

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



Mejora en la gestión de inventario en una empresa distribuidora de lubricantes en Lambayeque para reducir costos operativos

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

AUTOR

Angie Thais Zambrano Chu

ASESOR

Cesar Ulises Cama Pelaez

<https://orcid.org/0000-0002-7530-7344>

Chiclayo, 2026

**Mejora en la gestión de inventario en una empresa distribuidora
de lubricantes en Lambayeque para reducir costos operativos**

PRESENTADA POR
Angie Thais Zambrano Chu

A la Facultad de Ingeniería de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de

INGENIERO INDUSTRIAL

APROBADA POR

Marcos Gregorio Baca Lopez
PRESIDENTE

Absalon Rivasplata Sanchez
SECRETARIO

Cesar Ulises Cama Pelaez
VOCAL

Dedicatoria

A mis padres, que con su sacrificio, paciencia y amor hicieron posible cada uno de mis logros.

A mi familia, que siempre ha sido mi refugio y mi motivación para seguir adelante.

A quienes me acompañaron en los días difíciles y celebraron conmigo los pequeños triunfos.

Esta tesis también es de ustedes.

Agradecimientos

Expreso mi más sincero agradecimiento a mis docentes y asesores, por su orientación, compromiso y valiosas recomendaciones que contribuyeron al desarrollo de este trabajo.

A la institución que me brindó los recursos y el espacio necesario para realizar esta investigación.

A mis compañeros y amigos, por su apoyo constante, colaboración y palabras de ánimo durante este proceso.

Finalmente, a mi familia, por su comprensión, amor y por ser la fuente de inspiración que me impulsó a culminar esta etapa.

Mejora en la gestión de inventario en una empresa distribuidora de lubricantes en Lambayeque para reducir costos operativos

INFORME DE ORIGINALIDAD

20%

INDICE DE SIMILITUD

20%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

4%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

tesis.usat.edu.pe

Fuente de Internet

10%

2

hdl.handle.net

Fuente de Internet

8%

3

Submitted to Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD, UNAD

Trabajo del estudiante

<1%

4

alicia.concytec.gob.pe

Fuente de Internet

<1%

5

repositorio.uia.ac.cr:8080

Fuente de Internet

<1%

6

Submitted to Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo

Trabajo del estudiante

<1%

7

Submitted to Universidad de Lima

Trabajo del estudiante

<1%

repository.usta.edu.co

Índice

Resumen	9
Abstract	10
Introducción.....	11
Revisión de literatura.....	12
Materiales y métodos	15
Resultados y discusión	16
Conclusiones	27
Recomendaciones	28
Referencias	28
Anexos	31

Lista de Tablas

Tabla 1: 5WH	17
Tabla 2: Costo financiero por sobre stock	18
Tabla 3: Costos operativos totales	19
Tabla 4: Cuadro resumen de la evaluación con la herramienta 5S	20
Tabla 5: Aplicación del modelo P para el producto CERAN XM 220	22
Tabla 6: Aplicación del modelo P para el producto CARTER EP 680	22
Tabla 7:Aplicación del modelo P para el producto RUBIA S10W	22
Tabla 8: Nuevos costos de almacenamiento	24
Tabla 9: Beneficio de la propuesta planteada	26
Tabla 10: Flujo de caja	26
Tabla 11: Beneficio/Costo	27
Tabla 12: Flujograma del proceso de reaprovisionamiento	31
Tabla 13: Flujograma del proceso de almacenamiento	32
Tabla 14: Flujograma del proceso de despacho de los productos	33
Tabla 15: Clasificación ABC de todos los productos	35
Tabla 16: Demanda de productos en el periodo enero-diciembre 2021	36
Tabla 17: Rotura de stock en los meses de enero-diciembre del 2021	37
Tabla 18: Índice de rotación de productos	37
Tabla 19: Checklist de evaluación de la organización	38
Tabla 20: Checklist de evaluación del orden	38
Tabla 21: Checklist de evaluación de limpieza	38
Tabla 22: Checklist de evaluación de estandarización	39
Tabla 23: Checklist de evaluación de disciplina	39
Tabla 24: Proyección de la demanda y coeficiente de variabilidad de los productos de la clasificación A	39
Tabla 25: Proyección de la demanda y coeficiente de variabilidad de los productos de la clasificación B	40

Tabla 26: Proyección de la demanda y coeficiente de variabilidad de los productos de la clasificación C	40
Tabla 27: Modelos de gestión de inventarios	42
Tabla 28: Matriz de comparación de criterios	42
Tabla 29: Comparación de modelos por larga caducidad.....	42
Tabla 30: Comparación de modelos por costo de pedido y almacenamiento	42
Tabla 31: Comparación de modelos por adaptabilidad a un inventario heterogéneo.....	43
Tabla 32: Comparación de modelos por compatibilidad con sistema ERP.....	43
Tabla 33: Comparación de criterios con modelos de gestión	43
Tabla 34: Costo del personal administrativo	43
Tabla 35: Recursos utilizados.....	44
Tabla 36: Costos por ordenar	44
Tabla 37: Costo por pedido de la clasificación A	44
Tabla 38: Costo por pedido de la clasificación B.....	44
Tabla 39: Costo por pedido de la clasificación C	44
Tabla 40: Costo de personal de almacén	45
Tabla 41: Costo de almacenamiento de los productos de la clasificación A	45
Tabla 42: Costo de almacenamiento de los productos de la clasificación B	45
Tabla 43: Costo de almacenamiento de los productos de la clasificación C	45
Tabla 44: Modelo P del producto LICAL EP 2 de la clasificación A.....	46
Tabla 45: Modelo P del producto EQUIVIS ZS 46 CH de la clasificación A.....	46
Tabla 46: Modelo P del producto MULTIS EP 2 de la clasificación A.....	46
Tabla 47: Modelo P del producto DYNATRANS ACX 50 de la clasificación A.....	47
Tabla 48: Modelo P del producto DACNIS 46 de la clasificación B.....	47
Tabla 49: Modelo P del producto QUARTZ INEO C3 5W40 de la clasificación B.....	47
Tabla 50: Modelo P del producto CARTER EP 460 de la clasificación B.....	47
Tabla 51: Modelo P del producto MULTAGRI SUPER 10W30 de la clasificación B	48
Tabla 52: Modelo P del producto AZOLLA ZS 46 de la clasificación C.....	48

Tabla 53: Modelo P del producto AZOLLA ZS 68 IND de la clasificación C	48
Tabla 54: Modelo P del producto POWER 25W60 de la clasificación C.....	48
Tabla 55: Modelo P del producto QUARTZ 7000 10W40 de la clasificación C	49
Tabla 56: Cotización de capacitación del personal	51
Tabla 57: Temario de capacitación.....	51
Tabla 58: Cronograma de capacitación	52
Tabla 59: Matriz de enfrentamiento de temas logísticos	52
Tabla 60: Comparación de modelos de ERP	52
Tabla 61: Cotización del modelo ERP Orderhive	53

Resumen

La presente investigación tiene como objetivo proponer la mejora de la gestión de inventarios en una empresa distribuidora de lubricantes para reducir costos operativos; para ello, se realizó un análisis ABC para ver los productos que le generan mayores ventas a la empresa y se evaluaron los actuales indicadores para medir la gravedad del problema actual sobre los altos costos operativos; también se elaboró una evaluación de los distintos modelos de inventarios y se realizó un análisis económico; se obtuvo como resultados, que el modelo de inventarios P es el más adecuado para la cantidad óptima de pedidos, así mismo, se aplicó la implementación de capacitaciones en temas logístico para el personal y la instalación de una computadora en el almacén; se elaboró un plano del almacén para la distribución de los productos, además, se propuso un software para el control de inventarios; con ello se lograría una reducción de la rotura de stock en un 90,46%, reducción en el costo financiero por sobre stock en un 80%, los costos operativos se redujeron de un 96% a un 84% con respecto a la empresa; obteniendo un proyecto rentable con un costo beneficio de S/. 1,32, un VAN positivo y un TIR de 74,17%; concluyendo que, las propuestas planteadas permitieron la reducción de los costos operativos.

Palabras clave: modelo de gestión de inventarios, revisión periódica, costos operativos, ERP.

Abstract

The objective of this research is to propose the improvement of inventory management in a lubricant distribution company to reduce operating costs; For this, an ABC analysis was carried out to see the products that generate the highest sales for the company and the current indicators were evaluated to measure the seriousness of the problem; an evaluation of the different inventory models was also carried out and an economic analysis was carried out; It was obtained as results, that the inventory model P is the most suitable for the optimal number of orders, likewise, the implementation of training in logistics issues for personnel and the installation of a computer in the warehouse was applied; a plan of the warehouse for the distribution of the products was elaborated, in addition, a software for the control of inventories was proposed; With this, a reduction in stock breakage was achieved by 90,46%, a reduction in the financial cost due to overstock by 80%, operating costs represented 84% with respect to the company; obtaining a profitable project with a cost benefit of S/. 1,32, a positive VAN and an TIR of 74,17%; concluding that the proposed proposals allowed the reduction of operating costs.

Keywords: out of stock, overstock, operating costs, inventory management model, ERP.

Introducción

En general, las empresas pretenden tomar acciones para motivar al personal a mejorar constantemente, para ello, se debe disponer de planes estratégicos, métodos de trabajo y procesos eficientes que se adapte a la realidad del país y así alcanzar los objetivos de la compañía. Sin embargo, en algunos casos al área de almacén no se le da la importancia que requiere, ya que, se considera que las actividades que se desarrollan no adicionan valor al producto [1]. En cuanto al sector de lubricantes, hay un incremento casi del 40 o 45% en el precio de aceites y lubricantes, por lo que actualmente es un mercado muy lastimado por el aumento de los precios [2].

En el Perú, actualmente se crean más de 235 mil empresas, incrementándose un 21.8% con respecto a años anteriores, pero de estas, 47 mil cierran cada año [3]. Lo que es muy preocupante, entonces una adecuada gestión de almacenamiento es vital hoy para todas las empresas, ya que como mencioné anteriormente las consecuencias que trae un mal manejo de esta, y a la larga esto conlleva a que las empresas quiebren. Por lo que es necesario implementar en las empresas una gestión de almacenamiento, ya que muchas veces las que causan los problemas son los sobre stocks; entonces las empresas deberían invertir más en estos mecanismos, ya que los ayudará a mejorar y así poder mantenerse en el tiempo.

En la empresa distribuidora de lubricantes convencionales y especializadas presenta problema en sobre stocks durante los meses de enero- diciembre del año 2021, registrándose una valorización de S/.34 358,22, que es el dinero que la empresa gasta en dicho problema, tomando en cuenta el sobre tiempo, ya que la política de despacho de los productos que son de 45 a 60 días. También, manifiesta una rotura de stock del 20,56%, lo que genera una utilidad no percibida de S/.245 490,3. Por otro lado, la empresa muestra un nivel de servicio del 85,96% y un nivel de rotación de los productos se encuentran de 1 a 3, asimismo, mediante una evaluación con la herramienta 5'S se presenta un porcentaje de no cumplimiento del 79%, en consecuencia, los costos operativos representan el 96%.

Ante la problemática, se planteó la siguiente pregunta de investigación: **¿Cómo mejorar la gestión de inventarios en una distribuidora de lubricantes en Lambayeque para reducir sus costos operativos?**

De acuerdo con el problema descrito, se planteó como objetivo general, proponer la mejora de la gestión de inventarios en una empresa distribuidora de lubricantes para reducir costos operativos; y como objetivos específicos, analizar la situación actual de la gestión de inventarios en una empresa distribuidora de lubricantes, elaborar la propuesta de mejora de la gestión de inventarios en una empresa distribuidora de lubricantes y evaluar el análisis económico de la propuesta planteada.

El presente trabajo es necesario puesto que la empresa no cuenta con un adecuado control con relación a los inventarios realizables e inmovilizados, lo cual afecta de manera directa su rentabilidad y liquidez. De esta manera procedió a realizar cambios y mejoras evitando que la empresa incurra en pérdidas que afectan su rentabilidad. El impacto social se justifica debido que, lograr mejorar la gestión de inventarios de la empresa, traerá consigo una buena organización que permitirá un mejor manejo de los productos, evitando altos tiempos de atención lo cual aumentará la satisfacción del cliente.

Por otro lado, permite adjudicar los lineamientos que se toman en cuenta para la selección de un modelo de gestión de inventarios adecuado, es muy importante pues será de gran aporte antes posibles investigaciones futuras que sean desarrolladas en empresas que presenten un problema similar, además permitirá emplear las herramientas de la ingeniería, lo que resulta ventajoso pues se pondrá en práctica lo aprendido en la carrera. Asimismo, esta investigación tiene como fin recomendar la importancia de la gestión de inventarios.

Revisión de literatura

Inventario se define como un conjunto de productos que la empresa tiene para comercializar, generando la compra y venta de ellos. Comprende materias primas, productos en proceso y terminados, para ser consumidos en la producción de bienes fabricados para la venta y también prestación de servicios [4].

La gestión de inventarios viene a ser la adecuada administración con respecto al ingreso y salidas de los insumos, también los productos terminados, bienes que una empresa posee. Su importancia radica en que calcula con precisión los costos de producción, una buena gestión de inventarios reduce costos de almacenamiento [5].

El análisis ABC viene a ser un método para saber la situación actual de la empresa, así como también saber que productos son de mayor importancia, y saber el volumen de ventas con los datos obtenidos [6].

La rotura de stock viene a ser cuando la empresa, no dispone de la cantidad exacta de pedido que el cliente tiene, es por ello, que la compra no es satisfecha, y esto genera puntos negativos, como, por ejemplo, el aumento de costos logísticos, también al no tener la cantidad de pedido, el cliente se va a la competencia en busca de ese producto, entonces aquí existe una desconfianza [7]. Asimismo, existen causas por las que se genera la rotura de stock, como el aumento de la demanda, la existencia de una deficiente planificación con respecto a la demanda, retrasos en el transporte, que no haya exactitud en los inventarios registrados.

El Valor actual neto es un indicador financiero que sirve para definir la viabilidad de un proyecto. Además, se refiere al rendimiento de los flujos de ingresos o egresos, en sí, evalúa las inversiones del proyecto a realizar [8].

El TIR mide la rentabilidad de un proyecto, y esto va a servir para realizar una comparación del valor actual de los gastos con los ingresos que se proyectan. Y para decidir realizan una comparación el TIR con la tasa mínima de rendimiento y, por último, es el porcentaje de beneficio o la pérdida que conllevará cualquier inversión [9].

Los costos operativos son aquellas que incurren para el funcionamiento de la empresa, las cuales son registrados de manera contable [10].

Delgado [11] en su investigación informa que la empresa presenta sobre abastecimiento de sus productos, y esto ocasiona que no tengan rotación, además, no llevan un control sobre el registro de inventarios, es por ello por lo que, plantearon mejorar en la gestión de inventarios en la empresa Filtros y Lubricantes para mejorar su rentabilidad. Emplearon como metodología realizar flujogramas, modelos de reaprovisionamiento como el EOQ, el punto de reorden, un análisis ABC y BPA. Como resultados, se implementó un sistema de información que ayudó al mejor control de la empresa, se mejoró el proceso de compra mediante los flujogramas, y lo importante, es que se logró aumentar la rentabilidad de 0,82 a 1,15, con respecto a la viabilidad del proyecto es rentable con un indicador de 6,59.

Boneth *et.al.* [12] en su investigación informan sobre las pérdidas económicas que presentan las Pymes debido a su gestión de inventarios en el proceso de reaprovisionamiento, donde ocurre el estancamiento de productos. Es por ello por lo que plantearon el PHVA, donde elaboraron un diagrama el impacto del nuevo proceso de la cadena de suministros, también una clasificación ABC para saber cuáles son los productos más importantes y que requieren mayor rotación, y, por último, un modelo DDMRP. Como resultados obtuvieron una reducción del 93% en las pérdidas de reaprovisionamiento, incremento del nivel de servicio a un 91%.

Martinez *et.al.* [13] en su artículo de investigación informan que, en la empresa distribuidora de lubricantes industriales, existía poca iluminación en el almacén y también en el área de despacho, además de problemas en su proceso logístico de reaprovisionamiento y en el despacho de productos, asimismo presentan productos vencidos en su almacén, por lo que este problema repercute en otras áreas. Es por ello, realizaron una matriz ABC, se rediseñó el almacén, se halló el EOQ para evitar los productos vencidos. Como resultados se obtuvo el aumento de la capacidad instalada en un 95%, el mejoramiento de las condiciones del almacén y se mejoró la rentabilidad de la empresa de 0,5 a 1,15.

Alvarado [14] en su investigación presentó que la empresa DIVEMOTOR que contaba con lo siguiente: excesos de inventarios, bajo nivel de rotación, alto precios en la valorización por solicitud de pedido, sobre stock que tuvieron una valorización de S/.7 012,241, aumentando la valorización por pedido asciende en S/.30 096. Como metodología se basaron primero en una clasificación ABC de los productos y punto de reposición de pedido, se aplicaron los modelos de gestión de inventarios, como el ROP, el SS y la cantidad económica necesaria a pedir. Como resultados se obtuvieron que aplicando el ROP se ahorró un S/.2 571,636.63, que se obtuvo con la diferencia de la valorización de repuestos que la empresa tiene actualmente con la mejora y la cantidad óptima que se debe realizar para los pedidos.

Fajardo [15] en su investigación presentó como problemática un desabastecimiento de cajas y etiquetas lo que representa un 70% de los ingresos no percibidos. Como metodología se realizó una matriz de enfrentamiento, modelo de gestión de inventarios, la implementación de un ERP y la elaboración de un MOF para el personal capacitado. Los resultados obtenidos se vieron reflejados con la reducción de los ingresos no percibidos en un 7,31%, la implementación de una estructura metálica también lo redujo en un 5,13% y el método de apilamiento para reducir las pérdidas monetarias.

Alarcón [16] en su investigación presentó como problemática los altos costos operativos con un porcentaje de 98,34% respecto a los ingresos. Como metodología se planteó la aplicación del modelo P, mejora del proceso logístico, la implementación de un SLP. Como resultado se obtuvo una reducción en la gestión de inventarios de 35% y el dinero inmovilizado en 80%.

Padilla [17] en su investigación presenta como problemática que la empresa presenta un bajo nivel de servicio y elevados quiebres de stock de 25%. Como metodología se realizó un ABC para ver los productos que generan mayores ingresos a la empresa, aplicación de la metodología P y la implementación de código de barras. Como resultado se redujeron los quiebres de stock a un 4,51%.

Paico [18] en su investigación presenta como problemática que la empresa no cumple con los procesos logísticos y las políticas, presenta un nivel de servicio del 65%, productos vencidos y una demanda de pedidos no atendidos que generó como pérdidas económicas de S/. 1 485 837,29 anual. Como metodología se plantearon aplicar el modelo P, un MOF, redistribución de almacén, implementación de un nuevo proceso logístico. Como resultados se obtuvieron que mediante el modelo P se puede saber las cantidades óptimas para pedir, se redujo la ruptura de stock a un 78,9%, se incrementó el nivel de servicio a un 93%.

Ruiz [19] en su investigación presenta como problemas en la empresa, sobre stock, rotura de stock, una falta de planificación y control, altos costos de inventarios lo que es el 64%. Como metodologías se propuso el AHP, un análisis ABC, se propone un periodo de revisión de 7 a 30 días. Como resultados el porcentaje de costos de inventarios se redujo a un 29%.

Talledo [20] en su investigación presenta como problemas los ingresos no percibidos que son el 20,4% de las ventas anuales, rotura de stock, dinero inmovilizado, bajo nivel de servicio. Como metodología se realizó un análisis ABC, se aplicó el modelo P para obtener la cantidad óptima de pedido y la realización de un plan de capacitación. Como resultados se obtuvo la disminución de los ingresos no percibidos a un 14%.

Materiales y métodos

Para el análisis de la situación actual se describió a la empresa, a que se dedica, que productos se tienen en almacén, posteriormente se redactó los procesos de reaprovisionamiento, almacenamiento y despacho con sus respectivos diagramas de flujo, además se usó la herramienta 5WH- 1H [21] para enfocar los principales problemas que se presentaban en el proceso logístico. Se mostró un layout para apreciar cómo se encuentra el almacén actualmente y el cálculo de capacidad de almacenamiento. Por otro lado, se procedió a realizar un análisis ABC [22] para la categorización de los tipos de productos. Según Ferrín [23] se debe implantar el contenido de la investigación, es decir, la cantidad de productos que se van a examinar, para la categorización se hizo con las ventas en los meses de enero- diciembre del 2021, se trabajaron los productos más demandados que son la clasificación A. Seguido se realizó una entrevista para el gerente de la empresa, con la finalidad de obtener los datos actuales de la empresa en función a la gestión de inventario, se hizo uso de fuentes secundarias, las cuales ayudaron a determinar las fórmulas a usar para calcular los indicadores de la empresa como son el nivel deservicio, donde Ferrín [23] menciona el nivel de servicio que se debe tener una empresa; costofinanciero, roturas de stock, costos operativos; se hizo un conteo de los productos actuales en inventario. Además, se hizo uso de la herramienta 5'S [24] para obtener que porcentaje no cumple con las evaluaciones.

Posteriormente para la elaboración de la propuesta de mejora de la gestión de inventarios, iniciando con una comparación de los distintos modelos de inventarios, asimismo calculando el tipo de demanda y una matriz AHP, determinándose el modelo indicado a proponer, así como lo recomienda Vidal [25] en el cual especifica que modelos se pueden aplicar de acuerdo con los resultados que se obtienen de cada producto. Posteriormente se realizó el modelo P que fue el seleccionado para cada producto de la clasificación A. Asimismo se realizó un plano del ordenamiento del almacén y la capacidad de los cilindros a ingresar, además implementó un plan de capacitación para el equipo de trabajo, así como también la introducción de un ERP [26] para el control de inventarios, mediante la comparación de dos modelos. Además, se realizaron los nuevos indicadores en base a distintos antecedentes para su posterior comparación con los antiguos indicadores.

Y, por último, para el tercer objetivo, se realizó un análisis económico de la investigación, por ello se tomó en cuenta como ingresos la utilidad recuperada por la empresa y para los egresos lo que respecta a las propuestas de mejora para determinar la viabilidad del proyecto tomando en cuenta los indicadores de VAN [27], TIR [28] y el beneficio costo.

Resultados y discusión

Analizar la situación actual de gestión de inventarios de la empresa distribuidora de lubricantes

La empresa distribuidora de lubricantes se encuentra en Chiclayo, se dedican a la distribución de lubricantes convencionales (transporte e industria agrícola) y especializadas (industria de alimentos y especializada). Los sectores a los que está ligada la empresa son: Agroindustria, ENSA, plantas de producción de sacos de polietileno, gobierno regional, EPSEL, municipalidades y empresas de transporte de carga y personas. Además, en su almacén trabajan con 61 productos, en el cual se recepcionan los productos, se almacenan y por último se despachan a sus respectivos clientes.

El proceso de reaprovisionamiento se realiza de manera semanal por cada proveedor (Isopetrol y Purolator), de manera que los dos primeros días de la semana se realizan los pedidos y los cuatro días restantes se reciben los productos, además, los proveedores no notifican la llegada de los productos, por lo que hay problemas en los tiempos de entrega. La cantidad que se sugiere es “ajustada” por el trabajador que se encarga de almacenar los productos de los proveedores. Después el jefe de almacén ajusta las cantidades a su criterio. Igualmente, el supervisor de ventas quien lo considera en función a ventas que se tiene. Por último, la parte administrativa le da el visto bueno para poder realizar la compra del pedido o no. Por otro lado, las ventas se realizan de dos maneras, al contado y por crédito. Al contado es que el cliente debe pagar a contra- entrega. Por crédito, se les da un plazo para pagar la cantidad de productos, este plazo lo determina el supervisor de ventas. Cabe mencionar que, se no se conoce el método de cálculo del pedido y no se ha medido su efectividad, es por ello, se presentó un flujograma acerca del proceso (Anexo 01).

Seguidamente, el proceso de almacenamiento inicia con el jefe de almacén que recepciona los productos pedidos, y procede a la revisión de guía de remisión. Si esto es conforme, estos pasan a almacén donde son colocados en una esquina y los encargados tienen la tarea de ordenar los productos en los estantes, pero estos no son ordenados de la forma correcta, puesto que los productos son colocados en donde exista un espacio libre y esto origina un desorden en el almacén, y si no es conforme, ya sea porque hay productos que falta, se procede a

enviar un reclamo al proveedor, quienes se encargan de resolver este tipo de problemas. Asimismo, la empresa distribuidora no cuenta con un KARDEX para registrar correctamente el inventario, ya que, la empresa lo anotan en cuadernos o en un Excel, pero no de manera ordenada como tiene que ser, este problema se detalló mediante un flujograma (Anexo 02).

Y, por último, el proceso de despacho de los productos inicia con el pedido del solicitante, el gerente revisa los productos en tienda, si encuentra todo el pedido se continua el pedido, si es que la cantidad está incompleta, se envía solicitud al almacén. El jefe de almacén revisa el stock para proseguir a enviar el pedido, acto seguido, se realiza un documento sobre la venta y generan factura. Caso contrario de no tener los productos en almacén, se informa al gerente para enviar solicitud al proveedor. El problema en este proceso es que no registran de manera adecuada las salidas de los productos, se detalló mediante un flujograma (Anexo 03).

Tabla 1: 5WH

Actividad	Qué	Por qué
El gerente por intuición observa cuantos productos se requiere comprar.	No se conocen la cantidad de productos faltantes	No hay sistema para registrar los productos existentes. No tienen un Kardex que registra la entrada y salida de los productos.
Se procede al pago por tarjeta o efectivo, pero no realizan la boleta	No tienen registro de compras	No hay registro de compras Según información obtenido, ellos esperan cada quincena o fin de mes al contador.
El gerente se comunica con los proveedores para solicitar las cotizaciones.	No se conoce que día llegarán los productos solicitados.	No se tiene un documento que especifique la llegada de los productos. No se toman el tiempo adecuado para prever distintos inconvenientes con el proveedor.
Los encargados de almacén verifican si llegó la cantidad solicitada y los envían al almacén.	No saben en qué lugar colocar los productos.	No existe un orden de control de los productos en los estantes.
El gerente realiza la cotización y pide que se confirmen la cantidad de productos	Existe una demora en el despacho	No se tiene un registro de las existencias para conocer la disponibilidad.
Se realiza el pago por parte del cliente, y espera en el despacho para recibir los productos.		Los productos se encuentran dispersos en el almacén.
El almacenero se dirige a buscar los productos, pero no registra la cantidad de salida	No hay registro de salida Existe una demora en el despacho	No hay orden en el despacho de los productos

Fuente: Elaboración Propia

En el anexo 04 se muestra un layout sobre cómo se encuentra el almacén, donde se observan seis estantes donde se encuentran los productos, y en la entrada hay cajas acumuladas que no almacenan debido al mal orden de distribución que tienen.

Se realizó una clasificación ABC para destacar de los productos más importantes hasta los menos importantes, donde se pudo observar desde los productos que les genera a la empresa mayores ventas a la empresa, que en este caso de los 61 productos que actualmente tienen: 20 pertenecen a la clasificación A, 25 pertenecen a B y por último 16 están en C (anexo 05)

Como se describió en el párrafo anterior, de todos los productos en inventario de la empresa, la clasificación de mayor importancia es del A con un 79.31%. Por otro lado, se realizó un análisis de los productos de todas las clasificaciones. Asimismo, se trabajó con el indicador de costo financiero para los sobre stock, tomando en cuenta que la empresa trabaja con una tasa efectiva anual del 15%, por lo tanto, se determinó que la empresa pierde al año por productos almacenados S/. 34 358,22; la cual se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 2: Costo financiero por sobre stock

Producto	Cantidad	Precio Unitario	Sobre tiempo	Costo financiero
MULTIS EP 2	8	S/ 1,396.35	2	S/ 11,179.48
AZOLLA ZS 32	5	S/ 1,137.56	3	S/ 5,694.43
AZOLLA ZS 68	8	S/ 1,037.93	1	S/ 8,306.66
RUBIA TIR 7400 15W40	7	S/ 954.96	4	S/ 6,695.11
DACNIS 150	5	S/ 180.10	3	S/ 901.55
QUARTZ 9000 5W40	9	S/ 175.53	2	S/ 1,581.00
TOTAL				S/ 34,358.22

Fuente: Elaboración propia

La empresa distribuidora de lubricantes se conoce que en el periodo de enero- diciembre del 2021, presentó demanda insatisfecha, sobreabastecimiento, por lo que, para la empresa es perjudicial. Se presentó la lista de productos con su respectiva oferta y demanda, asimismo, conoceremos que productos cuentan con sobreabastecimiento, demanda satisfecha y demanda insatisfecha (Anexo 06). Considerando productos de la clasificación A la demanda insatisfecha y el sobreabastecimiento, se procede a calcular el nivel de servicio que tiene la empresa, estimándola con la siguiente fórmula:

$$\text{Nivel de servicio} = \frac{\text{Demanda atendida}}{\text{Demanda total}} * 100$$

$$\text{Nivel de servicio} = \frac{19545}{21726} * 100$$

$$\text{Nivel de servicio} = 85.96\%$$

La empresa distribuidora tiene un nivel de servicio del 85.96%, es decir, la empresa no satisface por completo con la demanda de los clientes, ya que, según [29] el porcentaje que la empresa debe cumplir para satisfacer al cliente es del 95%.

Por otro lado, la empresa durante los meses de enero- diciembre del 2021 mostró una roturade stock de 1 228 unidades con un monto de S/.290 500.97, y esto es a causa de que la empresano cuenta con un ordenado control de inventario, ya que, según manifiesta el gerente, ellos hacen los pedidos a los proveedores por intuición, no porque verifiquen que productos tienen en almacén. Las evidencias se muestran en el Anexo 07. Asimismo, la utilidad no percibida es del 45% teniendo un monto no percibido de S/. 159 775,083.

La baja rotación de los productos que están en almacén produce un dinero inmovilizado. Y esto se produce porque la empresa no conoce cuales son los repuestos de menor o mayor demanda, esto trae como consecuencia que al comprar productos que no tienen salida se genera un dinero inmovilizado. Los productos vendidos se consideraron de los meses evaluados de enero hasta setiembre de este mismo año. En el Anexo 08 se detalla su stock existente, las cantidades vendidas, sus respectivos precios unitarios y el índice de rotación, tanto en número de veces como en unidades monetarias, en la cual la rotación de los productos está en un rangode 1 a 3, según [30] se debe tener en cuenta que para una empresa industrial suelen tener índicede 4 a 5. Al tener un bajo índice de rotación, los inventarios no se renuevan por lo que no hay incrementos en las ventas.

Los costos operativos que representan actualmente los ingresos de la empresa son el 90,63%,teniendo un total de S/. 992 841,17; esto se puede ver reflejado en la siguiente tabla:

Tabla 3: Costos operativos totales

Indicador	Costo anual
Costos por pedir	S/. 11 175
Costos de almacenamiento	S/. 47 810,55
Costos de ruptura de stock	S/. 245 490,3
Compras	S/. 688 365,32
Total	S/. 992 841,17

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, se aplicó la herramienta 5'S que define prácticas de orden y limpieza, en base al check list realizado a las evaluaciones (Anexo 09), a continuación, se muestra el cuadro resumen de los indicadores:

Tabla 4: Cuadro resumen de la evaluación con la herramienta 5S

	Indicadores	Si cumple	No cumple	% Sí cumple	% No cumple
Evaluación de Organización	7	3	4	43%	57%
Evaluación de Orden	7	1	6	14%	86%
Evaluación de Limpieza	5	2	3	40%	60%
Evaluación de Estandarización	6	0	6	0%	100%
Evaluación de Disciplina	4	0	4	0%	100%
TOTAL	29	6	23	21%	79%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 4 se puede observar que el porcentaje de no cumplimiento de las evaluaciones de la herramienta 5'S es del 79%.

Se realizó un diagrama de Ishikawa para demostrar las causas de los problemas ya mencionados anteriormente (Anexo 10).

Elaborar la propuesta de mejora de la gestión de inventarios en una empresa distribuidora de lubricantes

Mejora 1: Propuesta de mejora de gestión de inventario

Para la elección de modelo de gestión de inventarios adecuado, se realizó una proyección de la demanda de los productos más demandados de la clasificación A, utilizando el método ARIMA con el software Crystall Ball y el porcentaje de error MAPE puesto que mide la exactitud de un método y además provee una manera intuitiva y fácil de juzgar, en base a ello, se calculó el coeficiente de variabilidad para determinar el tipo de demanda, Según Vidal [25] quien recomienda utilizar el modelo P cuando los productos presentan un coeficiente de variabilidad menor al 0.2. (Anexo 11)

Asimismo, se presenta el ranking de factores para elaborar una matriz AHP para la comparación de los modelos P, Q y U, elaborando el índice y razón de consistencia, teniendo como valores 0.04 y 4,81% respectivamente, este último valor se encuentra dentro del rango, considerando que el porcentaje máximo es 5%, en consecuencia, se obtuvo como mejor opción el modelo P. (Ver anexo 12).

- *Mejor gestión de productos de larga caducidad:* Modelo de inventario para manejar productos que tienen una vida útil prolongada, como los lubricantes industriales. Un buen modelo ajusta el inventario para evitar acumulaciones excesivas de productos que no se moverán rápidamente.
- *Ajuste en costos de pedido y almacenamiento:* Evalúa cómo un modelo de inventario optimiza la frecuencia y tamaño de los pedidos para reducir los costos asociados al almacenamiento y transporte.

- *Adaptabilidad a un inventario heterogéneo:* Este criterio analiza qué tan fácil es implementar y controlar el modelo de inventario en una operación diaria.
- *Compatibilidad con sistema de gestión ERP* Evalúa cómo de bien se integra un modelo de inventario con un sistema ERP, que es un software utilizado para gestionar diferentes aspectos del negocio. Un modelo que sea compatible con sistemas ERP modernos permitirá automatizar procesos.

Para el ajuste en costos de pedido y almacenamiento, se determinaron los costos por ordenar, aquí se consideró costos de personal y recursos. En la parte administrativa donde se gestionan los pedidos para el reabastecimiento, se tiene un solo trabajador que labora 5 horas/día para realizar la orden de pedido, dedicando un 25% del tiempo, por lo tanto, se obtuvo un total de S/.11 175 en el año. (anexo 13).

Para el análisis de los recursos que se emplean se consideró el internet, cabe recalcar que se consideró el 60% del pago mensual de S/.130, debido a que se emplean 6 horas para la orden de pedidos, además se consideraron equipos como computadora e impresora, a los cuales se les calculó el costo por depreciación y otros gastos adicionales de mantenimiento obteniendo un total de S/.22 560. Asimismo, se obtuvo un costo de pedido de S/. 45 060, la cual se dividió entre 192 que es la cantidad de pedidos q se realizaron en el año, teniendo S/.234.69 por pedido. (Ver anexo 13).

Para los costos de almacenamiento, se consideraron costos de personal y recursos. En los almacenes se tiene a un supervisor y 1 colaborador de almacén, los cuales solo dedican 5 y 7 horas de trabajo respectivamente, por lo tanto, se obtuvo un total de S/.24 540 al año. Para el análisis de los recursos que se emplean en el área de almacén, se consideró como recursos materiales necesarios para el área, equipos móviles a los cuáles se les calculó el costo por depreciación, internet donde se consideró el 40% restante del pago mensual, se consideró también los pagos de seguros de inventario y gastos adicionales, teniendo un costo de S/.8 959,50. Los costos por pedir de la clasificación A, B y C son de S/. 702,81, S/. 749,67 y S/. 3 755 respectivamente; asimismo, los costos de almacenamiento de los cinco productos más importantes por cada clasificación tomando en cuenta la tasa de almacenamiento, precio unitario, se detallan en el anexo 14.

El cálculo del modelo P se realizó para 1 producto de cada clasificación, el resto se detallará en el anexo 15. En la siguiente tabla se aplicó el modelo P, considerando un nivel de confiabilidad del 95% y una desviación estándar de 4 unidades para la clasificación A.

Tabla 5: Aplicación del modelo P para el producto CERAN XM 220

	Símbolo	Cantidad	
Cantidad a solicitar	Q	27	unidad
Demanda diaria	d	6	unidad
Periodo de revisión	T	7	días
Tiempo de llegada	L	2	días
Stock actual	I	86	unidad
Desviación estándar de la demanda	$\sigma(T+L)$	12	unidad
Nivel de Seguridad	Z	1.64	unidad
Desviación estándar	σ	3	unidad

Fuente: Elaboración Propia

Se calculó la cantidad a solicitar que es de 27 unidades, lo que quiere decir que cada 7 días se revisará el inventario y si la cantidad es menor a la hallada se realiza el pedido, el stock de seguridad es de 50 unidades para evitar desabastecimiento.

Tabla 6: Aplicación del modelo P para el producto CARTER EP 680

CARTER EP 680			
	Símbolo	Cantidad	
Cantidad a solicitar	Q	15	unidad
Demanda diaria	d	2	unidad
Periodo de revisión	T	15	días
Tiempo de llegada	L	3	días
Stock actual	I	110	unidad
Desviación estándar de la demanda	$\sigma(T+L)$	54	unidad
Nivel de Seguridad	Z	1.64	unidad
Desviación estándar	σ	5	unidad

Fuente: Elaboración Propia

Se calculó la cantidad a solicitar que es de 15 unidades, lo que quiere decir que cada 15 días se revisará el inventario y si la cantidad es menor a la hallada se realiza el pedido, el stock de seguridad es de 86 unidades para evitar desabastecimiento.

Tabla 7: Aplicación del modelo P para el producto RUBIA S10W

RUBIA S10W			
	Símbolo	Cantidad	
Cantidad a solicitar	Q	6	unidad
Demanda diaria	d	0.16	unidad
Periodo de revisión	T	30	días
Tiempo de llegada	L	3	días
Stock actual	I	53	unidad
Desviación estándar de la demanda	$\sigma(T+L)$	33	unidad
Nivel de Seguridad	Z	1.64	unidad
Desviación estándar	σ	7	unidad

Fuente: Elaboración Propia

Se calculó la cantidad a solicitar que es de 6 unidades, lo que quiere decir que cada 30 días se revisará el inventario y si la cantidad es menor a la hallada se realiza el pedido, el stock de seguridad es de 53 unidades para evitar desabastecimiento.

Mejora 2: Plan de capacitación

El plan de capacitación se elaboró para los trabajadores de la empresa distribuidora de lubricantes en temas sobre el proceso logístico, el control de inventarios, actualizaciones sobre el proceso logístico y lo último sobre automatización de almacenes. Todo el plan de capacitación se observa detallado en el anexo 16.

Mejora 3: Reorganización del almacén

Para la reorganización del almacén, primero, se calculó la cantidad óptima de pedidos para cada clasificación, con esto se evita el desorden por sobre stocks. Segundo, para la mejora del layout se consideraron varios puntos, como son:

- *Estructura y organización:* el layout presenta un sistema de clasificación utilizando calles, columnas y niveles, esto con el fin de identificar y facilitar la ubicación de los productos para optimizar tiempos de despacho.
- *Zona de Picking:* se añadió para mejorar el flujo en la preparación de los pedidos, permitiendo un acceso más rápido y ordenado dentro del almacén.
- *Reubicación del terminal PC:* se reubicó el espacio computarizado en una zona estratégica para así tener una mejor visión a la zona de picking sin interferir en el flujo de entrada y salida.

El nuevo layout se muestra en la figura 1.

Asimismo, se calculó la capacidad de almacenaje en la estantería usada para almacenar los productos, para posteriormente hallar la cantidad de cajas que ingresan al estante, teniendo $2,4m^2$ de capacidad, lo que respecta a la primera y segunda presentación de los productos se tiene $0,18m^2$ y $0,27m^2$ respectivamente. Con estas medidas, se procede a calcular el número de cilindros por piso, considerando que la estantería cuenta con tres pisos, para la primera presentación se tiene un total de 13 cilindros y para la segunda presentación 8 cilindros por piso.

Mejora 4: Implementación de tecnología ERP

Para esta implementación, se realizó una comparación entre dos softwares de modelo ERP, para seleccionar la más adecuada para la gestión de inventarios en la empresa distribuidora de lubricantes.

El Unleashed es un software ideal para distribuidoras, ayuda a administrar con sus amplias funciones para mejorar el rendimiento, ahorrar tiempo y sobre todo aumentar ganancias. Se evita el desabastecimiento, se generan ordenes de compras rápidas, este software ayuda a administrar las múltiples ubicaciones utilizando un solo sistema, se realiza un seguimiento del

rendimiento de la empresa a través de KPI, además que los puedes utilizar para capacitar a los administradores y vendedores con datos de inventarios precisos [26].

El Orderhive es un software de gestión de inventarios fácil de usar, se puede sincronizar en diferentes canales de ventas, simplificar la gestión de sus productos sin importar si se tiene miles de SKU, varias tiendas. Realizar seguimientos a las existencias, llegadas en tiempo real, sincronizar el inventario en línea, establecer alertas de productos agotados, creación de órdenes de compra, niveles de reorden, seguimiento de embalaje, selección y envío de productos fuera del almacén [26].

Para la selección se tomará en cuenta distintos aspectos para elegir el software ideal para la empresa distribuidora la cual se detalla en el anexo 17; teniendo como modelo de control de inventarios al software Orderhive, asimismo su cotización se presenta en el anexo 18.

Nuevos indicadores

Para la rotura de stock, según Alarcón [16] al aplicar el modelo de gestión de inventarios el porcentaje de disponibilidad de existencias aumenta a 94,54% lo que quiere decir, que el porcentaje de ruptura de stock disminuya. En la presente ecuación se muestra el nuevo porcentaje por ruptura de stock después de aplicar la propuesta, teniendo un porcentaje del 1,12% lo cual representa un S/. 24 370,49 con la aplicación de la propuesta.

El costo financiero, según Paico [18] con la implementación del modelo de gestión de inventarios, el costo financiero de los productos almacenados se redujo en un 90%, es por ello por lo que el nuevo costo financiero es de S/. 3 435,82.

En los costos de almacenamiento, en la tabla 8, se muestran los costos de almacenamiento, en donde disminuyeron a S/. 31 575,82.

Tabla 8: Nuevos costos de almacenamiento

NUEVOS COSTOS DE ALMACENAMIENTO	
Sueldo de personal	S/ 24,540.00
Luz	S/ 1,440.00
Alquiler	S/ 600.00
Teléfono	S/ 1,560.00
Costo financiero	S/ 3,435.82
TOTAL	S/ 31,575.82

Fuente: Elaboración Propia

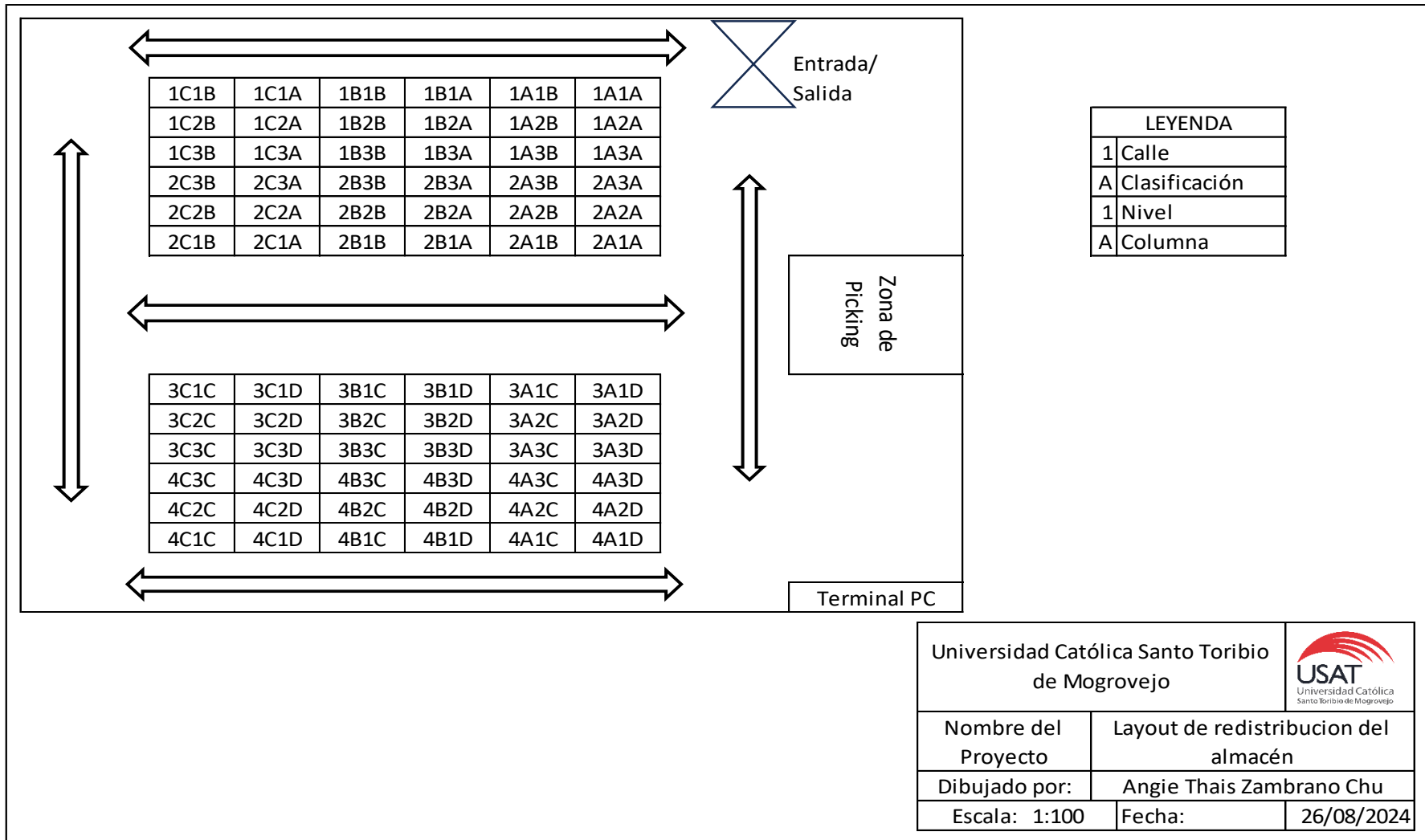


Figura 1: Layout de la distribución del almacén

Fuente: Elaboración Propia

Para los costos por pedir, en la cual varían por el periodo de revisión que es de 7 días, por lo que se realizarán 48 pedidos, por consecuencia los costos por pedir aumentaron a S/. 3 775,00; teniendo como egresos un total de S/. 860 824,87 y una utilidad bruta de S/. 132 016,3.

Los costos operativos con la propuesta de mejora planteada representan el 84,27% del total de ingresos.

Evaluar análisis económico

Para el análisis económico, se tiene como inversión S/. 6 412,00; el total de ingresos se tomó en cuenta las utilidades recuperadas por parte de la empresa, por lo que se tomó un porcentaje del 84%, asimismo, el incremento por cada año respecta a la proyección en ventas de los 5 años anteriores. Por otro lado, se determinó la viabilidad de este proyecto, en la cual se determinó que por cada sol invertido la empresa gana S/. 1,32 por lo que la empresa es viable, a continuación, se detalla el flujo de caja.

Tabla 9: Beneficio de la propuesta planteada

Costos operativos	BENEFICIO		
	Sin la mejora	Con la mejora	Beneficio
Costo de almacenamiento	S/ 47,810.55	S/ 34,132.66	S/ 13,677.89
Costo por pedir	S/ 938.75	S/ 3,775.00	-S/ 2,836.25
Costo de compra	S/ 688,365.32	S/ 595,287.59	S/ 93,077.73
Costo de ruptura de stock	S/ 245,490.30	S/ 24,370.49	S/ 221,119.81
TOTAL			S/ 325,039.18

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 10: Flujo de caja

CONCEPTO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Beneficio		S/ 117,014.11	S/ 140,416.93	S/ 182,542.01	S/ 219,050.41	S/ 262,860.49
Utilidad recuperada		S/ 117,014.11	S/ 140,416.93	S/ 182,542.01	S/ 219,050.41	S/ 262,860.49
Costo de instalación	S/ 300.00					
Capacitación de Orderhive	S/ 2,200.00					
Computadora	S/ 3,912.00					
Inversión	S/ 6,412.00					
Útiles de oficina		S/ 650.00	S/ 650.00	S/ 650.00	S/ 650.00	S/ 650.00
Plan de capacitación		S/ 1,500.00	S/ 1,500.00	S/ 1,500.00	S/ 1,500.00	S/ 1,500.00
Orderhive		S/ 4,332.00	S/ 4,332.00	S/ 4,332.00	S/ 4,332.00	S/ 4,332.00
EGRESOS		S/ 6,482.00	S/ 6,482.00	S/ 6,482.00	S/ 6,482.00	S/ 6,482.00
Utilidad antes de impuestos		S/ 110,532.11	S/ 133,934.93	S/ 176,060.01	S/ 212,568.41	S/ 256,378.49
Impuestos (29.5%)		S/ 32,606.97	S/ 39,510.80	S/ 51,937.70	S/ 62,707.68	S/ 75,631.65
Utilidad Después de impuestos	-S/ 6,412.00	-S/ 143,139.08	S/ 94,424.12	S/ 124,122.30	S/ 149,860.73	S/ 180,746.83
Utilidad acumulada	-S/ 6,412.00	-S/ 149,551.08	-S/ 55,126.95	S/ 68,995.35	S/ 218,856.08	S/ 399,602.91

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 11: Beneficio/Costo

VAN	S/ 123,668.87
TIR	74.17%
TMAR	25%

Fuente: Elaboración Propia

Discusión

De acuerdo con los resultados, se obtuvo una disminución en la rotura de stock del 95%, en comparación con las investigaciones de Alvarado [14] tuvo una disminución del 85% de rotura de stock en la empresa DIVEMOTOR y la investigación de Delgado [11] con una disminución del 95%, en la cual se puede destacar que esta disminución fue en consecuencia de las cantidades óptima de pedido.

Asimismo, con respecto a la reducción de los costos operativos se redujo el 4,0% con respecto a los ingresos de la empresa, en comparación con las investigaciones de Alarcón [16] donde logró reducir un 3,75% y la investigación de Bonet *earl* [12] donde obtuvieron una reducción de los costos operativos con un 4,3% donde se destaca los nuevos costos de almacenamiento y de pedir con respecto al periodo de revisión establecido para cada clasificación de los productos.

Conclusiones

Se propuso la mejora en la gestión de inventarios para la empresa distribuidora de lubricantes, la cual se eligió el modelo de reaprovisionamiento P mediante el modelo AHP, asimismo, se realizó un plano de la nueva distribución del almacén, como también, un plan de capacitación para el personal de la empresa y se eligió el Orderhive como un software para el control de inventarios.

Se analizó la situación actual de la gestión de inventarios en la empresa distribuidora de lubricantes, con ello se determinó que existe una rotura de stock del 20,56% que representa un costo no percibido de S/.245 490,30; asimismo, pérdidas por sobre stock de S/. 34 358, 22; lo que generó altos costos operativos de S/. 992 481,17; además de presentar un nivel de servicio del 85, 96%, las causas que desencadenan estos problemas es la falta de capacitación al personal, déficit en el proceso logístico.

Se elaboró la propuesta de mejora de la gestión de inventarios usando las herramientas de ingeniería. Primero se determinó el modelo de reaprovisionamiento adecuado que fue el modelo P, en la cual se hizo una proyección de la demanda de los productos de la clasificación A, B y C; esto ayudó a saber la cantidad óptima de pedido que debe realizar la empresa; además, se realizó un plan de capacitación para el personal en temas logísticos, asimismo, se planteó un software para el control de inventarios, por lo que se realizó una evaluación de distintos ERP,

siendo el Orderhive el más adecuado para el control. Con las propuestas planteadas, se logró disminuir las roturas de stock hasta un 1,12%, el costo financiero en un 90%, con lo que se reducen los productos almacenados y exista mayor orden en el almacén; asimismo el nivel de servicio aumentó en un 95%.

Se evaluó el análisis económico donde se determinó que la propuesta es viable, donde los egresos totales fueron de S/. 860 824,70 y los ingresos de S/. 1 107 254,98, donde la empresa obtiene como ganancia S/. 1,32 por cada sol invertido

Recomendaciones

Realizar un seguimiento en las capacitaciones del personal de la empresa y medir su desempeño mediante indicadores y así lograr un incremento en el nivel de servicio.

Buscar nuevas formas de mejorar el proceso logístico e indagar en estos temas en cualquier empresa. Asimismo, a futuras investigaciones implementar otro modelo de gestión de inventarios para minimizar costos de inventario.

Se recomienda dar un seguimiento en los indicadores de las propuestas planteadas para seguir proponiendo otras y así seguir una mejora continua.

Referencias

- [1] J. Huguet, Z. Pineda y E. Gomez, «Mejora del sistema de gestión del almacén de suministros de una empresa productora de gases de uso medicinal e industrial,» *Redalyc*, vol. V, n° 17, pp. 89-108, 2016.
- [2] Lubridealer, «Como ha crecido el mercad global de lubricantes en el 2021,» 21 Diciembre 2020. [En línea]. Available: <https://lubridealer.com/2021/12/21/mercado-de-lubricantes/>. [Último acceso: 4 Abril 2022].
- [3] INEI, CENSO EMPRESARIAL, IIMA, 2019.
- [4] Escolme, Definición de Inventario, Medellin, 2017.
- [5] G. Westreicher, «Gestión de inventarios,» Economipedia, 14 Julio 2018. [En línea]. Available: <https://economipedia.com/definiciones/gestion-de-inventarios.html>. [Último acceso: 8 Octubre 2021].

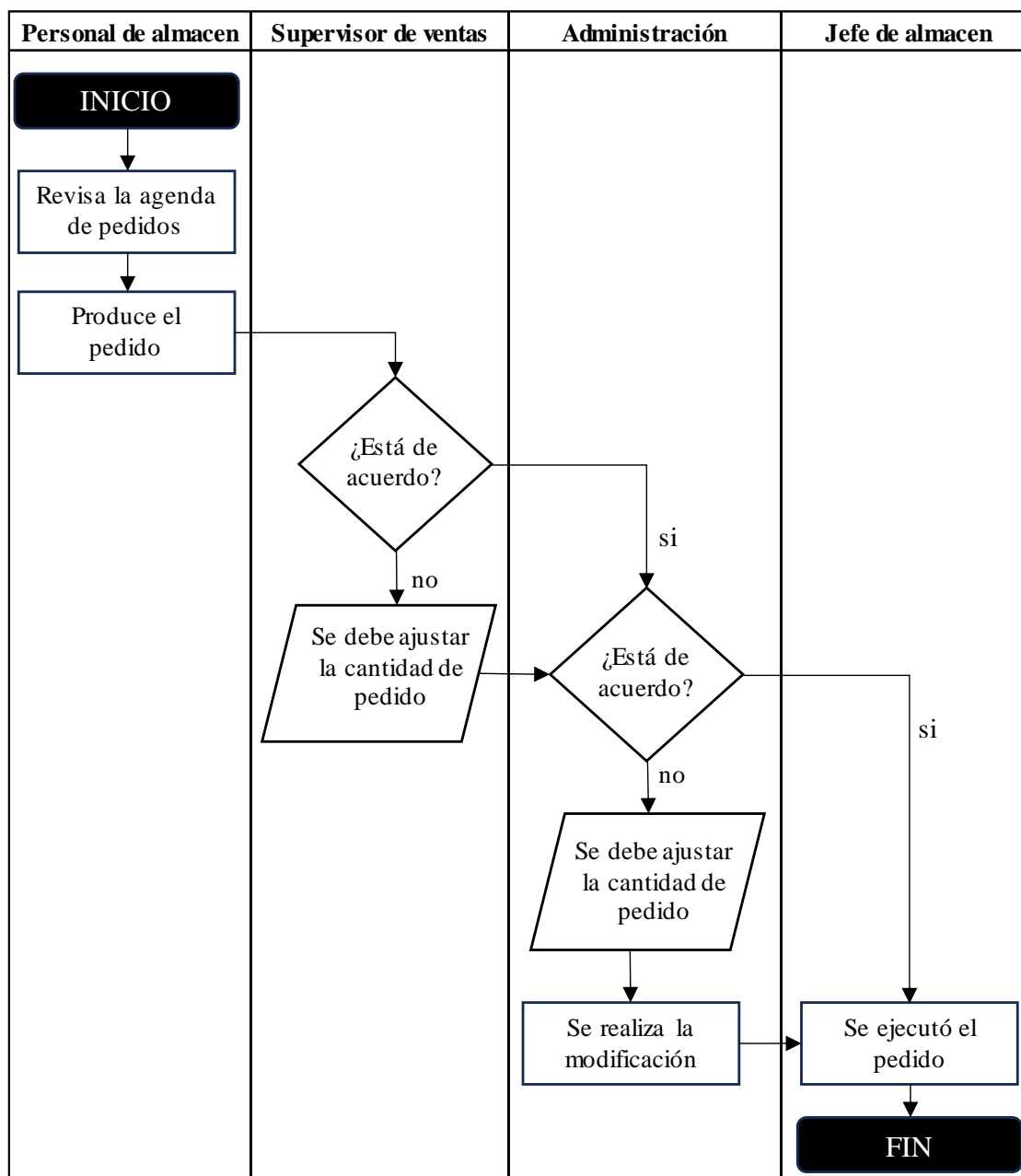
- [6] IONOS, «Gestión,» 19 Noviembre 2019. [En línea]. Available: [https://www.ionos.es/startupguide/gestion/metodo-abc/..](https://www.ionos.es/startupguide/gestion/metodo-abc/) [Último acceso: 8 Octubre 2021].
- [7] MECALUX, «Tipos de inventario en logística,» 8 Junio 2021. [En línea]. Available: <https://www.mecalux.es/blog/tipos-de-inventario..> [Último acceso: 7 Octubre 2021].
- [8] M. Bolom, «Definición del VAN,» 20 Marzo 2021. [En línea]. Available: <https://aleph.org.mx/que-es-van-y-para-que-sirve..> [Último acceso: 1 Octubre 2021].
- [9] SDELSOL, «TIR,» GEOLIT, 14 Abril 2017. [En línea]. Available: [https://www.sdelsol.com/glosario/tasa-interna-de-retorno-tir/..](https://www.sdelsol.com/glosario/tasa-interna-de-retorno-tir/) [Último acceso: 1 Octubre 2021].
- [10] J. Sanchez, «Costos operativos,» 1 Octubre 2022. [En línea]. Available: <https://economipedia.com/definiciones/costos-operativos.html>. [Último acceso: 9 Octubre 2022].
- [11] L. E. Delgado Perez, *MEJORA DE LA GESTIÓN DE INVENTARIOS PARA EL INCREMENTO PARA EL INCREMENTO DE LA RENTABILIDAD DE LA EMPRESA FILTROS Y LUBRICANTES VICTOR HUGO E.I.R.L.*, Chiclayo, 2019.
- [12] J. Bonnet, L. Silva, C. Raymundo y G. Viacaba, «Sistema de inventario integrado de provisiones basado en la gestión del conocimiento para la reducción de rotura de stock en una PYME de distribución,» Scopus, 2019, pp. 5-24.
- [13] G. Martinez Curbelo, Y. Palmero Berberena y L. Gonzalez Dueñas, «Mejora en las condiciones de almacenamiento del almacén de insumos de la empresa Transcupet, UEB centro,» Scielo, 2017, pp. 40-52.
- [14] L. Alvarado Torres, Implementación de la mejora de inventarios en la empresa DIVEMOTOR para reducir costos de almacenamiento, Trujillo, 2017.
- [15] M. Fajardo, Propuesta de mejora de la gestión de inventarios para minimizar los ingresos no percibidos en la empresa MBN exportaciones Lambayeque & CLA I.R.L, Chiclayo, 2019.
- [16] P. Alarcon, Propuesta de un modelo de gestión de inventarios en la empresa representaciones el tauro de chiclayo E.I.R.L para disminuir costos operativos, Chiclayo, 2019.

- [17] M. Padilla, GESTIÓN DE INVENTARIOS EN LA DISTRIBUIDORA DE PRODUCTOS DE CONSUMO MASIVO S. A. C. PARA DISMINUIR LOS QUIEBRES DE STOCK,, Chiclayo, 2021.
- [18] S. Paico, Mejora en la gestión de inventarios para reducir pérdidas económicas en el almacén de la clínica pacífico de Chiclayo, Chiclayo, 2021.
- [19] M. Ruiz, Propuesta de mejora en la gestión de inventarios en la empresa distribuidoras de aceros Lambayeque E.I.R.L para la disminución de costos, Chiclayo, 2018.
- [20] A. Talledo, Propuesta de mejora de la gestión de inventarios en la empresa optimus motor SAC para minimizar ingresos no percibidos, Chiclayo, 2020.
- [21] M. Trias, P. Gonzalez, S. Fajardo y L. Flores, La 5WHY y el ciclo de mejora en la gestión de procesos, Uruguay: INNOTECH GESTIÓN, 2016.
- [22] J. Vermorel, «Análisis ABC (Inventario),» 19 Marzo 2020. [En línea]. Available: [https://www.lokad.com/es/definicion-analisis-abc-\(inventario\)..](https://www.lokad.com/es/definicion-analisis-abc-(inventario)..) [Último acceso: 2 Octubre 2022].
- [23] A. Ferrin, Gestión de stocks en la logística de almacenes, Bogotá : Fundación Confemetal, 2013.
- [24] F. Medrano, V. Hinojosa, B. Valdez y I. Berrecil, Implementación de la metodología 5S un almacén de refacciones, Ciudad de Mexico: REAXION, 2019.
- [25] C. Vidal, Fundamentos de control y gestión de inventarios, Santiago de Cali, 2017.
- [26] D. Prasad, «Software de gestión de inventarios,» 5 Julio 2022. [En línea]. Available: <https://geekflare.com.> [Último acceso: 14 Setiembre 22].
- [27] CONEXIÓN ESAN, «Fundamentos financieros: valor actual neto,» 24 Enero 2017. [En línea]. Available: <https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/fundamentos-financieros-el-valor-actual-neto-van.> [Último acceso: 3 Octubre 2022].
- [28] EMPRESA ACTUAL, «Ratio de rotación de inventario,» 2 Junio 2016. [En línea]. Available: [https://www.empresaactual.com/ratio-de-rotacion-de-inventario/.](https://www.empresaactual.com/ratio-de-rotacion-de-inventario/) [Último acceso: 2 Diciembre 2021].
- [29] A. Ferrin, «Gestión de stocks en la logística de almacenes,» Bogotá, U, 2017, p. 124.

Anexos

ANEXO 01

Tabla 12: Flujograma del proceso de reaprovisionamiento

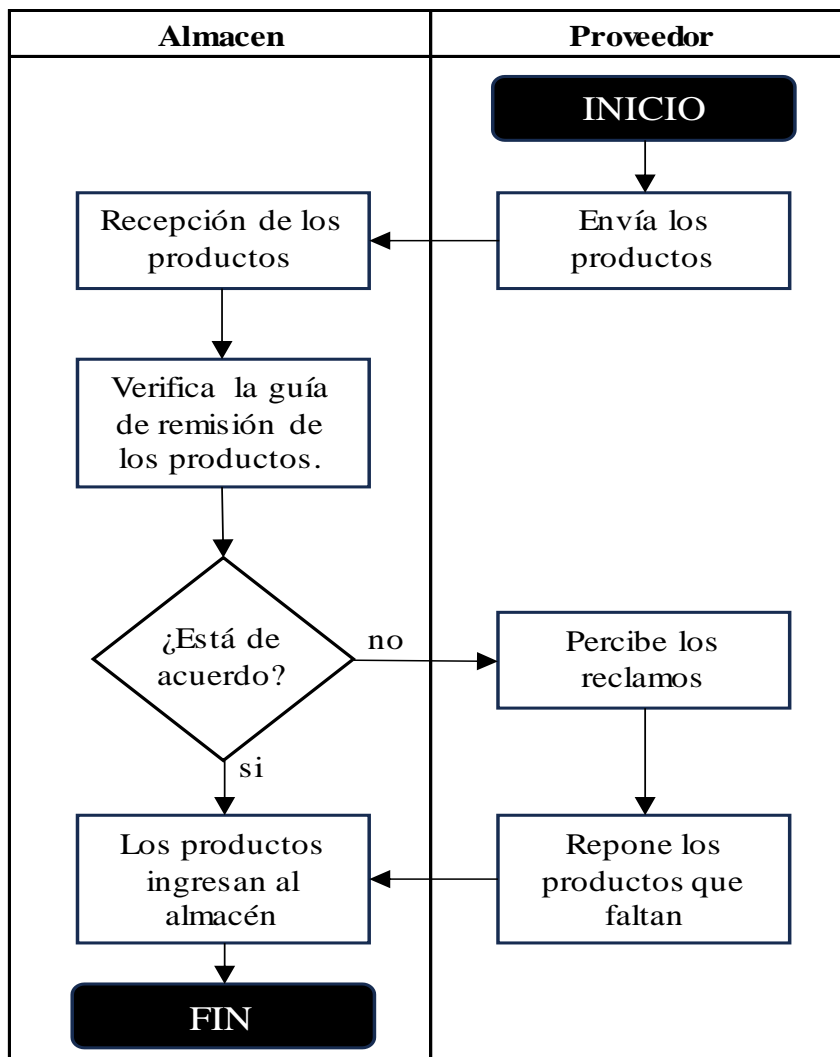


Fuente: La empresa

Elaboración: Propia

ANEXO 02

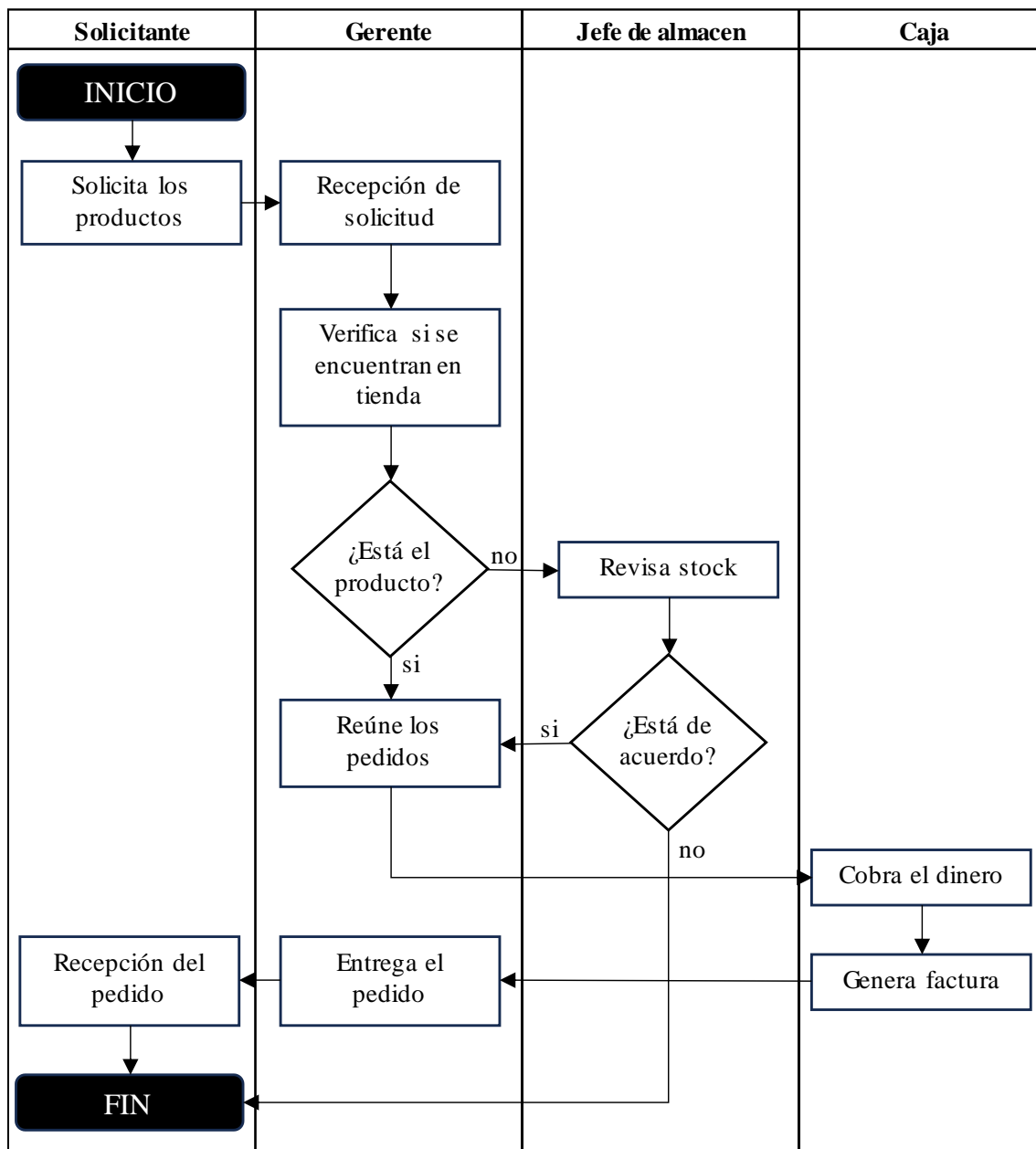
Tabla 13: Flujograma del proceso de almacenamiento



Fuente: La empresa
Elaboración Propia

ANEXO 03

Tabla 14: Flujograma del proceso de despacho de los productos



Fuente: La empresa
Elaboración Propia

ANEXO 04

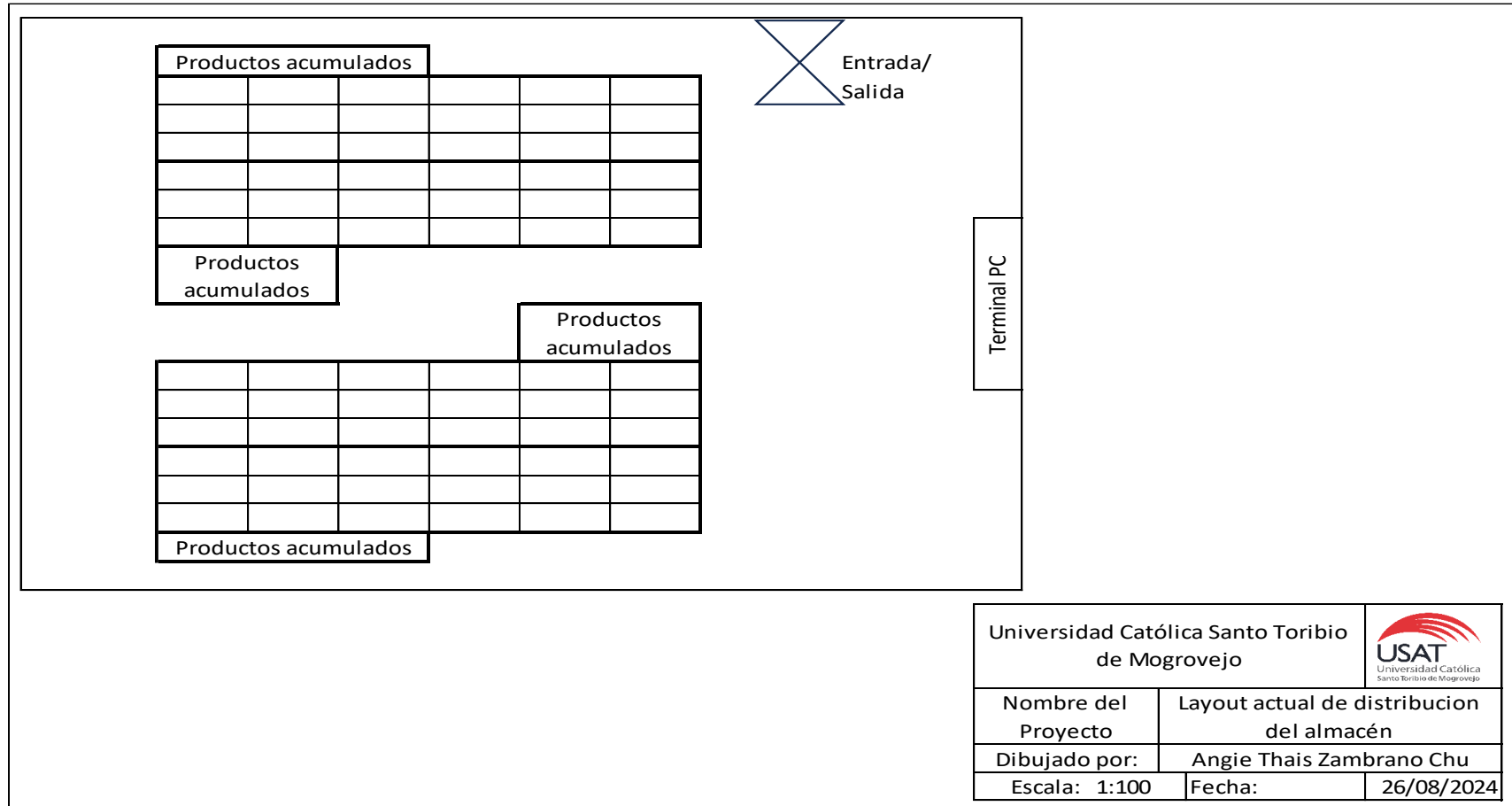


Figura 2: Layout del almacén actual de la empresa

Elaboración Propia

ANEXO 05

Tabla 15: Clasificación ABC de todos los productos

DESCRIPCIÓN	PRESENTACIÓN	COSTO UNIT SOLES	%	%ACUMULADO	CLASIFICACIÓN
CERAN XM 220	180K	2,209.76	9.90%	10%	
LICAL EP 2	180K	1,529.78	6.86%	17%	
EQUIVIS ZS 46 CH	208L	1,477.03	6.62%	23%	
MULTIS EP 2	180K	1,396.35	6.26%	30%	
DYNATRANS ACX 50	208L	1,352.20	6.06%	36%	
CARTER EP 220	208L (C)	1,197.85	5.37%	41%	
AZOLLA ZS 22	208L	1,137.56	5.10%	46%	
AZOLLA ZS 32	208L	1,137.56	5.10%	51%	
SERIOLA ETA 32	208L	1,107.57	4.96%	56%	
AZOLLA ZS 46	208L	1,037.93	4.65%	61%	A
AZOLLA ZS 68	208L	1,037.93	4.65%	66%	
RUBIA TIR 7400 15W40	208L	954.96	4.28%	70%	
ALTIS EM 2	18K	445.21	2.00%	72%	
CERAN XM 220 MOLY	18K	353.49	1.58%	73%	
CALORIS 23	18K	299.99	1.35%	75%	
CERAN XM 220	18K	254.12	1.14%	76%	
LICAL MS2	18K	230.63	1.03%	77%	
DACNIS 100	20L	180.1	0.81%	78%	
DACNIS 150	20L	180.1	0.81%	79%	
QUARTZ 9000 5W40	3B5L	175.53	0.79%	79%	
CARTER EP 680	20L	171.34	0.77%	80%	
DACNIS 46	20L	166.56	0.75%	81%	
QUARTZ INEO C3 5W40	12B1L	164.82	0.74%	82%	
CARTER EP 460	20L	148.87	0.67%	82%	
DYNATRANS ACX 50	20L	146.18	0.66%	83%	
MULTAGRI SUPER 10W30	20L	145.63	0.65%	84%	
MULTIS EP 2	16KP	143.4	0.64%	84%	
CARTER EP 320	20L	140.44	0.63%	85%	
TRANS. AXLE 7 85W140	20L	139.98	0.63%	85%	
FLUIDMATIC D3	20L	139.49	0.63%	86%	
TRAX. AXLE 7 80W90	20L	132.77	0.60%	87%	
DROSER MS 10	20L	132.72	0.60%	87%	B
DYNATRANS MPV	20L	130.2	0.58%	88%	
CARTER EP 220	20L	129.21	0.58%	88%	
DYNATRANS ACX 30	20L	128.04	0.57%	89%	
RUBIA WORKS 1000 15W40	20L	127.53	0.57%	90%	
CARTER EP 150	20L	124.08	0.56%	90%	
DYNATRANS ACX 10W	20L	123.21	0.55%	91%	
AZOLLA ZS 100	20L	121.81	0.55%	91%	
CARTER EP 68	20L	118.93	0.53%	92%	
RUBIA OPT. 1100 15W40	20L	118.83	0.53%	92%	
RUBIA FLEET HD 500 20W50	5GAL	112.05	0.50%	93%	

AZOLLA ZS 22	20L	111.87	0.50%	93%	
AZOLLA ZS 32	20L	111.87	0.50%	94%	
COOLELF AUTO SUPRA - 37°C	20L	104.83	0.47%	94%	
RUBIA S 10W	20L	103.24	0.46%	95%	
AZOLLA ZS 46	20L	100.26	0.45%	95%	
AZOLLA ZS 68 IND	20L	100.26	0.45%	96%	
POWER 25W60	20L	99.95	0.45%	96%	
QUARTZ 7000 10W40	3B4L	99	0.44%	97%	
RUBIA TIR 7400 15W40	20L	97.5	0.44%	97%	
HBF 3	16B05L	91.49	0.41%	97%	
RUBIA TIR 7400 15W40	3B5L	84.65	0.38%	98%	
QUARTZ 5000FUT.GF 10W30	3B5QT	77.54	0.35%	98%	C
QUARTZ 5000FUT.XT 10W30	12B1L	75.74	0.34%	98%	
QUARTZ 5000FUT.XT 10W30	3B4L	73.53	0.33%	99%	
RUBIA TIR 7400 15W40	12B1L	71.74	0.32%	99%	
HI-PERF 4T 500 20W50	12B1L	67.97	0.31%	99%	
HI-PERF 4T SPORT 10W40	12B1L	12.53	0.06%	100%	
TOTAL		22,311.65			

Fuente: La Empresa
Elaboración Propia

ANEXO 06

Tabla 16: Demanda de productos en el periodo enero-diciembre 2021

Código	Descripción	Presentación	Demanda	Oferta	Descripción
176269	CERAN XM 220	180K	332	320	Demanda insatisfecha
140135	LICAL EP 2	180K	515	510	Demanda insatisfecha
170853	EQUIVIS ZS 46 CH	208L	135	127	Demanda insatisfecha
211576	MULTIS EP 2	180K	750	720	Sobre abastecimiento
210795	DYNATRANS ACX 50	208L	2030	2000	Demanda insatisfecha
110490	CARTER EP 220	208L	190	170	Demanda insatisfecha
164392	AZOLLA ZS 22	208L	216	220	Sobre abastecimiento
110474	AZOLLA ZS 32	208L	132	150	Sobre abastecimiento
190326	SERIOLA ETA 32	208L	390	380	Demanda satisfecha
194317	AZOLLA ZS 46	208L	420	400	Demanda insatisfecha
19313	AZOLLA ZS 68	208L	54	70	Sobre abastecimiento
163863	RUBIA TIR 7400 15W40	208L	765	780	Sobre abastecimiento
140190	ALTIS EM 2	18K	550	510	Demanda insatisfecha
199421	CERAN XM 220 MOLY	18K	800	750	Demanda insatisfecha
140186	CALORIS 23	18K	72	72	Demanda satisfecha
177040	CERAN XM 220	18K	1035	1035	Demanda satisfecha
183758	LICAL MS 2	18K	1460	1440	Demanda insatisfecha
162124PL	DACNIS 100	20L	790	750	Demanda insatisfecha
162127	DACNIS 150	20L	855	860	Sobre abastecimiento
213678	QUARTZ 9000 5W40	3B5L	72	60	Sobre abastecimiento
TOTAL			11563	11324	

Fuente: La Empresa
Elaboración Propia

ANEXO 07

Tabla 17: Rotura de stock en los meses de enero-diciembre del 2021

Código	Descripción	Presentación	Demanda	Oferta	Rotura de stock	Dinero no percibido
176269	CERAN XM 220	180K	332	320	12	S/ 26,517.12
140135	LICAL EP 2	180K	515	510	5	S/ 7,648.90
170853	EQUIVIS ZS 46 CH	208L	135	127	8	S/ 11,822.88
211576	MULTIS EP 2	180K	750	720	30	S/ 41,890.50
210795	DYNATRANS ACX 50	208L	2030	2000	30	S/ 40,566.00
110490	CARTER EP 220	208L	190	170	20	S/ 23,957.00
164392	AZOLLA ZS 22	208L	216	220	4	S/ 4,550.24
110474	AZOLLA ZS 32	208L	132	150	18	S/ 20,476.08
190326	SERIOLA ETA 32	208L	390	380	10	S/ 11,075.70
194317	AZOLLA ZS 46	208L	420	400	20	S/ 20,758.60
19313	AZOLLA ZS 68	208L	54	70	16	S/ 16,606.88
163863	RUBIA TIR 7400 15W40	208L	765	780	15	S/ 14,324.40
140190	ALTIS EM 2	18K	550	510	40	S/ 17,808.40
199421	CERAN XM 220 MOLY	18K	800	750	50	S/ 17,674.50
183758	LICAL MS 2	18K	1460	1440	20	S/ 4,612.60
162124PL	DACNIS 100	20L	790	750	40	S/ 7,204.00
162127	DACNIS 150	20L	855	860	5	S/ 900.50
213678	QUARTZ 9000 5W40	3B5L	72	60	12	S/ 2,106.36
TOTAL						S/ 290,500.66

Fuente: La Empresa
Elaboración Propia

ANEXO 08

Tabla 18: Índice de rotación de productos

Producto	Presentación	Costo Unitario	Stock Existente	Productos Vendidos	Índice de Rotación	Índice de Rotación (S/.)
FLUIDMATIC D3	20L	S/ 139.49	38	90	2.37	S/ 330.37
TRAX. AXLE 7 80W90	20L	S/ 132.77	30	100	3.33	S/ 442.55
DROSELA MS 10	20L	S/ 132.72	48	110	2.29	S/ 304.15
DYNATRANS MPV	20L	S/ 130.20	29	71	2.45	S/ 318.77
CARTER EP 220	20L	S/ 129.21	45	85	1.89	S/ 244.06
HBF 3	16B05L	S/ 91.49	20	69	3.45	S/ 315.64
RUBIA TIR 7400 15W40	3B5L	S/ 84.65	32	73	2.28	S/ 193.11
QUARTZ 5000FUT.10W30	3B5QT	S/ 77.54	30	74	2.47	S/ 191.27
QUARTZ 5000FUT.XT 10W30	12B1L	S/ 75.74	50	96	1.92	S/ 145.42
QUARTZ 5000FUT.XT 10W30	3B4L	S/ 73.53	36	113	3.14	S/ 230.80
RUBIA TIR 7400 15W40	12B1L	S/ 71.74	25	83	3.32	S/ 238.19
HI-PERF 4T 500 20W50	12B1L	S/ 67.97	50	74	1.48	S/ 100.60
QUARTZ 5000 SN 20W50	3B4L	S/ 67.83	50	96	1.92	S/ 130.23
CARTER EP 680	20L	S/ 171.34	36	89	2.47	S/ 423.59
TOTAL			519	1223	S/ 3,608.74	

Fuente: La Empresa
Elaboración Propia

ANEXO 09

Tabla 19: Checklist de evaluación de la organización

	Sí	No
1 ¿Los objetos considerados necesarios para el desarrollo de las actividades del área se encuentran organizados?		ü
2 ¿Se observan objetos dañados?	ü	
3 En caso de observarse objetos dañados ¿Se han catalogado cómo útiles o inútiles? ¿Existe un plan de acción para repararlos o se encuentran separados y rotulados?		ü
4 ¿Existen objetos obsoletos?	ü	
5 En caso de observarse objetos obsoletos ¿Están debidamente identificados como tal, se encuentran separados y existe un plan de acción para ser descartados?		ü
6 ¿Se observan objetos de más, es decir que no son necesarios para el desarrollo de las actividades del área?	ü	
7 En caso de observarse objetos de más ¿Están debidamente identificados cómo tal, existe un plan de acción para ser transferidos a un área que los requiera?		ü

Elaboración Propia**Tabla 20: Checklist de evaluación del orden**

	Sí	No
1 ¿Se dispone de un sitio adecuado para cada elemento que se ha considerado como necesario? ¿Cada cosa en su lugar?	✓	
2 ¿Se dispone de sitios debidamente identificados para elementos que se utilizan con poca frecuencia?		✓
3 ¿Utiliza la identificación visual, de tal manera que le permita a las personas ajenas al área realizar una correcta disposición de los objetos de espacio?		✓
4 ¿La disposición de los elementos es acorde al grado de utilización de los mismos? Entre más frecuente más cercano.		✓
5 ¿Considera que los elementos dispuestos se encuentran en una cantidad ideal?		✓
6 ¿Existen medios para que cada elemento retorne a su lugar de disposición?		✓
7 ¿Hacen uso de herramientas como códigos de color, señalización, hojas de verificación?		✓

Elaboración Propia**Tabla 21: Checklist de evaluación de limpieza**

	Sí	No
1 ¿El área de trabajo se percibe como absolutamente limpia?		✓
2 ¿Los operarios del área y en su totalidad se encuentran limpios, de acuerdo a sus actividades y a sus posibilidades de asearse?		✓
3 ¿Se han eliminado las fuentes de contaminación? No solo la suciedad		✓
4 ¿Existe una rutina de limpieza por parte de los operarios del área?	✓	
5 ¿Existen espacios y elementos para disponer de la basura?	✓	

Elaboración Propia

Tabla 22: Checklist de evaluación de estandarización

	Sí	No
1 ¿Existen herramientas de estandarización para mantener la organización, el orden y la limpieza identificados?		✓
2 ¿Se utiliza evidencia visual respecto al mantenimiento de las condiciones de organización, orden y limpieza?		✓
3 ¿Se utilizan moldes o plantillas para conservar el orden?		✓
4 ¿Se cuenta con un cronograma de análisis de utilidad, obsolescencia y estado de elementos?		✓
5 ¿En el período de evaluación, se han presentado propuestas de mejora en el área?		✓
6 ¿Se han desarrollado lecciones de un punto o procedimientos operativos estándar?		✓

Elaboración Propia

Tabla 23: Checklist de evaluación de disciplina

	Sí	No
1 ¿Se percibe una cultura de respeto por los estándares establecidos, y por los logros alcanzados en materia de organización, orden y limpieza?		ü
2 ¿Se percibe proactividad en el desarrollo de la metodología 5s?		ü
3 ¿Se conocen situaciones dentro del período de la evaluación, no necesariamente al momento de diligenciar este formato, que afecten los principios 5s?		ü
4 ¿Se encuentran visibles los resultados obtenidos por medio de la metodología?		ü

Elaboración Propia

ANEXO 11

Tabla 24: Proyección de la demanda y coeficiente de variabilidad de los productos de la clasificación A

Productos	CERAN XM 220	LICAL EP 2	EQUIVIS ZS 46 CH	MULTIS EP 2	DYNATRANS ACX 50
Enero	35	35	35	35	30
Febrero	34	38	36	32	34
Marzo	38	39	30	30	38
Abril	40	31	39	32	30
Mayo	41	35	35	34	30
Junio	36	38	38	38	35
Julio	34	30	37	39	37
Agosto	36	34	32	37	37
Setiembre	46	39	35	31	34
Octubre	39	31	36	34	35
Noviembre	36	34	31	32	34
Diciembre	34	32	36	39	35
MAPE	7.09%	11.81%	7.84%	15.18%	8.60%
MEDIA	37.42	34.67	35.00	34.42	34.08
DESV.ESTANDAR	3.0	3.26	2.73	3.18	2.78
COEF. VARIABILIDAD	9.63%	9.39%	7.80%	9.23%	8.15%

Fuente: La Empresa
Elaboración Propia

Tabla 25: Proyección de la demanda y coeficiente de variabilidad de los productos de la clasificación B

Productos	CARTER EP 680	DACNIS 46	QUARTZ INEO C3 5W40	CARTER EP 460	MULTAGRI SUPER 10W30
Enero	26	22	25	29	22
Febrero	22	27	30	29	31
Marzo	24	27	26	25	27
Abril	25	27	25	29	24
Mayo	23	27	25	25	32
Junio	20	27	25	28	23
Julio	20	27	25	26	29
Agosto	23	27	25	28	29
Setiembre	25	27	25	26	23
Octubre	28	27	25	37	32
Noviembre	26	27	25	27	24
Diciembre	29	27	25	27	27
MAPE	9.69%	16.93%	18.15%	16.31%	12.89%
MEDIA	24.25	26.58	25.50	28.00	26.92
DESV.ESTANDAR	5.0	1.44	1.45	3.19	3.68
COEF. VARIABILIDAD	11.68%	5.43%	5.67%	11.40%	13.67%

Fuente: La Empresa
Elaboración Propia

Tabla 26: Proyección de la demanda y coeficiente de variabilidad de los productos de la clasificación C

Productos	RUBIA S10W	AZOLLA ZS 46	AZOLLA ZS 68 IND	POWER 25W60	QUARTZ 7000 10W40
Enero	12	16	12	18	19
Febrero	14	15	16	18	16
Marzo	14	15	15	18	16
Abril	14	14	12	18	16
Mayo	14	14	16	18	16
Junio	14	13	14	18	16
Julio	14	13	12	18	16
Agosto	14	13	16	18	16
Setiembre	14	12	13	18	16
Octubre	14	12	13	18	16
Noviembre	14	11	16	18	16
Diciembre	14	11	13	18	16
MAPE	19.74%	8.43%	10.93%	11.65%	12.99%
MEDIA	13.83	13.25	14.00	18.00	16.25
DESV.ESTANDAR	7.0	1.60	1.71	0.00	0.87
COEF. VARIABILIDAD	4.17%	12.09%	12.18%	0.00%	5.33%

Fuente: La Empresa
Elaboración Propia

ANEXO 10

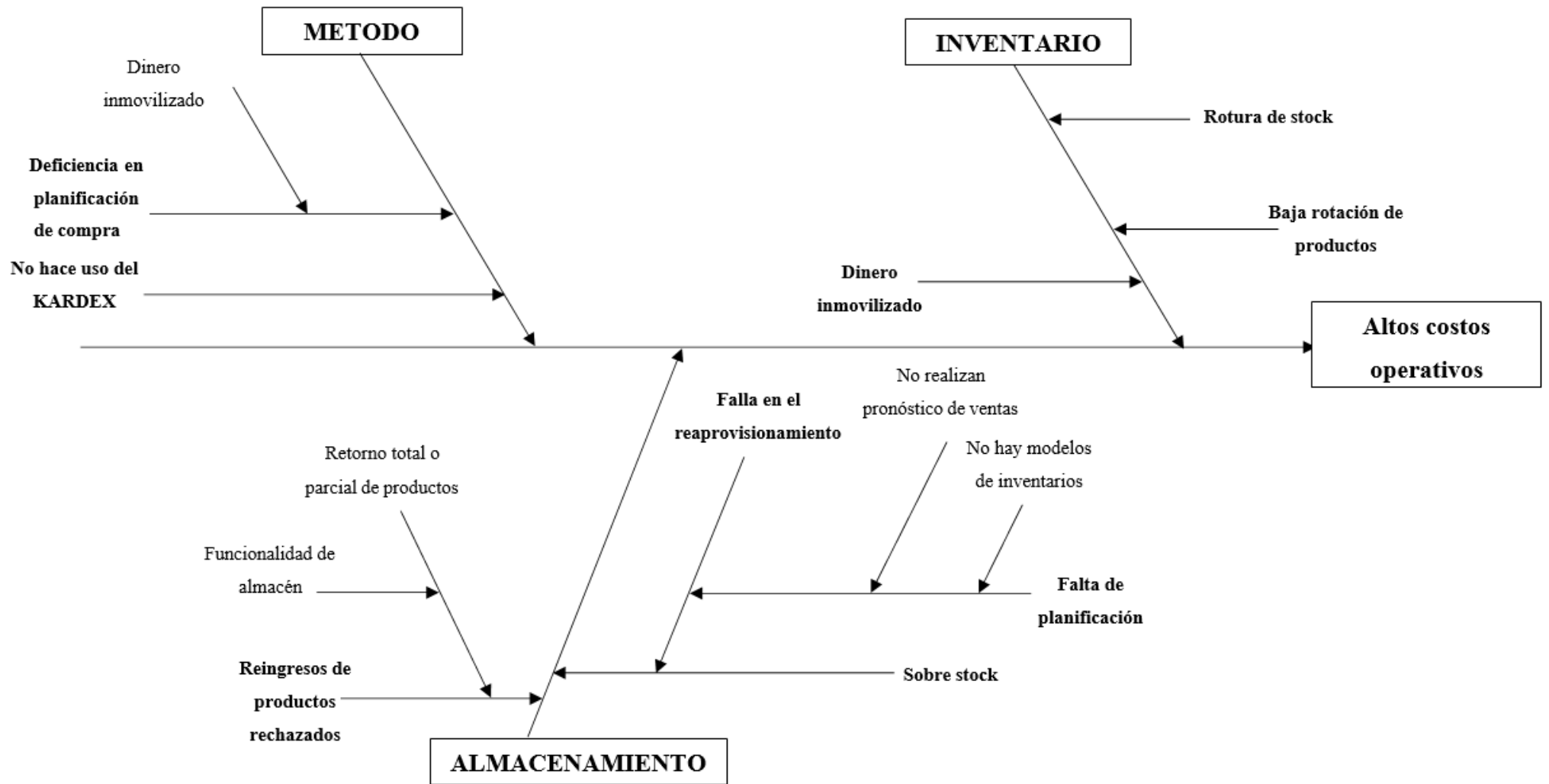


Figura 3: Diagrama de Ishikawa

ANEXO 12

Tabla 27: Modelos de gestión de inventarios

ALTERNATIVA 1	Modelo de Revisión Periódica	Descripción
		La cantidad que se ordena en cada revisión depende de la cantidad de stock existente y la demanda durante el período de revisión. Es ajustable a la necesidad en ese momento. Es fácilmente configurable en la mayoría de los ERP, que permiten programar revisiones periódicas y gestionar inventarios de manera automatizada. Se adapta bien a la demanda variable, ya que el inventario se ajusta periódicamente en función de los niveles actuales de stock.
ALTERNATIVA 2	Modelo Q	Descripción
		Es más adecuado para productos con demanda constante, lo que puede no ser el caso en una empresa que maneja una amplia gama de productos. Puede ser más adecuado para productos con alta rotación o demandas fluctuantes constantes, pero para productos con menos variabilidad o con una caducidad más larga, podría generar revisiones innecesarias y mayores costos operativos.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 28: Matriz de comparación de criterios**Matriz de comparación por pares - CRITERIOS**

	Larga caducidad	Costo de pedido y almacenamiento	Inventario heterogéneo	Sistema ERP	Matriz normalizada	Vector promedio			
Larga caducidad	1	1/7	3	1/3	0.09	0.09	0.19	0.07	0.11
Costo de pedido de almacenamiento	7	1	9	3	0.62	0.63	0.56	0.64	0.61
Inventario heterogéneo	1/3	1/9	1	1/3	0.03	0.07	0.06	0.07	0.06
Sistema ERP	3	1/3	3	1	0.26	0.21	0.19	0.21	0.22
SUMA	11.33	1.59	16.00	4.67					

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 29: Comparación de modelos por larga caducidad**Criterio: Larga caducidad**

	Modelo P	Modelo U	Modelo Q	Matriz Normalizada			Vector promedio
Modelo P	1	3	1/3	0.23	0.33	0.22	0.26
Modelo U	1/3	1	1/5	0.08	0.11	0.13	0.11
Modelo Q	3	5	1	0.69	0.56	0.65	0.63
SUMA	4.33	9.00	1.53				

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 30: Comparación de modelos por costo de pedido y almacenamiento**Criterio: Costo de pedido y almacenamiento**

	Modelo P	Modelo U	Modelo Q	Matriz Normalizada			Vector promedio
Modelo P	1	9	3	0.69	0.69	0.69	0.69
Modelo U	1/9	1	1/3	0.08	0.08	0.08	0.08
Modelo Q	1/3	3	1	0.23	0.23	0.23	0.23
SUMA	1.44	13.00	4.33				

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 31: Comparación de modelos por adaptabilidad a un inventario heterogéneo

Criterio: Adaptabilidad a un inventario heterogéneo							
	Modelo P	Modelo U	Modelo Q	Matriz Normalizada			Vector promedio
Modelo P	1	3	1/3	0.23	0.27	0.23	0.24
Modelo U	1/3	1	1/7	0.08	0.09	0.10	0.09
Modelo Q	3	7	1	0.69	0.64	0.68	0.67
SUMA	4.33	11.00	1.48				

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 32: Comparación de modelos por compatibilidad con sistema ERP

Criterio: Sistema ERP							
	Modelo P	Modelo U	Modelo Q	Matriz Normalizada			Vector promedio
Modelo P	1	3	5	0.65	0.69	0.56	0.63
Modelo U	1/3	1	3	0.22	0.23	0.33	0.26
Modelo Q	1/5	1/3	1	0.13	0.08	0.11	0.11
SUMA	1.53	4.33	9.00				

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 33: Comparación de criterios con modelos de gestión

	Larga caducidad	Costo de pedido y almacenamiento	Inventario heterogéneo	Sistema ERP	Total
Modelo P	0.26	0.69	0.24	0.63	0.61
Modelo U	0.11	0.08	0.09	0.26	0.12
Modelo Q	0.63	0.23	0.67	0.11	0.27
Ponderación	0.11	0.61	0.06	0.22	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 34: Índice y Razón de consistencia

n=	4
lambda máxima=	4.13
CI=	0.04
CR=	4.81%

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 13

Tabla 35: Costo del personal administrativo

Análisis costo de personal		
N° trabajadores		1
Sueldo (promedio/mes)	S/	2,500.00
Sueldo (promedio/año)	S/	44,700.00
Tiempo dedicado (hrs/día)		5
Tiempo dedicado (hrs/año)		1440
% tiempo dedicado		25%
Sueldo por realizar pedidos	S/	11,175.00

Fuente: La empresa
Elaboración Propia

Tabla 36: Recursos utilizados

Análisis de recursos		
Computadora e impresora	S/	9,000.00
Internet y telefono	S/	1,560.00
Otros gastos	S/	12,000.00
Total	S/	22,560.00

Fuente: La empresa
Elaboración Propia

Tabla 37: Costos por ordenar

Costo por ordenar de la empresa		
Personal	S/	11,175.00
Otros recursos	S/	22,560.00
Total	S/	33,735.00

Fuente: La empresa
Elaboración Propia

Tabla 38: Costo por pedido de la clasificación A

Costo por pedido		
Cantidad de pedidos		192
Costo por pedido anual	S/	33,735.00
Costo/pedido	S/	175.70
Costo por pedir	S/	702.81

Fuente: La empresa
Elaboración Propia

Tabla 39: Costo por pedido de la clasificación B

Costo por pedido		
Cantidad de pedidos		90
Costo por pedido anual	S/	33,735.00
Costo/pedido	S/	374.83
Costo por pedir	S/	749.67

Fuente: La empresa
Elaboración Propia

Tabla 40: Costo por pedido de la clasificación C

Costo por pedido		
Cantidad de pedidos		12
Costo por pedido anual	S/	33,735.00
Costo/pedido	S/	2,811.25
Costo por pedir	S/	2,811.25

Fuente: La empresa
Elaboración Propia

ANEXO 14

Tabla 41: Costo de personal de almacén

	Supervisor		Almacen	
N° de trabajadores		1		1
Sueldo promedio/mes	S/	1,900.00	S/	980.00
Sueldo promedio/año	S/	22,800.00	S/	11,760.00
Tiempo dedicado		1200		1680
% tiempo dedicado		62.50%		87.50%
Sueldo por almacenar	S/	14,250.00	S/	10,290.00

Fuente: La empresa
Elaboración Propia

Tabla 42: Costo de almacenamiento de los productos de la clasificación A

Productos	Tasa del costo de almacenamiento	Precio Unitario (S/.)	Costo de almacenamiento
CERAN XM	0.01466056	2209.76	32.396
EQUIVIS ZS 46 CH	0.01466056	1477.03	21.6541
MULTIS EP 2	0.01466056	1396.35	20.4713
DYNASTRANS ACX 50	0.01466056	1352.2	19.824
LICAL EP 2	0.01466056	1529.78	22.4274

Fuente: La empresa
Elaboración Propia

Tabla 43: Costo de almacenamiento de los productos de la clasificación B

Productos	Tasa del costo de almacenamiento	Precio Unitario (S/.)	Costo de almacenamiento
CARTER EP 680	0.281074486	174.34	48.15930239
DACNIS 46	0.281074486	166.56	46.81576635
QUARTZ INEO C35W40	0.281074486	164.82	46.32669674
CARTER EP 468	0.281074486	148.87	41.8435587
MULTAGRI SUPER 10W30	0.281074486	145.63	40.93287736

Fuente: La empresa
Elaboración Propia

Tabla 44: Costo de almacenamiento de los productos de la clasificación C

Productos	Tasa del costo de almacenamiento	Precio Unitario (S/.)	Costo de almacenamiento
RUBIA S 10W	1.014459443	103.24	104.7327928
AZOLLA ZS 46	1.014459443	99.8	101.2430524
AZOLLA ZS 68 IND	1.014459443	100.26	101.7097037
POWE 25W60	1.014459443	99.95	101.3952213
QUARTZ 7000 10W40	1.014459443	99	100.4314848

Fuente: La empresa
Elaboración Propia

ANEXO 15

Tabla 45: Modelo P del producto LICAL EP 2 de la clasificación A
LICAL EP 2

	Símbolo	Cantidad	
Cantidad para solicitar	Q	24	unidad
Demanda diaria	d	3	unidad
Periodo de revisión	T	7	días
Tiempo de llegada	L	2	días
Stock actual	I	47	unidad
Desviación estándar de la demanda	$\sigma(T+L)$	27	unidad
Nivel de seguridad	Z	1.64	unidad
desviación estándar	σ	3	unidad

Elaboración Propia

Tabla 46: Modelo P del producto EQUIVIS ZS 46 CH de la clasificación A
EQUIVIS ZS 46 CH

	Símbolo	Cantidad	
Cantidad a solicitar	Q	24	unidad
Demanda diaria	d	3	unidad
Periodo de revisión	T	7	días
Tiempo de llegada	L	2	días
Stock actual	I	18	unidad
desviación estándar de la demanda	$\sigma(T+L)$	9	unidad
Nivel de seguridad	Z	1.64	unidad
desviación estándar	σ	1	unidad

Elaboración Propia

Tabla 47: Modelo P del producto MULTIS EP 2 de la clasificación A
MULTIS EP 2

	Símbolo	Cantidad	
Cantidad a solicitar	Q	26	unidad
Demanda diaria	d	3	unidad
Periodo de revisión	T	7	días
Tiempo de llegada	L	2	días
Stock actual	I	31	unidad
desviación estándar de la demanda	$\sigma(T+L)$	18	unidad
Nivel de seguridad	Z	1.64	unidad
desviación estándar	σ	2	unidad

Elaboración Propia

Tabla 48: Modelo P del producto DYNATRANS ACX 50 de la clasificación A

DYNATRANS ACX 50			
	Símbolo	Cantidad	
Cantidad a solicitar	Q	46	unidad
Demanda diaria	d	4	unidad
Periodo de revisión	T	7	días
Tiempo de llegada	L	2	días
Stock actual	I	5	unidad
desviación estándar de la demanda	$\sigma(T+L)$	9	unidad
Nivel de seguridad	Z	1.64	unidad
desviación estándar	σ	1	unidad

Elaboración Propia

Tabla 49: Modelo P del producto DACNIS 46 de la clasificación B

DACNIS 46			
	Símbolo	Cantidad	
Cantidad a solicitar	Q	11	unidad
Demanda diaria	d	1	unidad
Periodo de revision	T	15	días
Tiempo de llegada	L	3	días
Stock actual	I	66	unidad
Desviacion estándar de la demanda	$\sigma(T+L)$	36	unidad
Nivel de seguridad	Z	1.64	unidad
Desviacion estándar	σ	2	unidad

Elaboración Propia

Tabla 50: Modelo P del producto QUARTZ INEO C3 5W40 de la clasificación B

QUARTZ INEO C3 5W40			
	Símbolo	Cantidad	
Cantidad a solicitar	Q	12	unidad
Demanda diaria	d	1	unidad
Periodo de revision	T	15	días
Tiempo de llegada	L	3	días
Stock actual	I	95	unidad
Desviacion estándar de la demanda	$\sigma(T+L)$	54	unidad
Nivel de seguridad	Z	1.64	unidad
Desviacion estándar	σ	3	unidad

Elaboración Propia

Tabla 51: Modelo P del producto CARTER EP 460 de la clasificación B

CARTER EP 460			
	Símbolo	Cantidad	
Cantidad a solicitar	Q	14	unidad
Demanda diaria	d	2	unidad
Periodo de revision	T	15	días
Tiempo de llegada	L	3	días
Stock actual	I	140	unidad
Desviacion estándar de la demanda	$\sigma(T+L)$	72	unidad
Nivel de seguridad	Z	1.64	unidad
Desviacion estándar	σ	4	unidad

Elaboración Propia

Tabla 52: Modelo P del producto MULTAGRI SUPER 10W30 de la clasificación B

MULTAGRI SUPER 10W30			
	Símbolo	Cantidad	
Cantidad a solicitar	Q	15	unidad
Demanda diaria	d	2	unidad
Periodo de revision	T	15	días
Tiempo de llegada	L	3	días
Stock actual	I	110	unidad
Desviacion estándar de la demanda	$\sigma(T+L)$	54	unidad
Nivel de seguridad	Z	1.64	unidad
Desviacion estándar	σ	3	unidad

Elaboración Propia

Tabla 53: Modelo P del producto AZOLLA ZS 46 de la clasificación C

AZOLLA ZS 46			
	Símbolo	Cantidad	
Cantidad a solicitar	Q	6	unidad
Demanda diaria	d	0.17	unidad
Periodo de revision	T	30	días
Tiempo de llegada	L	3	días
Stock actual	I	86	unidad
Desviacion estándar de la demanda	$\sigma(T+L)$	52.8	unidad
Nivel de seguridad	Z	1.64	unidad
Desviacion estándar	σ	1.6	unidad

Elaboración Propia

Tabla 54: Modelo P del producto AZOLLA ZS 68 IND de la clasificación C

AZOLLA ZS 68 IND			
	Símbolo	Cantidad	
Cantidad a solicitar	Q	6	unidad
Demanda diaria	d	0.16	unidad
Periodo de revision	T	30	días
Tiempo de llegada	L	3	días
Stock actual	I	91	unidad
Desviacion estándar de la demanda	$\sigma(T+L)$	56.1	unidad
Nivel de seguridad	Z	1.64	unidad
Desviacion estándar	σ	1.7	unidad

Elaboración Propia

Tabla 55: Modelo P del producto POWER 25W60 de la clasificación C

POWER 25W60			
	Símbolo	Cantidad	
Cantidad a solicitar	Q	5	unidad
Demanda diaria	d	0.14	unidad
Periodo de revision	T	30	días
Tiempo de llegada	L	3	días
Stock actual	I	10	unidad
Desviacion estándar de la demanda	$\sigma(T+L)$	6.6	unidad
Nivel de seguridad	Z	1.64	unidad
Desviacion estándar	σ	0.2	unidad

Elaboración Propia

Tabla 56: Modelo P del producto QUARTZ 7000 10W40 de la clasificación C

QUARTZ 7000 10W40			
	Símbolo	Cantidad	
Cantidad a solicitar	Q	6	unidad
Demanda diaria	d	0.19	unidad
Periodo de revision	T	30	días
Tiempo de llegada	L	3	días
Stock actual	I	47	unidad
Desviacion estándar de la demanda	$\sigma(T+L)$	28.38	unidad
Nivel de seguridad	Z	1.64	unidad
Desviacion estándar	σ	0.86	unidad

Elaboración Propia

ANEXO 16

Plan de Capacitación*Actividad de la empresa*

La empresa distribuidora de lubricantes se encarga de la comercialización de lubricantes industriales y convencionales a empresas industriales del departamento de Lambayeque.

Objetivo General

Preparar a los trabajadores de la empresa distribuidora de lubricantes para ejecutar eficientemente sus funciones en los puestos de trabajo respectivo.

Objetivo Específicos

- Proporcionar información y orientación sobre el funcionamiento, normas y políticas.
- Proveer conocimientos y a la vez desarrollar habilidades para cubrir los requerimientos de los puestos de trabajo.
- Actualizar los conocimientos de cada área de trabajo.

Alcance

El alcance de este plan de capacitación abarca para todos los trabajadores de la empresa distribuidora de lubricantes.

Justificación

Si bien es cierto, el recurso más importante dentro de una organización es el personal, es una parte esencial puesto que influye directamente con la calidad que se brinda los productos y servicios.

Al tener un personal motivado, es ahí donde las empresas sustentas sus logros, en consecuencia, la organización alcanza altos niveles de productividad. La esencia está relacionada con el trato que tienen en el ambiente laboral con los ejecutivos, y esto se basa en la confianza y el respeto, pero en Perú, la motivación no está considerada como un factor para promover una fuerza laboral y en consecuencia obtener mayores ganancias y ganar competitividad.

Por lo tanto, esto se enfoca en tener en cuenta las capacitaciones para así mantener, modificar ciertas actitudes de las personas en la organización, además de proporcionar más conocimientos sobre el proceso logístico. Es por ello que este plan de capacitación está dirigido a los trabajadores de la organización para aumentar su eficiencia laboral.

Cotización

La cotización se basará en una empresa consultora *Expertoslogísticos*, la cual está conformada por ingenieros expertos y con amplia trayectoria en reconocidas empresas. Haciendo la cotización con la consultora para los cuatro trabajadores.

Tabla 57: Cotización de capacitación del personal

Capacitación	Precio
Capacitación por persona	200
Trabajadores	4
Total	800

Fuente: Expertos logísticos
Elaboración Propia

Temario

Debido a que la empresa es una MYPE y son cuatro trabajadores, las capacitaciones se realizarán a todos por igual, puesto que algunas funciones son compartidas.

- Proceso logístico y aspectos técnicos
- ERP para el control de inventarios
- Actualización del proceso logístico
- Costos logísticos y automatización de almacenes

Asimismo, a continuación, se muestra el sustento que nos llevó a seleccionar estos temas.

Tabla 58: Temario de capacitación

Tema de Capacitación	Problema Asociado	Criterio de Selección	Sustento
Proceso logístico y aspectos técnicos	Ineficiencia en la cadena de suministro y errores en la manipulación de productos	Naturaleza del negocio y conocimiento técnico	Mejorar la eficiencia y efectividad en la cadena de suministro. Reducir errores y minimizar riesgos y costos.
ERP para el control de inventarios	Gestión ineficiente de inventarios, riesgo de desabastecimiento o exceso de stock	Tecnología y automatización; gestión precisa de inventarios	Facilitar la toma de decisiones basada en datos precisos y en tiempo real. Mejorar la visibilidad y trazabilidad de los inventarios.
Actualización del proceso logístico	Procesos logísticos obsoletos o ineficientes	Mejora continua y optimización de procesos	Implementar prácticas logísticas modernas y eficientes. Adaptarse a nuevas normativas y estándares del sector.
Costos logísticos y distribución de almacén	Altos costos logísticos y distribución ineficiente en el almacén	Reducción de costos y optimización de la distribución del almacén	Analizar y optimizar los costos logísticos. Mejorar la eficiencia en la distribución de productos dentro del almacén para reducir tiempos y errores.

Elaboración Propia

Cronograma

Tabla 59: Cronograma de capacitación

2023				
TEMARIO	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Procesos logísticos	x	x		
Inventario		x		
ERP			x	
Actualizaciones		x	x	x
Costos logísticos			x	
Automatización de almacenes				x

Elaboración Propia

ANEXO 17

Tabla 60: Matriz de enfrentamiento de temas logísticos

	Control de Inventarios	Automatización de Procesos	Visibilidad y Trazabilidad	Optimización de Costos	Actualización y Adaptabilidad	Suma	Ponderado
Control de Inventarios		1	1	1	1	4	33%
Automatización de Procesos	0		1	1	0	2	17%
Visibilidad y Trazabilidad	0	1		1	1	3	25%
Optimización de Costos	0	0	0		0	0	0%
Actualización y Adaptabilidad	0	1	1	1		3	25%
TOTAL						12	

Elaboración Propia

Tabla 61: Comparación de modelos de ERP

Factores	Peso	Orderhive	Unleashed
Control de Inventarios	33%	5	2
Automatización de Procesos	17%	4	2
Visibilidad y Trazabilidad	25%	4	4
Optimización de Costos	0%	4	4
Actualización y Adaptabilidad	25%	5	4
TOTAL		4.58	3.00

Elaboración Propia

ANEXO 18

Cotización

Se realizo la cotización en la misma página de orderhive la cual se muestra a continuación, teniendo en cuenta que es un programa de Estados Unidos.

Tabla 62: Cotización del modelo ERP Orderhive

Orderhive	
Precio mensual	S/ 361.00
Precio anual	S/ 4 332.00

Elaboración Propia

Como se puede observar en la imagen el precio mensual es de 357.98 soles, este precio se tomará en cuenta para el análisis financiero, pero con una inversión anual de 4 295.76 soles.