenciarse y dar un valor agregado a los clientes, por esto la PYME Confitería Titos tiene la necesidad de buscar mejorar sus procesos y con esto seguir creciendo.

El presente proyecto se desarrollará en la confitería TITO´S, gran parte de los ingresos que tiene actualmente está PYME es producto de personalizar artículos de fiesta, como tazas, camisas, botellas, láminas comestibles u otros artículos que se elaboran en la tienda.

Actualmente la empresa mantiene un alto volumen de pedidos, no cuenta con un estudio formal que calcule su rentabilidad, no cuenta con un estándar o buenas prácticas, por esto busca mejorar el proceso de facturación y control de inventario, para la estandarización de los procesos, disminución de esperas, desperdicios y reprocesos, con la identificación de su rentabilidad se podrá definir cuáles productos se debe dar mayor prioridad para poder disminuir.

Actualmente mantienen otro problema al no tener un sistema claro que ayude a tener un control adecuado del inventario, se requiere implementar un pronóstico de ventas, para evitar costos innecesarios de almacenamiento, mermas y costos de productos no vendidos.

1.2 Identificación de la empresa.

La empresa se ubica en Heredia centro, costado oeste del mercado municipal, se dedica a la producción de artículos de fiesta personalizados, como botellas, tazas, platos, vasos, camisetas, llaveros, banners, piñatas, cajas, gorros, laminas comestibles, así como también a la venta de confites por kilo, maní en distintas presentaciones, marmelows, chocolates entro otros productos comestibles.

Comenzó en 2015 como un negocio que se dedicaba a la venta de confites y piñatas elaboradas, así como artículos de fiesta de alta demanda, se encontraban ubicados en un pequeño local al costado de la escuela de Heredia centro, alrededor tenían mucha

competencia y necesitaban buscar alguna forma de diferenciarse de la competencia y lograr costos más bajos, por esto la PYME tuvo que buscar nuevas formas de hacer las cosas, por lo cual comenzó a personalizar artículos de fiesta y a su vez le permitió encadenar la venta de otros productos como confites y otros artículos, conforme pasó el tiempo la PYME adquirió un equipo de impresión de gran formato que le permitió ampliar la cantidad de productos que podían elaborar así también sus ventas.

Conforme pasaron los años tuvieron que buscar un local más espacioso que estuviera mejor ubicado por lo cual se trasladaron a un local cerca del mercado viejo municipal en el centro de Heredia, gracias al encadenamiento producido por la elaboración de artículos personalizados, comenzaron a vender más artículos comestibles y aumentando sus ventas, en ese momento comenzaron a adquirir más equipos lo cual permitió seguir creciendo.

Misión:

Ser un negocio rentable, aprovechando la innovación y diferenciación para adentrar en el mercado.

Visión:

Dar un servicio de calidad, buscando siempre dar un valor agregado, innovador y diferenciador a nuestros clientes.



Ilustración 1 Plancha de Sublimación.

Fuente: Confitería Titos.



Ilustración 2. Planchas de tazas, botellas y platos.

Fuente: Confitería Titos.



Ilustración 3. Impresora de gran formato.

Fuente: Confitería Titos.

1.2.1 Información organizacional de la Confitería Titos.

En esta sección se podrá ver a detalle la organización de la PYME mediante un organigrama un resumen de los puestos que tienen el mayor involucramiento con el proyecto como compras, contabilidad y diseño gráfico, dentro de sus principales funciones están:

Compras

- Elaborar la solicitud de productos
- Hacer los horarios

Contabilidad

- Cuentas por pagar
- Cuentas por cobrar
- Presentar la información a tributación

Diseñadores

- Tomar la orden de diseños de los artículos
- Diseñar el artículo personalizado, con diferentes procesos, sublimación, impresión en gran formato.
- Venta directa
- Asesorar a los clientes sobre el diseño de los artículos.

Cajeros

- Hacer el cobro, facturación de los productos.

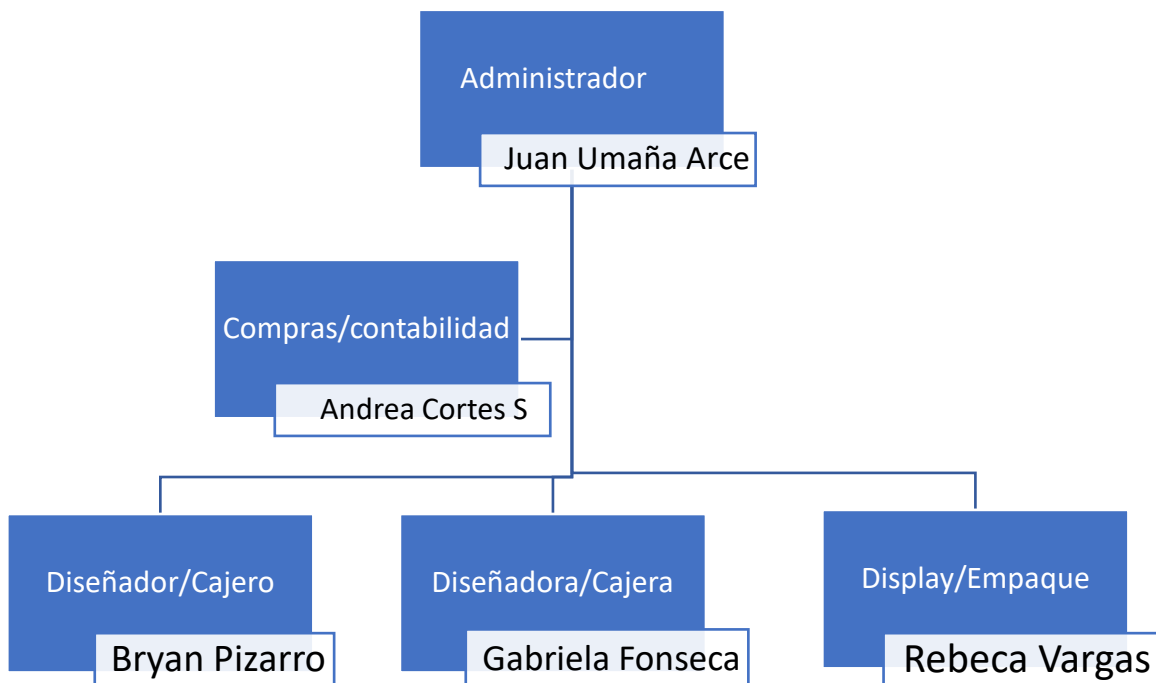


Ilustración 4 Estructura organizativa de la pyme Confitería Titos.

Fuente: Confitería Titos.

1.3 Planteamiento del problema

1.3.1 Definición del problema

Actualmente el proceso de solicitud de productos se elabora mediante el criterio de un técnico, el cual hace una valoración del stock actual de la tienda y a su criterio un posible comportamiento de las ventas durante el mes, sin embargo, no tienen ningún método cuantitativo para poder predecir un inventario, validando el comportamiento real de los periodos anteriores, a pesar de que tienen una estacionalidad muy marcada, es decir dependiendo de la fecha ya tienen definido que productos tienen más rotación.

La PYME también se dedica a la producción de artículos personalizados, el cliente tiene la posibilidad de dejar los artículos encargados y recoger después, sin embargo, tienden a tener atrasos en encargos, en la tabla 1 se cuantifico la cantidad de encargos, total de artículos personalizados y el promedio de artículos por apartado.

Tabla 1. Análisis de comportamiento de apartados de setiembre a octubre 2021.

Día de observación	Cantidad de apartados	Artículos personalizados	Promedio de artículos por apartado
4-jul	20	112	6
11-jul	16	54	3
18-jul	18	76	4
25-jul	17	85	5
8-ago	10	39	4
15-ago	18	83	5
22-ago	16	64	4
Total	115	513	4
Promedio	16	75	4

Fuente: Elaboración propia

La PYME presenta un volumen de apartados de 16 por día, cada apartado puede contener un promedio 4 artículos personalizados.

Se realizaron las observaciones para determinar cuántos apartados en promedio llegan a tener en atraso, cuántos artículos personalizados les piden para el mismo día y la cantidad que no se llega a entregar.

Tabla 2. Cantidad de apartados en atraso y no entregados.

Apartados	Observación 1.	Observación 2.
Cantidad de apartados totales a entregar	16	18
Cantidad de artículos personalizados solicitados para entrega mismo día	30	37
Cantidad de apartados no entregados (falta de control, no recogidos o falta de algún artículo)	3	4
Cantidad apartados en atraso	4	5

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente tabla se tiene la capacidad del proceso y el alcance que se tuvo en cada observación, de lo que se tiene como resultado preliminar que la capacidad no es el problema, dado que la PYME tiene los recursos para elaborar los artículos, sin embargo, se debe profundizar otras causas que no permiten que se logre terminar el producto.

Tabla 3. Análisis de capacidad vrs pedidos.

Artículo	Cap. por hora	Cap. Diaria	Sol diario Obs 1	Sol. diaria Obs. 2	Cap. total 1	Cap. total 1
Piñatas	5	42,5	20	22	47%	52%
Banner	5	42,5	12	15	28%	35%
Tazas	2	17	4	6	24%	35%
Platos	2	17	6	8	35%	47%
Vasos	2	17	6	8	35%	47%
Artículos varios	10	85	16	17	19%	20%

Fuente: Elaboración propia

1.4 Justificación

La PYME ha tenido problemas con los clientes porque no logran cumplir con los tiempos de entrega de los apartados, creando un grave riesgo reputacional, adicional de pérdidas, debido a que si el artículo no está listo, el cliente solicita la devolución del dinero. Se realizó un muestreo y en dos días la PYME tuvo que devolver un total de 48,000 colones por este concepto.

Como se puede ver en la tabla 4 se hicieron dos observaciones, en la primera se indica la cantidad de apartados en atraso, con un promedio de espera que oscila de los 19 a los 30 minutos.

Tabla 4. Tiempos de espera de los clientes para recibir los apartados.

Cliente	Tiempo min (Obs. 1)	Tiempo min (Obs. 2)
1	12	34
2	45	28
3	15	9
4	5	12
5	No aplica	65
Prom. cliente	19	30

Fuente: Elaboración propia.

Se tiene problemas con los inventarios por la falta de control que generan pérdidas asociadas a la inadecuada rotación. Se recopiló información del último trimestre, en la cual se identificó que la PYME perdió por concepto de productos vencidos o en mal estado un total de 54,865 colones, adicional a otros costos asociados como faltantes en cajas los cuales no pueden ser medidos por la falta de seguimiento del inventario, costos de no venta por no contar con existencias de un producto.

Debido a los altos tiempos de proceso y los costos asociados al mal manejo del inventario, se logra evidenciar la necesidad de la PYME de desarrollar un proyecto, que permita buscar mejores prácticas, para disminuir costos asociados a la carencia de estandarización, generando atrasos en la entrega de productos.

1.4 Objetivos del proyecto.

Objetivo general

Mejorar los procesos de control de inventarios y facturación de apartados, en la empresa confitería titos S.A, mediante la utilización de herramientas de ingeniería que permita disminuir costos asociados al inventario, tiempos de elaboración y entrega al cliente.

Objetivos específicos

- Llevar a cabo el diagnóstico de los procesos de control de inventario y facturación de apartados.
- Proponer un método de control de inventario y diseño de propuestas para disminuir las esperas, reprocesos y desperdicios.
- Implementación para el análisis del costo beneficio.

1.5 Alcances y limitaciones

1.5.1 Alcances

El presente proyecto se desarrolla en la empresa Confitería Titos Heredia Centro, en el área de control de inventarios y facturación de artículos personalizados, en el periodo que comprende el primer semestre del 2022, con la finalidad de disminuir trasportes, demoras, desperdicios buscando un aumento en la productividad y disminuyendo los costos totales de elaboración de artículos.

Se identifica oportunidades de mejora, para diseñar propuestas de solución enfocadas al manejo del inventarios y producción de artículos personalizados, con el fin de producir artículos de calidad, disminuyendo desperdicios.

1.5.2 Limitaciones

La empresa no cuenta con un histórico de datos de demanda, adicional cuenta con un sistema de facturación que no factura todos los artículos vendidos, por lo cual alguna información tuvo que obtener con muestreos aleatorios.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2. 1. MARCO CONCEPTUAL GENERAL RELATIVO A LA CARRERA

En este apartado se detallan los temas involucrados dentro del contexto del presente estudio, cuya función es lograr que el lector comprenda cada uno de los términos que se estarán tomando en cuenta para el desarrollo del proyecto.

2.1.1. Control de Calidad

La historia del control de calidad es tan antigua como la industria misma. “Durante la Edad Media, la calidad era controlada en gran medida por los largos periodos de entrenamiento establecidos por los gremios. Esa capacitación inyectaba orgullo en los trabajadores, por la calidad de sus productos, que eran hechos a la medida. El concepto de especialización de la mano de obra fue introducido durante la Revolución Industrial. El resultado fue que un trabajador ya no fabricaba todo el producto, sino sólo una parte. Este cambio causó una declinación en la calidad de la mano de obra, porque ya no se necesitaban trabajadores calificados. (DH Besterfield, 2009)

La mayor parte de los productos fabricados durante ese periodo temprano no eran complicados; en consecuencia, la calidad no se afectó mucho. De hecho, al mejorar la productividad, los costos decrecieron, lo que causó menores expectativas de los clientes. A medida que los productos se volvieron más complicados, y los empleos más especializados, se hizo necesario inspeccionar los productos después de fabricarlos. En 1924, W. A. Shewhart, de Bell Telephone Laboratories, desarrolló una gráfica estadística para controlar variables en productos. Se considera que esta gráfica (o cuadro) fue el inicio del control estadístico de la calidad. Después, en esa misma década, H. F. Dodge y H. G. Romig, ambos también de Bell Telephone Laboratories, desarrollaron el área de muestreo de aceptación como sustituto de la inspección al 100%. . (DH Besterfield, 2009)

En 1942 se hizo aparente el reconocimiento del valor del control estadístico de la calidad. Desafortunadamente, en Estados Unidos los gerentes no reconocieron este valor. En 1946 se formó la American Society for Quality. Esta organización, mediante sus publicaciones, conferencias y sesiones de capacitación, ha promovido el uso de calidad para todos los tipos de producción y servicio. . (DH Besterfield, 2009)

En 1950, W. Edwards Deming, que había aprendido de Shewhart el control estadístico de la calidad, presentó una serie de conferencias sobre métodos estadísticos frente a ingenieros japoneses, y sobre responsabilidad por la calidad a los directores generales de

las más grandes organizaciones en Japón. Joseph M. Juran viajó a Japón por primera vez en 1954, y enfatizó la responsabilidad de la administración en el logro de la calidad. Con esos conceptos, los japoneses establecieron las normas de calidad para que el resto del mundo las adoptara.

En 1960 se formaron los primeros círculos de control de calidad, con el propósito de mejorar la calidad. Los trabajadores japoneses aprendieron y aplicaron técnicas estadísticas sencillas.

“Para fines de la década de 1970 y principios de la de 1980, los gerentes estadounidenses viajaban con frecuencia a Japón con el fin de aprender acerca del milagro japonés. En realidad, esos viajes no eran necesarios, ya que podrían haber leído las publicaciones de Deming y Juran. Sin embargo, comenzó un renacimiento de la calidad en los productos y servicios estadounidenses, y para mediados de la década de 1980, se publicaron los conceptos de la administración de la calidad total. A finales de la década de 1980, la industria automotriz comenzó a dar importancia al control estadístico del proceso (SPC). Se pidió a los proveedores, y a sus respectivos proveedores, adoptar esas técnicas. Otras industrias y el Departamento de la Defensa en Estados Unidos también implementaron el control estadístico del proceso” (DH Besterfield, 2009).

Se estableció el Premio Nacional de Calidad Malcolm Baldrige, y se convirtió en la medida de la administración de la calidad total. Genechi Taguchi introdujo sus conceptos de diseño de parámetros y tolerancias, y dio lugar a un resurgimiento del diseño de experimentos (DOE, de Design of Experiments) como un método valioso para mejorar la calidad.

En la década de 1990, continuó el énfasis en la calidad en la industria automotriz, cuando el modelo Saturn quedó en tercer lugar en satisfacción del cliente, después de los dos automóviles japoneses más costosos. Además, la norma ISO 9000 se convirtió en el modelo mundial para los sistemas de calidad. La industria automotriz modificó la ISO 9000 para dar mayor importancia a la satisfacción del cliente, y adicionó elementos en el proceso de aprobación de la producción de partes, la mejora continua y las posibilidades de fabricación. La norma ISO 14000 fue aprobada como modelo mundial para sistemas de administración del medio ambiente. Para el año 2000, el enfoque se desplazó hacia la tecnología de la información dentro de una organización, y fuera de ella a través de Internet (DH Besterfield, 2009)

Calidad: Cuando un excelente producto o servicio, que cumple o rebasa nuestras expectativas. Estas expectativas se basan en el uso que se pretende dar y en el precio de venta. Por ejemplo, el cliente espera un desempeño diferente entre una rondana plana de acero y una rondana cromada de acero, porque son de distintos grados. Cuando un producto sobrepasa nuestras expectativas, a eso lo consideramos calidad. Entonces, la calidad es algo intangible que se basa en la percepción.

La calidad se puede definir como sigue: **Q=P/E**

Dónde: Q calidad P desempeño E expectativas
(Gonzalez, 2022)

2.1.2. Procesos

Es un concepto muy amplio y utilizado en diversos campos de estudio, desde la biología hasta la ingeniería. En esta entrada se han redactado 2 definiciones:

“Sucesión e interrelación de pasos, tareas y decisiones, con valor agregado, que se vinculan entre sí para transformar un insumo en un producto o servicio.

Son los pasos que se realizan de forma secuencial para conseguir elaborar productos o servicios a partir de determinados insumos” (Castro, 2021)

Características de un proceso:

- Definible: Los procesos deben estar documentados, y sus requerimientos y mediciones deben ser establecidos.
- Repetible: Los procesos son secuencias de actividades recurrentes. Deben ser comunicados, entendidos y ejecutados consistentemente.
- Predecible: Los procesos deben lograr un nivel de estabilidad tal que se asegure que sus actividades se ejecutan consistentemente y producen los resultados deseados.
- Medible: Los procesos deben tener mediciones que aseguren la calidad de cada tarea individual, así como la calidad del resultado final. Este proceso de medición se puede explicar fácilmente en la entrada anteriormente publicada “Etapas del control de gestión” (Castro, 2021)

2.1.3. Simplificación del trabajo

Se basan en el supuesto de que quienes realmente ejecutan una tarea son con frecuencia los que están en mejor situación de mejorarla. A menudo es preferible capacitar a los trabajadores para que piensen creativamente acerca de sus tareas y darles incentivos para que introduzcan mejoras. La simplificación del trabajo consiste en tres elementos: los principios, la modalidad y el plan de acción.

Algunas formas de implementar la simplificación del trabajo son:

- Mejorar el funcionamiento organizacional, a través de métodos tales como la redistribución de funciones, la eliminación, reducción y combinación de fases de una actividad o labor y la nivelación o tabulación del trabajo.
- Optimización y aprovechamiento de los recursos disponibles.
- Mejorar el flujo o secuencia del trabajo dentro de todas las áreas que la integran.
- Reducción del número y el costo de las operaciones administrativas, mediante la disminución de trámites y la combinación, unión o eliminación de formas impresas.
- Mejor aprovechamiento del recurso humano, al reducir desplazamientos y tiempos innecesarios.
- Satisfacción del personal con su trabajo y mayor disposición al encomendarle una labor o tarea.
- Mejora la supervisión, ya que se estimula la iniciativa personal del trabajador.
- Mejor atención al público, al disminuir el tiempo dedicado a las actividades de trámite de documentos y trabajo rutinario. (Castro, 2021)

2.1.4. Control de Inventarios

El control del inventario abarca aspectos como la gestión del inventario, el registro de cantidades como de ubicación de artículos, la clasificación del inventario según su valor y rotación a su vez se encarga también de la optimización de los suministros de la empresa.

2.1.4.1. Gestión de Inventarios

La gestión de inventarios ayuda a administrar de forma óptima y segura los productos en inventario, además es sumamente importante para el crecimiento y desenvolvimiento que tenga la organización, esto permite conocer exactamente de cuanto producto se dispone y cuales productos no se cuenta con existencias.

También una correcta gestión beneficia la parte contable de la empresa, ya que minimiza costos al tener un inventario ordenado y planificado.

Si no cuenta con el stock suficiente o con el surtido adecuado de productos puede perder ventas y generar la insatisfacción del cliente.

Para Producción, la planeación de inventarios es fundamental. En el caso de tener un faltante de materia prima o insumos puede significar la parada de una línea de fabricación o bien obligar a generar cambios en los programas de producción con los altos costos que cualquiera de estas situaciones genera. Un exceso de inventarios, por otra parte, crea problemas operativos para Logística: falta de espacio en centros de distribución, mercadería dañada, complejidad operativa, entre otros. Asimismo, Compras desea contar con altos volúmenes de stocks de materias primas e insumos pues de esta forma garantiza la satisfacción de las necesidades de Producción y así no verse afectada por incumplimientos de proveedores en el caso de que existan. Por último, una mala rotación de stocks junto con un inventario excesivo aumenta los costos como consecuencia de sumar almacenes, capital de trabajo, seguros, riesgos, entre otros, reduciendo la rentabilidad. Por lo cual, desde la visión de Finanzas, el stock puede comprometer el valor de la empresa disminuyendo, así el valor de la acción". Por lo cual, los intereses de cada área de la empresa impulsan al inventario en diferentes sentidos. Para ilustrar este caso, recuerde el concepto de los "sistemas de fuerza" de Física. Básicamente, se trata de varias fuerzas con distintas direcciones aplicadas a un mismo objeto. Por lo tanto, para resolver el sistema debía determinarse hacia donde se va a desplazar el objeto al ir combinándose las fuerzas." (Castro, 2021)

2.1.4.2. Clasificación A B C

"La clasificación de inventarios ABC es una técnica para segmentar las referencias de productos del almacén según su importancia en tres categorías (A, B y C), siguiendo un criterio (por ejemplo, su valor de inventario) y basándose en el principio de Pareto o regla 80/20, según la cual un pequeño porcentaje de las referencias serán responsables de la mayor parte de los objetivos globales del almacén (valor de inventario, facturación, beneficios, etc.). Esta clasificación ayuda a tomar decisiones y priorizar los recursos del almacén hacia los productos que más impacto tienen en los objetivos globales (los del grupo A), en lugar de focalizar esfuerzos y recursos por igual en todos los productos, lo que resultaría contraproducente con los artículos de menor importancia (grupo C)".

“El análisis ABC para clasificar el inventario está recogido en el conjunto de buenas prácticas del modelo SCOR”. (Atoxgrupo.com, 2017)

El análisis ABC consiste en aplicar el principio de Pareto o regla 80/20 para segmentar entidades (productos, clientes, proveedores, etc.). Típicamente se aplica en el ámbito del almacén para clasificar el inventario según su importancia. Aunque se pueden seguir diferentes criterios (según cada almacén y tipos de mercancía que manejen), un criterio típico es el valor de inventario de cada referencia, calculado como su demanda anual multiplicada por su coste unitario. Después, se ordenan de mayor a menor y se agrupan según el porcentaje que representan respecto al total. Así, los porcentajes típicos resultantes serán:

- Categoría A: En torno al 20% de las referencias representan aproximadamente el 80% del valor del inventario (regla 80/20).
- Categoría B: En torno al 30% de las referencias representan aproximadamente el 15% del valor del inventario.
- Categoría C: En torno al 50% de las referencias representan sólo el 5% del valor del inventario.

Estos porcentajes son orientativos, y variarán en cada caso, según el sector de negocio, características del almacén, niveles de rotación, etc. Lo principal es entender que un pequeño porcentaje de las referencias representa la mayor parte del valor del inventario, formando la categoría A, y a las que tendremos que aplicar controles de inventario más estrictos y asignar mayores recursos. (Atoxgrupo.com, 2017)

2.1.4.3. Registro de Inventarios

El registro de inventarios tiene como objetivo el control de los suministros en existencia tanto en unidades tangibles del inventario como en valor monetario.

Un inventario preciso es fundamental para el éxito.

Muchos de los mayores obstáculos para la eficiencia del centro logístico de un negocio comienzan con problemas del manejo de inventarios. Si tu equipo de almacén no es capaz de llevar un recuento preciso de lo que entra, sale y se encuentra en stock, es muy complicado mantener todo en orden.

Es posible que sea necesario un buen recuento de inventario de arriba a abajo a la antigua si el negocio tiene problemas graves. De lo contrario, lo ideal es apoyarse en un sistema

con funcionalidades de gestión de almacén que funcione correctamente y automatice las transacciones del día a día.

Una vez que sepas qué hay en tu inventario, asegúrate de no dejar que vuelva al caos invirtiendo en una herramienta de administración de inventario.

Brinda a tus empleados las herramientas para mantener el orden en el almacén

A veces, no importa qué tan buenas sean las ideas; si tu gente no tiene las herramientas que necesita mientras hace el trabajo, se hace cuesta arriba optimizarlo. Esto puede ser tan simple como asegurar de que el negocio está bien abastecido con materiales comunes de almacén etiquetas, palés, carretillas, cajas, escaleras, etc.

Para almacenes más grandes, a menudo puede implicar grandes decisiones sobre si implementar lectores de códigos de barras o dispositivos RFID. De cualquier manera, hay un mensaje claro: para que se realice el trabajo, las herramientas deben estar presentes (DH Besterfield, 2009).

2.1.4.4. Optimización de Inventarios

La optimización del inventario es un método o sistema para conseguir la solución más adecuada al problema en el área de inventarios ya sea la cantidad de productos como la localización adecuada de los mismo. Hay que tomar en cuenta que la demanda y los suministros pueden llegar a variar por lo cual se debe de poner en prácticas diferentes herramientas.

“Utilizar el enfoque FIFO (primero en entrar, primero en salir)

Los bienes deben venderse en el mismo orden cronológico en el que se compran o crean. Este enfoque es especialmente importante para productos perecederos como alimentos, flores y cosméticos. También este manejo de inventarios aplica para productos no perecederos, para artículos que permanecen almacenados durante mucho tiempo, además de significar un costo para el negocio, pueden dañarse o estar desactualizados y evidentemente después de un tiempo no se pueden vender.

La mejor manera de aplicar el enfoque FIFO en un almacén es agregar nuevos elementos desde la parte posterior para que los productos más antiguos estén en el frente.

Es importante auditar constantemente

Incluso con un buen software de manejo de inventarios, es necesario contar periódicamente el inventario disponible en el negocio para asegurar que lo que está en existencias coincida con lo que realmente está en el almacén.

Las empresas grandes y pequeñas utilizan diferentes técnicas, incluido un inventario físico anual de fin de año que cuenta cada artículo y una verificación puntual continua, que puede ser más útil para los productos que se mueven rápidamente o tienen problemas de almacenamiento.

Analiza el desempeño de tus proveedores

La forma en la que tus proveedores trabajan influye mucho en los resultados de tu negocio. Por ejemplo, un proveedor poco confiable puede causar problemas a tu manejo de inventarios. Si el negocio trabaja con un proveedor que habitualmente se retrasa con las entregas o que incumple con frecuencia un pedido, es hora de tomar medidas.

Analiza el desempeño de tus proveedores y averigua dónde están los problemas; además, prepárate para cambiar de socios en caso de ser necesario y lidiar con niveles de stock inciertos y la posibilidad de quedarte sin inventario como resultado.

Automatizar todo lo que sea posible

La mayoría de las Pymes de éxito de hoy día están implementando tecnologías ERP para automatizar todo el proceso de manejo de inventarios, materias primas y gestionar el almacén.

Los software de manejo de inventarios están hechos para reducir los costos, mejorar el flujo de caja e impulsar los resultados de la empresa, realizar un seguimiento de cada artículo del inventario en tiempo real, pronosticar la demanda, prevenir la escasez de productos y producción, permitir un análisis sencillo en cualquier dispositivo, optimizar la organización del almacén y el valioso tiempo de los empleados, ofrecer funcionalidades como un escaneo de códigos de barras rápido e indoloro para acelerar la entrada, permitir la gestión de múltiples ubicaciones, rastreando el inventario en varias ubicaciones o almacenes, etc.” (Castro, 2021)

2.1.5. Estructura organizacional

La organización como unidad de análisis es definida en su momento por Lawrence y Lorsch (1967) como el sistema interrelacionado de comportamientos de personas para cumplir con

una tarea, la cual ha sido dividida en varios subsistemas en donde cada uno responde con una parte de dicha tarea y, al mismo tiempo, suma esfuerzos para el desempeño eficaz del sistema. (P. Lawrence, J. Lorsch, 1967)

2.1.6. Costes de inventarios

Existen diferentes tipos de sistemas que se usan para generar información para diferentes propósitos. Uno de los más usados y conocidos es el sistema de contabilidad de costos, cuyo objetivo es acumular los costos de los productos o servicios de una organización. La información del costo de un producto o servicio es usada por los gerentes para establecer los precios del producto, controlar las operaciones y desarrollar estados financieros. También, el sistema de costeo mejora el control proporcionando información sobre los costos incurridos por cada departamento de manufactura o proceso. (Academic, 2000 2022)

Algunos de los costos que se deben tener en cuenta son:

Coste de inventario

El coste de inventario se define como el gasto total en el que incurrirá una empresa mientras mantiene el inventario. Cuando este costo es bajo, las empresas pueden disfrutar de un proceso eficiente de la cadena de suministro y de un equilibrio óptimo entre entrada y salida. El capital se verá inevitablemente afectado por su coste de inventario, lo que significa que los ingresos totales también se verán afectados. Una empresa puede planificar adecuadamente los ciclos de flujo de caja para evitar problemas operativos cuando el negocio entiende como crear planes de gestión de inventario y calcular los costos con precisión. Las tres categorías principales de gastos de inventario son los costes de mantenimiento, pedido y escasez. Comprender estos gastos es importante para crear un proceso de inventario que sea relevante para su contexto empresarial. Si una empresa no sabe dónde está filtrando dinero, será más difícil saber cómo mejorar la eficiencia.

Costes de retención

Esto se refiere al inventario que se almacena antes de su venta. Los costos de tenencia incluyen la financiación de existencias, que es la inversión de capital de explotación realizada en existencias, así como la pérdida de costos de oportunidad de vincular fondos en el inventario, en lugar de destinar ese capital a operaciones de ampliación. Los costos del servicio de inventario en la retención del inventario podrían deberse a la manipulación de las mercancías u otros gastos relacionados con la gestión de esas

mercancías. Los costes de riesgo de inventario también se incluyen aquí, por ejemplo, la reducción de productos debido a robos o daños.

Costes de Pedidos de Inventario

Estos son los costes de cada pedido que se realiza desde el proveedor. Hay costos administrativos involucrados, como el procesamiento de facturas, la contabilidad y la comunicación. además, la búsqueda de proveedores y la agilización de pedidos son gastos adicionales para el negocio.

Costes de transporte

Como el traslado del almacén a las tiendas, los costos de recepción como la descarga e inspección de mercancías, y el costo del intercambio electrónico de datos (EDI) también son costos en los que incurrir a una empresa al hacer un pedido de inventario.

Costes de inventario de escasez

Cuando los artículos populares se agotan, esto se conoce como coste de escasez. Esto puede deberse a la pérdida de dinero si hay pagos continuos de personal o producción, pero no se produce inventario real debido a interrupciones. Además, los envíos de emergencia para recuperarse rápidamente de la escasez pueden dar lugar a tarifas más altas. El daño en la lealtad de los clientes debido a la escasez de inventario también es un factor importante a tener en cuenta a la hora de evaluar estos costes.

Cálculo del Costo de Inventario- Una Formula General

Para calcular el costo del inventario, las empresas necesitaran sus estados financieros de un periodo determinado, generalmente de un año.

Hay 4 pasos clave para calcular el coste total del inventario.

Paso 1. Contabilizar el costo de sus bienes

Al contar sus existencias al comienzo del periodo y añadir al valor de los bienes comprados durante todo el periodo, obtendrá un costo bruto de la cantidad de bienes. Por ejemplo, si usted tenía \$30,000 en bienes al principio y durante ese periodo compro \$50,000 más, el costo total de sus bienes es \$80,000.

Paso 2. Calcula tus ganancias brutas.

Cuando restas tus ganancias brutas de los ingresos totales, obtendrás el costo de los bienes vendidos. A menudo, esta cantidad se expresa como un porcentaje. Para calcular esta cifra como una cantidad en dólares, simplemente multiplique el porcentaje por el total de

ingresos por ventas. Por ejemplo, si tuviera un monto total de ingresos de \$100,000 y un beneficio bruto del 75%, esto significaría que su monto en dólares de beneficio bruto es de \$75,000.

Paso 3. Encontrar el costo de los bienes vendidos

Ahora, restar el beneficio bruto de los ingresos totales. Del ejemplo anterior, eso es 100.000 menos 75.000, la diferencia es 25.000. Esto significa que el costo de los bienes vendidos durante ese periodo fue de 25.000 dólares.

Paso 4. Determina el coste del inventario.

Por último, determina la diferencia entre la cantidad de inventario que tenías al comienzo del periodo y la cantidad que se vendió durante ese tiempo. En nuestro ejemplo utilizado, esa es la diferencia entre \$80,000 y \$25,000, lo que significa que el costo de inventario de los bienes restantes al final del periodo es de \$55,000 (Hyun, 2020).

2.1.7. Cantidad óptima del pedido

Es la cantidad de producto que se debe solicitar al proveedor con el fin de mejorar y/o optimizar los costos. Este método involucra las siguientes variables:

- Q^* = cantidad de pedido óptima
- D = cantidad de demanda anual
- L = Tiempo de espera para recibir pedido del proveedor
- s = costo unitario de pedido
- c = costo unitario de cada pieza
- i = tasa de transferencia del producto
- h = costo de almacenamiento por unidad anual

Las variables anteriores se aplican en la siguiente fórmula para conocer la cantidad de pedido óptima:

- $Q_{opt} = \sqrt{2 \cdot D \cdot s / h}$
 - $N = D / Q$ (Numeros de pedidos promedio)
 - $T = Q / D$ (Tiempo entre pedidos)
 - $R = D \cdot L$ (Punto de reorden (EOQ))
- (Ingenioempresa, 2022)

2.2 MARCO CONCEPTUAL DE LA GESTIÓN DEL PROYECTO

Se seleccionaron las herramientas a utilizar y expondrá teóricamente las mismas.

2.2.1 DMAIC

Este proyecto estará enfocado en la metodología DMAIC, utilizando sus herramientas para la identificación, desarrollo y solución del problema.

“Es una metodología desarrollada por Motorola a principios de los 90’s, la primera letra “D” fue agregada por General Electric, la cual comprende una estrategia de 5 pasos estructurados de aplicaciones generales, las cuales son definir, medir, analizar, mejorar y controlar. il” (Heizer, Render, & Murrieta, 2014)



Ilustración 5. DMAIC

Fuente: (Pierce, 2012)

Define (Definir) ¿Qué es lo importante? Define los objetivos del proyecto. Define los requerimientos críticos para el cliente, documenta el proceso (Crear un mapeo del mismo). Crea la definición más fácil de entender de dicho problema. Construye al equipo efectivo. (Heizer, Render, & Murrieta, 2014)

Para la etapa “definir” se utilizó el diagrama de flujo para poder conocer a detalle cada parte del proceso, adicional se llevó a cabo una retroalimentación con el cliente, el cual indica sus

principales molestias y para la parte de los atrasos en la entrega de productos personalizados se realiza una toma de tiempos.

Un requerimiento crítico para la PYME es el poder entregar los apartados a tiempo, esto para evitar molestias por parte de cliente, otro requerimiento importante es poder tener un control del inventario que evite perdidas asociadas al costo de mantener inventario.

Measure (Medir): ¿Cómo se estamos haciendo ahora? Mide el desempeño actual del proceso. Determina el ¿Qué se va a medir? Desarrolla y valida el sistema de medición. Determina el desempeño actual del proceso. (Heizer, Render, & Murrieta, 2014)

Para esta etapa es importante medir la cantidad de productos que se encontraban en atraso, como un indicador clave para este proyecto, adicional calcular el costo asociado a las pérdidas por merma del último trimestre, y cuantificar los tiempos de los pedidos en espera.

Analyze (Analizar): ¿Qué está mal? Analiza y determina la causa raíz de los problemas y/o defectos. Entiende la razón para la variación e identifica las causas potenciales. Identifica las oportunidades de mejora en el proceso. Desarrolla y prueba las hipótesis para la causa raíz de las soluciones (Heizer, Render, & Murrieta, 2014)

En la parte de analizar se realiza un diagrama de pareto para entender las principales causas que están aportando al problema y poder dirigir los recursos para su solución. Identificadas las causas se realiza un diagrama de Ishikawa para analizarlas y entender más a detalle lo que se puede llevar a cabo.

Improve (Mejora): ¿Qué se necesita hacer? Desarrolla y cuantifica las soluciones potenciales. Mejora/Optimiza el proceso. Evalúa/Selecciona la solución final. Verifica la solución final. Gana la aprobación de la solución final. (Heizer, Render, & Murrieta, 2014)

Se debe buscar un mejoramiento de la productividad, por lo cual se recomienda la implementación de un sistema que ayude a definir punto de reorden, que ayude a pronosticar la demanda y llevar un control de existencias físicas.

Se busca la implementación de un Dash board que muestre los principales indicadores del inventario y la utilización de un sistema para el registro y control del inventario, con lo cual genere información que después sea utilizada para la toma decisiones.

Control (Controla): ¿Cómo garantizar el desempeño? Implementa la solución. Garantiza que la mejora es mantenida. Asegúrate que los nuevos problemas son identificados rápidamente. Digitaliza siempre que sea posible. (Heizer, Render, & Murrieta, 2014)

En la parte de implementar un POKA YOKE o prueba de errores, esto con un sistema automático para la toma de pedidos, que hace que siempre exista un registro de los encargados y especificaciones de estos.

2.2.2 Mejoramiento de la productividad

La medición y el mejoramiento de la productividad en una empresa de manufactura o servicio, es muy importante ya que logra grandes beneficios en la empresa. Entre ellos, aumento en la producción, ventas, motivación, entre otros.

Las técnicas utilizadas en la realización de programas de mejoramiento de la productividad consisten principalmente en la recopilación de la información y el aumento de la eficacia del trabajo.

Tabla 5. Factores que afectan la productividad.

AUTOR	FACTORES QUE AFECTAN LA PRODUCTIVIDAD
Sumanth (1990)	La inversión, la razón capital/trabajo, la investigación y desarrollo, la utilización de la capacidad, la reglamentación del gobierno, la vida de la planta y el equipo, los costos de energía, la mezcla de la fuerza de trabajo, la ética del trabajo, el temor de los empleados por perder su empleo, la influencia sindical y la administración
Fernandez, Avella; y Fernández, (2003)	Los factores que influyen en la productividad son de dos tipos: internos, que están sujetos al control de la dirección de la empresa y externos, los cuales están totalmente fuera del ámbito de influencia de la dirección de la empresa
Acevedo (2004)	Inversión, razón capital-trabajo, investigación y desarrollo, utilización de la capacidad, reglamentación del gobierno, vida útil de la planta y equipo, costo de energía, mezcla de la fuerza de trabajo, ética del trabajo, estabilidad de los trabajadores, habilidades, inteligencia y creatividad de los trabajadores, influencia sindical, la lógica del espacio, la tecnología, los sistemas de información, el estilo de supervisión, la estructura organizativa y la calidad de la gestión política.

Fuente: Elaboración propia

PLAN DE MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD

Seguridad del trabajador: conocimiento y puesta en práctica de las normas de seguridad

Estrategias:

- Establecer criterios de higiene y seguridad relativos a las condiciones físicas, ambientales en que se desempeñan las tareas y funciones del conjunto de cargos de la organización.
- Investigar posibles situaciones que atenten contra el desenvolvimiento normal de las operaciones, de manera de prevenir accidentes.
- Capacitar a los trabajadores a través de charlas, boletines, en la importancia de respetar y acatar las normas y procedimientos establecidos.

Disciplina: compromiso de cumplir con los deberes y obligaciones que exige el trabajo y la misión de la empresa, actuando de manera ordenada.

Estrategias:

- Definir y divulgar normas de actuación acordes con el cumplimiento de las tareas
- Dirigir y controlar el cumplimiento de las acciones acordadas por todos los miembros de la organización.
- Promover en el personal actitudes para actuar de acuerdo con criterios preestablecidos en la organización

Ética-Honestidad: conducta con estricto apego a principios y valores morales

Estrategias:

- Diseñar, sensibilizar y poner en práctica un código de ética.
- Internalizar la ética como filosofía de vida en la cual se basa el éxito de la organización.
- Promover la puesta en práctica de comportamientos que acerquen la gestión a la consecución de los objetivos.

Responsabilidad: cumplir en forma eficiente con los deberes y obligaciones.

Estrategias:

- Promover un desempeño organizacional basado en trabajar mejor y con más motivación.
- Sensibilizar a todos los miembros de la organización en la importancia de asumir el compromiso de realizar las tareas de acuerdo con el deber ser.

Trabajo en equipo: trabajar para conseguir un objetivo común, con un alto grado de compromiso.

Estrategias:

- Promover el esfuerzo grupal para superar los resultados a obtener de manera individual
- Reconocer los esfuerzos grupales

(Yngrid Velásquez de Naime, Miguel Nuñez Botini, Carlos Rodríguez Monroy, 2010)

2.2.3 Diagrama de Ishikawa

El diagrama de Ishikawa (DI) es una gráfica en la cual, en el lado derecho, se anota el problema, y en el lado izquierdo se especifican por escrito todas sus causas potenciales, de tal manera que se agrupan o estratifican de acuerdo con sus similitudes en ramas y subramas.” (Gutiérrez, H.; 2005, Pág. 165).

Es utilizado para relacionar el efecto (problema) con sus causas potenciales por medio del pensamiento creativo (lluvia de ideas) representadas en una gráfica para lograr una mejor comunicación en las discusiones y el análisis.

El método estándar para la construcción de un diagrama de Ishikawa es el método de las 6M: Mano de Obra, Métodos, Máquinas o equipo, Material, Mediciones o inspección y Medio ambiente. Se da una lista a continuación de las posibles subramas para cada una de las categorías principales de este método de construcción:

- **Mano de obra o gente:** Conocimiento (¿la gente conoce su trabajo?), Entrenamiento (¿están entrenados los operadores?), Habilidad (¿los operadores han demostrado tener habilidad para el trabajo que realizan?), Capacidad (¿se espera que cualquier trabajador pueda llevar a cabo de manera eficiente su labor?).
- **Métodos:** Estandarización (¿las responsabilidades y los procedimientos de trabajo están definidos de manera clara y adecuada?), Excepciones (cuando el procedimiento estándar no se puede llevar a cabo, ¿existe un procedimiento alternativo claramente definido?), Definición de operaciones (¿están definidas las 27 operaciones que constituyen los procedimientos? ¿Cómo se decide si la operación fue hecha de manera correcta?).
- **Máquinas o equipo:** Capacidad (¿las máquinas han demostrado ser capaces?, ¿Hay diferencias entre estaciones, máquinas, cadenas, estaciones, instalaciones?, Herramientas (¿hay cambios de herramientas periódicamente? ¿Son adecuados?), Ajustes (¿los criterios para ajustar las máquinas son claros?), Mantenimiento (¿hay programas de mantenimiento preventivo? ¿Son adecuados?).

- **Material: Variabilidad** (¿se conoce la variabilidad de las características importantes?), Cambios (¿hubo algún cambio?), Proveedores (¿Cuál es la influencia de múltiples proveedores? ¿Se sabe cómo influyen los distintos tipos de materiales?).
- **Mediciones o inspección:** Disponibilidad (¿se dispone de las mediciones requeridas?), Definiciones (¿están definidas operacionalmente las características que son medidas?), Tamaño de la muestra (¿se midieron suficientes piezas?), Capacidad de repetición (¿se puede repetir con facilidad la medida?), Sesgo (¿existe algún sesgo en las medidas?).
- **Medio ambiente:** Ciclos (¿existen patrones o ciclos en los procesos que dependen de las condiciones del medio ambiente?), Temperatura (¿la temperatura ambiental influye en las operaciones?), Orden y limpieza (¿existen políticas para mantener el orden y el aseo? ¿Se encuentran las instalaciones ordenadas y limpias?). (Gutierrez, 2005)

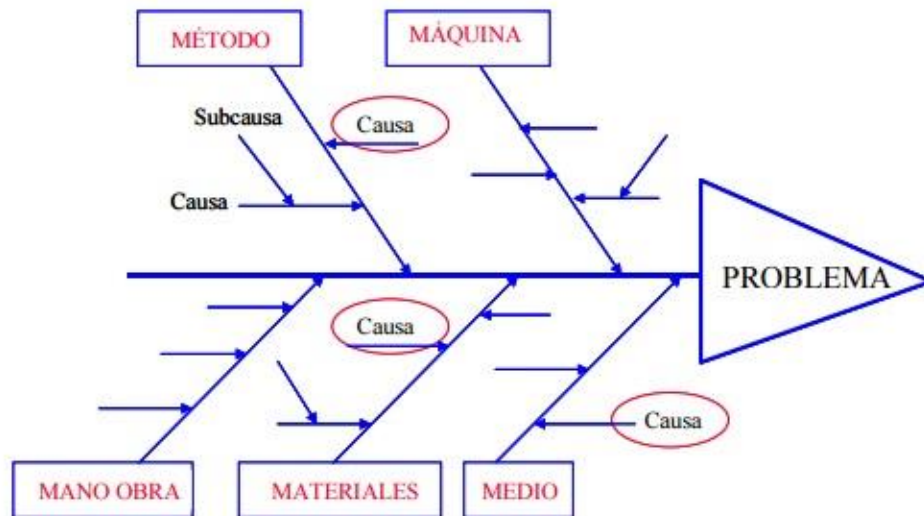


Ilustración 6. Ishikawa 1

Fuente: (Tueconomia.net, s.f.)

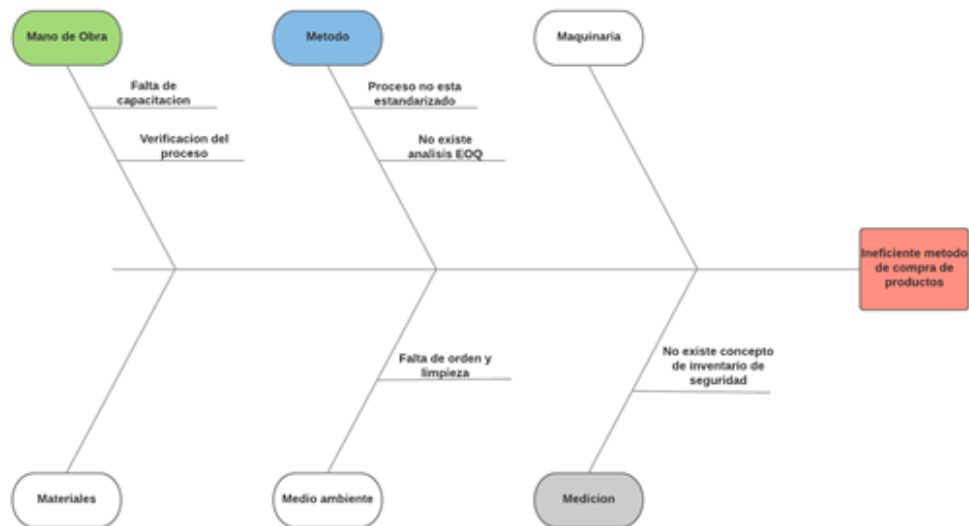


Ilustración 7 Ishikawa 2

Fuente: Elaboración propia.

2.2.4 Estudio del trabajo

Es una combinación de dos grupos de técnicas el estudio de los métodos y la medición del trabajo que se utilizan para examinar el trabajo humano e indicar los factores que influyen en la eficiencia.

Normalmente se emplea con la intención de aumentar la producción de una cantidad dada de recursos con una pequeña o no ampliada inversión de capital.

2.2.5 Estudio de tiempos

Se pretende utilizar esta herramienta para poder definir posibles oportunidades de mejora dentro de los procesos

“El estudio de tiempo y movimiento es una herramienta la cual sirve para determinar los tiempos estándar de cada una de las operaciones que componen cualquier proceso, así como para analizar los movimientos que son realizados por parte de un operario para llevar a cabo dicha operación.” (Tejada,Pérez,Gisbert, 2017).

El fin del estudio de tiempo y movimiento es evitar movimientos innecesarios que solo hacen que el tiempo de operación sea mayor.

Los estudios empezaron en el siglo XVIII en Francia, cuando Perronet realizó estudios acerca de la fabricación de alfileres, pero no fue hasta finales del siglo XIX, con las propuestas de Frederick Taylor que estas se difundieron y fueron conocidas. Taylor fue llamado el padre de la administración científica y desarrollo en los 80's el concepto de "tareas", en el que proponía que la administración se debía encargar de la planeación del trabajo de cada uno de sus empleados y que cada trabajo debía tener un estándar de tiempo basado en el trabajo de un operario muy bien calificado. " (Tejada,Pérez,Gisbert, 2017).

Luego, los esposos Gilbreth, basados en los estudios de Taylor, ampliaron y desarrollaron el estudio de movimientos, dividido en 17 movimientos fundamentales llamados Therbligs (suapellido al revés)". " (Tejada,Pérez,Gisbert, 2017).

"El estudio de tiempo y movimiento tiene como objetivo lo siguiente:

- Minimizar el tiempo requerido para la ejecución de trabajos.
 - Conservar los recursos y minimizar los costes.
 - Proporcionar un producto que sea cada vez más confiable y de alta calidad.
 - Eliminar o reducir los movimientos ineficientes y acelerar los eficientes"
- (Tejada,Pérez,Gisbert, 2017).

2.2.6 Flujo de proceso

Representación gráfica de un proceso. Cada paso del proceso es representado por un símbolo diferente que contiene una breve descripción de la etapa de proceso. Los símbolos gráficos del flujo del proceso están unidos entre sí con flechas que indican la dirección de flujo del proceso. (Heizer, Render, & Murrieta, 2014)




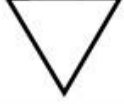


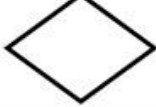


SÍMBOLO	REPRESENTA	SÍMBOLO	REPRESENTA
	Terminal. Indica el inicio o la terminación del flujo, puede ser acción o lugar; además se usa para indicar una unidad administrativa o persona que recibe o proporciona información.		Documento. Representa cualquier tipo de documento que entra, se utilice, se genere o salga del procedimiento.
	Disparador. Indica el inicio de un procedimiento, contiene el nombre de éste o el nombre de la unidad administrativa donde se da inicio		Archivo. Representa un archivo común y corriente de oficina.
	Operación. Representa la realización de una operación o actividad relativas a un procedimiento.		Conector. Representa una conexión o enlace de una parte del diagrama de flujo con otra parte lejana del mismo.
	Decisión o alternativa. Indica un punto dentro del flujo en que son posibles varios caminos alternativos.		Conector de página. Representa una conexión o enlace con otra hoja diferente, en la que continúa el diagrama de flujo.
	Nota aclaratoria. No forma parte del diagrama de flujo, es un elemento que se adiciona a una operación o actividad para dar una explicación.		Línea de comunicación. Proporciona la transmisión de información de un lugar a otro mediante?

Ilustración 8 Terminología diagrama de flujo

Fuente: (Heizer, Render, & Murrieta, 2014)

2.2.7 Diagrama de Gantt

Se define diagrama de Gantt como “representación gráfica de la extensión de las actividades del proyecto sobre dos ejes: en el eje vertical se disponen las tareas del proyecto y en el horizontal se representa el tiempo”

“Cada actividad se representa mediante un bloque rectangular cuya longitud indica su duración; la altura carece de significado. La posición de cada bloque en el diagrama indica los instantes de inicio y finalización de las tareas a que corresponden. “.” (Díaz, L; 2005; p.149).

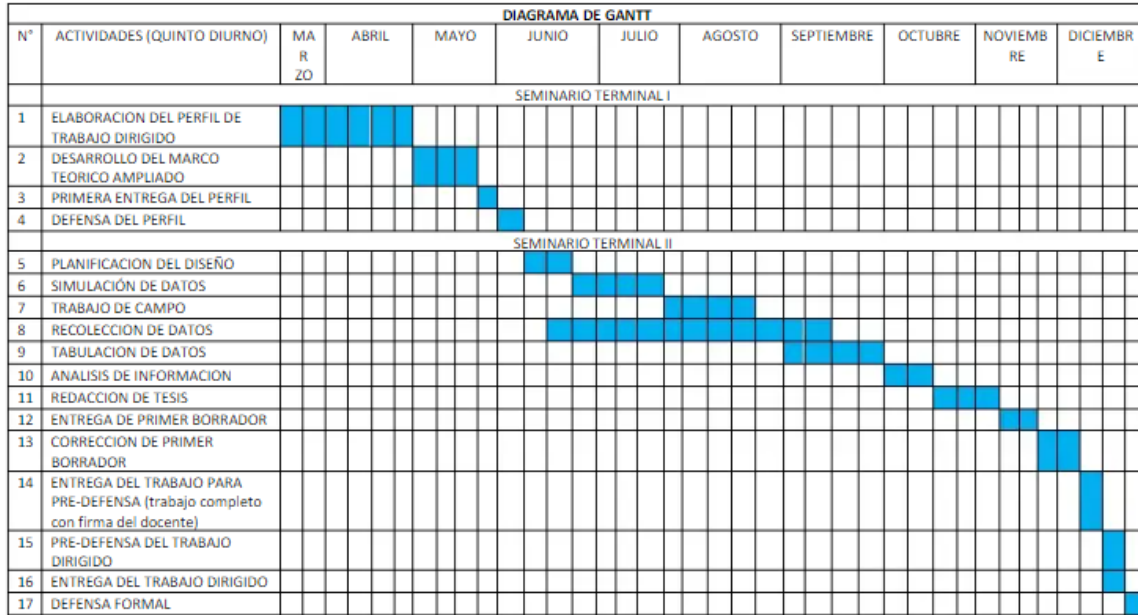


Ilustración 9 Diagrama Gant.

Fuente: (Flores, s.f.)

2.2.8 Diagrama de Pareto

“Estos gráficos se denominan “Diagramas de Pareto” ya que ponen de manifiesto que, cuando se analizan las causas de un problema, en general son unas pocas las responsables en su mayor parte. A estas pocas se les llama causas fundamentales, al resto, que son muchas, pero ocasionan una pequeña parte del problema se les denomina causas triviales. “ (Prat Bartés Albert, 2000)

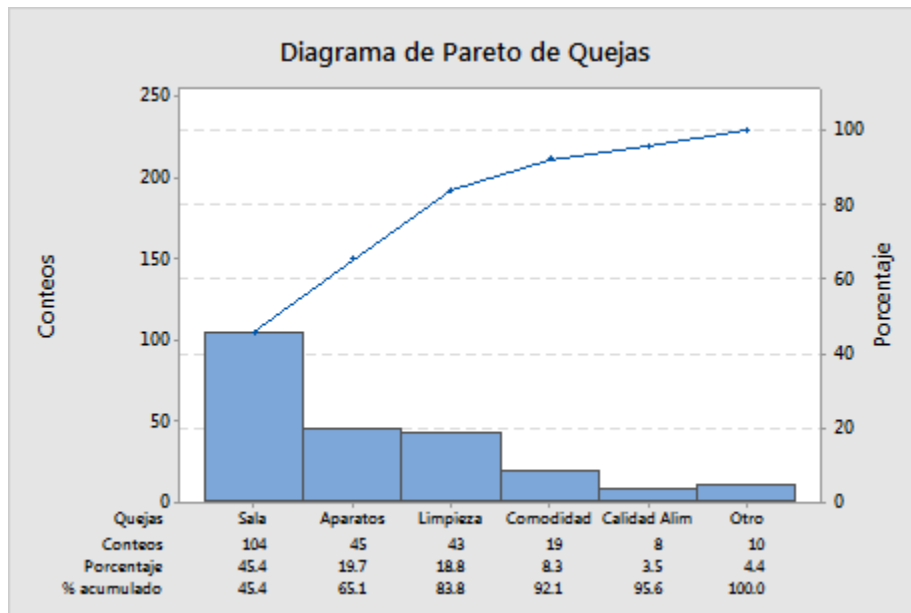


Ilustración 10 Diagrama Pareto

Fuente: (Support.minitab.com, 2022)

La construcción de estos diagramas puede realizarse siguiendo los pasos que a continuación se indican:

Plantear exactamente cuál es el problema que se desea investigar, que datos serían necesarios, como recogerlos (no olvidar el diseño de la plantilla) y durante qué periodo.

Tabular los datos recogidos.

Rellenar el formulario previo a la construcción del diagrama. Las causas deben ordenarse de mayor a menor importancia, situando “otras” siempre al final.

Iniciar la realización del diagrama dibujando los ejes. Se coloca un eje horizontal dividido en tantas partes como causas y dos ejes verticales.

Construir el diagrama de barras.

Construir el polígono de frecuencias acumulado y añadir toda la información relativa al gráfico para que pueda ser fácilmente interpretado.

Con esta herramienta se pueden detectar los problemas que tienen más relevancia mediante la aplicación del principio de Pareto (pocos vitales, muchos triviales) que dice que hay muchos problemas sin importancia frente a solo unos graves. Ya que, por lo general, el 80% de los resultados totales se originan en el 20% de los elementos. ((Pozueta, 1998)

2.3 MARCO CONCEPTUAL REFERENTE AL IMPACTO DEL PROYECTO

El actual proyecto buscará impactar de una manera positiva dentro de la PYME, buscando dotar a la empresa de una estructura estandarizada, la cual les permita disminuir tiempos en los procesos, así como desperdicios. Para poder indicar recomendaciones se implantarán distintas herramientas aprendidas durante la carrera de ingeniería industrial de la Universidad Hispanoamérica, buscando con esto que la PYME tenga un aumento en su rentabilidad a corto y largo plazo, esto sin necesidad de hacer grandes inversiones de dinero.

Dentro de los principales beneficios que se buscan están

- Dotar a la PYME de un sistema eficiente de producción de artículos, buscando con esto disminuir los tiempos de espera y reprocesos.
- Proponer un sistema de pronóstico de demanda eficiente, que les permita poder generar proyecciones con un respaldo cuantitativo real y con esto disminuir los distintos costos asociados al inventario.
- Brindar a la PYME una idea más clara de cuales productos les generan mayor rentabilidad y en donde puede haber puntos de mejora.

2.4 ANTECEDENTES DE PROYECTOS O EXPERIENCIAS SEMEJANTES

Todas las empresas para lograr posicionarse y continuar creciendo, deben de buscar una adecuada utilización de los recursos, buscando ser competitivos y dar un producto final bien elaborado, que cumpla con las expectativas del cliente.

Dentro de la parte de gestión de inventario la tesina del Ing, Nixon Corrales Mora, "Optimización del control de inventario en la empresa plásticos MC "En Heredia, octubre, 2020, esta busca principalmente el control y administración del inventario, así como en el uso correcto del almacenaje del material, está teniendo gran afectación ya que se están generando problemas con los clientes debido a retrasos en las entregas del producto. Esto genera que se aumenten distintos costos asociados al almacenaje y transporte.

Se logra conocer las causas que provocan que no se tenga un adecuado control de los productos por medio de la aplicación de herramientas, como diagrama de SIPOC, diagrama de Ishikawa, ponderación de causas, lluvia de ideas, encuestas y diagrama de Pareto, además de entrevistas y reuniones con los dueños. Se estableció un punto mínimo de reorden mediante la implementación de la herramienta EOQ"

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1 METODOLOGÍA PARA LA DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

En esta sección se indican las herramientas utilizadas en cada una de las etapas del DMAIC, para la etapa definir se llevaron a cabo entrevistas a las personas involucradas en los procesos (Administración, Compras, Contabilidad, Diseño), para la definición del problema, las cuales indican que la empresa carece de una estandarización de los procesos que permita disminuir la cantidad de apartados en atraso, así como disminuir el costo de mantener el inventario.

En la primera etapa de la metodología DMAIC, se deben definir los requerimientos necesarios, entender los procesos afectados y se determina el alcance del proyecto donde se delimita el inicio y el fin del proceso.

Tabla 6. Actividades y herramientas de la Etapa Definir.

Actividades	Herramienta
Definición de tiempos	Toma de tiempos
Definición de proceso	Diagrama de flujo
Definición del problema	Voz del cliente

Fuente: Elaboración propia.

En este proyecto se utilizó las herramientas: Diagrama de flujo, Ishikawa y diagrama Pareto, para este paso del DMAIC y con estas definir la situación actual y ver un panorama más claro a lo que se desea llegar.

Actualmente el dueño del negocio tiene dificultad para pronosticar la demanda de los productos, indica que en ocasiones tiene un faltante de algunos productos y en otra compra más de lo necesario, al no rotar esta mercadería se tiene vencimiento de algunos productos, generando pérdidas, mientras que en otros casos se han perdido ventas del producto por no tener existencias, debido a el tamaño del local y al alto tránsito de personas tienen un alto costo de mantenimiento de inventario, entre estos el de trasladar la mercadería a una bodega dos veces a la semana.

Para obtener los datos de costo asociado a la merma por vencimiento, se hizo un conteo manual, con ayuda de los registros de costos se logró cuantificar la pérdida asociada a estos desperdicios.

Se utilizaron dos observaciones aleatorias, con un sistema de muestreo aleatorio simple, se trata de una técnica en el que todos los elementos de la población tienen exactamente la misma probabilidad de ser seleccionados.

Estas observaciones aleatorias se utilizaron para calcular dos costos:

- El costo asociado al transporte de mercadería, mediante dos observaciones se determinó el tiempo promedio que tarda el colaborador en llevar la mercadería a la bodega, descargarla y regresar al local y se calculó el gasto promedio de combustible.
- La cantidad de artículos personalizados en atraso, cantidad de apartados no entregados (por falta de control, no recogidos o falta de algún artículo), y el costo asociado a estos errores operativos.

3.2 METODOLOGÍA PARA LA MEDICIÓN Y RESPALDO CUALITATIVO DE PROYECTO

Para la medición y respaldo del proyecto se incluyeron datos que pudieran respaldar de una manera robusta mediante la herramienta de la voz del cliente, demostrando el problema y buscando a su vez poder tener métricas de medición, ayudando a futuro a poder definir metas claras en el proceso. Para esto se hicieron tomas de campo directamente en planta. Se utilizaron diferentes herramientas de ingeniería como toma de tiempos, cálculo de costo de inventario, entre otras, todo siguiendo la metodología DMAIC.

Tabla 7. Actividades y herramienta para la Etapa Medir.

Actividades	Herramienta
Medición pedidos en atraso	Tabla y grafico
Cálculo del costo de pérdida de unidades (último trimestre)	Tabla y gráfico
Cálculo del coste total de inventario	EOQ (Costes de pedido + Costos de mantenimiento + Costos de escasez)
Cuantificación de tiempos en espera	Toma de tiempos

Fuente: Elaboración propia

El objetivo de esta etapa es medir el desempeño actual del proceso que se pretende mejorar. Se obtiene información importante para el desarrollo del proyecto. Se empieza a diseñar el plan de recolección de datos y se identifican las fuentes. Por último, se comparan

los resultados actuales con los requerimientos del cliente para determinar la mejora que se puede implementar al proceso.

3.3 METODOLOGÍA PARA LA PROPUESTA DE MEJORA, CONSTRUCCIÓN O PUESTA EN PRÁCTICA DE UN NUEVO PROCESO, PRODUCTO O SERVICIO

Es la tercera etapa de la metodología, se lleva a cabo el análisis de la información recolectada para determinar las causas que afectan el proceso y conocer las oportunidades de mejora que se originan para establecer propuestas que generen un cambio positivo.

Tabla 8. Actividades y herramientas para la Etapa Analizar.

Actividades	Herramienta
Análisis causas más importantes	Diagrama de Pareto
Análisis de datos y su impacto	Ishikawa, diagrama Pareto, optimización de inventarios

Fuente: Elaboración propia.

El diagrama de Pareto se utilizará para poder identificar y atacar las principales causas que generan molestias, logrando enfocar los recursos en las causas que generan mayor cantidad de atrasos y costos, con ayuda de un diagrama de Ishikawa se identificaron los principales factores que contribuyen a esto.

3.4 METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO

En esta etapa de implementación se aplicarán diferentes herramientas para lograr estandarizar el proceso, buscando disminuir pérdidas.

Tabla 9. Etapa de Implementar.

Actividades	Herramienta
Aplicación de herramientas que permitan la estandarización para el proceso de producción de artículos personalizados, disminuyendo errores	Poka Yoke, diagrama de flujo. Mejora del proceso de facturación.
Disminuir costo de mantenimiento de inventario	Modelo de pronóstico de demanda Optimización de Inventarios Aplicación digital en el proceso de facturación.

Fuente: Elaboración propia.

Con la ayuda de Poka Yoke se busca un ahorro en recursos al disminuir reprocesos evitando errores, impactando directamente el tiempo de elaboración de los productos.

También con ayuda del diagrama de flujo y manual de buenas prácticas, se busca definir una estructura clara de los procesos más importantes, esto para disminuir desperdicios, también para que a futuro al rotar personal sea más sencilla su inducción.

En la parte de costo de mantenimiento de inventarios se realiza una serie de recomendaciones, con ayuda de herramientas de ingeniería como lo son el pronóstico de demanda, optimización de inventarios, registro de estos.

3.5 METODOLOGÍA PARA LA VERIFICACIÓN, ASEGURAMIENTO, CONTROL Y SEGUIMIENTO DE RESULTADOS

En la etapa de control se aplican la utilización de dash boards, esto para tener un control de los pedidos en atraso, el tiempo de elaboración de los mismos y el gasto asociado al mantenimiento de inventario, se busca una cultura de trabajo por metas, para poder mejorar los tiempos de entrega de los pedidos y disminución del costo de mantener el inventario.

Tabla 10. Actividades y herramientas de la Etapa de Control.

Objetivo	Herramienta
Controlar pedidos en atraso	Dash boards
Controlar el inventario	Control de inventarios (EOQ y software “Mas sencillo”, para el control de existencias)

Fuente: Elaboración propia.

Con ayuda de la herramienta de control de inventario se buscará, el registro de cantidades como de ubicación de artículos.

Con ayuda de los dash boards se dará visibilidad a la cantidad de apartados a entregar por día, las especificaciones de estos y el saldo pendiente esto ayudará a planificar la elaboración durante la semana, buscando disminuir atrasos y reprocesos.

CAPÍTULO IV:
LÍNEA BASE Y ANÁLISIS DE CAUSAS

En el presente proyecto se desarrolla bajo la metodología DMAIC, se aplicaron diferentes herramientas entre ellas el diagrama de flujo, el Pareto, Ishikawa. Al finalizar este capítulo se espera determinar las causas de la demora en los apartados y el alto costo de inventario.

4.1. Instrumento para diagnóstico

4.1.1 Diagrama de flujo

Como primera herramienta se utilizó el diagrama de flujo, que es una representación gráfica para conocer a detalle el proceso, desde que el cliente llega a solicitar un producto personalizado hasta que el mismo es terminado, con esto se busca identificar los posibles puntos de mejora para poder atacarlos.

Con el diagrama de elaboración de artículos personalizados se puede conocer más a detalle el proceso, así como identificar las demoras. En el proceso de facturación actual, el colaborador realiza una factura de papel y la va incluyendo en un consolidado, luego debe revisar una lista de facturas con las características del artículo, la fecha de entrega, entre otros puntos. Se identificó que por falta de visibilidad de los apartados pendientes muchas veces el cliente tiene que esperar más para que le entreguen sus artículos, evidencia que no hay trazabilidad a los mismos.

No todos los artículos requieren sublimado, sin embargo, todos los artículos personalizados requieren diseño, los artículos que se subliman principalmente son las tazas, camisetas, candelas, jarras, llaveros.

Las piñatas únicamente se les pega la imagen seleccionada por el cliente, la estructura de la piñata se encuentra lista y decorada.

Es importante tomar en cuenta que hasta que no se tenga la aprobación del cliente el artículo no se imprime.

Como se puede observar en el diagrama del “Proceso elaboración de artículos”, el cliente debe esperar para el diseño de su producto hasta que el diseñador finalice el trabajo que tiene en cola dado que solo existe uno por turno, es importante tomar en cuenta que después de la primera aprobación del cliente otro colaborador continua el proceso.

Diagrama proceso elaboracion de articulos.

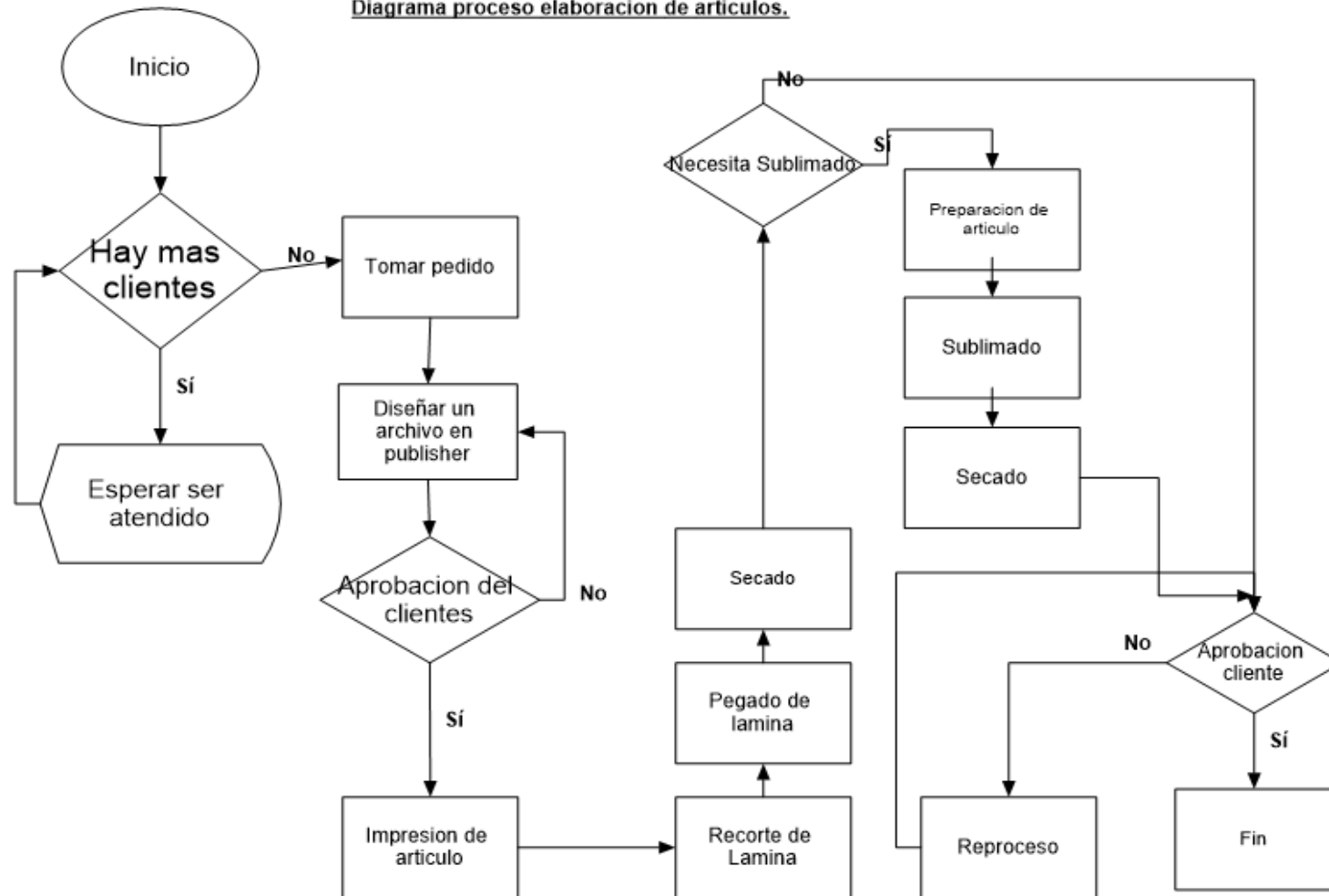


Ilustración 11 Diagrama de proceso elaboración artículos.

Fuente: Elaboración propia

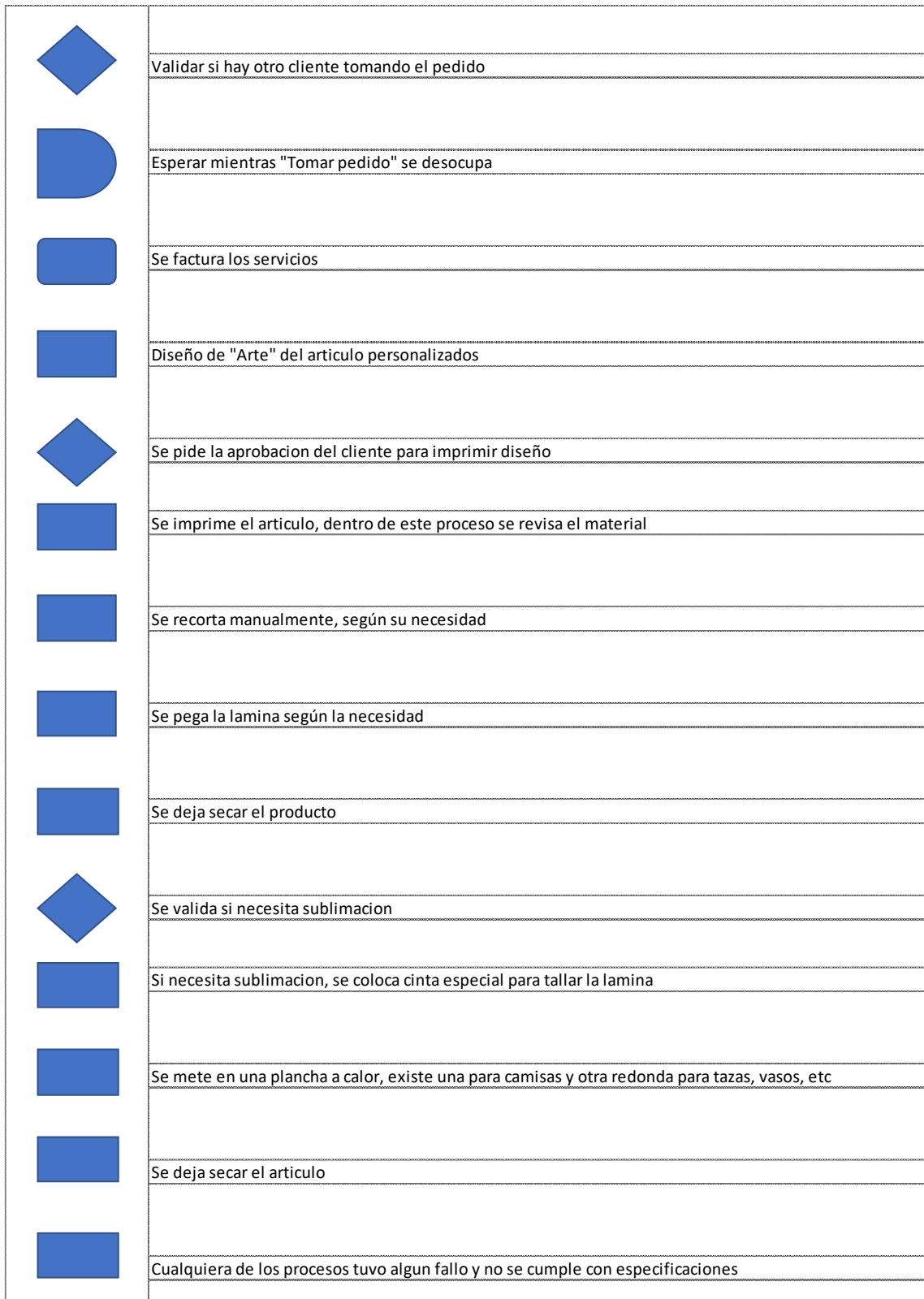


Ilustración 12. Diagrama: Paso a paso elaboración de artículos.

Fuente: Elaboración propia.

4.1.2 Diagrama de Pareto

Con ayuda de los colaboradores de la PYME, se logró generar una trazabilidad de los apartados que no se logran entregar a tiempo, con esto se busca identificar cuáles artículos deben dar mayor prioridad y generar estrategias dirigidas a estos.

Para poder generar este reporte los colaboradores tuvieron la tarea de registrar los artículos que se encontraban en atraso por falta de algún artículo, falta de elaboración por parte de los colaboradores, falta de la factura del apartado, entre otras razones que se detallaran más adelante en el análisis de causas.

Tabla 11. Artículos en atraso.

Cuenta	Articulo en atraso	Cuenta	Articulo en atraso
Artículo 1	Lamina de arroz	Artículo 30	Banner
Artículo 2	Piñata	Artículo 31	Stikers
Artículo 3	Banner	Artículo 32	Banderines
Artículo 4	Platos	Artículo 33	Vasos
Artículo 5	Bolsas	Artículo 34	Banner
Artículo 6	Piñata	Artículo 35	Piñata
Artículo 7	Taza	Artículo 36	Piñata
Artículo 8	Piñata	Artículo 37	Taza
Artículo 9	Banner	Artículo 38	Banner
Artículo 10	Taza	Artículo 39	Bolsas
Artículo 11	Piñata	Artículo 40	Piñata
Artículo 12	Platos	Artículo 41	Banderines
Artículo 13	Vasos	Artículo 42	Piñata
Artículo 14	Banner	Artículo 43	Banner
Artículo 15	Taza	Artículo 44	Taza
Artículo 16	Piñata	Artículo 45	Piñata
Artículo 17	Vasos	Artículo 46	Platos
Artículo 18	Taza	Artículo 47	Vasos
Artículo 19	Piñata	Artículo 48	Banner
Artículo 20	Piñata	Artículo 49	Taza
Artículo 21	Candela	Artículo 50	Piñata
Artículo 22	Banderines	Artículo 51	Vasos
Artículo 22	Banner	Artículo 52	Taza
Artículo 23	Bolsas	Artículo 53	Piñata
Artículo 24	Banderines	Artículo 54	Piñata
Artículo 25	Lamina comestible	Artículo 55	Candela
Artículo 26	Platos	Artículo 56	Banner
Artículo 28	Piñata	Artículo 57	Banderines
Artículo 29	Taza		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12. Resumen de datos.

Etiquetas de fila	Cuenta de Artículo en atraso
Banderines	5
Banner	10
Bolsas	3
Candela	2
Lamina de arroz	2
Piñata	16
Platos	4
Taza	9
Vasos	5
Stikers	1
Total general	57

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13. Área del Problema.

Área del problema	Casos	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Piñata	16	28,07%	28,07%
Banner	10	17,54%	45,61%
Taza	9	15,79%	61,40%
Banderines	5	8,77%	70,18%
Vasos	5	8,77%	78,95%
Platos	4	7,02%	85,96%
Bolsas	3	5,26%	91,23%
Candela	2	3,51%	94,74%
Lamina comestible	1	1,75%	96,49%
Lamina de arroz	1	1,75%	98,25%
Stikers	1	1,75%	100,00%

Fuente: Elaboración propia

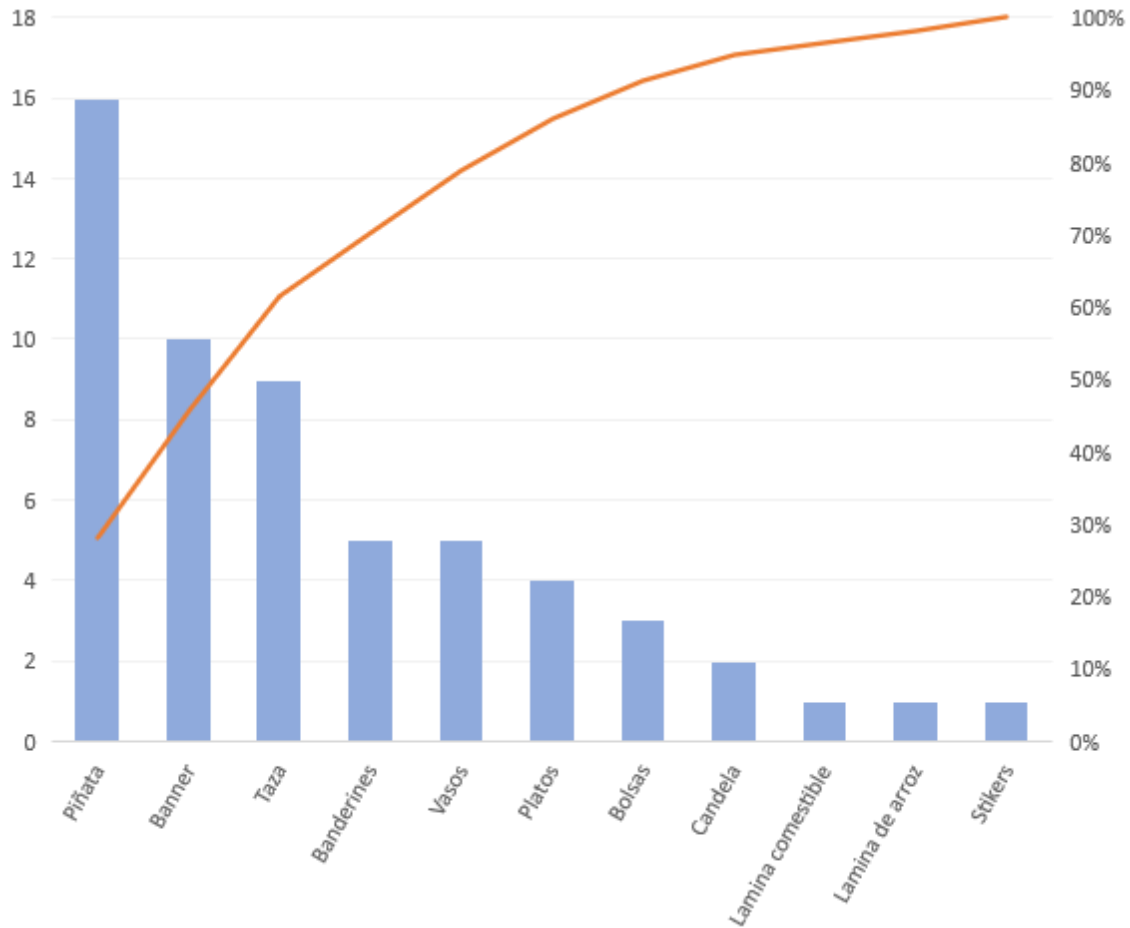


Ilustración 13. Diagrama de Pareto.

Fuente: Elaboración propia.

Con este análisis se determina como los artículos que más se atrasan en su elaboración y entrega son las piñatas, banner, tazas, banderines y vasos, presente estudio se enfoca en estos artículos.

4.1.3 Voz del cliente

En la siguiente matriz se indica los involucrados en el proceso:

Tabla 14. Artículos en atraso.

Involucrado	Relación con el proceso
Juan Umaña Arce (Administrador de la tienda)	Atiende proveedores, realiza pedidos.

Involucrado	Relación con el proceso
Bryan Pizarro Y Juan Umaña (Diseñador y cajero)	Diseña los artículos personalizados, atiende apartados tanto por WhatsApp como de manera física

Fuente: Elaboración propia

El proceso actual de facturación se realiza de forma manual, con facturas de papel, lo que produce que no se tenga un control de los productos más vendidos y los requerimientos diarios de los clientes. Además, comentan que si en dado caso la factura de papel se les pierde no tienen otra forma de validar cuanto había cancelado el cliente y cuáles son los requerimientos que los clientes solicitaron.

Parte de lo que comenta el dueño es que no se tiene un control de la facturación de los artículos personalizados, debido a que actualmente se factura manual, no tienen ningún registro contable de cuanto se factura por ese rubro y tampoco un historial que le ayude a tomar decisiones a futuro. Además de que no pueden predecir la necesidad de diferentes artículos y que puedan utilizar un método claro de pronóstico de demandas.

4.1.4 Análisis de costo.

Para poder tener una idea clara del impacto del proyecto se contabilizan los costos, que permite confirmar y cuantificar los costos de los productos asociados a las molestias indicadas por los clientes.

Como primer análisis se tiene el costo de merma o productos que no se lograron vender y vencieron. Se realizó un conteo manual con lo cual se logró cuantificar las pérdidas asociadas al último trimestre, a continuación, se pueden ver los resultados:

Tabla 15. Conteo de merma.

Conteo manual de los productos vencidos en el último trimestre	Conteo manual	Costo de compra (colones)	Costo de venta (colones)	Costo total producto
Marmelows (400grs)	7	623	995	6965
Bolsas de confite suave (1k)	8	2140	2990	23920
Snack productos (18grs) DIMEX	53	73	100	5300
Snacks productos(20grs) DIANA	56	75	100	5600

Conteo manual de los productos vencidos en el último trimestre	Conteo manual	Costo de compra (colones)	Costo de venta (colones)	Costo total producto
Chocolate Hershys 200 gramos	2	2300	2990	5980
Chocolates varios 80gramos	26	73	100	2600
Botonetas 13gramos	45	33	100	4500
			Total	54,865

Fuente: Elaboración propia

Adicional se puede observar que solo por este ítem se perdieron 54,865 colones, la empresa actualmente no cuenta con ningún método de pronóstico de demanda que le ayude a predecir la cantidad de producto que necesita, debido a esto también se pueden dar pérdidas por costos relacionados a la no venta de artículos.

En este segundo análisis se puede determinar un costo asociado al almacenamiento, capital, servicios, riesgos o perdidas y de mantenimiento.

Se calculo el valor del inventario con dos enfoques, los productos comestibles que generan la merma y las piñatas que tienden a tener atrasos.

En la tabla “Costo de mantenimiento de inventario” se puede ver como se tiene un porcentaje de pérdida esperada en las piñatas de un 10%, dado que se estimó que de cada 10 piñatas una se daña o no se logra vender, mientras que en los productos comestibles la pérdida esperada es menos dado que los productos comestibles tienen altos tiempos de vencimiento y mucha rotación.

Tabla 16. Costo de mantenimiento de inventario.

Costo	Piñatas	Productos comestibles
Q promedio	190	953
Costo promedio	1200	2050
Costo almacenamiento	5%	5%
Costo servicios	1%	1%
Costo de riesgo (Productos obsoletos)	10%	4%
Costo de mantenimiento	¢264 480	¢2 149 015

Fuente: Elaboración propia

Para poder definir el costo total de mantenimiento se usó el siguiente método.

Q promedio = Cantidad de Piñatas promedio en stock.

Costo de almacenamiento = Dato brindando por la empresa, como % del valor unitario.

Costo de servicios = Dato brindando por la empresa, como % del valor unitario.

Costo de riesgo = % de pérdida esperada para cada producto.

Tabla 17. Costo de transporte, almacenamiento.

Costo de viajes adicionales	Cantidad	Costo por unidad	Costo total
Tiempo promedio del colaborador	2 horas	2100	4200
Cantidad de gasolina promedio por viaje (aproximado)	4 litros	750	3000
Costo total aproximado por viaje			7200
Cantidad de viajes a la bodega	8	Costo total mensual	57,600

Fuente: Elaboración propia

En este análisis se determina un costo de 57,600 asociado al costo de traslado de inventario a una bodega ubicada en san Rafael de Heredia, debido al reducido tamaño del local no se puede almacenar toda la mercadería en la tienda, lo que los obliga en ocasiones a realizar traslados de mercadería para poder liberar espacio, así como viajes para lograr mantener el stock necesario.

4.2 Análisis situación actual.

4.2.1 Análisis de tiempos.

Se realiza una toma de tiempo para medir la elaboración de los artículos que más tienden a atrasarse, para poder confirmar si es un tema de que el proceso de elaboración de artículos es extenso o si los artículos en atraso se pueden elaborar de manera rápida.

Actualmente para la elaboración de los artículos personalizados el proceso depende del diseño e impresión de láminas para la elaboración de los artículos, la PYME tiene dos limitantes para la elaboración de artículos personalizados, una es la impresora de gran formato donde la mayoría de artículos deben pasar por esta para finalizar el proceso y otro recurso es el diseñador debido a que solo hay uno por turno, el cliente debe esperar que el dependiente diseñe el artículo y luego lo imprima para poder liberar ese recurso.

Tabla 18. Tiempos, elaboración piñata.

Elaboración Piñata	Observación 1	Observación 2	Observación 3	Observación 4
Tomar pedido	75	80	40	30
Diseño de artículo	77	61	124	251
Aprobación del cliente (diseño)	5	10	6	2
Impresión de artículo	33	40	30	66
Recorte lamina	20	18	26	35
Pegado lamina	10	8	7	7
Secado	3	4	2	3
Aprobación del cliente (impresión)	5	7	6	3
Reproceso	0	0	0	0
Total (minutos)	3,80	4,33	4,02	19,02

Fuente: Elaboración propia

Para el proceso elaboración de piñata, el artículo viene listo, lo único que se debe hacer es la elaboración de la imagen, impresión y pegado de la lámina en el artículo, se realizan dos aprobaciones uno es con relación al diseño del arte que se va a imprimir, la segunda es para validar que la impresión quedara correcta. Se puede ver como la elaboración de este articulo tiene una elaboración muy rápida, a excepción de la observación 3 que, si tiene un tiempo alto, sin embargo, en esta observación el cliente tuvo un cambio en el diseño lo cual es un cambio atípico por lo cual esta observación no es tomada en cuenta para el estudio.

Tabla 19. Tiempos, elaboración banner.

Elaboración banner	T1	T2	T3	T4
Tomar pedido	60	40	56	47
Diseño de artículo	224	858	1046	351
Aprobación del cliente	63	42	47	2
Impresión de articulo	104	115	121	116
Recorte lamina	33	28	31	35
Aprobación del cliente	9	60	28	10
Reproceso			660	
Total (minutos)	12,11	19,05	43,81	16,55

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20. Tiempos, elaboración Taza

Elaboración taza	T1	T2	T3	T4
Tomar pedido	87	80	97	45
Diseño de articulo	122	421	144	350
Aprobación del cliente	33	10	23	45
Impresión de articulo	115	121	110	118
Recorte lamina	16	50	30	22
Pegado lamina	30	23	28	55
Secado	5	6	4	5
Preparación para sublimado	50	47	43	41
Sublimado	300	300	300	300
Secado	360	360	360	360
Aprobación del cliente	5	15	60	10
Reproceso	0	0	0	0
Total (minutos)	20,9	30,9	26,0	31,4

Fuente: Elaboración propia

Del análisis anterior el tiempo del diseño del articulo no es tan alto, sin embargo, muchos de los atrasos se deben a causas de falta de control, no se priorizan tareas, adicional la falta de algunos artículos generan demoras.

4.2.2 Pareto y Ishikawa.

En la tabla 22 se tienen los artículos en atraso, sus causas y después se clasifican en una de las 6M, para poder realizar un diagrama de pareto que indique cual es la parte donde se deben dirigir los recursos.

Tabla 21. Artículos en atraso

Artículo en atraso	Causas	Clasificación
Elaboración taza	Falta de material (cinta)	Material
Elaboración taza	Falta de tiempo elaboración	Método
Elaboración taza	Falta de material (Taza)	Material
Elaboración taza	Mal impreso	Maquina
Elaboración taza	Material en mal estado	Material
Elaboración banner	Falta de material	Material
Elaboración banner	Falta de tiempo	Método
Elaboración banner	No estaba en los apartados	Método/Mano de obra
Elaboración banner	No revisaron apartados	Método/Mano de obra

Artículo en atraso	Causas	Clasificación
Elaboración banner	No estaba en los apartados	Método/Mano de obra
Elaboración Piñata	Faltaba color de piñata	Material
Elaboración Piñata	Faltaba color de piñata	Material
Elaboración Vasos	Falta de tiempo	Método
Elaboración Banderines	Falta de tiempo	Método
Elaboración Banderines	Solo imprimieron un articulo	Mano de obra
Elaboración Banderines	No estaba en los apartados	Método/Mano de obra

Fuente: Elaboración propia

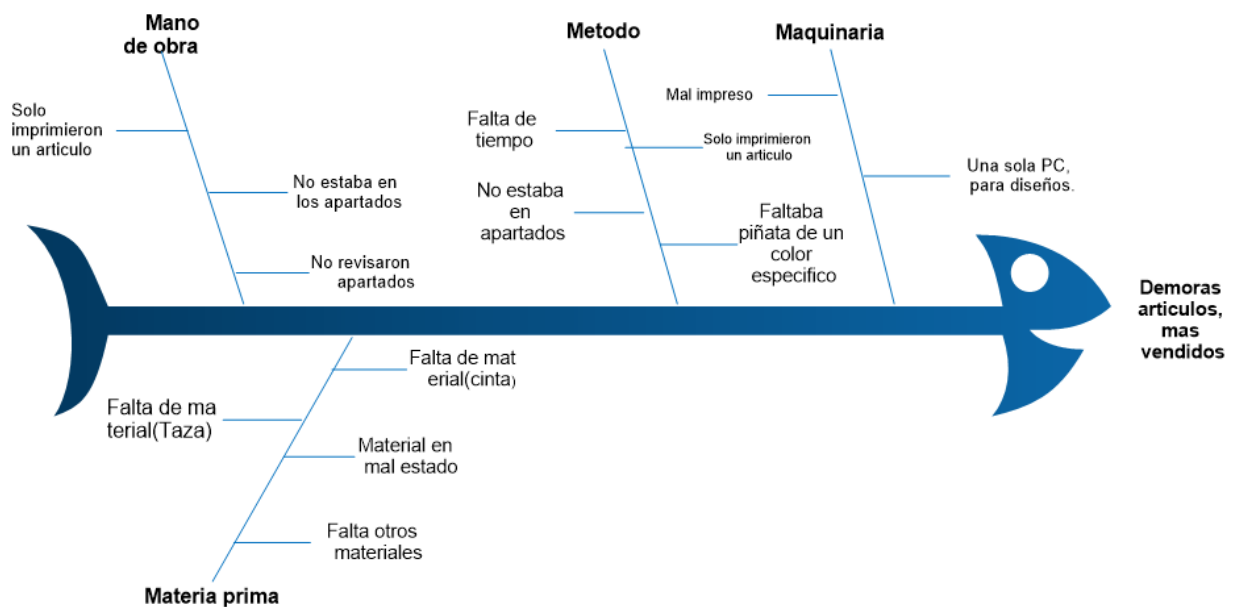


Ilustración 14. Diagrama: Ishikawa, demoras en artículos más vendidos.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 22. Causas de Artículos, más vendidos en atraso.

M	Detalle de causas	Q	%	% Acum
Método	Falta de tiempo, no se da suficiente visibilidad a las fechas de entrega, no tienen un sistema que ayude de una manera fácil a validar productos pendientes	4	20,00%	20,00%
Mano de obra	No se encontraba en la lista de apartados, se extravió la factura por parte del personal.	3	15,00%	35,0%

M	Detalle de causas	Q	%	% Acum
Método	No estaba en lista de apartados, se extravió la factura, al ser de papel no hay una manera eficaz de llevar el control	3	15,00%	50,00%
Mano de Obra	Solo imprimieron un artículo, porque el personal no reviso el facturero.	1	5,00%	55,00%
Mano de obra	No revisaron apartados, el personal no valido la lista de apartados	1	5,00%	60,00%
Materia prima	Falta de cinta para tazas, no se planifico la demanda de la cinta.	1	5,00%	65,00%
Materia prima	Material en mal estado, venia defectuosa por parte del proveedor	1	5,00%	70,00%
Materia prima	Falta de taza para sublimar, no se planifico la demanda de la cinta.	1	5,00%	75,00%
Materia prima	Falta de otros materiales, no se planifico demanda de silicón.	1	5,00%	80,00%
Método	Solo imprimieron un artículo, no hay una herramienta que les permita llevar un control visual de los artículos que faltan de realizar.	1	5,00%	85,00%
Método	Falta piñata de un color específico, no hay una herramienta que les permita llevar un control visual de los artículos.	1	5,00%	90,00%
Maquinaria	Mal impreso, la lámina donde se imprime el sublimado se le corrió la tinta.	1	5,00%	95,00%
Maquinaria	Una sola PC, actualmente la tienda solo mantiene una PC para el diseño gráfico	1	5,00%	100,00%
	Total	20		

Fuente: Elaboración propia.

Con el análisis anterior se puede identificar las causas: la falta de visibilidad que tienen los apartados, falta de control y un inadecuado proceso de facturación de artículos personalizados. Se determinó que muchas veces se realizaban otros trabajos no necesarios y dejaban de lado la elaboración de los artículos personalizados, por lo cual se validó la necesidad de poder dar visibilidad a estos artículos. También se determinó las causas principales de los atrasos como lo es la pérdida de la factura, lo cual hace que no esté en la lista de apartados y crea molestias en los clientes. En la parte de los materiales se identificó la falta de control, se carece de un método de control de inventarios, así como de pronóstico de demanda. Respecto al mantenimiento de inventario se realizó el siguiente diagrama Ishikawa para poder determinar sus principales causas.

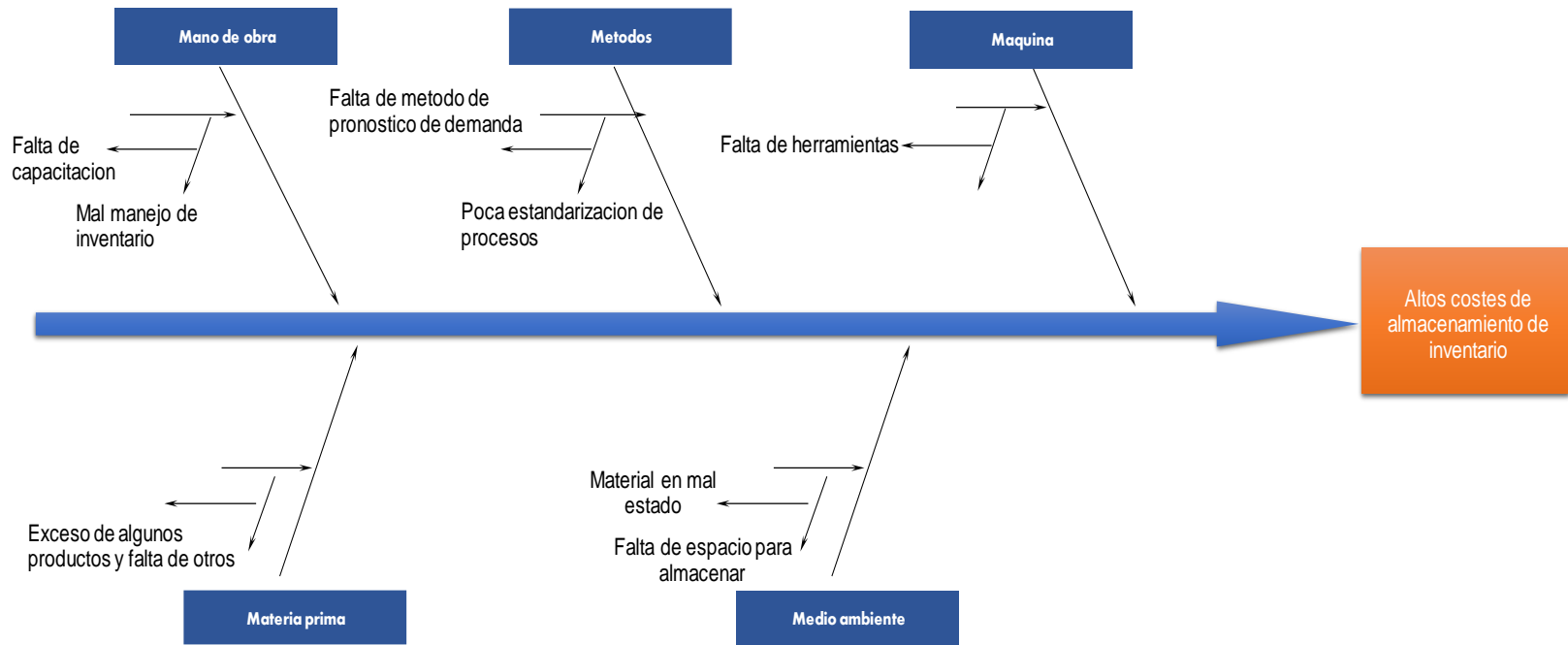


Ilustración 15. Diagrama: Ishikawa, costos de mantenimiento de inventario.

Fuente: Elaboración propia.

Se puede ver claramente que el alto costo de almacenamiento de inventario se debe a falta de control y métodos de pronóstico de demanda, así como falta de un sistema que les permita darle un seguimiento al inventario para evitar robos, pérdidas, productos mal facturados, costos asociados a la no venta y disminución de merma.

Para enfocar las propuestas de solución relacionadas al alto costo del mantenimiento de inventario se priorizaron las causas relacionadas al método de pronóstico de demanda, y para los atrasos en los apartados de artículos personalizados se priorizaron las causas asociadas al proceso de facturación de productos y su control, debido a que la mayoría de los atrasos fueron relacionados a estos dos puntos.

Con estos análisis se logró evidenciar que los recursos se deben enfocar en la mejora del pronóstico, control de inventario y la facturación de los productos personalizados, para poder disminuir los costos por mantenimiento de inventario y los costos asociados a los atrasos en la entrega de los apartados de productos personalizados.

Las principales causas que se priorizaron en las demoras de artículos personalizados fueron las relacionadas al método y mano de obra, por falta de tiempo, no se da suficiente visibilidad a las fechas de entrega, no tienen un sistema que ayude de una manera fácil a validar productos pendientes y también que existe una falta de control de las facturas por parte del personal en parte debido a la falta de un método que les ayude a evitar estos errores.

Se puede concluir con esto que existe una oportunidad de mejora en el proceso de facturación y control de apartados, dado una manera muy manual de obtener la información y no existir ningún método de control.

La falta de un control de inventario que ayude a predecir la demanda de artículos personalizados genera atrasos en las entregas, dado que al no contar con algún material para la elaboración del artículo se debe esperar a que el proveedor envíe la mercadería.

CAPÍTULO V:
DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA
SOLUCIÓN

En el presente capítulo se desarrollan dos propuestas de mejora enfocadas en el control de los apartados de artículos personalizados, así como establecer un método de pronóstico de demanda que permita contar un stock para dar respuesta oportuna a los requerimientos de los clientes, disminuir los tiempos de espera, los reprocesos y dar a la PYME una estructura más robusta, con procesos bien definidos y que logren aumentar su rentabilidad.

5.1 FUNDAMENTOS DE LA PROPUESTA DE MEJORA.

Para poder definir las herramientas a utilizar, es necesario validar los hallazgos realizados en el capítulo anterior, un deficiente manejo del pronóstico de demanda, costos asociados al control del inventario y al seguimiento y control del proceso de facturación, en estos procesos se estaría enfocando las propuestas de mejora. Para lograr tener un impacto positivo en la disminución de los costos por reprocesos, desperdicios e incluso buscar el aumento en la satisfacción de los clientes.

5.1.1. Propuesta #1 Implementación del software “Mas sencillo” para la facturación de artículos personalizados.

Actualmente el proceso de facturación de la empresa se realiza de una manera muy básica, con un proceso que tiende al error y que además no le da ninguna trazabilidad a las ventas de los productos personalizados, generando molestias en los clientes debido a un alto tiempo de espera en algunos casos y falta de seguimiento a los productos encargados, por lo cual se diseñó una manera más fácil de facturar estos productos, la cual busca implementar el uso software “Mas sencillo” para la facturación de artículos personalizados, dándole mayor visibilidad a los requerimientos, logrando que varias personas puedan tener acceso a la información al mismo tiempo desde distintos lugares.

Cliente	Sofia		
Fecha entrega	26/10/2025	Cantidad	Precio
Camiseta		1	Poker 5000
Lamina de arroz			Poker 780
Piñata		2	Avengers 5000
Total Articulos	4	Suma Total	10780
		Abono	
		Saldo	10780

Apartar

Imprimir

Limpiar

Ilustración 16. Plantilla de pedidos con MACROS.

Fuente: Elaboración propia.

Se desarrolló una plantilla digital con ayuda de MACROS que permite de una manera sencilla poder generar un pedido, la misma guarda la información en una base de datos, en el momento de apartar, al ingresar el pedido se rebaja del inventario, la base de datos registra la información de los artículos personalizados como: fecha de entrega, la descripción, cantidad, precios, saldo y abono, también tiene la facilidad de imprimir un baucher.

La información ingresada en las bases de datos de “saldos” y la tabla “Power BI”, en la primera se lleva el control de los montos pagados por el cliente y en la segunda registra la información de las características solicitadas por el cliente, la cual alimenta un dashboard de manera automática al guardar la Hoja de Excel, al cual se ingresa a través de un enlace en el que se puede observar la información filtrándolos por fecha y cliente. Además si los pedidos se encuentran pendientes o listos, para poder tener un control visible de los apartados, en el que varias personas pueden tener acceso y consultar el archivo al mismo tiempo, adicional la data que se genera de la facturación será guardada para más adelante poder generar un reporte de los artículos de mayor venta, con ello se puede tener el monto total facturado en artículos personalizados entre otra información valiosa que es necesaria para hacer distintos análisis conforme las bases se actualicen.

Nombre	Fecha apartado	Producto	Q	Detalle	Costo	Estado	Fecha Retiro
Elizabet Gonzales S	30-sep	Banderines	2	Envia imagen por whatapp	3500	Pendiente	3-oct
Elizabet Gonzales S	30-sep						
Elizabet Gonzales S	30-sep						
Elizabet Gonzales S	30-sep						
Elizabet Gonzales S	30-sep						
Elizabet Gonzales S	30-sep						
Elizabet Gonzales S	30-sep						
Elizabet Gonzales S	30-sep						
David Bastos	1-oct	Piñata	2	Vaqueros, rosados con amarillo, ya escogio imagen	7990	Pendiente	3-oct
David Bastos	2-oct	Cajas de ros	5	Vaqueros, rosados con amarillo, ya escogio imagen	5000	Pendiente	3-oct
David Bastos	3-oct	Banderines	20	Vaqueros, rosados con amarillo, ya escogio imagen	10000	Pendiente	3-oct
David Bastos	4-oct	Topper	5	Todos en negro	5000	Pendiente	3-oct
David Bastos	5-oct						
David Bastos	6-oct						
David Bastos	7-oct						
David Bastos	8-oct						
David Bastos	9-oct						

Ilustración 17.Base "Power BI".

Fuente: Elaboración propia.

Nombre	Fecha entrega	Suma total	Abono	Saldo
Sofia	26/10/2025	10780	10000	780
Pedro de	26/10/2022	17960		17960
juan	1/8/2022	17960		17960
juan	1/8/2022	5000		5000
Juan Umaar	15/8/2022	14960	5000	9960
Julio Amad	26/10/2022	8970	5000	3970
Maria Corte	30/8/2022	2990		2990
Maria Corte	30/8/2022	2990		2990
Eddy Martir	1/8/2022	2990		2990
Miguel	28/10/2022	7980		7980
Edd Martin	26/11/2022	21950	2000	19950
Marco Solis	26/10/2022	19950	5000	14950
Marco Solis	26/10/2022	19950	5000	14950

Ilustración 18. Base "saldos".

Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente imagen se presenta la vista principal del dashboard en el cual pueden seleccionar el día y ver el saldo total, filtrar por nombre.



Ilustración 19. Dashboard “Consulta de pedidos diaria”.

Fuente: Elaboración propia.

5.1.1.1. Análisis costo beneficio de propuesta #1:

Dentro de los costos totales de esta propuesta se cuantificaron los costos asociados a la implementación en 60500 colones, un costo bajo gracias a que se cuentan con los equipos necesarios para poder implementar esta propuesta, las computadoras las usan para elaboración de los diseños y facturación de artículos con facturas timbradas.

Tabla 23. Costo de implementación de propuesta.

Costo	Medida	Precio (Uni)	Cantidad	Costo total	Responsable
Tiempo elaboración, dashboard Plantilla Macros y configuración en dispositivos actuales. Capacitación utilización de herramientas	Hora	4000	4	16000	Daniel Cortes Sánchez
	Hora	4000	5	20000	Daniel Cortes Sánchez
	Hora	4000	2	8000	Daniel Cortes Sánchez

Costo	Medida	Precio (Uni)	Cantidad	Costo total	Responsable
Papel de rollo de impresora	Paquete de rollos	4500	4	4500	Confitería Titos
Impresora de facturas	Unidad	0	1	0	Confitería Titos
Computadora	Unidad	0	1	0	Confitería Titos
Tiempo de capacitación colaboradores	2 horas por colaborador	2000	6	12000	Confitería Titos
			Costo Total	60 500	

Fuente: Elaboración propia.

Dentro de sus principales beneficios

- Eliminación de reprocesos por pedidos mal facturados, debido a que al imprimir un recibo con las características definidas evita que los clientes puedan hacer cambios o alegar que solicitaron otras características, también se le agregó una leyenda a solicitud del cliente que indica “Todo apartado se entrega después de las 3 de la tarde”, para tener mayor margen de acción en caso de algún atraso.
- Dar visibilidad a los artículos para poder dar mayor seguimiento.
- En algunos de los casos sucedía que a los colaboradores se les perdía la factura por lo cual al llegar el cliente no se le había realizado el artículo solicitado, con este método de facturación se elimina esta posibilidad debido a que la hoja de Excel que alimenta el dashboard está protegida.

Tabla 24 de implementación de propuesta 1

Actividad	Duración (días)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Responsable
Instalación de sistema en one drive y PC's	1																Daniel C
Aprobación de método	2																Juan Umaña
Prueba de sistema	1																Daniel C y Juan Umaña
Capacitación utilización de herramientas	1																Daniel C
Implementación	4																Juan Umaña
Control del proceso	4																Juan Umaña
Análisis de resultados	2																Daniel C

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 25. Tabla de implementación de propuesta 1

Actividad	Fecha
Instalación de sistema en one drive y PC's	25-jun
Aprobación de método	25-26-Jun
Prueba de sistema	27-jun
Capacitación utilización de herramientas	28-jun
Implementación	29-30/01-02 Jul
Control del proceso	03-04-05-06-Jul
Análisis de resultados	07-08 Jul

Fuente: Elaboración propia

5.1.2. Propuesta #2 Implementación de Inventario de punto de venta Soft.

Con ayuda del análisis del diagrama Ishikawa, “costos de mantenimiento de inventario”,-se logró determinar como el alto costo de almacenamiento se debe a una falta de control y método de pronóstico de demanda, dado que se pudo identificar entre sus principales causas, un exceso de algunos artículos y falta de otros, ocasionando costos asociados al mantenimiento de inventario, principalmente por el transporte de inventario.

Existe la necesidad de un método que ayude a pronosticar la demanda de productos, para evitar distintos costos asociados al inventario, para esto se revisó el programa actual que utilizan para hacer facturas, entre los hallazgos se determinó que el sistema cuenta con el

software necesario para llevar un control del inventario, sin embargo, la herramienta no está actualizada como se muestra la descarga del inventario inicial, por lo cual hay nulo control del inventario, posibles pérdidas por robos, merma y no queda ninguna información que ayude al pronóstico de demanda, por lo cual dentro de nuestras recomendaciones está la implementación y actualización del inventario en este sistema.

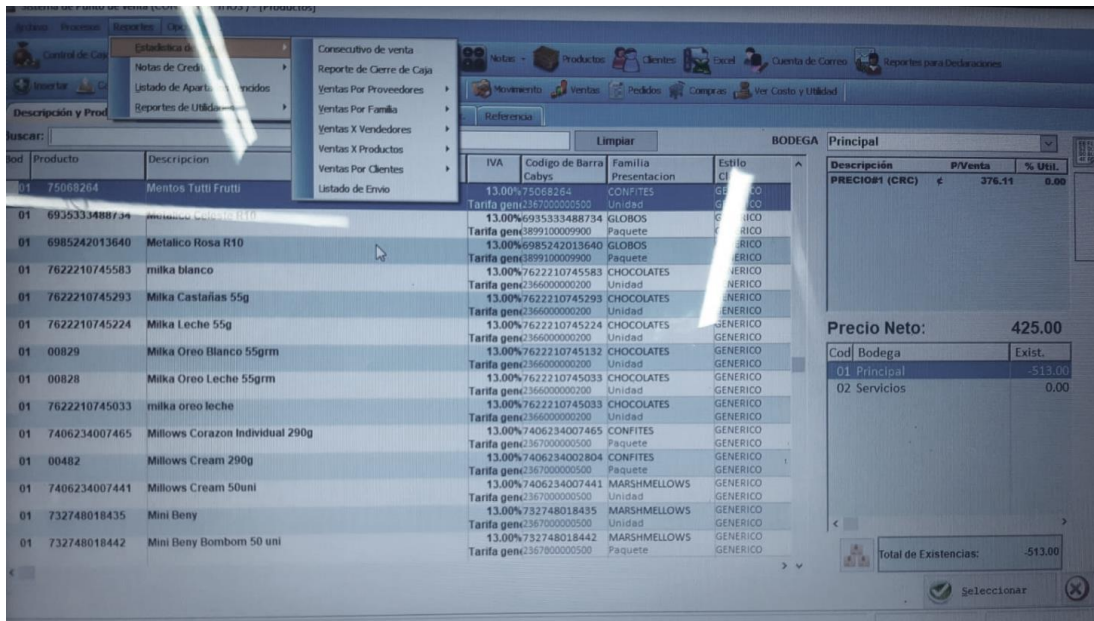


Ilustración 20. Vista del sistema Soft.

Fuente: Elaboración propia.

Código	Descripción	Costo	CONFITERIA TI
011179031818	servilletas pequeña	0.00	-3.00
011179031214	servilletas pequeña	0.00	-4.00
011179308712	servilletas pequeña	0.00	-2.00
011179313914	servilletas pequeña	0.00	-1.00
011179033416	servilletas platead	0.00	-1.00
7450030385197	topper de cars	0.00	-1.00
7896306612817	trento chocolate	0.00	-1.00
7896306621147	trento massimo dark	0.00	-1.00
011179031863	vaso amarillo	0.00	-11.00
011179314669	vaso azul	0.00	-5.00
011179033263	vaso dorado	0.00	-8.00
011179731060	vaso feliz cumpleaños	0.00	-7.00
011179313969	vaso fusia	0.00	-2.00
011179031269	vaso rojo	0.00	-17.00
011179308828	vaso rosado	0.00	-3.00
011179321162	vaso turqueza	0.00	-3.00
			-22,657.00

Ilustración 21. Stock de ventas actuales.

Fuente: Elaboración propia.

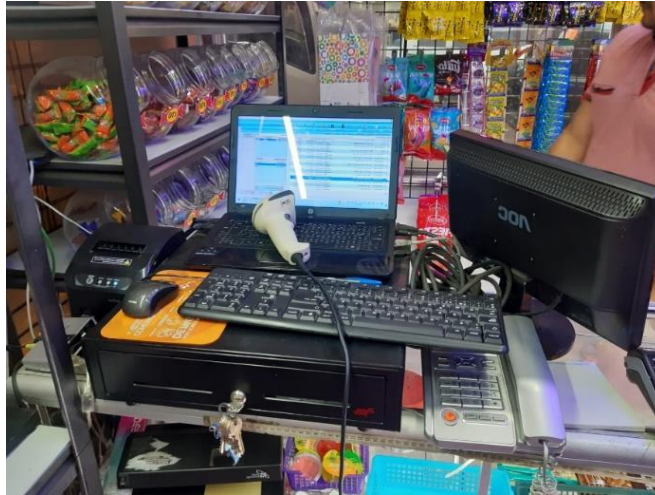


Ilustración 22. Punto de venta Soft.

Fuente: Elaboración propia.

Se pudo determinar que, a pesar de contar con un sistema, no se ingresó información por lo cual durante la elaboración del proyecto no se cuenta con un histórico de demanda para calcular el punto de reorden de los artículos.

Para poder definir el modelo de pronóstico de demanda se cuenta con el criterio experto del administrador, el cual valida que la demanda de productos es constante, no varía con el tiempo, no tiene una estacionalidad, se logró determinar que efectivamente contaban con estas características y se escogió el método de EOQ para poder establecer una plantilla que puedan alimentar y con los datos obtenidos al alimentar el “Punto de venta Soft” calcular el punto de reorden de los artículos más importantes para el negocio, en las siguientes ilustraciones se pueda visualizar las plantillas que se diseñaron.

Plantilla Modelo cantidad económica de pedido (EOQ) - EOQ Model Template

Item	Datos	Detalle	Interpretación
Demanda (D)	50	Mensual	
Costo de ordenar (S)	100	por orden	
Costo de mantener (H)	20	anual por unidad	
Número de días de trabajo	28	por mes	
Costo ©	600	por unidad	
Cantidad óptima de pedido Q*	22,36067977	unidades	Se deben pedir 22,36 unidades por orden
Número esperado de órdenes (N)	2,236067977	órdenes	Se realizan 2,24 órdenes de pedido al año
Tiempo esperado entre órdenes (L)	12,52198067	días	El tiempo entre órdenes es de 12,52 días
Punto de reorden ©	22,36067977	unidades	Cuando el nivel de inventario esté en 22,36 unidades, se debe colocar una nueva orden
Costo total (CT)	30447,2136	Mensual	El costo total mensual de inventario es de \$30447,21
Costo de ordenar	223,6067977	Mensual total	El costo anual de ordenar es de \$223,61
Costo de mantener	223,6067977	Mensual total	El costo anual de mantener es de \$223,61

Ilustración 23. Plantilla modelo cantidad económica de pedido

Fuente: Elaboración propia

La plantilla se debe de llenar con la siguiente información

D= Demanda

S=Costo de ordenar **F*N**

1. F = costo fijo por orden
2. N = número de órdenes colocadas en el año.

H = Costo de mantener (Calculo realizado en el proyecto)

El sistema mas sencillo genera un reporte de la demanda promedio de los artículos mas vendidos, inicialmente los articulos comestibles y piñatas, esto se podria ampliar según la necesidad del negocio.

En esta plantilla solo ingresarian los datos debido a que el sistema “Mas sencillo” genera un reporte de la demanda.

Se visualiza en la siguiente tabla el costo asociado a la implementación de este software.

Tabla 26. Costo de implementación de Software.

Costo	Medida	Precio (Unid)	Cantidad	Costo total	Responsable
Actualización de inventario	Hora	4000	8	32000	Daniel Cortes Sánchez
Capacitación utilización de herramientas	Hora	4000	2	8000	Daniel Cortes Sánchez

Costo	Medida	Precio (Unid)	Cantidad	Costo total	Responsable
Impresora de facturas	Unidad	0	1	0	Confitería Titos
Adquirir Software	Suscripción	0	0	0	Confitería Titos
Computadora	Unidad	0	1	0	Confitería Titos
Tiempo de capacitación de colaboradores	2 horas por colaborador	2100	6	12600	Confitería Titos
			Costo Total	52 600 colones	

Fuente: Elaboración propia.

Se puede validar que la PYME cuenta con todas las herramientas para poder implementar un control en el inventario, lo cual va a permitir generar un control de demanda para poder alimentar las tablas de Excel de EOQ, lo cual permitirá determinar el punto de reorden, costo del ingreso de los artículos al sistema, se calcula un promedio dependiendo de la factura de la siguiente forma.

Tabla 27. Costo de ingresos de artículos al sistema.

Tiempo promedio de ingreso de factura	7 min
Cantidad de facturas mensuales aproximadas	105
Tiempo total requerido (Horas)	12,25
Costo total	25,725 colones

Fuente: Elaboración propia.

Respecto al costo del software, la empresa cancela una mensualidad de 25000 colones, la cual también funciona para generar las facturas que se utilizan en hacienda.

Tabla 28. Costo de software.

Costo mensual de implementación de mejora	
Costo del ingreso de artículos al sistema	25,725
Mensualidad del Software	25000
Costo total	38 225 colones

Fuente: Elaboración propia.

Se tiene como beneficio de implementación de la mejora, el ahorro de tiempo del colaborador, debido a que actualmente cada vez que se va hacer un pedido debe contar manualmente la existencia de un producto, para el cual se obtiene un tiempo promedio para poder definir un costo, se puede ver el resumen de la información en la siguiente tabla:

Tabla 29. Costos por salarios mensual

Promedio diario	30 minutos
Cantidad de facturas	105
Ahorro total en tiempo colaborador	52,5 horas
Ahorro económico	110 250 colones

Fuente: Elaboración propia.

Ahorro por costos asociados al mantenimiento de inventario:

- Con este sistema se puede disminuir la cantidad de productos que no se logran entregar a tiempo, debido a que las causas en las demoras de elaboración de artículos, el 20% de las observaciones estuvieron directamente relacionadas al mal estado del material o a faltantes en inventario, para la entrega a tiempo del artículo.
- Dentro de las causas que se identificaron en el diagrama de Ishikawa en el capítulo 4 se tiene el exceso de artículos para los costos de mantenimiento de inventario, la implementación de este sistema va a ayudar a disminuir costos asociados a la merma, debido a que al tener mayor control se evitará hacer pedidos que excedan el requerimiento necesario buscando disminuir el costo de merma por un valor de 54,865 colones determinado en el último trimestre.
- Dentro del análisis de Ishikawa de altos costes de mantenimiento, se determinó que está asociado a falta de espacio físico, por el exceso de mercadería en estantes, lo cual genera viajes a la bodega, se cuantificó un monto de 57600 colones mensuales, por lo cual se podría decir que la implementación de este cambio impacta de manera directa este indicador.
- No se cuantifica el beneficio que se puede obtener en el mantenimiento de inventario, dado que el proyecto tenía como fin realizar una propuesta de mejora.

Tabla 30. Implementación de propuesta 1

Actividad	Duración (Días)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Responsable
Actualización de inventario	1											Daniel C
Documentación de proceso	2											Daniel C
Aprobación de método	2											Juan U
Capacitación utilización de herramientas	1											Daniel C
Implementación	4											Juan U

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 31. Tiempo implementación, propuesta 1

Actividad	Fecha
Actualización de inventario	11-jul
Documentación de proceso	12-13-Jul
Aprobación de método	14-15 jul
Capacitación utilización de herramientas	16 Jul
Implementación	17-18-19-20 Jul

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES

- Se identificaron las causas principales de los atrasos en los apartados, falta de insumos para la elaboración de artículos personalizados y falta de control en los encargos, para buscar una solución acorde a la situación.
- Se diseñó una propuesta que disminuirá los reprocesos en la parte de apartados, así como las esperas del cliente.
- Se estandariza la facturación de pedidos de apartados mediante una aplicación digital donde se ingresa la información a una base de datos para evitar posibles pérdidas de información a la hora de facturar de manera manual los productos. Adicional con esta información se logra generar un dashboard que permite la visibilidad total a los pedidos, logrando dar prioridad a los pedidos y con esto mejorando la satisfacción del cliente.
- Se identifican altos costos de mantenimiento, como lo son los costos de merma y transporte que tenía un valor del último trimestre de 54,865 y 172,800 respectivamente y que con ayuda de las mejoras en el sistema se calcula que los costos de transporte ya no se generarían y los costos asociados a las pérdidas por merma disminuirían al menos a la mitad.
- Se logra recomendar un método de control de inventario que les permita administrar de forma efectiva el stock, realizar compras eficientes, reducción de costos asociados al manejo de inventario, un aumento en el control de la demanda, reducción de pérdidas por vencimiento.
- Con el sistema se puede identificar demandas, con lo cual podrán ingresar esta información en la plantilla de EOQ que se les facilitó, para poder tener claro cuáles son los puntos de reorden recomendados, buscando con esto disminuir costos asociados a la no venta de productos.

6.2 Recomendaciones

Implementar el ingreso de toda la mercadería al sistema, para lograr darle un seguimiento en tiempo real al inventario, logrando disminuir distintas pérdidas asociadas al mantenimiento del inventario, pérdida por merma, costos asociados a la no venta entre otros puntos. Es importante crear una cultura donde todo lo que se vende se facture, para poder llevar el control diario de las entradas y salidas para poder determinar la demanda.

Al lograr definir una demanda clara podrían implementar el uso de la plantilla de EOQ para poder definir el punto de reorden más adecuado por producto, esto buscando disminuir costos asociados a la no venta.

La implementación de la aplicación de apartados para lograr un seguimiento más visual y totalmente digitalizado, generando un sistema antierrores o poka yoke, debido que al ingresar la información al sistema la misma quedaría en una base de datos que evitaría posibles pérdidas de información, ayudando a aumentar la satisfacción del cliente.

CAPÍTULO VII: BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía

- Academic. (2000 2022). *es-academic.com*. Obtenido de academic: <https://es-academic.com/dic.nsf/eswiki/1095487>
- Atoxgrupo.com*. (02 de 10 de 2017). Obtenido de <https://atoxgrupo.com/clasificacion-de-inventarios-abc/>
- DH Besterfield, V. G. (2009). *Control de calidad*. Mexico: Pearson.
- Gonzalez, I. M. (05 de 04 de 2022). *academia.edu*. Obtenido de https://www.academia.edu/23344822/Era_guia_calidad
- Gutierrez, H. (2005). Diagrama de ishikawa.
- Heizer, J., Render, B., & Murrieta, J. E. (2014). *Principios de administración de operaciones*. México: Pearson/Educación.
- Ingenioempresa*. (22 de 04 de 2022). Obtenido de <https://www.ingenioempresa.com/modelo-de-cantidad-economica-eoq/>
- Ingenioempresa.com*. (2022). Obtenido de <https://www.ingenioempresa.com/modelo-de-cantidad-economica-eoq/>
- Medina, H. (2016). https://www.academia.edu/25729981/Gesti%C3%B3n_de_Inventarios. Obtenido de <https://www.webyempresas.com/que-es-un-proceso-en-una-empresa/>
- P. Lawrence, J. Lorsch. (1967). *sciencedirect.com*. Obtenido de <https://www.jstor.org/stable/2391211?origin=crossref>
- Pierce, A. (2012). DMAIC: Haz realidad la mejora continua de tus procesos.
- Pozueta, A. P.-M. (1998). *Control y mejora de la calidad*. Unión Europea: Edicions UPC.
- Prat Bartés Albert, T.-M. L. (2000). *Métodos estadísticos. Control y mejora de la calidad*. Catalunya: UPC - Univ. Poltècnica Catalunya.
- Support.minitab.com*. (2022). Obtenido de <https://support.minitab.com/es-mx/minitab/19/help-and-how-to/quality-and-process-improvement/quality-tools/supporting-topics/pareto-chart-basics/>
- Tejada,Pérez,Gisbert. (2017). *METODOLOGÍA DE ESTUDIO DE TIEMPO*. Obtenido de https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2018/01/art_5.pdf

Anexos

Anexo 1. Stock de ventas actuales 1.

7450030410226	Remolino Movil Men	0.00	-1.00
00877	Ricato 50U	0.00	-8.00
00555	Rikos 2do mitad de	0.00	-1.00
00437	Road Spider Toy Uni	0.00	-2.00
6820011204525	Rosado Chrome 260	0.00	-1.00
6811454545108	Rosado R5	0.00	-1.00
8	SNACKS	0.00	-193.00
040000424314	SNICKERS	0.00	-15.00
7896306614231	SURTIDO PIÑATA 1 KI	0.00	-1.00
7450030462713	Sandia Pastel Carni	0.00	-1.00
742554363193	Seis Fucsia 14"	0.00	-1.00
669223114620	Servilletas verdes	0.00	-2.00
026635301466	Siete Negro Metalic	0.00	-1.00
742554363407	Siete Rosa 14"	0.00	-1.00
5000159461122	Snickers	0.00	-3.00
00472	Splot Acid en Linea	0.00	-3.00
7406234007496	Splot Acid en Linea	0.00	-1.00
00887	Super Coco Confite	0.00	-7.00
7702993016022	Super Coco popi	0.00	-3.00
8697462200820	Sweet Smile Surtido	0.00	-1.00
7406234006833	TIPITIN SURTIDA	0.00	-3.00
7702993028575	TRULULU CHOCOLORES	0.00	-1.00
7702007045475	TUTTO LECHE 95G	752.76	14.00
00415	Tablema Magic Fresa	0.00	-1.00
00416	Tablema Magic Leche	0.00	-7.00
703885001185	Tarro limoncho uni	0.00	-1.00
000996	Taza Magica	0.00	-1.00
004500	Taza Pers C Relleno	0.00	-1.00
003000	Taza Pers Soia	0.00	-2.00
8692806009114	Tio Cornet uni	0.00	-4.00
00475	Tiptin Cervicita 2	0.00	-6.00
00508	Tiptin Corazon 24u	0.00	-12.00
00478	Tiptin Mango 24u	0.00	-5.00
00510	Tiptin Prulito Da	0.00	-5.00
00480	Tiptin Sandia 24u	0.00	-14.00
7702011086662	Tiptin Unicornio 5	0.00	-2.00
756971220045	Tira de ka blue y b	0.00	-2.00
00353	Tortugas Bolsa 18u	0.00	-1.00
50	Transporte	0.00	-37.00
742554363261	Tres Celeste 14"	0.00	-1.00
681070109505	Tres Oro Rosa 14"	0.00	-1.00

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 2. Stock de ventas actuales 2.

7450030410226	Remolino Movil Minn	0.00	-1.00
00877	Ricato 50U	0.00	-8.00
00555	Rikos 2do mitad de	0.00	-1.00
00437	Road Spider Toy Uni	0.00	-2.00
6820011204525	Rosado Chrome 260	0.00	-1.00
6811454545108	Rosado R5	0.00	-1.00
8	SNACKS	0.00	-193.00
040000424314	SNICKERS	0.00	-15.00
7896306614231	SURTIDO PIÑATA 1 KI	0.00	-1.00
7450030462713	Sandia Pastel Carni	0.00	-1.00
742554363193	Seis Fucsia 14"	0.00	-1.00
669223114620	Servilletas verdes	0.00	-2.00
026635301466	Siete Negro Metalic	0.00	-1.00
742554363407	Siete Rosa 14"	0.00	-1.00
5000159461122	Snickers	0.00	-3.00
00472	Splot Acid en Linea	0.00	-3.00
7406234007496	Splot Acid en Linea	0.00	-1.00
00887	Super Coco Confite	0.00	-7.00
7702993016022	Super Coco popi	0.00	-3.00
8697462200820	Sweet Smile Surfido	0.00	-1.00
7406234006833	TIPITIN SURTIDA	0.00	-3.00
7702993028575	TRULULU CHOCOLORES	0.00	-1.00
7702007045475	TUTTO LECHE 95G	752.76	14.00
00415	Tablema Magic Fresa	0.00	-1.00
00416	Tablema Magic Leche	0.00	-7.00
703885001185	Tarro limoncho uni	0.00	-1.00
000996	Taza Magica	0.00	-1.00
004500	Taza Pers C Relleno	0.00	-1.00
003000	Taza Pers Sola	0.00	-2.00
6692806009114	Tio Cornet uni	0.00	-4.00
00475	Tipitin Cervecita 2	0.00	-6.00
00508	Tipitin Corazon 24u	0.00	-12.00
00478	Tipitin Mango 24u	0.00	-5.00
00510	Tipitin Pirulito Da	0.00	-5.00
00480	Tipitin Sandia 24u	0.00	-14.00
7702011086662	Tipitin Unicornio 5	0.00	-2.00
756971220045	Tira de ka blue y b	0.00	-2.00
00353	Tortugas Bolsa 18u	0.00	-1.00
50	Transporte	0.00	-37.00
742554363261	Tres Celeste 14"	0.00	-1.00
681070109505	Tres Oro Rosa 14"	0.00	-1.00

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 3. Stock de ventas actuales 3.

Código	Descripción	Costo	CONFITERIA TI
011179031818	servilletas pequeña	0.00	-3.00
011179031214	servilletas pequeña	0.00	-4.00
011179308712	servilletas pequeña	0.00	-2.00
011179313914	servilletas pequeña	0.00	-1.00
011179033416	servilletas platead	0.00	-1.00
7450030385197	topper de cars	0.00	-1.00
7896306612817	trento chocolate	0.00	-1.00
7896306621147	trento massimo dark	0.00	-1.00
011179031863	vaso amarillo	0.00	-1.00
011179314669	vaso azul	0.00	-11.00
011179033263	vaso dorado	0.00	-5.00
011179731060	vaso feliz cumpleaños	0.00	-8.00
011179313969	vaso fusia	0.00	-7.00
011179031269	vaso rojo	0.00	-2.00
011179308328	vaso rosado	0.00	-17.00
011179321162	vaso turqueza	0.00	-3.00
			-22,657.00

Fuente: Elaboración propia.

**ANEXO 1 (Versión en línea dentro del Repositorio)
LICENCIA Y AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA PUBLICAR Y
PERMITIR LA CONSULTA Y USO**

Parte 1. Términos de la licencia general para publicación de obras en el repositorio institucional

Como titular del derecho de autor, confiero al Centro de Información Tecnológico (CENIT) una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

- a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, el autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito.
- b) Autoriza al Centro de Información Tecnológico (CENIT) a publicar la obra en digital, los usuarios puedan consultar el contenido de su Trabajo Final de Graduación en la página Web de la Biblioteca Digital de la Universidad Hispanoamericana
- c) Los autores aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.
- d) Los autores manifiestan que se trata de una obra original sobre la que tienen los derechos que autorizan y que son ellos quienes asumen total responsabilidad por el contenido de su obra ante el Centro de Información Tecnológico (CENIT) y ante terceros. En todo caso el Centro de Información Tecnológico (CENIT) se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.
- e) Autorizo al Centro de Información Tecnológica (CENIT) para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.
- f) Acepto que el Centro de Información Tecnológico (CENIT) pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.
- g) Autorizo que la obra sea puesta a disposición de la comunidad universitaria en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en las "Condiciones de uso de estricto cumplimiento" de los recursos publicados en Repositorio Institucional.

SI EL DOCUMENTO SE BASA EN UN TRABAJO QUE HA SIDO PATROCINADO O APOYADO POR UNA AGENCIA O UNA ORGANIZACIÓN, CON EXCEPCIÓN DEL CENTRO DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICO (CENIT), EL AUTOR GARANTIZA QUE SE HA CUMPLIDO CON LOS DERECHOS Y OBLIGACIONES REQUERIDOS POR EL RESPECTIVO CONTRATO O ACUERDO.

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA
CENTRO DE INFORMACION TECNOLOGICO (CENIT)
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA
DE LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACION

San José, 17 - Abril - 2023

Señores:
Universidad Hispanoamericana
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito (a) Daniel Fortes Sanchez con número de identificación 4-0233-0021 autor (a) del trabajo de graduación titulado Propuesta Optimización proceso Facturación presentado y aprobado en el año 2023 como requisito para optar por el título de Bachiller: (SI / NO) autorizo al Centro de Información Tecnológico (CENIT) para que con fines académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual contenida en este documento.

De conformidad con lo establecido en la Ley sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos N° 6683, Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica.

Cordialmente,

Daniel Fortes S14-0233-0021
Firma y Documento de Identidad