

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



Propuesta de un modelo de gestión de inventario en la empresa Dulcemanía autoservicios SRL para disminuir los ingresos no percibidos

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTOR

Miguel Eliseo Villegas Cubas

ASESOR

Absalon Rivasplata Sanchez

<https://orcid.org/0000-0002-3939-9253>

Chiclayo, 2024

**Propuesta de un modelo de gestión de inventario en la empresa
Dulcemanía autoservicios SRL para disminuir los ingresos no
percibidos**

PRESENTADA POR

Miguel Eliseo Villegas Cubas

A la Facultad de Ingeniería de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo

Para optar el título de

INGENIERO INDUSTRIAL

APROBADA POR

Cesar Ulises Cama Pelaez

PRESIDENTE

Oscar Kelly Vasquez Gervasi

SECRETARIO

Absalon Rivasplata Sanchez

VOCAL

Dedicatoria

Mi tesis se la dedico a mi familia que estuvo conmigo en todo momento acompañándome en el desarrollo de mi investigación, sobre todo mi madre Gladys Elizabeth Cubas Verona A mis padrinos Betty Cubas Verona y Jorge Cubas Verona siempre siendo como mis padres , también un gran consejero de vida quien es mi tío Fernando Cubas Verona , especialmente a mi hermano mayor Juan Ricardo Torres Cubas quien es para mí una gran inspiración, también recalcar un gran ejemplo el cual es mi primo Iván Solís Turkowsky , a mi hermana Alexandra Villegas Cubas y Aura Vanessa Cordova Cubas quienes son las que me hacen fuerte siempre, a mi mejor amigo Juan Andrés Salazar Latorre quien nunca me deja caer y me ayuda a seguir con mis metas, también a mi prima Erika Eliana Torres Cubas quien me motiva siempre a ser mejor persona , por último y muy importante va dedicado a mi sobrina Isabella mi mayor bendición del día a día.

Agradecimientos

Agradezco a Dios en primer lugar por permitirme concluir mis estudios, así mismo a mi asesor Absalón Rivasplata Sánchez por guiarme en toda esta trayectoria, a mi jurado el ingeniero Cesar Cama y el ingeniero Oscar Kelly Vásquez Gervasi, agradecerle también a mi profesor Francisco Chaganaqui quien fue un gran apoyo en todo momento, y sobre todo a mi madre Gladys Elizabeth Cubas Verona.

03.09 TESIS_Villegas (turnitin).docx

INFORME DE ORIGINALIDAD

19%

INDICE DE SIMILITUD

19%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

6%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

| | | |
|---|--|-----|
| 1 | tesis.usat.edu.pe Fuente de Internet | 8% |
| 2 | hdl.handle.net Fuente de Internet | 4% |
| 3 | www.coursehero.com Fuente de Internet | <1% |
| 4 | core.ac.uk Fuente de Internet | <1% |
| 5 | repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet | <1% |
| 6 | Submitted to Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo Trabajo del estudiante | <1% |
| 7 | Submitted to Universidad Continental Trabajo del estudiante | <1% |
| 8 | www.grafiati.com Fuente de Internet | <1% |
| 9 | uniminuto-dspace.scimago.es Fuente de Internet | |

Índice

| | |
|-------------------------------------|-----------|
| Resumen | 9 |
| Abstract | 10 |
| Introducción..... | 11 |
| Revisión de literatura..... | 13 |
| Materiales y métodos | 18 |
| Resultados y discusión | 20 |
| Conclusiones | 46 |
| Recomendaciones | 47 |
| Referencias..... | 48 |
| Anexos | 52 |

Lista de tablas

| | |
|---|-----------|
| Tabla 1. Ingresos de los años 2019-2021..... | 18 |
| Tabla 2. Ingresos no percibidos en el 2019-2021..... | 19 |
| Tabla 3. Costos que involucran la distribución..... | 19 |
| Tabla 4. Demanda Total de Pedido..... | 20 |
| Tabla 5. Análisis de causas raíz del diagnóstico realizado..... | 24 |
| Tabla 6. Clasificación ABC de los productos..... | 24 |
| Tabla 7. Lead time de los proveedores..... | 25 |
| Tabla 8. Compras y ventas de principales productos de la empresa..... | 25 |
| Tabla 9. Selección del modelo para la gestión de inventarios..... | 29 |
| Tabla 10. Resumen de la programación del control de inventarios..... | 29 |
| Tabla 11. Factores de evaluación..... | 31 |
| Tabla 12. Evaluación de factores y selección del proceso..... | 32 |
| Tabla 13. Beneficio anual de aplicación de un software o complemento (Crystall Ball) | 35 |
| Tabla 14. Beneficio anual del modelo de gestión de inventarios..... | 35 |
| Tabla 15. Beneficio anual del Plan de capacitación al personal de Dulcemanía..... | 36 |
| Tabla 16. Beneficio anual de aplicación de un software o complemento (Crystall Ball) | 36 |
| Tabla 17. Tabla resumen de los beneficios de la propuesta..... | 36 |
| Tabla 18. Resumen de costos de la propuesta..... | 36 |
| Tabla 19. Gastos administrativos y de ventas..... | 36 |
| Tabla 20. Estado de resultados de la propuesta..... | 38 |

Tabla 21. Flujo de caja de la propuesta.....38

Tabla 22. Flujo Neto de Efectivo (FNE) calculado, VAN y TIR.....38

Tabla 23. Cálculo del beneficio Costo (B/C).....38

Lista de figuras

| | |
|--|-----------|
| Figura 1. Proceso de aprovisionamiento | 21 |
| Figura 2. Proceso de almacenamiento | 21 |
| Figura 3. Proceso de distribución | 22 |
| Figura 4 y 5. Principales causas para los pedidos no cumplidos y devueltos..... | 23 |
| Figura 6. Redistribución de la zona de almacén en Dulcemanía Autoservicios SRL..... | 33 |
| Figura 7. Cronograma de capacitaciones a personal | 34 |

Resumen

Este artículo se desarrolla en generar un modelo de gestión de inventario en la organización Dulcemanía Autoservicios SRL para disminuir los ingresos de tipo no percibidos. Para lo cual se hizo la situación real de Dulcemanía, la propuesta de la gestión de inventarios y analizar económicamente la mejora. Dentro de los resultados se tiene que, en el diagnóstico de la empresa se pudo identificar ingresos no percibidos de S/ 387 617,83, costos operativos que representan el 26,71% del total de ingresos y un nivel de servicio menor al 85%, los cuatro productos principales identificados en un análisis ABC son aceite, avena, arroz y azúcar. En la propuesta, se realizó el análisis de la demanda de todo el año 2021; en base a ello se realizaron proyecciones para los productos y se seleccionó la mejor propuesta el modelo EOQ. Se realizó la evaluación y selección del software logístico llamado ABC Inventory mediante una evaluación de factores donde se demostró como la mejor opción para la empresa; también se realizó una redistribución de la zona de almacén de la empresa, acortando de esta manera los espacios y mejorando el nivel de movilidad de los productos. Al realizar el análisis económico de lo propuesto se determinaron los valores del VAN con S/102,844.70 y un TIR de 311% con un costo beneficio de 1.35 a partir de la propuesta generando ganancia de 35 centavos por cada sol invertido. Teniendo finalmente que existe una viabilidad de la mejora.

Palabras clave: Gestión de inventarios, análisis ABC, Software logístico, VAN, TIR.

Abstract

This article is developed to generate an inventory management model in the organization Dulcemia Autoservicios SRL in order to reduce the non-receivable income. For which the real situation of Dulcemia was made, the proposal of inventory management and the economic analysis of the improvement. Among the results, the company's diagnosis identified unearned income of S/. 387,617.83, operating costs that represent 26.71% of total income and a service level of less than 85%, the four main products identified in an ABC analysis are oil, oats, rice and sugar. In the proposal, an analysis of the demand for the entire year 2021 was performed; based on this, projections were made for the products and the best proposal, the EOQ model, was selected. The evaluation and selection of the logistics software called ABC Inventory was carried out through an evaluation of factors where it was shown to be the best option for the company; a redistribution of the company's warehouse area was also carried out, thus shortening the spaces and improving the level of mobility of the products. The economic analysis of the proposal determined the NPV values with S/102,844.70 and an IRR of 311% with a cost benefit of 1.35 from the proposal, generating a profit of 35 cents for each sol invested. Finally, there is a feasibility of the improvement.

Keywords: Inventory management, ABC analysis, logistics software, NPV, IRR.

Introducción

La logística se viene convirtiendo en una diferenciación competitiva en el ámbito empresarial, por ello se han desarrollado nueva tecnología enfocada en un desarrollo saludable de los procesos logísticos. Se tiene un enfoque distintivo al momento de proveer productos y servicios al cliente, no sólo enfocado a la calidad sino también en los tiempos de entrega; por lo que las organizaciones se sienten en la necesidad de generar procesos más eficientes en sus procesos de abastecimiento y distribución para poder competir tanto en sus propios países como en el exterior [1].

En el mundo globalizado, el proceso de distribución cumple un rol importante, ya que permite entregar cualquier tipo de producto con la calidad necesaria y a tiempo correcto, se dice que el 20% de los costos son generados en la distribución del producto, mayor aun cuando son grandes distancia entre continentes [2].

Amazon es un vivo ejemplo de una buena gestión de la distribución, llegando a enviar millones de productos de manera diaria, con la calidad que el cliente la solicita, casi el 40% del negocio es basado en la logística de distribución, ya que representa su Core business, esta empresa hace entregas a nivel mundial, por distintos canales tanto marítimo, terrestre y aéreo [3]

En el Perú existen problemas en la distribución, generalmente dado por el peligro que implica esta actividad en zonas lejanas, esta actividad tiene una tasa de efectividad del 35% en empresas ya maduras, con una base sólida en gestión, sin embargo, esta tasa disminuye a un 10% en empresa nuevas o en desarrollo [4].

En el Perú la desnutrición y el hambre representan el 35% de la población, lo cual es un problema mayormente de distribución y no de producción, ya que en el Perú existe un superávit de alimentos, sin embargo, el gran problema que trae es el deficiente manejo de inventarios, lo cual genera que ciertos lugares se encuentren privilegiados, olvidando a los más necesitados, por esta misma razón muchos negocios en zonas lejanas no puedan abastecerse lo necesario con productos de primera necesidad, el difícil acceso por un vehículo inapropiado genera escasez de recursos en zonas de pobreza [5].

La empresa DULCEMANÍA AUTOSERVICIOS SRL es una empresa encargada de la comercialización al por mayor de productos comestibles, tales como arroz, aceite, azúcar, avena, entre otros, ubicada en el distrito de Chiclayo, así mismo se encarga de distribuir la, mercadería de distintas ciudades, entre las cuales destacan Trujillo, Piura, Lambayeque y al

mismo Chiclayo. Asimismo, en la empresa se identificaron , en el último año, problemas debido a un deficiente control de inventarios, con lo que se generó que las entregas no sean realizadas a tiempo, lo cual recae en costos por devoluciones de un 12,66% y pedidos no cumplidos con un 13,37%, así como un valor de porcentaje de ingresos no percibidos del 52,03%, de igual manera para estos problemas existen diversas causas que las generan, en primer lugar la mala planificación de inventario enviado que fue el del 53% y el 47% respectivamente y esto ocasionó que se presentaran pedidos devueltos en Trujillo y Chiclayo.

Por otro lado, existieron otras razones menores por la cual se incumplieron o no se atendía el producto, de las cuales son mal armado de pedido, trabajadores no capacitados, falta de productos en almacén, falta de un control y registro de inventario ineficiente, proceso logístico no estandarizado y por último ruptura de stock lo cual generaba una mejora en los gastos operativos de DULCEMANIA AUTOSERVICIOS.

Es por esta razón que se planteó como pregunta: ¿En qué medida una propuesta de gestión de inventarios de la empresa DULCEMANIA AUTOSERVICIOS S.R.L permitirá disminuir los ingresos no percibidos?, por ello, se establecieron los siguientes objetivos: primero, diagnosticar la situación actual de la empresa en relación con la gestión de inventarios; segundo, desarrollar una propuesta de modelo de gestión de inventarios para la empresa DULCEMANÍA AUTOSERVICIOS S.R.L.; y, por último, realizar un análisis costo-beneficio de la propuesta presentada.

El siguiente estudio contribuye en la reducción del ingreso de tipo no percibido en el proceso de distribución de productos, evitando en su totalidad errores y demoras en la entrega, disminuyendo la posibilidad de que sucedan devoluciones o cancelaciones de pedidos. Los beneficiarios del proyecto serán los comerciantes, que podrán obtener sus productos de manera puntual y de forma correcta; así como la empresa de estudio que disminuirá los ingresos no percibidos por tener una deficiente distribución.

Esta investigación comprende medidas para ampliar los conocimientos en gestión de transportes y distribución de conglomerados de productos para abastecimiento de locales comerciales entre otros; de igual manera será empleado como vía de acceso para mejorar el cómo se planifican las rutas para la distribución.

El impacto económico de este estudio se reflejaría en la reducción de ingresos de tipo no percibidos de la empresa generado por devoluciones o rechazos de mercadería; el impacto se dará en el cumplimiento de todos los pedidos a cargo, a fin de evitar los pagos adelantados

y posibles multas por moras o incumplimientos; al final el impacto académico será dado en potenciar la bibliografía técnica respecto a medidas de planificación de rutas para una eficiente distribución de productos.

Revisión de literatura

La noción de logística tiene menos de veinte años en el mundo empresarial, mientras que el crecimiento de esta data desde mucho tiempo atrás.

Logística

R. Martín [12] dice que la logística se relaciona con la capacidad en que se compran, almacenan y envían los bienes o productos a los clientes dentro de una organización. Las empresas siempre han tenido tres puntos: en la obtención de materiales, al fabricar las cosas y en el almacenamiento y al distribuir de cosas.

Proceso logístico:

R. Martín [12] detalla que es el trabajo para movilizar el producto correcto al lugar destinado y en la cantidad requerida, así como los estándares requeridos y por la menor cantidad de dinero.

Planificación logística:

Tomando en consideración a B. Vollmann [13] existen tres niveles de planificación logística: La planificación estratégica se dedica a la definición de un sistema de distribución y así obtener la cantidad requerida de recursos; la planificación táctica se ocupa de establecer y poner en marcha dichos recursos; mientras que la planificación operativa, directamente relacionada con el flujo de materiales, está enfocada en utilizar eficientemente cada uno de los recursos.

Inventario:

El inventario se define como el total de activos que se utilizarán para lograr la satisfacción de una necesidad en el futuro. Implica planificar y regular los flujos de materiales en todo el proceso productivo y la salida de los productos obtenidos. Se utiliza en organizaciones financieras, productivas y de compras y ventas M. Moya [14].

Modelos de inventarios:

F. Osorio e I. Masas [6] en su informe señalan que existen varios modelos de inventario; sin embargo, se debe considerar el tipo de empresa, las actividades desarrolladas por la misma y el manejo con que ya cuenta la empresa en cuanto al control de existencias y todo esto influirá en el modelo a seleccionar.

Tipos de inventarios:

Existen muchos tipos de inventario, y muchas maneras de clasificarlos. Todos estos tipos de inventarios se clasifican de la siguiente manera.

Inventario de ciclo: Es un concepto comúnmente utilizado en la gestión de inventarios y se refiere a la cantidad de existencias que una empresa mantiene para cubrir la demanda durante un período de tiempo específico, generalmente entre dos pedidos consecutivos. Representa la cantidad de productos que se almacenan para satisfacer la demanda esperada durante el tiempo que transcurre entre la realización de un pedido de reposición y la llegada de dicho pedido. Este inventario se agota a medida que se venden los productos, y se repone una vez que llega el nuevo pedido

Inventario de seguridad: Es la cantidad esperada de unidades disponibles al momento del reabastecimiento, listas para usarse. [6]

Redes de Distribución

Las redes de transporte de productos toman mayor importancia y relevancia con el requerimiento de poder realizar el transporte de bienes y conectar los lugares de producción (empresa) con los puntos de venta (clientes, mercado). De este modo, se pueden establecer una serie de posibilidades de medios de movilización, desde un ferrocarril, medios aéreos, marítimos, por carreteras o por modo fluvial. Visto de este modo, es factible en ese trayecto la realización de paradas diversas en almacenes hasta el punto final de llegada. [6]

Según Ahmad [8], en su artículo de investigación, nos muestra un modelo matemático de inventario para un sistema fabricante-multidistribuidor con el fin de optimizar el nivel de inventario y las inversiones en el marco de una política de impuestos sobre el carbono. Para esto, Se muestra un ejemplo numérico acompañado de un análisis de sensibilidad para ilustrar la aplicación del modelo y evaluar la influencia de los parámetros clave en su comportamiento. Los resultados revelan que, al permitir una tasa de producción ajustable de manera flexible, el sistema puede gestionar eficazmente las emisiones, el consumo de energía y la cantidad de defectos, logrando así reducir el coste total. El aporte de esta investigación se encuentra en el análisis del nivel de inventario revisado, donde se toma en cuenta el nivel de inventario del fabricante que es parte de la producción acumulada del fabricante menos la entrega acumulada. Y este desarrollo se realiza mediante ecuaciones donde se presenta el coste de preparación y mantenimiento en el que incurre el fabricante.

Según Kmiecik [9], en su artículo de investigación denominado “Coordination of the logistics area based on inventory management and transportation planning”, se centra en mostrar los resultados de la herramienta de previsión de la demanda para las redes de distribución elegidas (se utilizaron los métodos tradicionales de previsión basados en series temporales de suavización exponencial, ARIMA, aprendizaje automático y métodos basados en redes neuronales, creados en el entorno de programación R). Se compararon los resultados de la previsión en las condiciones de la planificación del transporte y la gestión de inventarios (en las condiciones del análisis ABC dinámico "futuro"). La función de previsión apoya la actividad de gestión de inventarios y planificación del transporte como elemento clave de la coordinación logística en las redes de distribución. La forma adecuada de transferir los resultados de la previsión a un concepto de análisis ABC y de planificación del transporte es crear un sistema basado en la nube que se apoye en los datos del SGA (sistema de gestión de almacenes), al tiempo que se ofrece la posibilidad de visualizar los resultados mediante el uso de algunas soluciones de BI (en español inteligencia empresarial) o de diferentes herramientas para crear cuadros de mando de información de gestión. El aporte de esta investigación se centra en el apoyo de una correcta y bien establecida coordinación en las áreas logísticas desde el punto de vista de la gestión del inventario y la planificación del transporte.

Según Mejía et al. [10], se presenta una ampliación del modelo de un solo período para el problema del inventario bajo una demanda incierta. Por lo que se propone incorporar un proceso estocástico gaussiano al modelo utilizando la distribución posterior asociada del proceso gaussiano como distribución para la demanda. Esto permite modelizar los datos de la

demanda histórica del inventario utilizando la teoría del proceso gaussiano, que se adapta bien a conjuntos de datos pequeños y proporciona medidas de los riesgos asociados a las predicciones realizadas. Se concluye en una propuesta de modificación del problema de inventario de un solo período introduciendo el proceso Gaussiano para modelar la distribución de la demanda del mercado. Los datos históricos de la demanda fueron ajustados por el proceso Gaussiano, y el modelo fue utilizado para estimar el comportamiento de la demanda. El aporte de esta investigación es que a diferencia de otros trabajos que asumen que la demanda sigue un modelo autorregresivo o de movimiento browniano, entre otros, este cuenta con un enfoque que permite la adaptabilidad a diferentes formas complejas de tendencias de la demanda a lo largo del tiempo.

Según Ahmad [11], en su investigación “Transportation Cost Optimization Using Linear Programming” se realizó en una empresa que va a transportar una bobina de mosquitos. En dicha empresa se tenía como problema principal determinar la cantidad óptima de espiral de mosquitos que deben ser enviados desde el almacén de la empresa hasta los almacenes de los distintos distribuidores para lograr conseguir el costo mínimo de transporte. Es por ello, que para obtener el costo mínimo de transporte cuando es enviado la bobina de mosquitos desde el almacén de la empresa hasta los almacenes de los distribuidores, se propuso un modelo matemático de programación lineal, donde se obtuvo el costo de transporte más óptimo. Finalmente, se logró reducir el costo de transporte para la empresa, y se vio un aumento en su rentabilidad. Esta investigación [11] servirá de base ya que, a través de la metodología planteada de un modelo matemático de programación lineal, contribuyó a la minimización del costo de transporte y a aumentar la rentabilidad de la empresa.

Según Villamarín et al. [12], es posible establecer un modelo matemático de transporte empleando PL. Para esto, se utilizó el algoritmo de transporte, el cual se basa en una matriz de distribución de transporte poniendo en un lado los centros de suministros y al otro los centros de consumo, es por ello que, para lograr dicha distribución se requiere conocer la demanda actual de combustible; teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente se precisó la flota de vehículos, el tiempo de recorrido, las tarifas y costos de cada viaje. Luego, a través del software Microsoft Excel, se planteó el modelo matemático de programación lineal, para así realizar finalmente el estudio de los diferentes métodos de transporte adaptables a las operaciones de la empresa. Como resultados se obtuvo que el modelo matemático de transporte basado en la programación lineal que más le favorece a la empresa de combustibles es el método de costo

menor, Vogel y Russel; quienes plantean la misma estructura de despacho y abastecimiento; obteniendo un costo mínimo de \$206354,00 dólares.

Según Garzón [13] quien tuvo como finalidad el mejorar la gestión y el control de los inventarios para contribuir a la reducción de los excedentes de existencias, se busca reducir los tiempos de ciclo en los procesos de compra y disminuir los costos de almacenamiento para mejorar la calidad del servicio. Según la técnica aplicada, se llevaron a cabo los siguientes procedimientos: a) un modelo de predicción de la demanda basado en las características de los productos más representativos de la empresa; b) un modelo de programación de pedidos para estos productos; y c) un programa informático de gestión de inventarios. En conclusión, los resultados mostraron que la implementación de un modelo de gestión y control de inventarios mejora el servicio al cliente, reduce los costos de almacenamiento e inventario, y aumenta la disponibilidad de existencias hasta el 94.53%. El estudio posterior se utilizó para definir el segundo objetivo, enfocado en la creación de un modelo de gestión de inventarios en la industria.

Según Rodríguez [14] donde se pretende analizar la ocurrencia de estrategias de inventario al calcular el costo de la carne vendida. Como método, se utilizaron cuestionarios y hojas de trabajo. Considerando la población de todos los trabajadores, luego por muestreo no probabilístico se selecciona una muestra de 15 trabajadores de la empresa. Los resultados muestran que la gestión de inventarios tiene un impacto positivo en la determinación del costo de ventas de la carne vacuna, ya que el 95% de los encuestados respondió que las empresas necesitan estrategias y procesos de control de inventarios. Se concluyó que estas estrategias tuvieron un impacto positivo en la identificación de los recursos productivos, pero podrían generar pérdidas económicas por problemas de manejo de inventarios, deficiencias en el proceso de entrada/salida y la falta de formatos estandarizados en la región.

Según Martínez [15] en su investigación la cual se llevó a cabo en una empresa cuyas tendencias de crecimiento estaban enfocadas al almacenamiento de productos perecederos, utilizando técnicas de pronóstico de series de tiempo, salidas de producto en cámaras frigoríficas y volúmenes de ingresos para poder estimar volúmenes de almacenamiento y pronosticar requerimientos adicionales de instalaciones, Materiales requeridos para el movimiento de productos. Como resultado se obtienen estimaciones para determinar los recursos necesarios en personal, vehículos, materiales, herramientas y desarrollar planes de almacenamiento y movilidad semanales, mensuales y anuales.

Según Angulo [16] que tuvo el propósito de determinar la relación entre el control interno de la empresa y la gestión de inventarios. Niveles de correlación descriptivos transversales, cuantitativos, aplicados, prospectivos. La población muestral está compuesta por 18 colaboradores. Se utilizaron técnicas de encuestas y cuestionarios de control interno y gestión de inventarios como herramientas. Los resultados mostraron que el 88,9% creía que el control interno se implementó correctamente, mientras que el 11,1% creía que era todo lo contrario, el 94,4% de los encuestados creía que la gestión de inventarios se desarrollaba de manera efectiva y el 5,6% de los encuestados creía que había deficiencias. La prueba de hipótesis muestra valor $x = 4.656$, $p = 0.000$. Se concluyó que los controles internos beneficiaron la gestión de inventarios de la empresa constructora en la ciudad de Huánuco en el año 2019.

El artículo de Arciniegas [17] que tuvo el objetivo de demostrar que los factores de control de inventario influyen fuertemente en la cadena de material dental. Para ello se optó por un modelo de inventario que se ajuste a las necesidades de la organización, un registro que permita la planificación y gestión de los materiales que realmente se necesitan, teniendo en cuenta los resultados. En los resultados se muestra que, el control de inventario tiene riesgos inherentes, sin embargo, la detección y el control pueden ayudar a tomar medidas para reducir estas debilidades. Una de estas medidas estratégicas es contar con registros, espacio de almacenamiento adecuado e inventario, lo cual es beneficioso para que la clínica cuente con insumos odontológicos en buen estado y mantenga sus stocks reales.

Materiales y métodos

Para el desarrollo de la investigación se realizó lo siguiente:

Diagnóstico de la situación actual de la empresa respecto a la gestión de inventarios: en primer lugar se identificaron los ingresos obtenidos por la empresa en el año 2021; de igual manera a través de hojas de registros se identificó la existencia de pedidos no cumplidos y pedidos devueltos, causando así ingresos no percibidos para la empresa, posterior a ello mediante los registros financieros se identificaron los costos que involucran la distribución de los productos para que de esta manera se logre establecer próximas rutas óptimas que disminuyan estos costos [11]; mediante una hoja de registro se logró identificar las causas de los pedidos no atendidos y pedidos devueltos [17], los cuales fueron clasificados mediante un diagrama de Pareto. Luego de ello se realizó una clasificación ABC [18] para identificar los

productos más vendidos, incluyendo así un registro de compras y ventas para dar seguimiento a la problemática de ruptura de stock, por último, se aplicó la herramienta 5W + 1H [5].

Propuesta de un modelo de gestión de inventarios: para el desarrollo del segundo objetivo se realizó en primer lugar un pronóstico de la demanda total [19], el cual sirvió para la aplicación del modelo de inventarios; luego a ello se procedió a identificar el modelo de inventario que más convenga según las características de la empresa, siendo esta el EOQ [20]; próximo a su aplicación se realizó una redistribución de los espacios en el almacén y se aplicó un plan de capacitación para la difusión de un proceso logístico estandarizado.

Análisis costo beneficio de la propuesta: para el desarrollo del segundo objetivo se realizó en primer lugar un pronóstico de la demanda total [19], el cual sirvió para la aplicación del modelo de inventarios; luego a ello se procedió a identificar el modelo de inventario que más convenga según las características de la empresa, siendo esta el EOQ [20]; próximo a su aplicación se realizó una redistribución de los espacios en el almacén y se aplicó un plan de capacitación para la difusión de un proceso logístico estandarizado.

Resultados y discusión

Diagnóstico de la situación actual de la empresa respecto a la gestión de inventarios

Dulcemanía Autoservicios S.R.L. es una empresa en Perú, con sede principal en Chiclayo. Opera con comerciantes al por Mayor de productos comestibles y productos relacionados a la industria, esta empresa cuenta con 4 trabajadores en las actividades realizadas para la gestión de inventarios los cuales son 1 encargado de compras, un encargado de ventas y 2 ayudantes de compras, actualmente la empresa viene enfrentando problemas de ingresos no percibidos, los cuales son causados en la distribución de sus productos, ya sea por devoluciones o errores de entrega, a continuación, se describen los costos que engloba el proceso de distribución, el cual representa a los costos operativos. Se consideran los costos generados en la distribución de los productos y de esta manera se determina de manera correcta la distribución en base a costos.

En la tabla 1 se muestran los ingresos del 2019, 2020 y 2021 de la empresa, según las ventas realizadas y envíos concretados, obteniendo un ingreso total de S/ 1 182 304,50 y en la tabla 2 se muestran los ingresos no percibidos de la empresa, estos fueron dados bien por devoluciones o pedidos no concluidos, generando un total de S/ 387 617,91.

Tabla 1. Ingresos de los años 2019-2021

| Año | Destino | Valor promedio por pedido | Pedidos atendidos | Ingreso percibido |
|---------------------|------------|---------------------------|-------------------|----------------------|
| 2019 | Trujillo | S/ 408,67 | 125 | S/ 51 083,75 |
| | Chiclayo | S/ 445,87 | 464 | S/ 206 883,68 |
| | Piura | S/ 620,71 | 208 | S/ 129 107,68 |
| | Lambayeque | S/ 468,40 | 325 | S/ 152 230,00 |
| 2020 | Trujillo | S/ 408,67 | 50 | S/ 20 433,50 |
| | Chiclayo | S/ 445,87 | 250 | S/ 111 467,50 |
| | Piura | S/ 620,71 | 98 | S/ 60 829,58 |
| | Lambayeque | S/ 468,40 | 115 | S/ 53 866,00 |
| 2021 | Trujillo | S/ 408,67 | 88 | S/ 55 962,96 |
| | Chiclayo | S/ 445,87 | 320 | S/ 198 178,40 |
| | Piura | S/ 620,71 | 175 | S/ 129 624,25 |
| | Lambayeque | S/ 468,40 | 230 | S/ 156 944,70 |
| TOTAL (2021) | | | | S/ 540 710,31 |

Fuente: Dulcemanía Autoservicios S.R.L.

Tabla 2. Ingresos no percibidos en el 2021

| Ingresos no percibidos en el 2021 | | | | | | |
|--|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| Ingresos por ventas | Pedidos distribuidos | Pedidos no cumplidos | Pedidos devueltos | Total de pedido no cumplido | Valor promedio por pedido | Ingresos no percibidos |
| Trujillo | 263 | 65 | 87 | 152 | S/ 408.67 | S/ 62,117.84 |
| Chiclayo | 616 | 165 | 131 | 296 | S/ 445.87 | S/ 131,977.52 |
| Piura | 481 | 89 | 96 | 185 | S/ 620.71 | S/ 114,831.35 |
| Lambayeque | 670 | 80 | 88 | 168 | S/ 468.40 | S/ 78,691.20 |
| Pedidos Totales | | | | | | S/ 387,617.91 |

Fuente: Dulcemanía Autoservicios S.R.L.

En la tabla anterior se muestra el costo que tuvo la empresa que solventar, por no realizar los pedidos o las devoluciones, debido a que no se concretó lo requerido por el cliente, llegando a sumar el monto de S/ 387 617,91; teniendo en cuenta que un pedido es el conjunto de productos que solicita el cliente a la empresa.

Tabla 3. Costos operativos en el año 2021

| Ingresos por ventas | Costos operativos | Pedidos no cumplidos | Pedidos devueltos | Total de pedido no cumplido | Incremento de los costos operativos |
|----------------------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------------------------|--|
| Trujillo | S/568 | 65 | 87 | S/152 | S/86,336 |
| Chiclayo | S/250 | 165 | 131 | S/296 | S/74,000 |
| Piura | S/550 | 89 | 96 | S/185 | S/101,750 |
| Lambayeque | S/320 | 80 | 88 | S/168 | S/53,760 |
| Total | | | | | S/315,846 |

Fuente: Dulcemanía Autoservicios S.R.L.

De esta manera se calculó el incremento de los costos operativos respecto al ingreso anual, siendo este del 26,71%, llegando a ser significativo para la empresa. En la tabla 4 se muestra la demanda total de pedidos que presenta la empresa, donde se detalla cuantos pedidos pudieron ser atendidos satisfactoriamente y los pedidos no atendidos durante los últimos años. Se puede observar un nivel de servicio promedio de 73,85%. **Véase en el Anexo 1**

Tabla 4. Demanda Total de Pedidos Anuales

| Periodo | Destino | Pedidos atendidos | Pedidos no atendidos | Demanda Total | % Nivel de servicio |
|----------------|-------------------|------------------------------|---------------------------------|--------------------------|------------------------------------|
| 2019 | Trujillo | 125 | 74 | 199 | 62,81% |
| | Chiclayo | 464 | 166 | 630 | 73,65% |
| | Piura | 208 | 54 | 262 | 79,39% |
| | Lambayeque | 325 | 79 | 404 | 80,45% |
| | Trujillo | 50 | 20 | 70 | 71,43% |
| 2020 | Chiclayo | 250 | 83 | 333 | 75,08% |
| | Piura | 98 | 31 | 129 | 75,97% |
| | Lambayeque | 115 | 42 | 157 | 73,25% |
| 2021 | Trujillo | 88 | 152 | 240 | 36,67% |
| | Chiclayo | 320 | 296 | 616 | 51,95% |
| | Piura | 175 | 185 | 360 | 48,61% |
| | Lambayeque | 230 | 168 | 398 | 57,79% |
| Total | | 2448 | 1350 | 3798 | 64,45% |

Fuente: Dulcemanía Autoservicios S.R.L.

Procesos de la gestión de inventarios en la empresa Dulcemanía Autoservicios S.R.L.

La empresa realiza un proceso de distribución empírico, los transportistas conocen por experiencias las rutas y como llegar a los destinos, sin embargo, no existe un procedimiento estandarizado, ni un cuadro de rutas de entrega de pedidos; es por esta razón que se procedió a consultarle al encargado del despacho de mercadería con lo cual describió lo siguiente, el cual pudo describir con sus propias palabras el proceso logístico empírico que llevan. El proceso logístico de la empresa en estudio se divide en tres etapas las cuales son *aprovisionamiento*, *almacenamiento* y *despacho*.

Proceso de aprovisionamiento

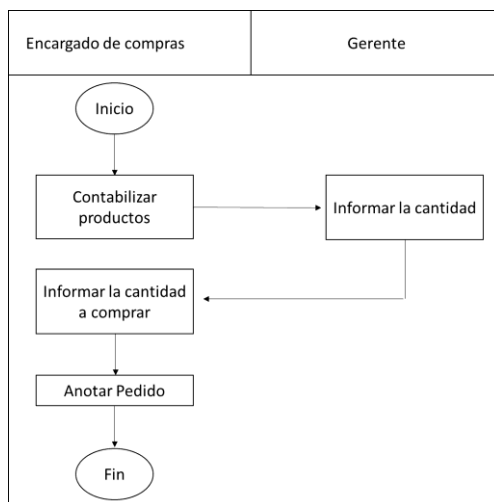


Figura 1. Proceso de aprovisionamiento

Descripción del procedimiento:

Contabilizar productos: El área de compras se encarga de verificar en almacén las existencias que presentan, para informarle al gerente sobre la situación.

Informar la cantidad: El gerente recibe la cantidad existente, con lo cual procede a mandar la orden de cuantas unidades comprar de cada tipo de producto, todo esto en base a su experiencia y conveniencia económica también.

Informar la cantidad a comprar: El gerente informa por correo la cantidad a comprar al área de compras, habilitándoles un presupuesto.

Anotar pedido: El administrador realiza los pedidos correspondientes al proveedor.

Proceso de almacenamiento

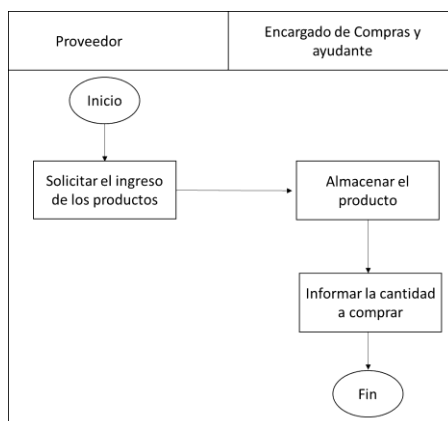


Figura 2. Proceso de almacenamiento

Descripción del procedimiento:

Solicitar el ingreso de los productos del proveedor: La empresa no posee un proveedor fijo, siempre le compra al mejor postor, descuidando un poco la calidad de sus productos comercializados, en este caso todos los proveedores llegan con una guía de remisión para entregar el pedido verificando que este todo en orden.

Almacenar el producto entregado por el proveedor: El proveedor se encarga de dejar los productos en el propio almacén de la empresa, para luego realizar el conteo nuevamente de lo solicitado y entregar la factura de la venta.

Ubicar producto en almacén: Luego que el proveedor se retira, en encargado de compras, junto a un ayudante, ubica los productos comprados en donde le crea conveniente, sin planificación ni una ubicación definida.

Proceso de distribución

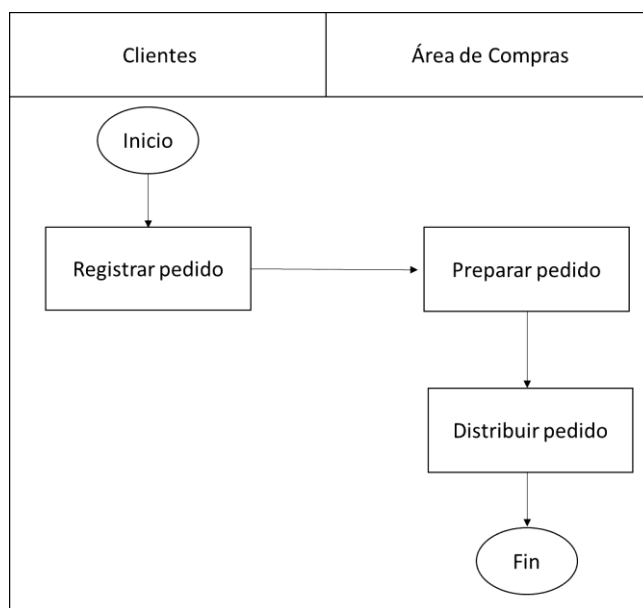


Figura 3. Proceso de distribución

Descripción del procedimiento:

Registrar pedido: Los clientes, en su mayoría colegios, hacen sus pedidos según lo prefieran en conglomerados, con lo cual el área comercial receptiona la orden.

Prepara pedido: El área de compras se encarga de preparar el pedido según las especificaciones dadas por el área comercial, realizando el packing del pedido.

Distribuir pedido: Una vez realizado el armado del pedido, este es llevado hacia las instalaciones del cliente, a través de un carro tercerizada, este mismo haciéndose responsable de la entrega correcta de los pedidos.

En la tabla registrada en el anexo N°01 se muestran los pedidos no cumplidos y los pedidos devueltos de cada destino con respecto a las causas que los originan. Estas son cantidades por pedido, viendo que un deficiente sistema de gestión de inventarios es el problema principal a ser analizado puesto ocasionan una mala distribución de productos para la empresa. También se registra el detalle de las causas por las cuales existen pedidos no cumplidos. Luego se realizó un Diagrama de Pareto de los pedidos no cumplidos; donde se corroboró que para ambas problemáticas se tuvieron como causas pedidos devueltos por mal armado de pedido, trabajadores no capacitados, falta de productos en almacén, falta de un control y registro de inventario ineficiente, proceso logístico no estandarizado, ruptura de stock, todo esto se evidencia en las siguientes figuras.



Figura 4: Diagrama de Pareto para los pedidos no cumplidos

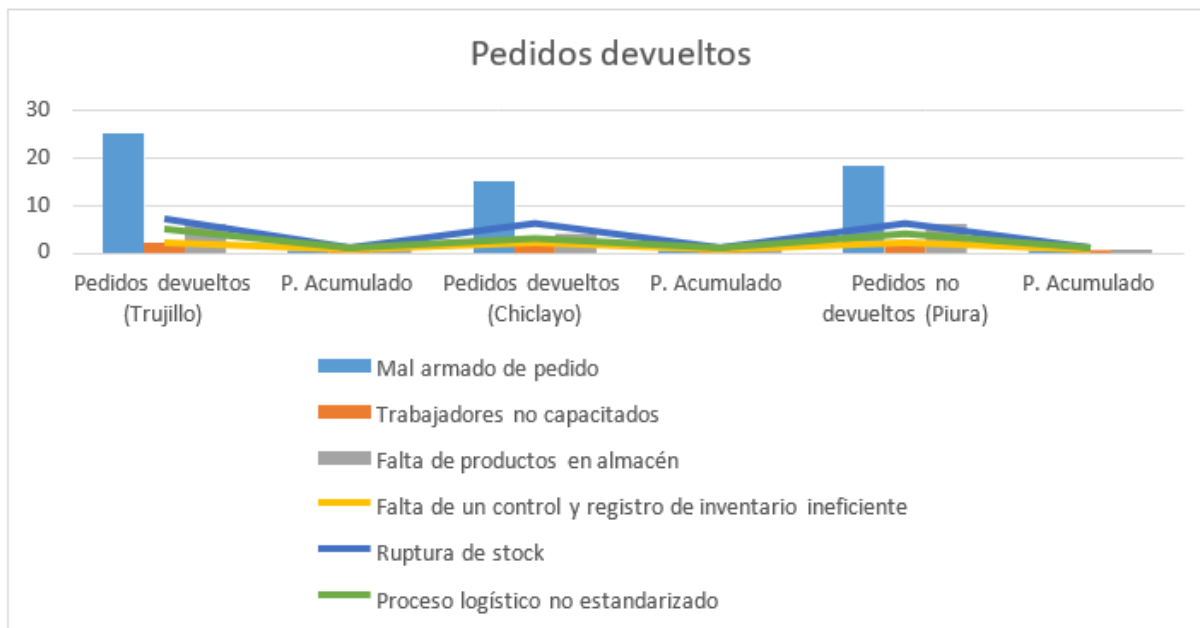


Figura 5: Diagrama de Pareto de pedidos devueltos

Finalmente se realiza un análisis de causa raíz para verificar todas las causas principales y las propuestas que se deben de abordar para darle solución a las mismas teniendo lo descrito en la siguiente tabla

Tabla 5. Análisis de causas raíz del diagnóstico realizado

| Causa | Raíz | Propuesta |
|--|---|---|
| Pedidos devueltos por mal armado de pedido | Falta de compromiso de la empresa en capacitar a sus trabajadores | Plan de capacitación al personal de la empresa |
| Trabajadores no capacitados | | |
| Falta de productos en almacén | Falta de un sistema de información | Propuesta de implementación de un software para registro de inventarios |
| Falta de un control y registro de inventario ineficiente | | |
| Ruptura de Stock | Mala planificación de inventarios | Propuesta de modelo de gestión de inventarios |
| Proceso logístico no estandarizado | Realización de trabajo de forma empírica | Estandarización del proceso logístico |

Fuente: Dulcemanía Autoservicios S.R.L.

Luego del análisis de las principales causas a la problemática, se revisa mediante un análisis ABC los productos que ejercen mayor influencia en la empresa tomando en consideración los ingresos originados por estos en la misma y con ello se tiene lo siguiente.

Tabla 6. Clasificación ABC de los productos

| Productos | Ingresos promedio | Frecuencia | Acumulado | Clasificación |
|-----------------------|-----------------------|----------------|-----------|---------------|
| Arroz | S/. 225 698,00 | 22,84% | 22,84% | A |
| Aceite | S/. 215 675,00 | 21,83% | 44,67% | |
| Azúcar | S/. 198 566,00 | 20,09% | 64,76% | |
| Avena | S/. 178 966,00 | 18,11% | 82,87% | |
| Conserva de pescado | S/. 58 699,00 | 5,94% | 88,81% | B |
| Conserva de pollo | S/. 47 588,00 | 4,82% | 93,63% | C |
| Conserva de mollejita | S/. 36 998,00 | 3,74% | 97,37% | |
| Leche | S/. 15 699,00 | 1,59% | 98,96% | |
| Otros | S/. 10 255,00 | 1,04% | 100,00% | |
| Total | S/. 988 144,00 | 100,00% | | |

Fuente: Dulcemanía Autoservicios S.R.L

Productos enviados en la canasta de pedidos

Los productos mayormente comercializados en la canasta, vendidos a los clientes son: arroz, aceite, azúcar, avenas, entre otros; sin embargo, los pedidos se hacen por bloques y cantidades de dinero exactas, lo cual complica el detalle del pedido, no obstante, este en grupo si se ha cuantificado. Así mismo la empresa posee distintos proveedores de acuerdo con las necesidades de pedido, a continuación, se detalla:

Tabla 7. Lead time de los proveedores

| Proveedor | Lead time |
|---|-----------|
| AGROINDUSTRIALES SANTA MARÍA | 2 DÍAS |
| INVERSIONES KATYMAR SAC | 1DÍA |
| ALIMENTOS AGRÍCOLAS Y LATEOS S.A.C | 3 DÍAS |

Fuente: Dulcemanía Autoservicios S.R.L

Se logró identificar que los principales productos de la empresa que son catalogados como clasificación A del ABC dentro de los productos, es por ello que se analiza el registro de compra y venta de esos productos que son el arroz, el azúcar, el aceite y la avena en cada una de sus presentaciones de compra, en la siguiente tabla.

Tabla 8. Compras y ventas de principales productos de la empresa

| |
|--------------------------|
| Código: RG-MP-001 |
|--------------------------|

**DULCEMANÍA
AUTOSERVICIOS S.R.L**

**REGISTRO DE
COMPRA Y
VENTA**

Versión 1

| RESPONSABLE DEL REGISTRO: ÁREA DE COMPRAS | | | | |
|---|-----------|--------------|----------|---------------------|
| DESCRIPCIÓN | | COMPRAS | VENTAS | EXISTENCIAS/DEFICIT |
| N° | FECHA | CANTIDA D | CANTIDAD | CANTIDAD |
| Arroz (Sacos) | Enero | 44 | 59 | -15 |
| | Febrero | 48 | 62 | -14 |
| | Marzo | 42 | 54 | -12 |
| | Abril | 49 | 58 | -9 |
| | Mayo | 55 | 62 | -7 |
| | Junio | 54 | 67 | -13 |
| | Julio | 52 | 62 | -10 |
| | Agosto | 47 | 65 | -18 |
| | Setiembre | 43 | 64 | -21 |
| | Octubre | 40 | 72 | -32 |
| | Noviembre | 55 | 69 | -14 |
| | Diciembre | 45 | 67 | -22 |
| Azucar (Sacos) | Enero | 33 | 45 | -12 |
| | Febrero | 35 | 42 | -7 |
| | Marzo | 34 | 46 | -12 |
| | Abril | 30 | 49 | -19 |
| | Mayo | 29 | 52 | -23 |
| | Junio | 39 | 54 | -15 |
| | Julio | 40 | 49 | -9 |
| | Agosto | 35 | 51 | -16 |
| | Setiembre | 38 | 52 | -14 |
| | Octubre | 34 | 48 | -14 |
| | Noviembre | 36 | 46 | -10 |
| | Diciembre | 29 | 45 | -16 |
| Aceite (Balde 18 L) | Enero | 18 | 25 | -7 |
| | Febrero | 20 | 29 | -9 |
| | Marzo | 22 | 30 | -8 |
| | Abril | 25 | 35 | -10 |
| | Mayo | 28 | 39 | -11 |
| | Junio | 14 | 27 | -13 |
| | Julio | 18 | 36 | -18 |
| | Agosto | 19 | 34 | -15 |
| | Setiembre | 15 | 28 | -13 |
| | Octubre | 16 | 29 | -13 |
| | Noviembre | 17 | 27 | -10 |
| | Diciembre | 22 | 33 | -11 |
| Avena (Kg) | Enero | 35 | 42 | -7 |
| | Febrero | 44 | 49 | -5 |

| | | | | |
|----------------|-----------|----|---------------|---------------|
| | Marzo | 32 | 39 | -7 |
| | Abril | 38 | 49 | -11 |
| | Mayo | 34 | 44 | -10 |
| | Junio | 36 | 49 | -13 |
| | Julio | 37 | 47 | -10 |
| | Agosto | 31 | 45 | -14 |
| | Setiembre | 30 | 46 | -16 |
| | Octubre | 38 | 54 | -16 |
| | Noviembre | 39 | 52 | -13 |
| | Diciembre | 34 | 55 | -21 |
| ELABORADO POR: | | | REVISADO POR: | APROBADO POR: |

Se evidencia en la empresa que existe un déficit de inventarios o existencias, esto debido a que la empresa trabaja de manera empírica y no planifica sus compras, esto genera que muchas veces no exista la cantidad necesaria para armar las canastas de pedidos compuestas principalmente por arroz, aceite, azúcar y avena. Sin embargo, al no tener alguno de los productos, este es reemplazado por uno similar, lo cual muchas veces no agrada a los clientes y rechaza el pedido. En el diseño del almacén (Ver Anexo N°03), se puede evidenciar que el producto se guarda en estantes. Sin embargo, no existe un orden establecido, dificultando así el control de los inventarios, además cabe mencionar que las entradas y salidas de los productos son registradas en papel, complicando así el control de estos mismos

Indicadores logísticos

Como indicadores de análisis se tomó en cuenta el % de ingresos no percibidos respecto a los ingresos totales, obteniendo un valor representativo del 52,03%; de igual manera se consideró el porcentaje de pedidos devueltos y de pedidos incumplidos respecto al total, siendo estos de 13,37% y 12,66% respectivamente [19]. Se realiza un detalle completo de los indicadores revisados para la gestión logística y su posterior evaluación.

- **% de ingresos no percibidos respecto a ingresos totales**

$$\% \text{ ingresos no percibidos} = \frac{\text{Ingresos no percibidos}}{\text{Ingresos totales}} \times 100$$

$$= \frac{S/ 387\ 617,91}{S/ 540\ 710,31} \times 100$$

$$\% \text{ ingresos no percibidos} = \frac{S/ 387\ 617,91}{S/ 540\ 710,31}$$

$$\% \text{ ingresos no percibidos} = 71,68\%$$

- **% de pedidos no cumplidos respecto a pedidos totales**

$$\% \text{ pedidos no cumplidos} = \frac{\text{Pedidos no cumplidos}}{\text{Pedidos totales}} \times 100$$

$$= \frac{399}{399} \times 100$$

$$\% \text{ ingresos no percibidos} = \frac{399}{3798} \times 100$$

$$\% \text{ ingresos no percibidos} = 10,50\%$$

- **% de pedidos devueltos respecto a pedidos totales**

$$\% \text{ pedidos devueltos} = \frac{\text{Pedidos devueltos}}{\text{Pedidos totales}} \times 100$$

$$= \frac{402}{3798} \times 100$$

$$\% \text{ ingresos no percibidos} = \frac{402}{3798} \times 100$$

$$\% \text{ ingresos no percibidos} = 10,58\%$$

- **Nivel de servicio**

$$\text{Nivel de servicio} = \frac{\text{Pedidos distribuidos}}{\text{Pedidos totales}} \times 100$$

$$= \frac{2448}{3798} \times 100$$

$$\text{Nivel de servicio} = \frac{2448}{3798} \times 100$$

$$\text{Nivel de servicio} = 64,45\%$$

- **Pérdidas de inventario**

$$\text{Pérdidas de inventario} = \frac{\text{Inventario Real}}{\text{Demanda de inventario}} \times 100$$

$$= \frac{635}{2283} \times 100$$

$$\text{Pérdidas de inventario} = \frac{635}{2283} \times 100$$

$$\text{Pérdidas de inventario} = 27,81\%$$

Propuesta del modelo de gestión de inventarios

Considerando la demanda de productos a partir de información obtenida en el año 2021 y realizando una proyección de esta demanda al año 2023 (de enero a diciembre) es que se desarrolla el análisis de demanda futura (Ver anexo N° 06) y con ello se tiene lo siguiente.

| PRONOSTICO 2023 | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|-------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|-------|
| PRODUCTO | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Total |
| Arroz (Sacos) | 70 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 918 |
| Azúcar (Sacos) | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 51 | 51 | 51 | 51 | 51 | 52 | 52 | 608 |
| Aceite (Balde 18L) | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 378 |
| Avena (kg) | 54 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 702 |

Se hizo también una evaluación de los costos de almacenamiento y de pedido (Anexo N° 07) y con ello se realizó el análisis del stock de seguridad, punto de reorden y costo total detallados en la siguiente tabla; así mismo según la demanda y los criterios se decidió aplicar el modelo Q [19].

| Descripción | Unidad | Demanda UND | PU p = precio | DPM | CR | CP k | LE Y* | NOP | DsD | TE | SISTEMA DE REVISIÓN CONTINUA CANTIDAD FIJA DE PEDIDO (Q) | | |
|----------------|--------|-------------|---------------|-----|------|--------|-------|-------|-----|------|--|-------------------|-------------|
| | | | | | | | | | | | Stock de seguridad (ES) | Punto De Re-Orden | Costo Total |
| Arroz (Sacos) | UND. | 918 | S/ 95.00 | 76 | 3.52 | 0.1151 | 24 | 37.74 | 28 | 0.13 | 20.49 | 30.69 | 87 660,65 |
| Azúcar (Sacos) | UND. | 608 | S/ 142.00 | 50 | 3.52 | 0.1151 | 16 | 37.55 | 4 | 0.13 | 2.98 | 9.73 | 86 606,44 |
| Aceite (Balde) | UND. | 378 | S/ 186.00 | 31 | 3.52 | 0.1151 | 11 | 33.89 | 0 | 0.13 | 0.25 | 4.45 | 70 552,17 |
| Avena (kg) | UND. | 702 | S/ 10.50 | 58 | 3.52 | 0.1151 | 63 | 10.98 | 0 | 0.13 | 0.26 | 8.06 | 7 452,96 |
| | | | | | | | | | | | | 252 272,23 | |

Nota. PU=Precio Unitario, DPM=Demanda Promedio mensual, CR=Costo de Renovación, CP=Costo de posesión, LE=Lote Económico, NOP=Número Óptimo de Pedidos, DSD=Desviación estándar, TE=Tiempo de espera

Se considera que existen niveles distintos para el caso del stock de seguridad y es por ello que se debe tomar en cuenta la selección de un modelo de gestión de inventarios capaz de revisar productos con esta singularidad, por otro lado, se debe contemplar el hecho de evaluar un modelo capaz de atender pedidos pequeños y de realizar revisiones continuas por todo ello se analizan diferentes criterios a continuación.

Selección del modelo a utilizar

Considerando lo antes descrito se realiza la selección del modelo según los criterios descritos en la siguiente tabla, y de acuerdo con estos criterios, se establece que el modelo “EOQ” es el ideal según la demanda independiente que tiene la empresa, ya que dicha demanda se basa en decisiones que no son controladas por la misma organización pero que se pueden adecuar acorde a la distribución, lo que esta decisión externa es la que decide la cantidad a distribuir. Lo cual se establecerán políticas de ventas anticipadas para así adecuar las compras y poder atender la demanda, de igual manera se descartaron los otros modelos, ya que el tipo de producto no presenta un riesgo alto de poder caducar o deteriorarse, debido a su naturaleza. Avalos y Lopez [1], nos menciona que el uso de la metodología EOQ, permitió la reducción de costos dentro del inventario además de permitir una mejora en el control de inventario, para esto se hizo uso de la clasificación ABC de tal modo que permita determinar los principales productos de la empresa. De este modo con la aplicación de esta herramienta se hizo un control en los indicadores del nivel de reposición (ROP), el stock de seguridad y el costo total de inventarios, además de recalcular los gastos que generaba anteriormente la distribución que se tenía.

Tabla 9. Selección del modelo para la gestión de inventarios

| Criterios/Modelos | Modelo “EOQ” | Modelo “P” | Modelo “U” |
|--|---------------------|-------------------|-------------------|
| Capacidad de atender demanda creciente | Si | Si | Si |
| Permite minimizar Costo | Si | Si | Si |
| Capacidad de atender altas rotaciones de productos | Si | Si | Si |
| Producto perecible | Si | Si | Si |
| Atiende bajo pedido | Si | No | No |
| Revisión Continua | Si | No | No |
| Elección del modelo | SI | NO | NO |

Fuente: Waller y Esper [6], Art. Arciniegas y Pantoja [17]

Se desarrolló el modelo de gestión de inventarios y para ello se optó por proponer capacitaciones del personal y una estandarización del proceso logístico. Asimismo, se programaron las compras de los productos que ingresarían a la empresa y estas se encuentran detalladas en el Anexo N° 08.

Tabla 10. Resumen de la programación del control de inventarios

| Producto | Frecuencia | | |
|--|------------|-----------|---------|
| | Semanal | Quincenal | Mensual |
| Compras de productos de categoría "A" | SI | NO | NO |
| Compras de productos de categoría "B" | NO | SI | NO |
| Compras de productos de categoría "C" | NO | SI | NO |
| Compra de otros materiales | NO | SI | NO |
| Materiales para la limpieza de almacén | NO | NO | SI |

Fuente: Dulcemanía Autoservicios S.R.L

Análisis, evaluación y selección de un software logístico

Es importante tomar en consideración el tipo y tamaño de empresa, la cantidad de colaboradores que apoyan en el área logística, el número de usuarios que acepta el software a seleccionar, así como también factores como valor de inversión, nivel de independencia y facilidad de uso. Para ello se toma en consideración los softwares logísticos entre los que se elegirá, estos se detallan a continuación.

SAP Logistic: Este software gestiona los bienes de manera eficiente en almacenamiento, cumplimiento y distribución para la gestión de logística de la cadena de suministro. Tiene dentro de sus funciones la gestión de logística de entrada y salida, registro del almacenamiento y operaciones logísticas, gestión de pedidos, alertas y notificaciones en tiempo real, Planificación de pedidos, planificación, seguimiento y monitoreo de recursos de transporte y planificación de recursos de transporte, entre otras funciones, es un software ideal para grandes empresas, con capacidad para una amplia cantidad de usuarios. Se considera moderadamente complejo por lo cual requiere de una capacitación previa a los responsables de utilizarlo y capacitaciones periódicas para explorar nuevos comandos de forma recurrente. El costo total de este software oscila entre los 15 000 y 20 000 soles entre instalación, capacitación por expertos, control, supervisión y mantenimiento.

NCH Software: Este software genera reportes de inventarios, realiza el control de existencias e incluye opciones de acceso web en su versión gratuita, pero de requerir las otras funciones que son la realización de órdenes de compra y su envío a proveedores, advertencias de niveles bajos de stock, informes promedios, costos y niveles de existencias, así como escaneo de códigos, su facilidad para integrarse con otros programas. El costo total de NCH software se encuentra entre los 8 000 y 12 000 soles considerando la instalación del mismo, las capacitaciones en este, el control operacional requerido y el análisis de la empresa inicial que se requiere para su instalación.

ABC Inventory: En el caso del ABC Inventory se estiman que los costos se cuantifican en un máximo de 5 000 soles, debido a que su plataforma es más sencilla, la instalación es gratis y la activación de funciones tiene un costo por lo cual se requiere de un experto en esta plataforma que muestre las funcionalidades de pago de esta (capacitaciones programadas por zoom con el área de soporte técnico de la empresa).

De todos los softwares detallados es que se desarrolla el siguiente análisis de factores para la elección del que se adecúe mejor a las necesidades de la empresa y con ello establecer los criterios de evaluación, los cuales se detallan a continuación.

Factores de selección por valoración:

Se consideran los siguientes factores de evaluación en la siguiente tabla N°10. Asimismo, luego de determinar el valor se realiza la selección de la mejor opción haciendo uso de dichos criterios.

Tabla 11. Factores de evaluación

| Factor | Descripción del factor | Valor |
|-------------------------------------|---|--------------|
| Por tipo y tamaño de empresa | Se considera como parte esencial de este punto la revisión de la extensión del software a seleccionar y el alcance del mismo. | 0.15 |
| Por el número de usuarios | Se toma en cuenta la cantidad de usuarios con la que dispone el software. | 0.10 |
| Control automatizado de GL | Se toma en consideración el nivel de automatización de la Gestión logística mediante el software. | 0.20 |
| Inversión inicial de la propuesta | Se considera la inversión, el beneficio obtenido y los gastos de mantenimiento del software | 0.25 |
| Nivel de independencia del software | Se considera la capacidad de dependencia o codependencia en el desarrollo de las actividades logísticas. | 0.15 |
| Uso | Se evalúa el nivel de uso o la frecuencia de uso que tienen empresas similares a la empresa de estudio. | 0.15 |
| Total valoración | | 1.00 |

Fuente. Se consideran los artículos de [22]

Tabla 12. Evaluación de factores y selección del proceso.

| Criterio | Valor | SAP Logistic | | NCH Software | | ABC Inventory | |
|-------------------------------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|---------------|-------------|
| | | Puntaje | Promedio | Puntaje | Promedio | Puntaje | Promedio |
| Por tipo y tamaño de empresa | 0.15 | 1 | 0.15 | 1 | 0.15 | 3 | 0.45 |
| Por el número de usuarios | 0.10 | 1 | 0.1 | 3 | 0.3 | 3 | 0.3 |
| Control automatizado de GL | 0.20 | 3 | 0.6 | 3 | 0.6 | 3 | 0.6 |
| Inversión inicial de la propuesta | 0.25 | 0 | 0 | 1 | 0.25 | 3 | 0.75 |
| Nivel de independencia del software | 0.15 | 3 | 0.45 | 1 | 0.15 | 3 | 0.45 |
| Uso | 0.15 | 5 | 0.75 | 3 | 0.45 | 3 | 0.45 |
| TOTAL | 1.00 | | 2.05 | | 1.90 | | 3.00 |

Se considera 0=Bajo, 1=Medio y 3=Alto

Se obtuvo como puntuación máxima un puntaje total de 3.00 para el caso del software ABC Inventory. El cual tiene un costo de inversión inicial más adecuado a la realidad de la empresa y es de 5000 soles los cuales serán evaluados en el análisis costo beneficio de la propuesta.

Consideraciones: El software ABC Inventory tiene múltiples beneficios para la empresa dentro de los que destacan: El precio de implementación se ajusta a la capacidad de inversión de la empresa, el número de usuarios con que cuenta son suficientes para el número de empleados con que se cuenta en esta área de la empresa, la practicidad con que cuenta este software hace más fácil su uso y continuidad en la empresa y generaría un ambiente menos estresante en el área y finalmente si tomamos en cuenta los niveles de inventarios manejados y su rápido ajuste a todo tipo y tamaño de empresas es una herramienta que se ajusta a los requerimientos. Es por ello que, el software ABC Inventory es la opción más efectiva.

Redistribución de la zona de almacén de la empresa

Se hizo una redistribución de la zona del almacén en base a las nuevas rutas de distribución de la empresa, tomando en consideración los productos y sus clasificaciones realizadas en la tabla N° 5. Con todo esto se tiene la siguiente estructura de la empresa. El modelo actual desarrollado fue un diseño representado a mano alzada por el gerente de la empresa el cual se trató de modelar en el anexo N° 03.

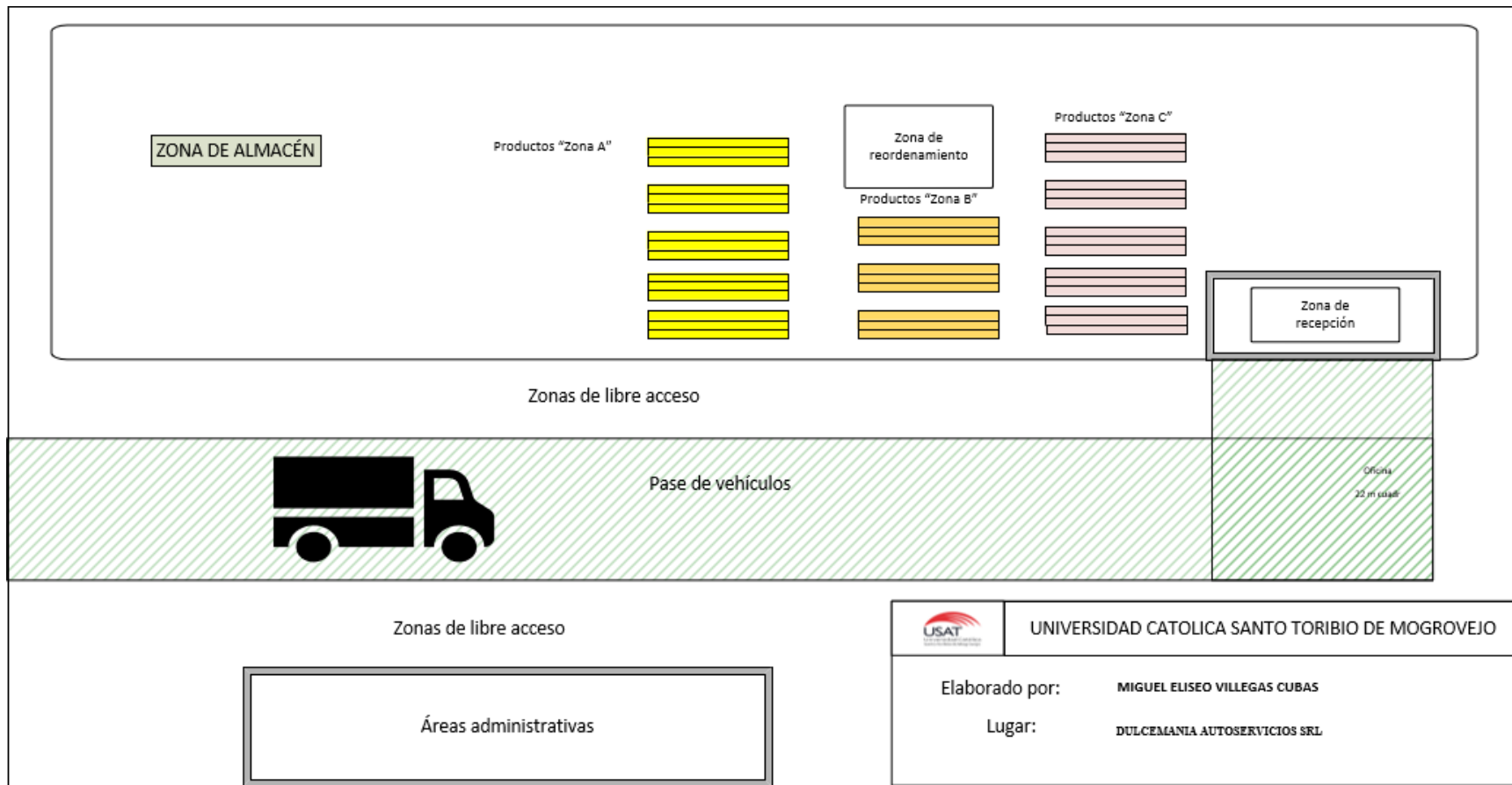


Figura 5. Redistribución de la zona de almacén en Dulcemanía Autoservicios SRL

Capacitación a trabajadores

Objetivo: Fortalecer las competencias del personal de la Organización en temas de Gestión logística, ordenamiento de almacén, gestión de inventarios y analizar el impacto o aprendizaje de las capacitaciones en los trabajadores.

Alcance: La planeación, ejecución y seguimiento de las capacitaciones en el modelo de Gestión de inventarios tiene alcance a todos trabajadores del área logística de la empresa.

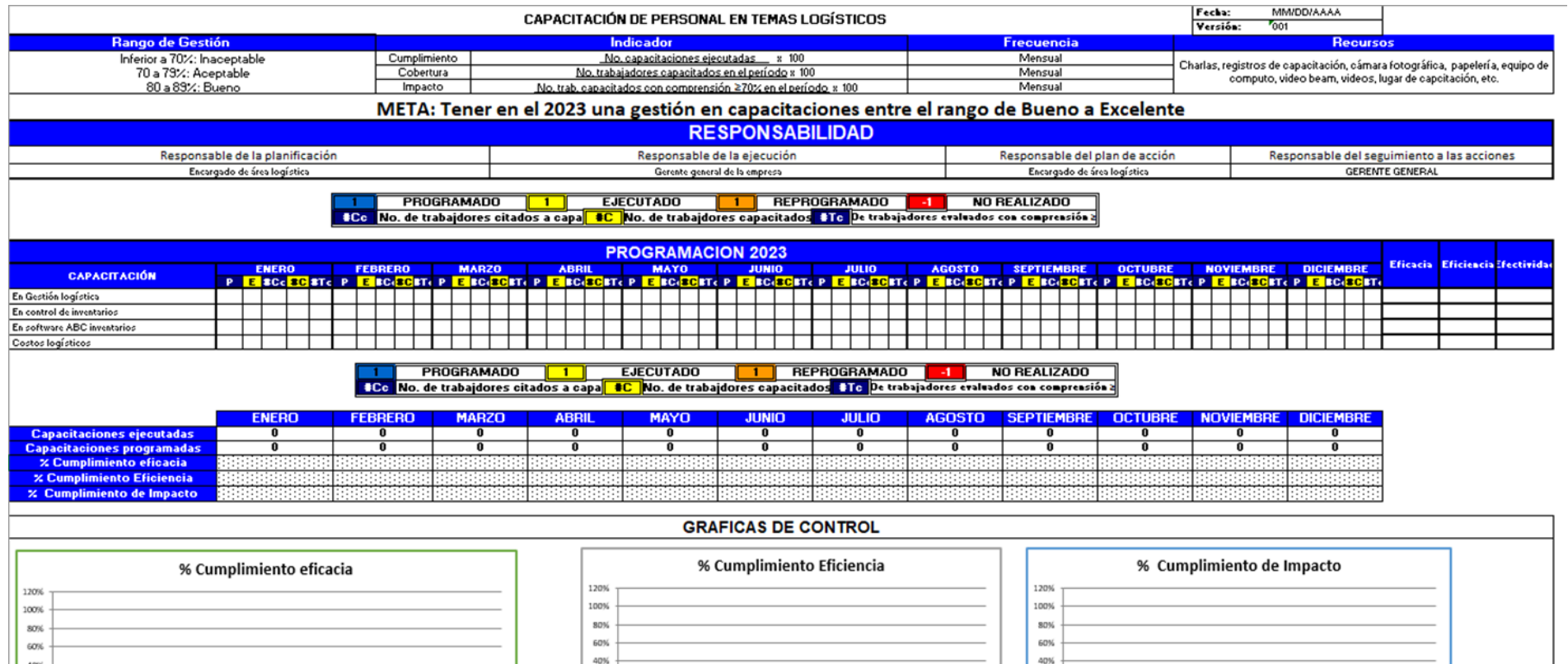


Figura 6. Cronograma de capacitaciones a personal

Indicadores de inventarios analizados:

Se consideraron los siguientes indicadores antes y luego de la propuesta en la siguiente tabla.

| Indicador | ACTUAL | Aumento/reducción | Esperado |
|--|--------|-------------------|----------|
| Ingresos no percibidos | 71,68% | -10% | 61,68% |
| % de pedidos no cumplidos respecto a totales | 10,50% | -10% | 0,5% |
| Nivel de servicio | 64,45% | +15% | 79,45% |
| Pérdidas de inventarios | 27,81% | -15% | 24,18% |

Fuente: Kmiecik [9]

Análisis costo beneficio de la propuesta

En el análisis costo-beneficio se estima la inversión requerida para la propuesta del modelo de gestión de inventarios, donde se estiman todos los costos y el beneficio de la propuesta.

Costos de implementación de software de registro de inventarios: Gastos en recursos generados por la implementación del software, lo cual agilizará las actividades logísticas de la empresa. **Costos de propuesta de modelo de gestión de inventarios:** Aquí es donde se evalúan los costos que se generan por la propuesta del modelo de gestión de inventarios donde se revisa los cambios en la gestión de inventarios y sus costos. **Costos del plan de capacitación en gestión de inventarios:** Son los gastos para dar capacitación a los trabajadores que revisan la gestión de inventarios en la empresa. **Costos de la estandarización del proceso logístico:** Se evalúan los costos que generados por la estandarización del proceso logístico en la empresa.

Tabla 13. Beneficio anual de aplicación de un software o complemento

| Propuesta de aplicación de un software para registro de inventarios | Antes de la mejora | Después de la mejora | Ahorro |
|---|--------------------|----------------------|--------------|
| Reducción de los costos operativos | S/ 315,846.00 | S/ 284,261.40 | S/ 31,584.60 |

Nota. Reducción de costos de 10% luego de la mejora. Mejía et al. [10]

Tabla 14. Beneficio anual de la mejora

| Propuesta de modelo de gestión de inventarios | Antes de la mejora | Después de la mejora | Ahorro |
|---|--------------------|----------------------|--------------|
| | | 5% | |
| Ingresos no percibidos | S/ 281,332.88 | S/ 267,266.24 | S/ 14,066.64 |

Nota. Ingresos no percibidos se reducen en 5% luego de la mejora. Kmiecik [9]

Tabla 15. Beneficio anual del plan para capacitar a los colaboradores de Dulcemanía

| Plan de capacitación al personal de la empresa en gestión de inventarios | Antes de la mejora | Después de la mejora | Ahorro |
|--|--------------------|----------------------|--------------|
| | | 10% | |
| Mayor eficiencia en entrega de productos | S/ 132,114.85 | S/ 118,903.37 | S/ 13,211.49 |

Nota. Mayor eficiencia en entrega de productos en 10% luego de la mejora. Garzón [13]

Tabla 16. Beneficio anual de aplicación de un software o complemento

| Propuesta de implementación de un software para registro de inventarios | Antes de la mejora | Después de la mejora | Ahorro |
|---|--------------------|----------------------|--------------|
| | | 10% | |
| Reducción de los costos operativos | S/ 315,846.00 | S/ 284,261.40 | S/ 31,584.60 |

Nota. Se da una reducción de los costos operativos de 10% luego de la mejora. Kmiecik [9]

Luego de revisar uno a uno los beneficios de la propuesta se hace un resumen de todos los beneficios en la siguiente tabla.

Tabla 17. Tabla resumen de los beneficios de la propuesta

| Resumen de los beneficios | | Beneficio Anual |
|---------------------------|---|--------------------|
| | Propuesta de implementación de un software para registro de inventarios | S/31,584.60 |
| PROPUESTA | Modelo de gestión de inventarios | S/14,066.64 |
| | Capacitación al personal en gestión de inventarios | S/13,211.49 |
| | Estandarización del proceso logístico | S/4,907.24 |
| TOTAL | | S/63,769.97 |

Luego se analizan los costos de la propuesta.

Tabla 18. Costos generados (Resumen)

| Resumen de Costos de Propuestas | | Inversión | Costo anual |
|---------------------------------|---|--------------------|-------------------|
| PROPUESTA | Propuesta de implementación de un software para registro de inventarios | S/8,000.00 | S/800.00 |
| | Propuesta de gestión de inventarios | S/12,000.00 | S/1,300.00 |
| | Capacitación al personal en gestión de inventarios | S/6,200.00 | S/1,000.00 |
| | Estandarización del proceso logístico | S/2,500.00 | S/600.00 |
| TOTAL | | S/28,700.00 | S/3,700.00 |

Tabla 19. Gastos administrativos

Gastos administrativos

| TIPO DE MAQUINA | 2020 | 2021 | | | |
|--------------------------------|------------------|------------------|----------------|----------------|------------------|
| Sueldos administrativos | 105096.00 | 105096.00 | | | |
| Consumo de luz eléctrica | 3500.00 | 3500.00 | | | |
| Internet | 1200.00 | 1200.00 | | | |
| Agua | 4000.00 | 4000.00 | | | |
| GASTOS TOTAL | 113796.00 | 113796.00 | | | |
| SUELDOS ADMINISTRATIVOS | | | | | |
| COLABORADOR | CANTIDAD | SUELDO US\$ | BENEFICIO | SUB TOTAL | TOTAL |
| | | | 51% | Mensual/op | ANUAL/Op. |
| Gerente General | 1 | S/ 2,300.00 | S/ 1,173.00 | S/ 3,473.00 | S/ 41,676.00 |
| Encargado de compras | 1 | S/ 1,500.00 | S/ 765.00 | S/ 2,265.00 | S/ 27,180.00 |
| Ayudante de compras | 2 | S/ 1,000.00 | S/ 510.00 | S/ 1,510.00 | S/ 36,240.00 |
| TOTAL | | | | | S/ 105,096.00 |

Se analiza también el estado de resultados, el flujo de caja para la mejora

Tabla 20. Estado de resultados

| | 1 año | 2 año | 3 año |
|-----------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| INGRESOS TOTALES | 63769.97 | 70146.97 | 76523.97 |
| COSTOS DE PRODUCCIÓN | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| UTILIDAD BRUTA | 63769.97 | 70146.97 | 76523.97 |
| Gastos Administrativos | 113796.00 | 113796.00 | 113796.00 |
| UTILIDAD OPERATIVA | 50026.03 | 43649.03 | 37272.03 |
| UTILIDAD ANTES DE IMPUESTO | 50026.03 | 43649.03 | 37272.03 |
| Impuesto a la renta (30%) | 15007.81 | 13094.71 | 11181.61 |
| UTILIDADES NETAS | 35018.22 | 30554.32 | 26090.42 |

Tabla 21. Flujo de caja (RESUMEN)

| FLUJO DE CAJA | | | | | |
|--|--|------------|------------|------------|------------|
| Capital Social | | ANTES | DESPUÉS | | |
| ITEMS | | AÑO 0 | AÑO 1 | AÑO 2 | AÑO 3 |
| <u><i>Inversión</i></u> | | | | | |
| Capital Social | | 28,700.00 | | | |
| Total Inversión | | 28,700.00 | | | |
| <u><i>INGRESOS</i></u> | | | | | |
| Ventas | | | 320,184.74 | 352,203.22 | 387,423.54 |
| Ingresos por propuesta | | | 63,769.97 | 63,769.97 | 63,769.97 |
| TOTAL INGRESOS | | | 383,954.71 | 415,973.19 | 451,193.51 |
| <u><i>EGRESOS</i></u> | | | | | |
| <u><i>Costos de mercaderia</i></u> | | | 229,700.50 | 252,670.55 | 277,937.61 |
| Gastos Administrativos | | | 113,796.00 | 113,796.00 | 113,796.00 |
| Costo de propuesta anual | | | 3,700.00 | 3,700.00 | 3,700.00 |
| TOTAL EGRESOS | | | 347,196.50 | 370,166.55 | 395,433.61 |
| SALDO BRUTO (antes de Impuestos) | | | 36,758.21 | 45,806.64 | 55,759.90 |
| Impuesto a la Renta | | | 11,027.46 | 13,741.99 | 16,727.97 |
| SALDO (despues de Impuestos) | | | 25,730.75 | 32,064.65 | 39,031.93 |
| SALDO FINAL (Flujo Neto de Efectivo FNE) | | -28,700.00 | 25,730.75 | 32,064.65 | 39,031.93 |
| UTILIDAD ACUMULADA | | -28,700.00 | -2,969.25 | 29,095.40 | 68,127.33 |
| | | | | | |
| CORRIENTE DE LIQUIDEZ NETA | | -28,700.00 | 25,730.75 | 32,064.65 | 39,031.93 |

Tabla 22. Flujo Neto de Efectivo (FNE) calculado, VAN y TIR

| | |
|-------------|--------------------|
| VAN | S/35,428.96 |
| TIR | 88% |
| TMAR | 22.00% |

Tabla 23. Cálculo del beneficio Costo (B/C)

| ITEMS | AÑO 0 | AÑO 1 | AÑO 2 | AÑO 3 |
|-----------------------|------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| TOTAL INGRESOS | | 383,954.71 | 415,973.19 | 451,193.51 |
| TOTAL EGRESOS | - 28,700.00 | 347,196.50 | 370,166.55 | 395,433.61 |

| | | |
|---------------------|---------------------|-------------|
| VAN ingresos | 1,251,121.41 | |
| VAN egresos | 1,084,096.66 | |
| B/C | 1.15 | 0.15 |

Finalmente se determinó que el VAN de la propuesta es de S/.35,428.96; el TIR de 88 % y el Beneficio Costo de S/. 1,15 lo cual indica que por sol invertido se obtiene S/. 0,15 sol.

Discusiones

De acuerdo a lo obtenido en el primer objetivo, se realizó una clasificación ABC para seleccionar los productos que generan mayores ingresos a la empresa, siendo esta una herramienta efectiva en concordancia con Garzón [13] que aplicó la misma herramienta para seleccionar los productos más idóneos a la hora de aplicar el modelo de inventarios; de la misma manera evaluó las características de la empresa a la hora de seleccionar su modelo de inventario, lo cual también se realizó en esta investigación, teniendo como resultado el modelo P de inventario con revisión periódica para ambos casos; De igual manera según Rodríguez [14], determinó la relación directa de los costos extras asumidos por el exceso o déficit de los inventarios, así mismo para esta investigación se obtuvo que el desabastecimiento de inventarios o productos en la empresa desencadenaba un problema de ingresos no percibidos; por último según Martínez [15] evaluó la necesidad de realizar pronósticos de demanda de acuerdo al tipo de productos, estableciendo como método óptimo la regresión lineal y el promedio móvil simple; corroborando la efectividad de esos pronósticos para un tipo de demanda como el que se presenta en la investigación y para un producto perecedero.

Tomando en consideración el segundo objetivo, mediante el cual se realizó la elección del modelo de gestión de inventarios, luego se consideró el evaluar la organización del área de acopio y almacenamiento de la empresa para agilizar el proceso logístico, esto coincide con la investigación de Garzón [13], ya que en esta se revisa tanto un modelo de pronóstico de demanda como uno de programación de pedidos. Asimismo, en el desarrollo de la propuesta de gestión de inventarios se realizaron proyecciones para calcular el mejor modelo de gestión de inventarios que se adecúe a las necesidades de la empresa Garzón [13] en donde se revisa una herramienta informática para la gestión de inventarios. Por último, en similitud a la investigación de Kmiecik [9] se consideró que una correcta y bien establecida coordinación en las áreas logísticas desde el punto de vista de la gestión del inventario es fundamental en la empresa. En cuanto al tercer objetivo se desarrolló el análisis costo beneficio de la propuesta donde se identificaron los costos necesarios para su desarrollo y se hizo una evaluación de la inversión y el beneficio anual que se requiere para ponerla en marcha. Obteniendo como resultado valores como el VAN, la TIR y el beneficio costo. Todo esto coincide con la investigación de Villamarín et al. [12], en la cual se analizaron los costos en los que se incurre para la propuesta del modelo de gestión de inventarios.

Conclusiones

Con respecto a la finalidad general de este artículo se tiene que, la propuesta de un modelo de gestión de inventario en la empresa Dulcemia autoservicios SRL es capaz de disminuir los ingresos no percibidos en un rango de entre 5 y 10% siendo las cantidades totales de S/ 14 066,64. Y esto nos permite evidenciar la mejora obtenida con esta investigación.

Primero, al realizar el diagnóstico de la empresa se pudo identificar que, los ingresos no percibidos presentados por causas como devoluciones o pedidos no concluidos suman un total de S/ 387 617,91. Por otro lado el porcentaje de costos operativos representa el 26,71% del total de ingresos percibidos y el nivel de servicio presentado del año 2019 al 2021 se encuentra en un rango de entre 60 y 85%, entendiéndose que existe un gran número de pedidos no atendidos en la empresa. Asimismo, se hizo una clasificación de los productos donde se identificaron 4 productos principales mediante un análisis ABC y estos son aceite, avena, arroz y azúcar. Finalmente, se describió el proceso logístico en sus actividades de aprovisionamiento, almacenamiento y distribución y se identificaron los principales problemas logísticos en dichos subprocesos.

Segundo, en cuanto a la propuesta del modelo de gestión de inventarios, primero se realizó un análisis para la selección de esta identificándose como la mejor propuesta el modelo EOQ, se propuso las proyecciones y evalúa la demanda actual de productos para con ello realizar las proyecciones para el año 2023 y desarrollar un plan mejorado en cuanto a gestión de inventarios con lo cual se tuvo una reducción de costos de aproximadamente 27 570 soles. Luego se realizó la evaluación y se seleccionó el software logístico llamado ABC Inventory al momento de hacer una evaluación de factores se demostró que este software es el que se adecúa mejor a la empresa. Por último, se realizó una Redistribución de la zona de almacén de la empresa, acortando de esta manera los espacios y mejorando el nivel de movilidad de los productos.

Tercero, al realizar el análisis costo beneficio de la propuesta se determinaron los valores económicos de un VAN de S/.35,428.96 y un TIR de 88% con un costo beneficio de S/. 1,15 a partir de la propuesta, generando ganancia de 15 centavos por cada sol invertido. Teniendo finalmente que la propuesta es viable.

Recomendaciones

Se recomienda realizar una investigación futura centrada en la mejora de los procesos administrativos de la empresa, mediante herramientas como lean office, entre otras.

Se recomienda también realizar investigaciones relacionadas al análisis de costos de la empresa, puesto que estos se encuentran por debajo de lo esperado por el propietario.

Es imprescindible en un futuro hacer investigaciones de mejora de rutas de trabajo en la empresa debido a que aún existen situaciones por controlar en la gestión logística.

Se recomienda un análisis de evaluación de entregas de productos en una investigación detallada que le permita a la empresa evaluar a detalle los costos de entregar y no entregar a tiempo los productos, asimismo se podrían establecer políticas para reforzar la idea de entregas en tiempos.

Referencias

- [1] Mora García, «Gestión logística e integral. Mejores prácticas para la cadena de abastecimiento. Segunda edición,» ECOE, 2016.
- [2] Economipedia, «Estrategia de distribución,» [En línea]. [Último acceso: 05 05 2021].
- [3] Beetrack, «Logística y distribución de Amazon [En línea]. [Último acceso: 05 05 2021].
- [4] Blog «El Peruano y la gestión de canales,» [En línea]. [Último acceso: 05 05 2021].
- [5] L. Badal, «La desnutrición y el hambre es un problema de distribución y no de producción,» BienesComunes, Peru, 2016.
- [6] M. Valencia, «Distribución y transporte de productos,» [En línea]. [Último acceso: 30 Mayo 2021].
- [7] K. Valencia, «INTRODUCIENDONOS AL MÉTODO DE TIPO SIMPLEX,» [En línea]. Available: <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/31644/secme-16318.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. [Último acceso: 30 Mayo 2021].
- [8] Ahmad W., «Gestión sostenible de inventarios para una cadena de suministro de circuito cerrado con uso de energía, producción imperfecta e inversión ecológica» *Cleaner Logistics andSupply Chain*, Indonesia, 2022.
- [9] M. Kmiecik, «Coordination of the logistics area based on inventory management and transportation planning,» *Sustainability (Switzerland)*, Polonia, 2022.
- [10] Mejia, L. Avelar, B. Mederos y García J., « Modelo de inventario con demanda estocástica utilizando un modelo de inventario de un solo período y un proceso gaussiano» *Processes* 2022, 10, 783, México, 2022.
- [11] M. Ahmad, «Transportation Cost Optimization Using Linear Programming,» *ResearchGate*, 2014.
- [12] J. Villamarín, G. Aguilar, J. Llamuca y W. Villacrés, « Mathematical model of transportation for a fuel trading company, using linear programming» *Visionario Digital*, vol. 3, n° 2, pp. 64-81, 14 Junio 2019.

- [13] M. Calado, J. Barros, E. Nobre y B. Prata, «A mixed integer programming approach for freight railcar distribution,» *Scielo*, 2017.
- [14] P. Osorio, 2016. [En línea]. Available: http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/6400/Osorio_cp.pdf?sequence=1&isAllowed=y. [Último acceso: 20 Mayo 2021].
- [15] J. Zapata, A. Vélez y A. Arango, «Mejora del proceso de distribución en una empresa de transporte,» *Scielo*, vol. 49, n° 126, 11 Septiembre 2020.
- [16] R. J. Angulo-Rivera, «Control interno y gestión de inventarios de la empresa constructora Peter Contratistas S.R. Ltda,» *Gaceta científica*, Perú, 2019.
- [17] B. Salazar, «Método Gráfico,» 10 Junio 2019. [En línea]. Available: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/investigacion-de-operaciones/metodo-grafico/>. [Último acceso: 30 Mayo 2021].
- [18] J. Cardona, J. Orejuela y C. Rojas, «Gestión de inventario y almacenamiento de materias primas en el sector de alimentos concentrados,» *Revista EIA*, vol. XV, n° 30, pp. 195-208, 2018.
- [19] J. Escobar, R. Linfati y W. Adarme, «Gestión de Inventarios para distribuidores de productos perecederos,» *Ingeniería y Desarrollo*, vol. 35, n° 1, pp. 219 - 239, 2017.
- [20] J. Zapata, «Fundamentos de la gestión de inventarios,» Centro Edi, Colombia, 2014.
- [21] Wallypos, «¿Cómo gestionar el inventario en restaurantes y cafeterías?,» [En línea]. Available: <https://blog.wallypos.com/como-gestionar-el-inventario-en-restaurantes-y-cafeterias>. [Último acceso: 05 05 2021].
- [22] M. Jaco, «Guia de Inventario de Restaurantes Gestion Digital La gestion,» ZIP Inventory, 2020.
- [23] Rkapur, «LAS CLAVES PARA HACER UN INVENTARIO DE RESTAURANTE,» Camino Financial, Lima, 2018.
- [24] I. Pérez, A. Cifuentes, C. Vásquez y D. Ocampo, «Un modelo de gestión de inventarios para una empresa de productos alimenticios,» *Scielo*, vol. 34, n° 2, 2013.
- [25] L. Filina y M. Postan, «Optimal inventory control for perishable items under additional cost for deterioration reduction,» *LogForum*, vol. 12, n° 2, pp. 147-156, 2016.

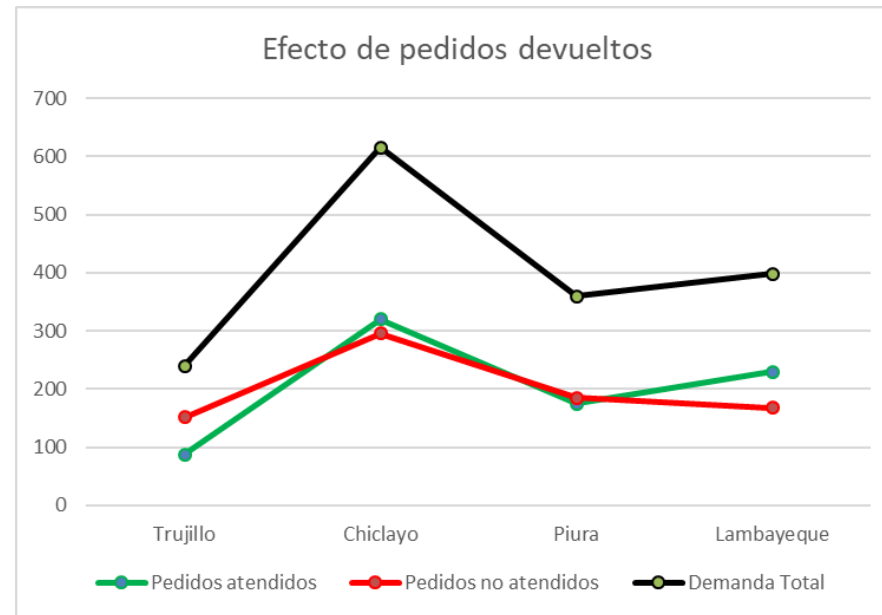
- [26] X. Jurado, J. Peña, K. Veloz y L. Cevallos, «Analysis of an inventory model in perishable products applying Tabu and Montecarlo simulation metaheuristic algorithm,» Ecuadorian Science Journal, Ecuador, 2019.
- [27] M. Maurad, «DISEÑO DEL PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO (A) EN CONTADURÍA PÚBLICA Y AUDITORÍA - C. P. A,» UNIVERSIDAD ESTATAL DEL MILAGRO, ECUADOR, 2015.
- [28] C. Gonzáles, «“UNA APLICACIÓN DE UN MODELO DE INVENTARIO BAJO LA POLÍTICA (R, S) : CASO DE ESTUDIO”,» IPN, MÉXICO, 2016.
- [29] Guía de Exportación de Productos Perecibles, 2013.
- [30] I. Soret, Logística y marketing para la distribución comercial, Madrid: ESIC Editorial, 2006, p. 19.
- [31] M. Rojas, E. Guisao y J. Cano, Logística integral, Bogotá: Ediciones de la U, 2011.
- [32] A. Iglesias, Distribución y logística, Madrid: ESIC Editorial, 2013, p. 10.
- [33] D. Bowersox, D. Closs y B. Cooper, Administración y logística en la cadena de suministros, Mexico: McGraw-Hill Interamericana, 2008.
- [34] R. Ballou, Logística. Administración de la cadena de suministros, Mexico: Pearson educación, 2004.
- [35] J. Gómez, Gestión logística y comercial, Madrid: McGraw-Hill, 2013, p. 180.
- [36] M. Arda, Optimización de la cadena logística, Mexico: Paraninfo, 2015.
- [37] H. Noori y R. Radfort, Administración de Operaciones y Producción, Bogotá: McGraw-Hill, 1997.
- [38] J. Escrívas, V. Savall y A. Martínez, Gestión de compras, Mc Graw Hill Education.
- [39] Y. Durán, «Administración del inventario: elemento clave para la optimización de las utilidades en las empresas,» *Redalyc*, nº 1, pp. 55-78, 2012.
- [40] A. Correa, «Inventarios en una empresa,» 23 Abril 2015. [En línea]. Available: <https://inventariosenunaempresauniminuto.blogspot.com/2015/04/laimportancia-de-los-inventarios-en-una.html>. [Último acceso: 29 Mayo 2021].
- [41] FAEDIS, «Gestión de inventarios,» [En línea]. Available: http://virtual.umng.edu.co/distancia/ecosistema/ovas/administracion_empresas/logistica/unidad_3/DM.pdf.

- [42] R. Chase, R. Jacobs y N. Aquilano, Administración de operaciones. Producción y cadena de sueministros, México: McGraw-Hill, 2009.
- [43] H. Guerrero, Inventarios manejo y control, Bogotá: Ecoe Ediciones, 2012.
- [44] Emprende Pyme, «La distribución de productos en la empresa,» 7 04 2017. [En línea]. [Último acceso: 05 05 2021].
- [45] «Investigación de Operaciones,» [En línea]. Available: <https://sites.google.com/site/investigaciondeoperacionescun/programacion-lineal#:~:text=La%20Programaci%C3%B3n%20Lineal%20es%20un,restricciones%20lineales%20variables%20no%20negativas.&text=Las%20variables%20son%20las%20entradas%20controlables%20en%20el%2>.
- [46] G. Hernández, «Tipos de modelos de investigación de operaciones,» Diciembre 2011. [En línea]. Available: https://www.uaeh.edu.mx/docencia/P_Presentaciones/huejutla/sistemas/investigacion_operaciones/modelos.pdf. [Último acceso: 30 Mayo 2021].
- [47] E. Valencia, «Investigación de operaciones: Programación Lineal,» 2018.
- [48] F. Hillier y G. Lieberman, Introducción a la Investigación de Operaciones, México: McGrawHill, 2010.

Anexos

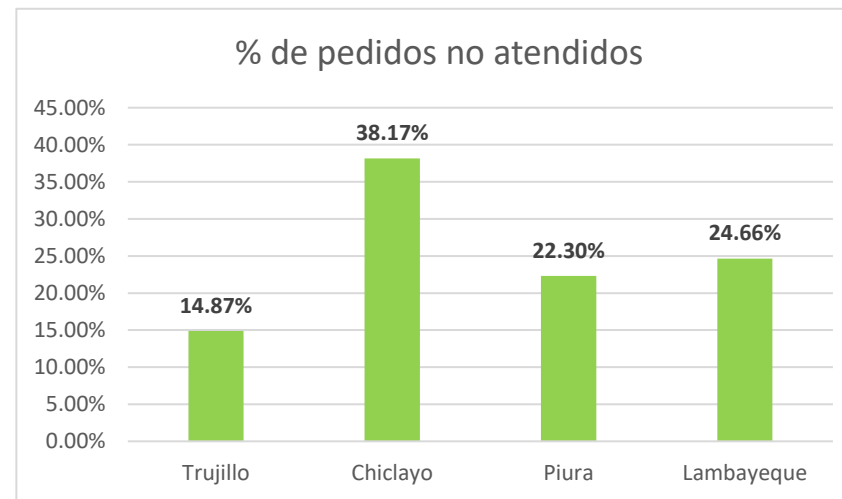
| Periodo | Destino | Pedidos atendidos | Pedidos no atendidos | Demanda Total | % Nivel de servicio |
|---------|------------|-------------------|----------------------|---------------|---------------------|
| 2021 | Trujillo | 88 | 152 | 240 | 36.67% |
| | Chiclayo | 320 | 296 | 616 | 51.95% |
| | Piura | 175 | 185 | 360 | 48.61% |
| | Lambayeque | 230 | 168 | 398 | 57.79% |

Fuente: Dulcemanía Autoservicios S.R.L.



| Destino | Pedidos no atendidos | Demanda Total | % de pedidos no atendidos |
|--------------|----------------------|---------------|---------------------------|
| Trujillo | 152 | 240 | 14.87% |
| Chiclayo | 296 | 616 | 38.17% |
| Piura | 185 | 360 | 22.30% |
| Lambayeque | 168 | 398 | 24.66% |
| TOTAL | | 1614 | 100.00% |

Fuente: Dulcemanía Autoservicios S.R.L.



Anexo N° 01: Causas por pedidos no cumplidos y pedidos devueltos

| Destinos | | TRUJILLO | | CHICLAYO | | PIURA | | LAMABAYEQUE | |
|-----------------|---|-------------------------|----------------------|-------------------------|----------------------|-------------------------|----------------------|-------------------------|----------------------|
| Causas | | Pedidos no cumplidos | Pedidos devueltos | Pedidos no cumplidos | Pedidos devueltos | Pedidos no cumplidos | Pedidos devueltos | Pedidos no cumplidos | Pedidos devueltos |
| Mano de obra | Pedidos devueltos por mal armado de pedido | 1 | 5 | 7 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 |
| | Trabajadores no capacitados | 2 | 6 | 7 | 4 | 4 | 3 | 2 | 6 |
| Materiales | Falta de productos en almacén | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 |
| | Falta de un control y registro de inventario ineficiente | 2 | 2 | 5 | 2 | 3 | 1 | 1 | 2 |
| Método | Ruptura de stock | 17 | 25 | 37 | 15 | 26 | 14 | 9 | 18 |
| | Proceso logístico no estandarizado | 1 | 7 | 6 | 6 | 4 | 4 | 3 | 6 |

Fuente: Dulcemanía Autoservicios S.R.L.

Causas por pedidos no cumplidos

| Causa | Pedidos no cumplidos (Trujillo) | P. Acumulado | Pedidos no cumplidos (Chiclayo) | P. Acumulado | Pedidos no cumplidos (Piura) | P. Acumulado |
|--|---------------------------------|--------------|---------------------------------|--------------|------------------------------|--------------|
| Mal armado del pedido | 17 | 68% | 37 | 57% | 9 | 51% |
| Trabajadores no capacitados | 2 | 76% | 5 | 65% | 1 | 56% |
| Falta de productos en almacén | 2 | 84% | 7 | 76% | 2 | 67% |
| Falta de un control y registro de inventario ineficiente | 2 | 92% | 3 | 81% | 1 | 72% |
| Ruptura de stock | 1 | 96% | 6 | 90% | 2 | 83% |
| Proceso logístico no estandarizado | 1 | 100% | 7 | 100% | 3 | 100% |

Fuente: Dulcemanía Autoservicios S.R.L.

Causas por pedidos devueltos

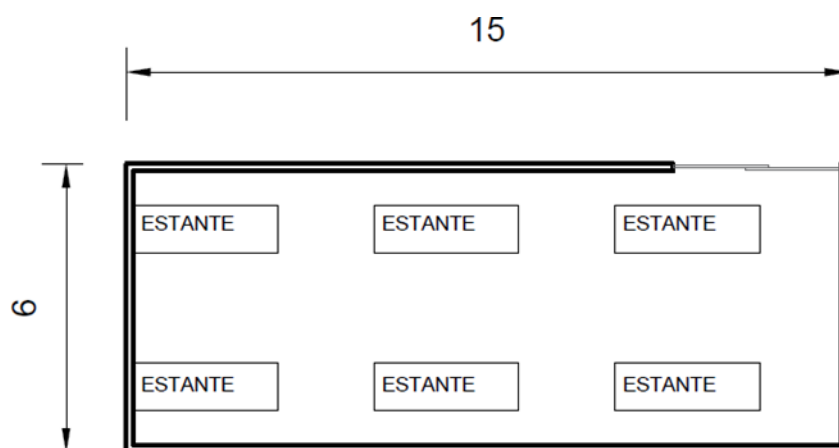
| Causa | Pedidos devueltos (Trujillo) | P. Acumulado | Pedidos devueltos (Chiclayo) | P. Acumulado | Pedidos no devueltos (Piura) | P. Acumulado |
|--|------------------------------|--------------|------------------------------|--------------|------------------------------|--------------|
| Mal armado de pedido | 25 | 53% | 15 | 47% | 18 | 47% |
| Trabajadores no capacitados | 2 | 57% | 2 | 53% | 2 | 53% |
| Falta de productos en almacén | 6 | 70% | 4 | 66% | 6 | 68% |
| Falta de un control y registro de inventario ineficiente | 2 | 74% | 2 | 72% | 2 | 74% |
| Ruptura de stock | 7 | 89% | 6 | 91% | 6 | 89% |
| Proceso logístico no estandarizado | 5 | 100% | 3 | 100% | 4 | 100% |

Fuente: Dulcemanía Autoservicios S.R.L

Anexo N° 02: Productos de la canasta de la empresa

| CANASTA | PRODUCTOS QUE INCLUYE |
|-------------|-----------------------|
| Canasta 01: | Arroz, Azúcar, Avena |
| Canasta 02: | Azúcar, Aceite, Arroz |
| Canasta 03: | Aceite, Avena, Arroz |
| Canasta 04: | Avena, Arroz, Azúcar |

Anexo N° 03: Layout del almacén de la empresa Dulcemanía



Anexo N° 04: 5WH y 1H en aprovisionamiento

5WH y 1H en aprovisionamiento

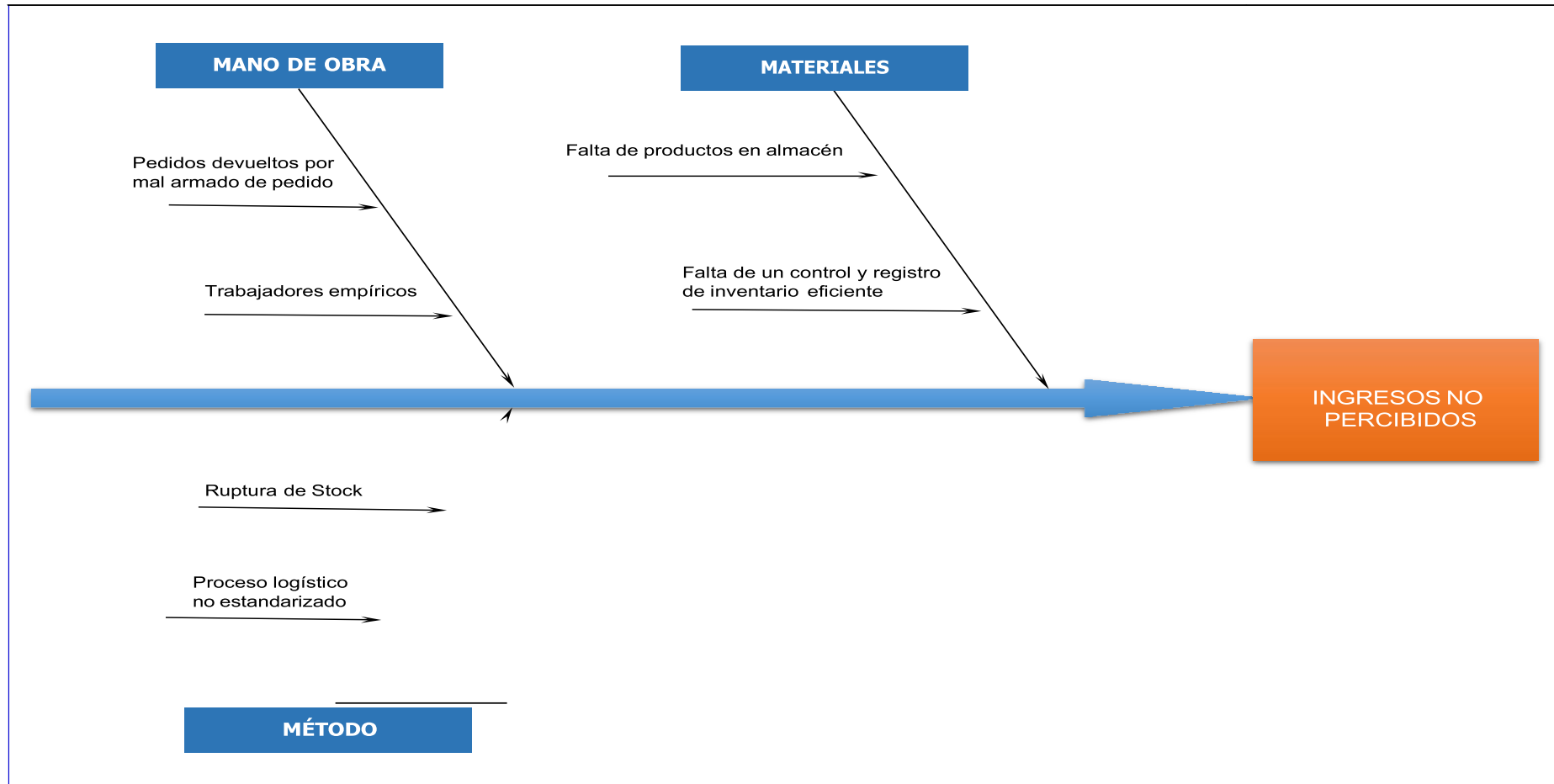
| 5W+1H | Descripción |
|-------------------|--|
| ¿Dónde?: | -El aprovisionamiento se realiza en las instalaciones de la empresa y de manera empírica. |
| ¿Cuándo?: | -Cada vez que se dan cuenta de que falta producto en almacén. - Cada vez que se solicita una orden de pedido |
| ¿Quién?: | El administrador es el encargado de realizar las compras |
| ¿Por qué?: | -Esto debido a que realizan un trabajo empírico y no planifican las compras. - Falta de conocimiento en planificación |
| ¿Qué?: | Los productos necesarios que les solicitan. |
| ¿Cómo?: | A través de llamada telefónica o visitas en el local de los proveedores |

5WH y 1H en almacenamiento

| 5W+1H | Descripción |
|-------------------|--|
| ¿Dónde?: | En el propio almacén de la empresa. |
| ¿Cuándo?: | Cada vez que hay un pedido nuevo. |
| ¿Quién?: | El almacenero registra el ingreso de los productos. |
| ¿Por qué?: | Ya que tienen que atender la demanda, sin embargo, no poseen una ubicación definida los productos. |
| ¿Qué?: | Los productos necesarios que les solicitan. |
| ¿Cómo?: | A través de estibadores, se encargan de ingresar el producto al almacén. |

5WH y 1H en distribución

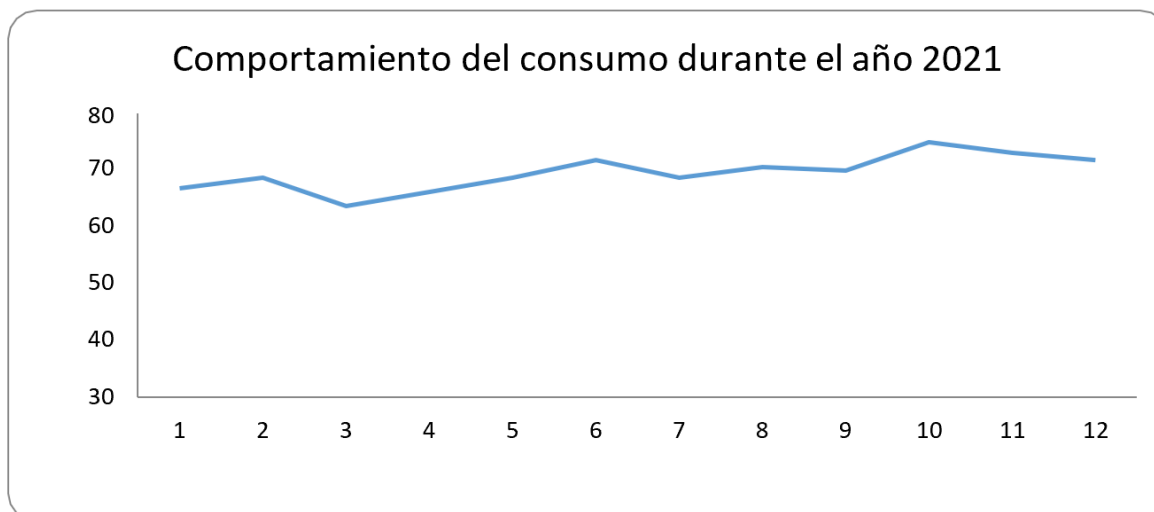
| 5W+1H | Descripción |
|-------------------|--|
| ¿Dónde?: | Se realiza a través de carros propios de la empresa hacia los destinos de los clientes. |
| ¿Cuándo?: | Cada vez que existe una orden de pedido de algún cliente. |
| ¿Quién?: | El administrador se encarga de procesar el despacho o la distribución. |
| ¿Por qué?: | -Debido a una falta de planificación, existen ordenes rechazadas y otras canceladas por diversas causas explicadas anteriormente. - Apuro en la distribución por errores en armado de pedidos |

Anexo N° 05: Diagrama de Ishikawa de la empresa

Fuente: Dulcemanía Autoservicios S.R.L.

Anexo N° 06: Proyecciones mediante regresión lineal para el arroz, el azúcar, el aceite y la avena

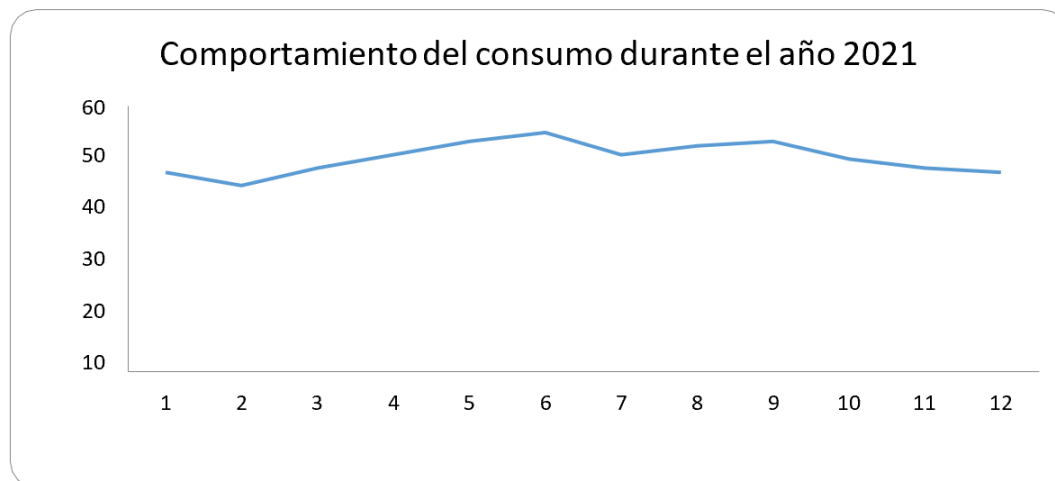
| Clasificación | DENOMINACION COMPLETA | UM | PEDIDO Y CONSUMO DE MENSUAL DEL ARROZ-AÑO 2021 | | | | | | | | | | | | TOTAL |
|---------------|-----------------------|--------|--|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| A | Arroz | 115.30 | 59 | 62 | 54 | 58 | 62 | 67 | 62 | 65 | 64 | 72 | 69 | 67 | 761 |



| Periodo (x) | Pronóstico Regresión Lineal (Y) |
|--------------|---------------------------------|
| Periodo (x) | Pronóstico Regresión Lineal (Y) |
| 13 | 70 |
| 14 | 72 |
| 15 | 73 |
| 16 | 74 |
| 17 | 75 |
| 18 | 76 |
| 19 | 77 |
| 20 | 78 |
| 21 | 79 |
| 22 | 80 |
| 23 | 81 |
| 24 | 82 |
| TOTAL | 918 |

| LOTE OPTIMO A PEDIR - Q | | |
|----------------------------------|-----------|-----------|
| $Q_{opt} = \sqrt{(2DS/H)}$ | | |
| Demanda | D= | 918 |
| Costo de pedido | S= | 115.30 |
| Costo unitario de almacenamiento | i= | 2.00 |
| Costo unitario | c= | 115.30 |
| Costo de mantenimiento | H= | 230.60 |
| CANTIDAD A PEDIR | Q= | 30 |
| NUMERO ANUAL DE PEDIDOS | N= | 30 |

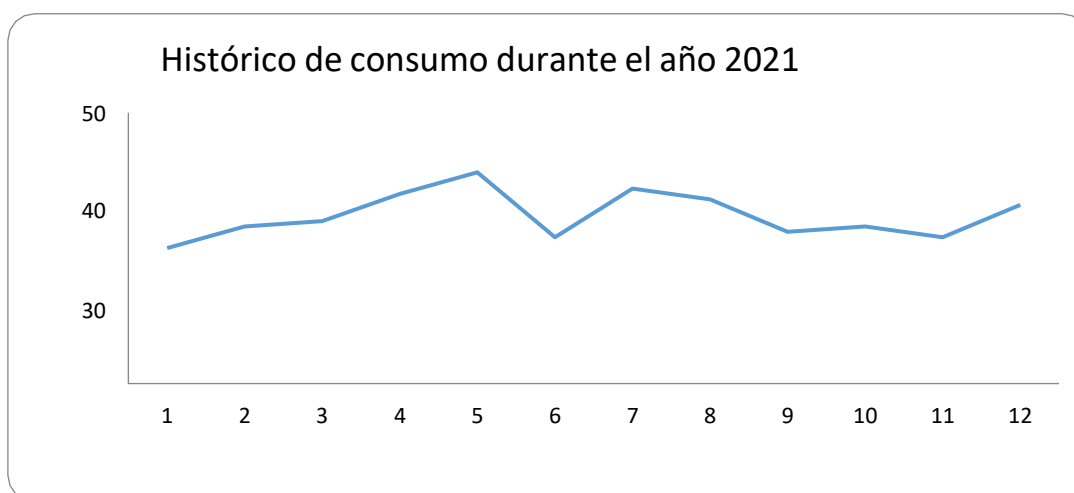
| | | | PEDIDO Y CONSUMO DE MENSUAL DEL AZÚCAR-AÑO 2021 | | | | | | | | | | | | |
|---------------|-----------------------|--------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|
| Clasificación | DENOMINACION COMPLETA | UM | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | TOTAL |
| A | Azúcar | 186.00 | 45 | 42 | 46 | 49 | 52 | 54 | 49 | 51 | 52 | 48 | 46 | 45 | 579 |



| Periodo (x) | Pronóstico Regresión Lineal (Y) |
|--------------|---------------------------------|
| 13 | 50 |
| 14 | 50 |
| 15 | 50 |
| 16 | 50 |
| 17 | 50 |
| 18 | 51 |
| 19 | 51 |
| 20 | 51 |
| 21 | 51 |
| 22 | 51 |
| 23 | 52 |
| 24 | 52 |
| TOTAL | 608 |

| LOTE OPTIMO A PEDIR - Q | | |
|--|-----------|-----------|
| $Q_{opt} = \sqrt{(2DS/H)}$ | | |
| Demanda | D= | 608 |
| Costo de pedido | S= | 186.00 |
| Costo unitario de almacenamiento | i= | 2.00 |
| Costo unitario | c= | 186.00 |
| Costo de mantenimiento | H= | 372.00 |
| CANTIDAD A PEDIR | Q= | 25 |
| NUMERO ANUAL DE PEDIDOS | N= | 25 |
| TIEMPO ENTRE PEDIDOS | T= | 12 |

| Clasificación | DENOMINACION COMPLETA | UM | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | TOTAL |
|---------------|-----------------------|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|
| A | Aceite | 205.50 | 25 | 29 | 30 | 35 | 39 | 27 | 36 | 34 | 28 | 29 | 27 | 33 | 372 |



| Periodo (x) | Pronóstico Regresión Lineal (Y) |
|--------------|---------------------------------|
| 13 | 32 |
| 14 | 32 |
| 15 | 32 |
| 16 | 32 |
| 17 | 32 |
| 18 | 32 |
| 19 | 32 |
| 20 | 32 |
| 21 | 32 |
| 22 | 32 |
| 23 | 32 |
| 24 | 32 |
| TOTAL | 383 |

| LOTE OPTIMO A PEDIR - Q | | |
|--|-----------|-----------|
| $Q_{opt} = \sqrt{(2DS/H)}$ | | |
| Demanda | D= | 383 |
| Costo de pedido | S= | 205.50 |
| Costos unitarios de almacenamiento | i= | 2.00 |
| Costo unitario | c= | 205.50 |
| Costo de mantenimiento | H= | 411.00 |
| CANTIDAD A PEDIR | Q= | 20 |
| NUMERO ANUAL DE PEDIDOS | N= | 20 |
| TIEMPO ENTRE PEDIDOS | T= | 15 |

| | | | PEDIDO MENSUAL DE LA AVENA-AÑO 2021 | | | | | | | | | | | | |
|---------------|---------|-------|-------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|
| Clasificación | DETALLE | UM | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | TOTAL |
| A | Arroz | 12.00 | 42 | 49 | 39 | 49 | 44 | 49 | 47 | 45 | 46 | 54 | 52 | 55 | 571 |



| Periodo (x) | Pronóstico Regresión Lineal (Y) |
|--------------|---------------------------------|
| 13 | 54 |
| 14 | 54 |
| 15 | 55 |
| 16 | 56 |
| 17 | 57 |
| 18 | 58 |
| 19 | 59 |
| 20 | 60 |
| 21 | 61 |
| 22 | 62 |
| 23 | 63 |
| 24 | 64 |
| TOTAL | 702 |

| LOTE OPTIMO A PEDIR - Q | | |
|--|-----------|-----------|
| $Q_{opt} = \sqrt{(2DS/H)}$ | | |
| Demanda | D= | 702 |
| Costo de pedido | S= | 12.00 |
| Costo unitario de almacenamiento | i= | 2.00 |
| Costo unitario | c= | 12.00 |
| Costo de mantenimiento | H= | 24.00 |
| CANTIDAD A PEDIR | Q= | 27 |
| NUMERO ANUAL DE PEDIDOS | N= | 27 |
| TIEMPO ENTRE PEDIDOS | T= | 11 |

Anexo N° 07: Costos de almacenamiento y de pedido**COSTOS DE ALMACENAMIENTO**

| Actividades de personal | | | |
|---|------------------------------|----------------|-----------------------------|
| Detalles | Encargado de compras. | Gerente | Ayudante de compras. |
| APROVISIONAMIENTO | | | |
| Contabilizar productos | | | 60 |
| Revisar la cantidad de productos | | 45 | |
| Analizar la cantidad de productos a comprar | | | 30 |
| Informar la cantidad a comprar | | | 20 |
| Recepción de solicitud y aprobación | | 15 | |
| Salida de pedido y solicitud a proveedor | 15 | | |
| Emite guía de remisión al proveedor para efectuar la compra | 30 | | |
| ALMACENAMIENTO | | | |
| Solicitud de ingreso de productos | | | 30 |
| Verificación de stock e ingreso de productos | 15 | | |
| Revisión de guía de remisión | 10 | | |
| Aprobación de ingreso de productos | 10 | | |
| Verificación de productos según guía de remisión | | | 30 |
| Almacenamiento de productos | | | 30 |
| Informar nueva cantidad a comprar | | | 20 |
| Min. Dedicados/día | 80 | 60 | 220 |

| Análisis del costo de personal | | | |
|---------------------------------------|-----------------------------|----------------|----------------------------|
| Actividad | Encargado de compras | Gerente | Ayudante de compras |
| Sueldo promedio/mes | S/. 1,500 | S/. 2,300 | S/. 1,000 |
| Sueldo promedio/año | S/. 18,000 | S/. 27,600 | S/. 12,000 |
| Tiempo Dedicado (Hrs/año) | 320 | 240 | 880 |
| % de Tiempo dedicado | 16.67% | 12.50% | 45.83% |
| Cantidad de trabajadores | 1 | 1 | 2 |

| Análisis de Otros Recursos | |
|--|---------------------|
| Horas laborales / Año | 2023 |
| Útiles de oficina (Papel, lapiceros, etc.) | S/. 100.00 |
| Equipos de cómputo | S/. 2,041.67 |
| Telefonía móvil y fija | S/. 1,000.00 |
| Estanterías (depreciación) | S/. 2,500.00 |
| Internet | S/. 1,200.00 |
| Subtotal | S/. 6,841.67 |

| Costos de Almacenamiento Anual | |
|---------------------------------------|----------------------|
| Descripción | 2023 |
| Personal | S/. 17,450.00 |
| Otros Recursos | S/. 6,841.67 |
| Espacio | S/. 10,800.00 |
| Costo de personal y servicios | S/. 35,091.67 |

| TASA del Costo de Almacenamiento por existencia (en Soles) | |
|---|-----------------------|
| Costo total de almacenamiento al año | S/. 35,091.67 |
| Total, de existencias en el almacén al año | S/. 304,937.85 |
| % | 11.5% |

COSTOS DE PEDIDO

| Actividad | Encargado de Ventas | Ayudante de compras |
|---------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Revisión de existencias diarias | 30 | |
| Registrar pedidos | 25 | |
| Preparar pedido | | 30 |
| Distribuir pedido | | 25 |
| Envío a cliente | | 15 |
| Min dedicados / día | 55 | 70 |

| Análisis del costo de personal | | |
|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Actividad | Encargado de Ventas | Ayudante de compras |
| Sueldo (promedio/mes) | 1500 | 1000 |
| Sueldo (promedio/año) | 18000 | 12000 |
| Tiempo dedicado (hrs/año) | 220 | 280 |
| % Tiempo dedicado | 11.46% | 7.29% |
| Cantidad de trabajadores | 1 | 2 |

| Análisis de otros recursos | |
|-----------------------------------|---------------------|
| Horas laborales / año | 2021 |
| Útiles de oficina | S/. 85.00 |
| Equipos de cómputo | S/. 4,200.00 |
| Telefonía móvil y fija | S/. 600.00 |
| Internet | S/. 480.00 |
| Subtotal | S/. 5,365.00 |

| Costo de Pedido anual | |
|------------------------------|---------------------|
| Año | 2023 |
| Personal | S/. 3,812.50 |
| Otros recursos | S/. 5,365.00 |
| Total | S/. 9,177.50 |

| Costo por Pedido | |
|-------------------------------------|---------------------|
| Cantidad de pedidos (4 proveedores) | 2,606 |
| Costo de Pedido anual | S/. 9,177.50 |
| costo x pedido | S/. 3.52 |

Anexo N° 09: Cálculo del coeficiente de
variabilidad

| Frecuencia de medición | Variabilidad | | |
|------------------------|----------------|-----------|---------|
| | Baja X | Media Y | Alta Z |
| Diaria | (0,2.4) | (2.4,4.8) | (4.8,+) |
| Semanal | (0,1) | (1,2) | (2,+) |
| Mensual | (0,0.5) | (0.5,1) | (1,+) |

| Año.-2019 | Demanda |
|-----------|---------|
| Ene | 155 |
| Febr | 162 |
| Mar | 179 |
| Abr | 171 |
| May | 155 |
| Juni | 144 |
| Juli | 162 |
| Agos | 153 |
| Setiem | 166 |
| Octub | 145 |
| Noviemb | 181 |
| Diciemb | 172 |
| Total | 1945 |

| Año 2021 | Demanda |
|----------|---------|
| Ene | 126 |
| Febr | 139 |
| Mar | 156 |
| Abr | 164 |
| May | 160 |
| Juni | 166 |
| Julio | 154 |
| Total | 1065 |

Promedio 299.230769
Desv. Estd. 12.2062453

Promedio 152.142857
Desv. Estd 14.542221

CV **0.04 4.1%**

CV = **0.096 9.6%**