



**Maestría en**

## **GESTIÓN ESTRATÉGICA DE LA CADENA DE SUMINISTROS**

**Trabajo de grado previa a la obtención de  
título de Magíster en Gestión estratégica  
de la cadena de suministros**

### **AUTORES:**

Christian Vinicio Becerra Martínez  
David Enrique Benavides Guayara  
Cristobal Fabián Escobar Cervantes  
Diego Xavier Jiménez Ontaneda

### **TUTORES:**

DBA. José Francisco Garrido  
Mgr. Carlos Luis Calderón

**Implementar la Gestión de Almacenamiento en la  
Empresa Minerva mediante Herramientas de  
Optimización de Almacenes e Inventarios en el año 2024**

## CERTIFICACIÓN

Nosotros, Christian Vinicio Becerra Martínez, David Enrique Benavides Guayara, Cristobal Fabián Escobar Cervantes y Diego Xavier Jiménez Ontaneda, declaramos que somos los autores exclusivos de la presente investigación y que ésta es original, auténtica y personal. Todos los efectos académicos y legales que se desprendan de la presente investigación serán de nuestra sola y exclusiva responsabilidad.

Cedemos nuestros derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador (UIDE), según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, reglamento y leyes.



---

Firma del graduando  
Christian Vinicio Becerra Martínez



---

Firma del graduando  
David Enrique Benavides Guayara



---

Firma del graduando  
Cristobal Fabián Escobar Cervantes



---

Firma del graduando  
Diego Xavier Jiménez Ontaneda

Nosotros, DBA. José Francisco Garrido y Mgtr. Carlos Luis Calderón declaramos que, personalmente conocemos que los graduandos: Christian Vinicio Becerra Martínez, David Enrique Benavides Guayara, Cristobal Fabián Escobar Cervantes y Diego Xavier Jiménez Ontaneda, son los autores exclusivos de la presente investigación y que ésta es original, auténtica y personal de ellos.

---

Mgtr. Carlos Luis Calderón  
Coordinador Académico Posgrados UIDE

---

DBA. José Francisco Garrido Casas  
Director EIG

## **DEDICATORIA**

*A nuestros padres, por su apoyo incondicional y por ser la fuente de inspiración en nuestras vidas*

*A los docentes de la Universidad Internacional del Ecuador y de EIG Business School, quienes con su conocimiento, experiencia y sabiduría nos brindaron soporte en la realización del presente proyecto y nos guiaron a lo largo de este camino académico.*

*Y finalmente, a todos quienes contribuyeron para culminar con éxito la realización del proyecto y confiaron en cada uno de nosotros para alcanzar este logro.*

## **AGRADECIMIENTOS**

*En primer lugar, queremos agradecer a todas las personas que han hecho posible haber llegado hasta aquí; y en especial a todos los colaboradores de la empresa Minerva S.A.*

*A nuestros padres, por su amor incondicional y por su apoyo a lo largo de nuestras vidas, que con su ejemplo y dedicación nos han formado como profesionales honestos y responsables.*

*Agradecemos también a la Universidad Internacional del Ecuador y a EIG Business School, por los recursos tecnológicos proporcionados a lo largo de nuestros estudios y para llevar a cabo esta investigación.*

*Finalmente, a todos aquellos que de una manera u otra han contribuido a la realización de este proyecto, extendemos nuestros más profundos agradecimientos.*

## INDICE

<b>Índice de Tablas</b> .....	11
<b>Índice de Figuras</b> .....	14
<b>i. RESUMEN</b> .....	16
<b>ii. ABSTRACT</b> .....	17
<b>Declaración del Problema</b> .....	18
<b>Justificación</b> .....	21
<b>Objetivo General</b> .....	22
<b>Objetivos específicos</b> .....	22
<b>Antecedentes</b> .....	23
<b>Análisis Situacional</b> .....	24
<b>1. ANÁLISIS SITUACIONAL</b> .....	26
<b>1.1 Introducción</b> .....	26
<b>1.2 Problema de Investigación</b> .....	29
<b>1.3 Misión</b> .....	32
<b>1.4 Visión</b> .....	32
<b>1.5 Valores</b> .....	33
<b>1.6 Objetivos</b> .....	33
<b>1.7 La Empresa</b> .....	34
<b>1.8 Contexto Actual</b> .....	36
1.8.1. Análisis FODA .....	51
1.8.2. Modelo CANVAS.....	58
1.8.3. Análisis del Entorno Corporativo desde la Perspectiva de las 4 C's.....	60

1.8.4. Hoshin Kanri – Planificación Estratégica .....	64
1.8.5. Análisis de Subcontratación. ....	75
1.8.6. Value Stream Mapping (VSM).....	83
1.8.7. Matriz de Mendelow .....	110
1.8.8. Matriz de Kraljic .....	115
1.8.9. Modelo Perceptivo del Proveedor.....	119
1.8.10. Gradiente de Relaciones .....	122
1.8.11. Gestión y Costos de Stocks .....	127
1.8.12. Análisis de la Demanda .....	133
1.8.13. Optimización Basada en la Demanda.....	136
1.8.14. Cuadro de Mando Integral.....	147
1.8.15. Materias Fundamentales .....	152
1.8.16. Evaluación del nivel de servicio y su impacto.....	174
<b>2. PROPUESTA DE MEJORA .....</b>	<b>188</b>
<b>2.1 La Propuesta Valor .....</b>	<b>188</b>
2.1.1 Caracterización del proceso bodegas de la empresa Minerva S.A., y su integración adecuada a la cadena de suministro de la organización. ....	190
2.1.2. Definición de los GAP's que se proponen como solución al problema que se ha planteado .....	192
2.1.3 Estrategias para Agilizar la Cadena de Suministro / Gestión de Almacenes .....	193
2.1.3.1 Automatización del sistema de gestión de las bodegas de Minerva S.A. mediante le implementación de un software SGA (WMS) .....	193

2.1.3.2 Introducción de sistemas automatizados de pedidos para los despachos de Minerva S.A.....	200
2.1.3.3 Uso de Machine Learning para la interpretación y gestión de la demanda en crecimiento exponencial de Minerva S.A. ....	202
2.1.3.4 Determinación de la capacidad de almacenamiento de las bodegas de Minerva S.A. como punto de optimización. ....	204
2.1.3.5 Cálculo del layout de las bodegas de Minerva S.A. ....	205
2.1.3.6 KANBAN y 5S´s.....	207
2.1.3.7 Inicio del Proceso: Trabajo Estándar y Poka Yoke. ....	208
2.1.3.8 Final del Proceso: GEMBA y JIDOKA.....	209
2.1.3.9 Estrategia de Gestión de Stocks con Análisis ABC. ....	213
2.1.3.10 Establecer contratos inteligentes de colaboración con los proveedores de Minerva S.A.....	225
2.1.3.11 Estandarización del proceso de bodega y su interacción con el resto de la cadena de suministro.....	226
2.1.3.12 Determinación de las necesidades de Minerva S.A. ....	227
<b>2.2 Análisis de la Propuesta</b> .....	<b>227</b>
2.2.1 Introducción.....	227
2.2.2 Contexto y justificación .....	228
2.2.2.1 Problemas actuales en la gestión de almacenes/bodegas. ....	228
2.2.2.2 Beneficios esperados y justificación de la implementación de un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System).....	229



2.2.2.3 Objetivos de la propuesta de un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System) .....	230
2.2.2.4 Metodologías Lean y tecnologías de automatización propuestas. ....	231
2.2.3 Creación.....	232
2.2.3.1 Planificación y diseño del proyecto.....	232
2.2.3.2 Implementación del sistema de gestión de un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System) .....	232
2.2.3.3 Socialización y programas de formación.....	233
2.2.4 Reestructuración. ....	234
2.2.4.1 Optimización del Diseño del Almacén .....	234
2.2.4.2 Automatización de procesos. ....	235
2.2.5 Costos relacionados a la propuesta .....	235
<b>3. RESULTADOS.....</b>	<b>237</b>
<b>3.1 Indicadores.....</b>	<b>237</b>
3.1.1 Indicadores financieros. ....	238
3.1.2 Indicadores comerciales .....	240
3.1.3 Indicadores operativos.....	241
3.1.4 Indicador de servicio al cliente. ....	242
<b>3.2 Resultados esperados .....</b>	<b>245</b>
3.2.1 Sincronización de procesos internos. ....	245
3.2.2 Optimización de las operaciones de almacenamiento.....	246
3.2.2.1 Gestión de inventarios. ....	246
3.2.2.2 Eficiencia Operativa .....	247

3.2.3 Beneficios financieros esperados.....	250
3.2.4 Estrategia empresarial.....	252
<b>4. CONCLUSIONES.....</b>	<b>256</b>
<b>5. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>283</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>287</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>294</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>297</b>
<b>1. Síntesis Aspectos Esenciales (Contenido) .....</b>	<b>297</b>
<b>2. Aspectos Adicionales (Valor Añadido).....</b>	<b>310</b>

## Índice de Tablas

<b>Tabla 1</b> Modelo Canvas.....	60
<b>Tabla 2</b> Planificación estratégica Hoshin Kanri.....	66
<b>Tabla 3</b> Análisis proceso de transporte.....	80
<b>Tabla 4</b> Análisis gestión aduanal .....	80
<b>Tabla 5</b> Análisis costo mensual proceso de transporte en dólares americanos.....	81
<b>Tabla 6</b> Análisis costo mensual gestión aduanal en dólares americanos .....	82
<b>Tabla 7</b> Datos para el cálculo del takt time .....	88
<b>Tabla 8</b> Datos para la gráfica de balance o Yamazumi .....	89
<b>Tabla 9</b> Datos para el cálculo del OEE.....	92
<b>Tabla 10</b> Cálculo del OEE .....	93
<b>Tabla 11</b> Identificación de desperdicios .....	98
<b>Tabla 12</b> AMEF del estado actual de Minerva S.A .....	102
<b>Tabla 13</b> Meta del estado futuro .....	103
<b>Tabla 14</b> Información departamental, poder e interés de los actores internos y externos en Minerva SA.....	111
<b>Tabla 15</b> Partes interesadas (internas y externas a Minerva SA y externa a la función de compras) .....	112
<b>Tabla 16</b> Tabla resumen para elaboración de la matriz de Kraljic.....	116
<b>Tabla 17</b> Impacto en el suministro y estrategia de compra. ....	117

<b>Tabla 18</b> Datos generales para modelo perceptivo proveedores ABC Minerva SA .....	120
<b>Tabla 19</b> Estrategia para potencializar proveedores.....	121
<b>Tabla 20</b> Confianza – Criterio y ponderación.....	123
<b>Tabla 21</b> Compromiso – Criterio y ponderación .....	123
<b>Tabla 22</b> Relación de datos.....	124
<b>Tabla 23</b> Datos para ejes cartesianos.....	125
<b>Tabla 24</b> Clasificación y métrica con ABC-D .....	128
<b>Tabla 25</b> Históricos costos operativos 2023 .....	130
<b>Tabla 26</b> Histórico inventario inicial mensual año 2023.....	131
<b>Tabla 27</b> Histórico SKU’S criterio “A”, base ventas 2023 .....	139
<b>Tabla 28</b> Histórico SKU’S criterio “B”, base ventas 2023.....	140
<b>Tabla 29</b> Histórico SKU’S criterio “C”, base ventas 2023.....	141
<b>Tabla 30</b> Criterio XYZ. ....	142
<b>Tabla 31</b> Cruce ABC/XYZ .....	143
<b>Tabla 32</b> Materias fundamentales en compras.....	156
<b>Tabla 33</b> Procedimiento de aplicación de las materias fundamentales .....	165
<b>Tabla 34</b> AMEF esperado de Minerva S.A .....	211
<b>Tabla 35</b> Estado actual y meta del estado futura resumido .....	213
<b>Tabla 36</b> Clasificación ABC, criterio “A” por rentabilidad .....	217
<b>Tabla 37</b> Clasificación ABC, criterio “B” por rentabilidad.....	218

<b>Tabla 38</b> Clasificación ABC, criterio "A" por rentabilidad. ....	220
<b>Tabla 39</b> Inversión Implementación sistema de gestión de inventarios (WMS) .....	236
<b>Tabla 40</b> Inversión pick to light .....	236
<b>Tabla 41</b> Implementación final .....	236
<b>Tabla 42</b> Cuadro de Indicadores .....	244
<b>Tabla 43</b> AMEF del estado actual de Minerva S.A .....	254
<b>Tabla 44</b> AMEF esperado de Minerva S.A. ....	255

## Índice de Figuras

<b>Figura 1</b> Análisis FODA .....	52
<b>Figura 2</b> Value Stream Mapping (VSM).....	87
<b>Figura 3</b> Gráfica de balance.....	90
<b>Figura 4</b> Value Stream Mapping (VSM) – Valor añadido .....	99
<b>Figura 5</b> Diagrama de Mendelow-Gráfica.....	113
<b>Figura 6</b> Matriz de Kraljic-Gráfica .....	117
<b>Figura 7</b> Matriz modelo Perceptivo –Gráfica.....	120
<b>Figura 8</b> Gradiente de relaciones graficado.....	125
<b>Figura 9</b> Análisis clave para la optimización de la cadena de suministro.....	138
<b>Figura 10</b> Explicación ABC/XYZ .....	144
<b>Figura 11</b> Ejemplo de lead time integro.....	145
<b>Figura 12</b> Mapa estratégico .....	150
<b>Figura 13</b> Mapa estratégico .....	151
<b>Figura 14</b> Siete materias fundamentales.....	155
<b>Figura 15</b> Empaque ecoamigable.....	168
<b>Figura 16</b> Eco pallet .....	168
<b>Figura 17</b> Logística inversa .....	172
<b>Figura 18</b> Cadena de suministros de la empresa Minerva S.A.....	189

<b>Figura 19</b> Conceptualización de un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System) para Minerva S.A. ....	194
<b>Figura 20</b> Esquematización del uso óptimo de espacios en una bodega.....	197
<b>Figura 21</b> Mapa de beneficios que aporta la implementación de un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System) .....	199
<b>Figura 22</b> Referencia de un sistema de almacenamiento con sistema Pick-to-Ligth para pedidos .....	201
<b>Figura 23</b> Representación de la sincronización de un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System) con un sistema Pick-to-Ligth para pedidos .....	202
<b>Figura 24</b> Esquema de trabajo del Machine Learning .....	204

## **i. RESUMEN**

Minerva S.A. es una empresa ecuatoriana importadora y comercializadora, especializada en la distribución de materias primas para diferentes industrias como: químicos generales, alimentos, balanceados, cuidado personal y cuidado de hogar. La empresa tiene experiencia en el mercado con más de 25 años y su crecimiento en ventas de los últimos 3 años ha propiciado que la operatividad y administración de sus bodegas en Quito y Guayaquil no responda ante la demanda establecida por planificación y compras; por lo que la investigación aborda de manera efectiva la ineficiencia en la gestión de almacenes e inventarios en Minerva S.A. que ha resultado en costos operativos adicionales y la incapacidad de responder a la inestabilidad del mercado. Los problemas se ven agravados por la falta de un sistema de gestión integral y tecnologías avanzadas. El objetivo del proyecto es la implementación de un sistema de gestión de almacenamiento (WMS - Warehouse Management System), que proporcionará la máxima transparencia, minimizarán los errores humanos, disminuir el costo por material caducado y mejorarán su eficiencia operativa. Se considera crítica la optimización tanto del diseño de almacén como su capacidad, lo que incluye la segmentación de inventario de acuerdo con la regla de Pareto. Para alcanzar el objetivo propuesto se ha identificado la necesidad de formación continua del personal y la introducción de un programa de mejora continua. En general, la implementación de un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System), las bibliotecas avanzadas y la optimización de la disposición de los almacenes mejorarán la capacidad operativa de Minerva S.A. para hacer frente a la inestabilidad de la demanda, reducir los costos de operaciones y garantizar su sostenibilidad y crecimiento a largo plazo, mediante una adecuada gestión de inventarios, operaciones de almacenamiento sólidas y optimización del uso de los recursos financieros.



## **ii. ABSTRACT**

Minerva S.A. is an Ecuadorian importing and marketing company, specialized in the distribution of raw materials for different industries such as: general chemicals, foods, balanced foods, personal care and home care. The company has more than 25 years of experience in the market and its growth in sales over the last 3 years has meant that the operation and administration of its warehouses in Quito and Guayaquil do not respond to the demand established by planning and purchases; Therefore, the research effectively addresses the inefficiency in warehouse and inventory management at Minerva S.A. which has resulted in additional operating costs and the inability to respond to market instability. The problems are aggravated by the lack of a comprehensive management system and advanced technologies. The objective of the project is the implementation of a storage management system (WMS - Warehouse Management System), which will provide maximum transparency, minimize human errors, reduce the cost of expired material and improve its operational efficiency. Optimizing both warehouse layout and capacity is considered critical, including inventory segmentation according to the Pareto rule. To achieve the proposed objective, the need for continuous training of personnel and the introduction of a continuous improvement program has been identified. In general, the implementation of a WMS (Warehouse Management System), advanced libraries and optimization of warehouse layout will improve the operational capacity of Minerva S.A. to address the instability of demand, reduce operations costs and ensure its sustainability and long-term growth, through adequate inventory management, solid warehouse operations and optimization of the use of financial resources

## **Declaración del Problema**

La Empresa Minerva S.A. es una empresa ecuatoriana importadora y comercializadora, especializada en la distribución de materias primas para diferentes industrias como: químicos generales, alimentos, balanceados, cuidado personal y cuidado de hogar. La empresa tiene experiencia en el mercado con más de 25 años en el sector, su matriz se encuentra ubicada en la ciudad de Quito, y estratégicamente dispone de bodegas en las ciudades de Guayaquil y Quito ubicados en función del análisis de clientes y proveedores, también tiene una pequeña operación comercial en la ciudad de Cuenca, en la cual no dispone de bodega, por lo que los pedidos son suministrados desde las bodegas de Quito o Guayaquil.

La empresa Minerva S.A. tiene implementado un sistema de gestión en compras, se encuentra certificada con la ISO 9001:2015, certificada en Buenas Prácticas de Manufactura (0037-BPM-AN-0622), y sus operaciones se enmarcan en función de la ISO 26000; sin embargo se ha identificado como cuello de botella la gestión de sus almacenes, en la que la limitación de sus sistemas actuales de almacenamiento y gestión de inventario se han convertido en desafíos urgentes, ya que no se alinean con las demandas en constante evolución del mercado a pesar de ser funcionales. La falta de eficiencia en la gestión del inventario no solo resulta en un mayor gasto de almacenamiento, sino que también provoca la obsolescencia de productos y una menor capacidad para hacer frente a los cambios en la demanda.

El crecimiento en ventas de Minerva S.A. en los últimos 3 años ha propiciado que la operatividad y administración de sus bodegas en Quito y Guayaquil no responda ante la demanda establecida por planificación y compras; esto, anclado a la casi nula caracterización de sus procesos y actividades, ha propiciado que la gestión de bodegas de la organización requiera la

implementación de un sistema de gestión como proceso de mejora para el crecimiento de la empresa.

La falta de manuales, procedimientos y flujos establecidos para el proceso de entradas y salidas de material, proceso de control y seguimiento de niveles de inventarios, proceso de control de calidad involucrado en la gestión de almacenamiento, entre otros, ha ocasionado el desconocimiento del espacio óptimo de almacenamiento para el inventario estático y en tránsito, pérdidas de inventario, demoras en entregas, recompra de productos que se encuentran físicamente en la bodega en stock pero no se dispone de información actualizada, entre otros.

Si bien la gestión de planificación y la gestión de compras están establecidas con criterios definidos y manuales de gestión que han permitido un desarrollo óptimo de sus funciones, como se lo ha descrito anteriormente, esta no es la realidad de la gestión de almacenes, por cuanto la empresa no tiene implementado un sistema de gestión que abarque la totalidad de los aspectos de los sistemas de gestión más habituales del mundo empresarial, al carecer de una línea base para desarrollar sus actividades, lo que ha generado conflictos de interacción entre las tres partes involucradas en la cadena de abastecimiento.

En miras de enfrentar la ineficiencia en la gestión de almacenes, es vital que se realice una reevaluación del análisis del entorno corporativo (interno y externo) mediante el DAFO y el modelo CANVAS, realizar el análisis GAP, la revisión de su plan estratégico, su cadena de valor y presupuestar las necesidades de CapEx y OpEx , lo que permitirá identificar las necesidades específicas de la empresa, corregir las desviaciones existentes en su planificación, asignar los recursos necesarios, implementar las mejoras necesarias para optimizar sus recursos (especialmente en la gestión de sus almacenes), y que como resultado final las conclusiones de los análisis le genere el insumo necesario para implementar un sistema y procedimientos de

almacenamiento que al momento no son eficientes, situación que está ocasionando inconvenientes en la gestión integral de la cadena de suministros.

- **Evaluación:** Es necesario que la Empresa Minerva S.A. disponga de los mismos medios de gestión de almacenes, que otras empresas del sector, identificando sus necesidades específicas para enfrentar el incremento en ventas que ha experimentado en los últimos años.
- **Mejoramiento:** El proyecto mejorará los procesos de ingreso, salida, ubicaciones, flujo de mercancías y la gestión integral de los almacenes, con la implementación de un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System) , ajustando la predicción de la demanda y diseñando estrategias de stocks conforme análisis de productos A, B, C.
- **Proceso de innovación:** Se incorporarán las últimas ideas de gestión del mercado para estar alineados a las casuísticas actuales.
- **Benchmarking:** Se han visitado varias empresas de materias primas y ya se dispone de un boceto de lo que se pretende adaptar a la gestión de Minerva S.A.
- **Emprendimiento asociado a la gestión de proyectos:** Se abarcará el proyecto según la metodología y prácticas internacionales en la gestión de almacenes y a los sistemas de gestión de los gurús empresariales reconocidos (Kaplan y Norton, etc.)

## **Justificación**

Mantenerse competitivas en el mercado globalizado actual es un objetivo fundamental para las empresas que buscan gestionar eficientemente su cadena de suministro. La gestión de almacenamiento e inventario presenta desafíos significativos para Minerva S.A., una empresa con más de 25 años de experiencia en la importación y comercialización de materias primas. El desarrollo del presente proyecto se enfoca en resolver estos problemas a través de la implementación un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System), optimizando los procesos en la cadena de suministro, y la gestión eficiente de los stocks estáticos y dinámicos en tránsito, gestionando eficientemente la asignación de los recursos escasos y reduciendo los costos asociados a los stocks por caducidad, lo que permitirá mejorar el nivel de servicio a los clientes al menor costo posible.

La importancia del proyecto radica en la urgente necesidad de Minerva S.A. de ajustarse a las cambiantes demandas del mercado y mejorar su eficiencia operativa y financiera. La gestión ineficiente de inventarios y almacenamiento no solo aumenta los costos por mercancías caducadas y disminuye la rentabilidad, sino que también perjudica la capacidad de respuesta de la empresa para satisfacer rápidamente las necesidades de sus clientes. En esta situación, la optimización de la cadena de suministro, y específicamente de la gestión óptima de sus almacenes, se convierte en una estrategia y herramienta clave para garantizar la sostenibilidad y el crecimiento a largo plazo de la empresa.

Una propuesta integral de mejora con alcance a toda la organización se plantea con la implementación de un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System), que permita a Minerva S.A. aprovechar las tecnología de optimización dentro de sus almacenes, el desarrollo fluido de sus procesos en coordinación con los demás eslabones de la

cadena de suministro, y la optimización de su inventario permitiendo conocer su estatus en tiempo real con precisión, abarcando una visibilidad y trazabilidad constante que favorezca la reducción de errores humanos en la gestión de los materiales favoreciendo un seguimiento continuo y un ahorro mediante el adecuado aprovisionamiento de materiales, ajustando la respuesta del proceso a la demanda levanta desde planificación y compras. En resumen, el resultado que se pretende alcanzar con esta estrategia es una mayor productividad, aumentando la utilización de activos, la precisión, rendimiento y velocidad en la gestión y control de inventarios.

### **Objetivo General**

Mejorar la eficiencia de la gestión de almacenamiento e inventario, reduciendo costos de inventario en un 20% para junio de 2024 mediante la implementación de un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System)

### **Objetivos específicos**

- Diseñar e implementar un sistema de gestión de inventarios con un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System)
- Optimizar el Espacio de Almacenamiento y procesos para maximizar el uso del espacio.
- Aumentar la rotación del inventario en el primer trimestre de su implementación
- Mejora de Precisión del Inventario y Reducción de la obsolescencia

Los objetivos están enfocados para ser implementados en las bodegas de Guayaquil y Quito.

## Antecedentes

Minerva S.A. es una empresa comercial ecuatoriana con más de 25 años de experiencia del sector materia prima especializada en la importación, comercialización y distribución para diferentes industrias (sectores: químico, alimenticio, balance, cuidado personal y de hogar)

Es una empresa dinámica y lista para entrar en nuevos negocios y sectores, representantes de varios fabricantes extranjeros.

- **Modelo de gestión implantado:** Cuadro de mando integral
- **Sector:** Importación y comercialización de materia prima para distintos sectores industriales.
- **Facturación anual:** 22 millones de dólares americanos (2023).
- **Tipo de personal:** Titulados superiores en tercer nivel 100 %, un 10 % con cuarto nivel de estudios superiores.
- **Ubicación:** Vicente Duque 77-325 y Juan de Selis Quito-Ecuador (Matriz), bodegas en Guayaquil Ecuador.

**Contacto:** (+593) 600 5636 / (+593) 247 9329 / (+593) 99 897 1750

ventas@minerva.com.ec

## **Análisis Situacional**

Minerva S.A., es una empresa ecuatoriana con más de 25 años de experiencia del sector materia prima especializada en la importación y comercialización para distintos sectores como químicos, alimentos, balance, cuidado personal y de hogar; la gestión de planificación y la gestión de compras están establecidas con criterios definidos y manuales de gestión que han permitido un desarrollo óptimo de sus funciones; pero esta no es la realidad de la gestión de bodega, que actualmente no tiene una línea base para desarrollar sus actividades, lo que ha generado conflictos de interacción entre las tres partes involucradas en la cadena de abastecimiento.

La empresa Minerva S.A. desde el año 2021 ha mantenido un crecimiento sostenido en la cuota de participación en el mercado ecuatoriano, registrando ventas en el ejercicio fiscal del año 2022 de USD 20.000.000 dólares americanos, mientras que en el año 2023 alcanzó los USD 22.000.000 dólares americanos, es decir un incremento del 10%.

El incremento en las ventas alcanzadas en los últimos años, en lugar de generar un mayor beneficio neto para la empresa, se ha visto disminuido por el accionar del eslabón más débil de Minerva S.A., la gestión de sus almacenes. La operatividad y administración de sus almacenes en Quito y Guayaquil no responde ante la demanda establecida por planificación y compras; esto, anclado a la casi nula caracterización de sus procesos y actividades, ha propiciado que la gestión de almacenes de la organización requiera la implementación de un sistema de gestión como proceso de mejora para el crecimiento de la empresa.

El contexto actual de la empresa es la limitación de los sistemas de almacenamiento y gestión de inventario, que en el año 2023 la pérdida en inventario caducado fue de USD 500.000 dólares americanos, por lo que la alta gerencia los ha considerado como uno de los desafíos más



urgentes que se deben mitigar, debido a que no se alinean con las demandas en constante evolución del mercado a pesar de ser funcionales. La falta de eficiencia en la gestión del inventario no solo resulta en un mayor gasto de almacenamiento, sino que también provoca la obsolescencia de productos y una menor capacidad para hacer frente a los cambios en la demanda. En este sentido, Es vital que se reevalúen y modernicen las prácticas de almacenamiento, como destaca claramente este escenario.

Las estrategias de mejora establecerán las medidas necesarias para la gestión eficiente del almacén, con la implementación de tecnología que permita monitorear en tiempo real la eficiencia de las acciones implementadas y el control de los niveles de stock, evaluando con métricas de desempeño, y considerando las consecuencias financieras, operativas y estratégicas. En el apartado de las estrategias para agilizar la cadena de suministro, se profundizarán las herramientas y acciones para mejorar la eficiencia de los almacenes (Implementación de un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System) Poka Yoke, estandarización, automatización, Kanban, GEMBA y JIDOKA, entre otras).

Para alcanzar el objetivo planteado, es necesaria la colaboración de los integrantes de su red de suministros, procesos óptimos de previsión de la demanda, ajusten en tiempo real de la reposición de inventario, y la automatización de procesos de adquisición y almacenamiento; lo que permitirá mejorar el nivel de servicio a los clientes al menor costo posible. En el apartado de optimización basada en la demanda, se describirá el análisis clave para lograr la optimización planteada.

## 1. ANÁLISIS SITUACIONAL

### 1.1 Introducción

En el mundo actual donde la conciencia ambiental y responsabilidad social son cada vez más importantes para las operaciones empresariales, integrar la sostenibilidad en la cadena de suministro es fundamental para las empresas modernas; dentro de ello, la sostenibilidad no solo mejora la imagen corporativa y cumple con las expectativas regulatorias y de los consumidores, sino que también es trascendental para optimizar procesos y reducir costos a largo plazo donde se exploran y desarrollan estrategias para integrar prácticas sostenibles en la cadena de suministro de Minerva S.A. que es el caso estudiado, analizando los fundamentos teóricos que respaldan la sostenibilidad y su aplicación práctica en el entorno empresarial actual.

La sostenibilidad en la cadena de suministro engloba diversas actividades destinadas a establecer cadenas de producción y distribución eficientes y responsables. Esto abarca desde la disminución de la huella de carbono y el uso eficiente de recursos hasta la gestión ética de las relaciones laborales y la reducción del impacto ambiental en todas las etapas del ciclo de vida del producto. En una economía globalizada, con grandes y complejas cadenas de suministro, la integración de la sostenibilidad es cada vez más urgente. Las empresas se encuentran bajo presión no solo debido a regulaciones más estrictas, sino también por un mercado cada vez más consciente que exige transparencia y responsabilidad.

La empresa Minerva S.A., la cual se dedica a importar y distribuir materias primas para diferentes industrias, se encuentra ante el reto de ajustar su cadena de suministro para cumplir con las nuevas exigencias en materia de sostenibilidad. Examinar su cadena de suministro desde

una perspectiva sostenible no es solo acerca del cumplimiento normativo, sino también una oportunidad estratégica para mejorar la eficiencia operativa y la rentabilidad.

Este trabajo de investigación es importante debido a la urgente necesidad de Minerva S.A. de ajustarse a las cambiantes demandas del mercado y mejorar su eficiencia operativa y financiera. La gestión ineficiente de inventarios y almacenamiento no solo aumenta los costos y disminuye la rentabilidad, sino que también perjudica la capacidad de respuesta de la empresa para satisfacer rápidamente las necesidades de sus clientes. En esta situación, la optimización de la cadena de suministro se convierte en una estrategia y herramienta clave para garantizar la sostenibilidad y el crecimiento a largo plazo de la empresa.

Este trabajo abordará estos desafíos mediante la adopción de un enfoque metodológico integral que implicará analizar detalladamente la situación actual de la cadena de suministro de Minerva S.A., identificar áreas para mejorar e implementar soluciones basadas en las mejores prácticas industriales. Se emplearán modelos matemáticos y econométricos de optimización lineal para reformular los niveles eficientes de stock, las ubicaciones en el almacén, así como diseñar el layout más eficiente para la operación íntegra de la empresa, todo ello con el objetivo de reducir los costos al máximo y aumentar la eficiencia operativa. También se crearán y pondrán en práctica estrategias para la gestión optimizada de inventarios, centrada en la reducción de costos asociados con los stocks y la mejora de la rotación de inventarios, estableciendo indicadores de desempeño que permitan monitorear la eficiencia de las estrategias adaptadas y realizar los ajustes cuando se requiera.

La importancia del proyecto surge de la urgente necesidad de Minerva S.A. de ajustar sus procesos a las cambiantes demandas del mercado y mejorar su eficiencia operativa y financiera. La gestión ineficiente de inventarios y almacenamiento no solo aumenta los costos y

disminuye la rentabilidad, sino que también perjudica la capacidad de respuesta de la empresa para satisfacer rápidamente las necesidades de sus clientes. En esta situación, la optimización de la cadena de suministro se convierte en una estrategia y herramienta clave para garantizar la sostenibilidad y el crecimiento a largo plazo de la empresa.

La metodología del proyecto mantendrá un enfoque mixto, combinando el análisis cualitativo y cuantitativo. Inicialmente se plantea un estudio profundo de la situación actual de Minerva S.A. mediante la recopilación de datos internos, diagnóstico de los procesos integrales, incluido el análisis de cada uno de los eslabones de su cadena de suministros, y la revisión de sus indicadores de desempeño; se destacará la recolección y análisis de datos, así como la evaluación de opciones y la puesta en marcha de soluciones prácticas y escalables. Se crearán modelos de regresión en paralelo para optimización lineal y comparativo, empleando herramientas analíticas avanzadas para su análisis e interpretación. Se empleará estos modelos para simular variados escenarios para la distribución y diseño del almacén, así como la ubicación eficiente de las existencias en términos de A,B,C; con el fin de reconocer las alternativas más eficaces y se complementará el análisis cuantitativo con herramientas de análisis de datos para evaluar patrones de inventario, tendencias de demanda y otros factores críticos que afectarán la toma de decisiones.

Las estrategias en las mejoras de procesos que se implementarán serán monitoreadas con métricas de desempeño, y considerando las consecuencias financieras, operativas y estratégicas; además de mejorar la competitividad y eficiencia de Minerva S.A., este proyecto también proporcionará conocimientos aplicados en la optimización de cadenas de suministro, lo cual será beneficioso para otras empresas del sector que enfrentan desafíos similares. El exitoso desarrollo de este proyecto hará posible que Minerva S.A. llegue a un nivel superior en su operatividad,

consolidando su liderazgo en el mercado de materias primas y reforzando su compromiso con la sostenibilidad y la innovación.

## **1.2 Problema de Investigación**

El problema principal que enfrenta Minerva S.A. radica en la ineficiencia en la gestión de la cadena de suministro y el inventario, lo que causa un alto costo operativo, baja rotación de inventario y la incapacidad de adaptarse rápidamente a un cambio en la demanda del mercado. Este problema se exagera por la falta de descripción de los procesos en la gestión de almacenes, la falta de un sistema completo de manejo y la necesidad de la implementación de tecnologías modernas a través de la automatización y la optimización de procesos; mala gestión de almacenes e inventarios en Minerva S.A. es un asunto crítico para la competitividad y viabilidad a largo plazo de la empresa, ya que no solo el simple hecho de tener demasiado inventario inmoviliza capital que de otra manera podría invertirse en otras actividades estratégicas de la empresa, sino que además eleva el costo del espacio, ya que cuanto más espacio se necesita y más tiempo se pierde coordinando espacio adicional para controlar ese inventario. Por otro lado, una rotación de inventario baja significa que las existencias permanecen en el estante por largos períodos, y este es precisamente el peligro de la obsolescencia del producto, especialmente si se está en una línea de negocio en la que las materias primas tienen una vida útil definida. Además, la visibilidad en tiempo real de los niveles de inventario y la ubicación del almacenamiento y los movimientos de inventario no están disponibles, lo que significa que la empresa no tiene la capacidad de proyectar y reaccionar a los cambios en la demanda del mercado de inmediato. Esta falta de transparencia se debe en gran medida a la no introducción de un sistema general de gestión, o más específicamente, de un sistema de gestión de almacenes, que se pueda utilizar

para monitorear y controlar de manera eficiente todos los procesos relacionados con el almacenamiento e inventario; sin un sistema de gestión de almacenes, Minerva S.A. que dependen de procesos y operaciones manuales no armonizados que son susceptibles a errores humanos y no permiten la adecuada coordinación y control de los inventarios y por medio de un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System) bien implantado serviría para automatizar muchos de estos procesos mientras proporciona visibilidad en tiempo real necesaria para la toma de decisiones efectiva y oportuna y, como tal, permitiría a la empresa mejorar la eficiencia y la capacidad de respuesta a situaciones y dinámicas cambiantes en los mercados.

Una de las complejidades a abordar es la necesidad de tecnologías avanzadas para automatizar los procesos. El uso de inteligencia artificial y automatización, como el aprendizaje automático para prever la demanda y smart contracts basados en Blockchain para la selección de proveedores, reducirá enormemente la brecha de eficiencia y la precisión en la gestión de inventarios. El primero de estos métodos es esencial para anticipar las necesidades, ya que los algoritmos de aprendizaje automático son vitales para analizar miles de millones y billones de entradas actuales y pasadas y determinar patrones de áreas de alto o bajo movimiento. Esto hace que el inventario se mantenga y distribuya de manera efectiva, incluso si el almacenamiento no está en su mejor momento. La segunda tecnología propuesta, los smart contracts de Blockchain para la selección de proveedores, eliminará la carga administrativa de la relación con los proveedores y reducirá en gran medida las transacciones fraudulentas debido a la inestabilidad de precios y suministros. Los sistemas de automatización de almacenes, como robots de picking y sorting, pueden contribuir al proceso general al manejar los productos de manera más rápida y

precisa que un ser humano. Esto reduce la necesidad de intervención desde el principio, lo que disminuye los errores humanos que hacen que la gestión del almacenamiento sea ineficiente.

Un factor muy importante para maximizar la eficiencia en el almacenamiento y distribución de productos en Minerva S. A. es la optimización del almacenamiento. Primordial para maximizar volumen y fluidez del almacenamiento. Actualmente, el diseño no es óptimo, diciendo que hay un andén para el ingreso de materiales y salida de pedidos, generando cuellos de botella que afectarán significativamente el tiempo y, por lo tanto, los costos. El almacenamiento de acuerdo con los principios de logística promedios ABC sería útil en definir los tamaños y montos óptimos para una logística eficiente. La empresa no implementa el modelo ABC correctamente, según el análisis, lo que conduce a un espacio ineficiente, tiempo de localización y gestión del producto más largos.

Por otra parte, para garantizar la sostenibilidad de las propuestas de mejora, debe proporcionarse formación continua al personal de bodega y deben establecerse programas de mejora continua. En este aspecto, la empresa enfrenta varios desafíos. Como se desprende del análisis previo, debido a la falta de programas de formación formales para el personal de almacén, los empleados no disponen del nivel de conocimiento y habilidades necesarios para manejar las tecnologías y los procesos avanzados que se usarán con el tiempo. Además, es probable que la logística moderna sea rechazada por el personal si no se les forma para el cambio lo que resulta lógico que la empresa debe invertir en programas de formación y gestión de cambios para garantizar una transición efectiva. Además, debe configurar los indicadores de ejecución y realizar evaluaciones periódicas para medir el impacto de las estrategias adaptadas a través de estas evaluaciones que le permitirán a la organización identificar las áreas críticas que necesitan mejoras e implementar ajustes que le permitan mantener la eficiencia operativa y

competir en el mercado. En cuanto al contenido y a los desafíos, la problemática de Minerva S.A. es amplia y compleja, e impacta la eficiencia operativa y competitiva de la organización; un enfoque sistemático de una gestión organizacional integral, la adopción de tecnologías y la capacidad de manipulación y diseño de almacenamiento, así como la formación continua del personal, son los pasos claves para que la empresa modernice su capacidad de respuesta a los cambios en la demanda, reducirá los costos operativos y asegurará la sostenibilidad a largo plazo.

Como se ha señalado anteriormente, la cadena de suministro de la empresa es esencial para la sostenibilidad a largo plazo y el crecimiento, un enfoque cuantitativo y metodológico para la optimización de procesos de almacenamiento e inventario hacen de Minerva S.A. una fuente de soluciones del mercado con la que siempre se contendrá.

### **1.3 Misión**

Minerva S.A., tiene como misión:

*“Exceder las expectativas de los clientes internos y externos en calidad y servicio”*

Proporcionar soluciones integrales y personalizadas que contribuyan al crecimiento y la rentabilidad de nuestros clientes, manteniendo un compromiso constante con la excelencia operativa y la sostenibilidad.

### **1.4 Visión**

Minerva S.A., tiene como visión:

*“Formar parte de las 800 empresas con más ventas en el Ecuador para el año 2025.”*

Ser líderes en la provisión de materias primas de alta calidad y eficiencia para satisfacer las necesidades de nuestros clientes en diversos sectores industriales.



## 1.5 Valores

Minerva S.A., se caracteriza por tener los siguientes valores:

- Dar la milla extra.
- Estar un paso adelante.
- Ponerse la camiseta
- Trabajo en Equipo
- Responsabilidad Social
- Integridad
- Innovación

## 1.6 Objetivos

El proyecto de Minerva S.A. tiene como objetivo principal “Mejorar la eficiencia de la gestión de almacenamiento e inventario, reduciendo costos de inventario en un 20% para junio de 2024 mediante la implementación de un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System)”, lo que permitirá optimizar la gestión de la cadena de suministro y complementar la estrategia de mejora con el desarrollo e implementación de un sistema avanzado de análisis de demanda que incorpore técnicas de pronóstico y modelización para mejorar la precisión en la planificación del inventario y operar más eficientemente.

El propósito de este trabajo es investigar y diseñar estrategias para incorporar prácticas sostenibles en la mejora de la cadena de suministro de Minerva S.A, examinando los principios teóricos que respaldan la sostenibilidad en la cadena de suministro; se identificarán métodos para el diseño sostenible y como estas actuaran para mejorar los coeficientes de la eficiencia operativa junto son la responsabilidad social y ambiental

## 1.7 La Empresa

**Análisis de las causas del GAP, identificación de las causas raíz del problema a intervenir,**

**de acuerdo a las tres causas que KMO ANALYSIS sugiere como causas del GAP: -**

**Conocimiento (K), Motivacional (M), Organizacional (O).**

- **Conocimiento (K):** Los colaboradores del área de bodega tienen conocimientos de la gestión de almacenes que se utilizaba hace varios años atrás, sin embargo no tienen el conocimiento de las nuevas tecnologías y estrategias para una gestión eficiente de recursos, espacios, ubicaciones, preparación de pedidos y flujos de la mercancía en el almacén, que con la implementación de TIC's (tecnologías de la información y comunicación), internet de las cosas industrial (IIoT), inteligencia artificial y software de gestión especializados, se optimizan procesos y costos, lo que refleja en una mayor rentabilidad y satisfacción de los clientes.
- **Motivacional (M):** Los colaboradores del área de bodega están motivados y entusiasmados en conocer nuevos procesos que permitan mejorar sus labores diarias, así como también la empresa ofrece incentivos a los trabajadores y mantiene un buen ambiente laboral, por lo que existe compromiso del personal para la implementación de un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System), por lo que la causa raíz del problema que está atravesando el área de almacén no es motivacional.
- **Organizacional (O):** La empresa no ha considerado la importancia necesaria de la gestión de almacenes dentro de su optimización en la cadena de suministros, por lo que los esfuerzos se han destinado a la gestión de compras, planificación y ventas, mientras que el área de logística ha tenido que cumplir sus funciones con los mismos recursos asignados previo al incremento considerable en sus ventas. Por lo que, no se ha

establecido una estructura interna para la capacitación del personal de almacén en nuevas tecnologías y procedimientos. Existe la necesidad de mejorar la gestión de cara a la nueva realidad que afronta la empresa, considerando el incremento abrupto de su participación en el mercado en los últimos dos años, y que el mismo sea sostenible en el futuro.

El análisis de las posibles causas raíz del problema identificado en la gestión de almacenes, enfocados desde el análisis KMO (Conocimiento, Motivación, Organización) permite identificar las posibles causas del GAP (brecha) a intervenir, por lo que la empresa Minerva S.A. tiene el insumo para implementar acciones correctivas específicas para mejorar la gestión de almacenes y cerrar las brechas identificadas.

Las estrategias de mitigación a las causas raíz recomendadas serían: programas de capacitación de nuevas tecnologías y procesos en la gestión de almacenes a sus colaboradores, mantener incentivos para motivar al personal, considerar al área de almacén como un elemento clave para su ventaja competitiva, asignando recursos y tecnologías necesarias para una gestión eficiente, mejora de los procesos de comunicación y clarificación de roles y responsabilidades.

En miras de enfrentar la ineficiencia en la gestión de almacenes, es vital que se realice una reevaluación del análisis del entorno corporativo (interno y externo) mediante el DAFO y el modelo CANVAS, realizar el análisis GAP, la revisión de su plan estratégico, su cadena de valor y presupuestar las necesidades de CapEx y OpEx , lo que permitirá identificar las necesidades específicas de la empresa, corregir las desviaciones existentes en su planificación, asignar los recursos necesarios, implementar las mejoras necesarias para optimizar sus recursos (especialmente en la gestión de sus almacenes), y que como resultado final las conclusiones de los análisis le genere el insumo necesario para implementar un sistema y procedimientos de

almacenamiento que al momento no son eficientes, situación que está ocasionando inconvenientes en la gestión integral de la cadena de suministros.

- **Evaluación:** Es necesario que la Empresa Minerva S.A. disponga de los mismos medios de gestión de almacenes, que otras empresas del sector, identificando sus necesidades específicas para enfrentar el incremento en ventas que ha experimentado en los últimos años.
- **Mejoramiento:** El proyecto mejorará los procesos de ingreso, salida, ubicaciones, flujo de mercancías y la gestión integral de los almacenes, con la implementación de un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System), ajustando la predicción de la demanda y diseñando estrategias de stocks conforme análisis de productos A, B, C.
- **Proceso de innovación:** Se incorporarán las últimas ideas de gestión del mercado para estar alineados a las casuísticas actuales.
- **Benchmarking:** Se han visitado varias empresas de materias primas y ya se dispone de un boceto de lo que se pretende adaptar a la gestión de Minerva S.A.
- **Emprendimiento asociado a la gestión de proyectos:** Se abarcará el proyecto según la metodología y prácticas internacionales en la gestión de almacenes y a los sistemas de gestión de los gurús empresariales reconocidos (Kaplan y Norton, etc.)

## 1.8 Contexto Actual

Minerva S.A., es una empresa ecuatoriana con más de 25 años de experiencia del sector materia prima especializada en la importación y comercialización para distintos sectores como químicos, alimentos, balance, cuidado personal y de hogar; la gestión de planificación y la

gestión de compras están establecidas con criterios definidos y manuales de gestión que han permitido un desarrollo óptimo de sus funciones; pero esta no es la realidad de la gestión de bodega, que actualmente no tiene una línea base para desarrollar sus actividades, lo que ha generado conflictos de interacción entre las tres partes involucradas en la cadena de abastecimiento.

La empresa Minerva S.A. desde el año 2021 ha mantenido un crecimiento sostenido en la cuota de participación en el mercado ecuatoriano, registrando ventas en el ejercicio fiscal del año 2022 de USD 20.000.000 dólares americanos, mientras que en el año 2023 alcanzó los USD 22.000.000 dólares americanos, es decir un incremento del 10%.

El incremento en las ventas alcanzadas en los últimos años, en lugar de generar un mayor beneficio neto para la empresa, se ha visto disminuido por el accionar del eslabón más débil de Minerva S.A., la gestión de sus almacenes. La operatividad y administración de sus almacenes en Quito y Guayaquil no responde ante la demanda establecida por planificación y compras; esto, anclado a la casi nula caracterización de sus procesos y actividades, ha propiciado que la gestión de almacenes de la organización requiera la implementación de un sistema de gestión como proceso de mejora para el crecimiento de la empresa.

El contexto actual de la empresa es la limitación de los sistemas de almacenamiento y gestión de inventario, por lo que la alta gerencia los ha considerado como uno de los desafíos más urgentes que se deben mitigar, debido a que no se alinean con las demandas en constante evolución del mercado a pesar de ser funcionales. La falta de eficiencia en la gestión del inventario no solo resulta en un mayor gasto de almacenamiento, sino que también provoca la obsolescencia de productos y una menor capacidad para hacer frente a los cambios en la

demanda. En este sentido, Es vital que se reevalúen y modernicen las prácticas de almacenamiento, como destaca claramente este escenario.

La falta de manuales, procedimientos y flujos establecidos para el proceso de entradas y salidas de material, proceso de control y seguimiento de niveles de inventarios, proceso de control de calidad involucrado en la gestión de almacenamiento, evaluación de proveedores, entre otros, ha ocasionado el desconocimiento del espacio óptimo de almacenamiento para el inventario estático y en tránsito, pérdidas de inventario, demoras en entregas, recompra de productos que se encuentran físicamente en la bodega en stock pero no se dispone de información actualizada, productos caducados, devoluciones de clientes por producto mal despachado, entre otros.

La gestión de planificación y la gestión de compras están establecidas con criterios definidos y manuales de gestión que han permitido un desarrollo óptimo de sus funciones; pero esta no es la realidad de la gestión de bodega, que actualmente no tiene una línea base para desarrollar sus actividades, lo que ha generado conflictos de interacción entre las tres partes involucradas en la cadena de abastecimiento.

Como resultado de las operaciones ineficientes y almacenamiento caótico sin control en los almacenes de las ciudades de Quito y Guayaquil, en el año 2023 la empresa Minerva S.A. registró pérdidas por producto caducado en aproximadamente USD 500.000 dólares americanos, por lo que en la planificación para el año 2024, Minerva S.A realizó un análisis específico de la situación actual de sus almacenes, en miras de identificar procesos de mejora, fortalezas, debilidades, cuellos de botella, caracterización de los flujos de información y materiales, para diseñar a partir del análisis actual, la planificación estratégica con los indicadores de gestión que le proporcionen la retroalimentación, control y seguimiento de si las acciones implementadas

están alineadas con las consecución de los objetivos propuestos, es decir lograr la optimización de recursos, la implementación eficiente de herramientas lean para la mejora continua y un incremento en el nivel de servicio a sus clientes, que consecuentemente derivarán en mayor satisfacción del cliente e ingresos para la compañía.

### **Fundamentación Teórica**

La cadena de suministros es uno de los elementos fundamentales para la eficiencia empresarial y la optimización de procesos para mantener el suministro al nivel de servicio esperado por los clientes. Es por ello que desde 1980 su importancia se ha incrementado dentro de las organizaciones, fundamentada en las exigencias de mercados más globalizados y con exigencias cada vez más cambiantes por cada uno de los eslabones que la componen.

La cadena de suministro en sí suele dividirse en tres fases: diseño, planificación y ejecución. La optimización es mejor abordar en el mismo orden.

- **Diseño:**

La etapa del diseño de la cadena de suministro consiste principalmente en planificación de la venta, inventario y operaciones

- **Planificación:**

En la fase de planificación de la optimización de la red de suministro, que se superpone más estrechamente a la etapa de abastecimiento, adquisición y desarrollo de la cadena, aún se tienen en cuenta literarios como la producción y la logística.

- **Ejecución:**

La optimización de la ejecución y operación de la cadena de suministro comienza con la implementación de todos los diseños y planes que se han establecido en las etapas anteriores

Según Ballou (2004),

Logística y cadena de suministro es un conjunto de actividades funcionales (transporte, control de inventarios, etc.) que se repite muchas veces a lo largo del canal de flujo, mediante las cuales la materia prima se convierte en productos terminados y se añade valor para el consumidor. (p. 7)

A la cadena de suministros se le considera una área multifuncional, en la que el flujo es de materiales, recursos e información. Los tres ejes de actuación de la cadena de suministros han sido definidos por Pires y Carretero (2007) como:

La consideración de al menos tres grandes ejes, que son:

- 1) los procesos de negocio:** Contempla los procesos de negocio clave que deben ser eficazmente llevados a cabo a lo largo de la cadena de suministro. En el límite, podemos afirmar que este eje representa el porqué de la existencia y la finalidad principal de la SCM;
- 2) la tecnología, iniciativas, prácticas y sistemas:** Contempla las TIC, las prácticas, las iniciativas y los sistemas utilizados para realizar la SCM. En otras palabras representa los medios actuales e innovadores que viabilizan la ejecución de los procesos de negocio clave de la SCM;
- 3) la organización y el personal:** Contempla la estructura y la capacitación institucional y de recursos humanos capaz de hacer viable una SCM eficaz. En otras palabras, representa las transformaciones en términos de estructura organizativa y de capacitación de la empresa y de sus colaboradores para que el modelo de gestión de la SCM pueda, de hecho, ser comprendido, viabilizado e implementado en la práctica. (p. 44)



Comenzaremos por mencionar el objetivo de la función de compras, de manera que se comprenda su importancia dentro de la cadena de suministros, y cuál es la necesidad de su optimización. Según Mauleón y Pardo (2021):

La función de aprovisionamiento tiene como objetivo poner a disposición de la empresa:

1. Todos los materiales bienes y servicios del exterior que necesita.
2. En el momento oportuno
3. En la cantidad necesaria
4. En la calidad y condiciones adecuadas
5. En el lugar indicado
6. Al mejor costo. (p. 40)

En los primeros párrafos de este apartado, se ha fundamentado el concepto de la cadena de suministros y los tres grandes ejes que la integran. Una vez comprendida que es una herramienta de gestión multidisciplinaria que comprende la logística, gestión de operaciones, gestión de la demanda, gestión de relaciones con proveedores, tecnologías de la información, y la gestión de optimización integral de procesos y recursos; se detallarán los aportes de varios autores respecto a los principios básicos de la optimización lineal.

Comenzaremos citando el concepto de optimización, que para Flores (2011) “puede ser considerada como una parte de la matemática que se ocupa del estudio de problemas de decisión, con el fin de determinar, entre las diferentes posibles alternativas, aquella que resulta la mejor respecto de objetivos preestablecidos” (p. 25)

Según Larrinaga (2007), la optimización lineal “es un grupo de técnicas que fundamentalmente trata de resolver el problema de asignación de recursos escasos a actividades que compiten por ellos, de modo que se logre un determinado objetivo” (p. 15).

Según Ortega (s.f), “Los problemas de programación lineal se pueden resolver utilizando técnicas como el método simplex o el método de los multiplicadores de Lagrange. Estas técnicas permiten encontrar la solución óptima del problema de forma eficiente.”

Los elementos de los métodos de programación lineal según Blogadmin (2024), comprenden:

### **1. Función Objetivo**

La función objetivo es el corazón de la Programación Lineal. Esta ecuación lineal define lo que se busca maximizar o minimizar. Por ejemplo, en una empresa, la función objetivo podría representar las ganancias que se desean maximizar o los costos que se desean minimizar.

### **2. Variables de Decisión**

Las variables de decisión son las incógnitas que queremos resolver en el problema. Representan las cantidades que debemos determinar para alcanzar el objetivo deseado. Estas variables pueden ser números de productos a producir, horas de trabajo asignadas, entre otros.

### **3. Restricciones**

Las restricciones son las limitaciones bajo las cuales operamos. Estas limitaciones son representadas por ecuaciones lineales y definen las condiciones que deben cumplirse. Por ejemplo, limitaciones de recursos, restricciones de tiempo o restricciones de capacidad.

### **4. Solución Óptima**

La solución óptima es el conjunto de valores de las variables de decisión que maximizan o minimizan la función objetivo sin infringir ninguna restricción. En esencia, es la respuesta al problema de Programación Lineal.

Se ha definido a la optimización lineal con el principio de teoría matemática cuyo objetivo es maximizar o minimizar una función objetivo lineal sujeta a un conjunto de restricciones lineales y variables de decisión. El optimizador de Excel Solver, modelos matemáticos y programas software (Python, R, Anaconda, entre otros) son utilizados para la optimización. En la cadena de suministros, se ha utilizado para la optimización de redes de distribución, planificación de la producción, ubicaciones en almacenes, asignación de recursos, gestión de inventarios, y demás procesos que se encuentran contemplados en la cadena de suministro.

Según Núñez, Guitart y Baraza (2014):

A medida que las empresas tratan de aumentar su nivel de competitividad mediante acciones como la personalización del producto, el aumento del nivel de calidad, la reducción de costes y la rapidez de respuesta ante las necesidades de los consumidores, la gestión de la cadena de suministro adquiere un mayor protagonismo y debe ser considerada como parte integral de la estrategia de una empresa. Es más, en los entornos empresariales actuales, cuando las empresas acceden a mercados globales crecientes, la ampliación de sus cadenas de suministro se convierte en todo un reto estratégico. (p. 560-561)

En la gestión de aprovisionamiento y almacenamiento, uno de los elementos más importantes es el stock, que según Mauleón y Pardo (2021), “el stock es una previsión de artículos en espera de su utilización posterior con el objetivo de disponer del mismo para atender la demanda del cliente, en la cantidad precisa, en el momento oportuno y en las mejores condiciones de calidad y costo” (p. 69-70).

La gestión de stocks es la herramienta empresarial que permite determinar la cantidad de existencias más eficientes, para minimizar costos sin afectar el nivel de servicio al cliente, es

decir manteniendo las unidades necesarias para satisfacer la demanda. En este sentido, según Núñez, Guitart y Baraza (2014), el objetivo básico de la gestión de stocks es:

Por lo tanto, minimizar los costes asociados a la existencia de inventarios y mantener al mismo tiempo una buena calidad de servicio. Deberá determinarse qué cantidad de materiales deben solicitarse en cada reaprovisionamiento y en qué instantes de tiempo deben tener lugar dichos reaprovisionamientos. (p. 112)

La teoría de stocks (dinámico y estático), hace referencia a la operación con el stocks, en este sentido tanto el stock estático (se encuentra en almacén) como el dinámico (en proceso de transformación o transporte) generan costos (financiero, siniestralidad, devaluación, operación); sin embargo, en el stock estático el costo de operación hace referencia a el costo de almacenamiento y manipulación, mientras que el costo de operación en el stock dinámico en tránsito se refiere al costo de flete y gastos auxiliares.

Según Hiller y Lieberman (2010):

La **administración científica de inventarios** comprende los siguientes pasos:

1. Formular un *modelo matemático* que describa el comportamiento del sistema de inventarios.
2. Elaborar una política *óptima* de inventarios a partir de ese modelo.
3. Utilizar un *sistema de procesamiento de información* computarizado para mantener registros de los niveles del inventario.
4. A partir de estos registros, utilizar la política óptima de inventarios para señalar cuándo y cuánto conviene reabastecer. (p. 772)

Según Durán (2012), entre los principales costos en los inventarios detalla los siguientes (sin embargo, es importante aclarar que no son los únicos):

- Costos básicos del inventario Según Ross y otros (2006) y Gitman (1986) en los inventarios se involucran tres tipos de costos:
- Costos de mantenimiento o manejo: están representados por todos los costos que involucra mantener la existencia de un artículo de inventario durante un período específico. Son costos variables por unidad. Este costo incluye los costos de almacenaje, costos de seguro e impuestos, costos de pérdida (deterioro, robo, obsolescencia) y el más importante costo de oportunidad del capital invertido.
- Costos de pedido: están relacionados con los costos administrativos necesarios en la solicitud de los pedidos de inventarios. Se involucran los costos por faltantes ocasionados por tener existencias insuficientes en el inventario; los mismos costos de reabastecimiento o de pedido (gastos administrativos fijos para formular y recibir un pedido) y de reservas de seguridad (pérdida de oportunidad).
- Costos totales: se define como la suma del costo de faltante (pedido) y el costo de mantener un inventario. (p. 64)

De los fundamentos teóricos detallados se concluye que la relevancia de la optimización lineal, como de los stocks (estáticos y dinámicos), en la gestión de la cadena de suministros, es de trascendental importancia para conseguir la satisfacción del cliente a menores costos, con inventarios más ajustados y con la disponibilidad de información en tiempo real para la toma de decisiones basadas en datos. En este sentido, Robles (2017), en su artículo titulado Optimización de la cadena de suministros mediante un modelo que incorpora su impacto en el cambio climático, concluye que:

La aplicación del modelo en el caso de estudio demuestra el beneficio de contar con modelos comprensivos de los distintos componentes, que permitan ponderar los efectos

de las decisiones que se toman en torno a la configuración de la cadena de suministros en búsqueda del equilibrio en su impacto ya no solo económico, sino también ambiental. Los resultados numéricos en el caso de estudio demuestran que la programación por metas lleva a opciones que, aunque no corresponden a las óptimas, representan mayor balance entre los objetivos económicos y ambientales para la cadena de suministros.

En la optimización basada en la demanda, las empresas deben identificar las necesidades de sus clientes, y recolectar datos de la demanda real, con el propósito de adecuar la producción y abastecimiento a la demanda real del mercado. Al respecto, Ballou (2004), manifiesta que:

El pronóstico de los niveles de demanda es vital para la firma como un todo, ya que proporciona los datos de entrada para la planeación y control de todas las áreas funcionales, incluyendo logística, marketing, producción y finanzas. Los niveles de demanda y su programación afectan en gran medida los niveles de capacidad, las necesidades financieras y la estructura general del negocio. Cada área funcional tiene sus propios problemas especiales de pronóstico. Los pronósticos en logística se relacionan con la naturaleza espacial, así como temporal de la demanda, el grado de variabilidad y su aleatoriedad. (p. 287)

La optimización en la cadena de suministros requiere recursos para su implementación, por eso las empresas deben identificar las actividades en los cuales son ineficientes para mitigarlos en orden de prioridad. Se debe partir de una optimización de procesos y paralelamente invertir en tecnología que les permita maximizar los beneficios de la optimización; sin embargo, varios cuellos de botella se pueden resolver con reajustes en procesos previo a inversiones importantes.

Los resultados de la optimización en la cadena de suministros permiten identificar procesos de mejora en cada uno de los eslabones de la red de suministro, y para su seguimiento y control se establecen métricas de desempeño que garantizan que los resultados están alineados a los objetivos planteados en la planificación. En este sentido, según Gómez y Sánchez (2022):

El establecimiento de los KPI en una empresa suele derivar generalmente en un cuadro de mando (balanced scorecard), herramienta que recoge los principales indicadores de marketing o de la compañía en el ámbito gerencial/de presidencia y posteriormente en relación al área de impacto: SEO, PPC, email marketing, social media, etc. (p. 61)

En la etapa de análisis de la demanda y optimización, las empresas pueden cometer errores por el volumen de productos en sus portafolios de ventas, por eso es esencial utilizar el A, B, C para segmentar los productos según la incidencia de cada uno para la operatividad y rentabilidad de la empresa. En ese sentido, según Núñez, Guitart y Baraza (2014):

El análisis ABC sirve para clasificar los artículos del inventario disponible en tres grupos en función del número y del valor. Este análisis es una aplicación a los inventarios de lo que se conoce como principio o ley de Pareto o ley 20-80, según la cual la mayor parte del valor de un conjunto (aproximadamente el 80%) se concentra en unos pocos elementos del mismo (aproximadamente el 20%), mientras que la gran mayoría de ellos (80%) suponen un pequeño valor (20%). El análisis ABC divide, como su propio nombre indica, los artículos del inventario en tres grupos:

- Artículos de clase A: son aquellos más importantes ya que, aun siendo pocos en número, tienen un valor alto.
- Artículos de clase B: son aquellos que tienen una importancia media.
- Artículos de clase C: son aquellos de escaso valor. (p.120)

El cuello de botella que se ha identificado en la empresa Minerva S.A. es precisamente la gestión del almacenamiento, que según Bowersox, Closs y Cooper (2007) “El diseño del almacén debe considerar las características del movimiento de productos. Tres factores que se determinan durante el proceso de diseño son la cantidad de pisos que debe incluir la instalación, un plan de utilización del espacio cúbico y el flujo de productos” (p. 226).

Según Bowersox, Closs y Cooper (2007), en cuanto al diseño del almacén manifiestas:

El layout o áreas de almacenamiento de un almacén deben planificarse para facilitar el flujo de productos. La disposición y el sistema de manejo de materiales están muy integrados. Además, debe ponerse atención especial en la ubicación, la cantidad y el diseño de los andenes de recepción y carga. (p. 227).

Los avances en tecnologías de la información y programas informáticos especializados en la gestión de la cadena de suministros, han aportado en la simplificación y automatización de procesos. Según Bowersox, Closs y Cooper (2007):

El desarrollo de los procedimientos de trabajo va muy de la mano con capacitar al personal del almacén. Casi todas las empresas dependen de un sistema de administración del almacén (WMS - Warehouse Management System) para estandarizar los procedimientos de trabajo y estimular una mejor práctica. Una responsabilidad de la administración es ver que todo el personal comprenda y utilice estos procedimientos. (p. 229)

En un estudio realizado en Ecuador por Torres (2024), a seis empresas en la ciudad de Loja respecto a la optimización de la cadena de suministro concluye que:

Entre los problemas más destacados se incluyen una gestión inadecuada de inventarios, una logística de transporte poco eficiente, limitaciones en la capacidad de



almacenamiento y carencias tecnológicas. A pesar de que han logrado superar algunos de estos obstáculos, queda mucho por hacer en términos de la gestión de inventarios, que es la raíz de otros problemas como el efecto látigo: que surge debido a la falta de comunicación, planificación y previsión de la demanda, destacando la necesidad de abordar este problema con mayor profundidad en aras de optimizar el rendimiento operativo de las empresas.

La optimización de la cadena de suministros es una de las herramientas fundamentales para la eficiencia empresarial, implementando estrategias lean y ágiles, que minimicen los costos, maximicen la rentabilidad, y mejoren el nivel de servicio a los clientes. Es por ello que en 1950 la empresa Toyota (Japón), utilizó por primera vez el método just in time, como sistema de optimización en la industria automotriz.

Según Hiller y Lieberman (2010):

En realidad, justo a tiempo es una filosofía correctamente desarrollada para administrar inventarios. Un sistema de inventarios justo a tiempo (JIT, just-in-time) hace hincapié en la reducción de los niveles de inventarios hasta el mínimo, y en proporcionar los artículos justo a tiempo a medida que se necesite. (p. 785)

Para finalizar, se mencionan aportes importantes para diseñar, monitorear y ajustar los procesos de la cadena de suministros, con base en operaciones responsables y sostenibles, que disminuyan los desperdicios. Según Thompson (2023), en su post titulado Cómo reducir el desperdicio a lo largo de la cadena de suministro, manifiesta que:

Algunos ejemplos del uso de la IA para reducir el desperdicio de la cadena de suministro incluyen:

**Optimización de rutas.** No es de extrañar que el transporte represente una gran mayoría de las emisiones de las cadenas de suministro. Pero la tecnología de optimización de rutas puede aprovechar la IA para encontrar las rutas óptimas para sus entregas en función de factores como el análisis de tráfico en tiempo real, lo que significa que tu flota nunca desperdicia "millas vacías".

**Sensores impulsados por IA.** Estos rastrean los productos a medida que se mueven a través de su almacén, reduciendo el riesgo de envíos perdidos o mal dirigidos. También pueden realizar un seguimiento de las devoluciones y actualizar las listas de productos de tu sitio web de comercio electrónico una vez que las devoluciones estén listas para la reventa.

**Diseño de gestión de almacenes.** La IA garantiza que tus productos se almacenen en la ubicación óptima, con los artículos más vendidos más cerca de las estaciones de embalaje. Esto reduce el tiempo que tus empleados (o robots móviles) pasan a recogerlos, lo que es especialmente beneficioso durante los períodos pico ocupados cuando cada minuto cuenta.

Según un post de la página de IBM (s.f.), las tecnologías que se van incorporando a la gestión de la cadena de suministros aportan beneficios importantes en su optimización, entre los cuales detallan:

- **Inteligencia artificial:** La inteligencia artificial inteligente y autocorregible hará que la supervisión del inventario sea más precisa y reducirá el desperdicio de material.
- **Internet de las Cosas:** Los datos de los sensores del IoT proporcionarán insights sobre la ubicación y el estado del inventario.

- Blockchain: verificará la autenticidad, mejorará la rastreabilidad y la visibilidad, y mejorará la confianza en las transacciones.
- Gestión inteligente de pedidos: las cadenas de suministro dominarán la visibilidad del inventario con una mejor previsión y automatización de la demanda.
- Computación cuántica: un poder computacional sin precedentes resolverá problemas que antes no tenían solución.

A continuación, se realizará el análisis de la situación actual de la empresa Minerva S.A, se establecerá el plan estratégico y posteriormente se diseñará la propuesta de mejora en función de la información obtenida.

### ***1.8.1. Análisis FODA***

- **Análisis General del Entorno Externo e Interno de la Empresa**
  - **Análisis entorno externo:** en Ecuador existe un aproximado de 100 empresas dentro del sector importador de materias primas las cuales representan un 35.5% del total de las importaciones totales del país.  
  
Para el año 2021, los principales productos que contaron con el mayor número de importaciones incluyeron plástico y manufacturas, alimento para animales, productos relacionados a la construcción, acero, máquinas y aparatos mecánicos; dentro de estos productos encontramos a Minerva S.A. con un catálogo amplio de productos para satisfacer la demanda nacional.
  - **Análisis entorno interno:** Minerva S.A. es una empresa comercial especializada en la distribución de materias primas para diferentes industrias. Es una empresa dinámica y lista para entrar en nuevos negocios y sectores la

cual representa a varios fabricantes extranjeros con presencia en las principales ciudades del Ecuador.

- **Análisis de Productividad/Competitividad (DAFO)**

En la siguiente figura se detalla el análisis DAFO de la empresa Minerva S.A. en función con el giro del negocio de la empresa.

**Figura 1**

*Análisis FODA*

### ANALISIS FODA - MINERVA S.A.



**Fuente:** Elaboración Propia

**Elaborado por:** Christian Becerra, David Benavides, Cristobal Escobar y Diego Jiménez

- **Análisis de Productividad**

La productividad en Minerva S.A. puede abordarse desde varias perspectivas, considerando la eficiencia en el uso de los recursos, la eficacia de los procesos internos y la capacidad de generar valor añadido en relación con los insumos utilizados. Algunos puntos clave indican:

- **Optimización de procesos:** Minerva S.A. se enfocará en la mejora continua de sus procesos internos, especialmente en las áreas de gestión de inventario y logística. La implementación de un sistema del sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System) mencionado anteriormente, será un paso significativo hacia la mejora de la productividad al reducir los tiempos de ciclo y mejorar la precisión del inventario.
- **Capacitación y desarrollo del personal:** La inversión en la formación del personal no solo mejorara la eficiencia operativa sino también fomentara la innovación y la adaptabilidad ante los cambios en el mercado.
- **Automatización:** la adopción de tecnologías avanzadas y sistemas de información integrados facilitarían la toma de decisiones basada en datos, automatizar procesos manuales y mejorar la coordinación entre los distintos departamentos de la empresa.
- **Análisis de Competitividad:**

La competitividad de Minerva S.A. se analiza en función de su capacidad para mantener y mejorar su posición en el mercado frente a sus competidores.

- **Posicionamiento en el mercado:** Actualmente Minerva S.A. se considera el número tres en su sector, con aspiraciones de convertirse en el número dos. Para lograrlo, la empresa debe identificar y capitalizar sus ventajas competitivas únicas, como la calidad de sus productos, la experiencia y el conocimiento del mercado.

- **Innovación:** Minerva S.A. explorara nuevas líneas de productos, mercados geográficos o segmentos de clientes permitir abrir oportunidades de crecimiento y reducir la dependencia de mercados o productos específicos.
- **Relaciones con Clientes y proveedores:** Construir relaciones sólidas y a largo plazo con clientes y proveedores es una ventaja competitiva importante, especialmente en un mercado donde la confiabilidad y la calidad del servicio son críticos como el sector donde se desenvuelve la empresa.

- **Estrategias del Entorno**

Para mejorar la competitividad, las empresas importadoras de materias primas ecuatorianas, como Minerva, tienen que reconocer la innovación continua, no sólo en sus mercancías, sino también en sus enfoques internos. Esto puede abarcar la adopción de métodos recientes de acuerdo con el control de la cadena de suministro, el máximo de las estructuras de producción y la aplicación de las estructuras deben ser eficientes en línea con la gestión de inventarios y logística.

Por otro lado, la diversificación de los mercados es una estrategia clave para las empresas importadoras, es así que, Minerva S.A. deberá explorar nuevos mercados geográficos o segmentos de clientes dentro de Ecuador y en el extranjero para reducir la dependencia de mercados específicos y aprovechar nuevas oportunidades de crecimiento.

A su vez, formar alianzas estratégicas con otras empresas, incluso competidores, puede proporcionar ventajas competitivas significativas. Esto puede incluir asociaciones para compartir tecnología, colaboraciones en

investigación y desarrollo, o alianzas para mejorar la logística y la distribución.

- **Análisis de Vulnerabilidad (DAFO)**

- **Debilidades:**

- ✓ **Infraestructura inadecuada:** La capacidad y condiciones de las instalaciones actuales de almacenamiento pueden no ser suficientes para manejar eficientemente el crecimiento y la expansión de las operaciones de la empresa.
    - ✓ **Falta de sistemas integrados:** La carencia de sistemas de gestión unificados puede llevar a ineficiencias en la cadena de suministro, errores en la gestión de inventarios y dificultades en la toma de decisiones basada en datos.
    - ✓ **Dependencia de proveedores claves:** Una fuerte dependencia de un número limitado de proveedores puede poner a la empresa en una posición vulnerable en caso de interrupciones en el suministro.

- **Amenazas:**

- ✓ **Cambios regulatorios:** Nuevas regulaciones o cambios en las existentes pueden afectar las operaciones de la empresa, especialmente en lo que respecta a importaciones y estándares de calidad.
    - ✓ **Volatilidad del mercado:** fluctuaciones en los precios de las materias primas y los cambios en la demanda pueden impactar negativamente en los márgenes de beneficio.

- ✓ **Competencia creciente:** entrada de nuevos competidores o la expansión de los existentes puede incrementar la presión competitiva en el mercado.
- ✓ **Cambio de gobierno:** políticas de estado y fiscales cambiarias que afectan los intereses (términos monetarios) en cada administración pública.

➤ **Fortalezas:**

- ✓ **Experiencia y reconocimiento en el mercado:** amplia trayectoria y la buena reputación de la empresa pueden ser claves para mantener relaciones sólidas con clientes y proveedores.
- ✓ **Diversidad de productos:** amplia gama de productos y servicios puede permitir a la empresa satisfacer diversas necesidades de los clientes y adaptarse a cambios en la demanda.
- ✓ **Certificados de calidad:** certificaciones como la ISO 9001:2015 refuerzan la confianza en los procesos de la empresa y pueden ser un factor diferenciador frente a la competencia.
- ✓ **Cooperación con crédito:** Nuestras condiciones de pago flexibles nos han permitido destacarnos incluso ante competidores con productos similares, especialmente en tiempos de crisis.
- ✓ **Tendencia de largo plazo:** Minerva se ha enfocado en proyectos alimenticios a largo plazo, buscando crecimiento en ventas en la segunda mitad del año para alcanzar o superar los resultados del 2019.



➤ **Oportunidades:**

- ✓ **Expansión de mercados:** Se ha presentado una creciente demanda de materias primas sostenibles y sustentables en el mercado ecuatoriano, lo que otorga la oportunidad de explorar nuevos mercados geográficos o segmentos de clientes puede abrir vías de crecimiento.
- ✓ **Innovación tecnológica:** En los últimos años se han diseñado nuevas tecnologías en la gestión de inventarios y la cadena de suministro, por lo que su adaptación a los procesos de compras y almacenamiento de Minerva S.A. puede mejorar la eficiencia y reducir costos.
- ✓ **Alianzas estratégicas:** En el mercado los clientes están en búsqueda de realizar alianzas con proveedores que consideren dentro de su política el cuidado medioambiental y la responsabilidad social, lo que fomenta la consecución de alianzas o colaboraciones con proveedores, clientes o incluso competidores, ofreciendo ventajas competitivas y acceso a recursos adicionales.
- ✓ **Política Comercial:** La reducción de aranceles para la importación de materias permite la optimización de costos y disponer de economías de escala, fortaleciendo el crecimiento que sostenible.

### ***1.8.2. Modelo CANVAS***

La empresa Minerva S.A. partiendo del análisis DAFO ha identificado las ventajas competitivas frente a sus competidores, y cuáles son sus debilidades que debe mitigar para mejorar su nivel de servicio. En este sentido, el siguiente paso en su análisis es el modelo Canvas.

El modelo Canvas es una herramienta empresarial dinámica y visual, que permite a las organizaciones analizar y crear modelos de negocio nuevos o diagnosticar los existentes, de una manera simplificada y con visión global del giro del negocio. El Modelo consiste en plasmar de forma general en un lienzo de nueve bloques (aliados clave, actividades clave, propuesta de valor, relación con clientes, segmento de clientes, recursos clave, canales, estructura de costos y flujo de ingresos), los elementos claves para la gestión de la empresa, encaminados a evaluar su viabilidad, visualizar información clave para la planificación estratégica y encaminarse al cumplimiento de los objetivos planteados, basados en su propuesta de valor, visión, misión y valores corporativos.

Según Carazo (2004), “el corazón del modelo Canvas es la propuesta de valor, asegurado que todos los aspectos del negocio contribuyan a entregar valor a los clientes”

El modelo Canvas, es una herramienta en la gestión empresarial, que se dio a conocer por primera vez en el año 2009 por el doctor Alexander Osterwalder, en base a la metodología lean-startup. En este sentido, según ConceptoABC (s.f.), entre los principales beneficios que aporta este modelo en la estrategia empresarial es que “Permite tener diferentes puntos de vista, mejorar la comprensión del proyecto, y permite generar análisis rápidos con el mínimo de recursos”; en el mismo sentido, según Molina (2022), manifiesta que el modelo Canvas sirve para “Definir cómo hacer llegar los productos y servicios a los clientes, obtener una visión clara del modelo de

negocio, y enfocarse en las necesidades a nivel global y no solo en el producto en sí”. Sin embargo, también se han identificado desventajas, que según Clavijo (2024), entre las principales serían “Falta de detalle por tratar aspectos tan generales, No especifica la ejecución, Omite factores externos como la competencia y carece de datos cuantitativos”. Es por ello que, al ser una herramienta cualitativa muy útil para el diagnóstico y visualización general del negocio con sus respectivos elementos claves, el análisis que realiza la empresa debe ser complementado con datos cuantitativos, lo que sirve de base para la planificación estratégica del negocio.

A continuación, se realiza el modelo Canvas de la empresa Minerva S.A., detallando en el lienzo cada uno de los nueve apartados considerados para el análisis:

**Tabla 1***Modelo Canvas*

ALIADOS CLAVE	ACTIVIDADES CLAVE	PROPUESTA DE VALOR	RELACION CON CLIENTES	SEGMENTO DE CLIENTES
Proveedores Clientes Accionistas Financiamiento Capital humano	Atención tradicional y virtual al cliente Reunión e implementación con proveedores de inteligencia artificial	100% demanda satisfecha Just in Time	Programas de incentivos	<b>Canal B2B</b> Química general Alimentos Pinturas y Afines Balanceados
	<b>RECURSOS CLAVE</b> Capital humano Canales de comunicación Sistemas / tecnologías informáticas Equipamiento de almacén Almacenes		<b>CANALES</b> Medios empresariales (paquete de office) Redes sociales Canal tradicional (teléfono) Intranet	
<b>Estructura de COSTES</b> Coste administrativo Coste inventario Coste de venta Coste alquiler almacenes		<b>Fuentes de INGRESO</b> Rotación (ventas fidelización) Línea de crédito a clientes Asesoría técnica		

**Fuente:** Elaboración Propia**Elaborado por:** Christian Becerra, David Benavides, Cristobal Escobar y Diego Jiménez**1.8.3. Análisis del Entorno Corporativo desde la Perspectiva de las 4 C's**

La planificación estratégica y las actividades encaminadas para conseguir el cumplimiento de los objetivos establecidos deben estar alineados con una cultura organizacional sólida y positiva, que motive a todos los colaboradores de la empresa a ejecutar sus funciones con un gran sentido de predisposición, pertenencia y sentido de colaboración mutuo, que

conlleve a la satisfacción del cliente interno (colaboradores) y externo (clientes) con resultados positivos en los resultados de la empresa.

Según, CESUAI (2019), la identidad organizacional de una empresa, su ADN se encuentra determinado por cuatro dimensiones (clima, cultura, competencias, consciencia organizacional), y manifiesta que “cultura son aquellos valores, creencias y prácticas que definen el estilo de decidir y actuar en la organización; corresponden al perfil y orientaciones que permiten describir las particularidades de la forma de gestionar el trabajo dentro de la empresa”

El análisis de la 4C del éxito organizacional y la cultura corporativa (comunicación, colaboración, creatividad y competencia), permite a la empresa identificar las áreas de mejora interna, y establecer las estrategias necesarias para el cambio del entorno interno, favoreciendo la motivación y satisfacción de los colaboradores. En este sentido, la empresa Minerva S.A comprende que una cultura organizacional positiva y saludable, aporta en el éxito a largo plazo, generando un mayor compromiso de los colaboradores, quienes brindarán un servicio excepcional a los clientes, resultando a su vez en una mayor satisfacción y retención tanto de clientes (fidelización) como de colaboradores calificados.

Según, Campbell (2023), las 4C definen el éxito empresarial, y manifiesta que:

Estas cuatro C están interconectadas y cada una desempeña un papel fundamental en la salud general y el éxito de las entidades corporativas. Al incorporar estos componentes fundamentales a la cultura organizacional, las empresas pueden desbloquear un desempeño excepcional, mejorar la satisfacción del cliente y, en última instancia, garantizar un éxito corporativo sostenido.

El desarrollar, fomentar y vivenciar en el día a día las 4C en el lugar de trabajo, es esencial en el éxito sostenido de la empresa, y por ello es también importante el establecer

procesos de monitoreo y control, para identificar las áreas de mejora y verificar que las acciones adoptadas están siendo efectivas, adelantándose a posibles desviaciones que puedan afectar al cumplimiento de los objetivos y metas planteadas. Por ejemplo, se utiliza la aplicación de encuestas a colaboradores, evaluaciones de desempeño, tasas de deserción, entre otras.

El análisis de estos cuatro atributos en la empresa Minerva S.A. se expone a continuación:

- **Comunicación:** La empresa Minerva S.A ha establecido un canal de comunicación abierto con sus colaboradores, mediante reuniones periódicas para compartir los logros obtenidos por la compañía y las decisiones importantes que involucran a toda la organización. En el mismo sentido, se transmite la información importante mediante correos electrónicos y se colocan en los ficheros de los departamentos (casos de éxito, reconocimientos empresariales alcanzados, etc.)

Por medio de este canal de comunicación abierto, los colaboradores se sienten comprometidos, considerados como elementos clave en la consecución de los objetivos, y genera sentido de pertenencia en la organización, creando una sinergia en la consecución de la propuesta de valor planteada por toda la organización.

- **Colaboración:** En este entorno la organización está trabajando arduamente para crear una cultura de equipo, se han desarrollado talleres de trabajo en equipo con un proveedor externo del servicio, quien realiza actividades y dinámicas para crear confianza entre los colaboradores de todas las áreas.

Esta estrategia está permitiendo integrar a todos los departamentos de la organización como un solo equipo, que mantiene en perspectiva el objetivo común de la organización,

con sus roles plenamente identificados e ir eliminando los egoísmos internos entre áreas (por ejemplo, entre ventas, planificación, bodega).

- **Creatividad:** Como estrategia corporativa, la organización incentiva a sus colaboradores a implementar acciones innovadoras y creativas que permitan optimizar sus actividades diarias, lo que conlleva a un mejor nivel de servicio a sus clientes y por consiguiente mayores réditos para Minerva S.A.

En los últimos tres años, la empresa Minerva S.A. alcanzó un crecimiento exponencial en sus ventas, lo que ha demandado mayor versatilidad e innovación para atender responsablemente la nueva cuota de mercado, para ello el intercambio de ideas entre los departamentos, la formación de equipos multidisciplinarios y la implementación de nuevas tecnologías son los aspectos claves que se han considerado para su sostenibilidad.

- **Competencia:** Los directivos de la organización están conscientes que mantener al personal calificado y formado en las nuevas exigencias del mercado (tecnologías, optimización de recursos, prácticas de sostenibilidad ambiental, etc.) , es un elemento sustancial para alcanzar y mantener la ventaja competitiva en el mercado; es por ello que, mantienen una formación periódica a su personal en las habilidades y conocimientos que requieren en sus áreas de trabajo, mantienen políticas de reconocimiento a sus colaboradores y permanentemente entrenan a sus líderes departamentales.

En este apartado, la empresa Minerva S.A está estudiando la factibilidad de aportar económicamente en la formación personal de sus colaboradores (es decir, cubrir un porcentaje de los costos de una maestría, diplomado o especialidad, siempre que guarde relación con las actividades que desempeña el colaborador en la organización), lo que

motivaría aún más a sus colaboradores para adquirir nuevas habilidades y conocimientos en beneficio de la empresa.

En el área de almacén, se ha identificado que el jefe de área requiere adquirir nuevas competencias y conocimientos en los sistemas de gestión que se pretenden implementar, como es un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System); para lo cual se establecerá un programa de inducción por parte del proveedor del servicio para la correcta utilización del sistema y optimizar al máximo sus bondades.

#### ***1.8.4. Hoshin Kanri – Planificación Estratégica***

La empresa Minerva S.A. partiendo de los input recibidos del análisis DAFO y del modelo Canvas, dispone de la información necesaria para establecer su planificación estratégica.

El plan estratégico es una herramienta empresarial mediante la cual la empresa elabora un documento con los objetivos a mediano-largo plazo y las estrategias que se emplearán para conseguirlos.

Se comienza con el análisis de la situación actual de la empresa (entorno interno y externo), definición de la visión, misión y objetivos, se diseñan las acciones específicas, se cuantifican los recursos, establecen indicadores y se designan los responsables para su seguimiento, control y ajustes que correspondan.

Es importante considerar que es una guía para asegurar que los objetivos y estrategias se encuentran alineados con la visión de la empresa, y que, en caso de ser necesario, se reajuste la planificación en función del análisis de las métricas planteadas.

Hoshin Kanri, un concepto arraigado en la filosofía de gestión japonesa, es un proceso estratégico que se enfoca en la alineación de los objetivos organizacionales con las acciones



tácticas y operativas. Este enfoque sistemático implica la definición clara de la visión y los objetivos estratégicos, seguido por un análisis profundo de la situación actual y la implementación de planes de acción específicos para alcanzar esos objetivos. En Minerva S.A., una empresa dedicada a la venta de materias primas para diversos sectores industriales, la aplicación de Hoshin Kanri ofrece una estructura efectiva para optimizar la gestión de la cadena de suministro, reducir costos operativos y mejorar la eficiencia en la entrega de productos.

En Minerva S.A., la implementación de Hoshin Kanri se alinea perfectamente con su objetivo principal de generar ahorros en los indicadores financieros y la implementación de un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System) basado en un calendario de actividades según el avance en porcentajes.

Tabla 2

Planificación estratégica Hoshin Kanri

PLAN ESTRATÉGICO

Año: 2024 Empresa: Minerva S.A. Fecha: 13-may-24 Rev: 0

Visión	Ser líderes en la provisión de materias primas de alta calidad y eficiencia para satisfacer las necesidades de nuestros clientes en diversos sectores industriales.
Misión	Proporcionar soluciones integrales y personalizadas que contribuyan al crecimiento y la rentabilidad de nuestros clientes, manteniendo un compromiso constante con la excelencia operativa y la sostenibilidad.
Valores	Trabajo en Equipo, Responsabilidad Social, Integridad, Innovación

Lejos del Objetivo	Atención Inmediata
Cerca del Objetivo	ALERTA
OK Objetivo	OK

PLAN DE NEGOCIO		PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA				PLANIFICACIÓN TÁCTICA															
DIRECTRIZ	OBJETIVO ESTRATÉGICO	ESTRATEGIA	INDICADORES (KPI)	ACTIVIDADES CLAVES	LIDER	META / REAL	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	AVANCE		
1. Crecimiento ventas con línea de negocios nueva	Ventas línea de negocio nueva	Implementación de SAC con AI (no se tiene personal humano)	\$ 50,000.00	1. Crecimiento en ventas en líneas de negocios que no vendemos actualmente.	GERENTE COMERCIAL	Meta / Mes	\$ 4,166.67	\$ 4,166.67	\$ 4,166.67	\$ 4,166.67	\$ 4,166.67										
						Result.	\$ 5,000.00	\$ -	\$ 2,000.00	\$ 1,500.00	\$ -										
2. Crecimiento de ventas de productos nuevos (1.2 M)	Ventas de productos nuevos de cada línea de negocios (USD) / Ventas totales	Nuevos productos mediante optimización de búsqueda con AI. Análisis de mercado mediante AI.	\$ 2,000,000.00	1. Implementar fuerza de ventas botijos. 2. Crecimiento horizontal y vertical (Matriz de Ansoff)	GERENTE COMERCIAL	Meta / Mes	\$ 79,732.72	\$ 82,925.12	\$ 83,236.88	\$ 85,219.59	\$ 92,139.12										
						Result.	\$ 109,562.06	\$ 119,891.35	\$ 117,114.23	\$ 81,393.00	\$ 76,227.09										
	Ventas de nuevas oportunidades	Aumento de vendedor puerta puerta.	\$ 150,000.00	1. Seguimiento nuevos clientes en Planer. 2. Seguimiento y consecución 700 empresas más grandes del Ecuador.	GERENTE COMERCIAL	Meta / Mes	\$ 15,906.58	\$ 14,920.60	\$ 10,314.50	\$ 13,096.00	\$ 8,375.00										
						Result.	\$ 21,857.50	\$ 20,468.25	\$ 14,512.50	\$ 22,842.00	\$ 29,235.00										
3. Incrementar ventas en portafolio de productos	Ventas Industriales USD / Presupuesto Ventas Industriales USD	Ventas en \$	\$ 7,335,890.33	1. Nuevos productos técnicos (como espesantes y asociativos) 2. Desarrollo de nuevo canal B2C.	GERENTE COMERCIAL	Meta / Mes	\$ 583,552.61	\$ 584,775.49	\$ 547,165.92	\$ 552,423.80	\$ 590,725.62										
						Result.	\$ 571,049.07	\$ 488,170.33	\$ 486,573.49	\$ 572,723.00	\$ 640,395.00										
4. Aumentar la rentabilidad	Margen Operativo	Optimización de costos en compras. Oficio comercial en China y Europa se reduce.	2%	1. Rebate de compras cada 3 meses. 2. Implementación de beneficios comerciales por TLO China.	GERENTE FINANZAS	Meta / Mes	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%										
	Result.	1.00%	0.50%	0.05%	2.00%	2.00%															
	Cumplimiento de gastos	Cumplimiento mensual	<100%	1. Medición mediante Power BI.	GERENTE FINANZAS	Meta / Mes	100%	100%	100%	100%	100%										
	Result.	96.90%	99.90%	100.00%	101.90%	99.55%															
	Días de Cartera	Chat mediante AI para cobros con max de 45 días.	45	1. Seguimiento cartera por vendedor mediante Power BI. 2. Penalización en comisión de ventas.	GERENTE FINANZAS	Meta / Mes	45	45	45	45	45										
	Result.	45	30	34	76	75															
Días de Caja	Manejo correcto de cartera.	55	1. Medición mediante Power BI.	GERENTE FINANZAS	Meta / Mes	55	55	55	55	55											
Result.	50	55	40	52	54																
Líneas de Crédito	Banco abierta mínima con 3 años	\$ 1,000,000.00	1. Asegurar inventario por mejor interés en línea de crédito.	GERENTE FINANZAS	Meta / Mes	\$ 1,000,000.00	\$ 1,000,000.00	\$ 1,000,000.00	\$ 1,000,000.00	\$ 1,000,000.00											
Result.	\$ 550,000.00	\$ 590,000.00	\$ 850,000.00	\$ 550,000.00	\$ 590,000.00																
5. Implementación de WMS	Implementación total	Plan de implementación según calendario.	100%	1. Capacitación personal de botijos 2. Nueva configuración de jobs de botijos para botijos OVE y CUE	GERENTE RECURSOS HUMANOS	Meta / Mes	0%	16%	24%	32%	40%										
						Result.	1%	3%	5.00%	7.00%	10.00%										
6. Modificar clima laboral (RRHH)	Identificar áreas de mejora y fortalecer la satisfacción y el compromiso de los empleados	Objetivo SMART y grupos focales	100%	1. Plan de reconocimiento y recompensas 2. Manejo de comunicación	GERENTE RECURSOS HUMANOS	Meta / Mes	100%	100%	100%	100%	100%										
						Result.	80%	70%	50.00%	60.00%	80.00%										

Fuente: Elaboración Propia

Elaborado por: Christian Becerra, David Benavides, Cristobal Escobar y Diego Jiménez

Explicación y Análisis del Hoshin Kanri:

- Establecer la visión:
  - a. Visión: Ser líderes en la provisión de materias primas de alta calidad y eficiencia para satisfacer las necesidades de nuestros clientes en diversos sectores industriales.

- b. Misión:** Proporcionar soluciones integrales y personalizadas que contribuyan al crecimiento y la rentabilidad de nuestros clientes, manteniendo un compromiso constante con la excelencia operativa y la sostenibilidad.
- **Analizar la situación actual:**
  - a.** Análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas) de la empresa y del mercado.
  - b.** Evaluación de los procesos de gestión de inventario y logística actuales.
  - c.** Identificación de áreas de mejora y oportunidades de optimización en la cadena de suministro.
  - d.** Identificar personal para desarrollar un plan de carrera según grupos focales de alto desempeño.
- **Establecer objetivos estratégicos:**
  - a.** Reducir los costos operativos en un 15% en los próximos dos años.
  - b.** Mejorar la precisión del inventario en un 20% para aumentar la eficiencia en la gestión de almacenes.
  - c.** Implementar un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System)
  - d.** Implementación de comunicación asertiva de manera horizontal y vertical mediante grupos focales.
- **Desarrollar planes de acción:**
  - a.** Implementar tecnologías de seguimiento de inventario en tiempo real para mejorar la precisión y visibilidad.

- b. Capacitar al personal en prácticas de gestión de inventario eficientes y en el uso del nuevo sistema sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System)
  - c. Establecer alianzas estratégicas con proveedores para garantizar la calidad y la disponibilidad de materias primas a precios competitivos.
  - d. Manejar embajadores de alto desempeño como líderes de área, incentivando el mejor ambiente y clima laboral.
- **Implementar los planes de acción:**
    - a. Asignar recursos necesarios y supervisar la ejecución de los planes de acción según el calendario establecido.
    - b. Realizar pruebas piloto del nuevo sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System) y ajustar según sea necesario.
    - c. Monitorear continuamente los indicadores clave de rendimiento (KPI) para garantizar el progreso y realizar ajustes si es necesario.
- **Evaluar los resultados:**
    - a. Comparar los resultados obtenidos con los objetivos establecidos.
    - b. Identificar áreas de éxito y oportunidades de mejora.
    - c. Realizar revisiones periódicas y ajustes según sea necesario para mantener el progreso hacia los objetivos estratégicos.

#### **Análisis del Hoshin Kanri en la imagen:**

- **Analizar la Situación Actual:** Realizar un análisis exhaustivo de la cadena de suministro actual, identificar áreas de mejora en los procesos de gestión de inventario y logística, y evaluar los desafíos y oportunidades en el mercado.

- **Establecer Objetivos Estratégicos:** Fijar metas específicas, medibles y alcanzables, como la reducción de costos operativos y la mejora de la precisión del inventario, así como la implementación exitosa de un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System) integrado.
- **Desarrollar Planes de Acción:** Implementar acciones concretas, como la adopción de tecnologías de seguimiento de inventario en tiempo real, la capacitación del personal en prácticas de gestión eficientes y la búsqueda de alianzas estratégicas con proveedores.
- **Establecer Indicadores de Gestión:** Determinar los indicadores (KPI) mediante los cuales se realizará el seguimiento y control de las acciones implementadas, lo que permitirá realizar los ajustes y correcciones necesarias, para cumplir con los objetivos conforme a lo planificado.

El plan estratégico de Minerva S.A. incorpora elementos económicos y financieros fundamentales que se reflejan en metas financieras específicas anteriormente detalladas, así como también presupuestos asignados y la gestión de recursos para impulsar la productividad y el crecimiento

#### **Aspectos Económicos:**

- **Facturación anual:** En el 2023 la facturación total por ventas fue de 22 millones de dólares, lo que establece una base para evaluar el tamaño de la empresa frente a su competencia y el rendimiento económico. (crecimiento en términos monetarios)
- **Volumen anual en compras:** En 2023 el volumen anual de compras fue de 12 millones de dólares, lo cual representa una parte significativa del presupuesto que se asigna a la adquisición de materiales y productos.

### **Aspectos Financieros:**

Minerva S.A. tiene como objetivo mejorar los indicadores financieros a través del ahorro en compras de materia prima, lo que implica que los colaboradores del área de compras apliquen una gestión de costes eficiente, respaldado con recursos de inversión propios

- **Ahorro en Compras:** Se busca un ahorro del 10% en las compras de materia prima con un rango de ahorro entre 5% y 10% lo que refleja la intención de mejorar la eficiencia en los costes y aumentar la rentabilidad
- **Incremento el Ventas:** Se establece el crecimiento en ventas del 25% con respecto al año anterior lo que destaca una estrategia de crecimientos.

### **Cuantificación/Planificación de Objetivos:**

- **Objetivo General:**

Mejorar la eficiencia de la gestión de almacenamiento e inventario, reduciendo costos de inventario en un 20% para junio de 2024 mediante la implementación de un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System)

- **Objetivos Específicos:**

1. Diseñar e implementar un sistema de gestión de inventarios con un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System)
2. Optimizar el Espacio de Almacenamiento y procesos para maximizar el uso del espacio.
3. Aumentar la rotación del inventario y su exactitud en el primer trimestre de su implementación

Los objetivos están enfocados para ser implementados en las bodegas de Guayaquil y Quito. Mejora de Precisión del Inventario y Reducción de la obsolescencia

- **Planificación Objetivos:**

Para evaluar el avance y el plazo del objetivo general, se realizarán las siguientes actividades:

1. Se asignarán responsabilidades a cada uno de los integrantes del proyecto.  
Elaborarán informes de avances que serán revisados semanalmente.
2. Se desarrollan Indicadores de Rendimiento claros para cada objetivo para medir el avance del proyecto.
3. Se implementará un sistema de seguimientos para analizar el avance de las tareas asignadas a cada responsable del proyecto. Estas herramientas como ASANA o Microsoft Project son útiles para este propósito.
4. Se agendarán revisiones regulares y ajustes con el equipo responsable para revisar el progreso, discutir desafíos y realizar ajustes necesarios.
5. La evaluación y análisis de resultados al final de cada mes y al final del segundo trimestre del año 2024 para comparar resultados y tomar la decisión final.

**Formulación de Estrategias para Conseguir los Anteriores:**

La formulación de estas estrategias tendrá un enfoque adaptativo, proactivo y detallado donde se explicará cual son los pasos que seguir. Para el diseño, implementación, seguimiento, control y evaluación de las estrategias, se seleccionará un equipo del área de almacenamiento y compras.

- **Implementación de un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System)**

1. Para la implementación de un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System) se adapte mejor a las necesidades de Minerva

S.A., que incluyen funcionalidades, costos, compatibilidad con sistemas existentes y soporte postventa.

2. Se elaborará un plan de proyecto detallado que establecerá plazos, responsabilidades y recursos necesarios, además de identificar los riesgos potenciales.
  3. Se diseñará un programa de capacitación para los usuarios sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System), garantizando que hagan un uso adecuado y saquen el máximo provecho.
  4. Los KPIs establecidos se usarán para monitorear el rendimiento del sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System) y la optimización del almacenamiento.
- **Optimización del Espacio de Almacenamiento y Procesos para Maximizar el Uso del Espacio**
    1. Se llevará a cabo una exhaustiva evaluación del uso actual del espacio en los almacenes de Minerva S.A., con el fin de identificar áreas de ineficiencia y oportunidades de mejora.
    2. Se creará un diseño de almacén nuevo que maximice la utilización del espacio, considerando las prácticas óptimas de almacenamiento y las características de los productos guardados.
    3. Los procesos de recepción, almacenamiento, picking y despacho serán revisados y optimizados con el fin de reducir tiempos muertos y mejorar el flujo de productos.



4. Se fijarán indicadores clave de rendimiento específicos para medir la eficiencia en el uso del espacio y la efectividad de los procesos de almacenamiento.
  5. El diseño y la operación del almacenamiento deben incluir prácticas de sostenibilidad, como el uso de materiales reciclables y la reducción de la huella energética.
- **Mejora de Precisión del Inventario y Reducción de la Obsolescencia.**
    1. Se realizarán auditorías regulares de inventario para garantizar la exactitud de los datos.
    2. Se establecerán medidas para corregir de forma rápida cualquier discrepancia identificada durante las auditorías.
    3. Los datos del sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System) serán analizados para identificar productos con alto riesgo de obsolescencia.
    4. Se establecerán planes para reducir la obsolescencia, como promociones, donaciones o reciclaje de productos según sea necesario.

Esta estrategia integral garantizará que Minerva S.A. logre no solo sus metas operativas y trimestrales, sino también concibe las bases para mejoras continuadas y un desarrollo sostenible en el futuro de la empresa.

Para la revisión del Plan Estratégico se establece:

- **Quién:**

La revisión del plan de implementación será supervisada por un grupo de seguimiento designado, que estará formado por miembros clave de la organización, incluidos representantes de los altos directivos y líderes de cada departamento relevante. Este equipo tendrá una visión

global y el conocimiento exhaustivo del papel que debe desempeñar el evaluador en una estrategia eficaz para alcanzar los objetivos estratégicos.

- **Cuándo:**

La revisión seguirá realizándose trimestralmente. Esta periodicidad a corto plazo permite seguir de cerca los avances y la adaptabilidad a los cambios sin perder de vista los objetivos a largo plazo. Además, facilita la detección precoz de desviaciones o problemas y la aplicación oportuna de medidas correctoras.

- **Cómo:**

La revisión se efectuará mediante la realización de revisiones intermedias que recopilarán información relevante sobre todas las áreas cubiertas por el Marco Estratégico. Estos proporcionan información que incluirá métricas de negocio, revisiones de progreso y objetivos, identificación de barreras y retos y recomendaciones para las mejoras y ajustes. El uso de un proceso estandarizado de gestión de proyectos o de un sistema de información facilitará este proceso, con el acceso a informes periódicos de estado.

- **Por qué:**

La revisión del Plan Estratégico se realiza con el fin de asegurar que la empresa se mantenga alineada con sus objetivos estratégicos y pueda responder de manera ágil a los cambios del entorno o a desafíos internos. La autoridad otorgada por la alta dirección al grupo de seguimiento garantiza que este tenga el respaldo necesario para implementar cambios, asignar recursos o ajustar la dirección estratégica según sea necesario para el éxito continuo de la organización.

Para concluir todo lo mencionado, la aplicación de Hoshin Kanri en Minerva S.A. ha sido fundamental para impulsar la excelencia operativa y la eficacia estratégica en todas las facetas de

su negocio. Al establecer una visión clara, analizar la situación actual, establecer objetivos estratégicos, desarrollar planes de acción, implementar medidas concretas y evaluar los resultados de manera sistemática, la empresa ha podido transformar sus operaciones y alcanzar nuevos niveles de éxito

#### ***1.8.5. Análisis de Subcontratación.***

Como se detalla en la tabla 1 del modelo Canvas, la empresa Minerva S.A tiene identificadas las actividades claves y sus proveedores estratégicos para cumplir con su propuesta de valor, en este sentido es necesario realizar un análisis para identificar aquellas actividades que representan económica y estratégicamente más eficiente el subcontratar y cuáles mantener realizándolas con sus propios recursos.

Minerva S.A mantiene procedimientos estructurados que se controlan mediante indicadores de gestión, lo que permite identificar áreas de mejoras, cuáles son sus procesos estratégicos, y en qué actividades se podría subcontratar para optimizar recursos, y asignar estos recursos a las actividades claves para la empresa, tanto a nivel de rentabilidad como de satisfacción del cliente (nivel de servicio).

Según Núñez, Guitart y Baraza (2014),

Las organizaciones deberían crear unas pocas competencias básicas o esenciales (core business) bien seleccionadas, que sean importantes para los clientes y en las que la empresa pueda ser competitiva, centrar en ellas la inversión y la atención de la dirección y subcontratar estratégicamente algunas de las otras actividades en las que no siempre se necesita ser el mejor. (p.605)

La subcontratación de un proceso es parte de las decisiones estratégicas que la alta dirección debe tomar, partiendo de un cuidadoso análisis de costo-beneficio, de los riesgos implícitos en externalizar procesos, y de factores claves como: falta de competencia interna, reducción de costos, liberar recursos para asignarlos a otras actividades claves, acceso a tecnología de sus proveedores sin inversión, conocimiento especializado, entre otros. La decisión de subcontratar permite mejorar la eficiencia, reducir costos y enfocar sus esfuerzos a las actividades estratégicas para su giro de negocio, sin embargo, se deben analizar los pros y contras previos a tomar esta decisión.

Según Pires y Carretero (2007),

La lógica subyacente del outsourcing es por tanto, transferir actividades y procesos realizados internamente a proveedores externos. Esto hace que podamos liberar y concentrar los recursos internos de la empresa en el desempeño de nuestros negocios o procesos principales (core business) y en el desarrollo y gestión de nuestras competencias centrales (core competences), así como en las actividades y procesos que nos proporcionan mayor retorno en términos de creación de valor. (p. 140)

La empresa Minerva S.A. ha establecido como objetivos para el análisis de subcontratación los siguientes:

- Determinar si las operaciones internas generan valor económico y estratégico.
- Evaluar la conveniencia de externalizar operaciones a proveedores especializados.
- Optimizar costos, mejorar eficiencia y enfocarse en actividades clave

Minerva S.A en la planificación estratégica anual, evalúa la factibilidad de externalizar procesos de la organización como, por ejemplo: gestión integral del centro de distribución (almacenes), conteo físico de inventario, transporte, procesos aduaneros, limpieza, catering, entre

otros; sin embargo, conforme los análisis realizados y la decisión de la alta dirección, realizan las operaciones directamente como parte integral de su cadena de valor, y ciertas actividades han externalizado con contratos de servicio (limpieza, catering, transporte y agenciamiento de aduana).

A continuación, se desarrollará el análisis cualitativo y cuantitativo realizado por Minerva S.A. mediante el cual se fundamenta la decisión de subcontratar procesos y cuales han considerado seguir realizando con sus propios recursos como estrategia de valor.

#### **Evaluar:**

- **Costo de la operación interna: Mano de obra, materiales, gastos indirectos.**

Minerva S.A es una empresa ecuatoriana importadora y comercializadora, especializada en la distribución de materias primas para diferentes industrias como: químicos generales, alimentos, balanceados, cuidado personal y cuidado de hogar.

Partiendo del giro de negocio de la empresa, sus operaciones se fundamentan en la adquisición y comercialización de materias primas, que, conforme la información financiera de la empresa, se evidencia un incremento en los gastos de personal (33%) y del total de costos de explotación (27%) entre los años 2022 y 2023.

La empresa Minerva S.A. presenta una disminución del 4% entre los años 2022 y 2023 de la rentabilidad operativa, dando lugar a un análisis de los gastos indirectos que podrían ser optimizados mediante subcontratación, sin embargo, la alta dirección tomó la decisión que para el año 2024 la empresa mantendrá la ejecución de sus operaciones con sus recursos en todas las áreas, y que en lugar de subcontratar la gestión de sus almacenes, implantará un sistema de gestión de almacenes (WMS - Warehouse Management System), rediseño del layout de los almacenes, acompañado con estrategias de inteligencia artificial e internet de las cosas para

optimizar procesos, recursos, y que conlleve a un mejor control, flujo de procesos, mejor rentabilidad, predicción de la demanda más ajustada, estrategias de stock con análisis ABC efectivas, incremento en el nivel de servicio y mayor satisfacción para sus clientes.

La operación del transporte de la empresa se ha decidido mantenerlo subcontratado, considerando que el ejecutar esta operación directamente representa un mayor coste para la misma, como son: mantenimiento, depreciación, insumos (combustible, neumáticos, etc.), conductores, software propio de gestión del transporte (TMS), entre otros; que dado el negocio y la planificación no amerita invertir en esa arista de CapEx. La decisión se fundamenta en las alianzas estratégicas con proveedores especializados, y que las condiciones contractuales que se mantiene con las dos empresas del transporte le garantizan un servicio eficiente, control de las entregas en tiempo real, cumplimiento de las seguridades del producto durante el transporte, y con ello seguir destinando recursos (tiempo y dinero) al know how de la empresa.

El agenciamiento de aduana es una de las operaciones que la empresa ha considerado externalizar, y que el proveedor especializado en comercio exterior, clasificación de subpartidas arancelarias, declaraciones aduaneras, procesos de aforos, y demás coordinaciones con aduana, sea quien realice esas actividades directamente, con lo que la empresa Minerva S.A no requiere de personal especializado para realizar estas actividades, que demandan tiempo y expertise.

Los gastos indirectos incurridos en actividades que no se relacionan con el giro del negocio han sido subcontratados, como es el caso de la limpieza de oficinas, catering, desinfección, seguridad privada, entre otras.

En resumen, los gastos de las operaciones internas de la empresa han sido analizados y se mantienen controlados mediante el seguimiento continuo con indicadores de gestión (KPI), y se pone en conocimiento de los líderes de procesos en las reuniones semanales y mensuales. Por lo

que, se concluye que la empresa Minerva S.A ya tiene subcontratados los procesos necesarios y que por el momento no se requiere externalizar ninguna otra operación, mantenido su operación directa en los procesos claves, los cuales están generando valor económico y estratégico en la consecución de sus objetivos estratégicos, optimizando costos, mejorando la eficiencia y enfocándose en las actividades claves, aportando sus decisiones estratégicas a mantener y fortalecer en su ventaja competitiva frente a sus competidores.

- **Costo de la subcontratación: Precio del proveedor, calidad esperada, plazos de entrega.**

En la planificación estratégica, la empresa Minerva S.A., tomó la decisión de subcontratar la operación de transporte y la gestión aduanal, para lo cual analizó entre los principales factores: inversión elevada en camiones, ahorro significativo en costes, especialización en los procesos, experiencia en el sector, inversión en software de seguimiento tanto de gestión de transporte como de clasificación arancelaria, entre otros. Por lo que, evaluando el costo - beneficio, su decisión se ha sido acertada.

A continuación, se presentan los cuadros comparativos realizados por la empresa Minerva S.A, considerados para la selección de sus proveedores y los procesos a subcontratar, de acuerdo a sus necesidades específicas.

**Tabla 3***Análisis proceso de transporte*

<b>Proveedor</b>	<b>Experiencia</b>	<b>Software de Gestión</b>	<b>Precio</b>	<b>Disponibilidad</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Total</b>
Translogistic	9	8	7	8	9	<b>41/50</b>
Transportes Rapid	8	7	7	8	9	<b>39/50</b>
Transporte 3	6	4	8	8	8	<b>34/50</b>

**Fuente:** Elaboración Propia**Elaborado por:** Christian Becerra, David Benavides, Cristobal Escobar y Diego Jiménez

En la tabla 3 se muestra el análisis con factores ponderados (1 al 10), de las aristas que la empresa Minerva S.A. ha considerado relevantes que sus proveedores deben cumplir. En virtud de los resultados, los proveedores con la calidad, precio y nivel de servicio esperado son: Translogistic y Transportes Rapid.

**Tabla 4***Análisis gestión aduanal*

<b>Proveedor</b>	<b>Experiencia</b>	<b>Software de Gestión</b>	<b>Precio</b>	<b>Disponibilidad</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Total</b>
Macobsa	9	7	8	9	9	<b>42/50</b>
Aduana 2	8	7	8	8	9	<b>40/50</b>
Aduana 3	7	4	8	9	8	<b>36/50</b>

**Fuente:** Elaboración Propia**Elaborado por:** Christian Becerra, David Benavides, Cristobal Escobar y Diego Jiménez

En la tabla 4 se muestra el análisis realizado para la gestión de aduana, obteniendo la empresa Macobsa el puntaje más alto, y por ello es el actual proveedor de la empresa Minerva



S.A., el cual ha brindado un servicio especializado, de calidad y cumpliendo las condiciones acordadas de plazos y tarifas.

**Tabla 5**

*Análisis costo mensual proceso de transporte en dólares americanos*

<b>Proveedor</b>	<b>Flete (Pago Único a Transportista)</b>	<b>Combustible</b>	<b>Mantenimientos</b>	<b>Conductores</b>	<b>Sistema Gestión Transporte (TMS) / GPS</b>	<b>Total Mensual</b>
Macobsa	2.500	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	<b>2.500</b>
Minerva S.A	No aplica	1200	500	1125	300	<b>3.125</b>

**Fuente:** Elaboración Propia

**Elaborado por:** Christian Becerra, David Benavides, Cristobal Escobar y Diego Jiménez

En la tabla 5 se describe la comparación de realizar la operación de transporte por parte de la empresa Minerva S.A. o subcontratar el proceso, considerando la inversión en CapEx de comprar dos vehículos para la operación. Conforme a la información obtenida de los diferentes gastos que se deben incurrir, resulta que subcontratar el transporte representa un ahorro mensual de USD 625 dólares americanos, y en el año el ahorro es de USD 7.500. Sin embargo, se debe considerar que en este análisis no se está incluyendo el costo de la inversión de la compra de vehículos.

**Tabla 6**

*Análisis costo mensual gestión aduanal en dólares americanos*

<b>Proveedor</b>	<b>Tarifa (Pago Único a Proveed or)</b>	<b>Sueldo Empleado</b>	<b>Viáticos (moviliza ción y comida)</b>	<b>Softw are de Clasif icación n</b>	<b>Materi ales de Oficina</b>	<b>Total Mensual</b>
Macobsa	920	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	<b>920</b>
Minerva S.A	No aplica	900	100	70	40	<b>1110</b>

**Fuente:** Elaboración Propia

**Elaborado por:** Christian Becerra, David Benavides, Cristobal Escobar y Diego Jiménez

En la tabla 6 se analiza la comparación de realizar la operación de gestión aduanal por parte de la empresa Minerva S.A. o subcontratar el proceso, que conforme a la información obtenida de los diferentes gastos que se deben incurrir, resulta que subcontratar la gestión aduanal representa un ahorro mensual de USD 190 dólares americanos, y en el año el ahorro es de USD 2.280.

En resumen, en las tablas 5 y 6 se compara el costo para la empresa Minerva S.A de realizar las operaciones de transporte y gestión aduanal de manera interna, contrastando con el costo de subcontratar estos procesos, evidenciando que esta decisión estratégica de externalizar los procesos también obedece a una ventaja económica.

- **Valor estratégico: Control de calidad, conocimiento especializado, confidencialidad.**

En las tablas 3 y 4 detalladas anteriormente, se ha evaluado el valor estratégico que la empresa Minerva S.A requiere de sus proveedores, tanto para el transporte como en la gestión de aduanas.

El conocimiento especializado, confidencialidad, confiabilidad, eficiencia, experiencia y la disponibilidad de sistemas de seguimiento puesta a disponibilidad de Minerva S.A, han sido considerados entre los principales valores estratégicos por los cuales se han decidido contratar a Macobsa en la gestión de aduanas, y para la gestión del transporte a las empresas Translogistic y Transportes Rapid.

La empresa Minerva S.A. ha considerado los siguientes aspectos en miras de subcontratar procesos y seleccionar a los proveedores que se conviertan en sus aliados estratégicos:

- Subcontratar actividades no estratégicas o de bajo valor agregado.
- Buscar proveedores confiables y eficientes.
- Mantener control y supervisión sobre la subcontratación.

Con la finalidad de garantizar el nivel de servicio esperado, la empresa Minerva S.A mantiene indicadores de gestión de sus proveedores, los cuales son revisados mensualmente con cada uno de ellos, en miras de ajustar lo que se debe mejorar.

#### ***1.8.6. Value Stream Mapping (VSM)***

La empresa Minerva S.A. en el contexto de análisis interno y considerando los elementos detallados en la tabla 2 del Hoshin Kanri, tiene mapeadas las estrategias e indicadores de gestión para el seguimiento de la alineación entre las acciones y los objetivos propuestos. En este sentido, se plantea continuar con la revisión gráfica del flujo de materiales e información en su gestión de almacenamientos, en miras de identificar las tareas que no están añadiendo valor y el

tiempo de ciclo en cada una de sus tareas, permitiendo de esta manera identificar procesos de mejora alineados a su planificación estratégica.

## **Introducción**

El Mapa del Flujo de Valor, también conocido como VSM, se utiliza ampliamente en auditorías de SCM. El propósito consiste en reconocer y reducir desperdicios, prevenir contratiempos no deseados en la cadena de suministro, aumentar la eficacia y rendimiento; adicionalmente se emplea para promover mejoras constantes en el procedimiento. Según Ohno (1993), todos los miembros del personal involucrados en la operación deben ser capaces de comprender visualmente el VSM. Por lo tanto, es crucial que nuestro trabajo no se centre exclusivamente en el conocimiento y cálculo de indicadores clave en la gestión de la cadena, sino que también debemos emplear un VSM para detectar los desperdicios y elementos que están o no fluyen en el proceso. Además, resulta fundamental realizar esto no solo durante el proceso mencionado, sino también en cada etapa de la cadena de suministro, dando prioridad al satisfacer las necesidades del cliente

Dentro del mundo de los negocios, particularmente en la administración de cadenas logísticas (SCM), nos encontramos con el reto de disminuir los gastos operativos garantizando al mismo tiempo que nuestros productos cumplan con criterios elevados de calidad y sean entregados lo más pronto posible. Dado el acelerado nivel de competencia en la actualidad, las empresas están siendo impelidas a encontrar vías para mejorar la eficiencia y aumentar sus márgenes mediante la optimización de sus procesos empresariales y operativos.

Ante esta situación, muchas organizaciones optan por implementar estrategias de gestión de procesos, como el Lean Manufacturing o la gestión ágil. Esto les permite eliminar la ineficiencia y el desperdicio que existen en sus cadenas de valor. La finalidad primordial de estos

sistemas radica en detectar y eliminar las variabilidades que no añaden valor al proceso, ya sean elementos inapropiados, superfluos o prescindibles. Todo esto implica tener en cuenta tanto los recursos materiales como el tiempo, la transferencia de información, el transporte, la energía y las personas involucradas.

Dentro del conjunto de fuentes de información acerca de los métodos de mejora continua y operacional se encuentra la Teoría de los Sistemas de Producción, dividida en dos grandes corrientes: el enfoque de gestión mediante la teoría de restricciones y el enfoque Lean Chemistry; encontramos diversas metodologías en la gestión operacional Lean. Sin embargo, en la etapa inicial de aplicación de esta metodología, el VSM se convierte en crucial en la detección, caracterización y valoración de los desperdicios en un sistema de producción.

Para lo anterior, la gestión a lo largo de la cadena de abastecimiento, que incluye el suministro intermedio, la producción, la distribución y la post venta, es crucial para minimizar los costos logísticos, asegurar el abastecimiento de las diversas plantas localizadas en distintas partes del país y el abastecimiento de los clientes en tiempo y forma. Por lo tanto, si alguna de las áreas componentes de la cadena de suministros no realiza eficientemente su función debido a la existencia de muda o desperdicio, o no logra entregar a su cliente interno el producto o información-producto requerido en tiempo y forma, resta competitividad a la empresa.

### **Value Stream Mapping (VSM)**

El Value Stream Mapping (VSM) o también conocido como el mapeo del flujo de valor, es una herramienta lean fundamental que se utiliza en las organizaciones con la intención de visualizar de manera gráfica sus procesos actuales (flujo de materiales e información), identificando de esta manera las actividades que componen su operación, los tiempos de ciclo de cada proceso, el lead time, el valor añadido, tareas que no generan valor, áreas de mejora,

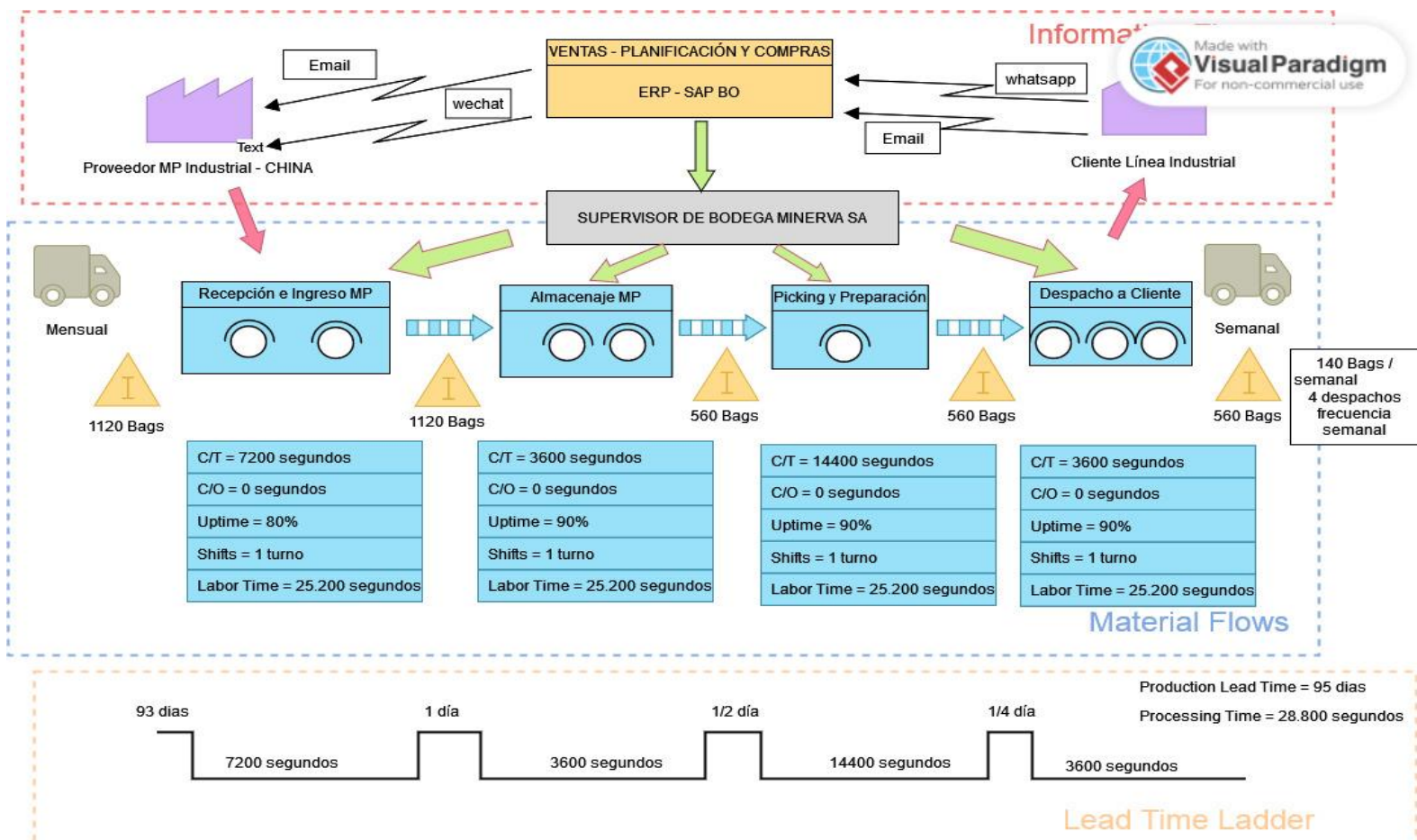
cuellos de botella, reasignación de personal, entre otras; y a partir del análisis establecer las estrategias de mejora para pasar a un Value Stream Mapping (VSM) futuro, en el cual se minimizan los desperdicios, se optimizan los recursos disponibles, y por consiguiente se es más eficiente, incrementando la satisfacción del cliente, al reducir tiempos de entrega e incrementado la calidad del proceso, lo que conlleva a una mejora en la cuenta de resultados como se detallará más adelante con los datos analizados de la empresa Minerva S.A

La empresa Minerva S.A como parte de su filosofía y valores, enfocados en la mejora continua de sus procesos, realizó la recolección de datos y toma de tiempos in situ, en función del flujo de procesos realizados en el ingreso y despacho de materiales de su almacén a su cliente de materia prima industrial. El objetivo de este análisis fue identificar las áreas de mejoras, para reducir desperdicios y ser más eficientes desde la percepción del cliente, lo que permitirá tomar decisiones estratégicas lean para mejorar cuenta de resultados y alcanzar los objetivos planificados en el Hoshin Kanri.

A continuación se muestra el Value Stream Mapping (VSM) realizado por la empresa Minerva S.A en el primer semestre del 2024.

Figura 2

## Value Stream Mapping (VSM)



**Fuente:** Elaboración Propia

**Elaborado por:** Christian Becerra, David Benavides, Cristobal Escobar y Diego Jiménez

La empresa Minerva S.A, tiene un **lead time de 95 días** y el tiempo de ciclo total de los procesos es de **28.800 segundos** (Valor añadidos), y para determinar si sus operaciones se encuentran a la velocidad de la demanda, se calculará el takt time y se realizará la gráfica de balance o Yamazumi.

### Takt Time (Ritmo de la demanda)

La empresa Minerva S.A. como estrategia empresarial para identificar procesos de mejora en sus operaciones de almacenaje, utilizó la herramienta Value Stream Mapping (VSM),

y una vez identificada la información obtenida, se calculará el Takt Time (ritmo de l demanda), con la finalidad de realizar el diagrama de balance y con ello determinar los cuellos de botella y asignación de trabajo en el almacén.

A continuación se realizará el cálculo del Takt Time a partir de los datos detallados en la tabla 7.

### Tabla 7

*Datos para el cálculo del takt time*

DATOS	CANTIDAD
Demanda de Cliente	560 bags mensual
Jornada Laboral	8 horas (28.800 segundos) diarias
Días Laborales al mes	20 días
Tiempo de descanso	30 minutos por despacho, se realizan dos despachos diarios por lo que son 60 minutos (3600 segundos) al día.
Disponibilidad de las máquinas	90%
Scrap (producto a desechar)	2%

**Fuente:** Elaboración Propia

**Elaborado por:** Christian Becerra, David Benavides, Cristobal Escobar y Diego Jiménez

- **Tiempo de Trabajo disponible:** 28.800 segundos – 3600 segundos

**Tiempo de Trabajo disponible:** 25.200 segundos

**TAKT TIME= tiempo de trabajo disponible / demanda**

$$\frac{(28.800 \text{ segundos} - 3.600 \text{ segundos}) * 0.90}{\left( \frac{560 \frac{\text{bags}}{\text{mensual}}}{20 \text{ días/mes}} \right) * 1.02}$$



$$\text{TAKT TIME} = \frac{22.680}{28.56}$$

**TAKT TIME**= 794,11 segundos/bag

La interpretación del takt time para Minerva S.A., es que cada 794,11 segundos se debería mover 1 bag para estar al ritmo de la demanda (satisfacer la necesidad del cliente), y toda operación que se encuentre por encima de este valor es un cuello de botella en el proceso de despacho.

Esta herramienta sirve de base para planificar operaciones alineándolas con la velocidad de la demanda del cliente, minimizando el riesgo de sobreproducción y subproducción; a la vez que se equilibra la carga de trabajo entre los procesos.

### **La Gráfica de Balance o Yamazumi**

La gráfica de balance o Yamazumi es una herramienta visual mediante la cual se identifican los cuellos de botella durante un proceso y se utiliza para equilibrar las cargas de trabajo. El gráfico muestra los tiempos de ciclo de cada actividad y el takt time como una línea horizontal, y todas las actividades que se encuentren sobre la línea del takt time son los cuellos de botella que se deben optimizar.

### **Tabla 8**

*Datos para la gráfica de balance o Yamazumi*

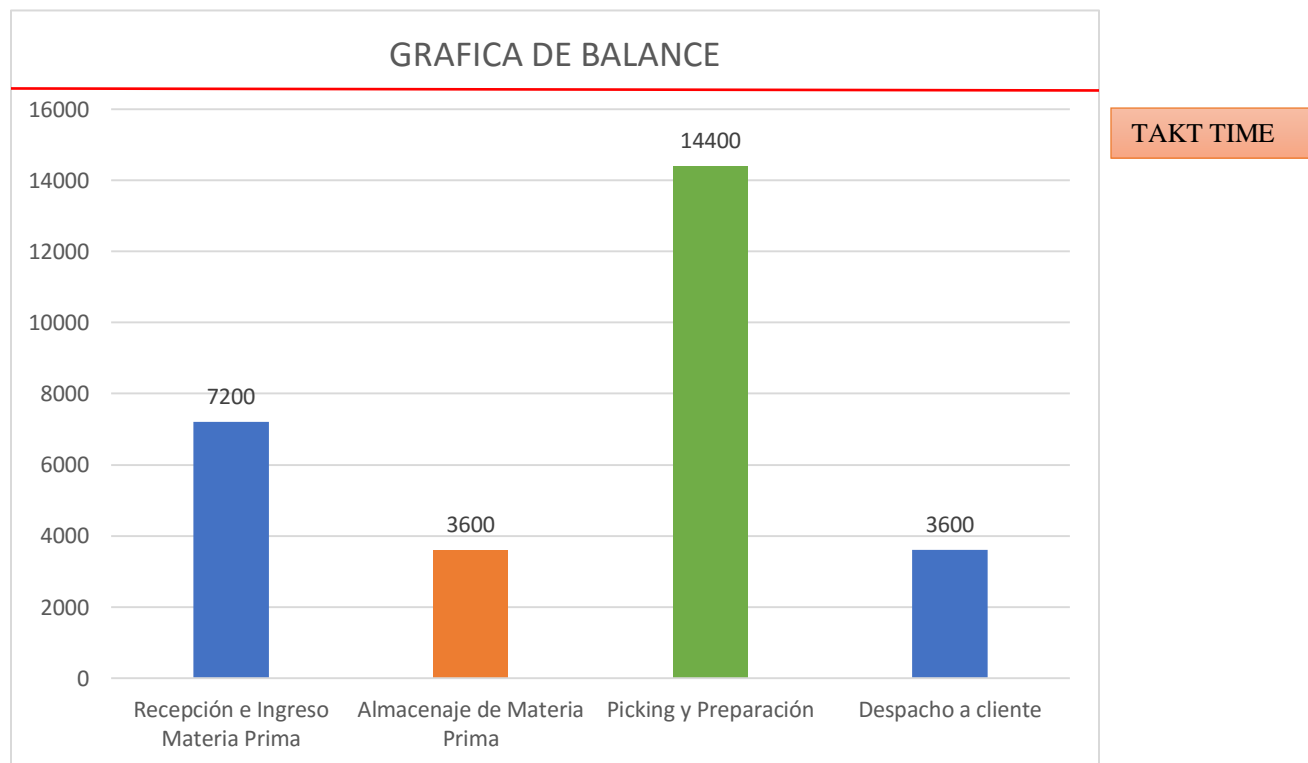
<b>PROCESOS</b>	<b>TIEMPO DE CICLO</b>	<b>TAKT TIME</b>
Recepción e Ingreso Materia Prima (1120 bags)	7200 segundos	794,11 segundos/bag
Almacenaje de Materia Prima (1120 bags)	3600 segundos	794,11 segundos/bag
Picking y Preparación (560 bags)	14400 segundos	794,11 segundos/bag
Despacho a cliente (560 bags)	3600 segundos	794,11 segundos/bag

**Fuente:** Elaboración Propia

**Elaborado por:** Christian Becerra, David Benavides, Cristobal Escobar y Diego Jiménez

**Figura 3**

*Gráfica de balance*



**Fuente:** Elaboración Propia

**Elaborado por:** Christian Becerra, David Benavides, Cristobal Escobar y Diego Jiménez

La empresa Minerva S.A realiza todas sus operaciones analizadas en el Value Stream Mapping (VSM) por debajo del takt time, evidenciándose que su proceso de despacho no es un cuello de botella en cuanto a cumplir con el ritmo de la demanda, lo que se constata con el indicador de gestión de tiempo de entrega superior al 85% de eficiencia, sin embargo, conforme a las encuestas realizadas a los clientes y a la tasa de devoluciones, se identifica que si bien el proceso de despacho el ritmo de la demanda, existen errores de productos con fallas, caducados y errores en despachos, por lo que se requieren analizar e identificar sus causas para establecer estrategias lean que reduzcan su ocurrencia.

Las fuentes de desperdicios y sus efectos en la operatividad de la empresa es fundamental que sean identificados y cuantificados por Minerva S.A. Para este análisis el método AMEF (Análisis de Modos y Efectos de Fallas) es fundamental y por ello se lo desarrollará más adelante en el presente trabajo, considerando como aspecto a evaluar: no tener ubicaciones establecidas, el material no se almacena en función del ABC (por lo que los productos A podrían estar al final de la bodega en lugar de estar cercanos al área de picking), así como también al tener un almacenamiento caótico, sin control y por la urgencia de cumplir con despachos, no cumplen el método FIFO.

Con el método AMEF de proceso y una vez calculado el valor del riesgo RPN (Risk priority number) = Severidad x Ocurrencia x Detección, con la implementación del sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System) los riesgos de fallo se reducirán y con ello se reducirá la cantidad de material mal entregado a clientes, se disminuirá el material caducado al final del año, se incrementará el porcentaje de órdenes perfectas, y por consiguiente una mejora en la cuenta de resultados con clientes satisfechos.

Según Ballou (2004),

Los ejecutivos de logística pueden verse tentados a relegar el servicio al cliente como una responsabilidad del departamento de marketing o de ventas. Sin embargo, hemos observado que los compradores reconocen como importante el servicio al cliente en cuanto a logística, y con frecuencia lo clasifican por encima del precio del producto, la calidad del producto y de otros elementos relacionados con marketing, finanzas y producción. (p.102)

**OEE (Overall Equipment Effectiveness)**

El OEE es un indicador utilizado para evaluar la eficiencia operativa de la maquinaria en los procesos de producción, sin embargo, también es adaptada para evaluar la eficiencia de los equipos de manipulación de carga en los almacenes.

La empresa Minerva S.A. ha calculado el OEE para los equipos de manipulación de carga en el almacén (carretillas elevadoras), para verificar la productividad y que el indicador no sea inferior al 85%.

### **OEE= disponibilidad x eficiencia x calidad**

**Tabla 9**

*Datos para el cálculo del OEE*

<b>DATOS</b>	<b>CANTIDAD</b>
Jornada Laboral	8 horas (480 minutos) diarias
Tiempo de revisión y preparación	30 minutos por despacho, se realizan dos despachos diarios por lo que son 60 minutos al día.
Tiempo operación real	410 minutos
Capacidad de la máquina	50 palets por hora
Cantidad movida	48 palets por hora
Movimientos realizados	341 palets
Movimientos sin error	336 palets
Movimiento con error	5 palets

**Fuente:** Elaboración Propia

**Elaborado por:** Christian Becerra, David Benavides, Cristobal Escobar y Diego Jiménez

- **Disponibilidad**

**Disponibilidad = Tiempo Operativo / Tiempo planificado**

$$\text{Disponibilidad} = \frac{410 \text{ minutos}}{(480 \text{ minutos} - 60 \text{ minutos})}$$

$$\text{Disponibilidad} = \frac{410 \text{ minutos}}{420 \text{ minutos}}$$

**Disponibilidad = 0.9762 (97,62%)**

- **Eficiencia**

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Palets Movidos}}{(\text{Tiempo Operativo} * \text{Capacidad})}$$

$$\text{Eficiencia} = \frac{341 \text{ palets}}{\left(\frac{410 \text{ minutos}}{60 \text{ minutos}}\right) * 50 \text{ palets/hora}}$$

$$\text{Eficiencia} = \frac{341 \text{ palets}}{6.833 * 50}$$

$$\text{Eficiencia} = \frac{341 \text{ palets}}{341.66}$$

**Eficiencia = 0.9980 (99.80%)**

- **Calidad**

**Calidad = Movimientos sin error / Movimientos Totales**

$$\text{Calidad} = \frac{336}{341}$$

**Calidad = 0.9853 (98.53%)**

**OEE= disponibilidad x eficiencia x calidad**

**Tabla 10**

*Cálculo del OEE*

<b>DATOS</b>	<b>CANTIDAD</b>
Disponibilidad	97,62%
Eficiencia	99.80%
Calidad	98.53%
<b>TOTAL OEE</b>	<b>95.99 %</b>

**Fuente:** Elaboración Propia

**Elaborado por:** Christian Becerra, David Benavides, Cristobal Escobar y Diego Jiménez

El OEE de las carretillas elevadoras es del 95.99%, por lo que su productividad está en condiciones óptimas y no es fuente de desperdicios en el proceso de despachos en el almacén.

## **Identificación de Desperdicios**

- **Introducción General**

En el contexto de la gestión empresarial, la identificación y eliminación de desperdicios es un componente crucial para mejorar la eficiencia y reducir costos. El concepto de "muda", proveniente del japonés, se refiere a cualquier actividad que no agrega valor al producto final desde la perspectiva del cliente.

Es importante saber, en base, a que se trabajare y que es la metodología Lean, ampliamente adoptada en diversas industrias, se enfoca en identificar y eliminar estos desperdicios para optimizar los procesos y maximizar el valor entregado al cliente. En este texto, se explorará cómo la implementación de la metodología Lean puede mejorar la eficiencia y competitividad de Minerva S.A., una empresa dedicada a la comercialización y distribución de materias primas.

En este sentido, según Núñez, Guitart y Baraza (2014), “Se entiende por despilfarro todo aquello que no añade valor al producto: todo lo que no sea la cantidad mínima de equipo, material, espacio o tiempo de máquinas y personal que resulten absolutamente imprescindibles para añadir valor al producto” (p. 518).

- **Los Principales Desperdicios (Muda – Muri - Mura)**

Para implementar Lean dentro de Minerva S.A. de manera efectiva, es crucial comprender, reconocer y aclarar cuáles son los principales desperdicios que estamos afrontando.

### **1. Muda de transporte:**

El transporte se refiere a los movimientos innecesarios de materiales o productos entre procesos. Cada movimiento adicional no solo consume tiempo, sino que también puede aumentar el riesgo de daño a los materiales y los costos operativos. En Minerva S.A., un

manejo ineficiente del transporte podría resultar en rutas de distribución subóptimas o en un layout de almacén que requiere que los materiales se muevan excesivamente antes de ser utilizados. Para minimizar este desperdicio, la empresa podría optimizar las rutas de transporte y rediseñar el layout del almacén para reducir los movimientos innecesarios y mejorar la eficiencia logística.

## **2. Muri de sobreproducción/sobrecarga:**

La sobreproducción/sobrecarga se refiere a la producción de más productos de los que se necesitan en el momento, o antes de que se necesiten. Este desperdicio genera inventarios excesivos, los cuales ocupan espacio y requieren recursos adicionales para su almacenamiento y manejo. Es de vital importancia tomar en cuenta que, en Minerva S.A., la sobreproducción podría manifestarse como la importación de materias primas en cantidades superiores a las requeridas por la demanda actual. Para mitigar este problema, Minerva S.A. podría implementar sistemas de producción just-in-time (JIT) que aseguren que los materiales se ordenen y lleguen justo cuando son necesarios para la producción o distribución, evitando así el exceso de inventario y los costos asociados.

## **3. Mura de exceso de Procesamiento/Irregularidad:**

El exceso de procesamiento/irregularidad ocurre cuando se realizan más trabajos o se añaden más características a un producto de las que el cliente valora o necesita. Esto puede incluir inspecciones redundantes, procesamiento adicional o el uso de tecnologías que no añaden valor al cliente. En el contexto de Minerva S.A., el exceso de procesamiento podría significar realizar controles de calidad adicionales que no son necesarios o agregar características a las materias primas que no son requeridas por los clientes. Para abordar este problema, Minerva S.A. podría realizar una revisión detallada de sus procesos para

identificar y eliminar pasos innecesarios, centrándose en las actividades que realmente aportan valor al cliente.

#### **4. Muda de esperas:**

Las esperas ocurren cuando los materiales, información o personas están inactivos esperando a que algo suceda. Esto puede incluir tiempos de inactividad de las máquinas, demoras en la entrega de materias primas o retrasos en los procesos de aprobación. En Minerva S.A., las esperas pueden ser causadas por problemas de coordinación con proveedores o ineficiencias en la cadena de suministro. Para reducir las esperas, Minerva S.A. podría mejorar la sincronización con sus proveedores y optimizar los tiempos de entrega a través de una mejor planificación y comunicación, asegurando que todos los recursos estén disponibles cuando sea necesario.

#### **5. Muda de defectos:**

Los defectos se refieren a productos o servicios que no cumplen con los requisitos del cliente, lo que lleva a reprocesos, desperdicio de materiales e insatisfacción del cliente. En Minerva S.A., los defectos en las materias primas pueden resultar en productos finales de menor calidad, lo que afecta la reputación de la empresa y la satisfacción del cliente. Implementar controles de calidad más estrictos y fomentar una cultura de mejora continua puede ayudar a Minerva S.A. a reducir los defectos, mejorando la calidad de sus productos y la satisfacción del cliente.

#### **6. Muda de Inventario:**

El inventario excesivo se refiere a la acumulación de más inventarios del necesario en cualquier punto del proceso. Un exceso de inventario puede ocultar problemas subyacentes en los procesos, como ineficiencias en la producción o fallos en la coordinación con



proveedores, y lleva a mayores costos de almacenamiento y riesgos de obsolescencia. En Minerva S.A., esto podría manifestarse como grandes cantidades de materias primas almacenadas que no se utilizan inmediatamente. Adoptar estrategias de inventario just-in-time (JIT) y mejorar la precisión en la previsión de la demanda puede ayudar a Minerva S.A. a reducir el exceso de inventario, liberando capital y reduciendo los costos de almacenamiento.

## **7. Muda de Movimiento:**

El movimiento innecesario se refiere a los movimientos redundantes de personas, como buscar herramientas, piezas o información. Estos movimientos pueden ser causados por un diseño ineficiente de las estaciones de trabajo o por una mala organización de los materiales y herramientas. En Minerva S.A., los empleados podrían perder tiempo desplazándose dentro del almacén para buscar las materias primas necesarias para su trabajo. Rediseñar las estaciones de trabajo y los procesos para que los materiales y herramientas estén ubicados de manera más ergonómica y accesible puede reducir los movimientos innecesarios, mejorando la productividad y eficiencia.

- **Evidencia Documental**

Toda acción realizada en el marco de la identificación de desperdicios debe ser documentada y se maneja bajo un criterio interno de la política establecida dentro de Minerva S.A., con esto en mención, se procede a exponer el procedimiento interno de nombre: DESP-LEAN-0013.1

Tabla 11

## Identificación de desperdicios

DESP-LEAN-0013.1 - Identificación de desperdicios.			
<b>Nombre de proceso:</b>	DESP-LEAN-0013.1	<b>Preparado por:</b>	CQ1
<b>Encargado:</b>	C. Escobar C. Becerra D. Benvides D. Jimenez	<b>Fecha:</b>	04/06/2024
		<b>Página:</b>	1 de 1

Este formato ayudará a detectar desperdicios o "MUDA" en los distintos procesos del negocio. Se sugiere que cada unidad de negocio identifique los desperdicios en sus respectivas áreas y elabore un plan de acción para eliminarlos. Es recomendable que los desperdicios se cuantifiquen, ya sea en términos monetarios, materias primas, etc., para tener un indicador comparativo del ahorro logrado al eliminar esos desperdicios. Las acciones comunes para reducir el desperdicio incluyen crear un procedimiento o simplificar el proceso. Con este formato, se pueden identificar prioridades para la estandarización.

## Tipos de desperdicios ( Muda- Muri - Mura ).

Muda de transporte	Optimizar las rutas de transporte y la disposición del almacén.
Muri de sobreproducción/sobrecarga	Adoptar un sistema de producción basado en la demanda (WMS) garantiza que solo se ordene y almacene la cantidad de materia prima necesaria.
Mura de exceso de Procesamiento/Irregularidad	Revisar los procesos internos para eliminar pasos redundantes y centrarse en lo que realmente agrega valor al cliente.
Muda de espera	Mejorar la coordinación con proveedores y optimizar los tiempos de entrega ( Mejora en ETD & ETA ).
Muda de defectos	Implementar controles de calidad más estrictos y dar seguimiento mensual.
Muda de inventario:	Adoptar estrategias de inventario just-in-time (JIT).
Muda de movimiento	Rediseñar procesos para reducir los movimientos innecesarios del personal.

Tipos de desperdicios ( Muda- Muri - Mura ).	Causas posibles	Impacto ( Financiero , servicio al cliente )	Frecuencia/ Recurrencia	Nivel de importancia (1-10)	Acciones correctivas	Responsable	Fecha límite
Muda de transporte.	Falta de transporte y terciarización del mismo.	Financiero.	Siempre	10	Rediseñar el layout del almacén para que los materiales fluyan de manera más directa y eficiente. Utilizar sistemas automatizados de transporte dentro del almacén para reducir el tiempo y el esfuerzo humano necesario para mover materiales.	Gerente cadena de abastecimiento.	01/08/2024
Muri de sobreproducción/sobrecarga.	Área comercial no especifica la acción comercial con relación al forecast. Se produce fuera de tiempo producto.	Financiero.	Casi siempre	10	Implementar un sistema de producción basado en la demanda (WMS) asegurará que solo se ordene y almacene la cantidad de materia prima necesaria, evitando exceso de inventario.	Todos los gerentes.	01/08/2024
Mura de exceso de Procesamiento/Irregularidad.	Se contrata personal extra para aumentar despachos.	Financiero.	Casi siempre	10	Estandarizar los procesos para eliminar variaciones innecesarias y garantizar que cada paso sea esencial y eficiente.	Coordinador de calidad	01/08/2024
Muda de espera.	Tiempos muertos por mala organización en llegada de cargas.	Financiero.	Casi siempre	10	Implementar técnicas de planificación y programación para asegurar que todos los recursos estén disponibles cuando se necesitan.	Gerente cadena de abastecimiento.	01/08/2024
Muda de defectos.	No se tiene un procedimiento sobre los defectos por calidad.	Financiero.	Casi siempre	5	Capacitar a los empleados en técnicas de calidad y mejora de procesos para prevenir defectos desde el inicio.	Gerente cadena de abastecimiento.	01/08/2024
Muda de inventario.	No existe mapeo de rotación de inventarios. Incorrecto uso del FIFO.	Financiero.	Casi siempre	5	Mejorar la precisión en la previsión de la demanda para alinear mejor los niveles de inventario con las necesidades reales del mercado.	Todos los gerentes.	01/08/2024
Muda de movimiento.	Los materiales y materias primas no están organizados de manera ergonómica.	Malestar al cliente interno.	Casi siempre	8	Asegurar que todas las herramientas y materiales estén organizados de manera lógica y accesible para minimizar los desplazamientos innecesarios.	Todos los gerentes.	01/08/2024

**Fuente:** Elaboración Propia

**Elaborado por:** Christian Becerra, David Benavides, Cristobal Escobar y Diego Jiménez

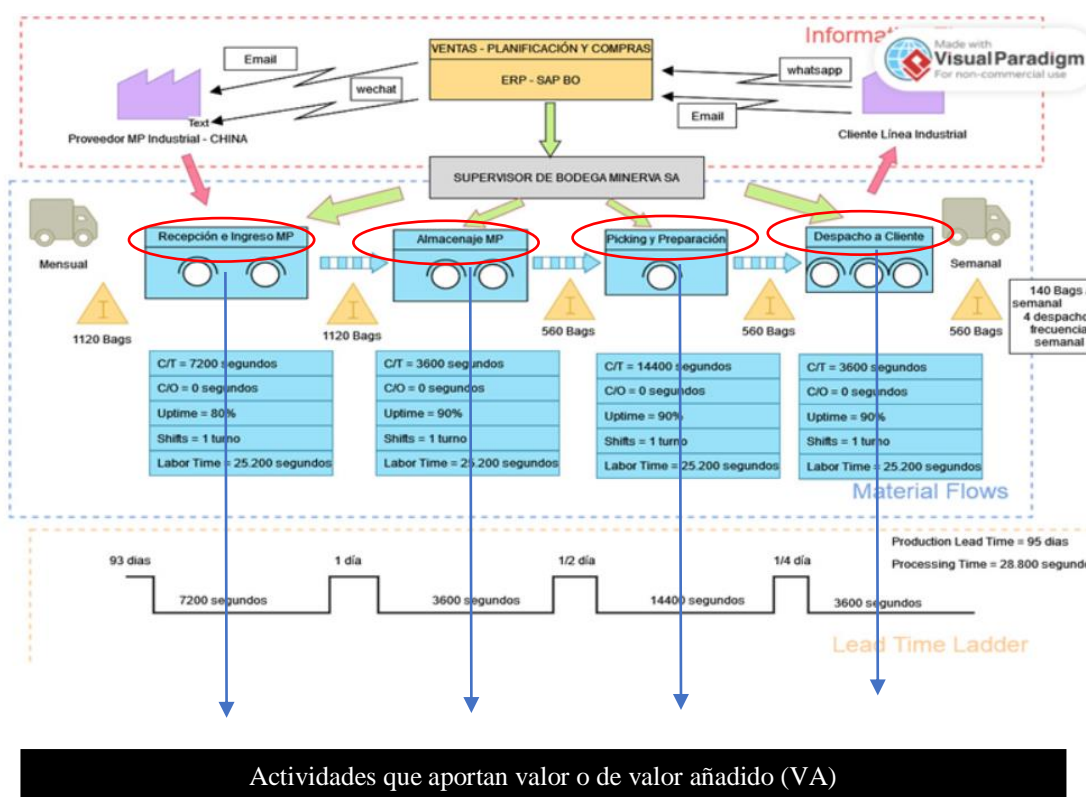
- **Actividades de Valor Añadido (VA) y Valor No Añadido (NVA)**

Es importante mencionar que dentro del Value Stream Mapping (VSM), todas las actividades que agregan valor o se posicionan como de valor añadido (VA) son las que tiene correlación directa en el proceso de distribución y comercialización de materia prima.

Las mismas quedan evidenciadas bajo los siguientes procesos:

#### Figura 4

##### Value Stream Mapping (VSM) – Valor añadido



**Fuente:** Elaboración Propia

**Elaborado por:** Christian Becerra, David Benavides, Cristobal Escobar y Diego Jiménez

Estas actividades, son la esencia, es decir, el “core” de la ejecución del giro de negocio.

Las actividades complementarias o de valor no añadido (VNA) son las que se conoce como todo el ciclo de “production lead time”, con un total de 95 días. Se entiende que las

mismas no tienen una injerencia directa con lo que a proceso de planta corresponde, en el caso de Minerva S.A. comprende al proceso de los despachos al cliente externo.

Según Núñez, Guitart y Baraza (2014),

Actualmente, el énfasis de la gestión de la calidad ya no se refiere únicamente al control del proceso de producción, sino que afecta a toda la cadena de valor de la empresa. Es decir, la calidad es responsabilidad de toda la empresa, no sólo del departamento de calidad o del departamento de producción. (p. 260)

En este sentido, la mejora continua es parte integral de la calidad de las empresas, considerada como cambios constantes para mejorar sus procesos enfocados en satisfacer la necesidad del cliente y ser más competitivas en el mercado, lo que se relaciona con las actividades que añaden y las que no añaden valor.

### **Cuantificación del Estado Actual y Meta del Estado Futuro**

Como antecedentes al estado actual de Minerva S.A., se ha demostrado que actualmente el flujo de trabajo de la empresa no presenta en si un cuello de botella que limite la satisfacción de la demanda lo cual le ha permitido cumplir con un nivel de servicio óptimo desde el “mundo cliente”; además, su eficiencia operativa definida a través del OEE de su proceso operativo marca un valor alto de más del 95 % con lo cual se puede estimar una buena eficiencia y si revisamos los valores de scrap en apenas un 2 %, hablaríamos que la organización no tiene en realidad problemas para llevar a cabo sus operaciones y sacarles provecho, pero es en este punto donde todo parece conforme que inicia el análisis del estado actual.

- **Estado actual de Minerva S.A.**

Pese a lo buenos número de las mediciones OEE y Scrap de la organización y el no contar con un cuello de botella en su proceso que ponga en riesgo la demanda del cliente; el

estado actual de Minerva S.A., está lejos de considerarse bueno, y para identificar esto se debe recapitular a su cuenta de resultados de los anteriores apartados, donde se evidencio que pese a un incremento en las ventas de un año a otro, el beneficio neto de la organización y por ende su rentabilidad ha disminuido contrario a lo esperado.

Esto se debe a que Minerva S.A., actualmente cuenta con una debilidad en el manejo de sus almacenes, que se ve reflejado en acumulación de inventario sin rotación que debe ser rematado, y en casos más críticos de inventario caducado que debe ser dado de baja y gestionado a costo de la organización; estos problemas son el resultado de una gestión de almacenamiento que se encuentra en un punto caótico, donde no existen ubicaciones definidas para los materiales incluso sin el conocimiento de que material está en cada ubicación y el estado en el que esta, no existe una clasificación ABC en cuanto a su importancia y rentabilidad para el negocio y no se realizan los procesos de despacho bajo lineamientos FIFO que aseguren la salida de materiales de forma adecuada; todo esto ha llevado a Minerva S.A., a asumir un gasto por remate y/o desecho de materiales por un valor de \$ 500.000,00 al cierre del año 2023, un valor significativo ya que refleja el 25 % de las nuevas ventas del año, con lo cual se ve el impacto de los errores en la gestión de almacenamiento para la organización en su cuenta de resultados.

Bajo esta situación es clara la necesidad de implementar un análisis de Modo y Efecto de la Falla AMEF para iniciar el proceso de mejora ante la debilidad identificada para la organización.

**Tabla 12**

*AMEF del estado actual de Minerva S.A.*

AMEF: Análisis de Modo y Efecto de la Falla															
Nombre de Proceso o Producto: ALMACENAMIENTO		Encargado: C. ESCOBAR / C. BECERRA D. JIMÉNEZ / D. BENAVIDES		Preparado por: GP-1		Página: 1 de 1		AMEF Fecha (Orig): 2/6/2024		Rev. 1					
Pasos Clave del Proceso	Modos de Falla Potenciales	Efectos de Fallas Potenciales	S E V	Cuasas Potenciales	O C U	Controles de Ocurrencia	D E T	N P R	Acciones Recomendadas	Resp.	Acciones Implementadas	S E V	O C U	D E T	N P R
¿Cuál es el paso del proceso?	¿De qué maneras puede fallar dicho paso del proceso?	¿Cuál es el impacto de las variables de los pasos clave cuando hay un fallo (cliente o requerimientos internos)?	¿Qué tan severo es el efecto para el cliente?	¿Qué causa que el paso clave falle?	¿Que tan seguido ocurre la causa o Modo de Fallo?	¿Cuáles son los controles existentes y procedimientos preventivos de Causa o Modo de Fallo?	¿Qué también pueden detectar la Causa o Modo de Fallo?		¿Cuáles son las acciones para reducir la Ocurrencia de la Causa o mejorar la Detección?	¿Quién es responsable de las acciones recomendadas?	Anotar las acciones implementadas. Incluye fecha de completación.				
Errores en las operaciones de aprovisionamiento, almacenamiento y despacho de Minerva S.A.	Despachos fuera de fecha. Despacho de producto caducado. No se realiza FIFO.	Devoluciones por material no conforme para el cliente. Acumulación de inventario caducado. Acumulación de producto sin rotación.	9	No se cuenta con automatización del las operaciones.	6	No existen actualmente controles ni procedimientos que prevean la falla.	8	432							0

**Fuente:** Elaboración Propia

**Elaborado por:** Christian Becerra, David Benavides, Cristobal Escobar y Diego Jiménez

Mediante el análisis AMEF realizado a con base en la debilidad por errores en las operaciones de aprovisionamiento, almacenamiento y despacho de Minerva S.A., que se puede resumir en los errores de su gestión integra de almacenes, se ha identificado un número prioritario de riesgo (NPR) de valor 432, que me permite interpretar que el riesgo de los errores mencionados es elevado y se requiere de acciones inmediatas que puedan minimizar su impacto sobre la rentabilidad y operaciones de la organización.

- **Meta del Estado Futuro**

Una vez identificado el estado actual y el punto de falla a la interna de los procesos de Minerva S.A., la meta del estado futuro debe estar enfocado en mitigar esta falla y recuperar los beneficios perdidos en el año 2023 por los errores en las operaciones de almacenamiento, para esto en primera instancia debemos fijar la meta clara objetivo de nuestras estrategias de mejora, bajo esto se considera lo siguiente:

**Tabla 13**

*Meta del estado futuro*

<b>PARÁMETRO</b>	<b>DETALLE / VALOR</b>
Alcance	Gastos por remate y/o desecho de materiales
CTQ	Reducir su impacto en la cuenta de resultados.
Línea Base	\$ 500.000,00
Objetivo	< \$ 10.000,00
Ahorro	> \$ 490.000,00

**Fuente:** Elaboración Propia

**Elaborado por:** Christian Becerra, David Benavides, Cristobal Escobar y Diego Jiménez

Se ha definido como meta objetivo el reducir los gastos por remate y/o desecho de materiales caducados o sin rotación a valores menores a los asumidos por Minerva S.A. en 2022; es decir, a valores que ya se han logrado en la organización y se han considerado aceptables en una cuenta de resultados donde su impacto sería menor al 1 % y permitiría mayor rentabilidad reflejado en el beneficio neto a final de año.

Para lograr la meta objetivo, la propuesta de mejora debe estar enfocada a en mitigar los errores en las operaciones del almacén de Minerva S.A.; en esta idea, ya se ha establecido como

una estrategia de mejora en los procesos de la organización la implementación del sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System), herramienta tecnológica que reducirá de forma inmediata ciertos desvíos operativos sistemáticos en los procesos; sin embargo, se pueden plantear otras herramientas de mejora que aporten a la consecución de la meta y a sus sostenibilidad en mediano y largo plazo.

El análisis realizado por la empresa Minerva S.A. descrito en el presente apartado, le permitirá establecer las estrategias necesarias para optimizar sus procesos basados en herramientas lean, analizando el flujo de materiales e información, identificando desperdicios y áreas de mejora, y encaminarse a una mejora continua como objetivo de gestión. A continuación, se detallan las preguntas que estarían en capacidad de responder:

**1. ¿Cuánto tiempo se tarda en completar el proceso actual para la familia de productos?**

En la empresa Minerva S. A., el proceso actual para la familia de productos tiene una duración total de 95 días, mientras que los procesos individuales demoran un tiempo promedio de 28,800 segundos. Para tener una mejor comprensión del proceso, el lead time abarca todo el tiempo desde que comienza hasta que finaliza, considerando todas las etapas y periodos de espera. Por otro lado, el tiempo de ciclo se define como el lapso necesario para completar una única unidad de producción en el proceso.

- Lead Time: 95 días
- Tiempo de ciclo: 28.800 segundos

**2. ¿Cuáles son los pasos específicos que se llevan a cabo en cada etapa del proceso?**

Basados en el análisis del VSM, tenemos:

- a. Recepción e ingreso de materia prima (1120 bags)



- i. Tiempo de ciclo: 7200 segundos
  - ii. Actividades:
    - 1. Recepción de materia prima
    - 2. Verificación y registro de la materia prima recibida
    - 3. Traslado de materia prima al área de ingreso
    - 4. Ingreso y almacenamiento provisional en el área designada.
- b. Almacenaje de materia prima (1220 bags)**
- i. Tiempo de ciclo: 3600 segundos
  - ii. Actividades:
    - 1. Identificación y etiquetado de la materia prima
    - 2. Traslado de la materia prima a su ubicación final en el almacén
    - 3. Organización y almacenamiento según criterios preestablecidos  
(por ejemplo, método FIFO).
- c. Picking y preparación (560 bags)**
- i. Tiempo de ciclo: 14400 segundos
  - ii. Actividades:
    - 1. Selección de los productos necesarios según los pedidos de los clientes
    - 2. verificación de la calidad y cantidad de los productos seleccionados
    - 3. Preparación de los productos para el despacho, incluyendo embalaje y etiquetado
    - 4. Consolidación de los pedidos para el despacho

- d. Despacho a cliente (560 bags)
  - i. Tiempo de ciclo: 3600 segundos
  - ii. Actividades:
    - 1. Verificación final de los productos a despachar
    - 2. Carga de los productos en los vehículos de transporte
    - 3. Documentación y registro del despacho
    - 4. Envío de los productos al cliente

**3. ¿Cuánto tiempo se dedica a cada paso del proceso?**

Sumando todos los tiempos obtenidos hasta el momento tenemos:

$$\textit{T tiempo total de ciclos} = 7200 + 3600 + 14400 + 3600 = 288000 \textit{ segundos}$$

**4. ¿Dónde se producen los cuellos de botella que ralentizan el flujo de trabajo?**

Para identificar los cuellos de botella en el proceso, se compara el tiempo de ciclo de cada etapa con el Takt Time. El Takt Time es el ritmo de producción necesario para satisfacer la demanda del cliente.

- Takt Time calculado: 79411 segundos/bag

Comparando cada etapa del proceso con el Takt Time:

**a. Recepción e Ingreso de Materia Prima (1120 bags)**

Tiempo de ciclo: 7200 segundos

Takt Time: 79411 segundos/bag

**b. Almacenaje de Materia Prima (1120 bags)**

Tiempo de ciclo: 3600 segundos

Takt Time: 79411 segundos/bag

**c. Picking y Preparación (560 bags)**

Tiempo de ciclo: 14400 segundos

Takt Time: 79411 segundos/bag

**d. Despacho a Cliente (560 bags)**

Tiempo de ciclo: 3600 segundos

Takt Time: 79411 segundos/bag

A pesar de que el análisis del Takt Time muestra que no hay cuellos de botella ya que todas las etapas tienen tiempos de ciclo muy por debajo del Takt Time, según el ritmo de la demanda, se ha identificado en el documento que existen errores en productos con fallas, caducados y errores en despachos, lo que también puede ralentizar el flujo de trabajo y afectar la eficiencia del proceso.

**5. ¿Qué actividades del proceso no agregan valor al producto final?**

- Esperas y demoras: en la recepción, despacho y durante movimientos innecesarios dentro del almacén.
- Registro y documentación redundantes: cualquier forma de registro que no sea esencial para la trazabilidad o control de calidad.
- Movimientos y reubicaciones repetitivas: dentro del almacén sin una razón válida.
- Errores y retrabajos: en la selección, preparación y despacho de productos.
- Búsquedas prolongadas: debido a una mala organización del almacén.
- Inventarios excesivos: mantener más inventario del necesario sin una rotación adecuada.

Estas actividades, aunque necesarias desde un punto de vista operativo, no contribuyen directamente al valor percibido por el cliente y deben ser minimizadas o eliminadas en la medida de lo posible para mejorar la eficiencia del proceso.

## 6. ¿Cómo podemos reducir el tiempo de ciclo y mejorar el rendimiento general del proceso?

Optimización del Layout del Almacén:

- **Organización eficiente:** Implementar una organización del almacén basada en la clasificación ABC, asegurando que los productos de alta rotación estén más cerca de las áreas de picking.
- **Reducción de movimientos:** Minimizar la necesidad de mover productos repetidamente dentro del almacén.

Mejora de Procesos:

- **Kaizen:** Implementar eventos Kaizen para identificar y eliminar desperdicios en cada etapa del proceso.
- **5S:** Aplicar la metodología 5S (Sort, Set in order, Shine, Standardize, Sustain) para mantener un entorno de trabajo limpio y organizado.
- **Estándares de trabajo:** Desarrollar y documentar procedimientos operativos estándar para asegurar que todas las actividades se realicen de manera eficiente y consistente.

Análisis y Mejora Continua:

- **Takt Time y Yamazumi:** Utilizar el análisis de Takt Time y la gráfica de balance (Yamazumi) para identificar y equilibrar cargas de trabajo, asegurando que ninguna etapa del proceso exceda el tiempo de ciclo objetivo.
- **Indicadores de Rendimiento (KPIs):** Establecer KPIs claros para medir la eficiencia y eficacia de cada etapa del proceso y realizar mejoras continuas basadas en estos indicadores.

Al implementar estas estrategias, Minerva S. A. logrará una operación más eficiente y efectiva al reducir considerablemente el tiempo de ciclo, eliminar actividades que no generan valor y mejorar globalmente el rendimiento del proceso.

## **7. ¿Qué impacto tendría la mejora del proceso en el resultado financiero de la empresa?**

### **Reducción de Costos Operativos:**

- Menor tiempo de ciclo: Reducir el tiempo de ciclo disminuye los costos laborales y operativos, ya que los empleados pueden completar más trabajo en menos tiempo.
- Reducción de inventarios: Aplicar técnicas de Justo a Tiempo (JIT) y mejorar la rotación de inventarios reduce los costos de almacenamiento y el riesgo de obsolescencia.
- Menos desperdicios: Identificar y eliminar actividades que no agregan valor (NVA) reduce el desperdicio de materiales y recursos.

### **Mejora en la Calidad y Reducción de Errores:**

- Menos retrabajos y devoluciones: Mejorar el control de calidad y prevenir errores mediante dispositivos Poka Yoke y controles en cada etapa del proceso disminuyen los retrabajos y las devoluciones, lo que reduce costos y mejora la satisfacción del cliente.
- Mayor satisfacción del cliente: La mejora en la calidad del producto y la reducción de tiempos de entrega aumentan la satisfacción del cliente, lo que puede traducirse en un incremento de ventas y lealtad del cliente.

### **Impacto en los Ingresos:**

- Mayor capacidad de producción: Reducir los tiempos de ciclo y aumentar la eficiencia permite a la empresa producir más productos en el mismo período, lo que puede aumentar los ingresos.

- Incremento de las ventas: La mejora en la calidad del producto y el servicio al cliente puede resultar en una mayor demanda y ventas.

### **Mejora de los Indicadores Financieros:**

- Mejor margen de contribución: La reducción de costos operativos y de desperdicios mejora el margen de contribución de los productos.
- Mayor rentabilidad: La combinación de menores costos operativos, mayor eficiencia y aumento de ingresos mejora la rentabilidad general de la empresa.
- Mejor flujo de caja: La reducción de inventarios y tiempos de ciclo libera capital que puede ser utilizado en otras áreas del negocio, mejorando el flujo de caja.

La gestión de planificación y la gestión de compras están establecidas con criterios definidos y manuales de gestión que han permitido un desarrollo óptimo de sus actividades, con seguimiento adecuado a sus proveedores y alianzas estratégicas, facilitando la gestión adecuadamente del flujo de productos de importación, calidad, precios y nivel de servicio.

A continuación, se detalla la relación de la empresa Minerva S.A con sus proveedores y partes interesadas, como análisis integral de su gestión de compras y de proveedores.

#### ***1.8.7. Matriz de Mendelow***

La matriz de partes interesadas de Mendelow es una herramienta que permite analizar actitudes, expectativas y poder de las partes interesadas (que se detallarán a continuación), con su respectivo impacto potencial en la toma de decisiones de la empresa.

En función de la ponderación que se realiza, se divide en cuatro cuadrantes (categorías) con el interés de las partes interesadas (de menor a mayor) en el eje X y el poder de las partes interesadas (de menor a mayor) en el eje Y, cuyo objetivo es optimizar la relación con los

clientes en función de la categorización del cuadrante al que pertenece cada uno, dedicando el tiempo apropiado en concordancia con el diseño de planes personalizados para administrar mejor las comunicaciones para mantenerlos satisfechos e informados.

Las categorías son: mantener satisfecho, mínimo esfuerzo, mantener informado y actores clave: informados y satisfechos.

Es importante mencionar que para la Matriz de Mendelow se debe tener coherencia con lo que se menciona en los enunciados tratados con anterioridad (stakeholders), tomando en cuenta lo mencionado, se procede delimitar las partes interesadas tanto internas y externas, el poder y el interés de las mismas.

#### **Tabla 14**

*Información departamental, poder e interés de los actores internos y externos en Minerva SA.*

<b>DEPARTAMENTOS</b>	<b>PODER</b>	<b>INTERÉS</b>
Accionistas	10	10
Gerente general	9	10
Gerente de cadena de abastecimiento	9	10
Coordinador compras	8	8
Coordinador planificación	8	8
Coordinador bodega	8	8
Departamento TI	7	7
Operarios bodega UIO & GYE	5	7
Costes	5	7
Seguridad	5	6
Consorcio construcción	5	6
Recursos humanos	5	6
Proveedores	5	6
FFVV	5	6

**Fuente:** Elaboración Propia

**Elaborado por:** Christian Becerra, David Benavides, Cristobal Escobar y Diego Jiménez

**Tabla 15**

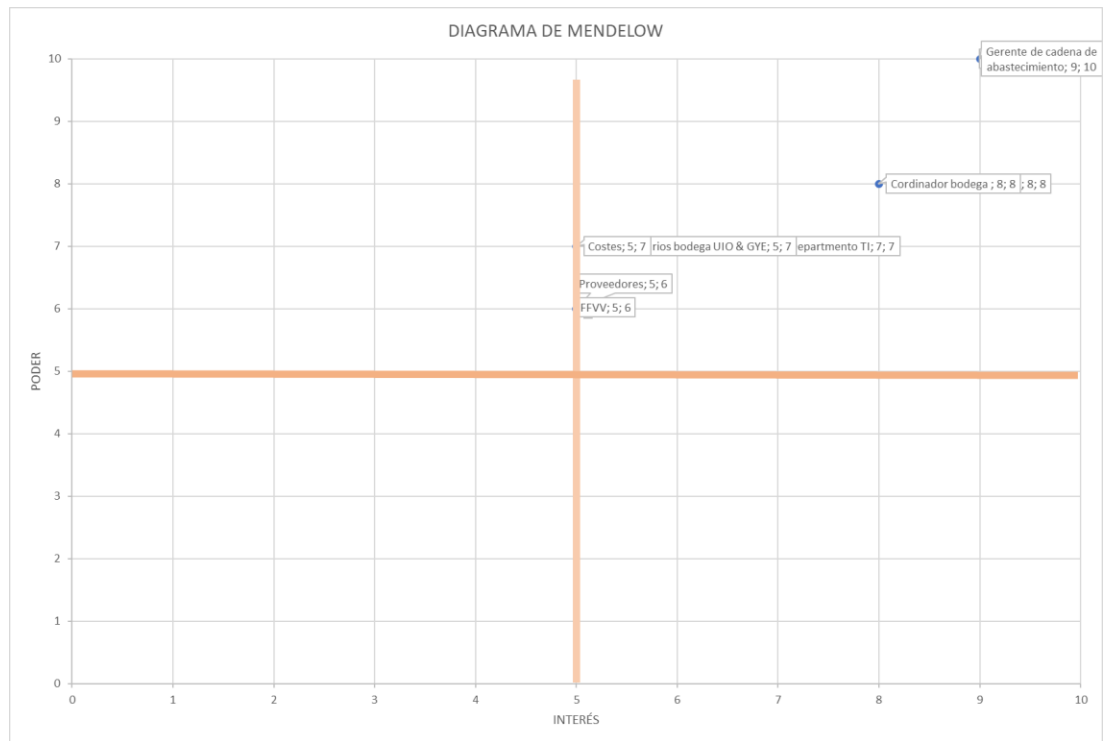
*Partes interesadas (internas y externas a Minerva SA y externa a la función de compras)*

PARTES INTERESADAS	PODER (1-10)	COMENTARIOS	INTERÉS (1-10)	COMENTARIOS
<b>MINERVA S.A.</b>				
<b>INTERNO COMPRAS Y ABASTECIMIENTO</b>				
Accionistas	10	Son quienes deciden la planificación estratégica e inversiones	10	Esperan rendimientos de la empresa anualmente
Gerente de cadena de abastecimiento	9	Regularmente toman decisiones de alto nivel	10	Esperan optimizar los costos de abastecimiento e incremento de eficiencia en relación con proveedores
Coordinador compras	8	Regularmente tienen libertad de actuación en decisiones operativas	8	Cumplimiento de indicadores KPI de compras
Coordinador planificación	8	Regularmente tienen libertad de actuación en decisiones operativas	8	Cumplimiento de indicadores KPI de planificación y proyectar con asertividad.
Departamento TI	7	Son quienes dan soporte a toda la función de compras en TI	7	Estar en conocimiento previo de las necesidades de la empresa para adecuar las TI a su estrategia
<b>EXTERNO COMPRAS Y ABSATECIMIENTO</b>				
Seguridad	5	Custodia y seguridad de instalaciones y en ingreso y salida de mercancías	6	Recibir información pormenorizada para la asignación eficiente de personal de seguridad
Recursos humanos	5	Realizan procesos de selección de personal para compras y desarrollo de capacitaciones	6	Estar en conocimiento de las necesidad del área para tecnificar al personal y que pueda negociar con sus proveedores eficientemente
<b>EXTERNOS A LA FUNCION DE COMPRAS</b>				
Consortio construcción	5	Son la contratista para la adecuación de instalaciones personalizadas	6	Ser partícipes en los procesos de expansión de las instalaciones de bodega y beneficiarse de estos proyectos.
Proveedores	5	Son quienes suministran el producto a la empresa y deciden el nivel de servicio a ofrecer	6	En función dela reciprocidad, se interesan por mantener relaciones con beneficios mutuo.
FFVV	5		6	

**Fuente:** Elaboración Propia

**Elaborado por:** Christian Becerra, David Benavides, Cristobal Escobar y Diego Jiménez



**Figura 5***Diagrama de Mendelow-Gráfica***Fuente:** Elaboración Propia**Elaborado por:** Christian Becerra, David Benavides, Cristobal Escobar y Diego Jiménez

- **Primer Análisis:**

**Podemos establecer el Eje de separación de los cuadrantes en donde se produce una separación clara: eje rojo**

**¿Realmente tratamos a cada cuadrante como nos dice Mendelow?**

En Minerva S.A. si se cumple de manera correcta como se usa y se trata la matriz de Mendelow, como se justifica estos puntos:

- Las decisiones estratégicas, en este caso relacionadas con compras y abastecimiento son analizadas por alta gerencia y mandos medios.

- Se tiene metodologías de ejecución “agile” como el modelo Kanban, el cual lo utilizamos de manera diaria y establecemos “sprints” para diferentes gestiones.

- **Segundo Análisis**

### **¿Cómo podríamos pasar todos al primer cuadrante?**

Las acciones generadas, se encuentran dentro del primer cuadrante, que es alto poder y alto interés (como jugadores claves todos los implicados en el mismo cuadrante), por ende, nuestra matriz de Mendelow va a la par de la teoría y funcionamiento.

- **Tercer Análisis**

### **¿Nos interesa bajar el poder de alguno, como lo haríamos?**

### **¿Ídem del interés?**

Nuestra matriz de Mendelow tiene datos de poder muy coordinados, tanto, que los mismos se encuentren en el mismo cuadrante del interés, a nosotros, no nos interesaría bajar las responsabilidades de la toma de decisión tanto en poder e interés ya que la cohesión esta correcta.

En consideración del análisis realizado, para la gestión efectiva de los stakeholders críticos se requiere establecer una comunicación abierta, con participación activa y una personalización de la estrategia de gestión, teniendo presente su importancia para la empresa.

Para desarrollar una comunicación eficiente y mantener satisfechos a los stakeholders críticos, entre las acciones a realizar se plantean las siguientes:

- **Repositorio de información:** Diseñar un sistema centralizado en el cual se almacene información de interés para esta categoría de partes interesadas, como por ejemplo las políticas, procedimientos, proyectos, entre otros.

- **Reuniones de seguimiento:** Establecer un cronograma de reuniones periódicas con los stakeholders críticos, en las cuales se revisen los status de proyectos, obtener retroalimentación de la gestión, alternativas de mejora, abordar los desafíos e identificar oportunidades.
- **Informes de estado:** Compartir informes de seguimiento periódicos con los stakeholders críticos, en los cuales se detallen los hitos que se han alcanzado, los desafíos pendientes, y las acciones ejecutadas.
- **Comunicación efectiva:** Diseñar un canal de comunicación ágil y eficiente con los stakeholders críticos, asegurando que se encuentran informados de la gestión de la empresa, y que dispongan del medio oportuno para compartir sus inquietudes, necesidades y expectativas.
- **Gestión de expectativas:** Se establece dentro de las prioridades de la empresa, la necesidad de gestionar las expectativas de los stakeholders críticos de manera proactiva, enfocándose en que comprendan cuáles son los objetivos que se persiguen y cómo los mismos se enfocan en suplir sus necesidades, manteniéndolos informados de los recursos disponibles, plazos y riesgos asociados.

#### ***1.8.8. Matriz de Kraljic***

La Matriz de Kraljic es una de las herramientas más utilizadas en la gestión de compras, mediante la cual se evalúa el riesgo de suministro (impacto de tener o no el producto “grado criticidad de realizar o no la compra”) y el impacto de la compra para el beneficio (recurso económico para el aprovisionamiento “impacto financiero”).

Para realizar el análisis, se trabaja con un diagrama en el cual se mapea el impacto en los beneficios de un producto en el eje X y el riesgo de suministro de ese producto en el eje Y, que como resultado se tienen cuatro cuadrantes (rutinarios, conflictivos, críticos y relevantes).

En función de la categoría de productos y sus proveedores, se definen las estrategias de abastecimiento, como se detallará a continuación en el caso de Minerva S.A.

El portafolio de productos de Minerva SA comprende de más de 300 SKU, condensado en un mercado de 1500 clientes (se considera ventas minoristas y mayoristas) para realizar la matriz de Kraljic y con efectos meramente académicos se realizó un muestreo en base al ABC de productos vendidos en el periodo de enero 2024.

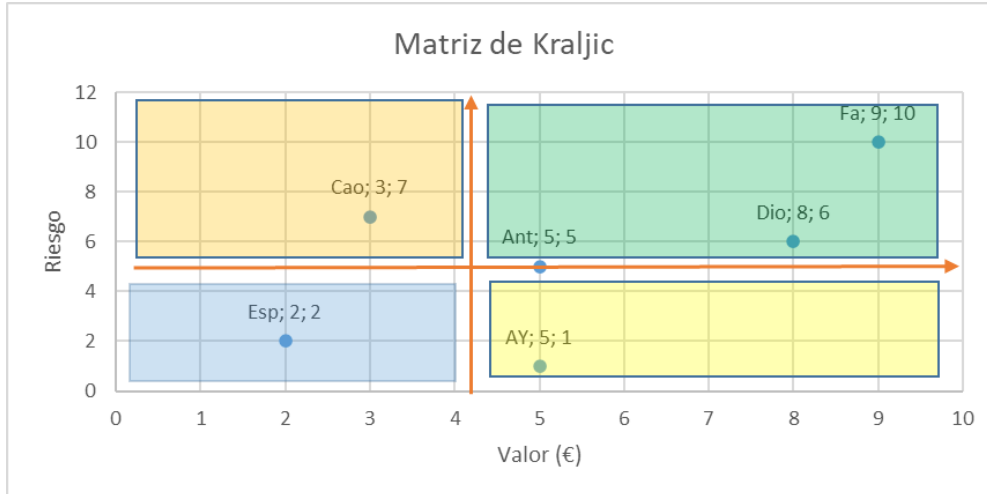
### Tabla 16

*Tabla resumen para elaboración de la matriz de Kraljic.*

TABLA DE KRALJIC				
Explicación	Acrónimos/ Identificativo	(1 - 10) <u>Unidades monetarias</u> %	(1 - 10) Riesgo	Comentarios
	Dio. Titanio	Dio	8	
Oxi. Hierro	Fa	9	10	Alta demanda en contratos de GAD'S a nivel nacional - utilizado en construcción. Alto riesgo.
Almidón Yuca	AY	5	1	Producto Alimenticio con alta demanda para venta final en retail. Riesgo moderado
Espesantes	Esp	2	2	Utilizado en la producción comestible, alta demanda debido a la variedad de productos. Riesgo moderado
Antiespumante	Ant	5	5	Utilizado en procesos industriales y alimentaria. Riesgo moderado
CaoÍn Calcinado	Cao	3	7	Producto químico para acabados en pinturas, construcción y plástico. Alto riesgo.

**Fuente:** Elaboración Propia

**Elaborado por:** Christian Becerra, David Benavides, Cristobal Escobar y Diego Jiménez

**Figura 6***Matriz de Kraljic-Gráfica***Fuente:**

Elaboración Propia

**Elaborado por:** Christian Becerra, David Benavides, Cristobal Escobar y Diego Jiménez**Tabla 17***Impacto en el suministro y estrategia de compra.*

	ESTRATEGIA	RELACIÓN	ACTUACIÓN	CALIFICACIÓN
Rutinarios	Agrupación	Electrónica	Dedicar poco tiempo	Esp
Conflictivos	Aseguramiento	Normal	Conocerlos	Cao
Críticos	Individualidad	Partenariado	Dominarlos	Fa, Dio, Ant
Relevantes	Sustitutivos	Cooperación	Interesarse por ellos	Ay

**Fuente:** Elaboración Propia**Elaborado por:** Christian Becerra, David Benavides, Cristobal Escobar y Diego Jiménez

- Análisis Planteados:**

Analice si es así como los tenía catalogados según su actuar hacia ellos.

Analice si se comporta con ellos según KRALJIC (qué ESTRATEGIA de compra utiliza y qué tipo de RELACIÓN mantiene con ellos).

Ambos análisis se responden en base a cada categoría:

- **Rutinarios:** Espesantes (Esp).

**Actuar y estrategia:** Su actuar se lo define como una relación comercial (comprador y vendedor) de una o dos veces al mes, es decir, se designa poco tiempo o un tiempo delimitado pero manejado un dialogo correcto y amigable. Para definir su estrategia hay que considerar que se tiene un riesgo bajo de abastecimiento, es decir, se mantiene un stock en abundancia sin generar mayor complejidad en su compra y reabastecimiento.

- **Conflictivos:** Caolín calcinado (Cao).

**Actuar y estrategia:** Su actuar se lo define bajo un conocimiento de mercado amplio (tanto en compra y venta) y su tendencia según el periodo del año, es decir, siempre se debe llevar una bitácora sobre cambios internos y externos mundiales.

Para definir su estrategia a tomar va de la mano de asegurar el inventario para los meses fuertes de consumo, su compra se genera con un LT extenso para no perder ventas de temporada.

- **Críticos:** Óxido de hierro (Fa), Dióxido de titanio (Dio), Antiespumantes (Ant).

**Actuar y estrategia:** Su actuar se define bajo una comunicación constante no solo en cuestión profesional, llevar un dialogo personal para genera un “vinculo” y así tener el control de la negociación a manera de dominarlos.

Como estrategia realizada, se maneja la firma de un contrato de abastecimiento mensual por 1 año, el mismo en enero 2024, se mitiga todo tipo de riesgo, ya que estos productos generan un impacto financiero alto.

- **Relevantes:** Almidón yuca (Ay).

**Actuar y estrategia:** Su actuar se define en base a un dialogo constante.

La estrategia se basa en las reposiciones que se la realizan bimensualmente, es importante asegurar que el precio sea competitivo, ya que tiene una participación importante en la compañía, por eso hay varios proveedores para generar competencias entre ellos.

### ***1.8.9. Modelo Perceptivo del Proveedor***

El modelo perceptivo se refiere a qué tan atractivo es la empresa para sus proveedores, en diversas áreas y no únicamente la económica, por ejemplo: reputación, reciprocidad, compromiso, conveniencia, y ello sumado al valor de la compra para el proveedor.

Al igual que en las anteriores herramientas, se diseña un diagrama con cuatro cuadrantes (marginal, desarrollo, núcleo, explotación), para lo cual en el eje X se ubica el valor de nuestra compra para el proveedor, y en el eje Y se ubica el nivel de atracción de nuestra empresa.

Las estrategias para la relación apropiada con los proveedores resultarán del cuadrante en el cual se ubiquen, y conforme a ello qué podemos exigir de los mismos.

Importante tomar en cuenta que dentro de nuestro ABC de proveedores encontramos que Minerva SA cuenta con representaciones para diferentes proveedores, es decir, solo Minerva SA puede vender este tipo de materias primas en todo el límite ecuatoriano, esto genera una participación de una cuota de mercado segura mes a mes.

**Tabla 18**

*Datos generales para modelo perceptivo proveedores ABC Minerva SA.*

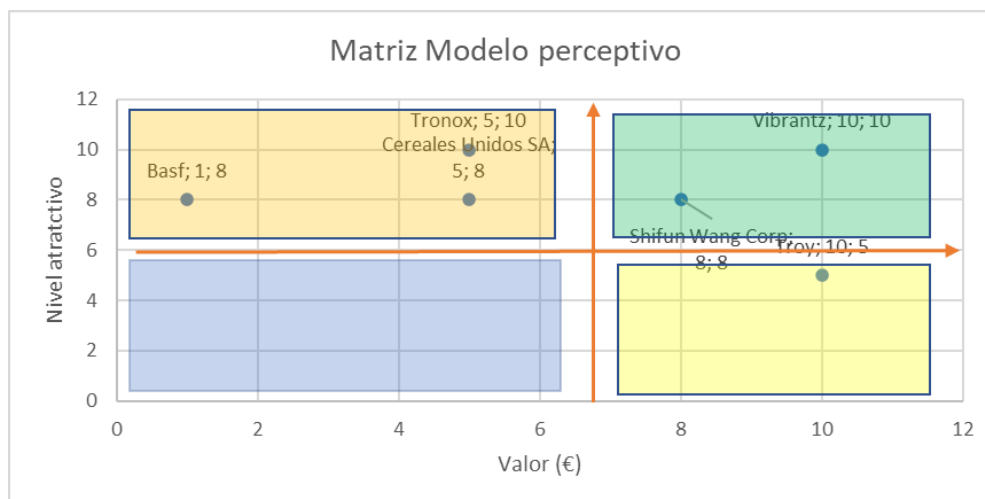
MODELO PERCEPTIVO PROVEEDORES ABC MINERVA SA				
Producto	Proveedor	(1 - 10)	(1 - 10)	Comentarios
		Valor de nuestra compra para el proveedor.	Nivel de atractivo de nuestra empresa para el proveedor.	
Dio. Titanio	Tronox	5	10	Se tiene una distribución para todo el Ecuador, se representa la marca en el país.
Oxi. Hierro	Vibrantz	10	10	Se tiene una distribución para todo el Ecuador, se representa la marca en el país.
Almidón Yuca	Cereales Unidos SA	5	8	Amplio portafolio de proveedores, la compra se realiza en función al precio.
Espesantes	Shifun Wang Corp	8	8	Relación de 15 años, proveedor y producto fiel.
Antiespumantes	Troy	10	5	Se tiene una distribución para todo el Ecuador, se representa la marca en el país.
Caolín Calcinado	Basf	1	8	Proveedor siempre listo para compras fuertes según temporalidad.

**Fuente:** Elaboración Propia

**Elaborado por:** Christian Becerra, David Benavides, Cristobal Escobar y Diego Jiménez

**Figura 7**

*Matriz modelo Perceptivo –Gráfica.*



**Fuente:** Elaboración Propia

**Elaborado por:** Christian Becerra, David Benavides, Cristobal Escobar y Diego Jiménez



**Tabla 19**

Estrategia para potencializar proveedores.

	COMENTARIO	CALIFICACIÓN
Marginal	Pocas compras y no podemos ofrecerles nada más para atraerles	-
Desarrollo	La empresa la consideran atractiva pero las compras son bajas	Tronox, Cereales Unidos, Basf
Núcleo	Nos consideran una cuenta clave	Vibrantz, Shifun Wang Corp
Explotación	Nuestro negocio no les resulta demasiado atractivo	Troy

**Fuente:** Elaboración Propia

**Elaborado por:** Christian Becerra, David Benavides, Cristobal Escobar y Diego Jiménez

Cabe destacar que Minerva SA no tiene proveedores de valor/nivel marginal, lo que resalta en la gestión y relación con los proveedores, ya que el mayor enfoque son compras grandes y que aportan un valor importante, alto nivel de atractivo de nuestra empresa y alto valor de compra para el proveedor.

- **Análisis planteados:**

**Analice si es así como los tenía catalogados según su actuar hacia ellos**

**Analice qué le interesa potenciar de ellos y cómo lo va a hacer.**

- **Marginal:**

No poseemos proveedores en este cuadrante.

- **Desarrollo**

Actuar y estrategia: No están catalogados dentro de su actuar correcto, se maneja como proveedores claves donde tiene un trato de proveedor Pareto o estratégico.

Una estrategia ya implantada y se lo maneja como filosofía de trabajo en Minerva se maneja a todos los proveedores como cuentas claves, esto genera una mejor cohesión en el trabajo, por ende, se tiene cubierto las acciones de mejora y potencialización

- **Núcleo**

Actuar y estrategia: Se maneja de manera correcta según el actuar del proveedor hacia nosotros como compradores, recibimos un trato especializado a manera de proveedores estratégicos.

Como estrategia se implantó un canal de comunicación abierto para tener un enfoque de familiaridad en cada negociación.

- **Explotación**

Actuar y estrategia: No se cataloga dentro del actuar correcto, como se mencionó en otro punto, de nuestro lado se maneja un trato como cuenta clave, a pesar, de que desde el lado del proveedor no recibimos un trato justo.

Como estrategia, hemos implementado el desarrollo de un 20 % extra del portafolio del proveedor, para generar una mejor relación comercial según resultados de venta.

### ***1.8.10. Gradiente de Relaciones***

El diagrama de relaciones (cliente – proveedor) establece tres categorías de relaciones en función de la confianza mutua en el eje de la Y, y el compromiso mutuo en el eje de la X.

En función de las ponderaciones que se definan, se ubican los proveedores en una de las tres clasificaciones (relaciones transaccionales, de cooperación y de asociación), y considerando las mismas se analiza si se está actuando eficientemente a lo que demanda cada tipo de relación, o si por el contrario se requiere redefinir las estrategias.

La gestión de compras y seguimiento entre cliente y proveedor que realiza Minerva SA, es una de sus fortalezas, es por eso que para el diagrama de relaciones o gradiente de relaciones

hemos realizado un trabajo minucioso, con el fin de que se evidencia la realidad de las relaciones que se maneja en el día a día.

Como primera instancia, es importante mencionar los criterios de calificación utilizados:

**Tabla 20**

*Confianza – Criterio y ponderación*

CONFIANZA	
CRITERIO	PONDERACION
Poca pues lo hemos homologado recientemente (poca relación).	1
Mediana pues llevamos tiempo con ellos y algunas veces parece estar a favor y otras en contra nuestra.	5
Mucha pues nos conocemos desde hace mucho tiempo y sabe estar a las buenas y a las malas (mucha relación).	10

**Fuente:** Elaboración Propia

**Elaborado por:** Christian Becerra, David Benavides, Cristobal Escobar y Diego Jiménez

**Tabla 21**

*Compromiso – Criterio y ponderación*

COMPROMISO	
CRITERIO	PONDERACION
Poco va a lo suyo pues somos un cliente más (no se preocupa de nosotros sólo cumple el contrato).	1
Mediano pues parece que actúa por su interés salvo que vea nuestro apoyo.	5
Mucho pues casi depende de nosotros por imagen, facturación, etc (se preocupa siempre de nosotros).	10

**Fuente:** Elaboración Propia

**Elaborado por:** Christian Becerra, David Benavides, Cristobal Escobar y Diego Jiménez

Ahora, seguimos adelante con la tabla de datos y sus respectivos ejes cartesianos:

Tabla 22

Relación de datos.

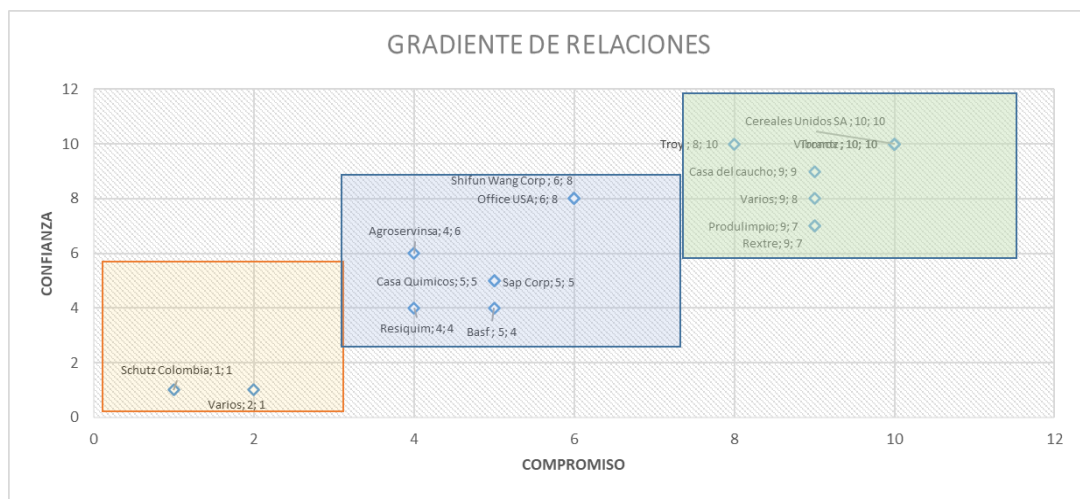
GRADIENTE DE RELACIONES - TABLA DE DATOS							
FAMILIA COMPRAS	PRODUCTO	PROVEEDOR	TIPO	COMPROMISO	OBSERVACIONES	CONFIANZA	OBSERVACIONES
Importaciones	Dio. Titanio	Tronox	Internacional	10	Alto grado de compromiso , productos y proveedores ABC.	10	Se fomenta WIN WIN de ambos lados.
	Oxi. Hierro	Vibrantz	Internacional	10	Alto grado de compromiso , productos y proveedores ABC.	10	Se fomenta WIN WIN de ambos lados.
	Almidón Yuca	Cereales Unidos SA	Internacional	10	Alto grado de compromiso , productos y proveedores ABC.	10	Se fomenta WIN WIN de ambos lados.
	Espesantes	Shifun Wang Corp	Internacional	6	Alto grado de compromiso , productos y proveedores ABC.	8	Se fomenta WIN WIN de ambos lados.
	Antiespumantes	Troy	Internacional	8	Alto grado de compromiso , productos y proveedores ABC.	10	Se fomenta WIN WIN de ambos lados.
	Caolin Calcinado	Basf	Internacional	5	Alto grado de compromiso , productos y proveedores ABC.	4	Se fomenta WIN WIN de ambos lados.
Nacionales	CMC	Casa Quimicos	Nacional	5	Compras Spot- No planificadas.	5	Nos venden competidores y saben que en una proxima compra nosotros les podemos ayudar.
	Ac. Ascorbico	Resiquim	Nacional	4	Compras Spot- No planificadas.	4	Nos venden competidores y saben que en una proxima compra nosotros les podemos ayudar.
	Ac. Citrico	Agroservinsa	Nacional	4	Compras Spot- No planificadas.	6	Nos venden competidores y saben que en una proxima compra nosotros les podemos ayudar.
Planta Jarabe	Empaques	Casa del caucho	Planta Jarabe	9	Compras regulares y todos los proveedores saben que no puede faltar nuestro inventario. KPI por faltantes.	9	Alta comunicación y compromiso con el proveedor.
	IBC(1000 KG)	Schutz Colombia	Planta Jarabe	1	Compras regulares y todos los proveedores saben que no puede faltar nuestro inventario. KPI por faltantes.	1	Alta comunicación y compromiso con el proveedor.
	Materia prima	Varios	Planta Jarabe	9	Compras regulares y todos los proveedores saben que no puede faltar nuestro inventario. KPI por faltantes.	8	Alta comunicación y compromiso con el proveedor.
	Limpieza	Produlimpio	Planta Jarabe	9	Compras regulares y todos los proveedores saben que no puede faltar nuestro inventario. KPI por faltantes.	7	Alta comunicación y compromiso con el proveedor.
	Servicios TI	Servidores	Rextre	Compras TI	9	Se trabaja de manera online.	7
Licencias SAP		Sap Corp	Compras TI	5	Se trabaja de manera online.	5	Somos un cliente mas para ellos.
Licencias 365		Office USA	Compras TI	6	Se trabaja de manera online.	8	Somos un cliente mas para ellos.
Compras laptops		Varios	Compras TI	2	Requerimiento bajo pedido , poca relación con proveedor.	1	Somos un cliente mas para ellos.
Servicios transporte	Transporte Interno	Soltrans	Compras TI	9	Dependen de nosotros .	8	Altamente comprometido por que somos su cliente más grande.
	Ruteo UIO	Maya trans group	Compras TI	9	Relacion normal , somos un cliente VIP.	6	Relacion normal , es proveedor VIP.
	Rute Gye	Trans Guayarapido	Compras TI	5	Relacion normal , somos un cliente VIP.	5	Precios competitivos pero no dependen de nosotros.
	Ruteo Cuenca	Varios	Compras TI	6	No dependemos de ellos.	4	Empresa nueva poco compromiso.

Fuente: Elaboración Propia

Elaborado por: Christian Becerra, David Benavides, Cristobal Escobar y Diego Jiménez

**Tabla 23***Datos para ejes cartesianos.*

PROVEEDOR	COMPROMISO	CONFIANZA
Tronox	10	10
Vibrantz	10	10
Cereales Unidos SA	10	10
Shifun Wang Corp	6	8
Troy	8	10
Basf	5	4
Casa Quimicos	5	5
Resiquim	4	4
Agroservinsa	4	6
Casa del caucho	9	9
Schutz Colombia	1	1
Varios	9	8
Produlimpio	9	7
Rextre	9	7
Sap Corp	5	5
Office USA	6	8
Varios	2	1

**Fuente:** Elaboración Propia**Elaborado por:** Christian Becerra, David Benavides, Cristobal Escobar y Diego Jiménez**Figura 8***Gradiente de relaciones graficado.***Fuente:** Elaboración Propia**Elaborado por:** Christian Becerra, David Benavides, Cristobal Escobar y Diego Jiménez

- **Relaciones Transaccionales (relación normal cliente-proveedor)**

**1.- ¿Es así como estamos actuando?**

Se actúa igual que en el cuadrante, un bajo compromiso y una baja confianza, tanto del lado del cliente como del lado del proveedor.

**2.- ¿Interesa elevar el nivel de relación a cooperación o incluso asociación?**

Si, tanto para Schutz Colombia como para los proveedores logísticos de Cuenca se tiene un plan de acción para fortalecer las relaciones comerciales durante todo el año 2024.

**3.- ¿Están ellos conformes con este nivel de relación?**

Si, ya que, para ellos, nosotros también somos un proveedor pequeño. Se ha mantenido varias reuniones y de ambos lados se propone una mejora de participación y de relación.

- **Relaciones de Cooperación (más allá que la mera relación contractual: desarrollos conjuntos, reparto de mercado, reciprocidad, etc.)**

**1.- ¿Es así como estamos actuando?**

Se tiene una relación comercial muy estrecha y ambos utilizamos un WIN WIN para todas las negociaciones.

**2.- ¿Interesa elevar el nivel de relación a cooperación o incluso asociación?**

Por el momento no, ya que se maneja bajo excelentes prácticas de comunicación y se da la prioridad en el trato tanto para cliente y proveedor.

**3.- ¿Están ellos conformes con este nivel de relación?**

Indudablemente sí, ya que no solo se percibe un trato profesional, se dialoga, conversa y conoce todo el entorno personal del proveedor.

Se recibe constante apoyo para nuevos desarrollos y aumento de capacitaciones hacia nosotros como clientes.

- **Relaciones de Asociación (intercambio cuasi accionarial)**

**1.- ¿Es así como estamos actuando?**

Si, se tiene una estrecha relación de asociación como si cada parte (cliente y proveedor) fuera un colaborador de la empresa en sí.

**2.- ¿Interesa elevar el nivel de relación a cooperación o incluso asociación?**

Por el momento no, ya que se maneja bajo excelentes prácticas de comunicación y se da la prioridad en el trato tanto para cliente y proveedor.

**3.- ¿Están ellos conformes con este nivel de relación?**

Indudablemente si, ya que no solo se percibe un trato profesional, se dialoga, conversa y conoce todo el entorno personal del proveedor.

Se recibe constante apoyo para nuevos desarrollos y aumento de capacitaciones hacia nosotros como clientes.

La empresa Minerva S.A. para el seguimiento y control de las estrategias e indicadores de gestión tiene implementado un cuadro de mando integral, que se describirá a continuación:

***1.8.11. Gestión y Costos de Stocks***

Como se ha dicho en puntos anteriores, Minerva S.A. en sus últimos años ha crecido a doble dígito de manera satisfactoria, este aumento en sus dólares y kilogramos ha sido una determinante para evidenciar las fallas y acciones de mejora continua en la gestión y los costos del inventario.

Es importante dar a conocer que el control y la gestión de las existencias que mantiene Minerva S.A., esta instaurada y estipulada en sus políticas organizacionales, de esta manera, todo

lo que se mencionara a continuación (información para uso de fines académicos), está dentro de los lineamientos de la compañía.

**Según su modelo y tipo de costo:**

Dentro de Minerva S.A. se maneja un modelo ABC-D, el mismo es una variante del modelo ABC, la variación con la letra “D” yace bajo las siguientes métricas:

**A:** Materia prima con alta rotación y con un alto precio de venta, las mismas rotan cada 30 días.

**B:** Materias primas para venta de todos los días que representa un valor en kilogramos alto **pero su precio es bajo, el nivel de rotación de las mismas es de 45 días.**

**C:** Materias primas con bajo índice de rotación y bajo precio, su nivel de rotación está en los rangos de 60 a 75 días.

**D:** Materias primas que son hueso o por dar de baja generando una pérdida para la organización.

**Tabla 24**

*Clasificación y métrica con ABC-D*

<b>Rotación (Días)</b>	<b>Clasificación</b>
>30	A
>30<=45	B
>45<=75	C
<=0	D

**Fuente:** Elaboración Propia

**Elaborado por:** Christian Becerra, David Benavides, Cristobal Escobar y Diego Jiménez

Ahora, procederemos a explicar según su tipo de costo, al ser Minerva S.A, una importadora y distribuidora de diversas materias primas, su stock comprende tanto a stock estático, como al stock dinámico en tránsito (importación), por lo que la gestión y optimización



se abarca a las cuatro categorías de costos (financiero, siniestralidad, devaluación, operación), tomando en consideración el volumen físico ubicado en bodegas Quito & Guayaquil.

No existe algún tipo de transformación, ya que el “core” y la funcionalidad de Minerva S.A. está en poder redireccionar sus materias primas hacia industrias que realizarán las respectivas transformaciones a las materias primas, esto con el fin de que las mismas sean consumidas en diferentes mercados como: Alimenticios, pintureros, cuidado del hogar y diferentes tipos de sectores agrícolas y balanceadores.

Es importante mencionar que para tomar en cuenta el cómo y por qué de los costos de la operación de Minerva se contempla factores como:

- Almacenamiento.
- Transporte.
- Sueldos personales operativos.
- Etc.

Tomando en cuenta, los factores mencionados, el costo total de operación que se manejó en el año 2023 fue de \$3.89 por kilogramo, siendo el mismo, el histórico más alto desde el 2015. Muy importante, quiero mencionar que no se externaliza el almacenamiento. Dentro del costo de operación que se manejó en el año 2023 está incluido el transporte, el mismo si es tercerizado y nos representa un peso del 35% dentro del costo de \$3.89.

**Tabla 25***Históricos costos operativos 2023*

<b>Meses/Año</b>	<b>Costo Operación</b>
ene-23	\$ 2.33
feb-23	\$ 2.50
mar-23	\$ 3.10
abr-23	\$ 4.50
may-23	\$ 6.20
jun-23	\$ 3.60
jul-23	\$ 5.60
ago-23	\$ 4.90
sep-23	\$ 3.55
oct-23	\$ 3.70
nov-23	\$ 3.15
dic-23	\$ 3.60
<b>Promedio</b>	<b>\$ 3.89</b>
<b>2023</b>	

**Fuente:** Elaboración Propia**Elaborado por:** Christian Becerra, David Benavides, Cristobal Escobar y Diego Jiménez

Al manejar un sistema de ERP (SAP-BO) se maneja un FIFO, es decir, cada unidad si o si mantiene su costo de ingreso y según el inventario que se tenga se promediará o en casos utópicos su ingreso al sistema será sin ningún promedio, teniendo una mejora en los indicadores del total de costo del inventario existente.

**Según su función:**

Minerva S.A. mantiene desde hace 15 años un sistema ERP (Enterprise Resource Planning) muy robusto (SAP –BO), dentro del mismo utilizamos varios módulos, los cuales nos permitirán evidenciar, stock de seguridad, stock de ciclo, stock mínimo y máximo, stock muerto

y stock estacional. En el siguiente párrafo, se explicará cómo se maneja los stocks según su función mencionados:

**Stock de seguridad:** Para materias primas con rotación A, manejamos un inventario de 45 días a manera de stock de seguridad, dado el giro de negocio de Minerva S.A. las tendencias alcistas están evidenciadas bajo un patrón muy leve, es decir, no se puede establecer bajo un estándar que una “X” materia prima pueda tener un incremento de un momento a otro.

**Stock de ciclo:** Dentro de la rotación habitual de Minerva S.A. se necesita tener aproximadamente 2,500,000.00 de kilogramos, esta es la métrica estándar que debe mantenerse a principios de cada mes dentro del ERP (SAP-BO), la misma incluye las llegadas de importaciones en piso y excluye materia prima que no esté por arribar o en tránsito.

## Tabla 26

*Histórico inventario inicial mensual año 2023*

<b>Meses/Año</b>	<b>Inventario inicial</b>
1/1/2023	2,500,000.00
1/2/2023	3,000,000.00
1/3/2023	2,800,000.00
1/4/2023	2,600,000.00
1/5/2023	2,400,000.00
1/6/2023	2,300,000.00
1/7/2023	2,000,000.00
1/8/2023	2,800,000.00
1/9/2023	2,500,000.00
1/10/2023	2,600,000.00
1/11/2023	2,700,000.00
1/12/2023	2,000,000.00
<b>Promedio 2023</b>	<b>2,516,666.67</b>

**Fuente:** Elaboración Propia

**Elaborado por:** Christian Becerra, David Benavides, Cristobal Escobar y Diego Jiménez

Es importante mencionar que los kilogramos mencionados son los que refleja en el sistema ERP (SAP-BO), no toma en cuenta el cómo se organiza al interno de las bodegas, es decir, no se tiene posiciones, espacios delimitados, ni dimensionamiento del almacén.

**Stock mínimo y máximo:** Al llegar al nivel mínimo y máximo, el ERP (SAP-BO), emite una alarma programada donde se evidencia ambos criterios. Pero, no todo funciona de manera perfecta, como se evidencia en el epígrafe anterior, los parámetros establecidos en el sistema ERP (SAP-BO), son contemplados bajo un supuesto, ya que no se tiene una delimitación real del tamaño de las bodegas de Quito & Guayaquil. Si bien esa valioso tenerlo mediante el ERP (SAP-BO), en muchas ocasiones el nivel de asertividad vs lo establecido no llega a los estándares deseados.

**Stock muerto:** Se lo clasifica como rotación “D” y no se rota más que un 5% de los mismos, dentro de la compañía se tiene un porcentaje de 2% como máximo para este tipo de inventario.

**Stock estacional:** Se mantiene el 1% de stock estacional o materia prima para utilización en artículos o alimentos navideños, el mismo mantiene un control de rotación programado en el ERP (SAP-BO). No se puede mantener este inventario más de un mes en las bodegas, al ser estacional y solo por una fecha especial del año, el tener producto en bodegas representa una pérdida diaria para el coste general de la operación.

Para concluir la gestión y costos de stock, es importante mencionar que la tendencia tecnológica ya no es un “must”, ahora es una necesidad. La gestión que se realiza dentro de Minerva S.A. abarca algunos modelos del ERP (SAP-BO), tal integración maneja un criterio holístico, es decir, asegura un flujo constante de información, donde “controlling”, área

financiera y coordinador de compras, pueden manejar todos los centros de costos, por la línea de materia prima que pertenezca el segmento.

Si bien existen cuellos de botellas ya detectados como los que se menciona en el epígrafe (optimización de cadena de suministro), no están lejos de ser resueltos mediante la debida implementación de un recurso tecnológico como un Warehouse Management System (WMS). Pero, la implementación será el resultado concadenado de un ahorro en costos que se evidenciaran en las utilidades al final del periodo contable.

### ***1.8.12. Análisis de la Demanda***

En la actualidad, las empresas enfrentan condiciones muy diferentes a la prepandemia, con un mercado globalizado y altamente competitivo, donde para mantenerse a la vanguardia en el mercado, es crucial competir no solo con empresas locales, sino también extranjeras. Las organizaciones deben ser capaces de identificar los nuevos desafíos y establecer estrategias para su adaptación de manera ágil.

Partiendo de la situación descrita, se evidencia la importancia de cambiar la visión de una cadena de suministro tradicional a una optimización basada en la demanda. El nuevo enfoque que pretende implementar Minerva S.A, demuestra la necesidad de evaluar las actividades de adquisiciones y almacenamiento, enfocando los esfuerzos en función de la demanda real de sus clientes.

Al realizar un análisis detallado de la demanda para Minerva S.A., es importante considerar varios factores clave relacionados con sus sectores comerciales. La compañía atiende a una variedad de industrias, como la de pinturas, construcción, alimentación y químicos, entre

otros. Esto implica que su enfoque en la demanda debe ser flexible y adaptable a las particularidades de cada sector.

**¿Pero qué es lo que se funciona para Minerva S.A.?** La evaluación de las tendencias históricas de demanda para cada sector que abastece Minerva S.A para identificar patrones estacionales, tendencias de crecimiento o decrecimiento, y la influencia de factores económicos externos. Por ejemplo, en la industria de la construcción, el crecimiento económico o las políticas de infraestructura gubernamentales pueden influir en la demanda de materiales, mientras que en el sector alimentario esta podría verse más afectada por las tendencias de consumo, la estacionalidad y/o preferencias de cada consumidor.

Para ello, utilizando enfoques de pronóstico, como series temporales, modelos econométricos y análisis de regresión, es posible anticipar la demanda a futuro. El uso de grandes conjuntos de datos para identificar patrones no obvios y mejorar la precisión de los pronósticos podría lograrse mediante técnicas avanzadas tales como el aprendizaje automático y la minería de datos; para administrar inventarios, se utilizarían modelos que tomen en cuenta tanto la demanda pronosticada como la incertidumbre correspondiente. Los niveles de stock podrían ajustarse al análisis de demanda para reducir costos y aumentar la eficiencia, lo que hace pertinente el uso de modelos como Just-In-Time, EOQ (Economic Order Quantity) y modelos probabilísticos de inventario.

Según Hiller y Lieberman (2010):

La **administración científica de inventarios** comprende los siguientes pasos:

1. Formular un *modelo matemático* que describa el comportamiento del sistema de inventarios.
2. Elaborar una política *óptima* de inventarios a partir de ese modelo.

3. Utilizar un *sistema de procesamiento de información* computarizado para mantener registros de los niveles del inventario.
4. A partir de estos registros, utilizar la política óptima de inventarios para señalar cuándo y cuánto conviene reabastecer. (p. 772)

Algunas técnicas de pronóstico y modelación implican el desarrollo de modelos que se puedan adaptar rápidamente a los datos en tiempo real, en lugar de enfocarse en pronósticos a largo plazo. Identificar tendencias y patrones a corto plazo se vería facilitado mediante el empleo de modelos estadísticos como el suavizado exponencial o el análisis de series temporales y dentro de segmentación de productos y análisis ABC, Minerva S.A. podría clasificar su inventario según la importancia de los productos y su impacto en los resultados financiero dando como resultado una gestión eficiente de inventarios y una estrategia dirigida de compra y almacenamiento, son cruciales para esto.

El comportamiento del consumidor, que ahora es más informado y empoderado, fuerza a las empresas a tener cadenas de suministro ágiles capaces de adaptarse a los rápidos cambios en el mercado. Las empresas necesitan demostrar una transparencia y eficiencia sin precedentes en la cadena de suministro para satisfacer las expectativas de los consumidores, que esperan encontrar disponibles productos específicos cuando y donde los necesiten.

Se espera que este análisis exhaustivo para Minerva S.A. genere una serie de acciones específicas y adaptadas, desde la revisión y mejora de la gestión del inventario hasta la implementación de soluciones de IA y ML para predecir la demanda, así como ajustes en la cadena de suministro para responder ágilmente a los cambios del mercado. Se debe acompañar todo esto con una implementación cuidadosa y un monitoreo constante para garantizar que las

estrategias adoptadas produzcan los resultados deseados y permitan a Minerva S.A. alcanzar un nuevo nivel de eficiencia operativa y satisfacción del cliente.

Otro de los aspectos a considerar, es mejorar la gestión de inventarios mediante el uso de metodologías de pronóstico. El análisis predictivo y el modelado basado en IA permitirán establecer los niveles óptimos de inventario para cumplir con la demanda y reducir al mínimo los costos relacionados con el exceso o falta de existencias. Minerva S.A. podrá mantener una operación eficiente y evitar interrupciones no planificadas al integrar el mantenimiento predictivo de equipos y maquinarias

Por último, pero no menos importante, integrar completamente la cadena de suministro para maximizar la eficiencia y responder efectivamente a la demanda, conectando esta con la planificación de producción y logística. Podría implicar la instalación de sistemas ERP (Enterprise Resource Planning) y CRM (Customer Relationship Management) avanzados que ofrezcan una perspectiva unificada y en tiempo real del estado de la cadena de suministro y la cadena de suministro de Minerva S.A. debe tener agilidad y flexibilidad para poder adaptarse rápidamente a las variaciones del mercado y los cambios en las expectativas de los clientes. Es necesario contar con una estrategia de distribución eficaz, que incluya rutas de envío optimizadas considerando factores como la congestión del tráfico, la distancia, las condiciones climáticas y los plazos de entrega.

### ***1.8.13. Optimización Basada en la Demanda***

Es importante hacer una breve reseña introductoria, antes de mencionar cualquier tipo de optimización (existente o por implementar) para el epígrafe en mención.

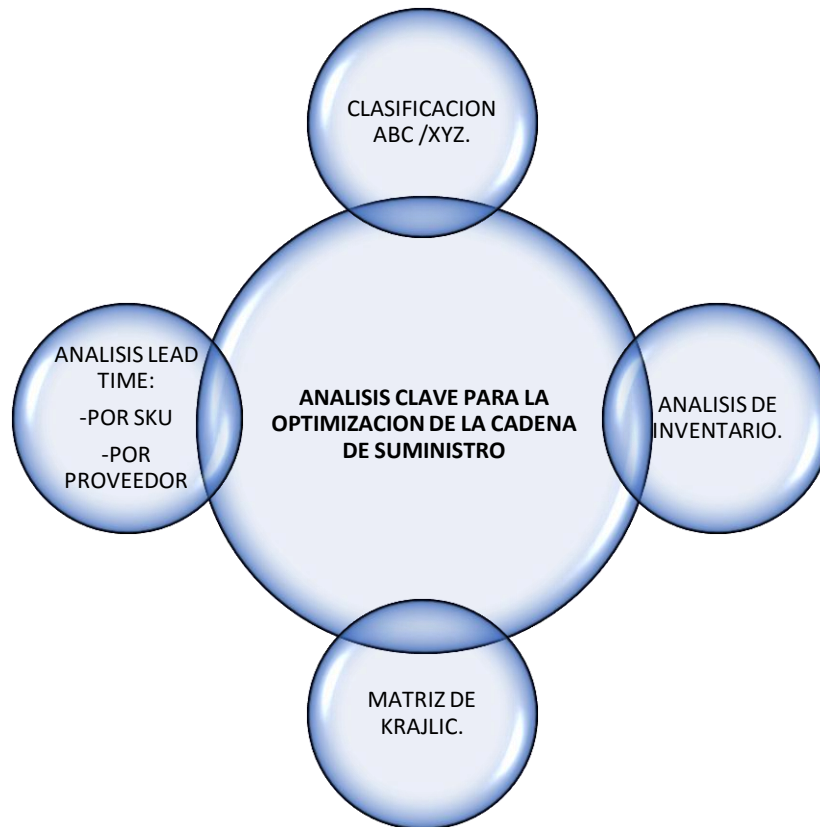


Tomando en cuenta el crecimiento porcentual en ventas en dólares y kilogramos dentro de los últimos 3 años en Minerva S.A., todos los análisis basados en la demanda, que la compañía tenía implementado, tomaron un cambio y actualización tecnológica muy pronunciada. Desatando la implementación de modelos matemáticos, predictivos, herramientas de inteligencia de negocios (Power BI) y planes de nuevos softwares que ayudarán a llevar mejores controles en uno de los puntos más débiles, referente al almacenamiento, flujos de entrada y salidas, tanto para las bodegas de Quito y Guayaquil (la implementación de un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System))

Tomando en cuenta lo mencionado y para seguir adelante con la optimización basada en la demanda para nuestro trabajo referente a la empresa Minerva S.A., se procederá a mencionar los análisis y nuevas propuestas que la compañía ha implementado para optimizar la eficacia de los procesos y la eficiencia operativa:

## Figura 9

*Análisis clave para la optimización de la cadena de suministro.*



**Fuente:** Rosales, R. (2024). Análisis clave para la optimización de la cadena de suministro.

**Elaborado por:** Rosales, R.

### 1. Clasificación ABC/ XYZ.

Dentro de Minerva S.A., se maneja como punto de partida para la estrategia mensual semestral y anual de la demanda proyectada la clasificación ABC/XYZ, realizándolo en función del volumen de ventas manejado y la rotación o frecuencia de como fluctuaron los SKU'S.

De esta manera se respeta la base del principio de Pareto, que nos menciona que el 80% del total de la venta, resulta del 20% de la fluctuación de esta. Ahora, procedemos a dividir la clasificación ABC según su distinción:

- A: Mas importante.

- B: Medio.
- C: Bajo o nulo.

Un dato importante, Minerva S.A. maneja más de 300 SKU'S, por fines académicos y para el presente trabajo, se manejará la misma con un total de 150 SKU'S subdivido en su respectiva distinción ABC:

**Tabla 27**

*Histórico SKU'S criterio "A", base ventas 2023*

*Clasificación "A"*

ITEM	KG VENDIDO	PV/UNITARIO	TOTAL	% PARTICIPACION	PARETO	ABC
ADCO035	458,150.00	\$5.34	\$2,446,521.00	17%	17%	A
ADCO033	517,874.85	\$2.41	\$1,248,078.39	9%	26%	A
ADCO037	420,946.50	\$2.83	\$1,191,278.60	8%	34%	A
ADCO032	619,325.75	\$1.91	\$1,182,912.18	8%	42%	A
ADCO040	123,306.81	\$7.57	\$ 933,432.55	6%	49%	A
ADCO009	4,000,000.00	\$0.20	\$ 800,000.00	6%	54%	A
ADCO034	428,872.00	\$1.67	\$ 716,216.24	5%	59%	A
ADCO044	95,425.00	\$4.98	\$ 475,216.50	3%	63%	A
ADCO038	217,472.98	\$1.91	\$ 415,373.39	3%	65%	A
ADCO039	123,319.20	\$3.13	\$ 385,989.10	3%	68%	A
ADCO036	425,795.00	\$0.86	\$ 366,183.70	3%	71%	A
ADCO043	97,578.60	\$2.49	\$ 242,970.71	2%	72%	A
ADCO048	50,900.00	\$4.73	\$ 240,757.00	2%	74%	A

**Fuente:** Elaboración propia

**Elaborado por:** Christian Becerra, David Benavides, Cristóbal Escobar y Diego Jiménez

Los SKUS'S bajo criterio "A" que maneja Minerva S.A. representa casi el 80% según el criterio de Pareto, dentro de la compañía, hasta el 74%, se lo considera bajo un criterio "A",

debido a la demanda tan volátil y el alto crecimiento en diversos SKU'S se maneje un rango de tolerancia de hasta +-6% para este rango.

Siendo los SKU'S más importante para la organización , son revisados cada 15 días de manera automática cruzando información con los histórico de ventas y la proyección del lead time del proveedor , este análisis se maneja mediante el ERP ( SAP-BO ) en conjunto con un modelo matemático optimizado en Power BI , el nivel de demanda insatisfecha que se maneja como política organizacional , está dentro del rango de 0% a 1% siendo un indicador de carácter exigente , debido a la importancia dentro del giro de negocio de la compañía.

### Tabla 28

*Histórico SKU'S criterio "B", base ventas 2023*

*Clasificación B*

ITEM	KG VENDIDO	PV/UNITARIO	TOTAL	% PARTICIPACION	PARETO	ABC
ADCO042	109,650.00	\$ 2.10	\$230,265.00	2%	76%	B
ADCO058	13,535.00	\$14.03	\$189,896.05	1%	77%	B
ADCO047	61,646.25	\$ 2.76	\$170,143.65	1%	78%	B
ADCO050	39,511.10	\$ 3.71	\$146,586.18	1%	79%	B
ADCO052	28,540.00	\$ 5.12	\$146,124.80	1%	80%	B
ADCO041	110,359.40	\$ 1.11	\$122,498.93	1%	81%	B
ADCO054	15,900.00	\$ 6.63	\$105,417.00	1%	82%	B
ADCO049	49,895.40	\$ 2.01	\$100,289.75	1%	83%	B
ADCO056	14,860.50	\$ 5.82	\$ 86,488.11	1%	83%	B
ADCO098	4,999.60	\$17.04	\$ 85,193.18	1%	84%	B
ADCO045	85,000.00	\$ 1.00	\$ 85,000.00	1%	84%	B
ADCO046	74,822.50	\$ 1.11	\$ 83,052.98	1%	85%	B
ADCO089	5,800.00	\$12.86	\$ 74,588.00	1%	85%	B

**Fuente:** Elaboración propia

**Elaborado por:** Christian Becerra, David Benavides, Cristóbal Escobar y Diego Jiménez

Los SKU'S bajo criterio "B" que maneja Minerva S.A. comprende los rangos desde 75% hasta 85%, para los rangos en mención, se tiene mucha flexibilidad, a pesar de que en los últimos años han tenido un patrón de crecimiento alcista, se prefiere manejarlos bajo el mismo criterio. Al jugar con una tendencia alcista tenemos una delgada línea para que se pueda tener un sobre stock y genere costos de almacenamiento extras.

Su revisión es de carácter mensual, y se tiene una política de demanda insatisfecha de un máximo 10% de la venta total del mes.

### Tabla 29

*Histórico SKU'S criterio "C", base ventas 2023*

*Clasificación "C"*

ITEM	KG VENDIDO	PV/UNITARIO	TOTAL	% PARTICIPACION	PARETO	ABC
ADCO074	7,287.50	\$9.16	\$ 66,753.50	0%	86%	C
ADCO137	1,749.80	\$32.31	\$ 56,536.04	0%	86%	C
ADCO060	12,446.50	\$4.42	\$ 55,013.53	0%	87%	C
ADCO057	13,814.50	\$3.89	\$ 53,738.41	0%	87%	C
ADCO090	5,772.50	\$9.20	\$ 53,107.00	0%	87%	C
ADCO051	28,824.14	\$1.79	\$ 51,595.21	0%	88%	C
ADCO076	6,875.00	\$7.23	\$ 49,706.25	0%	88%	C
ADCO099	4,694.30	\$10.55	\$ 49,524.87	0%	88%	C
ADCO116	3,147.70	\$14.31	\$ 45,043.59	0%	89%	C
ADCO095	5,439.00	\$8.24	\$ 44,817.36	0%	89%	C
ADCO055	15,166.00	\$2.86	\$ 43,374.76	0%	89%	C
ADCO100	4,525.00	\$9.30	\$ 42,082.50	0%	90%	C
ADCO064	9,593.40	\$4.01	\$ 38,469.53	0%	90%	C
ADCO075	6,998.00	\$5.48	\$ 38,349.04	0%	90%	C
ADCO078	6,674.00	\$5.70	\$ 38,041.80	0%	90%	C

**Fuente:** Elaboración propia

**Elaborado por:** Christian Becerra, David Benavides, Cristóbal Escobar y Diego Jiménez

Los SKU'S bajo criterio "C" que maneja Minerva S.A. comprende los rangos desde 86% hasta 100%, por temas académicos, se tomó un muestreo hasta el 90% ya que estos SKU'S son los que generan una rotación adecuada para el giro del negocio, mientras que de 90% hasta 100% no generan mayor venta siendo SKU'S muy poco vitales para la organización.

La frecuencia de revisión de esta categoría se realiza de carácter bimensual, siendo un apoyo y no una obligación, tener inventario de estos, en esta categoría, no se tiene estipulado una política de demanda insatisfecha ya que la venta real que puedan tener es hasta "agotar stock".

- **CRITERIO XYZ**

Al tener SKU'S que su demanda no tiene una variabilidad sostenida en relación con todos los años (vs históricos de ventas), el criterio "XYZ" se lo mide de manera "Taylor made", lo cual proceder a explicar de manera conceptual como se establece la misma.

Se maneja una métrica bajo los siguientes parámetros:

**Tabla 30**

*Criterio XYZ.*

<b>FLUCTUACION VS AÑO ANTERIOR</b>	<b>CRITERIO</b>
<=15%	X
<=35%	Y
<=45%	Z

**Fuente:** Elaboración propia

**Elaborado por:** Christian Becerra, David Benavides, Cristóbal Escobar y Diego Jiménez

Explicado el criterio en mención y bajo fines académicos, los resultados del criterio ABC/XYZ son:

**Tabla 31***Cruce ABC/XYZ*

<b>CRITERIO</b>	<b>1%-80%</b>	<b>81%-90%</b>	<b>90%- 100%</b>
Z	AZ	BZ	CZ
Y	AY	BY	CY
X	AX	BX	CX
	A	B	C

**Fuente:** Elaboración propia**Elaborado por:** Christian Becerra, David Benavides, Cristóbal Escobar y Diego Jiménez

Dada la naturaleza del giro del negocio de Minerva S.A., cada cruce que se evidencia en las tablas anteriormente expuestas, trata de seguir la lógica o los indicadores de Pareto. De esta manera la optimización en la clasificación ABC/XYZ sigue una directriz en conjunto siendo un solo cuerpo tanto con referente a las ventas como a lo que necesitamos aguas abajo, que en este caso es la parte operativa de Minerva S.A.

## Figura 10

### Explicación ABC/XYZ

Z	Alta colaboración comercial: Revisión con forecast <b>AZ</b>	Media colaboración comercial: Revisión con forecast <b>BZ</b>	Previsión manual sin forecast <b>CZ</b>
Y	Alta colaboración comercial: Balance con forecast <b>AY</b>	Media colaboración comercial: Balance con forecast <b>BY</b>	Media colaboración comercial: Balance con forecast <b>CY</b>
X	Alta colaboración comercial: Confianza en forecast <b>AX</b>	Media colaboración comercial: Confianza en forecast <b>BX</b>	Baja colaboración comercial: Confianza en forecast <b>CX</b>
	A	B	C

**Fuente:** Rochart. (2021). Cruce ABC/XYZ

**Elaborado por:** Rochart

## 2. Lead time (por SKU, por proveedor)

El "lead time" es un concepto crítico en la gestión de operaciones y la logística, que se refiere al tiempo total transcurrido desde que se inicia un proceso hasta que se completa. Es una medida fundamental para evaluar la eficiencia y planificar adecuadamente la producción y distribución de bienes. Cuanto más corto sea el lead time, más ágil y competitiva será una empresa en un entorno empresarial dinámico. Optimizar el lead time es esencial para satisfacer las demandas del mercado y mejorar la satisfacción del cliente.



La clave dentro del análisis de lead time tanto por SKU y por proveedor dentro de Minerva S.A. es generado mediante un software de inteligencia artificial (IA), la optimización realizada y potencialización del uso de inteligencia artificial para el lead time, comprende toda la cadena de abastecimiento.

### Figura 11

*Ejemplo de lead time integro.*



**Fuente:** Elaboración propia

**Elaborado por:** Christian Becerra, David Benavides, Cristóbal Escobar y Diego Jiménez

La reducción en tiempo que se obtiene al generar un cálculo de lead time de manera automatizada (integro desde proveedor hasta cliente final), resulta en la reducción de costos del 15%, impactando en un indicador de dólares de cerca de \$100,000.000 para el periodo cerrado 2023.

Es importante tomar en cuenta que la reducción en dólares es importante para la salud y efectividad en el giro del negocio, pero, al momento de medir la reducción de tareas y carga laboral del mismo, se evidencia una reducción  $\leq 50\%$  del tiempo utilizado vs el del año 2022, total ahorro de horas hombre para la operación de manera anual, 300 horas hombre.

### 3. Análisis de inventario

En el corazón de la eficiencia empresarial de Minerva S.A. radica la gestión estratégica de su inventario. En un mundo donde la competencia es feroz y la demanda del mercado fluctúa

constantemente, mantener un inventario óptimo es crucial para garantizar la continuidad operativa y la satisfacción del cliente. En este sentido, Minerva S.A. ha establecido políticas y prácticas sólidas para manejar sus existencias, asegurando un equilibrio entre la disponibilidad de productos y la optimización de los recursos financieros. En primer lugar, se establece que el stock inicial o inventario óptimo mensual debe ser de 2 000 000 kg. Esta cifra, cuidadosamente calculada, se basa en un análisis exhaustivo de la demanda histórica, las tendencias del mercado y otros factores relevantes.

Este stock inicial actúa como un inventario estático, proporcionando una base sólida para las operaciones mensuales. Es la columna vertebral que sustenta las actividades comerciales y asegura que Minerva S.A. esté preparada para satisfacer las necesidades del mercado en todo momento.

Sin embargo, el panorama no se limita a un inventario estático. Minerva S.A. reconoce la importancia de adaptarse a las dinámicas del mercado y, por lo tanto, incorpora el concepto de reposiciones en tránsito como parte de su estrategia de inventario dinámico, es decir, son los SKU'S en camino/tránsito hacia los almacenes de la empresa (importaciones en agua). Se gestionan de manera proactiva para garantizar una transición fluida entre el stock inicial y las existencias disponibles para su distribución.

No obstante, existe una categoría conocida como stock muerto o sin movimiento, que requiere una atención especial. Estos son productos que han perdido su demanda en el mercado o que tienen una rotación extremadamente baja. Reconociendo el riesgo que representa el mantenimiento de este tipo de inventario, Minerva S.A. implementa un comité de Operaciones y Planificación de la Demanda (SYOP) para abordar esta cuestión. Este comité, compuesto por cada gerente en de área de la empresa. Se encarga de analizar y tomar decisiones sobre el manejo

de existencias muertas. Ya sea mediante estrategias de liquidación, descuentos especiales u otras medidas, el objetivo es minimizar las pérdidas y liberar recursos para productos con mayor rotación.

Como último punto, siendo una política interna de la organización, es la cantidad de stock de seguridad, el mismo, se determina en función de la clasificación ABC de los productos. Los productos se dividen en categorías según su impacto en el negocio, con los productos de mayor importancia (Clase A) requiriendo un mayor nivel de stock de seguridad que aquellos de menor importancia (Clase C). En general, Minerva S.A. mantiene un stock de seguridad equivalente a 45 a 60 días de demanda, asegurando así una capacidad de respuesta adecuada sin incurrir en excesos de inventario.

Cabe mencionar que, como en los análisis, clasificaciones y optimizaciones que Minerva S.A. maneja, no se considera una estrategia y software para el proceso de bodega, lo que comprende el manejo de un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System), se enfatiza en el siguiente epígrafe.

#### ***1.8.14. Cuadro de Mando Integral***

Considerando el análisis integral de Minerva S.A expuesto en cada uno de los apartados analizados anteriormente, las planificación, estrategias y objetivos son monitoreados y controlados mediante indicadores de gestión. En este sentido, es imprescindible el establecimiento del cuadro de mando integral que se detalla a continuación.

El cuadro de mando integral CMI (Balanced Scorecard) es una herramienta de gestión empresarial, que sirve para medir la evolución de la empresa y el seguimiento de los objetivos y estrategias planteadas, mediante el establecimiento de indicadores numéricos y gráficos, que

proporcionan una visión en tiempo real de la situación general de la empresa, utilizada por los directivos para la toma de decisiones.

En el cuadro de mando se consideran cuatro perspectivas interrelacionadas entre sí:

- **Financiera:** Se contemplan los indicadores financieros vinculados al crecimiento, rentabilidad, reducción de riesgos financieros, entre otros.
- **Cliente:** Las métricas consisten en conocer la relación que la empresa mantiene con sus clientes, como por ejemplo la satisfacción y retención.
- **Procesos internos:** Los procesos internos son aquellos que permiten obtener la reducción de costos, agregan valor a productos y servicios, logran la satisfacción de clientes, todo ello resultando en rentabilidad y sostenibilidad empresarial.
- **Formación y desarrollo:** Se incluye lo referente al capital humano y el conocimiento, como la satisfacción, innovación, el desarrollo profesional, entre otros.

Para el análisis de los indicadores planteados, es recomendable utilizar el método semáforo, que proporciona información del estado de cada indicador (verde = normal, naranja = pequeña desviación, y rojo = desviación grave).

La empresa Minerva S.A. ha desarrollado sus controles y seguimientos de operaciones en función de su política de calidad:

- **Compromiso con la Calidad:** Minerva S.A. desde 2009 ha implementado el proceso de calificación de proveedores con el propósito de asegurar la calidad de los productos comercializados cumpliendo con los requisitos del cliente.

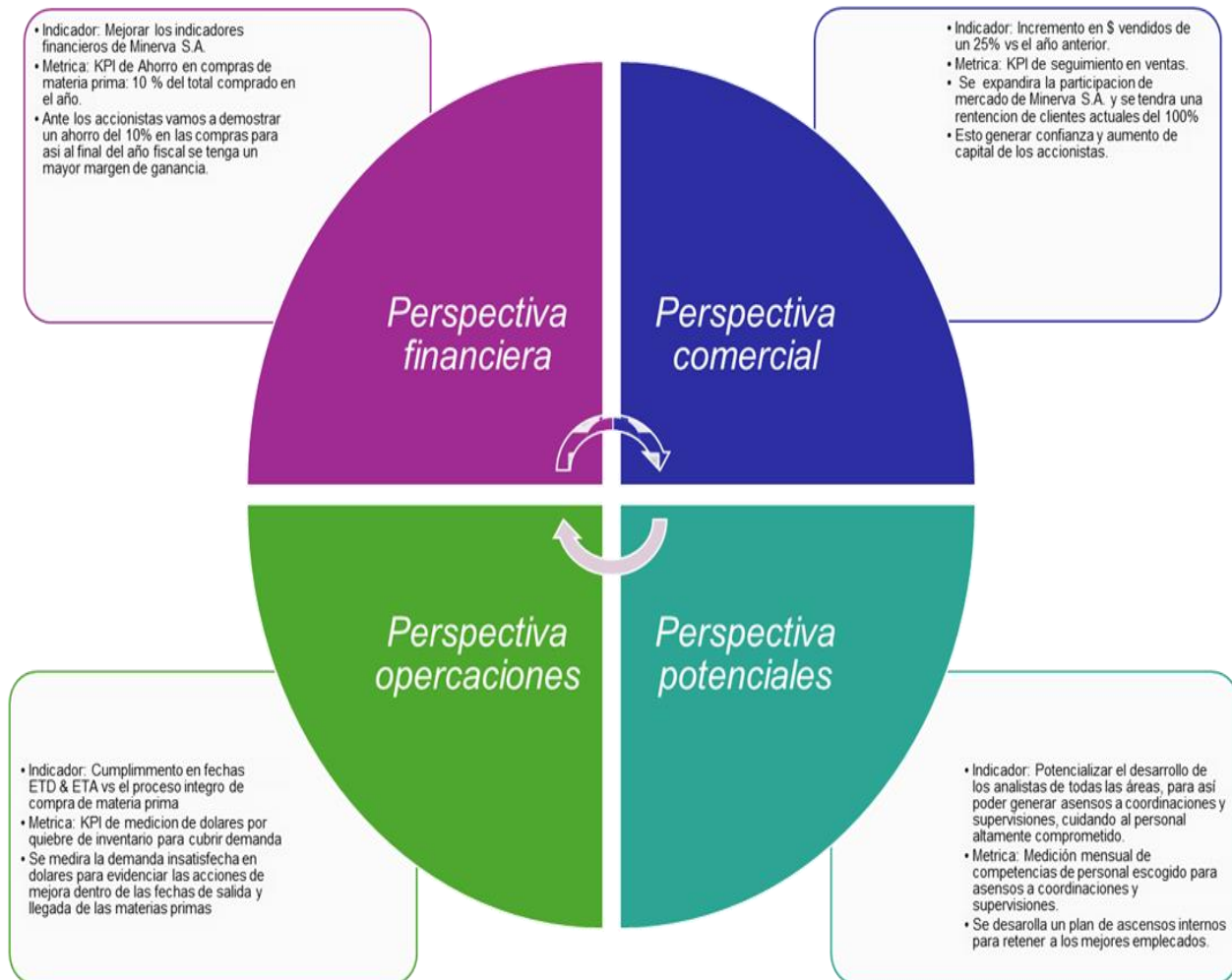
Actualmente Minerva S.A se encuentra certificada con la ISO 9001:2015, permitiendo a la empresa tener un mejoramiento continuo en sus procesos y en sus relaciones comerciales con clientes y proveedores.

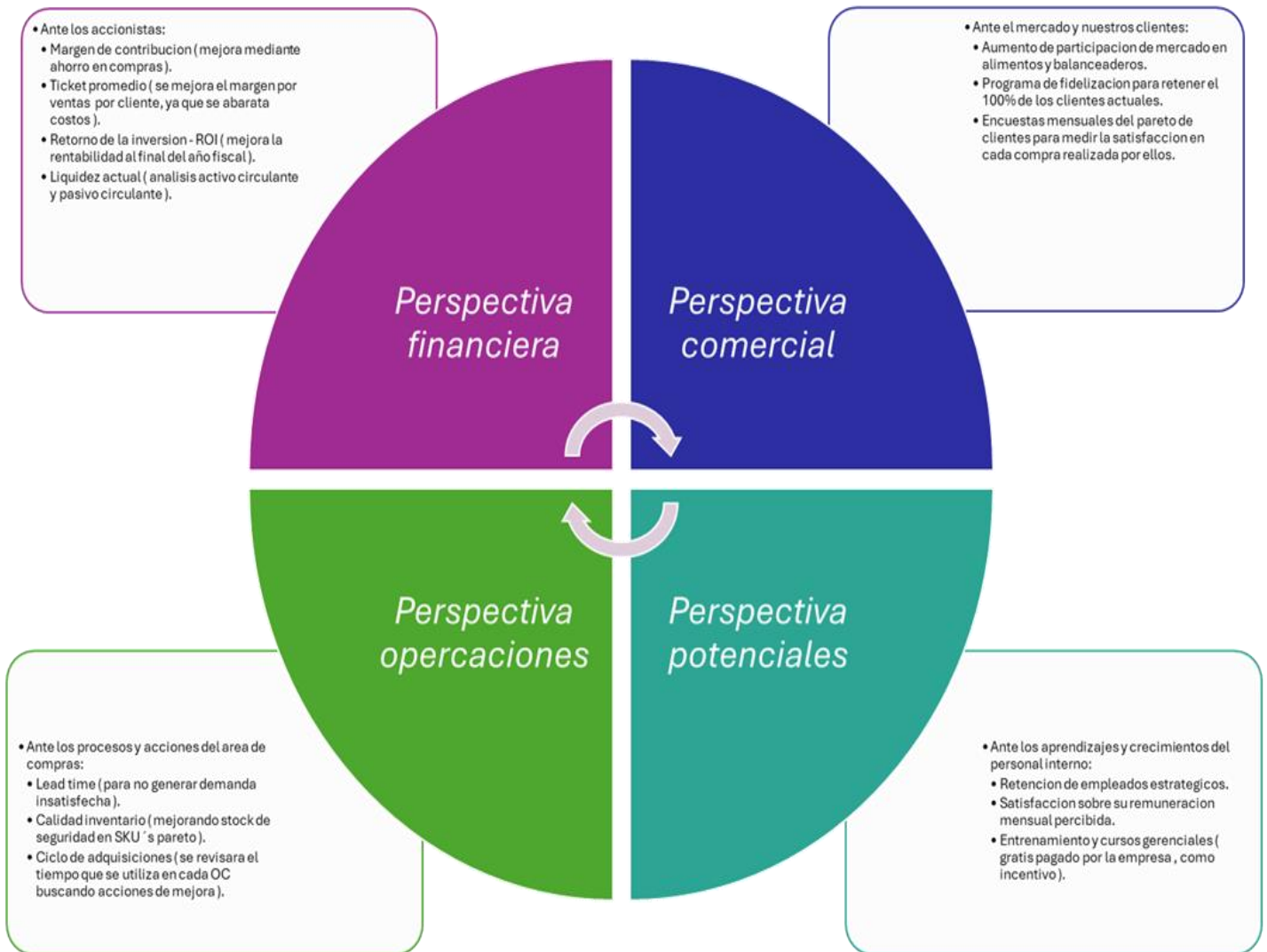
- **Política Integral:** Minerva S.A. comercializa insumos para la industria manufacturera en general y se produce materia prima para la industria alimenticia. Busca, satisfacer las expectativas de los clientes, generar rentabilidad sostenida, mantener buenas relaciones comerciales y contribuir con la sociedad y medio ambiente.

Por este motivo la empresa está comprometida en:

- Mantener programas de calidad, seguridad y salud, ambiente e inocuidad de alimentos.
- Asegurar una mejora continua en sus procesos.
- Contribuir con la preservación y cuidado del medio ambiente.
- Revisar, mantener, comunicar y difundir la presente Política Integral.
- Cumplir con los requisitos legales aplicables al giro de negocio.

**Responsabilidad Social:** Minerva S.A se preocupa por los valores sociales, reconociendo los distintos grupos de interés con los que nos relacionamos. Va más allá de lo establecido por la normativa legal, este es un compromiso voluntario que adopta la empresa con su entorno. El equipo está comprometido con el apoyo a distintas actividades de labor social.

**Figura 12***Mapa estratégico***Fuente:** Elaboración Propia**Elaborado por:** Christian Becerra, David Benavides, Cristobal Escobar y Diego Jiménez

**Figura 13***Mapa estratégico*

**Fuente:** Elaboración Propia

**Elaborado por:** Christian Becerra, David Benavides, Cristobal Escobar y Diego Jiménez

Con la implementación del cuadro de mando integral se alinea el departamento de compras, planificación y logística (almacenes) al cumplimiento de los objetivos y estrategias de la empresa, manteniendo la medición de sus indicadores financieros, operacionales, comerciales

y de perspectiva potenciales, en busca del ciclo de mejora continua, y aportar una visión general para que sus directivos dispongan de información para la toma de decisiones estratégicas.

El cuadro de mando integral permite plasmar los objetivos y estrategias en acciones, midiendo periódicamente los resultados con indicadores y designando responsables para cada una de las perspectivas, lo que conllevará a una gestión más eficiente de la función de compras, planificación y logística (almacenes) brindando una mayor capacidad de reacción ante desviaciones, y todo ello traerá como resultado una mayor rentabilidad, reducción de costos, aportación de valor a los procesos, personal capacitado y con ello la satisfacción de sus clientes a un nivel de servicio deseado.

La implementación de este marco de trabajo permite superar retos como la integración de los sistemas de tecnología de la información junto con el seguimiento de los KPIs; esto lo que busca es el desarrollo de las habilidades del recurso humano de la empresa enfocada a la mejora continua de la cultura organizacional y la adaptabilidad a los emergentes cambios dentro del entorno de negocios de la empresa.

La empresa Minerva S.A. ha diseñado sus procesos internos considerando las materias fundamentales, garantizando prácticas sociales y ambientales responsables y sostenibles. A continuación, se describe las acciones de la empresa en estas materias.

#### ***1.8.15. Materias Fundamentales***

La sostenibilidad en la cadena de suministro se basa en una visión integrada que abarca aspectos económicos, ambientales y sociales. Esta tridimensionalidad es fundamental para el desarrollo de operaciones que sean eficaces y rentables, también responsables y respetuosas con el medio ambiente y la sociedad. Durante este análisis, se examinarán los conceptos



fundamentales de sostenibilidad y se resaltarán su relevancia para la gestión actual de la cadena de suministro.

Incorporar la sostenibilidad en la cadena de suministro va más allá de ser solo una respuesta a las regulaciones o una forma de mejorar la imagen corporativa; es una estrategia comercial fundamental que puede resultar en la consecución de una ventaja competitiva significativa, que a fin de cuenta, es lo que cada empresa desea obtener frente a su competencia y marcar su legado. De tal manera que las empresas que implementan prácticas sostenibles generalmente observan una mejora en sus relaciones con clientes y proveedores, así como mayor fidelidad por parte de los consumidores y también pueden beneficiarse de incentivos fiscales-ahorros gracias a la eficiencia energética y la reducción del desperdicio.

La sostenibilidad en la cadena de suministro también ayuda a las empresas a prever y ajustarse a los cambios en las regulaciones globales, lo que disminuye el riesgo de enfrentar sanciones o limitaciones en los mercados. Las empresas sostenibles tienen también una posición más favorable para atraer y retener talento, especialmente a medida que las generaciones más jóvenes buscan empleadores cuyos valores se alineen con los suyos.

La optimización de la cadena de suministros es una de las estrategias que las empresas han considerado, con la finalidad de reducir sus costos y obtener ventajas competitivas frente a sus competidores, ofreciendo un alto nivel de servicio, con capacidad de resiliencia y flexibilidad a las necesidades de la demanda; sin embargo, las condiciones del mercado han cambiado y los consumidores exigen que los productos sean sostenibles, por lo que el reto es encontrar un equilibrio entre la eficiencia de las operaciones, rentabilidad y la sostenibilidad en aspecto ambiental y social a lo largo del ciclo de vida del producto, es decir, desde la extracción de los materiales, hasta el fin de su vida útil.

El ciclo de vida de un producto comprende una serie de etapas, que según Ballou (2004), afirma que “Es característico que con el tiempo los productos sigan un patrón de volumen de ventas, atravesando cuatro etapas: introducción, crecimiento, madurez y decaimiento” (p.65)

Minerva S.A, consciente de las normativas y regulaciones ambientales que rigen en el ámbito de su industria, ha implementado una serie de prácticas sostenibles que le ha permitido reducir el impacto ambiental y costos, y por otra parte optimizar recursos, incrementar rentabilidad y un mejor prestigio entre sus clientes. Sus esfuerzos se han enfocado en diseñar procesos que minimicen la generación de residuos, gestionar eficientemente la energía (eficiencia energética) y lograr alianzas estratégicas con proveedores que cumplan los requisitos éticos y sostenibles establecidos por la compañía en miras de la logística inversa y economía circular.

A continuación, se detallan las principales estrategias adoptadas por Minerva SA en el marco de la ISO 26000:

Según la ISO26000:2010 se define el punto 6 como la orientación sobre materias fundamentales de responsabilidad social, procederemos a explicar la matriz en mención bajo el mismo esquema de la norma ISO26000:2010, para así guardar una coherencia bajo los estatus de la norma ISO.

## Figura 14

*Siete materias fundamentales.*



**Fuente:** Elaboración Propia

**Elaborado por:** Christian Becerra, David Benavides, Cristobal Escobar y Diego Jiménez

Dentro del ejercicio propuesto, nosotros hemos normado cada cruce o interacción que tienen las materias fundamentales en compras vs los epígrafes más importantes para el giro de negocio de Minerva SA, también hemos dado un secuencial a la misma para llevar un mejor orden.

**Tabla 32***Materias fundamentales en compras*

MATERIAS FUNDAMENTALES EN COMPRAS	PLANIFICACIÓN	ESPECIFICACIONES	SELECCIÓN DE PROVEEDORES	GESTIÓN DE CONTRATOS	REVISIÓN Y APRENDIZAJE DE CONTRATOS
6.2 Gobernanza	G1-P	G2-E	G3-SP	G4-GC	G5-RAC
6.3 Derechos Humanos	DH1-P	DH2-E	DH3-SP	DH4-GC	DH5-RAC
6.4 Prácticas laborales	PL1-P	PL2-E	PL3-SP	PL4-GC	PL5-RAC
6.5 Medio ambiente	MA1-P	MA2-E	MA3-SP	MA4-GC	MA5-RAC
6.6 Prácticas justas de operación	PJO1-P	PJO2-E	PJO3-SP	PJO4-GC	PJO5-RAC
6.7 Asuntos de consumidores	AC1-P	AC2-E	AC3-SP	AC4-GC	AC5-RAC
6.8 Participación activa y desarrollo de la comunidad	PADC1-P	PADC2-E	PADC3-SP	PADC4-GC	PADC5-RAC

**Fuente:** Elaboración Propia

**Elaborado por:** Christian Becerra, David Benavides, Cristobal Escobar y Diego Jiménez

### **6.2 Gobernanza**

**G1-P:** Minerva S.A. posee de un sistema ERP (SAP-BO) donde se almacena toda la información como históricos de ventas, stocks y costos en piso y futuros, punto de reposición, margen de utilidad, pagos sueldos y comisiones a vendedores, etc.

**G2-E:** Esta big data se modela y proyecta median la herramienta de Power BI y es realizado de manera “Taylor Made” para que solo y exclusivamente pueda ser manejado por el área de cadena de abastecimiento (planificación, compras y bodega)

**G3-SP, G4GC, G5-RAC:** Como lo comenté en el punto G1-P, Minerva S.A. posee un ERP (SAP-BO) muy robusto, donde en el mismo se tiene parametrizado los criterios para:

- Creación proveedores nuevos.
- Evaluación proveedores (2 veces al año)

- Calificación de servicio de proveedores (por cada OC/transacción, SAP-BO, emite una calificación automática al correo del proveedor).
- Aprobación y revisión de responsabilidades sociales de contratos para compras de materia prima.
- Revisión, transparencia, respeto partes interesadas, normativa internacional y responsabilidad social tanto del proveedor como nuestra (cliente) para respaldar cada compra realizada.

Dentro del proceso en SAP-BO se tiene un número de personas que autorizan los mismos dejando una trazabilidad de los procesos en función de poder rendir cuentas con la debida transparencia del caso.

### **6.3 Derechos Humanos**

**DH1-P:** Minerva S.A. promueve de manera íntegra los derechos a que todo su personal trabaje bajo los lineamientos de:

- Principios de la legalidad
- Conceptos de equidad de genero
- Justicia social

**DH2-E:** Según lo explicado en el punto DH1-P, Minerva S.A. consta como el mérito de “great place to work” (GPC).

Es importante mencionar que sus políticas son de carácter libre para todos los colaboradores de la organización.

**DH3-SP:** Minerva S.A. promueve de manera íntegra los derechos a que todos sus proveedores, tanto nacionales como internacionales, trabajen bajo los lineamientos de:

- Principios de la legalidad

- Conceptos de equidad de genero
- Justicia social

Se establece estos lineamientos en la creación, evaluación y revisión de proveedores para poder seguir adelante o mantener las relaciones comerciales.

**DH4-GC & DH5-RAC:** Los derechos y lineamientos mencionados con anterioridad (puntos DH1-P & DH3-SP), son inherentes, inalienables, universales, indivisibles e interdependientes.

Además, deben contar con las acciones y derechos de responsabilidad social que mantiene en el país de origen o de compra de la materia prima, estos deben ser:

- Abuso de poder.
- Cultura de corrupción.
- Actividades que puedan afectar o involucrar niños
- No proximidad o situaciones de afectar comunidades o pueblos originarios, nativos o indígenas
- Extrema pobreza, sequia o desnutrición infantil.

Los mismos, tienen el fin de transparentar y respaldar los intereses en común sobre la responsabilidad social de ambos lados.

#### **6.4 Prácticas Laborales**

**PL1-P:** Minerva S.A. promueve campañas mensuales donde se socializa, califica y premia a los colaboradores que conozcan y vivan las prácticas, políticas y procedimientos dentro y fuera de la organización, las mismas son de carácter público dentro de la intranet de la organización.

Importante he de mencionar que las mismas se rigen a los conceptos y principios de la Organización internacional del Trabajo (OIT)

**PL2-E:** De carácter obligatorio, se establece dentro de las políticas de Minerva S.A. que todos los colaboradores deben cumplir con:

- Respetar el puesto de trabajo, así como las obligaciones y responsabilidades
- Fomentar el reconocimiento tanto en puesto laboral como una remuneración mediante un plan de carrera
- Respetar y cumplir con el marco legal de las leyes de trabajo ecuatoriana

Pero, el empleador, en este caso Minerva S.A. tiene la obligación de brindar y cumplir para el colaborador y sus proveedores con:

- Asegurar que la organización brinde los recursos tanto físicos como metodológicos para el apto desarrollo y ejecución de las obligaciones del colaborador.
- Tener la colaboración y confianza de que tanto hombres y mujeres realizaran sus labores de manera óptima.
- Eliminar y suprimir toda mala práctica que el entorno laboral pueda tener, para así fomentar la transparencia hacia el colaborador.
- Brindar la protección social, en el sentido de garantías jurídicas, políticas y prácticas organizacionales como: Enfermedades, maternidad, paternidad, asistencia médica, beneficios familiares, etc.

**PL3-SP:** Por parte de nuestros proveedores se establece en los contratos por parte de Minerva S.A., lo siguiente:

- No beneficiarse de prácticas laborales injustas, abusivas o explotadoras

- Deben evidenciar y cumplir, con las prácticas laborales según la Declaración Universal de los Derechos Humanos en conjunto de las normas de la Organización Internacional del trabajo (OIT).
- Debe respetar salarios, vacaciones y no tener trabajo infantil dentro de su línea de producción, esto se debe cumplir mediante auditorias y certificados sustentados por el organismo regulatorio de cada país.

**PL4-GC & PL5 RAC:** Dentro de los puntos PL2-E Y PL3-SP establecen los parámetros y criterios con los que se trabajara tanto para colaboradores como para nuestros proveedores, tanto en el ámbito internacional como nacional, es necesario y obligatorio que cada encargado departamental, en este caso, cada analista de compras tenga el criterio requerido para que revise los puntos mencionados.

Tan pronto sean revisados los mismos debe ser sumillado o firmado por el coordinador de compras que tendrá la potestad para saber que el analista está haciendo su trabajo de la manera correcta.

### **6.5 Medio Ambiente**

**MA1-P:** Dentro del plan medio ambiental que maneja Minerva S.A. se tiene establecido dos certificaciones:

- Oficinas con cero desechos de papel o sin manejo de papel: No se utiliza impresiones y se tiene una cuota mínima mensual establecida para las mismas.
- Dentro de las cláusulas que tenemos estipuladas en los contratos con los proveedores, se exige que las materias primas cumplan con procesos de transformación que no sean nocivos para el medio ambiente, esta es una cláusula que se especifica dentro de los puntos de cada contrato.



**MA2-E:** Las especificaciones manejadas para el plan medio ambiental tanto de la organización como hacia los proveedores locales e internacionales son regidas bajo el margen de la norma ISO 14000, la misma aborda de manera sistemática y cuantifica cuanto estamos cumpliendo con vs la puntuación (KPI) establecido por gerencia general.

**MA3-SP:** Se estipula dentro del ERP (SAP-BO), los requerimientos que todos los proveedores tanto internacional como local, deben cumplir en lo que respecta a regulaciones medio ambientales como:

- Reducción de impactos ambientales
- Tener un enfoque que analice las implicaciones del daño al ambiente en la producción de las materias primas.
- Promover los enfoques precautorios que establece la “Declaración de Rio”.

**MA4-GC & MA5-RAC:** Dentro de los puntos MA2-E & MA3-SP establecen los parámetros y criterios con los que se trabajara tanto para colaboradores como para nuestros proveedores, tanto en el ámbito internacional como nacional, es necesario y obligatorio que cada encargado departamental, en este caso, cada analista de compras tenga el criterio requerido para que revise los puntos mencionados.

Tan pronto sean revisados los mismos debe ser sumillado o firmado por el coordinador de compras que tendrá la potestad para saber que el analista está haciendo su trabajo de la manera correcta.

## **6.6 Practicas Justas de Operación**

**PJO1-P:** Dentro de las políticas integrales de la organización, las cuales están posteados en la intranet, se establece y refiere a las conductas éticas que la organización tiene hacia sus

colaboradores, proveedores de materias primas como de bienes y servicios, contratistas, clientes/consumidores, socios.

Se hace énfasis ante prácticas de anticorrupción y competencia justa relacionada.

Estrechamente con tratos justos.

**PJO2-E:** Todas las personas, entes, etc., que son nombrados en el punto PJO1-P deben cumplir de manera obligatoria con las leyes de anticorrupción y de competencia justa, es la normativa que Minerva S.A. maneja para ser parte de la organización, bajo ningún criterio es negociable o puede hacerse alguna excepción.

**PJO3-SP:** Se estipula dentro del ERP (SAP-BO), los requerimientos que todos los proveedores tanto internacional como local, deben cumplir en lo que respecta a prácticas justas de operación como:

- Mantener relaciones legítimas con sus fabricantes y que las mismas sean comprobables.
- Prevención de corrupción tanto en fondos propios como transacciones.
- Transparencia de licitaciones y documentos generadores de valor.
- Competencia justa.

**PJO4-GC & PJO5-RAC:** Toda la gestión de contratos y la revisión y aprendizaje en lo que refiere a prácticas justa de operación es analizado por un software operado en Estados Unidos, el mismo se llama “Operation and Compliance Sft Co”.

Las revisiones del índice de “Compliance”, se lo realiza de manera bimensual y es evaluado por el personal de calidad junto con gerente general y socios accionistas.

## 6.7 Asuntos de Consumidores

Según lo que establece la ISO 26000:2010, dentro de Minerva S.A. se establece los mismos puntos del enunciado 6.6 para el enunciado 6.7

**AC1-P:** Dentro de las políticas integrales de la organización, las cuales están posteados en la intranet, se establece y refiere a las conductas éticas que la organización tiene hacia sus colaboradores, proveedores de materias primas como de bienes y servicios, contratistas, clientes/consumidores, socios.

Se hace énfasis ante prácticas de anticorrupción y competencia justa relacionada. Estrechamente con tratos justos.

**AC2-E:** Todas las personas, entes, etc., que son nombrados en el punto PJO1-P deben cumplir de manera obligatoria con las leyes de anticorrupción y de competencia justa, es la normativa que Minerva S.A. maneja para ser parte de la organización, bajo ningún criterio es negociable o puede hacerse alguna excepción.

**AC3-SP:** Se estipula dentro del ERP (SAP-BO), los requerimientos que todos los proveedores tanto internacional como local, deben cumplir en lo que respecta a prácticas justas de operación como:

- Mantener relaciones legítimas con sus fabricantes y que las mismas sean comprobables.
- Prevención de corrupción tanto en fondos propios como transacciones.
- Transparencia de licitaciones y documentos generadores de valor.
- Competencia justa.

**AC4-GC & AC5-RAC:** Toda la gestión de contratos y la revisión y aprendizaje en lo que refiere a prácticas justa de operación es analizado por un software operado en Estados Unidos, el mismo se llama “Operation and Compliance Sft Co”.

Las revisiones del índice de “Compliance”, se lo realiza de manera bimensual y es evaluado por el personal de calidad junto con gerente general y socios accionistas.

### **6.8 Participación Activa y Desarrollo de la Comunidad**

**PADC1-P:** Minerva S.A. maneja un cronograma donde se tiene dos actividades principales para reducir los impactos medio ambientales, estos impactos mejoran el nivel de vida de comunidades del sector San Antonio de Pichincha.

- Reforestación y mantenimiento de la quebrada de la Escuela Superior de Policía.
- Cursos de implementación de Excel a comunidades ubicadas en San Antonio de Pichincha.

**PADC2-E:** Es de carácter obligatorio que todos los colaboradores asistan a la misma, no es negociable o pueden intentar no realizar la misma. Dentro de las políticas de la empresa se delimita estas responsabilidades de cada colaborador hacia el desarrollo de comunidades aledañas.

**PADC3-SP:** Se estipula dentro del ERP (SAP-BO), los requerimientos que todos los proveedores tanto internacional como local, deben cumplir en lo que respecta al desarrollo de la comunidad como:

- Desarrollar las capacidades de toda comunidad ubicada a la redonda de donde es fabricada la materia prima
- Impulsar planes de capacitación para que dentro de la comunidad cercana puedan tener personal productivo en sus operaciones diarias.

**PADC4-GC & PADC5-RAC:** Los lineamientos del punto PADC3-SP junto con el plan especificado en el punto PADC1-P es revisado por gerencia general de manera semestral.

**Tabla 33**

*Procedimiento de aplicación de las materias fundamentales*

<b>PROCEDIMIENTO DE APLICACIÓN DE LAS MATERIAS FUNDAMENTALES DE RESPONSABILIDAD SOCIAL EN LA FUNCIÓN DE COMPRAS</b>	
Objeto	Cumplir con los procesos, políticas y normativas que posee Minerva S.A. orientada sobre sus materias fundamentales en responsabilidad social y sostenibilidad.
Antecedentes	Se tiene estipulado todo lo que se debe realizar para cumplir con las materias fundamentales en: Intranet empresarial ERP ( SAP-BO ) Manual de funciones Cronograma de responsabilidad social
Personal Responsable	Equipo de seguimiento de procesos, políticas y normativas de Minerva S.A.
Objetivos	Comprobar cumplimiento en las materias fundamentales en responsabilidad social y sostenibilidad.
Acciones	Según lo que estipula cada punto.
Plazos	Según lo que estipula cada punto.
Mejora Continua	Plan semestral de mejora continua, se revisa con gerencia general

**Fuente:** Elaboración Propia

**Elaborado por:** Christian Becerra, David Benavides, Cristobal Escobar y Diego Jiménez

**La Sostenibilidad desde el Punto de Vista Económico.**

Económicamente hablando, la sostenibilidad implica incrementar la eficiencia y rentabilidad en el largo plazo. Dentro del ámbito de la cadena de suministro, esto implica maximizar los recursos, disminuir gastos mediante el uso eficiente de energía, el manejo sensato de las materias primas y reducir al mínimo los desperdicios. También se focaliza en la generación de valor a lo largo de toda la cadena de suministro, no solamente en términos de reducción de costes, sino también en el desarrollo de productos y servicios que cumplan con las expectativas de los consumidores conscientes del medio ambiente y la ética social.

## **Sostenibilidad: Aspectos Ambientales**

El enfoque del componente ambiental de la sostenibilidad es reducir al mínimo el impacto negativo de las actividades de la cadena de suministro en el medio ambiente. Se incluye la gestión eficaz de los recursos naturales, la disminución de emisiones de gases de efecto invernadero, la reducción de contaminación y el manejo responsable de desechos. En este ámbito, se llevan a cabo prácticas sostenibles como el diseño ecológico de productos, la optimización de la logística y el transporte para reducir la huella de carbono, y la implementación de tecnologías limpias en procesos de manufactura y operaciones.

La sostenibilidad tiene que ver con el cómo las actividades de la cadena de suministro impactan a las comunidades y a los trabajadores en términos sociales. Esto incluye desde asegurar condiciones laborales justas y seguras hasta participar y respaldar a las comunidades locales. Dentro de la cadena de suministro, la responsabilidad social corporativa (RSC) implica también garantizar que los proveedores y socios comerciales cumplan con estándares éticos apropiados que exige la empresa. Además de fortalecer la reputación de la empresa, esto también contribuye a mejorar la equidad y la inclusión en toda la cadena de suministro.

Ayudar a las empresas a cumplir con regulaciones más estrictas y mejorar su reputación y relaciones con clientes y proveedores son beneficios importantes de implementar estas prácticas sostenibles. A medida que el mundo toma conciencia de los problemas ambientales y sociales, las empresas con cadenas de suministro sostenibles tienen una mejor posición para lograr éxito y crecer de manera sostenible. Esencial para adaptarse a un mercado global que valora cada vez más la transparencia y la responsabilidad corporativa, es la integración de estos principios en la cadena de suministro.

Las estrategias de optimización sostenible de Minerva S.A se resumen de la siguiente manera:

### **1) Embalajes Ecoamigables y Colaboración con Proveedores Sostenibles:**

En este ámbito, la empresa MINERVA S.A ha gestionado con sus proveedores para que los embalajes en los que despachan sus compras sean realizados con materiales reciclados o biodegradables, los cuales deben ser de fácil descomposición para su entrega al gestor ambiental certificado con el cual mantienen un contrato de ejecuciones planificadas.

Según Ballou (2004):

Hay un buen número de razones por las que se incurre en el gasto de embalaje, las cuales pueden ser para:

- Facilitar el almacenamiento y el manejo.
- Promover una mejor utilización del equipo de transporte.
- Brindar protección al producto.
- Promover la venta del producto.
- Cambiar la densidad del producto.
- Facilitar el uso del producto.
- Proporcionar valor de reutilización para el cliente. (p. 76)

## Figura 15

*Empaque ecoamigable*



**Fuente:** Font Packaging Group (2022). ¿CÓMO PODEMOS ENVIAR PRODUCTOS A GRANEL? <https://blog.fontpackaging.com/el-envio-de-productos-a-granel>

## Figura 16

*Eco pallet*



**Fuente:** CLERMONT INVERSIONES. (s.f). Eco-Pallet. <https://clermont.pe/producto/eco-pallet/>

## 2) Reciclaje y Reutilización:

Los pallets son reutilizables y reparados para el almacenamiento y despacho de mercancías, y una vez se ha terminado su vida útil, los materiales son reciclados responsablemente con el gestor.



Con esta estrategia se optimiza espacios en el almacén, se reduce la necesidad de nuevas unidades de carga y con ello se minimiza el impacto ambiental en la operación logística de la compañía.

### **3) Tecnología Avanzada:**

La empresa MINERVA S.A tiene un ERP (SAP), con el cual se han integrado las áreas de la compañía en miras de mantener la información digitalizada y en tiempo real, tomando decisiones informadas e identificando áreas de mejora mediante sensores e indicadores de rendimiento a lo largo de la cadena de suministros y en específico del ciclo de vida de sus productos.

Se ha identificado como área de mejora las operaciones del almacén, por lo que se implementará un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System), lo que también se encuentra enmarcado en la gestión de prácticas sostenibles, minimizando productos caducados y reduciendo el desplazamiento de equipos de manipuleo en el almacén.

### **4) Optimización de Rutas y Consolidación de Cargas:**

Minerva S.A. tiene subcontratado el transporte de distribución de última milla, por lo que, si bien no realiza directamente la optimización de rutas, si exige al transportista el suministro de las rutas de entrega con la evaluación de optimización del transporte y la plataforma para el seguimiento en tiempo real del desplazamiento, lo que aporta visibilidad y transparencia en sus procesos.

Según Ballou (2004),

Aunque hay muchas variaciones dentro de los problemas de diseño de rutas, podemos reducirlas a unos cuantos tipos básicos. Está el problema de cómo hallar un camino a través de una red donde el punto de origen es diferente del punto de destino. Hay un

problema parecido cuando existen múltiples puntos de origen y de destino. Además, el problema de diseñar las rutas cuando los puntos de origen y destino son los mismos. (p.225).

La eficiencia energética en este ámbito abarca la posibilidad de que sus proveedores de transporte se encuentren invirtiendo en vehículos de menor uso de combustibles (como los eléctricos).

### **5) Monitorización y Control:**

La empresa Minerva S.A. registra su información en el ERP (SAP), con el cual se realiza la monitorización y control de los indicadores de gestión tanto internos como de la evaluación a proveedores incluyendo los aspectos medioambientales.

A partir del análisis de los resultados obtenidos, los altos directivos diseñan la planificación estratégica y modelos de contratos para abarcar posibles vacíos identificados en materia de ética y responsabilidad social y ambiental.

### **6) Logística Inversa**

La logística inversa es una de las estrategias empresariales que se enfocan en la conservación del medio ambiente, que permite la recuperación de productos al final de su vida útil y también enfocada en la logística de devoluciones. Núñez, Guitart y Baraza (2014) manifiestan que:

Según el Reverse Logistics Executive Council (<http://www.rlec.org/glossary.html>), el rediseño de packaging para usar menos material, o la reducción de la energía y la contaminación del transporte son actividades que se sitúan en el campo de la llamada logística verde. Sin embargo, si no se están enviando las mercancías o materiales hacia atrás, la actividad probablemente no es una actividad de logística inversa. (p. 612)

Según Núñez, Guitart y Baraza (2014) afirman que:

Para gestionar las actividades de logística inversa, las empresas pueden llevar a cabo los procesos de recuperación de activos siguientes:

- **Reciclaje.** Reaprovechar materiales para ser reutilizados como materias primas en un nuevo proceso de fabricación.
  - **Reutilización.** Volver a utilizar un producto después de hacer las pruebas necesarias y de seguir un mínimo proceso de restauración. Se puede orientar a la misma funcionalidad o a una diferente y comercializarlo en mercados secundarios y/o en el mismo.
  - **Remanufactura.** Reparar, reacondicionar o mejorar la calidad de un producto antes de perder el producto completamente o enviarlo a reciclaje. Se descomponen los elementos básicos, se hace el control de calidad y se limpian y preparan para ser reutilizados en la fabricación de nuevos productos de la misma funcionalidad o diferente.
- (p. 613)

En cuanto a la economía circular, otro de los aspectos a considerar en el diseño de estrategias sostenibles, según Belda (2018) define que:

La economía circular pretende que nuestros productos estén siempre en circulación, no solo ampliando su vida útil sino consiguiendo que, tanto durante esta como una vez que se acabe, sirvan para generar nuevos productos (de igual manera que la planta contribuye a crear nuevas plantas y nuevos organismos), para que así no se haga necesario extraer grandes cantidades de recursos naturales, sino emplear de nuevo aquellos que ya fueron una vez utilizados o extraídos, evitando así tanta dependencia por unos recursos que se agotan. (p. 32).

Minerva S.A se encuentra en el diseño de un proceso de recuperación de productos de consumidores finales para el tratamiento de destrucción y reacondicionamiento, con proveedores estratégicos sostenibles que en el diseño del producto aporten condiciones para su tratamiento al final de su vida útil o por defectos.

### Figura 17

#### *Logística inversa*



**Fuente:** Elaboración propia

**Elaborado por:** Christian Becerra, David Benavides, Cristóbal Escobar y Diego Jiménez

#### **Análisis de Rentabilidad y Eficacia**

Una cadena de suministros sostenible conlleva a la reducción de costos, eficiencia en la gestión de recursos y un reconocimiento de marca, por lo que la inversión que se realiza en las estrategias para prácticas sostenibles está justificada.

En este sentido, según Mora y Martín (2013), manifiestan:

- **Desde el punto de vista de la demanda,** la recuperación de productos fuera de uso y su reintroducción en el proceso productivo de la empresa, puede ser utilizado por ésta como un instrumento de marketing ecológico (Bañegil y Rivero, 1998). La empresa podría generar diferencias competitivas a través de una estrategia de posicionamiento (Kotler, 1994) buscando una imagen de empresa medioambientalmente responsable, que fabrica productos reciclables, a partir de materiales recuperados, en los que se minimiza la generación de residuos y la utilización de materias primas no renovables, empleando tecnologías limpias e integrando a la cadena de suministro en su estrategia medioambiental (proveedores, suministradores, distribuidores y clientes). (p. 55)

La eficiencia operativa con la sostenibilidad es un proceso que conlleva la colaboración de todos los integrantes de la cadena de suministros, que con transparencia e información importante que se suministra, permite la mejora continua de los procesos para la satisfacción del cliente final, a menores costos, con reducción del impacto social, y respetando los derechos laborales.

La integración efectiva de la sostenibilidad en el diseño de la cadena de suministro de Minerva S.A. implica una revisión profunda de sus procesos, desde la selección de proveedores hasta la distribución final de sus materias primas y transformación según el tipo de cliente que sea despachado el mismo.

En el contexto de Minerva S.A. tiene la oportunidad estratégica de alinear la eficiencia operativa con la responsabilidad ambiental y social mediante la integración de la sostenibilidad en su cadena de suministro. Dada la creciente presión de los consumidores, reguladores y socios comerciales para adoptar prácticas sostenibles, Minerva S.A. tiene mucho que ganar al revisar y

mejorar sus procesos operativos y relaciones de suministro; se beneficiará al cumplir con las regulaciones ambientales y sociales actuales y futuras Y también permitirá obtener ventajas competitivas sustanciales mediante la implementación de un enfoque sostenible en su cadena de suministro. Entre estas se encuentran la mejora de la fidelidad del cliente, la atracción de inversiones responsables y el fortalecimiento de la resiliencia operativa ante impactos económicos y ambientales. Además, al optimizar el uso de recursos y reducir los desechos se generarán ahorros en costos operativos y se disminuirá la carga sobre el medio ambiente.

En resumen, es fundamental para Minerva S.A. implementar una estrategia integral de sostenibilidad en su cadena de suministro con el fin de mantener su relevancia en un mercado cada vez más preocupado por el medio ambiente y asegurar su éxito comercial y aceptación social en el futuro económico.

#### ***1.8.16. Evaluación del nivel de servicio y su impacto.***

El nivel de servicio corresponde a la capacidad de la empresa para cumplir las necesidades y expectativas de sus clientes, entre lo cual se contempla la calidad, tiempos de entrega, disponibilidad de productos, entre otros factores que aprecie cada cliente en particular. En este sentido, es trascendental que Minerva S.A establezca indicadores para controlar el nivel de satisfacción de sus clientes, así como el nivel de servicio alcanzado en comparación con el planificado. La premura se fundamente en que un alto nivel de servicio garantiza una mayor satisfacción de sus clientes, y por lo tanto incrementan los ingresos y la fidelidad de los mismos, con diferenciación en el servicio que otorga mayor ventaja competitiva frente a sus competidores.

Ballou (2004), manifiesta que:

El servicio, o el servicio al cliente, es un término amplio que puede incluir muchos elementos, que van desde la disponibilidad del producto hasta el mantenimiento después de la venta. Desde una perspectiva logística, el servicio al cliente es el resultado final de todas las actividades logísticas o procesos de la cadena de suministros. (p.91)

La empresa Minerva S.A. se ha planteado como objetivos en el nivel de servicio los siguientes:

- Analizar el nivel de servicio actual en términos de entrega, atención al cliente, etc.
- Evaluar la posibilidad de mejorar el nivel de servicio para aumentar las ventas.
- Cuantificar el impacto en el incremento de stocks y los beneficios económicos esperados.
- Optimizar el equilibrio entre costos de servicio, nivel de servicio y rentabilidad.

### **Análisis**

- **Nivel de servicio actual.**

Minerva S.A., empresa cuyo giro de negocio hace indispensable mantener como parte de su propuesta de valor un nivel de servicio a la altura de la expectativa de sus clientes; sin embargo, la realidad actual es que el nivel de servicio en la organización no se mide, o en un grado más específico se habla de que no existe una medición mediante datos que cuantifique el nivel de servicio de la organización hacia los clientes.

El nivel de servicio de Minerva S.A., esta mapeado por parte de la organización, solo mediante un cuadro tipo Kardex en Excel que detalla el histórico de la demanda insatisfecha o no cubierta en su momento para un cliente, lo cual deja muchas variables en discusión en cuanto a los puntos de insatisfacción, como pueden ser lo temas de incumplimiento por SKU, clúster o si está el incumplimiento en volumen, tiempos, fechas, esta hoja de seguimiento.

En esta línea de interpretación, se podría definir como inexistente una medición clara y adecuada del nivel de servicio que ofrece Minerva S.A., como parte de su propuesta de valor y estrategia comercial, lo cual si bien podría interpretarse como una debilidad de la organización; la realidad es que, desde el enfoque del presente trabajo, se puede definir como una oportunidad de mejora que pueda repercutir en una mejora de resultados de la empresa y por ende en un margen de rentabilidad mayor para la misma, además de dar una mejor “cara” como empresa de la organización desde la expectativa y evaluación de sus clientes.

Contemplando un espectro más amplio de los datos históricos que mantiene la organización como parte del seguimiento de la parte operativa y que suman a la idea del nivel de servicio contemplamos los siguientes:

- ✓ **Tiempo de entrega:** un día laboral, desde que se realiza la colocación del pedido.
- ✓ **Tasa de devoluciones:** 1.0 % anual.

Además de los datos antes mencionados, la organización mantiene un seguimiento a la percepción del nivel de servicio por parte del cliente mediante una encuesta de satisfacción, lo cual ha permitido estimar de manera cualitativa el nivel de satisfacción que sus clientes mantienen mediante su oferta y cumplimiento; pero es claro que para las exigencias actuales y la expectativa de crecimiento y proyección que se propone Minerva S.A., se requiere una mayor precisión de este apartado en la empresa.

- **Posibilidad de mejorar el nivel de servicio**

- ✓ **Implementación OTIF**

Se ha planteado la propuesta de la implementación de un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System) y de gestión de stock como estrategia de mejora integra de las operaciones en Minerva S.A. como una medida de optimizar sus procesos y mejorar su



rendimiento, en esta idea la impericia de mejorar el nivel de servicio entregado a sus clientes se destaca como más que una oportunidad de mejora como una necesidad para el crecimiento proyectado de la empresa.

En esta idea, ya se mencionó que actualmente no se cuenta por parte de Minerva S.A. una medición cuantitativa del nivel de servicio que ofrece a sus clientes, por lo cual la idea inicial para la mejorar el nivel de servicio, es iniciar con una medición real, cuantificable, con trazabilidad e histórico que permita dar seguimiento, control y mejora continua del mismo como parte del desarrollo orgánico del día a día de la empresa.

Se propone entonces, el implementar una medición del nivel de servicio mediante un indicador clave de rendimiento (KPI), en nuestro caso, la propuesta de medición estará definida bajo el indicador On Time In Full (OTIF), indicador porcentual que permite establecer la razón existente del número de pedidos que se despachan a tiempo y completos denominadores “bien servidos” para el número total de pedidos recibidos por la empresa, como describe la siguiente expresión:

$$OTIF = \frac{\text{Número de pedidos bien servidos}}{\text{Número pedidos servidos}} \times 100$$

La medición de este indicador para la totalidad de los pedidos recibidos y gestionados Minerva S.A., permitirá tener un valor real del nivel de servicio que ha entregado la empresa en su giro de negocio y permitirá identificar mediante segmentaciones, en el caso de los pedidos no servidos a conformidad, si el desvío se debió una falta de producto (incompleto) o a fuera de la fecha (destiempo) esperada del cliente.

Mediante el OTIF y la segmentación del tipo de desvío, se pueden establecer estrategias en cuanto a cada una de las situaciones, en el caso que los pedidos no estén bien servidos por

falta de producto, se debe establecer la gestión del stock de dichos productos, para lo cual se ha planteado el análisis ABC y estrategias de manejo de stock mencionadas en el capítulo 6 de este trabajo.

En la misma idea, si se identifican que los pedidos no están bien servidos por estar fuera de fecha se plantea la necesidad de identificar el punto en la logística que no está cumpliendo la expectativa del cliente, si los modos de transporte son los adecuados, si su contratación está acorde a la necesidad y se plantearan estrategias para la mejora de esta arista.

Finalmente, lo que busca Minerva S.A. es tener un valor claro de su nivel de servicio que actualmente se puede estimar en un 70 % mediante un análisis de las encuestas de satisfacción, donde 7 de cada 10 presentan una satisfacción total del servicio y los 3 restantes presentan oportunidades de mejora mas no insatisfacción total; por lo cual, se estima que el actual nivel de servicio de Minerva S.A. esta entre el 70 % - 75 % como línea base de mejora y se confirmara mediante el uso del OTIF para los históricos de pedidos de la organización.

Tomando como línea base este valor, se plantea un mejora mediante la implementación de OTIF, la recolección e interpretación de datos de causa raíz de desvíos y comenzar un proceso de mejora del valor del indicador mediante la identificación de los puntos de oportunidad en el servicio y alcanzar una meta objetivo para 2025 de un nivel de servicio del 85 % como mínimo, es decir plantear un incremento de entre un 10 %-15 % en el nivel de servicio para el siguiente año que se vea reflejado en la rentabilidad de la organización.

✓ **Medición de No Conformes**

Es importante para el nivel de servicio, conocer no solo la actual tasa de demanda insatisfecha que da seguimiento Minerva S.A., también es imperioso determinar el ratio de no conforme de productos para mejorar el nivel de servicio, actualmente es un punto de análisis que

no se da seguimiento por parte de la organización y se debe considerar como una variable que puede afectar directamente a los pedidos bien servidos, contemplar que un pedido puede estar incompleto por material inconforme no gestionado adecuadamente en su recepción o incluso llegar bajo esta naturaleza al cliente tienen incidencia directa sobre el servicio, por lo cual se propone, un seguimiento del material que es adquirido para comercializar e identificar, separar y gestionar su re posición inmediata en caso de no conformidad, para asegurar primero el stock a disponibilidad de la demanda y segundo la conformidad en cuanto a la calidad esperada del cliente que sume al nivel de servicio.

✓ **Opciones de pago**

Conociendo la clasificación ABC de los productos de Minerva S.A., se puede comenzar un proceso de negociación enfocado a las opciones de pago hacia los clientes cuyas adquisiciones forman parte de los 21 SKU clasificados como A, una facilidad de pago bajo línea o cupo de crédito o facilidad de pago enmarcado en la rentabilidad que ofrecen estos ítems a la rentabilidad de la organización, permitiría una fidelización mayor del cliente, aseguraría mantener su alta rotación y asegurar su línea continua de mercado.

Proyectar una estrategia similar para los 25 SKU de la categoría B, con base en el margen de beneficio podría impulsar que despierten sus ventas, facilitando su adquisición mediante mejores opciones de pago anclado a estrategias como un sistema producto con ítems A, podrían ampliar su demanda y favorecer a Minerva S.A. aumentando su categoría A y con ello su rentabilidad a media y largo plazo.

Considerando también, que se pretende introducir a la oferta de forma trimestral 5 SKU de alta rotación; facilidades de pago “por lanzamiento” o introducción de producto, pueden primero permitir que los nuevos SKU se apalanquen de forma mucho más rápida al mercado,

segundo incentivar su adquisición siendo atractivos para los clientes y finalmente ofrecer una nueva línea de beneficio a la organización que favorezca sus resultados y rentabilidad.

Un punto clave a considerar con las opciones de pago propuestas, es que Minerva S.A., se expone a un incumplimiento de cartera por parte de los clientes que gocen del beneficio en cuanto opciones de pago; si bien, se busca ofertar un beneficio a los clientes, esto no puede ser a coste de la rentabilidad y liquidez de la empresa, bajo esto, se pueden establecer también condiciones entre Minerva S.A. y clientes que aseguren el pago en tiempo y forma adecuada bajo los acuerdos negociados, esto con contratos legitimados en lo legal y tributario que comprometa a ambas partes; no obstante, es posible que los clientes consideren esto una señal de desconfianza por parte de la organización y tener el impacto contrario a lo que se busca; en este caso, Minerva S.A., debe optar por la adquisición de pólizas de cobro mediante compañías de aseguramiento crediticio, mitigando el riesgo que implica el manejar opciones de pago a los clientes y de esta forma el cumplimiento es cubierto o por el cliente o la póliza pero no estará en riesgo la liquidez de la organización.

Todas estas estrategias, aportan al nivel de servicio por la comodidad y confianza que llega a sentir el cliente desde Minerva S.A., en tiempos donde la economía y liquidez de una empresa puede tener altos y bajos, facilidades de pago que permitan a los clientes mantener sus procesos productivos en funcionamiento asegurando sus propios productos generan una confianza y respaldo que mejora significativamente la percepción del cliente en cuanto al nivel de servicio.

✓ **Respaldo técnico**

Siendo una empresa enfocada en la comercialización de materias primas para diversos sectores industriales del país, Minerva S.A., como parte de su servicio debe iniciar procesos de

acompañamiento técnico, al inicio en la búsqueda de materiales, durante los procesos de desarrollo y uso de los materiales y en el post venta asegurando la conformidad de los clientes en cuanto calidad, funcionalidad y abastecimiento adecuado; es fundamental para el nivel de servicio que Minerva S.A., ofrezca un acompañamiento técnico integro, el respaldo y confianza que percibirán los clientes permitirán que el nivel como tal aumente considerablemente.

✓ **Tiempos de entrega/Abastecimiento continuo**

Actualmente Minerva S.A., goza de un lead time de respuesta que puede considerarse muy bueno para cubrir las necesidades de sus clientes, una respuesta en un día a partir de la confirmación del pedido se ha alcanzado mediante un abastecimiento fuerte y un sistema de bodegas de almacenamiento y distribución en las principales ciudades del país para generar puntos de cercanía a los clientes, bajo esto la estrategia a seguir en cuanto a la satisfacción del cliente mediante una reducción de tiempo de respuesta se ve re direccionada a iniciar un proceso de interacción mayor con los clientes y generar una sincronía directa con las necesidades siendo parte directa de su cadena de abastecimiento, de tal manera que con base en los históricos de venta y movimientos de materiales, Minerva S.A., pueda anticipar las necesidades de sus principales clientes con enfoque a los productos de alta rotación y rentabilidad (Categoría A), de tal manera que no sea necesario la espera de la confirmación de un pedido o inclusive el levantamiento del mismo, formando parte de su cadena de abastecimiento se iniciaría un proceso de abastecimiento continuo mediante blockchain inter empresas reduciendo los tiempos de gestión y asegurando abastecimiento, lo cual apunta a nivel de servicio de mayor alcance.

• **Impacto en ventas y stock**

✓ **Demanda**

Es importante mencionar como parte de los antecedentes, que Minerva S.A., desde hace unos años lleva un proceso de creciente exponencial en sus ventas, con un crecimiento porcentual de 10 puntos entre 2022 y 2023 como ejemplo del último cierre, bajo este crecimiento y mediante estimación de la demanda, forecast y sistemas de simulación la compañía estima un crecimiento en ventas en no menos del 10 % que se ha mantenido constante como mínimo en los últimos años es decir para 2024 cerrar ventas por valor de \$ 24.200.000,00 y al 2025 por \$ 26.620.000,00.

La proyección de las ventas se basa, en los segmentos de mercado que la empresa ha logrado consolidar con los años, fidelizando clientes y la introducción en nuevos segmentos industriales de interés; además, se cuenta actualmente con distribuciones exclusivas de algunas referencias del catálogo para su distribución nacional, de manera que estas representaciones también aseguran en primera instancia ventas a la organización y en segunda una rotación de material acorde a las necesidades del mercado.

Con este panorama definido para el presente y próximo año, es notorio primero que el crecimiento continuo es parte del panorama simulado y definido como enfoque desde la dirección sustentado en los años que preceden como histórico base del crecimiento de la organización. En el marco de esta idea la empresa espera que los ingresos incrementen a los valores antes mencionados y plantea la necesidad de la adecuada gestión de los ingresos del año anterior para alcanzar la meta en el presente año y de igual manera este margen del 10 % esperado para el 2024 como destinarlo para el 2025.

Para la gestión oportuna de la demanda reflejada en un incremento en las ventas, una estrategia que puede manejar Minerva S.A., es la de la simulación de los crecimientos en ventas no solo anual; si no también, en periodos de tiempos menores que permitan evidenciar y evaluar

la evolución del incremento de ventas y de la cobertura de la demanda en crecimiento, una periodicidad trimestral que evalué el cumplimiento de la demanda y del incremento de ventas, respaldado en un seguimiento y simulación mensual de la proyección de ventas y del aprovisionamiento, puede permitir que los presupuestos de abastecimiento de la empresa sea ajusten en mayor medida a la demanda a cubrir en cantidad y SKUs de tal manera que se dé mayor rentabilidad a las adquisiciones con base en las simulaciones y el cumplimiento de la estimación por parte del área comercial, con lo cual el impacto en la cuenta de resultados en cuanto a gastos por compras será menor, tendrá enfoque y se asegurará la rentabilidad con la venta de lo adquirido, evitando caer en adquisición de productos que a posterior queden inmovilizados, sin rotación y afectando a la rentabilidad de Minerva S.A..

✓ **Stock**

Para solventar la ventas proyectadas con una variación anual favorable en al menos un 10 % como línea base, Minerva S.A., debe invertir en su cuenta de aprovisionamiento para poder satisfacer a la demanda proyectada; sin embargo, se debe considerar, que uno de los problemas actuales en la empresa es el inventario que no rota y que mantiene presencia en sus bodegas y que limita su capacidad de aprovisionamiento, por lo cual la estrategia de abastecimiento para cubrir el mercado objetivo debe contemplar esta limitante actual y precautelar no caer en un mayor volumen de producto inmovilizado por baja rotación.

Como fue descrito en el capítulo 3, la segmentación de productos bajo el criterio de rentabilidad y rotación ha permitido una clasificación ABC de los SKU que comercializa Minerva S.A.; es considerando esta clasificación, que se deben tomar decisiones y estrategias a seguir en cuanto el aprovisionamiento y posterior aumento de stocks para satisfacer demanda proyectada, esperando con ello primero evitar un “efecto látigo” que deje en una situación de

inmovilizado sin rotación más alto para la empresa, segundo precautelar no desabastecer a los clientes finales y en última instancia alcanzar la mayor rentabilidad de dicho stock en aumento.

Con las consideraciones mencionadas, se propone como estrategia la adquisición prioritaria de stock de los productos categorizados como A en un 7 %, adicional de los volúmenes manejado en el año anterior; este porcentaje, cubre la necesidad en volumen de los materiales requeridos y a comercializar para cumplir con las ventas proyectadas según el margen estimado, incluso incluye un buffer de holgura en caso de que fuera mayor la demanda que la oferta, y al ser exclusivo para los productos de alta rotación se mitiga la posibilidad de caer en un incremento de inmovilizado sin salida comercial.

Para los ítems categorizados como B, se mantendrán los volúmenes que se vienen manejando, pero el esfuerzo y estrategia está en el seguimiento regular de su rotación y tendencias pedido a pedido, esto se puede realizar mediante la herramienta planteada de introducir a los procesos de Minerva S.A., un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System) que permita anticipar movimientos de material de forma oportuna y de ser necesario recurrir a la adquisición de un volumen mayor significativo para satisfacer la demanda y alcanzar las ventas de productos proyectadas.

La adquisición de stocks sustentada con la segmentación de la clasificación ABC de SKUs y evaluada mediante el continuo seguimiento de las ventas no solo reales si no con la proyección futura mediante simulaciones del crecimiento en ventas mensual y la evaluación trimestral de las mismas, permitirán que Minerva S.A. realice adquisiciones con un enfoque a la rentabilidad, asegurando la comercialización del stock adquirido en inmediato o corto plazo, con lo cual rentabilizara sus inversiones y mitigara excesos de stock o incluso caer en nuevos inmovilizados que complique sus operaciones de almacén.



Los ítems C al día de hoy son una debilidad de la organización, y como tal la estrategia es dar salida a las existencias de los mismos, no se contempla un incremento de stock, por el contrario, se busca salir de ellos y solo con existencias en cero, se planteará una posible nueva adquisición o salida del catálogo, bajo negociaciones y acuerdos con los usuarios.

- **Rentabilidad del incremento**

La rentabilidad se verá reflejada en el aprovechamiento del nuevo stock a adquirir mediante su salida comercial, es indispensable que Minerva S.A., saque el mayor provecho del nuevo volumen de aprovisionamiento, y es precisamente esta la justificación de ratificar un abastecimiento mayor en los productos de clasificación A; cabe recordar de la cuenta de resultados de la organización antes expuesta, que Minerva S.A., ya logró un incremento en sus ventas por un 10 % en el 2023 respecto al 2022; sin embargo, el beneficio neto se redujo en un 7 %, reflejando que pese al aumento de ventas la empresa no supo capitalizar estos ingresos y rentabilizarlo.

Es por eso que de primera mano no podemos afirmar que mayor stock para respaldar mayores ventas denotaran en mayores beneficios para la organización, por el contrario, si no se realiza de forma adecuada el abastecimiento e incremento de stock, puede que la organización siga perdiendo rentabilidad y beneficio al final de cada ejercicio fiscal, lo cual haría a mediano plazo de esta una situación insostenible.

Para evitar que el beneficio siga reduciéndose año a año, el aumento descrito en el stock de los 21 SKU de la categoría A, debe tener una rotación acorde a su categorización y reflejarse en el apartado de ventas por producto de la cuenta de resultados como un incremento de los ingresos respecto al año anterior; de esta forma, el aumento de la inversión en el apartado de aprovisionamiento y los costos de adquisición del nuevo volumen de stock serán compensados

mediante la comercialización de los materiales adquiridos para comercializar, si a esto se suma la comercialización de los productos B bajo la línea convencional de gestión en los mismos volúmenes y se logra reducir existencias de los productos C sin adquirir más stock del existente, el beneficio de Minerva S.A. debe alcanzar valores mayores a los del 2023 y de esta forma retomar una línea de crecimiento en consecuencia del aumento de ventas.

En líneas general una inversión del 7 % en los productos A que representan el 40 % de la rentabilidad de la empresa, en conjunto con un mantenimiento estable del 50 % del ingreso mediante productos tipo B, permitirán alcanzar no solo un 10 % más en ventas de productos, si no que asegurarán que el beneficio neto de la organización retorne a un crecimiento al enfocar los esfuerzos de inversiones y adquisiciones en los productos rentables.

### **Decisión**

Es oportuno para Minerva S.A., que para respaldar el crecimiento proyectado desde su planificación estratégica se inicie con una valoración cuantitativa del nivel de servicio que la organización oferta como parte de su propuesta de valor a sus clientes, en esta idea es imperioso que se implemente un indicador clave de rendimiento (KPI), en este caso el OTIF, de tal manera que se mida y cuantifique la realidad de los pedidos bien servidos por parte de la organización, y se comience a levantar un histórico que contenga toda la data necesaria para poder plantear análisis de mejora continua y toma de decisiones con base en información y no solo en estimaciones.

De manera conjunta con la implementación del indicador para el nivel de servicio, se debe complementar al mismo con el seguimiento de los productos no conforme, validar propuestas de opciones de pago en beneficio del cliente y un respaldo técnico de extremo a

extremo en el servicio al cliente que permitan alcanzar un incremento en el nivel de servicio de entre un 10 – 15 %, que se verá reflejado en los ingresos y rentabilidad de la organización.

El mayor nivel de ingresos alcanzado mediante el incremento en el nivel de servicio que oferta Minerva S.A., deberá ser invertido en parte en la adquisición de un mayor volumen de stock, específicamente en stock de los productos categoría A acorde a su alta rotación y rentabilidad, de tal manera que este incremento en los ingresos genere mayor rentabilidad de forma oportuna en el portafolio de la organización garantizando que el beneficio neto al final del año sea acorde al incremento en la ventas y no por el contrario, que se hayan alcanzado un nuevo incremento en la ventas pero a costo del beneficio final de la empresa como ocurrió en 2023.

El contexto actual analizado de la empresa Minerva S.A. es la base fundamental para definir la propuesta de mejora en el área de almacenes, los cuales son áreas críticas que no están respondiendo eficientemente a las condiciones actuales de la empresa. En este sentido, en el siguiente apartado se presenta la propuesta de mejora a implementar con los resultados esperados.

## 2. PROPUESTA DE MEJORA

### 2.1 La Propuesta Valor

En el complejo mercado internacional de Supply Chain, la gestión estratégica y la constante mejora de la cadena de suministros se ha convertido en uno de los pilares fundamentales para las empresas en este sector en busca de la competitividad, así como también a los gustos y costumbres de los consumidores en la demanda del mercado (base natural de toda acción comercial). Es así como, mediante la globalización, la implementación y adaptación de tecnologías y una creciente importancia del ámbito de sostenibilidad ejercen una presión sobre las empresas para optimizar y maximizar las operaciones logísticas y de abastecimiento.

Es por ello que la implementación de sistemas avanzados de inventarios, la automatización que cada vez está a la vuelta de la esquina y el uso de data dentro de la analítica para la toma de decisiones, se vuelve transcendental en la gestión de la cadena de suministro; esto permite obtener un mayor precisión y control sobre los inventarios y no solo a nivel operacionales sino también en la producción y entrega, satisfaciendo así la demanda cada vez más exigente de productos y servicios adaptados a sus necesidades en particular.

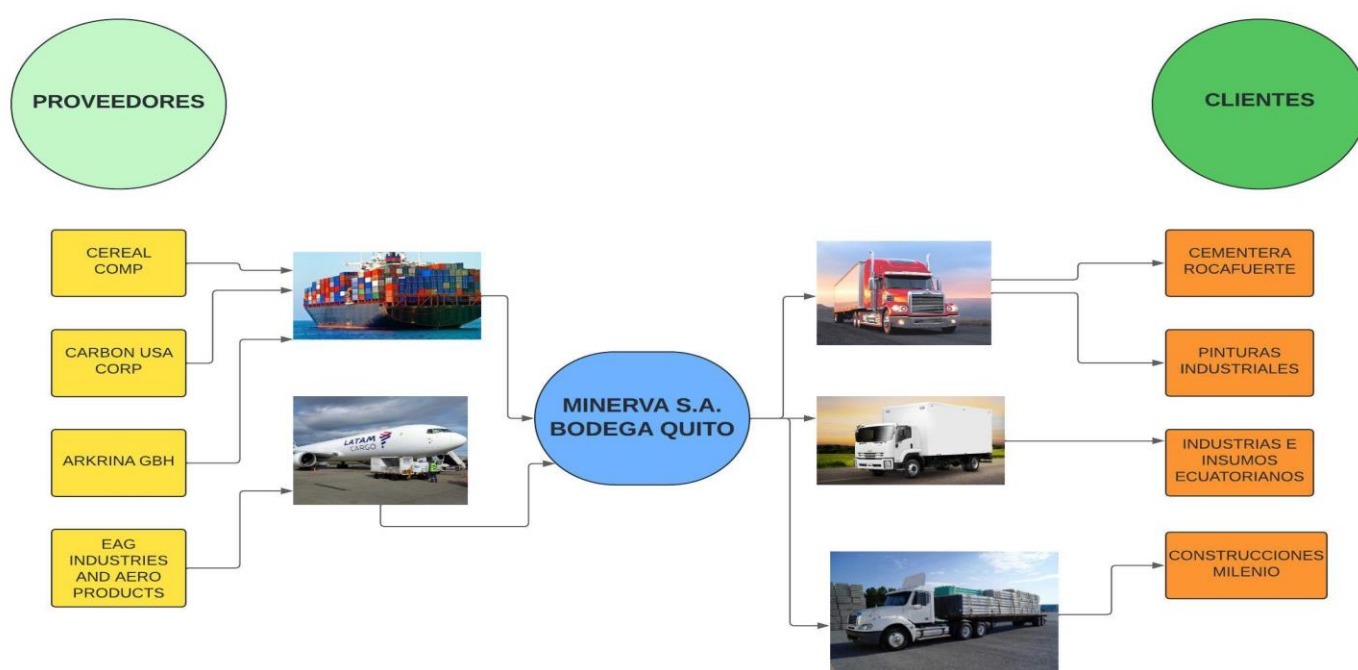
No hay que dejar de lado el tema de la responsabilidad ambiental que estas empresas están sujetas, que son factores críticos que los consumidores asimilan al momento de elegir entre marcas y productos; no solo es cuestión de optimizar los costos productivos y operacionales del giro de negocio, también influyen variables ambientales para asegurar prácticas éticas en toda la cadena de suministros, implica desde la reutilización de materiales biodegradables hasta la optimización de rutas de transporte y reducir así la huella de carbono.

Conocida la situación de la empresa Minerva S.A., en cuanto al crecimiento exponencial en los últimos 3 años que ha denotado en que la respuesta operativa y la gestión

administrativa de sus bodegas en Quito y Guayaquil no sea la adecuada para responder a la demanda establecida por planificación y compras; esto, anclado a la casi nula caracterización de sus procesos y actividades, ha propiciado que la gestión de bodegas de la organización requiera un nuevo sistema de gestión de proveedores y de gestión empresarial como proceso de mejora para no ser una limitante para el crecimiento de la empresa.

### Figura 18

*Cadena de suministros de la empresa Minerva S.A.*



**Fuente:** Elaboración Propia

**Elaborado por:** Christian Becerra, David Benavides, Cristobal Escobar y Diego Jiménez

Con base en lo antes mencionado y bajo un diagnóstico de la situación el proceso de bodega de la empresa Minerva S.A., en primera instancia mapeado desde la encuesta de diagnóstico inicial para la cadena de suministro, y la infografía de los pasos para la optimización de la cadena de suministro, se identifican aristas importantes del proceso como limitantes a su optimización; pero de la misma forma esclarece los puntos de mejora a gestionar para alcanzar la misma; bajo estas premisas se plantean los siguientes aspectos.

Con lo anteriormente expuesto, la propuesta de mejora para mitigar los riesgos, optimizar recursos, incrementar la satisfacción del cliente, mejorar el nivel de servicio y alcanzar una gestión eficiente de las operaciones en los almacenes e inventarios, las estrategias de mejora se enfocarán en las siguientes aristas:

- \*) Implementar un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System)
- \*) Delimitación de espacios, posiciones, entradas y salidas de materia prima basado en A, B, C de rotación y ventas.
- \*) Cumplimiento normativo de almacenamiento y gestión de productos químicos en el almacén
- \*) Interconexión de un solo proceso en la cadena de abastecimiento (planificación, compras, almacenamiento y distribución) con el seguimiento y control mediante herramientas lean y estrategias de mejora continua
- \*) Capacitación al personal de almacén sobre los métodos actuales en los sistemas de almacenamiento para optimizar espacios, layout, ubicaciones, pick-up, preparación de pedidos, y ruteo de entregas, haciendo énfasis en el sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System) que se implementará.

### ***2.1.1 Caracterización del proceso bodegas de la empresa Minerva S.A., y su integración adecuada a la cadena de suministro de la organización.***

Planteado el análisis de la cadena de suministro se identificó la necesidad de comprender en su totalidad los elementos involucrados y las partes interesadas del proceso de Bodega de la empresa Minerva S.A., como base de un proceso de optimización del proceso; si bien, el análisis identifica que existe un macro de la cadena y que hay detalles de cada proceso y su integración bajo un ERP (Enterprise Resource Planning); la realidad es que el

proceso Bodega, no cuenta con una caracterización que permita tener el conocimiento total de su importancia, impacto y alcance dentro de la organización; y dado que actualmente es el proceso limitante en la gestión operativa de la organización, se hace imprescindible el partir de su estandarización como base para una optimización de su gestión.

Par la caracterización del proceso, se ha de tomar como base los lineamientos definidos por la Norma ISO 9001:2015, norma en la cual la empresa se encuentra certificada, y al promover una estandarización de procesos en el marco de la calidad, permite viabilizar de forma sencilla una caracterización del proceso de interés; bajo esta definición se debe proceder a levantar la siguiente información para el objetivo de definir el proceso de Bodega:

- **Definición del proceso Bodega:**

Seleccionado el proceso de Bodega como el objetivo de la caracterización, se debe establecer con claridad el alcance del proceso, para lo cual se debe identificar y establecer los límites del proceso, definidos mediante las entradas, las salidas, clientes y proveedores del mismo.

Para complementar la información antes mencionada, se debe describir al proceso como tal, detallando las actividades de su rol y el orden en que se realizan según la función u objetivo de cada responsabilidad macro del proceso.

- **Identificación de los elementos del proceso Bodega:**

Una vez definido el proceso, se procede con la identificación a detalle de los elementos del mismo, destacando la identificación de las entradas como toda información, materiales y/o recursos que el proceso requiere para iniciar y desarrollar su gestión; y las salidas como los productos y servicios que se obtienen del proceso.

En segunda instancia, los elementos de importancia a definir son las partes interesadas al proceso o stakeholders, en este caso definido por los proveedores internos y externos que proporcionan las necesidades definidas como entradas del proceso; y los clientes, interno y

externos que harán uso de los productos y servicios que ofrece el mismo con el desarrollo de su gestión.

- **Análisis del proceso Bodega:**

Durante el análisis del proceso se busca establecer la medición del mismo mediante los indicadores adecuados para evidenciar su desempeño dentro de las necesidades de la organización, se identificarán los riesgos y oportunidades asociados al proceso y finalmente se esclarecerán los puntos no conformes de gestión que se han identificados, para determinar su causa raíz y mitigarlos o eliminarlos.

- **Documentación del proceso de Bodega:**

Como parte de la caracterización del proceso Bodega, se define la necesidad del mapeo del proceso que represente gráficamente las actividades antes definidas; y proceder con documentar las actividades con su responsable, recursos inherentes y controles definidos.

- **Mejora del proceso Bodega:**

Finalmente, la estandarización y caracterización del proceso Bodega se puede dar por cumplido al establecer los lineamientos de mejora continua para el mismo, esto definido por la implementación de acciones correctivas para eliminar o mitigar puntos de no conformidad, ejecutar acciones de mejora que beneficien el desempeño del proceso y determinar la periodicidad de la revisión del cumplimiento del mismo para asegurar su eficiencia y eficacia en las gestiones operativas y administrativas de Minerva S.A.

### ***2.1.2. Definición de los GAP's que se proponen como solución al problema que se ha planteado***

Como se describió en el apartado del problema de investigación, el reto es disponer de un nuevo sistema de gestión de almacenes que permita optimizar los procesos en el almacén,



atender las necesidades de clientes internos y externos con información confiable y actualizada en tiempo real, y ser un elemento clave para la empresa en el aporte del nivel de servicio al cliente planteado como objetivo estratégico; y la solución es que este sistema de gestión de almacenes sea al menos del mismo nivel que las empresas de materias primas de productos similares al de Minerva S.A. visitadas: en cuanto a efectividad, solución completa, solución flexible.

### ***2.1.3 Estrategias para Agilizar la Cadena de Suministro / Gestión de Almacenes***

Inicialmente, se había centrado el foco de optimización del proceso bodega de la organización en su gestión operativa y administrativa cotidiana; sin embargo, al identificar que el proceso se está desarrollando bajo una rigidez marcada del proceso sin caracterizar adecuadamente, se ha identificado puntos de fragilidad e ineficiencia de la gestión que pueden direccionar al fracaso al proceso por limitar su adaptabilidad en un punto donde el crecimiento de Minerva S.A. requiere de un mayor dinamismo de sus procesos como respuesta a la demanda exponencial de los últimos 3 años.

Con base en esta demanda en constante crecimiento y abordado las deficiencias del proceso de bodega como parte del macro de una cadena de suministro basada en la demanda, se proponen a continuación estrategias efectivas a abordar y ejecutar para agilizar la cadena de suministro de la empresa desde la gestión del proceso de bodega.

#### ***2.1.3.1 Automatización del sistema de gestión de las bodegas de Minerva S.A. mediante la implementación de un software SGA (WMS)***

Un punto fuerte al hablar de agilidad en los procesos de una organización es la consideración del uso de herramientas tecnológicas que aporten a la eficiencia y eficacia de las actividades del proceso mediante su implementación; en el caso de Minerva S.A., donde se ha definido previamente las debilidades en la gestión de sus bodegas, la implementación

de un sistema de automatización de la gestión de las operaciones destaca como un punto de partida para la transformación de procesos tradicionales que se ejecutan de forma lenta e ineficiente.

### Figura 19

*Conceptualización de un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System) para Minerva S.A.*



**Fuente:** Urrego, L. (2023) ¿Qué es un un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System) y cuáles son sus ventajas?

**Elaborado por:** Luis Urrego

Resultado del diagnóstico realizado, se identificó que el proceso de Bodega de la empresa Minerva S.A., es el cuello de botella dentro de su cadena de suministros; esto debido, inicialmente a su poca claridad de actuación dentro de la misma, que puede ser solventada mediante la caracterización detallada en el punto 2.1.1; y segundo por una gestión que no da respuesta a la necesidad de la organización.

Como una propuesta integral de alcance a toda la organización se plantea como se ha mencionado con anterioridad, la implementación de un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System), que permita a Minerva S.A. aprovechar las tecnología de optimización dentro de sus almacenes, el desarrollo fluido de sus procesos en coordinación con los demás eslabones de la cadena de suministro, y la optimización de su

inventario permitiendo conocer su estatus en tiempo real con precisión, abarcando una visibilidad y trazabilidad constante que favorezca la reducción de errores humanos en la gestión de los materiales favoreciendo un seguimiento continuo y un ahorro mediante el adecuado aprovisionamiento de materiales, ajustando la respuesta del proceso a la demanda levanta desde planificación y compras. En resumen, el resultado que se pretende alcanzar con esta estrategia es una mayor productividad, aumentando la utilización de activos, la precisión, rendimiento y velocidad en la gestión y control de inventarios.

La eficiencia y eficacia en la preparación de pedidos mediante la optimización de los procesos de picking y slotting optimizados, ofertan mayor precisión a los procesos y reduce considerablemente los tiempos de las operaciones viabilizando rapidez en las mismas.

La combinación de estos beneficios permitirá que Minerva S.A. reduzca costos al reducir las mermas de materiales sin rotación bajo la data de histórica y prevención de caducidad de los materiales; además, de reducir la necesidad de espacio físico necesario para el manejo de inventario y por ende menor mano de obra necesaria para la ejecución de las operaciones que también es una reducción de los costos por automatización de tareas repetitivas que por su naturaleza pueden viabilizar errores por excesos de confianza del personal.

Con la implementación de un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System) se plantea cubrir limitantes identificadas al interior del proceso como son la consolidación del inventario, reducir la brecha entre el físico y el Kardex, reducción errores en las operaciones del almacén como el picking, packing, slottingy shipping.

Otros beneficios que aportara la implementación de un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System) a la gestión de bodegas de Minerva S.A., es favorecer la optimización integral del proceso mediante la agilidad de sus actividades con la automatización de tareas repetitivas como son la recepción de materiales, la ubicación de

las materias y despacho de pedidos; de esta forma se reducen los tiempos y recursos necesarios para el desarrollo de las operaciones de almacén generando una mayor eficiencia y promoviendo un aumento de la productividad de los empleados que pueden enfocarse en tareas que entreguen mayor valor a la organización.

La reducción de costos es otro punto de beneficio que oferta la implementación de un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System) al favorecer una gestión de inventarios mediante la reducción de costos por devoluciones, reposiciones de stock o incluso pérdida de materiales, puntos a ampliar en el apartado de gestión de costos y stocks de este documento.

Todo lo antes mencionado es un cúmulo de acciones que permitirán que la organización ofrezca una mejor experiencia al cliente, facilitara la toma de decisiones gracias a la información recolectada y precisa, viabilizando una adaptación a la demanda esperada y proyectada; sin embargo, considerando que la implementación del SGA es algo que conlleva un tiempo considerable de entre 3-6 para su implementación en Minerva S.A., y es por esto que se definen otras herramientas en paralelo cuyo implementación en más rápida y favorecerá los procesos operativos en conjunto con el SGA.

Entre los beneficios de su implementación se pueden citar:

- **Reducción de gastos operativos mediante la optimización del espacio:** Con la implementación de un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System) se mapea y define el flujo adecuado de las operaciones en las bodegas de la organización; con lo que, al considerar como base del estudio las características de los productos (materias primas en este caso) y el uso del espacio en piso según la necesidad, rotación y mantenimiento de cada producto, se alcanza una reducción en el tiempo requerido para determinar la ubicación idónea para almacenar cada ítem,

debido a que la parametrización de variables mediante un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System) determinara las mejores condiciones.

### Figura 20

*Esquematación del uso óptimo de espacios en una bodega.*



**Fuente:** Urrego, L. (2023) ¿Qué es un WMS y cuáles son sus ventajas?

**Elaborado por:** Luis Urrego

- Modelos de rotación de productos:** Las estrategias de agilidad implementadas con un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System) incluyen diversificar prácticas que aporten al mantenimiento adecuado y favorezcan el flujo de los productos según la rotación de cada uno. El sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System) permitirá establecer como parte de estas estrategias a abordar por producto los lineamientos tipo FIFO (First in, first out), LIFO (Last in, first out) o incluso FEFO (First expires, first out); todas parametrizadas mediante el sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System) y gestionadas con base en las características únicas y naturaleza de cada producto.

- Visibilidad del Inventario:** Instaurar un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System) para la gestión óptima de las bodegas de Minerva S.A., ofrece la practicidad para visualizar el inventario de forma precisa y en tiempo real, permitiendo a la organización una estimación más precisa y segura de las necesidades de suministro con base en la rotación y demanda por producto; y evitando el

retraso en el proceso de despacho de pedidos, logrando en ese orden una mayor satisfacción del cliente. Los lectores RFID u otro método de rastreo de ubicaciones sincronizadas con un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System) reducen los errores en las operaciones; además, estas herramientas proporcionarán información y datos oportunos y reales para decidir sobre los productos, en beneficio de aumentar los ingresos y reducir pérdidas mediante el inventario.

- **Eficacia del personal:** La implementación de un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System) reduce las brechas entre el equipo de trabajo y las actividades; asignando con lineamientos claros y sencillos la “tarea correcta” al personal adecuado en el momento necesario, con esto el personal se enfoca y aporta con un mayor impacto y dedicación mediante la reducción de tiempo, mitigación de errores y viabilizando la consecución de los objetivos del área, dejando la rutina a un factor automatizado mediante un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System)

- **Trazabilidad:** Un inventario que pueda ser rastreado con facilidad, aporta a la agilidad del proceso y al macro de la cadena de suministro, la facilidad de identificación mediante lotes y serie única anclada al sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System), identifica el origen de fabricación y característica única o específica de cada producto, con lo cual la trazabilidad del inventario es completa y mejorada, facilitando la planificación de actividades de rastreabilidad, mantenimiento y recuperación.

Como se evidencia la primera línea de impacto al implementar un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System) para gestionar las bodegas de Minerva S.A., esta direccionada en su operatividad y gestión cotidiana; pero su alcance puede expandirse a la cadena de suministro de la organización agilizando todo tipo de proceso en el

área desde el ingreso de los productos hasta la salida de estos, logrando una integración que al hoy el área de bodega no tiene con las de planificación, compras y ventas, ampliando de forma drástica el rendimiento de la organización.

### Figura 21

*Mapa de beneficios que aporta la implementación de un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System)*



**Fuente:** Brainsys. (2023) ¿Quieres mejorar la eficiencia de tu almacén?

**Elaborado por:** Brainsys

**¿Qué es lo que queremos lograr con la implementación de un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System)?**

Las razones para implementar un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System), por sus siglas en inglés) en Minerva SA se pueden resumir en 3 pasos fundamentales; y es que su habilidad para mejorar la gestión de las operaciones en el proceso del almacén, abordando directamente varios desafíos identificados, resultan vital para la eficiencia operacional.

Primero, la falta de un sistema de gestión integral que afecta a Minerva SA puede ser abordada por un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System),

especialmente en lo relacionado con la gestión de inventarios y almacenamiento; al centralizar y automatizar la gestión del inventario, un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System) ,puede disminuir notablemente los errores humanos, mejorar la exactitud del inventario y aumentar la eficiencia operativa, lo cual está en línea con el objetivo de lograr una reducción del 20% en los costos de inventario para junio de 2024.

Segundo, un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System) puede ofrecer visibilidad en tiempo real de los niveles de inventario, las ubicaciones de almacenamiento y los movimientos del inventario, lo que es crucial para tomar decisiones informadas y ágiles. Minerva SA sería capaz de responder a las demandas del mercado de forma más rápida, lo que mejoraría la satisfacción del cliente y reduciría los costos relacionados con el exceso o la falta de inventario.

Como tercer aspecto, pero no menos importante, un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System) puede mejorar los procesos de recepción, almacenamiento, picking y envío, lo que conlleva una utilización más eficiente del espacio de almacenamiento y la reducción de los tiempos de ciclo, que se traduce en aprender a manejar un volumen de transacciones sin necesidad de invertir en infraestructura y de paso contribuir a una reducción de los costes operativos de la empresa ; la reducción de costos al favorecer una gestión de inventarios mediante la reducción de reposiciones de stock o incluso perdida de materiales.

### ***2.1.3.2 Introducción de sistemas automatizados de pedidos para los despachos de Minerva S.A.***

Una limitante de las bodegas de Minerva S.A., es la dificultad durante la preparación de pedidos debido a la poca claridad en cuanto a cantidad y ubicaciones de los productos a

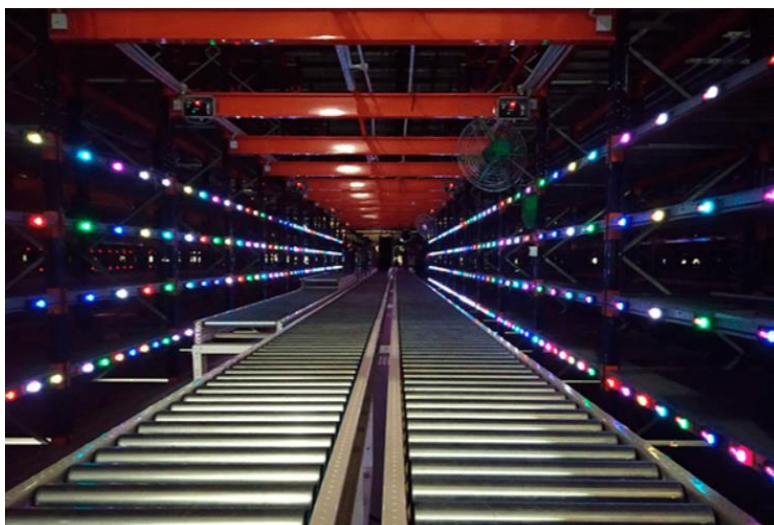


despachar; una vez implementada la gestión de espacio y ubicación mediante un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System), el siguiente paso en la optimización del proceso y la mejora en la agilidad del área está en implementar sistemas automatizados para la preparación de pedidos.

Recapitulando que Minerva S.A. tiene un andén único para recepciones y despachos en sus bodegas, se destaca la necesidad de tener una agilidad al preparar los pedidos de forma que el proceso de despacho se realice en tiempos óptimos y que no saturen el uso del andén. Introducir sistemas automatizados de selección, preparación y salida de pedidos mediante tecnologías como las pick-to-light para el desarrollo del picking favorecerán la agilidad de la operación en las instalaciones de la empresa.

### **Figura 22**

*Referencia de un sistema de almacenamiento con sistema Pick-to-Light para pedidos.*



**Fuente:** LUCA Logistic Solutions. (2024). Pick to Light: Efficient order picking in 2024

**Elaborado por:** Skarbecki

La introducción del pick-to-light en Minerva S.A., está condicionado a la maximización del espacio útil para almacenamiento en las instalaciones, cada ubicación se transformara en una posición dinámica mediante la integración de un visor numérico controlado desde un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management

System), esté al recibir el pedido encenderá el visor de cada una de las ubicaciones que contienen productos parte del despacho y en la ubicación detallara la cantidad de producto a recoger como parte del pedido, facilitando el tránsito dentro de las bodegas al momento de realizar la preparación del pedido, optimizando el recorrido durante el proceso, reduciendo el tiempo de preparación y mitigando errores humanos e incluso permitiendo el desarrollo de la preparación de varios pedidos en simultaneo, todo aportando a la eficiencia operativa y a la agilidad.

### Figura 23

*Representación de la sincronización de un sistema de gestión de almacenes WMS*

*(Warehouse Management System) con un sistema Pick-to-Light para pedidos.*



**Fuente:** Mecalux. (s.f.). Pick-to-light: un picking más ágil y con menos errores.

**Elaborado por:** ESMENA

#### ***2.1.3.3 Uso de Machine Learning para la interpretación y gestión de la demanda en crecimiento exponencial de Minerva S.A.***

El crecimiento en las ventas de Minerva S.A. en 2 dígitos anuales, han llevado a que la organización mantenga una postura de flexibilidad, adaptación y mejora en su respuesta a los clientes lo mejor que pudo ante una demanda que no fue prevista ni siquiera en el mejor

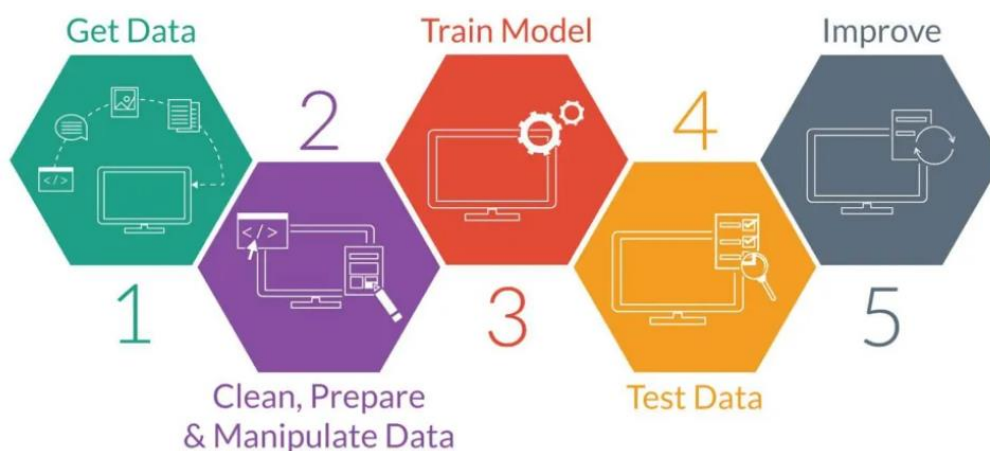
de los escenarios. Para mantener el crecimiento en ventas año a año existe la necesidad de comenzar a prever de mejor manera este crecimiento de forma precisa para una gestión de la demanda futura.

Se plantea como estrategia, comenzar a trabajar con la data consolidada de los últimos 3 años, periodo del crecimiento de la organización y que puede entregar el conjunto de datos e información en tiempo real que permitan el diseño de un algoritmo de previsión de demanda con una precisión más ajustada a la realidad empleando machine learning (IA), el algoritmo ofrecerá una mejora en la estimación de la demanda futura; así como, los lineamientos de abastecimiento, niveles de inventario y mitigar la sobre o subutilización de recursos a lo largo de toda la cadena de suministro.

La inteligencia artificial del machine learning permite que los sistemas y herramientas tecnológicas de Minerva S.A., como su ERP (Enterprise Resource Planning), sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System) u otro equipo inicien un proceso de aprendizaje sin programación explícita, basado en los datos de la demanda que establezca el análisis del conjunto de datos históricos para la identificación de patrones y tendencias en el comportamiento de los clientes, determinando las relaciones complejas y factores que influyen sobre estos y bajo algoritmos llegar a una previsión más precisa de la demanda futura.

**Figura 24**

*Esquema de trabajo del Machine Learning.*



**Fuente:** IMPERIA. (2023). Mejora la precisión de tu previsión de demanda con Machine Learning.

**Elaborado por:** IMPERIA

#### ***2.1.3.4 Determinación de la capacidad de almacenamiento de las bodegas de Minerva S.A. como punto de optimización.***

Actualmente, el tema de la gestión de bodegas como se ha mencionado es una limitante para sus operaciones, un punto clave de mejora para favorecer la respuesta de este proceso es la determinación de su capacidad de almacenamiento; con un crecimiento exponencial en los últimos 3 años, la organización ha perdido de cierta manera el control del espacio de almacenamiento; así como, la claridad de la capacidad de almacenamiento en sus instalaciones lo cual denota en conflictos de inventario tanto en existencias como en ubicaciones para las operaciones del almacén antes mencionadas.

Oportunamente la implementación de un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System) detallado en el punto anterior permite una mejor gestión de las transacciones del almacén, pero para que la mejora sea integral, se debe realizar como prioridad la determinación de la capacidad de almacenamiento de las bodegas de Minerva

S.A., de tal manera que se mantengan los criterios del tener el menor tiempo posible el inventario por su costo y en pro de satisfacer la demanda.

Considerando el giro del negocio de Minerva S.A., como importador y distribuidor de materias primas, el almacenamiento se centra precisamente en la custodia, manipulación y gestión de materias primas para diversos sectores industriales; considerando que los volúmenes a almacenar están condicionados por la rotación de los productos, la demanda y la capacidad de gestión de la empresa se plantea determinar la capacidad de las bodegas mediante la segmentación del inventario bajo criterios de Pareto o estratificación ABC, denotando en una clasificación por valor de los productos, con lo cual en enfoque de la estrategia para cada tipo será diferenciada favoreciendo a los de mayor valor agregado para la empresa, y gestión de forma oportuna los de un menor valor pero que en el consolidado representan puntos a mantener por el giro de negocio y cartera de clientes.

Esta determinación de la rotación del inventario en conjunto con una determinación matemática y física de las capacidades de almacenamiento con modelos de cálculo por superficie y/o volumen, permitirán delimitar la utilización del espacio físico (del almacén) mediante un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System) y de esta forma tener el control físico del inventario en tiempo y posición consolidada.

#### ***2.1.3.5 Cálculo del layout de las bodegas de Minerva S.A.***

Un aspecto a considerar dentro de la operación de las bodegas de Minerva S.A., es la existencia de un único andén para ingreso de materiales y despacho de pedidos; lo cual recae en un nuevo cuello de botella específico dentro del macro del proceso de bodega.

Con base en esta situación, una vez delimitada la capacidad de almacenamiento de las bodegas de la empresa, se debe proceder a la definición del modelo de Layout para el almacenamiento de los productos que favorezca las operaciones de la empresa; definida la

mejor distribución; la mejora debe incluir el cálculo de la distancia más óptima en  $X$  y  $Y$ , para maximizar el número de ubicaciones disponibles para el cubicaje de materiales en las instalaciones de las bodegas maximizando de esta forma el uso del almacén.

En conjunto con la segmentación de inventario por rotación y valor, y considerando la óptima distribución del almacenamiento, se plantean las ubicaciones para la alta rotación (forward pick área) que favorezcan la fluidez de las operaciones de salida de despachos en la gestión de las bodegas de la organización.

De igual manera, pese a que Minerva S.A. no cuenta con una flota de despacho propia, se hace imperativo la sincronización de los ingresos de material y salida de productos por el uso del andén de la bodega, para evitar filas de trasportistas en las inmediaciones de las bodegas, así como esperas largas y situaciones conflictivas que pueden propiciar errores en la operaciones de las bodegas; bajo esto se plantea, mejorar el ruteo de ingresos y salidas mediante un módulo de gestión del ERP SAP con el que cuenta la organización; para esto, el sistema requiere del levantamiento de toda la información antes mencionada respecto a inventario, capacidad de almacenamiento, flujo de trabajo, demanda y rotación; por lo cual, desarrolladas estas mejoras e implementado un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System), se puede abastecer al ERP-SAP, para optimizar las rutas de ingreso y salida de las bodegas.

Adicionalmente, se puede dar alcance a esta optimización en pro del servicio al cliente final, optimizando las rutas de distribución de los despachos a carga compartida, definiendo desde el ERP-SAP la ruta de despachos para el transportista contratado para la salida de materiales con destino a múltiples clientes en un solo flete, con el fin de reducir las distancias, tiempos y mejorar el costo beneficio de estos servicios externalizados por Minerva S.A.

### 2.1.3.6 KANBAN y 5S's

Considerando que KANBAN es una herramienta que se basa en la visualización adecuada para el control de los flujos de trabajo e inventario, se considera oportuno la implementación de esta herramienta en Minerva S.A. para evitar el exceso de inventario por su control visual y de esta manera mitigar un problema actual de la organización que favorezca el ahorro de la meta objetivo de esta propuesta de mejora.

Según Núñez, Guitart y Baraza (2014),

Este sistema consiste en la circulación por la planta de producción de una serie de tarjetas, denominadas Kanban, cuyo objetivo es indicar a los operarios cuándo debe iniciarse la fabricación de las piezas en un centro de trabajo o cuándo estas piezas deben ser trasladadas desde un centro de trabajo a un almacén o de un almacén a un centro de trabajo. (p. 521)

En este sentido, se plantea el Kanban porque su implementación es marcadamente más sencilla y rápida en comparación al SGA y sus beneficios antes mencionados aportarán como información útil al momento de implementar este sistema que puede desarrollarse en paralelo.

Considerando una implementación de entre 2-4 semanas, los beneficios que se pueden alcanzar con el Kanban a corto plazo mientras se desarrolla la implementación del SGA son:

- Reducción de inventario.
- Mejora en la rotación de inventario.
- Ejecución del FIFO asegurada.
- Mejora continua.

Estos beneficios se alcanzarán mediante el análisis del inventario actual, la implementación del sistema de tarjetas Kanban y señales visuales, todo esto en pro de la mejora de las operaciones del almacén y el ahorro buscado.

Es importante que la organización mantenga el orden y limpieza a lo largo de su gestión, pues solo con la claridad que estas estafetas representan se podrá implementar el Kanban y cualquier otra herramienta a proponer como parte de la mejora, es por esto que anclado a la propuesta de implementación inmediata de un sistema Kanban, se propone la implementación en toda el área de injerencia de las operaciones de almacenamiento la implementación de las 5S's, pues con esta metodología se logra viabilizar la identificación de desperdicios, errores y malas prácticas que se convierten en gastos para Minerva S.A. con el paso del tiempo.

#### ***2.1.3.7 Inicio del Proceso: Trabajo Estándar y Poka Yoke.***

Al considerar las herramientas de mejora, se debe considerar los extremos de los procesos que se buscan mejorar, en este caso se plantean dos herramientas de mejora para el inicio de las operaciones de almacenamiento de Minerva S.A., primero se considera importante el implementar el trabajo estándar y optimizarlo mediante un Poka Yoke sencillo pero eficaz para la fluidez inicial de las operaciones que deben mejorarse.

En el caso del Trabajo Estándar se propone con la idea de conseguir el máximo rendimiento de las operaciones de almacenamiento y reducir en lo más posible los desperdicios actuales de las actividades mencionados en otros apartados de este trabajo, lo primero en el caso de Minerva S.A. es definir el proceso de gestión de almacenamiento para lograr su estandarización para que fluya de manera natural y eficaz sin importar quién y cuándo lo desarrolle, para esto se ha de identificar las actuales incidencias que han repercutido en los errores que tanto costo le han causado a la organización y desarrollar acciones correctivas que las mitigue mediante la toma de decisiones a lo largo del proceso.

Con la ayuda del Kanban y a largo plazo del SGA se podrán mapear y sostener en el tiempo un proceso de gestión del almacén de Minerva S.A., que asegure la optimización de



su inventario, reduzca los desperdicios y favorezca la rentabilidad de los materiales bajo su comercialización en modo y forma eficiente y estable en el tiempo.

Ahora en términos del Poya Yoke y conociendo la realidad de Minerva S.A., donde no se tiene claridad de ubicaciones, de inventario de existencias y la ejecución adecuada de un FIFO, se propone como mejora la implementación de un sistema ADON, con un esquema visual de señales que permita a los colaboradores identificar las zonas de almacenamiento según SKUs y su clasificación ABC, se puede realizar el ANDON en conjunto con las tarjetas Kanban de tal manera que no solo las ubicaciones sean claras, si no se evidencie el stock a mano para comercializar, su trazabilidad y condiciones, evitando así la toma de un inventario nuevo sobre uno más antiguo reduciendo la tasa de inventario caduco acumulado por errores en los despachos, de igual forma este Poka Yoke visual permitirá identificar zonas donde el stock no está rotando o por el contrario las existencias están reduciéndose y deben ser repuestas, que en contraste después con la data del SGA, generarán las alertas de abastecimiento oportunas.

Con la estrategia del ADON, se busca reducir en gran medida errores humanos por excesos de confianza, errores de proceso, o por inexperiencia; esto permitirá, que se mitiguen los excesos de inventario y se alcancen metas de ahorro y empoderamiento del personal que a más de sentir que cuentan con un respaldo visual de para sus actividades podrán luego respaldarse en el sistema SGA para la toma de decisiones y gestión de recursos de forma óptima.

#### ***2.1.3.8 Final del Proceso: GEMBA y JIDOKA***

Analizada y propuestas opciones al inicio del proceso, se debe considerar el plantear herramientas al final del mismo que aseguren que los beneficios a la entrada se conserven a la

salida del mismo, en este caso como herramientas al final de las operaciones de almacenamiento se propone la implementación de GEMBA y JIDOKA

Es importante que los líderes de Minerva S.A., constante y conozcan de primera mano la realidad de sus operaciones, sus limitantes y necesidades; es por esto, que mediante un GEMBA periódico, los líderes de proceso deben hacer un reconocimiento del lugar de trabajo que al hoy le está costando tanto a la empresa, identifique en conjunto con los colaboradores las problemáticas que puedan existir en un estado inicial, y con más motivos luego de implementadas acciones de mejora como las discutidas previamente, de tal manera que de primera mano conozcan lo que ocurre en los procesos y el por qué de la afectación en la rentabilidad por errores actuales, de esta forma se concientiza de las necesidades de los procesos y se viabilizan desde los lideren en beneficio de la organización.

Ahora considerando que los errores en las operaciones de almacén le cuestan tanto a Minerva S.A., es el punto de inflexión para buscar el asegurar hacer los procesos y actividades bien a la primera en modo, forma y calidad; y es aquí, donde entra el planteamiento de la necesidad de establecer la metodología JIDOKA, con la cual se buscará reducir errores, sobre procesamientos que denoten en sobre costos que se tienen actualmente, el desarrollo de un autocontrol empoderado en las operaciones de almacén de la organización reduce costos significativos al reducir los errores actuales pues el proceso y el colaborador tienen control de la situación y mantienen un enfoque en mantener la calidad de servicio y producto en cada actividad realizada a la interna del proceso, reduciendo la necesidad de recursos y la acumulación de desperdicios que son el gasto que más afecta a la organización y el objeto de nuestra propuesta de mejora.

### **Que se Espera de la Propuesta de Mejora**

Identificado el estado actual, definida la meta del estado futuro y presentada la propuesta de mejora se espera que Minerva S.A. en primera instancia logre la

implementación adecuada de un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System) para que sus operaciones de almacén sean eficaces y eficientes; en segunda instancia, que se reduzcan en lo mínimo posible los errores repetitivos y perjudiciales en las operaciones de almacén que actualmente le reflejan un costo a la organización por \$ 500.000,00 y finalmente que el rubro de gasto por remate y/o desecho de materiales sea reducido y transformado en un ahorro anual de la organización que sume a la rentabilidad del negocio y no atente contra el mismo en la cuenta de resultados.

Al realizar un análisis AMEF (Análisis de Modos y Efectos de Fallas) completo bajo la propuesta de mejora planteada, podemos presentar lo siguiente:

**Tabla 34**

*AMEF esperado de Minerva S.A.*

**AMEF: Análisis de Modo y Efecto de la Falla**

<b>Nombre de Proceso o Producto:</b> ALMACENAMIENTO <b>Encargado:</b> C. ESCOBAR / C. BECERRA D. JIMÉNEZ / D. BENAVIDES		<b>Preparado por:</b> GP-1 <b>AMEF Fecha (Orig):</b> 2/6/2024	<b>Página:</b> 1 de 1 <b>Rev.</b> 1											
Pasos Clave del Proceso	Modos de Falla Potenciales	Efectos de Fallas Potenciales	S E V	Causas Potenciales	O C U	Controles de Ocurrencia	D E T	N P R	Acciones Recomendadas	Resp.	S E V	O C U	D E T	N P R
¿Cuál es el paso del proceso?	¿De qué maneras puede fallar dicho paso del proceso?	¿Cuál es el impacto de las variables de los pasos clave cuando hay un fallo (cliente o requerimientos internos)?	¿Qué tan severo es el efecto para el cliente?	¿Qué causa que el paso clave falle?	¿Que tan seguido ocurre la causa o Modo de Fallo?	¿Cuáles son los controles existentes y procedimientos preventivos de Causa o Modo de Falla?	¿Qué también pueden detectar la Causa o Modo de Falla?		¿Cuáles son las acciones para reducir la Ocurrencia de la Causa o mejorar la Detección?	¿Quién es responsable de las acciones recomendadas?				
Errores en las operaciones de aprovisionamiento, almacenamiento y despacho de Minerva SA.	Despachos fuera de fecha. Despacho de producto caducado. No se realiza FIFO.	Devoluciones por material no conforme para el cliente. Acumulación de inventario caducado. Acumulación de producto sin rotación.	9	No se cuenta con automatización del las operaciones.	6	No existen actualmente controles ni procedimientos que prevean la falla.	8	432	Implementación de un SGA (WMS). Implementación de Kanban y metodología 5S's Inicio: Trabajo Estandar y Poka Yoke (ANDON) Final: GEMBA y JIDOKA	C. ESCOBAR C. BECERRA D. JIMÉNEZ D. BENAVIDES	9	1	1	9

**Fuente:** Elaboración Propia

**Elaborado por:** Christian Becerra, David Benavides, Cristobal Escobar y Diego Jiménez

Como se puede observar la propuesta de mejora bajo un análisis AMEF nos permitirá reducir el número de prioridad de riesgo a un valor de 9, lo cual indica que el riesgo ha sido reducido a un nivel moderado, es decir requiere de nuestra atención pero no será un prioridad

su tratamiento como lo era antes; el nivel moderado se mantiene porque si bien la ocurrencia y la detectabilidad se han reducido al mínimo valor lo cual es un aspecto positivo alcanzado mediante la propuesta de mejora, la realidad es que su efecto potencial se mantiene como alta severidad en caso de presentarse por la afectación que esto implicaría al cliente; bajo esto, se debe mantener un proceso de seguimiento, monitoreo y mantenimiento de la mejora de tal manera que no se presente el escenario desfavorecedor para Minerva S.A., este será el nuevo reto una vez reducida la falla en las operaciones de la organización.

Con esto podremos establecer que los gastos por remate y/o desecho de materiales, sean reducidos a un porcentaje ínfimo en la cuenta de resultados, lo cual incurrirá en que los recursos, específicamente los de aprovisionamiento serán mejor aprovechados y el rendimiento de la empresa será mayor, evidenciado en un beneficio neto al final del año acorde al incremento en las ventas y no en contra de ellas como en los periodos antes analizados.

Tabla 35

*Estado actual y meta del estado futura resumido.*

REDUCCIÓN DE GASTOS POR REMATE Y/O DESECHO DE MATERIALES																																																		
CÓDIGO: GP-1		FECHA: 2025-06-02																																																
RESPONSABLE Y EQUIPO: C. BECERRA, D. BENAVIDES, C. ESCOBAR, D. JIMENEZ																																																		
SITUACIÓN ACTUAL		SITUACIÓN FUTURA																																																
<b>1. ANTECEDENTES</b>		<b>5. RECOMENDACIONES</b>																																																
Durante el año 2023, Minerva S.A. presenta un gasto por el remate y/o desecho de materiales sin rotación o caducados que no se pueden comercializar que alcanzan los \$ 500.000,00; rubro que atenta directamente contra la rentabilidad de la organización en su cuenta de resultados, evidenciado en un beneficio neto menor en un 7 % pese al incremento en sus ventas de un 10 % para el periodo 2022-2023.		Se recomienda la mejora de las operaciones de almacén, mediante la implementación de un sistema de gestión de almacenes (WMS), herramienta tecnológica que reducirá de forma inmediata ciertos desvíos operativos sistemáticos en los procesos; además, se pueden plantear otras herramientas de mejora que aporten a la consecución de la meta y a sus sostenibilidad en mediano y largo plazo.																																																
<b>2. SITUACIÓN ACTUAL</b>		<b>6. PLAN</b>																																																
Los errores en la ejecución de las operaciones de almacén en Minerva S.A., han denotado en la acumulación de materiales sin salida por baja rotación y la acumulación de material caducado por no ejecutar adecuadamente el FIFO durante los despachos, todo esto empeorado por la inexistente claridad de inventario en tiempo real, ubicación del mismo y clasificación ABC sin definirse.		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">#</th> <th rowspan="2">Acciones</th> <th colspan="6">Meses</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Implementación de WMS</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Kanban + 5S's</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Trabajo Estandar + Poka Yoke</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>GEMBA + JIDOKA</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			#	Acciones	Meses						1	2	3	4	5	6	1	Implementación de WMS							2	Kanban + 5S's							3	Trabajo Estandar + Poka Yoke							4	GEMBA + JIDOKA						
#	Acciones	Meses																																																
		1	2	3	4	5	6																																											
1	Implementación de WMS																																																	
2	Kanban + 5S's																																																	
3	Trabajo Estandar + Poka Yoke																																																	
4	GEMBA + JIDOKA																																																	
<b>3. ALCANCE/CTQ/LÍNEA BASE/OBJETIVOS</b>		<b>7. SEGUIMIENTO</b>																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Alcance</th> <th>CTQ</th> <th>Línea Base</th> <th>Objetivo</th> <th>Ahorro</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Materiales de remate y/o caducados.</td> <td>Reducir gastos.</td> <td>\$500.000,00</td> <td>&lt; \$ 10.000,00</td> <td>&gt; \$ 490.000,00</td> </tr> </tbody> </table>		Alcance	CTQ	Línea Base	Objetivo	Ahorro	Materiales de remate y/o caducados.	Reducir gastos.	\$500.000,00	< \$ 10.000,00	> \$ 490.000,00	Para el seguimiento, se establece una revisión mensual de el costo del inventario que se va acumulando y que tentativamente entrara en remate y/o desecho en el mes de diciembre, de tal manera que se evidencie con el paso del tiempo que con la implementación de las herramientas de mejora los valores de este inventario van reduciendo y el costo que la organización debiera asumir a finales de año sera el minimo esperado.																																						
Alcance	CTQ	Línea Base	Objetivo	Ahorro																																														
Materiales de remate y/o caducados.	Reducir gastos.	\$500.000,00	< \$ 10.000,00	> \$ 490.000,00																																														
<b>4. ANÁLISIS</b>																																																		
Las operaciones de almacén en Minerva S.A., han sido superadas por el crecimiento de la organización; no cuentan con un trabajo estandarizado ni con practicas que les permitan mantener el ritmo de la demanda, por lo cual se han quedado atrás y solo responden de la forma que sea para cumplir, sin mantener proceso y control del inventario y de las actividades.																																																		

**Fuente:** Elaboración Propia

**Elaborado por:** Christian Becerra, David Benavides, Cristobal Escobar y Diego Jiménez

### ***2.1.3.9 Estrategia de Gestión de Stocks con Análisis ABC.***

La clasificación de inventarios con análisis ABC es una estrategia empresarial trascendental a la hora de establecer procesos de control y optimización de los recursos, por cuanto se identifica los SKU que mayor rentabilidad y rotación representan para la empresa, lo que permite planificar estrategias y asignar mayores recursos a los productos tipo A y B, mientras que para los productos C realizar el menor control e incluso analizar la posibilidad de retirarlos del portafolio o venderlos bajo pedido.

Este análisis permitirá a la empresa Minerva S.A priorizar el control de sus inventarios, mejorar la gestión de compras, establecer la ubicación de productos en el almacén, y ello conlleva a un incremento en el nivel de servicio, por procesos más eficientes y reducción de costes.

Según Núñez, Guitart y Baraza (2014), el análisis ABC sirve:

Para clasificar los artículos del inventario disponible en tres grupos en función del número y del valor. Este análisis es una aplicación a los inventarios de lo que se conoce como principio o ley de Pareto o ley 20-80, según la cual la mayor parte del valor de un conjunto (aproximadamente el 80%) se concentra en unos pocos elementos del mismo (aproximadamente el 20%), mientras que la gran mayoría de ellos (80%) suponen un pequeño valor (20%). (p.120)

En la teoría de inventarios que se han estudiado a lo largo de los años, entre los principales aportes es el de Ballou (2004), quien manifiesta que:

El principal objetivo del manejo de inventarios es asegurar que el producto esté disponible en el momento y en las cantidades deseadas. Normalmente, esto se basa en la probabilidad de la capacidad de cumplimiento a partir del *stock* actual. A esta probabilidad, o tasa de surtimiento del artículo, nos referiremos como el nivel de servicio. (p. 336).

Por su parte, según Hiller y Lieberman (2010):

La **administración científica de inventarios** comprende los siguientes pasos:

1. Formular un *modelo matemático* que describa el comportamiento del sistema de inventarios.
2. Elaborar una política *óptima* de inventarios a partir de ese modelo.
3. Utilizar un *sistema de procesamiento de información* computarizado para mantener registros de los niveles del inventario.

4. A partir de estos registros, utilizar la política óptima de inventarios para señalar cuándo y cuánto conviene reabastecer. (p. 772)

Los objetivos que la empresa Minerva S.A se ha planteado en esta estrategia son:

- Clasificar los stocks según su importancia (ABC) en base a rotación, rentabilidad y otros criterios relevantes.
- Implementar estrategias adecuadas para cada categoría de stock:
  - A: Control estricto, niveles óptimos, alta rotación.
  - B: Monitoreo regular, niveles moderados, rotación media.
  - C: Control menos frecuente, niveles bajos, baja rotación.
- Reducir costos de almacenamiento, obsolescencia y roturas.
- Liberar capital para inversiones más rentables

**Clasificar los stocks según su importancia (ABC) en base a rotación, rentabilidad y otros criterios relevantes.**

En el ámbito de la gestión de inventarios de Minerva S.A., una empresa especializada en la importación y comercialización de materia prima para diversos segmentos, la clasificación de los stocks según su importancia es fundamental para optimizar recursos y maximizar la rentabilidad. Con un catálogo de más de 400 SKU y la incorporación de aproximadamente 5 SKU de alta rotación cada trimestre, la implementación del análisis ABC se presenta como una herramienta estratégica. Este método permite segmentar los productos en tres categorías: A, B y C, basándose en criterios como la rotación de inventario, rentabilidad, y otros factores relevantes como la demanda y el valor de mercado. La categoría A incluirá los productos más críticos y de alta rotación, la B aquellos con una rotación y rentabilidad moderadas, y la C aquellos de menor impacto. Es importante destacar que los ítems de categoría C no se miden detalladamente, ya que no representan el “Core Business” de la organización y su nivel de demanda insatisfecha no alcanza ni el 0.001% de la

facturación total del año. Esta clasificación facilitará una gestión más eficiente del inventario, asegurando que los recursos se asignen de manera óptima y se minimicen los costos asociados al exceso o falta de stock.

- **Rotación:** Realizar un análisis ABC basado únicamente en la rotación de inventario no resulta beneficioso para Minerva S.A. porque este enfoque no captura la totalidad del valor que cada SKU aporta a la empresa. Aunque la rotación puede indicar la frecuencia con la que un producto se vende, no considera factores críticos como la rentabilidad y el impacto financiero, los cuales son fundamentales para la toma de decisiones estratégicas. En contraste, el análisis ABC por venta y utilidad es más valioso ya que se alinea directamente con los objetivos financieros de la empresa y las expectativas de los accionistas.

En Minerva S.A., donde se gestiona un portafolio de más de 400 SKU, la rentabilidad total de 4.2 millones de dólares es una métrica clave. Al enfocar el análisis ABC en la rentabilidad, los productos de criterio A (21 SKU) y B (89 SKU) se identifican como los más cruciales, contribuyendo al 90% de la rentabilidad total, con los productos de criterio A representando el 40% y los de criterio B el 50%. Esto permite a la empresa concentrar sus recursos y estrategias en los productos que realmente impactan su utilidad final, mientras que los productos de criterio C, que representan solo el 10% de la rentabilidad y cuyo análisis detallado no es necesario, reciben una atención menor.

De este modo, el análisis ABC por venta y utilidad no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también maximiza la rentabilidad, asegurando que la empresa cumpla con las expectativas de sus accionistas y mantenga un crecimiento financiero saludable.



- Rentabilidad:** El análisis ABC por rentabilidad en Minerva S.A. se enfoca en 21 SKU bajo el criterio A, 89 bajo el criterio B y 50 bajo el criterio C, siendo este análisis el más crítico para la empresa debido a su impacto directo en la utilidad final, la cual es monitoreada por los accionistas. Los productos de criterio A representan el 40% de la rentabilidad total de 4.2 millones de dólares, mientras que los de criterio B contribuyen con el 50%. Los SKU de criterio C, que no son objeto de análisis detallado debido a su aporte insignificante, representan únicamente el 10% de la rentabilidad total. Este enfoque garantiza que los recursos se asignen de manera óptima para maximizar los beneficios financieros de la empresa.

**Tabla 36**

*Clasificación ABC, criterio "A" por rentabilidad.*

#	ITEM	GANANCIA BRUTA	% MARGEN	% PARTICIPACION	%	ABC
1	OX	\$ 950,000.00	38%	23%	22.62%	A
2	PR	\$ 268,000.00	13%	6%	29.00%	A
3	B2	\$ 258,000.00	13%	6%	35.14%	A
4	B3	\$ 253,000.00	13%	6%	41.17%	A
5	SE	\$ 251,001.00	24%	6%	47.14%	A
6	B8	\$ 251,000.00	25%	6%	53.12%	A
7	B9	\$ 250,000.00	25%	6%	59.07%	A
8	BA	\$ 108,000.00	30%	3%	61.64%	A
9	A1	\$ 105,005.00	31%	3%	64.14%	A
10	A5	\$ 99,000.00	33%	2%	66.50%	A
11	AJ	\$ 97,735.84	27%	2%	68.83%	A
12	GL	\$ 76,245.43	12%	2%	70.64%	A
13	CA	\$ 63,994.48	15%	2%	72.17%	A
14	AC	\$ 57,008.95	42%	1%	73.52%	A
15	DI	\$ 46,820.51	28%	1%	74.64%	A
16	FU	\$ 41,688.30	19%	1%	75.63%	A
17	TE	\$ 39,106.59	22%	1%	76.56%	A
18	ES	\$ 38,267.62	21%	1%	77.47%	A
19	RE	\$ 33,854.37	12%	1%	78.28%	A
20	DE	\$ 30,261.84	21%	1%	79.00%	A
21	LE	\$ 29,647.67	21%	1%	79.71%	A

**Fuente:** Elaboración Propia

**Elaborado por:** Christian Becerra, David Benavides, Cristobal Escobar y Diego Jiménez

**Tabla 37***Clasificación ABC, criterio "B" por rentabilidad.*

#	ITEM	GANANCIA BRUTA	% MARGEN	% PARTICIPACION	%	ABC
22	EM	\$ 29,355.37	25%	1%	80.40%	B
23	DA	\$ 28,288.20	12%	1%	81.08%	B
24	RE	\$ 26,377.44	29%	1%	81.71%	B
25	AC	\$ 26,306.79	13%	1%	82.33%	B
26	LI	\$ 25,976.45	30%	1%	82.95%	B
27	AM	\$ 25,251.03	12%	1%	83.55%	B
28	PA	\$ 23,415.56	23%	1%	84.11%	B
29	PO	\$ 23,048.49	21%	1%	84.66%	B
30	DA	\$ 22,120.18	17%	1%	85.19%	B
31	ME	\$ 21,708.00	18%	1%	85.70%	B
32	PE	\$ 20,917.44	23%	0%	86.20%	B
33	CO	\$ 20,737.30	23%	0%	86.69%	B
34	AC	\$ 20,330.17	27%	0%	87.18%	B
35	TE	\$ 19,754.35	17%	0%	87.65%	B
36	PR	\$ 18,742.11	17%	0%	88.09%	B
37	SE	\$ 18,731.60	66%	0%	88.54%	B
38	SU	\$ 17,447.67	22%	0%	88.96%	B
39	NE	\$ 17,364.57	19%	0%	89.37%	B
40	AC	\$ 16,431.13	25%	0%	89.76%	B
41	RE	\$ 15,149.05	19%	0%	90.12%	B
42	MI	\$ 14,448.99	17%	0%	90.47%	B
43	HI	\$ 14,386.02	21%	0%	90.81%	B
44	AC	\$ 14,335.06	20%	0%	91.15%	B
45	DI	\$ 14,287.03	14%	0%	91.49%	B
46	SA	\$ 13,836.33	29%	0%	91.82%	B
47	FO	\$ 12,791.62	24%	0%	92.12%	B
48	AZ	\$ 12,759.59	19%	0%	92.43%	B
49	PE	\$ 12,393.21	45%	0%	92.72%	B
50	DI	\$ 12,292.50	31%	0%	93.01%	B
51	HE	\$ 11,966.31	20%	0%	93.30%	B
52	SU	\$ 11,872.33	15%	0%	93.58%	B
53	BR	\$ 10,993.15	26%	0%	93.84%	B
54	AZ	\$ 10,374.36	35%	0%	94.09%	B
55	DI	\$ 9,987.41	29%	0%	94.33%	B
56	MO	\$ 9,567.06	23%	0%	94.56%	B
57	CA	\$ 9,413.24	21%	0%	94.78%	B
58	AG	\$ 9,172.94	28%	0%	95.00%	B
59	AR	\$ 8,773.82	23%	0%	95.21%	B
60	CO	\$ 8,623.68	33%	0%	95.41%	B
61	CA	\$ 8,401.94	25%	0%	95.61%	B
62	BE	\$ 8,336.13	17%	0%	95.81%	B
63	AG	\$ 8,307.81	28%	0%	96.01%	B
64	NI	\$ 8,294.55	10%	0%	96.21%	B
65	ME	\$ 8,224.03	29%	0%	96.40%	B

66	TA	\$ 8,213.40	17%	0%	96.60%	B
67	AC	\$ 7,990.37	32%	0%	96.79%	B
68	PI	\$ 7,746.59	22%	0%	96.97%	B
69	CA	\$ 7,718.74	17%	0%	97.16%	B
70	SU	\$ 6,732.35	19%	0%	97.32%	B
71	AC	\$ 6,683.15	22%	0%	97.48%	B
72	SO	\$ 6,656.78	4%	0%	97.64%	B
73	PA	\$ 6,534.00	43%	0%	97.79%	B
74	OX	\$ 6,144.99	25%	0%	97.94%	B
75	MP	\$ 6,055.64	13%	0%	98.08%	B
76	NA	\$ 5,868.62	22%	0%	98.22%	B
77	AL	\$ 5,295.61	24%	0%	98.35%	B
78	VE	\$ 4,526.18	28%	0%	98.45%	B
79	VE	\$ 4,267.81	35%	0%	98.56%	B
80	BE	\$ 3,824.34	21%	0%	98.65%	B
81	AN	\$ 3,794.40	16%	0%	98.74%	B
82	UR	\$ 3,288.45	32%	0%	98.82%	B
83	AC	\$ 2,907.49	13%	0%	98.89%	B
84	CR	\$ 2,884.88	18%	0%	98.95%	B
85	NU	\$ 2,758.27	13%	0%	99.02%	B
86	N-	\$ 2,697.24	8%	0%	99.08%	B
87	RE	\$ 2,634.41	38%	0%	99.15%	B
88	NI	\$ 2,405.00	22%	0%	99.20%	B
89	DI	\$ 2,357.42	28%	0%	99.26%	B
90	ME3	\$ 2,342.87	27%	0%	99.32%	B
91	FL	\$ 2,142.77	33%	0%	99.37%	B
92	IS	\$ 2,045.30	25%	0%	99.42%	B
93	IS	\$ 1,891.07	22%	0%	99.46%	B
94	DU	\$ 1,862.29	29%	0%	99.50%	B
95	SA	\$ 1,852.11	29%	0%	99.55%	B
96	SP	\$ 1,728.69	38%	0%	99.59%	B
97	LI	\$ 1,663.26	27%	0%	99.63%	B
98	SI	\$ 1,658.82	29%	0%	99.67%	B
99	RE	\$ 1,530.00	26%	0%	99.71%	B
100	RO	\$ 1,468.83	31%	0%	99.74%	B
101	PE	\$ 1,390.00	22%	0%	99.77%	B
102	LA	\$ 1,324.07	30%	0%	99.81%	B
103	CA	\$ 1,273.20	45%	0%	99.84%	B
104	CO	\$ 1,197.34	50%	0%	99.86%	B
105	TE	\$ 1,191.96	33%	0%	99.89%	B
106	NI	\$ 1,177.50	9%	0%	99.92%	B
107	AZ	\$ 970.04	9%	0%	99.94%	B
108	NU	\$ 904.18	18%	0%	99.97%	B
109	AR	\$ 861.85	28%	0%	99.99%	B

**Fuente:** Elaboración Propia

**Elaborado por:** Christian Becerra, David Benavides, Cristobal Escobar y Diego Jiménez

**Tabla 38***Clasificación ABC, criterio "A" por rentabilidad.*

#	ITEM	GANANCIA BRUTA	% MARGEN	% PARTICIPACION	%	ABC
110	AG	\$ 841.30	8%	0%	100.0%	C
111	MA	\$ 799.06	23%	0%	100.0%	C
112	TR	\$ 656.42	22%	0%	100.0%	C
113	BL	\$ 625.30	31%	0%	100.1%	C
114	ES	\$ 585.02	39%	0%	100.1%	C
115	CU	\$ 556.80	23%	0%	100.1%	C
116	RE	\$ 520.98	26%	0%	100.1%	C
117	DI	\$ 514.80	21%	0%	100.1%	C
118	CO	\$ 477.90	15%	0%	100.1%	C
119	CA	\$ 418.20	32%	0%	100.1%	C
120	OX	\$ 404.50	22%	0%	100.1%	C
121	MO	\$ 403.59	17%	0%	100.1%	C
122	TE	\$ 397.24	14%	0%	100.2%	C
123	FO	\$ 376.87	17%	0%	100.2%	C
124	SU	\$ 345.70	17%	0%	100.2%	C
125	TE	\$ 309.60	18%	0%	100.2%	C
126	D&	\$ 253.97	26%	0%	100.2%	C
127	RE	\$ 240.67	13%	0%	100.2%	C
128	TE	\$ 236.48	30%	0%	100.2%	C
129	AL	\$ 230.00	36%	0%	100.2%	C
130	AL	\$ 212.00	18%	0%	100.2%	C
131	GL	\$ 204.00	45%	0%	100.2%	C
132	TE	\$ 154.43	21%	0%	100.2%	C
133	AC	\$ 150.00	19%	0%	100.2%	C
134	LA	\$ 148.34	26%	0%	100.2%	C
135	SO	\$ 142.50	21%	0%	100.2%	C
136	FR	\$ 120.74	26%	0%	100.2%	C
137	ET	\$ 108.00	26%	0%	100.2%	C
138	BU	\$ 88.00	21%	0%	100.2%	C
139	AL	\$ 79.20	16%	0%	100.2%	C
140	RO	\$ 63.80	25%	0%	100.2%	C
141	ES	\$ 51.86	15%	0%	100.2%	C
142	DI	\$ 32.43	16%	0%	100.2%	C
143	AC	\$ 22.50	36%	0%	100.2%	C
144	DE	\$ 10.00	26%	0%	100.2%	C
145	PO	\$ 0.48	28%	0%	100.2%	C
146	CA	\$ 0.40	5%	0%	100.2%	C
147	CI	\$ 0.24	26%	0%	100.2%	C
148	GL	\$ -	0%	0%	100.2%	C
149	TA	\$ -8.19	-137%	0%	100.2%	C
150	TA	\$ -8.19	-137%	0%	100.2%	C
151	FO	\$ -52.09	-8%	0%	100.2%	C
152	TE	\$ -70.50	-3%	0%	100.2%	C
153	SU	\$ -214.75	-95%	0%	100.2%	C
154	SU	\$ -233.27	-161%	0%	100.2%	C
155	TE	\$ -349.10	-14%	0%	100.2%	C
156	PR	\$ -1,232.30	-2%	0%	100.2%	C
157	BU	\$ -1,891.09	-5%	0%	100.1%	C
158	FO	\$ -1,925.50	-23%	0%	100.1%	C
159	ME	\$ -4,190.23	-48%	0%	100.0%	C
TOT	TOTAL	\$ 4,200,000.00				

**Fuente:** Elaboración Propia

**Elaborado por:** Christian Becerra, David Benavides, Cristobal Escobar y Diego Jiménez

**Implementar estrategias adecuadas para cada categoría de stock:**

**a. Criterio “A”: Control estricto, niveles óptimos, alta rotación.**

En Minerva S.A., los productos clasificados bajo el criterio A, que comprenden 21 SKU, son críticos para la rentabilidad de la empresa, representando el 40% de la rentabilidad total de 4.2 millones de dólares. Estos productos deben ser sometidos a un control estricto para asegurar que siempre estén disponibles y se mantengan en niveles óptimos de inventario. La alta rotación de estos SKU indica que se venden rápidamente, lo que requiere una gestión proactiva para evitar rupturas de stock. La implementación de sistemas avanzados de reabastecimiento y monitoreo continuo es esencial para mantener la eficiencia operativa y maximizar la rentabilidad. Además, estos productos reciben prioridad en las estrategias de marketing y ventas, ya que su desempeño tiene un impacto significativo en la utilidad final, satisfaciendo así las expectativas de los accionistas.

**Estrategia disruptiva revisada:** Implementar un sistema de gestión de inventario automatizado utilizando la fórmula de Wilson, integrada en un algoritmo dentro de Power BI, programado en Python. Esta estrategia combina el modelo clásico de gestión de inventarios con las capacidades avanzadas de análisis y visualización de PowerBI, para optimizar la eficiencia operativa de los SKU de categoría A.

- Programar la fórmula de Wilson en Python para calcular el punto de reorden óptimo y la cantidad económica de pedido (EOQ) para cada SKU del criterio “A”.integrar este algoritmo en Power BI para permitir un monitoreo continuo y en tiempo real de los niveles de inventario.
- Utilizar el poder analítico de Power BI para prever fluctuaciones en la demanda utilizando datos históricos y tendencias del mercado.

- Ajustar los niveles de inventario en tiempo real basándose en estos análisis, reduciendo el riesgo de desabastecimiento y optimizando los costos de almacenamiento.

**b. Criterio “B”: Monitoreo regular, niveles moderados, rotación media.**

Los 89 SKU clasificados bajo el criterio B en Minerva S.A. representan un 50% de la rentabilidad total. Estos productos tienen una rotación media, lo que significa que su demanda es constante pero no tan alta como la de los productos de categoría A. El monitoreo regular de estos SKU es fundamental para mantener niveles moderados de inventario, asegurando que se satisfagan las necesidades del mercado sin incurrir en costos excesivos de almacenamiento. La gestión de estos productos implica ajustes periódicos en los niveles de stock, basados en tendencias de ventas y análisis de demanda. Una estrategia efectiva en esta categoría incluye promociones y descuentos estratégicos para incrementar su rotación y contribuir significativamente a la rentabilidad de la empresa.

**Estrategia disruptiva revisada:** Implementar un sistema de gestión de inventario automatizado utilizando la fórmula de Wilson, integrada en un algoritmo dentro de Power BI, programado en Python. Esta estrategia combina el modelo clásico de gestión de inventarios con las capacidades avanzadas de análisis y visualización de PowerBI, para optimizar la eficiencia operativa de los SKU de categoría A.

- Programar la fórmula de Wilson en Python para calcular el punto de reorden óptimo y la cantidad económica de pedido (EOQ) para cada SKU del criterio “A”.integrar este algoritmo en Power BI para permitir un monitoreo continuo y en tiempo real de los niveles de inventario.
- Utilizar el poder analítico de Power BI para prever fluctuaciones en la demanda utilizando datos históricos y tendencias del mercado.

- Ajustar los niveles de inventario en tiempo real basándose en estos análisis, reduciendo el riesgo de desabastecimiento y optimizando los costos de almacenamiento.

**c. Criterio “C”: Control menos frecuente, niveles bajos, baja rotación.**

En la clasificación C de Minerva S.A., se encuentran 50 SKU que, aunque contribuyen a la diversidad del catálogo, solo representan el 10% de la rentabilidad total y, por tanto, no son críticos para el core business de la empresa. La baja rotación de estos productos justifica un control menos frecuente y el mantenimiento de niveles bajos de inventario. Dado que la demanda insatisfecha de estos SKU no supera el 0.001% de la facturación anual, su análisis detallado no es necesario. La gestión de estos productos se centra en minimizar costos de almacenamiento y evitar el exceso de inventario. Esto permite a la empresa concentrar sus recursos y esfuerzos en los productos de categorías A y B, que son los verdaderos motores de la rentabilidad y el crecimiento financiero.

**Estrategia disruptiva:** Implementar un sistema de inventario just-in-time (JIT) para los productos de categoría C, donde el stock se repone únicamente cuando hay una orden confirmada.

**Reducir costos de almacenamiento, obsolescencias y roturas.**

Reducir los costos asociados con el almacenamiento, la obsolescencia y las roturas de inventario es esencial para mantener la eficiencia operativa y maximizar la rentabilidad. Las siguientes estrategias disruptivas pueden ayudar a lograr este objetivo:

- **Implementación de predicciones de la demanda de manera automática:**

Minerva S.A. implementará un sistema de gestión de inventario automatizado usando la fórmula de Wilson integrada en Power BI, programada en Python, para predecir la demanda de manera automática y económica en toda la organización, optimizando los

niveles de inventario, minimizando costos y mejorando la rentabilidad mediante análisis en tiempo real y visualizaciones intuitivas.

- **Inventario Just-in-Time (JIT):**

Adoptar una estrategia de inventario just-in-time, especialmente para los productos de baja rotación (criterio C). Esto asegura que los productos se mantengan en niveles mínimos y se repongan únicamente cuando hay una demanda confirmada, disminuyendo significativamente los costos de almacenamiento.

- **Análisis Predictivo y Big Data:**

Utilizar plataformas de análisis predictivo y big data para identificar patrones de consumo y prever tendencias de mercado. Este enfoque permite una planificación más precisa del inventario, evitando tanto el exceso como la escasez de productos.

- **Promociones y Descuentos Estratégicos:**

Implementar promociones y descuentos de manera estratégica para acelerar la rotación de productos de categorías B y C, ayudando a prevenir la obsolescencia y a liberar espacio de almacenamiento para productos de mayor rentabilidad.

Al adoptar estas estrategias, Minerva S.A. puede reducir significativamente los costos de almacenamiento, la obsolescencia y las roturas de inventario, asegurando una gestión de inventarios más eficiente y rentable.

### **Liberar capital para inversiones más rentables.**

Para liberar capital y generar inversiones más rentables, es crucial optimizar la gestión de inventarios en Minerva S.A., enfocándose en los productos de categorías A y B, ya que los ítems de categoría C representan menos del 1% de la rentabilidad total y no se consideran críticos para el “core business” de la empresa. Al implementar un sistema de inventario automatizado mediante el uso de Power Bi en conjunto con la fórmula de Wilson mediante



un algoritmo, se puede anticipar la demanda y mantener niveles óptimos de stock para los productos de alta rotación, reduciendo así el capital inmovilizado en inventarios excesivos.

Con este capital liberado por parte de los ítems de categoría “C” se tiene pensado expandir la operación de la compañía abriendo una oficina sin bodega en Perú. El objetivo de esta iniciativa es poder ser un “intermediario” entre el proveedor de otro país y el comprador peruano, no se tendrá un inventario físico y todo el movimiento del negocio será bajo una figura de negociación bajo comisión o como lo conocen en Europa y Estados Unidos, modalidad de compra “Indent”.

En conclusión, el análisis detallado de la gestión de inventarios en Minerva S.A. ha revelado la importancia de clasificar los productos según su rentabilidad y rotación para optimizar recursos y maximizar la rentabilidad. Al implementar estrategias disruptivas, como sistemas automatizados y enfoques just-in-time, la empresa puede liberar capital y generar inversiones más rentables, asegurando disponibilidad de productos clave. Al mismo tiempo, al centrarse en los productos de categorías A y B y excluir los de categoría C debido a su insignificante contribución, se puede concentrar la atención y los recursos en áreas de mayor impacto financiero. Estas medidas no solo mejorarán la eficiencia operativa de Minerva S.A., sino que también asegurarán su crecimiento sostenible y su competitividad en el mercado a largo plazo.

#### ***2.1.3.10 Establecer contratos inteligentes de colaboración con los proveedores de Minerva S.A.***

Como fue mencionado en apartados anteriores y reflejado en un análisis mediante la Matriz de Kraljic, Minerva S.A. goza de una relación estrecha con la mayoría de sus proveedores, a tal punto que incluso es distribuidor exclusivo de productos y líneas de negocio de muchos de ellos para el Ecuador y la región, tomando como punto de partida esta

relación y como punto de mejora en la agilidad de la cadena de suministro, la empresa debe plantearse el estrechar aún más la relación con estos proveedores y viabilizar un mayor beneficio, anclado en contratos de mayor impacto y valor basados en tecnología blockchain entre las partes; de esta forma se puede alcanzar una automatización en los acuerdos de abastecimiento y garantizar el cumplimiento de los acuerdos para el flujo de la cadena de suministro de la empresa.

Con este esquema de contratos se favorece la confianza entre las partes, se reducen los puntos intermedios de contacto y burocracia, y se facilita los procesos de pago y entrega de necesidades; incluso se pueden generar estructuras de reabastecimiento materiales bajo acuerdos entre las partes o herramientas tecnológicas que despusen la necesidad de esto en ambos extremos de la relación, optimizando con esto tiempo y recursos ganando agilidad en la cadena de suministro.

#### ***2.1.3.11 Estandarización del proceso de bodega y su interacción con el resto de la cadena de suministro***

La estandarización del proceso de bodega a la interna y de sus interacciones con el resto de la cadena de suministro se hacen esenciales para eliminar los desperdicios Lean del proceso y garantizar la consistencia del proceso; definir los flujos de trabajo con las demás áreas y estandarizar las operaciones de almacenamiento como el embalaje, etiquetado y calidad del producto favorecen la manipulación, identificación, seguimiento y control del producto en su integridad y calidad dentro de los procesos de la cadena de suministro de Minerva S.A., eliminando toda actividad que no aporta valor.

Complementar esta gestión con documentos normalizados para actividades como el picking, la comunicación entre procesos, gestión de devoluciones, facturación, evaluación de stakeholders y cumplimiento normativo; dan un valor agregado al proceso de bodega

esclareciendo su participación e impacto en el negocio de la organización y aportando a la agilidad de la cadena de suministro.

#### ***2.1.3.12 Determinación de las necesidades de Minerva S.A.***

Minerva S.A. ha planteado un DAFO para identificar aristas importantes de su desarrollo, y con base en este análisis identificar todas las necesidades empresariales para respaldar la estrategia definida para mejorar; el enfoque está en la recolección continua de información de la demanda, expectativa del consumidor, inventarios, capacidad de gestión, capacidad operativa, demanda del mercado, oferta de competidores e índices financieros que permitan plantear mejoras y evolucionar como organización según la necesidad del mercado para una respuesta precisa y eficaz a los cambios de necesidad del mercado.

La gestión de la experiencia de cada cliente, el manejo de demanda por estacionalidad o tendencia y la eficiencia en el abastecimiento y distribución, identifican y viabilizan mediante el levantamiento de necesidades a satisfacer de Minerva S.A., que permitan alcanzar la flexibilidad y adaptabilidad en su cadena de suministro reflejada en la respuesta a sus clientes.

## **2.2 Análisis de la Propuesta**

### ***2.2.1 Introducción***

En el contexto empresarial que se menciona en el enunciado 2.1 propuesta de valor, se entiende todo el contexto de la decisión de la implementación de un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System) dentro de la empresa Minerva S.A.

Minerva S.A., una empresa destacada en su sector, ha identificado que la gestión ineficiente de sus almacenes e inventarios representa una barrera significativa, donde se

podría generar una mejor utilidad al final del ejercicio fiscal y eficiencia en procesos, tanto para ahorro en tiempo y dinero.

La propuesta de implementar un sistema de gestión de un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System) junto con metodologías de mejora continua (metodología lean), está diseñada para transformar y mejorar la gestión de la cadena de suministro de la empresa, alineándose con las mejores prácticas de la industria.

### ***2.2.2 Contexto y justificación***

#### ***2.2.2.1 Problemas actuales en la gestión de almacenes/bodegas.***

Minerva S.A. enfrenta desafíos bastante considerables en lo que refiere con la gestión y manejo óptimo de sus almacenes.

Entre los problemas más destacados se evidencia:

***Imprecisión de Inventarios:*** La falta de un control óptimo, tomando en cuenta que se tiene un excelente ERP (SAP BO), el cual en tiempo real nos muestra la gestión de los inventarios, presenta diversas inconsistencias por malas prácticas dentro del uso del ERP. Estas ineficiencias son consecuencias de diversas rupturas de stock o exceso de inventario, ambos generan pérdida para la empresa.

***Tiempos en generar respuestas a cliente interno y externo:*** La ineficiencia y falta de control en la localización y el despacho de materias primas, genera que los tiempos de respuesta en las transacciones entre bodegas y pedidos a clientes finales, sea lenta o en muchas ocasiones no se genere el despacho, este factor, afecta la capacidad de los indicadores de cumplimiento tanto en satisfacción y expectativas del cliente.

***Mala utilización del Espacio:*** Un diseño ineficiente del almacén y la falta de herramientas de gestión avanzadas resultan en una mala gestión y utilización del espacio disponible para todas las bodegas (Quito y Guayaquil), limitando la capacidad de

almacenamiento, entorpeciendo la búsqueda de las materias primas e incumpliendo el FIFO y LIFO, como consecuencia directa de los mismos, aumentando los costos operativos.

#### ***2.2.2.2 Beneficios esperados y justificación de la implementación de un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System)***

La implementación de un sistema de gestión de un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System) se justifica claramente en el planteamiento del trabajo de titulación relacionado con Minerva S.A.

Un sistema de gestión de un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System) es la solución tecnológica de punta que permite una óptima y correcta gestión integral, tomando, en tiempo real, la gestión y procesos de todas las operaciones de un almacén, desde el proceso más simple para el personal involucrado, que es, la recepción, hasta el despacho de materias primas tanto para clientes finales y entre bodegas de la misma organización. Así como nombramos los problemas encontrados, es beneficioso evidenciar las mejoras y beneficios de la implementación de un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System):

***Precisión en la Gestión de Inventarios:*** Un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System) proporciona una visibilidad completa y en tiempo real de los inventarios, reduciendo significativamente los errores y mejorando, tanto, la precisión de los movimientos y la ocupación de espacios libres, por cliente, por materia prima de clasificación ABC, por familia, por peligrosidad, etc.

***Optimización del Espacio de Almacenamiento:*** A través de algoritmos avanzados y análisis de datos, el sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System) se podrá optimizar para así delimitar los espacios de almacenamiento, permitiendo

una organización óptima y mejorando utilización de los recursos. El mismo será una consecuencia de ahorro en tiempos de procesos y dinero para la organización

***Reducción de Tiempos de Respuesta:*** La automatización y optimización de los procesos de picking y despacho permiten reducir los tiempos de respuesta, es importante mencionar que estos tiempos serán para clientes externos e internos.

***Mejora en la Satisfacción del Cliente:*** Generando tiempos de respuesta más rápidos y una alta precisión en los pedidos, la implementación de un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System), será una contribución a la mejora en la satisfacción y experiencia del cliente interno y externo, fortaleciendo la participación de mercado de la compañía ante un mercado en constante mejora.

***Interconexión de procesos y capacitación constante:*** Implementación de un enfoque integral que abarca la planificación, compras, almacenamiento y distribución, mediante herramientas lean, junto con la capacitación del personal en nuevas tecnologías y metodologías de almacenamiento.

### ***2.2.2.3 Objetivos de la propuesta de un sistema de gestión de almacenes WMS***

#### ***(Warehouse Management System)***

La propuesta de implementación de un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System) en Minerva S.A. tiene como objetivos principales:

- Mejorar la precisión de inventarios.
- Optimizar el uso del espacio de almacenamiento.
- Reducir tiempos de ciclo.
- Incrementar la satisfacción del cliente.

#### ***2.2.2.4 Metodologías Lean y tecnologías de automatización propuestas.***

**GEMBA:** Mediante GEMBA permitirá que los líderes de cada área dentro de Minerva S.A. puedan conocer de primera mano las operaciones y necesidades de los almacenes, identificando problemas y oportunidades de mejora.

La implementación será manejada mediante un cronograma que manejará los siguientes criterios:

- Transportación
- Inventario
- Sobre procesos
- Vigilancia
- Defectos
- Habilidades no vistas

Este cronograma define las actividades y responsables que lo manejaran, de esta manera se evidencia “in situ” que se cumpla con las actividades de la implementación del sistema de gestión de un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System)

**Tecnología RFID:** Se normará el uso de etiquetas RFID para mejorar la precisión en el seguimiento de inventarios y facilitar la trazabilidad de los productos. Es importante mencionar que esta directriz será comunicada a toda la línea de cadena de abastecimiento (ver figura 4, Value Stream Mapping (VSM) – Valor añadido).

### **2.2.3 Creación**

#### **2.2.3.1 Planificación y diseño del proyecto**

**Definición de requisitos:** Se trabajará en base a la norma ISO 9001:2015, definiendo y documentando las actividades, roles, responsables para todos los procesos que integran al área de bodega.

**Selección de Proveedores:** Evaluación de diferentes proveedores del sistema de gestión de un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System) y tecnologías complementarias, considerando factores como costos, funcionalidades y soporte técnico.

Como política de la organización se evaluará tres opciones locales y dos opciones internacionales.

**Identificación de Elementos del Proceso:** Detallar las entradas, salidas, clientes y proveedores internos y externos del proceso (ver figura 4, Value Stream Mapping (VSM) – Valor añadido).

**Elaboración de un Cronograma:** Detallado plan de implementación que incluya hitos clave, asignación de recursos y seguimiento de progreso. El mismo se presentará a la junta de accionistas y a la gerencia general para el visto bueno final.

#### **2.2.3.2 Implementación del sistema de gestión de un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System)**

**Configuración del Sistema:** Personalización y desarrollo “Taylor made” de un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System) para alinearlos con los procesos y flujos de trabajo específicos de Minerva S.A.

**Integración con Sistemas Existentes:** Conexión de un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System) con el sistema de ERP (SAP BO)



manejado dentro de Minerva S.A., el fin de esta interacción es asegurar una gestión integral de la cadena de suministro, se realizará los primeros ejercicios en la base de prueba del ERP (SAP BO), esto con el fin de estar en un ambiente controlado que no afecte a los movimientos diarios.

***Elaboración de un Cronograma:*** Para la implementación de un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System) en Minerva S.A., se elaborará un cronograma detallado que incluya fases como preparación inicial, diseño del sistema, desarrollo e integración, implementación y soporte post-implementación. Como cláusula del contrato se deberá establecer el tiempo de post implementación y asesoría personalizada. Los hitos clave incluirán la finalización del diseño, inicio de pruebas de integración, fecha de implementación y evaluación post-implementación. Se asignarán recursos específicos, se establecerán reuniones regulares de seguimiento y se definirán KPIs para monitorear el progreso del proyecto, asegurando una implementación eficiente y exitosa de un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System) en toda la empresa.

### ***2.2.3.3 Socialización y programas de formación***

Para asegurar una adopción efectiva del sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System) en Minerva S.A., se llevarán a cabo sesiones prácticas y talleres en el lugar de trabajo. Estas actividades prácticas serán fundamentales para consolidar el aprendizaje teórico y fomentar la confianza en el uso del nuevo sistema.

Se organizarán talleres dirigidos por instructores especializados que guiarán a los empleados a través de escenarios prácticos basados en situaciones reales de operación del almacén.

Los talleres abarcarán desde las funciones básicas hasta las más avanzadas del sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System), permitiendo a los

participantes interactuar directamente con el sistema y familiarizarse con sus capacidades. Se crearán simulaciones que imiten condiciones reales de trabajo en el almacén, incluyendo la recepción de mercancías, el almacenamiento, el picking y el despacho de pedidos. Se facilitará un proceso de entrenamiento continuo para permitir a los empleados familiarizarse completamente con el sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System) y adaptarse a cualquier actualización o cambio en el sistema.

#### ***2.2.4 Reestructuración.***

##### ***2.2.4.1 Optimización del Diseño del Almacén***

Para maximizar la eficiencia operativa tras la implementación de un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System) en Minerva S.A., se llevará a cabo una reestructuración enfocada en el diseño y la organización del almacén:

***Análisis Espacial:*** Se realizará una evaluación detallada del diseño actual del almacén para identificar áreas de mejora. Esto incluirá el análisis de la distribución física de los productos y la identificación de cuellos de botella o áreas subutilizadas.

***Rediseño del Layout:*** Se desarrollará un nuevo layout que optimice el uso del espacio disponible. El diseño se centrará en mejorar el flujo de materiales y reducir la distancia recorrida por los operarios, lo cual aumentará la eficiencia de las operaciones diarias.

***Implementación de Zonas de Almacenamiento:*** Se establecerán áreas específicas de almacenamiento basadas en la clasificación ABC de inventarios. Esta estrategia permitirá una mejor gestión de stocks al asignar diferentes niveles de prioridad y acceso según la rotación y demanda de las materias primas.

#### ***2.2.4.2 Automatización de procesos.***

Para optimizar aún más las operaciones del almacén y aprovechar al máximo las capacidades de un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System), se implementarán tecnologías avanzadas de automatización:

***Sistemas Pick-to-Light:*** Se introducirán sistemas de picking automatizado como Pick-to-Light, que utilizan indicadores visuales para guiar a los operarios durante la preparación de pedidos. Esto reducirá significativamente los errores y aumentará la velocidad de ejecución de pedidos.

***Tecnología RFID:*** Se adoptará la tecnología de identificación por radiofrecuencia (RFID) para mejorar la precisión en el seguimiento de inventarios. Las etiquetas RFID permitirán una gestión más eficiente de los activos y una trazabilidad precisa de los productos a lo largo de toda la cadena de suministro.

Estas iniciativas de reestructuración y automatización están diseñadas para complementar la implementación de un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System) en Minerva S.A., asegurando que la empresa no solo optimice sus operaciones actuales, sino que también esté preparada para gestionar de manera efectiva el aumento de la demanda y la complejidad logística en el futuro

#### ***2.2.5 Costos relacionados a la propuesta***

Se manejará tres presupuestos tentativos, en función, de tener una implementación ordenada y que el mismo no genera un gasto de un solo pago para la organización. Contemplando las directrices de alta gerencia sobre ir pagando toda la implementación a medida que va la misma.

**Tabla 39***Inversión Implementación sistema de gestión de inventarios (WMS)*

<b>Implementación WMS (1 año)</b>	
<b>Rubro</b>	<b>Valor</b>
Software WMS	\$ 50,000.00
Equipos RFID	\$ 5,000.00
Consultoría 2 años	\$ 50,000.00
Capacitación y talleres personal	\$ 5,000.00
Mantenimiento por 5 años	\$ 10,000.00
<b>Total</b>	<b>\$120,000.00</b>

**Fuente:** Elaboración Propia**Elaborado por:** Christian Becerra, David Benavides, Cristobal Escobar y Diego Jiménez**Tabla 40***Inversión pick to light*

<b>Pick to light (6 meses)</b>	
Equipos	\$ 10,000.00
Integración al WMS y ERP	\$ 5,000.00
Capacitación y mantenimiento por 2 años	\$ 2,000.00
<b>Total</b>	<b>\$ 17,000.00</b>

**Fuente:** Elaboración Propia**Elaborado por:** Christian Becerra, David Benavides, Cristobal Escobar y Diego Jiménez**Tabla 41***Implementación final*

<b>Implementación final</b>	
Orden almacén y racks	\$ 5,000.00
Asesoría de procesos nuevos	\$ 5,000.00
Seguimiento mejora continua	\$ 1,000.00
<b>Total</b>	<b>\$ 11,000.00</b>

**Fuente:** Elaboración Propia**Elaborado por:** Christian Becerra, David Benavides, Cristobal Escobar y Diego Jiménez

### 3. RESULTADOS

Una vez se ha detallado el análisis situacional de Minerva S.A. y se descrita la propuesta de mejora mediante la implementación de un sistema de gestión de almacenes (SGA) o un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System) por sus siglas en inglés; además de otras herramientas y estrategias operativas con la finalidad de optimizar la eficiencia y eficacia en el manejo de los almacenes de la organización, se plantea un cuadro de mando integral que defina los indicadores que permitan la medición y el control del proceso operativo y permitan evidenciar los resultados esperados detallados en el presente apartado.

#### 3.1 Indicadores

El cuadro de mando integral CMI (Balanced Scorecard) es una herramienta de gestión empresarial, que sirve para medir la evolución de la empresa y el seguimiento de los objetivos y estrategias planteadas, mediante el establecimiento de indicadores numéricos y gráficos, que proporcionan una visión en tiempo real de la situación general de la empresa, utilizada por los directivos para la toma de decisiones, la implementación de un sistema de gestión de almacenes (SGA) anclado al ERP (Enterprise Resource Planning) con el que actualmente cuenta Minerva S.A., permitirá la medición, el seguimiento y control de los indicadores propuestos y de esta forma evidenciar los resultados esperados de la propuesta de mejora planteada.

Para la propuesta del cuadro de mando integral de Minerva S.A., se consideran cuatro perspectivas interrelacionadas entre sí:

- **Financiera:** Se contemplan los indicadores financieros vinculados al crecimiento, rentabilidad, reducción de riesgos financieros, entre otros.

- **Cliente:** Las métricas consisten en conocer la relación que la empresa mantiene con sus clientes, como por ejemplo la satisfacción y retención.
- **Procesos internos:** Los procesos internos son aquellos que permiten obtener la reducción de costos, agregan valor a productos y servicios, logran la satisfacción de clientes, todo ello resultando en rentabilidad y sostenibilidad empresarial.
- **Formación y desarrollo:** Se incluye lo referente al capital humano y el conocimiento, como la satisfacción, innovación, el desarrollo profesional, entre otros.

Bajo esta idea, para el análisis de los indicadores planteados se definirá una meta con el plazo a alcanzarse, un valor medio aceptable y un valor mínimo tolerable que permita el seguimiento y control de la efectividad en cuanto a las acciones implementadas para el cumplimiento de los objetivos planteados.

### ***3.1.1 Indicadores financieros.***

Con el objetivo de mejorar el estado financiero de Minerva S.A., se plantean indicadores que permitan mejorar la rentabilidad y sostenibilidad de la organización, métricas financieras que permitan controlar los costos, evaluar el margen de beneficio y cumplimiento del presupuesto, generando una mejora en la rentabilidad del giro de negocio, para brindar más réditos a los colaboradores.

Bajo esta premisa se plantean dos indicadores financieros anclados a la gestión operativa de la empresa y que permitirán evidenciar la mejora propuesta mediante su seguimiento y control, estos indicadores son:

#### **a) Ahorro en compras de materia prima a comercializar.**

Es importante que los recursos que se invierten desde la cuenta de aprovisionamiento de Minerva S.A., destinados a la adquisición de materiales para su comercialización, presenten un enfoque y ejecución adecuada; en esta idea, al realizar una clasificación ABC

por importancia e impacto de los SKUs mediante el uso del sistema de gestión de almacenamiento (SGA), los montos asignados al aprovisionamiento pueden centralizarse en su mayoría a los productos tipo A de mayor rotación y rentabilidad, y definir un porcentaje reducido para los tipo B y finalmente permitir la toma de decisiones en cuanto a aprovisionar o no los tipo C que actualmente son un problema por su casi nula comercialización y acumulación como inventario inmovilizado.

El indicador tiene como objetivo meta alcanzar un ahorro del 10 % de en la totalidad de compras de materiales, con una media aceptable del 8 % y un mínimo tolerable del 5 %; se pueden realizar mediciones periódicas hasta el cierre del presente año para ver el impacto de la implementación del sistema de gestión de almacenamiento (SGA) propuesto durante el presente año 2024 y contar con esto como una línea base de comparación para el año 2025.

#### **b) Costo por gestión de Inventario inmovilizado.**

Es claro que una de las problemáticas actuales en los almacenes de Minerva S.A. es la acumulación de materiales que no salen por baja rotación, por caducidad debido a una mala ejecución del FIFO o incluso por adquisiciones sin demanda real, todo esto resulta en costos para la organización para dar salida de estos materiales ya sea asumiendo pérdidas mediante remate del material o mediante los costos de desecho bajo gestor calificado, costos que le han representado en el último año \$ 500.000,00 a la organización, un rubro muy alto considerando que atenta directamente contra la rentabilidad; bajo esto anclado, en una adecuada gestión de inventarios con una clasificación ABC y seguimiento de la rotación e importancia mapeados desde el sistema de gestión de almacenamiento propuesto, se plantea como meta objetivo asumir como empresa un costo por gestión de inventario caducado y/o sin rotación por un valor de \$10.000,00, una media aceptable de \$15.000,00 y un valor máximo tolerable de \$20.000,00, para 2025, de esta forma se busca reducir los costos de

inventario inmovilizado en un 98 %, de tal manera que la gestión de Minerva S.A. sea más rentable y sostenible con el tiempo.

### ***3.1.2 Indicadores comerciales***

Como se ha mencionado con anterioridad Minerva S.A. ha incrementado sus ventas año a año de forma considerable, por ejemplificar se puede mencionar el incremento en ventas en un 10 % entre los periodos 2022 y 2023; con esta idea, la empresa se plantea como objetivo el incrementar su participación en el mercado ecuatoriano mediante la comercialización de materias primas para sectores industriales que le permita alcanzar la meta de incremento en ventas por un 25 % para 2025; con esta línea objetivo se define la necesidad de un indicador que permita el seguimiento de la evolución de las ventas mes a mes, el indicador propuesto es:

#### **a) Crecimiento en ventas.**

Minerva S.A., plantea implementar programas de inversión estratégica en la adquisición de materiales a comercializar y el desarrollo de campañas de marketing a nivel nacional que le permitan alcanzar la meta del indicador definida en un 25 % de aumento en ventas para el año 2025, se considera un valor aceptable un 15 % de aumento en ventas y un mínimo tolerable del 10 % en aumento de ventas; una vez más, el sistema de gestión de almacenes (SGA) permitirá parametrizar un seguimiento de las ventas en tiempo real y la evolución con el paso del tiempo y definir el enfoque de las estrategias según sea más conveniente para la organización en temas de rotación, importancia y rentabilidad de los productos que son comercializados.

#### **b) Asertividad del forecast.**

Es importante para la optimización de los recursos asignados al aprovisionamiento, que Minerva S.A. que se lleve un control del forecast levantado para satisfacer la demanda



proyectada, bajo esta consideración debe ser medida la asertividad de dicho forecast y para esto se plantea el ratio porcentual definido por el producto real vendido vs el producto planificado para venta; para este indicador se plantea una meta objetivo de una asertividad mayor al 90 %, una línea aceptable del 85 % y un mínimo tolerable del 80 % con un periodo de seguimiento y medición mensual.

### ***3.1.3 Indicadores operativos***

Analizando el giro de negocio de Minerva S.A. como una importadora y comercializadora de materias primas para diferentes sectores industriales en el Ecuador, destaca que las operaciones internas relevantes de la organización están definidas en el marco de la gestión de almacenamiento, inventarios de logística de entradas y salidas de material, con base en esto se consideran importante los siguientes indicadores operativos enmarcados en la propuesta de valor entregada.

#### **a) Utilización de la superficie del almacenamiento.**

Considerando que todo almacén tiene una capacidad cubica delimitada por su infraestructura, es importante que Minerva S.A., tenga el control del espacio o superficie disponible para el almacenamiento y gestión integra de los materiales a comercializar, actualmente ya que esta ocupación se ha visto superada en su capacidad y se encuentra cotizada, como se propone en la propuesta de valor, el uso del sistema de gestión de almacenes (SGA) permita definir el inventario y su ubicación optima por rotación, bajo esto se propone alcanzar como meta objetivo de utilización de la superficie de almacenamiento del 80 %, con una media aceptable del 85 % y una ocupación máxima de la superficie en un 90 %, permitiendo el asegurar contar con un buffer de superficie para situaciones donde la organización deba ser flexible y requiera adaptación por cambios en la demanda o las necesidad a inmediato/corto plazo de sus clientes.

**b) Exactitud de existencias.**

No contar con la claridad de las existencias físicas que se encuentran a disposición del personal de ventas, es una problemática que debe ser mitigada por Minerva S.A., la implementación del sistema de gestión de almacenes que permita el control del inventario viabilizará el conocimiento exacto en tiempo real de las existencias disponibles y su condición para despacho, bajo esto y como control a la propuesta de mejora se plantea que este indicador debe tener como meta objetivo el 99 % de exactitud en sus existencias y una tolerancia de mínimo el 97 % de exactitud en las existencias por temas aislados que puedan generar incertidumbre momentánea como transacciones sin cerrar o validaciones de calidad, es fundamental asegurar la exactitud del inventario para que la organización pueda mantener el crecimiento que lleva a la fecha.

**c) Precisión de pedido.**

El asegurar que los pedidos sean preparados para su despacho es una necesidad primordial para Minerva S.A., actualmente las deficiencias por no respetar los lineamientos FIFO; así como, el despacho de existencias bajo el conocimiento del personal más no por la certeza de las mismas, plantea que una vez implementado el sistema de gestión de almacenes (SGA) y la superficie de almacenamiento este establecida y definida, la organización se fija como meta objetivo una precisión mayor o igual al 98 % en sus pedidos, un línea aceptable del 95 % y una tolerancia mínima del 93 % en la precisión, asegurando el servicio y la eficiencia de las operaciones del almacén.

***3.1.4 Indicador de servicio al cliente.***

El nivel de servicio corresponde a la capacidad de la empresa para cumplir las necesidades y expectativas de sus clientes, entre lo cual se contempla la calidad, tiempos de entrega, disponibilidad de productos, entre otros factores que aprecie cada cliente en

particular. En este sentido, es trascendental que Minerva S.A. establezca un indicador para controlar el nivel de satisfacción de sus clientes, así como el nivel de servicio alcanzado en comparación con el planificado. La premura se fundamente en que un alto nivel de servicio garantiza una mayor satisfacción de sus clientes, y por lo tanto incrementan los ingresos y la fidelidad de los mismos, con diferenciación en el servicio que otorga mayor ventaja competitiva frente a sus competidores.

**d) OTIF (On Time In Full)**

Implementar una medición del nivel de servicio mediante un indicador clave de rendimiento, en este caso, On Time In Full (OTIF), indicador porcentual que permite establecer la razón existente del número de pedidos que se despachan a tiempo y completos denominadores “bien servidos” para el número total de pedidos recibidos por la empresa.

La medición de este indicador para la totalidad de los pedidos recibidos y gestionados Minerva S.A., permitirá tener un valor real del nivel de servicio que ha entregado la empresa en su giro de negocio y permitirá identificar mediante segmentaciones, en el caso de los pedidos no servidos a conformidad, si el desvió se debió por una falta de producto (incompleto) o por fuera de la fecha (destiempo) esperada del cliente.

Bajo esta premisa, se plantea como meta objetivo después de efectuar la propuesta de mejora mediante la implementación del sistema de gestión de almacenamiento (SGA) de un OTIF igual o mayor al 85 %, con una línea aceptable del 80 % y una tolerancia del 75 % como mínimo para el nivel de servicio entregado, lo cual asegure la satisfacción y fidelización del cliente.

Los indicadores antes descritos se han seleccionado con la finalidad de dar seguimiento, medir y evaluar puntos claves de las actividades de almacenamiento de Minerva S.A. que actualmente son una debilidad y limitante para afrontar el crecimiento como ya fue expuesto previamente, de tal manera, que se pueda evidenciar con el cuadro de mando

propuesto que la implementación de un sistema de gestión de almacenes (SGA) o un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System) por sus siglas en inglés, como plantea la propuesta de valor entregada, ha de permitir a la organización solventar las problemáticas actuales de gestión de inventarios y almacenamiento, y permitirá a la misma mejorar la sincronización entre las áreas de planificación, bodega y comercial, viabilizando de esta forma la adaptación al crecimiento de la organización y permitiendo responder a la demanda creciente de sus clientes y con ello la apertura de nuevos segmentos de mercado para rentabilizar sus operaciones y asegurar ser sostenibles con el tiempo.

**Tabla 42**

*Cuadro de Indicadores*

Tipo	Indicador	Meta	Madia Aceptable	Tolerancia
Financieros	Ahorro en compras de materia prima a comercializar	10%	8%	5%
	Costo por gestión de Inventario inmovilizado	\$10.000,00	\$15.000,00	\$20.000,00
Comerciales	Crecimiento en ventas	25%	15%	10%
	Asertividad del forecast	90%	85%	80%
Operativos	Utilización de la superficie del almacenamiento	80%	85%	90%
	Exactitud de existencias	99%	n/a	97%
	Precisión de pedido	98%	95%	93%
Servicio al cliente	OTIF (On Time In Full)	85%	80%	75%

**Fuente:** Elaboración Propia

**Elaborado por:** Christian Becerra, David Benavides, Cristobal Escobar y Diego Jiménez

Es importante dejar sentado que los indicadores y metas definidas para cada uno de ellos están establecidas para ser alcanzadas en el 2025, considerando que para la

implementación de la propuesta de mejora presentada se llevara un tiempo entre tres y seis meses, las métricas definidas deben poder alcanzar sus metas para el cierre de periodo fiscal de 2025 de Minerva S.A., si bien, con la implementación de las mejoras propuestas se puede iniciar de forma inmediata mediciones y alcanzar resultados a inmediato y corto plazo, es importante considerar las medidas alcanzadas al cierre de 2024 como una base preliminar para alcanzar las metas establecidas al cerrar el siguiente periodo con base en lo gestionado, corregido y optimizado durante el periodo en curso.

### **3.2 Resultados esperados**

La propuesta de valor a implementar en Minerva S.A., plantea alcanzar como resultados la mejora continua de sus procesos internos, especialmente en las áreas de gestión de inventario y logística; en esta idea, la implementación de un sistema de gestión de almacenes (SGA) o un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System) por sus siglas en inglés, busca generar resultados en varias aristas de interés de la organización, como se describirá en los siguientes párrafos.

#### ***3.2.1 Sincronización de procesos internos.***

La implementación de un Sistema de gestión de almacenes, que se ancle al actual ERP (Enterprise Resource Planning) con el que cuenta Minerva S.A., plantea alcanzar una sincronización de los tres procesos que intervienen en la gestión de compras y almacenamiento de la empresa; es decir, los procesos de Planificación, Compras y Bodega, actualmente con una comunicación poco fluida y un flujo de trabajo que no cuenta con una herramienta de interacción óptima para mantener en la misma línea de trabajo y enfoque a los procesos; con la sincronización de estos procesos se espera lograr que la empresa maneje la

misma información en tiempo real en cuanto al abastecimiento, las existencias y los despachos a realizar, permitiendo mantener una línea continua de transacciones internas, y viabilizar los acuerdos con proveedores y clientes mediante decisiones tomadas con base en una data real y de conocimiento como organización y no aislada como actualmente ocurre.

### ***3.2.2 Optimización de las operaciones de almacenamiento.***

Con la implementación del sistema de gestión de almacenes (SGA), se busca alcanzar una mejora en las operaciones de almacén, abordando directamente varios desafíos identificados, lo que resulta vital para la eficiencia operacional.

#### ***3.2.2.1 Gestión de inventarios.***

Anclado en la propuesta de mejora discutida, alcanzar una óptima gestión de los inventarios, definido en existencias, movimientos, ubicación, almacenamiento, consolidación, despacho y las demás actividades inherentes la operatividad de las bodegas, viabilizará los siguientes resultados esperados:

##### **a) Reducción de los errores de stock.**

El seguimiento automatizado de las existencias en el inventario que se realizará mediante el SGA (un sistema de gestión de almacenes WMS -Warehouse Management System), permitirá reducir e incluso mitigar en su totalidad los errores de carácter humano que se han presentado en la organización, favoreciendo de esta forma contar con la exactitud de los inventarios disponibles en tiempo real en todo momento, con lo Minerva S.A., podrá amenorar la pérdida de materiales por caducidad, errores en la gestión de rotación, favoreciendo un abastecimiento adecuado en pro de la satisfacción del cliente.

##### **b) Clasificación estratégica de productos.**

Mediante el uso del SGA (un sistema de gestión de almacenes WMS -Warehouse Management System) Minerva S.A., podrá mediante data precisa definir una clasificación

ABC bajo criterios de rotación e importancia de sus productos, una parametrización bajo un esquema ABC-XYZ permitirá categorizar cada material a comercializar de tal manera que los recursos para el abastecimiento del inventario sean enfocados en su gran mayoría a los productos de mayor rotación y rentabilidad, resultando en un mayor beneficio para la empresa al reducir adquisiciones de inventario sin rotación y/o demanda.

**c) Rotación de los materiales.**

Con la implementación de SGA (un sistema de gestión de almacenes WMS -Warehouse Management System), Minerva S.A. logrará identificar la rotación de sus productos y con ellos establecer estrategias de abastecimiento y rotación del inventario bajo lineamientos específicos como cliente, línea, fechas de producto, valor incluso de la demanda misma, mediante lo cual se busca evitar la acumulación de producto obsoleto y sin salida de los almacenes que hagan uso de superficie y disminuyan rentabilidad de las operaciones.

**d) Trazabilidad asegurada.**

Mediante el uso del SGA (un sistema de gestión de almacenes WMS -Warehouse Management System), Minerva S.A. puede asegurar la trazabilidad desde origen hasta el uso de los materiales que comercializa, gracias a que el sistema detallará cada movimiento de los materiales desde proveedor, pasando por los procesos de la empresa, hasta su despacho al cliente, facilitando el seguimiento de los materiales y estado de los mismos asegurando la ejecución de los lineamientos FIFO, de forma que se mitigue una latente acumulación de material caducado que deba ser gestionado a costo de la empresa en un futuro causando pérdidas de rentabilidad para la organización.

### ***3.2.2.2 Eficiencia Operativa***

Toda organización busca mediante la mejora de sus procesos alcanzar un nuevo nivel de eficiencia en sus operaciones que permitan una mejor respuesta hacia sus clientes y

generar un mayor margen de rentabilidad a la empresa, con la propuesta de mejora planteada para Minerva S.A., se planea alcanzar los siguientes resultados operativos:

**a) Perfeccionar la precisión en los despachos.**

Con el ingreso de los pedidos desde el área comercial, el sistema de gestión de almacenes (SGA/WMS) automatiza el proceso de preparación de cada pedido, por lo cual errores en los procesos de picking, packing, slotting y shipping se ven mitigados en su gran mayoría, con lo cual el tiempo de la operación íntegra de preparación de pedidos se verá reducido y la precisión al despachar lo solicitado por el cliente se asegurará desde los parámetros mapeados por el sistema de gestión del almacén, favoreciendo la reducción de costos a la organización por tiempo y errores, favoreciendo la satisfacción del cliente al recibir su pedido en tiempo, cantidad y calidad esperada.

**b) Optimización de la superficie del almacén**

El sistema de gestión de almacén (SGA/WMS) implementado como mejora viabiliza la optimización en cuanto al aprovechamiento del espacio físico de las bodegas de almacenamiento, mediante lineamientos como la clasificación de productos, cubillaje (volumen) y estibaje (tamaño) por producto, frecuencia de movimiento, importancia, entre otras de cada producto que permitirán definir la estrategia en cuanto a la ubicación adecuada de cada uno para optimizar su manipulación y comercialización. Con esto la organización puede obtener el mayor provecho a la superficie disponible y se maximiza la eficiencia de los procesos de almacenamiento y logística de la organización.

Otro resultado importante que se pretende alcanzar es determinar la capacidad real de almacenamiento de Minerva S.A.; oportunamente la implementación del sistema de gestión de almacenes (SGA/WMS) permitirá una mejor gestión de las transacciones del almacén, pero para que la mejora sea íntegra, se debe realizar como prioridad la determinación de la capacidad de almacenamiento real de las bodegas de la empresa, es por esto que la



información recolectada también viabilizará la definición del modelo de Layout para el almacenamiento de los productos que favorezca las operaciones de la empresa y se defina la mejor distribución de los materiales; la mejora debe incluir el cálculo de la distancia más óptima en  $X$  y  $Y$ , para maximizar el número de ubicaciones disponibles para el cubicaje de materiales en las instalaciones de las bodegas maximizando de esta forma el uso de la superficie del almacén.

#### **c) Mitigar la ocupación excesiva en almacén**

Conociendo la situación en cuanto la acumulación de material caducado e inmovilizado sin rotación que presenta Minerva S.A., la utilización de un SGA un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System) para sus operaciones de almacén permitirá mitigar la acumulación de estos materiales, debido a que la parametrización del sistema de forma automatizada evitará el repercutir en errores de abastecimiento de productos sin salida y levantará alertas tempranas de próxima caducidad de materiales de forma que este tiempo de situaciones no sean replicables con el tiempo bajo control íntegro del inventario por parte del sistema de gestión de almacenes (SGA/WMS).

#### **d) Tiempos operativos**

Las necesidades de flexibilidad y adaptación del mundo industrial hoy en día se ven traducidos en respuestas más rápidas sin sacrificar calidad ni servicio; bajo esta consideración, si Minerva S.A. quiere mantener su crecimiento debe contar con una respuesta acorde a la expectativa de sus clientes. Al implementar un sistema de gestión de almacenes (SGA/WMS) las tareas rutinarias que podían conllevar un tiempo considerable y ser susceptibles a errores humanos, son realizadas por el sistema en segundos y con el detalle y precisión necesario para evitar errores, es por esto que con la propuesta de mejora, los tiempos de ciclo para operaciones de almacén como preparación de pedidos, despacho, consolidación de cargas, mapeo de rutas de despacho e incluso programación sistemática de despachos y

abastecimiento bajo la parametrización del sistema, viabilizan que dentro de los resultados esperados este una reducción significativa de al menos un 50 % en los tiempos de ejecución de las actividades fundamentales de las operaciones de Minerva S.A., con lo cual la empresa puede entrar en un ritmo de trabajo adecuado para la demanda actual y el crecimiento proyectado para los próximos años.

**e) Planificación de la demanda.**

El implementar un sistema de gestión de almacenes (SGA/WMS) se le suministra la mayor cantidad de información histórica posible de la organización, y con su uso día a día se acrecienta esta base de datos; con estos datos precisos y la capacidad de análisis del sistema se viabilizará definir una planificación para la demanda con al menos 80 % menos de riesgo de errores, evitando de esta forma un sobreabastecimiento o desabastecimiento según la situación, con lo cual se logrará optimizar los recursos en pro del mayor beneficio de la empresa para la sostenibilidad de la misma.

**3.2.3 Beneficios financieros esperados.**

Los resultados esperados lejos de considerarse únicamente en el ámbito operativo y de gestión de la organización, se buscan también en lo financiero; la implementación de un sistema de gestión de almacenes (SGA/WMS) le entrega herramientas a Minerva S.A. para lograr mitigar costos que al momento afectan el beneficio final de la organización en su cuenta de resultados y también aportan a la optimización de los recursos de manera que en conjunto incrementen la rentabilidad de organización, con este contexto los resultados esperados en este rubro son:

**a) Reducción de costos por gestión de material inmovilizado.**

Mediante el uso del sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System) se plantea el logro de reducir los costos de gestión de materiales que han quedado

caducados o no tienen rotación, la revisión de un forecast y planificación de la demanda basada en los datos del SGA viabilizan un ahorro económico por gestión de material sin salida, ya que previene la adquisición de dichos productos, así como se asegura de despachar antes de caducidad cada material (FIFO),

**b) Aprovisionamiento enfocado.**

La segmentación de productos por rotación y rentabilidad para la empresa es una herramienta que se mapeará con el uso del sistema de gestión de almacenes; bajo esta consideración, los recursos de la cuenta de aprovisionamiento pueden centrarse en mayor o menor medida a cada grupo de materiales de tal manera que bajo la estrategia comercial de la organización se asegure la disponibilidad de materiales rentables y de alta rotación y se reduzcan las adquisiciones de materiales poco beneficiosos, con esto auguramos un incremento en la rentabilidad de la organización como uno de los resultados más esperados.

**c) Reducción de costos operativos**

Como se especificó con anterioridad la implementación de un sistema de gestión de almacenes (SGA/WMS) en la gestión de Minerva S.A., denota en mejoras de las operaciones de bodega, con lo cual se alcanzan resultados operativos beneficiosos para la organización; sin embargo, el beneficio no queda solo en lo operativo ya que la reducción de tiempos, una mayor eficiencia de las operaciones y la reducción de los errores humanos en las mismas, generarán un ahorro importante para la empresa y disminuirán los costos de operación al reducir los movimientos innecesarios, las mermas de material y optimizando el uso de la superficie del almacén y la mano de obra directa de las operaciones.

**d) Reducción de costos por transporte**

Un sistema de gestión de almacenamiento permitirá que Minerva S.A., realice con mayor precisión y exactitud la consolidación de cargas para pedidos y el mapeo de las rutas

óptimas de despacho a realizar, de esta forma se reducirán significativamente los costos por transporte.

#### ***3.2.4 Estrategia empresarial.***

Toda mejora planificada e implementada debe estar acorde a una estrategia empresarial definida, considerando que en el macro de su gestión Minerva S.A., busca asegurar un mayor segmento de mercado a corto plazo reflejado en el incremento de ventas año a año, la capacidad de la respuesta a la demanda cambiante mediante flexibilidad y una propuesta de valor con un alto nivel de servicio, con base en la propuesta de valor presentada, se espera alcanzar los siguientes resultados:

##### **a) Cumplimiento de las metas definidas en el cuadro de mando integral.**

Se enuncio al inicio de este apartado, el cuadro de mando integral que se plantea para dar seguimiento y control a la propuesta de mejora al implementar un sistema de gestión de almacenes (SGA/WMS) en la empresa; bajo esta premisa entre los resultados esperados está el alcanzar para al cierre del periodo fiscal 2025 al menos la línea tolerable para cada uno de los indicadores definidos en el cuadro de mando integral detallado, y con un proceso de mejora continua asegurar la consecución de las metas objetivo en el menor tiempo posible.

##### **b) Toma de decisiones basada en datos.**

Una empresa que está en crecimiento y busca afianzarse en el mismo como es el caso de Minerva S.A., debe estar en constante transformación, adaptabilidad y resiliencia, bajo esto la propuesta de mejora propuesta permitirá a la organización realizar la toma de decisiones estratégicas, tácticas y operativas con base en información real y confiable, de tal manera que toda esta información valiosa almacenada en el SGA (un sistema de gestión de almacenes WMS -Warehouse Management System) sustenten y faciliten la toma de decisiones para la organización asegurando su sostenibilidad y rentabilidad con el tiempo.

**c) Valor agregado mediante el servicio al cliente.**

Contar con el sistema de gestión de almacenes (SGA/WMS), permitirá a Minerva S.A., cuantificar realmente el nivel del servicio ofertado a su cliente; esto, gracias a que el sistema permitirá medir y dar seguimiento constante al indicador OTIF (On Time In Full), de esta manera, la organización cuenta con la herramienta para asegurar un alto nivel de servicio como valor agregado a su oferta comercial, y se puede evidenciar los puntos de mejora o de acción en casos de desvío gracias a la data empleada para la medición del indicador, permitiendo mantener un servicio acorde a la expectativa del cliente para alcanzar su fidelización.

**d) Mejora continua.**

Un baluarte de la implementación de un sistema de gestión de almacenes (SGA/WMS) en los procesos de valor de Minerva S.A., es que su implementación es afín a diferentes estrategias y herramientas operativas para maximizar sus beneficios; bajo esta consideración, dentro de los resultados esperados esta la introducción de herramientas que aseguren la mejora continua de los procesos y favorezcan los lineamientos definidos y automatizados con el sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System), entre estas se consideran la implementación del Kanban, 5S's como complemento a la prevención de los excesos de inventario por los controles visuales que establecen; el trabajo estándar y el Poka Yoke como definición de actividades en línea estandarizada con apoyos a prueba de falla que impidan definitivamente fallos operativos y finalmente métodos Gemba y Jidoka al final de las operaciones que consoliden en grupo la optimización de las operaciones y la maximización del beneficio para la organización.

Los resultados esperados enunciados a lo largo de este apartado se sustentan bajo un análisis AMEF antes de la implementación de la propuesta de mejora planteada para Minerva

S.A., el número prioritario de riesgo por las deficiencias de las operaciones y gestión de inventarios es de 432 como se puede apreciar a continuación:

**Tabla 43**

*AMEF del estado actual de Minerva S.A.*

AMEF: Análisis de Modo y Efecto de la Falla															
Nombre de Proceso o Producto: ALMACENAMIENTO		Encargado: C. ESCOBAR / C. BECERRA D. JIMÉNEZ / D. BENAVIDES		Preparado por: GP-1		Página: 1 de 1		AMEF Fecha (Orig): 2/6/2024		Rev. 1					
Pasos Clave del Proceso	Modos de Falla Potenciales	Efectos de Fallas Potenciales	S E V	Causas Potenciales	O C U	Controles de Ocurrencia	D E T	N P R	Acciones Recomendadas	Resp.	Acciones Implementadas	S E V	O C U	D E T	N P R
¿Cuál es el paso del proceso?	¿De qué maneras puede fallar dicho paso del proceso?	¿Cuál es el impacto de las variables de los pasos clave cuando hay un fallo (cliente o requerimientos internos)?	¿Qué tan severo es el efecto para el cliente?	¿Qué causa que el paso clave falle?	¿Que tan seguido ocurre la causa o Modo de Fallo?	¿Cuáles son los controles existentes y procedimientos preventivos de Causa o Modo de Fallo?	¿Qué también pueden detectar la Causa o Modo de Fallo?		¿Cuáles son las acciones para reducir la Ocurrencia de la Causa o mejorar la Detección?	¿Quién es responsable de las acciones recomendadas?	Anotar las acciones implementadas. Incluye fecha de completación.				
Errores en las operaciones de aprovisionamiento, almacenamiento y despacho de Minerva S.A.	Despachos fuera de fecha. Despacho de producto caducado. No se realiza FIFO.	Devoluciones por material no conforme para el cliente. Acumulación de inventario caducado. Acumulación de producto sin rotación.	9	No se cuenta con automatización de las operaciones.	6	No existen actualmente controles ni procedimientos que prevengan la falla.	8	432							0

**Fuente:** Elaboración Propia

**Elaborado por:** Christian Becerra, David Benavides, Cristobal Escobar y Diego Jiménez

Sin embargo, con la implementación de la mejora propuesta para las operaciones de Minerva S.A., se evidencia mediante el AMEF una reducción significativa de número de prioridad de riesgo a 9, es decir un nivel moderado y no crítico como antes de la mejora propuesta, como se observa a continuación:

**Tabla 44**

*AMEF esperado de Minerva S.A.*

AMEF: Análisis de Modo y Efecto de la Falla														
Nombre de Proceso o Producto: ALMACENAMIENTO		Encargado: C. ESCOBAR / C. BECERRA D. JIMÉNEZ / D. BENAVIDES		Preparado por: GP-1		Página: 1 de 1		AMEF Fecha (Orig): 2/6/2024		Rev. 1				
Pasos Clave del Proceso	Modos de Falla Potenciales	Efectos de Fallas Potenciales	S E V	Cuñas Potenciales	O C U	Controles de Ocurrencia	D E T	N P R	Acciones Recomendadas	Resp.	S E V	O C U	D E T	N P R
¿Cuál es el paso del proceso?	¿De qué maneras puede fallar dicho paso del proceso?	¿Cuál es el impacto de las variables de los pasos clave cuando hay un fallo (cliente o requerimientos internos)?	¿Qué tan severo es el efecto para el cliente?	¿Qué causa que el paso clave falle?	¿Que tan seguido ocurre la causa o Modo de Fallo?	¿Cuáles son los controles existentes y procedimientos preventivos de Causa o Modo de Fallo?	¿Qué también pueden detectar la Causa o Modo de Fallo?		¿Cuáles son las acciones para reducir la Ocurrencia de la Causa o mejorar la Detección?	¿Quién es responsable de las acciones recomendadas?				
Errores en las operaciones de aprovisionamiento, almacenamiento y despacho de Minerva S.A.	Despachos fuera de fecha. Despacho de producto caducado. No se realiza FIFO.	Devoluciones por material no conforme para el cliente. Acumulación de inventario caducado. Acumulación de producto sin rotación.	9	No se cuenta con autoimización del las operaciones.	6	No existen actualmente controles ni procedimientos que prevengan la falla.	8	432	Implementación de un SGA (WMS). Implementación de Kanban y metodología 5S's Inicio: Trabajo Estándar y Poka Yoke (ANDON) Final: GBMA y JIDOKA	C. ESCOBAR D. BECERRA D. JIMÉNEZ D. BENAVIDES	9	1	1	9

**Fuente:** Elaboración Propia

**Elaborado por:** Christian Becerra, David Benavides, Cristobal Escobar y Diego Jiménez

A continuación se describen las conclusiones a las que se ha llegado en el presente proyecto, enfatizando en la necesidad de implementar la gestión de almacenamiento en la empresa Minerva SA mediante herramientas de optimización de almacenes e inventarios.

#### 4. CONCLUSIONES

- La descripción del proyecto ha permitido tener un panorama claro de la realidad de la organización; los puntos en los que se debe actuar y las partes interesadas interna y externas que pueden participar en las mejoras, la motivación, la coordinación y los objetivos que trazarán el horizonte de acción de la estrategia sobre la necesidad de Minerva S.A.

- Mediante la descripción del presente proyecto; se ha identificado que Minerva S.A., una empresa ecuatoriana del sector de materia prima, especializada en la importación y comercialización ha alcanzado un notorio crecimiento en los últimos 3 años, propiciando que la gestión operativa y administrativa de sus bodegas en Quito y Guayaquil no tengan la respuesta adecuada para la necesidad de la organización.

- La cadena de suministros es el conjunto de procesos mediante los cuales se realiza el flujo de productos, información y recursos, desde el proveedor hasta los clientes finales. En este flujo continuo se evidencia la necesidad de implementar por parte de la empresa Minerva S.A. la optimización lineal en las diversas actividades empresariales, con la finalidad de obtener la mejor combinación de recursos escasos, para atender a la demanda de los clientes con el nivel de servicio deseado y con los menores costos posibles, enfocando sus esfuerzos y recursos en la implementación de un sistema de gestión de almacenamiento que mantenga sincronía con la gestión de inventarios y adquisiciones.

- La gestión de la cadena de suministros es una herramienta de gestión multidisciplinaria que comprende la logística, gestión de operaciones, gestión de la demanda, gestión de relaciones con proveedores, tecnologías de la información, y la gestión de optimización integral de procesos y recursos; es por ello la importancia creciente que desde 1980 esta área de la función empresarial ha experimentado.



- En el presente proyecto se abarca la importancia para la empresa Minerva S.A. de realizar un diagnóstico de su cadena de suministro, para la identificación de los cuellos de botella y procesos a mejorar previo a la optimización de tareas.

- La evaluación de la cadena de suministro de Minerva S.A., determinó como diagnóstico que existe un análisis base de los procesos; sin embargo, se requiere de una caracterización a profundidad del proceso de bodega para iniciar el proceso de integración adecuada del proceso, en la actual cadena de suministro e iniciar un proceso de mejora para su optimización. La misma debe tener resultados visibles, medibles y que se pueda cuantificar en un “X” periodo de tiempo.

- El desarrollo de un plan estratégico para Minerva S.A. ha permitido definir las estrategias y planes de la organización para conseguir los objetivos planteados a mediano y largo plazo; considerando factores como el entorno interno y externo de la organización, un análisis de la situación actual, productividad, competitividad y vulnerabilidad.

- El análisis de entornos interno y externo de Minerva S.A., detalla la realidad de la organización respecto a su interna, lo que tiene y depende de si misma; y de lo externo que afecta o beneficia por la interacción de la organización hacia a fuera de su gestión y control.

- Con el DAFO para Minerva S.A., se determinaron debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades de la organización; su determinación permite establecer las áreas de mejora de la empresa y las oportunidades que se deben aprovechar y estrategias para mitigar las amenazas y subsanar las debilidades de la organización.

- El modelo Canvas es una herramienta empresarial que permite visualizar los aspectos más importantes para su modelo de negocio, identificando en cada uno de los nueve bloques los elementos claves que debe considerar para su propuesta de valor y

planificación estratégica. La empresa Minerva S.A. tiene mapeado de forma clara cada uno de los elementos claves, lo que le ha permitido establecer su planificación de forma adecuada y congruente con la realidad de su entorno interno y externo.

- La implementación de Hoshin Kanri en Minerva S.A. ha demostrado ser una estrategia efectiva para mejorar la eficiencia operativa y alcanzar los objetivos financieros de la empresa. A través de un enfoque sistemático y orientado a resultados, Minerva S.A. ha logrado optimizar sus procesos de gestión de inventario, reducir costos operativos y fortalecer su posición competitiva en el mercado de ventas de materias primas. Esta metodología ha permitido a la empresa mantenerse ágil y adaptable frente a los cambios del entorno empresarial, asegurando un crecimiento sostenible y continuo a largo plazo, mediante la revisión continua de los cuatro bloques trascendentales de la empresa: Financiero, Ventas, Procesos y RRHH.

- La definición de un cuadro de mando integral conformado por indicadores (KPI) que permitan medir, dar seguimiento y control a las operaciones de almacén de Minerva S.A. es imprescindible para identificar que los resultados esperados mediante la mejora se encuentren alineados a la estrategia de la empresa.

- El desarrollo de un cuadro de mando integral (CMI) para Minerva S.A., permite identificar el estado actual de la empresa y el desempeño y progreso hacia los objetivos estratégicos definidos bajo la consideración de las perspectivas financiera, comercial (de proveedores), operaciones (procesos) y potenciales; mediante métricas e indicadores tangibles.

- Mediante el modelo de cuadro de mando integral, Minerva S.A., ha identificado cual es la función de compras que actualmente tiene la organización y cuál es la función de compras a la que queremos llegar en la gestión, que se complemente

eficientemente con la gestión de almacenamiento para mantener un nivel de stock óptimo.

- El modelo de gestión del CMI ha permitido establecer objetivos para cada una de las perspectivas que lo conforman; con acción, responsable, indicador y plazo, que permitan la consolidación de cada uno de los objetivos establecidos.

- Con los objetivos, acciones e indicadores, se ha levantado un mapa estratégico que detalla la interacción entre ellos para cada perspectiva del CMI y que en conjunto están directamente relacionadas para lograr los objetivos de Minerva S.A.

- El éxito del plan estratégico definido para Minerva S.A., dependerá del “Quién, cuándo, cómo y por qué” definidos para su revisión durante su desarrollo y ejecución de este; así como, de los cambios que puedan presentarse de forma necesaria que conlleve a un replanteamiento del plan.

- La empresa Minerva S.A dentro de la planificación estratégica, realiza una evaluación integral de sus operaciones y verifica si las mismas están aportado tanto económicamente como estratégicamente al cumplimiento de sus objetivos estratégico. En este análisis realizado, se ha determinado que la operación del transporte y gestión aduanal son claves subcontratarlos para obtener mayores beneficios económicos y optimizar la gestión de recursos (tiempo, dinero, personal), para destinar estos recursos a las operaciones que le representan un valor añadido, estratégico y en su know how en el giro del negocio.

- La cultura organizacional de la empresa está alineada con los objetivos estratégicos propuestas, de tal forma que las 4cs (comunicación, colaboración, creatividad y competencia), se encuentran consideradas y puestas en práctica en cada una de sus actividades diarias.

- Para la empresa Minerva S.A. el conocimiento especializado, confidencialidad, confiabilidad, eficiencia, experiencia y la disponibilidad de sistemas de seguimiento puesta a disponibilidad de Minerva S.A, han sido considerados entre los principales valores estratégicos a la hora de evaluar a sus posibles proveedores y los procesos a subcontratar. Así como también, al momento de optar por la subcontratación del transporte y gestión de aduanas, mediante una valoración de costo-beneficio ha considerado los siguientes factores: inversión elevada en camiones, ahorro significativo en costes, especialización en los procesos, experiencia en el sector, inversión en software de seguimiento tanto de gestión de transporte como de clasificación arancelaria, entre otros. Esta decisión le ha permitido destinar mayores recursos a su CapEx, en operaciones trascendentales que requieren un reajuste urgente, como es el caso de la gestión de almacenes, con la adquisición e implementación de un software de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System), y la adecuación interna del almacén para una mejor gestión de stocks y procesos de recepción, almacenamiento, preparación de pedidos y despachos.

- El Value Stream Mapping (VSM) es una herramienta empresarial fundamental en el diseño de procesos, optimización de recursos e identificación de áreas de mejora, permitiendo la visualización gráfica del proceso integro hasta la entrega del producto al cliente. La empresa Minerva S.A. como parte de su filosofía de mejora continua diseñó su VSM para el proceso de despacho, verificando que dentro del mismo las actividades realizadas no presentan cuellos de botella, sin embargo si existen oportunidades de ajuste para optimizar recursos, procesos y tiempos, lo que permitirá reducir costos de inventario, reasignación de tareas, alcanzar entregas más rápidas a sus clientes, y por consiguiente una mayor satisfacción de sus clientes representada en la mejora de su cuenta de resultados.

- Minerva S.A., no presenta un cuello de botella integro en sus operaciones que limite su capacidad de respuesta a la demanda; sin embargo, satisface la demanda a costa del sacrificio de sus operaciones y recurso, lo cual ha generado gastos que le han impedido sacar la rentabilidad máxima sus adquisiciones mediante su comercialización.

- Integrar todos los puntos de análisis de una empresa en una sola "ventana" de análisis de la Cadena de suministros permitirá conocer lo que "realmente pasa en la empresa" y de esta forma orientar y analizar el comportamiento "lean" de su Cadena, eliminar desperdicios (procesos cuasi-proceso, optimizar procesos, disminución de tiempo en procesos, etc.) para de esta manera generar una mejora de la Cadencia (o cadencia ideal).

- El VSM es una herramienta de mapeo que permite identificar las actividades, tanto de valor agregado como de desperdicio, presentes en los procesos que se desean visualizar. Permite un conocimiento gráfico del flujo de materiales y de la información asociada, permitiendo observar cuellos de botella, sobreproducción, tiempos de espera y de manipulación, defectos.

- Dado su valor descriptivo del VSM, se considera como la herramienta ideal para definir el estado futuro con respecto a los flujos de operaciones y comunicaciones, disminuyendo costos y aumentando eficiencias.

- La implementación de la metodología Lean en Minerva S.A. tiene el potencial de transformar su operación de comercialización y distribución de materias primas. Al identificar y eliminar sistemáticamente los desperdicios, Minerva S.A. no solo reducirá costos y mejorará la eficiencia, sino que también aumentará la satisfacción del cliente y su capacidad de respuesta ante cambios en la demanda del mercado. La clave para el éxito radica en la adopción plena de los principios Lean y en la participación activa de todos los niveles de la organización en la mejora continua de los procesos.

- El método AMEF de proceso es una de las metodologías lean que la empresa Minerva S.A. ha desarrollado de manera efectiva para prevenir, identificar y reducir riesgos potenciales, lo que le ha permitido reducir el valor del riesgo y mejorar su cuenta de resultados.
- El análisis mediante la Matriz de Mendelow, ha permitido identificar el rol de cada una de las partes interesadas de Minerva S.A. en su gestión de adquisiciones; de tal manera que, se determina el cómo gestionar a cada una de estas partes y reconocer si son actualmente gestionadas de esa forma o si se debe modificar el accionar sobre las mismas en beneficio de la organización.
- Se ha identificado las partes interesadas (Stakeholders) internas y externas a Minerva S.A., y mediante el uso de la Matriz de Mendelow; han sido categorizadas con base en el “poder” que tienen las mismas en la toma de decisiones y la necesidad de información que requieren.
- La implementación de la Matriz de Kraljic para la gestión de compras de Minerva S.A., permite la segmentación por cuadrantes de los productos con base en el riesgo de suministro de los mismos; esta clasificación, permite de manera visual identificar en que categoría está cada uno de ellos; así como, las acciones a tomar para el suministro de los mismos, con estos Kraljic permite que la organización identifique riesgos y oportunidades, optimice costos y promueva una mejor relación con sus proveedores con base en una mejor toma de decisiones.
- Minerva S.A. cuenta con un catálogo de más de 300 SKU en su oferta para un mercado de 1500 clientes potenciales; para la aplicación de la Matriz de Kraljic, se ha optado por una segmentación bajo un criterio ABC de productos vendidos en el mes de enero de 2024 como una línea base del análisis del riesgo de suministro de la organización bajo esta herramienta.

- Con base a la segmentación de productos y mediante la implementación de la Matriz de Kraljic para estos; se ha identificado entre los mismo, los productos rutinarios, relevantes, conflictivos y críticos; permitiendo definir bajo el marco teórico de Kraljic, la estrategia, relación y actuación para la gestión de cada una de estas categorías.

- El modelo perceptivo del proveedor ha permitido identificar a Minerva S.A. como una empresa atractiva para sus proveedores en la mayoría de sus casos y que el valor de su compra es alto para estos; el análisis del atractivo de la organización permite establecer las estrategias a ejecutar con cada uno de sus proveedores según la clasificación de estos bajo el modelo.

- Es importante destacar que Minerva S.A., cuenta con representaciones bajo exclusividad de algunos productos por parte de sus proveedores para su comercialización en el territorio ecuatoriano; por lo cual, su participación en la cuota de mercado de estos ítems está asegurada mes a mes, denotado ya un fuerte interés y atractivo sobre la organización por parte de estos proveedores.

- Se ha definido un ABC de proveedores con los que mantiene relación Minerva S.A. como la base para el análisis del “atractivo” de la organización mediante el modelo perceptivo del proveedor.

- Mediante un análisis del modelo perceptivo del proveedor, se determinó que desde Minerva S.A. esta encasillada en su mayoría en dos cuadrantes del modelo; por una parte, la organización está dentro del Desarrollo, es decir considerada por una parte de sus proveedores como una empresa atractiva, pero con volúmenes de compra bajo; y en el otro cuadrante, definida como Núcleo es decir considerada una cuenta clave, muy acorde con la exclusividad de productos de varios proveedores antes mencionada.

- Con los proveedores que consideran a Minerva S.A. una empresa atractiva, pero de bajo volumen de compra la organización puede tomar una postura exigente hacia

el proveedor con una estrategia de mejora y potencialización de la cuenta de forma continua entre las partes.

- La estrategia que Minerva S.A., debe manejar con los proveedores que la consideran una cuenta clave, es la de mantener una relación prioritaria, actualmente estos proveedores ofertan un trato “especial” con un canal abierto de comunicación entre las partes acorde al interés que representa la organización.

- El análisis del gradiente de relaciones para Minerva S.A. y sus partes interesadas (stakeholders), ha permitido identificar el tipo de relación que la organización tiene actualmente con sus clientes y proveedores, de tal manera que nos permita establecer el “como” se debe tener el acercamiento hacia ellos con base en la confianza y el compromiso que existe entre las partes.

- En las relaciones transaccionales se determina que Minerva S.A. actúa coherente con el tipo determinado; pero se busca mejorar el nivel de relación con Schutz Colombia y los proveedores logísticos de Cuenca, por lo que las directrices del gradiente de relaciones pueden encausar esta mejora en la relación durante el 2024 como objetivo de la organización.

- Las partes interesadas encasilladas en una relación cooperativa se manejan en Minervas S.A. está basado en una filosofía de trabajo “WIN-WIN” entre las partes en coherencia con el marco de relaciones estudiado, y actualmente el interés de la organización no es elevar el nivel.

- Las partes interesadas con las que Minerva S.A., mantiene una relación de asociación están definidas como si estas fueran un miembro más de la organización, por lo cual el manejo de la relación es estrecho y se considera un nivel óptimo por ambas partes.



- Mediante el estudio de la norma ISO26000:2010 se ha determinado la relación de las siete materias fundamentales que describe la norma, con la estrategia, planificación y actividades de Minerva S.A.; y que de manera voluntaria la empresa debe integrar a la responsabilidad social de sus operaciones.

- Para identificar como están ancladas las materias fundamentales a las operaciones de Minerva S.A. como en el caso de la planificación, desarrollos técnicos, selección de proveedores entre otras, se ha propuesto evidenciar cada interacción que tienen estas en la función de compras versus los epígrafes más importantes para el giro de negocio de la organización.

- Se ha desarrollado un análisis para cada materia fundamental y su interacción con las actividades de Minerva S.A., se evidencia que la organización participó en el macro de sus operaciones; de modo que se evidencia la responsabilidad social de la organización bajo la norma ISO26000:2010.

- Es necesario implementar un sistema de gestión de inventario automatizado utilizando la fórmula de Wilson integrada en Power BI, programada en Python. Hoy en día, este tipo de tecnología no es un lujo, sino una necesidad esencial para ahorrar capital de trabajo y optimizar procesos. Este sistema permitirá predecir la demanda de manera automática y económica, manteniendo niveles óptimos de stock y reduciendo el capital inmovilizado en inventarios excesivos

- Minerva S.A., no puede mantener un seguimiento informal de su nivel de servicio si espera asegurar su crecimiento en ventas, por lo cual se debe migrar a una medición real y cuantificable mediante un indicador de desempeño que permita medir, controlar y mejorar el nivel de servicio con el tiempo para de esta forma mejorar la propuesta de valor y con ello incrementar los ingresos de la empresa.

- Aunque no cuente con un valor exacto de su nivel de servicio, Minerva S.A., puede aplicar acciones y gestiones en sus actividades operativas y su gestión que sumen al nivel de servicio cualitativo estimado y que se vean reflejado con la medición real que se propone, de tal manera que estas acciones repercutan en un beneficio para la empresa reflejado en su rentabilidad.

- La implementación de un sistema de gestión de almacenes (SGA/WMS) en Minerva S.A., permite la sincronización de los procesos de planificación, compras y bodega; mejorando la relación interprocesos y favoreciendo la comunicación y flujo de trabajo a la interna de la empresa, con lo cual se asegura que la información sea única y precisa para todos los miembros.

- Mediante el uso del sistema de gestión de almacenes (SGA/WMS) Minerva S.A. podrá realizar una adecuada gestión de su inventario, permitiendo definir la clasificación de sus productos, su nivel de rotación, asegurar la trazabilidad y reducir los errores de existencias; con lo cual el manejo y certeza sobre las existencias queda automatizado y respaldado por el sistema para conformidad de la organización y sus necesidades.

- La eficiencia operativa de las operaciones del almacén de Minerva S.A., se ven optimizadas con la implementación del sistema de gestión de almacenes (SGA/WMS); la automatización de procedimientos y actividades mediante su uso aumentan la precisión en los despachos, reducen la ocupación excesiva del almacén y maximiza el uso adecuado de su superficie mediante asignación de ubicaciones optimas; además, se ven reducidos los tiempos operativos al mitigar tareas repetitivas y definir los mejores flujos de gestión.

- La planificación de la demanda se ve favorecida con la implementación del sistema de gestión de almacenes (SGA/WMS) en Minerva S.A., ya que se define

mediante el uso de datos certeros y análisis de tendencias y rotación, con lo cual exactitud de la misma se incrementa y permite optimizar los recursos y procesos de valor de la empresa.

- La implementación de un sistema de gestión de almacenes (SGA/WMS) permite a Minerva S.A. reducir costos por gestión de materiales en conflicto, por las actividades operativas y por transporte debido a que su ejecución en las gestiones de la organización permite asegurar que los recursos sean aprovechados de la mejor manera posible viabilizando un aumento de rentabilidad para la empresa y generando ahorros mediante el aprovisionamiento adecuado y operaciones eficientes.

- La implementación del sistema de gestión de almacenes (SGA/WMS) viabilizara el alcanzar las metas objetivo-planteadas para los indicadores definidos en el cuadro de mando integral para Minerva S.A.

- La toma de decisiones con base en datos y analítica será una realidad para Minerva S.A. gracias a la implementación del sistema de gestión de almacenes (SGA/WMS) que permitirá la recolección de la data en simultaneo con las actividades cotidianas y permitir su parametrización para la generación de información de interés para la organización.

- La propuesta de valor de Minerva S.A. incluye un nivel de servicio al cliente a la altura de la expectativa del mismo; bajo esta necesidad, la implementación de un sistema de gestión de almacenes (SGA/WMS) permite la toma de datos y el análisis del indicador OTIF para asegurar un servicio al cliente óptimo.

- La implementación de un sistema de gestión de almacenes (SGA/WMS) es una propuesta de mejora integral afín a otras herramientas operativas como el Kanban, Poka Yoke, Jidoka, etc. que pueden aportar un mayor éxito a la optimización de los almacenes de Minerva S.A.

- Un incremento en stock sin un enfoque claro puede denotar en la reducción del beneficio neto de Minerva S.A., con lo cual se evidenciará una mala gestión de los recursos adquiridos; bajo esta consideración, el aumento en los ingresos debe direccionarse en parte a la adquisición de materiales de alta rotación y rentabilidad, que aseguren a la empresa primero el retorno de su inversión y segundo respalden el crecimiento proyectado en las ventas para alcanzar el GAP estimado de ingresos, en consecuencia se tendrá un beneficio neto mayor al periodo anterior y se contará con mayores recursos a aprovechar para el siguiente.

- La implementación de un sistema de gestión de almacenamiento (WMS - Warehouse Management System) para las operaciones de almacén de Minerva S.A., permitirán la automatización de actividades y operaciones de almacén que mitiguen los errores actuales que generan desperdicios y gastos altos en la cuenta de resultados de la organización.

- El contar con un sistema de gestión de almacenes (WMS - Warehouse Management System) será de beneficio para Minerva S.A.; sin embargo, su implementación puede tomar un tiempo considerable, por lo cual se iniciará en paralelo con otras herramientas de mejora como el Kanban, Poka Yoke y Jidoka; permitirán que la organización mejore sus operaciones de forma inmediata y potenciará a corto plazo la implementación del SGA propuesto.

- Entre los aspectos claves a considerar para una gestión eficiente de los almacenes, optimización de los gastos CapEx y OpEx, y mejorar los resultados de la empresa, se han considerado las siguientes aristas:

- ✓ Evaluación del circulante necesario para optimizar la infraestructura de almacenamiento, automatización e inversión en procesos operacionales.

- ✓ Ahorro en costos de almacenamiento con métodos de control de inventario y organización física en las bodegas de ubicaciones y existencias.
- ✓ Disminución costo por pérdida de inventario (caducidad) con un control eficiente de la rotación del inventario, método FIFO y gestión de almacenamiento eficiente.
- ✓ Maximización del espacio de almacenamiento con seguridad y eficiencia operativa.
- ✓ Disminución de costos de transporte con reducción de tiempos de recepción y descarga
- ✓ Inversión para la implementación del Warehouse Management System (WMS)
- ✓ Gestión eficaz del inventario conociendo la oferta y demanda del stock de inventario.
- ✓ Análisis proveedores y servicios tercerizados de logística de distribución.

- La optimización de las operaciones de almacenamiento de las bodegas de Minerva S.A., se pueden alcanzar mediante el uso de herramientas tecnológicas; específicamente, la implementación de un software de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System) favorecerá la gestión integra de las bodegas, y permitirá alcanzare operaciones con mayor eficiencia y eficacia. La gestión de implementación de un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System) será la consecuencia directa de generar y evidenciar mediante KPI´s los ahorros monetarios generados.

- Determinar la capacidad real de almacenamiento de las bodegas de Minerva S.A. y desarrollar la segmentación por Pareto o ABC de los productos con base en su rotación y valor para la organización, son fundamentales para que la gestión del proceso alcance un punto de mejora.

- Establecer la adecuada distribución del layout de las bodegas de Minerva S.A., e identificar la forma de maximizar el uso de las instalaciones mediante el cálculo del layout de las mismas, permitirá optimizar los recursos de infraestructura de la organización, favoreciendo la respuesta a la demanda y favoreciendo el desarrollo de las operaciones de almacenamiento.

- El diseño y distribución del almacén, así como las ubicaciones de existencia y elementos de manipulación, son factores que aportan eficiencia y automatización en los procesos de los productos en el almacén. Por lo que Minerva S.A. se plantea como uno de los aspectos a mejorar, que sin requerir de un modelo matemático de optimización, sino en la planificación y reestructuración del flujo de procesos, es la mejora estructural de las bodegas de Minerva S.A. tanto en la ciudad de Quito como de Guayaquil, con la intención de incluir andenes individualizados para las entradas de material y salida de despachos, con lo cual se viabilizará la gestión de movimientos de ingreso y salida de material en simultáneo, optimizando los tiempos en la recepción y despachos, con lo que las limitantes de horarios y la necesidad de una sincronización on Time, pasa a ser un punto de valor agregado en el que las operaciones en el interior del almacén se desarrollan sin restricciones ni cuellos de botella.

- Aun cuando Minerva S.A. no cuenta con una flota de transporte propia, una adecuada parametrización del ERP-SAP con base en diferentes limitantes físicas y de gestión de la organización, permitirá optimizar las rutas de distribución desde origen hasta el cliente final reduciendo la distancia, el tiempo y los costos asociados con el transporte y sobre todos los recursos humanos (personal de bodega) que de manera escasa realiza un plan de ruteo diario.

- Respecto a la conclusión anteriormente mencionada, la empresa Minerva S.A. plantea la necesidad de un programa de capacitación continua, no solo para el personal

de bodega, sino con la aplicación de recursos tecnológicos virtuales enfocada a cada área de la empresa, con la optimización y ahorre tiempo (hora/hombre) de cada persona involucrada en la operación.

- La optimización en la gestión de inventarios e implementación de la mejora continua como política empresarial, tiene como consecuencia la reducción de los gastos asociados a los stocks estáticos y dinámicos en tránsito de la empresa Minerva S.A. en un 20%, lo que le permite ser más competitiva en el mercado y manteniendo el nivel de servicio deseado por sus clientes.

- La recomendación que se plantea previo a implementar un proceso de optimización e invertir en programas de gestión, es realizar un análisis integro de sus funciones en cada departamento y en lo que nos corresponde en el presente trabajo, un diagnóstico de cómo se encuentra cada uno de los eslabones de la cadena de suministro, tanto aguas arriba como aguas abajo. Desde ese análisis de situación se parte con el establecimiento del o los procesos a mejorar, con el establecimiento de los correspondientes recursos, responsables, plazos, indicadores y objetivos.

- La sugerencia para futuras investigaciones es mirar a la cadena de suministros como una herramienta de gestión trascendental para las compañías, y por lo tanto involucrar al área de Almacenamiento y Abastecimientos a las planificaciones estratégicas de las empresas, asignar los recursos para su desempeño eficiente y respaldar por parte de la alta gerencia a los procesos de innovación.

- En el presente proyecto se analiza la importancia para la empresa Minerva S.A. de realizar un diagnóstico de su cadena de suministro, la optimización basada en la demanda, y las estrategias para la optimización de la cadena de suministros, con el propósito de identificar la demanda real del mercado, establecer los niveles de stock óptimos, mitigar cuellos de botella y seleccionar las actividades y áreas a mejorar.

- El análisis y optimización basada en la demanda es uno de los enfoques más eficientes para la agilización de la cadena de suministro, permite responder de forma ágil a la variación de la demanda de los clientes, ajustar estrategias de abastecimiento, almacenaje y distribución, consiguiendo una cadena de suministro robusta y resiliente. Las empresas requieren combinar el sistema pull (just in time) con el sistema push (just in case) para establecer el nivel de stock adecuado, que les permita cubrir las incertidumbres de la demanda y mitigar el riesgo de rotura de stock, pero a su vez, la cantidad debe ser lo suficientemente mínima para que los costos de mantenimiento no afecten la rentabilidad de la empresa, lo que resulta en un servicio al cliente deseado y enfrentar las disrupciones del mercado eficientemente.

- Para diseñar una cadena de suministro basada en la demanda, es necesaria la colaboración de los integrantes de su red de suministros, procesos óptimos de previsión de la demanda, ajusten en tiempo real de la reposición de inventario, y la automatización de procesos de adquisición y almacenamiento; lo que permitirá mejorar el nivel de servicio a los clientes al menor costo posible.

- La optimización basada en la demanda aporta como beneficios a la empresa: reducción de costos, mejoramiento en tiempos de respuesta (servicio al cliente) eficiencia operativa en la gestión de inventarios, adquisiciones y almacenamiento, y, por consiguiente, suministra información en tiempo real para la toma de decisiones estratégicas.

- La implementación de sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System) para automatizar la gestión de las bodegas de minerva S.A., aporta beneficios como la reducción de gastos operativos mediante la optimización del espacio, la diversificación de prácticas para la gestión de los inventarios de acuerdo a su rotación y el modelo asociado a la misma, la visibilidad del inventario de forma precisa en tiempo



real para el desarrollo eficiente de las operaciones de almacenamiento y despacho, mejorar la asignación de tareas y actividades del equipo de trabajo mitigando tareas repetitivas y asignando las de valor para la empresa, y finalmente se asegura la trazabilidad de los productos desde el extremo del proveedor al extremo del cliente; por lo cual, todos estos beneficios suman a la agilidad de la cadena de suministro de la organización aportando a la eficiencia operativa y rentabilidad de la gestión.

- El uso del sistema automatizado para la preparación de pedidos Pick-to-Light, permitirá a Minerva S.A. generar un valor agregado en sus actividades de consolidación de pedidos y despachos, reduciendo los errores por factor humano y definiendo las mejores rutas de preparación; incluso permitiendo el desarrollo de preparación de pedidos en simultaneo, favoreciendo las actividades de salida de productos con una gestión anticipada que evite la saturación del muelle único de ingreso/salida de materiales.

- El crecimiento exponencial en ventas de los últimos 3 años de Minerva S.A., denota una necesidad de prever de mejor manera la demanda, reduciendo la brecha de precisión; en esta idea, el implementar herramientas como el machine learning puede permitir que bajo los históricos de demanda y rotación la demanda se estime de manera más eficaz viabilizando una respuesta más ágil con una proyección adecuada para el desarrollo de la cadena de suministro que satisfaga la demanda.

- La cercanía a los proveedores mediante contratos inteligentes y colaborativos con base en herramientas de blockchain, permitirán a Minerva S.A. alcanzar nuevos hitos en la ejecución de su cadena de suministros alcanzando un despunte en agilidad al contar con las garantías de acuerdos de abastecimiento sin intermediarios y con facilidades para el pago y entrega.

- Es necesario la estandarización de las actividades internas del proceso de bodega de Minerva S.A.; así como, de los flujos de interacción con las demás partes de la cadena de suministro, de tal manera que se ejecuten de forma óptima con los recursos adecuados y en tiempos precisos que viabilicen la agilidad de la cadena de suministro.

- La respuesta precisa, eficaz y ágil ante la demanda y cambios del mercado por parte de Minerva S.A., está sustentada en el levantamiento de las necesidades que como empresa tiene para respaldar sus decisiones y estrategias a ejecutar con miras a conseguir sus objetivos.

- La gestión del inventario en Minerva S.A. se basa en un enfoque integral que abarca el stock inicial, dinámico e inmovilizado, junto con la implementación de un stock de seguridad adecuado. A través de prácticas sólidas respaldadas por análisis de datos y la colaboración de un comité especializado, la empresa puede mantener un equilibrio óptimo entre la disponibilidad de productos y la eficiencia financiera. Esto no solo garantiza la continuidad operativa, sino que también fortalece la posición competitiva de Minerva S.A. en el mercado en constante evolución.

- La implementación de un comité S&OP y el análisis continuo de la clasificación ABC de los productos demuestran un compromiso con la optimización de recursos y la maximización de la satisfacción del cliente. En última instancia, esta sólida gestión de inventario fortalece la posición competitiva de Minerva S.A. y garantiza su crecimiento sostenible.

- La incorporación de inteligencia artificial dentro del marco de “lead time” reduce de manera agresiva tanto el desperdicio en horas hombre y mejora la rentabilidad al final del año fiscal. Es necesario que todas las empresas ecuatorianas empiecen a tecnificar y llevar un paso más allá la necesidad de tener un software inteligente para ahorrar tiempos muertos y pérdidas financieras ocultas.

- En el presente proyecto se analiza la importancia para la empresa Minerva S.A. de establecer prácticas sostenibles a lo largo de su cadena de suministros, que le permitan optimizar recursos, reducir la generación de residuos, automatizar procesos, digitalizar la información, colaboración con los stakeholders y mantener la evaluación y control de sus indicadores, con el propósito de identificar áreas de mejora y fortalecer su marca en el mercado nacional.

- Independiente del sector en el que se pueda desenvolver una organización y sin importar el tipo de producto o servicio que oferte dentro de dicho segmento, actualmente es responsabilidad de toda organización el introducir proyectos y acciones en pro de la sostenibilidad y la responsabilidad social y ambiental.

- Los beneficios de introducir una estrategia de sostenibilidad en las operaciones de una organización incluyen el incremento de su eficiencia global en actividades y procesos; pero también, determina la optimización de los recursos para sus actividades lo cual detona un beneficio no solo desde lo económico; sino también desde lo operativo.

- La reducción de los desperdicios y el aprovechamiento integro de los recursos durante las actividades operativas de una empresa, favorecen a la reducción del impacto ambiental que tienen dichas actividades sobre el medio ambiente, apostar por una optimización de las operaciones que permita la reducción de necesidades básicas como energía, agua e incluso papel, reducirán significativamente la huella de carbono de la organización y el beneficio en la eficiencia de sus actividades se verá reflejado también en el cumplimiento de la responsabilidad ambiental ligada a estas.

- El marco de gestión de toda organización debe incluir y destacar acciones y programas que aporten a la responsabilidad social, no solo con los colaboradores de la empresa; sino también, con los clientes, proveedores y sobre todo las comunidades que se ven influenciadas por las actividades cotidianas de la organización.

- La asignación de recursos para la integración de la sostenibilidad en las operaciones de una empresa es el punto crítico para llevar a cabo esta actividad, es un tema de cultura el aceptar que se debe asignar estos recursos para dar inicio a la integración y de esta forma lograr los beneficio en diferentes aristas de introducir la sostenibilidad en la organización.

- El diseño sostenible de la cadena de suministro es esencial para empresas como Minerva S.A. que buscan minimizar su impacto ambiental y social. Al integrar estrategias como la evaluación del ciclo de vida, la selección de proveedores sostenibles y la innovación en productos, la empresa puede avanzar hacia una cadena de suministro más sostenible y responsable. Con un enfoque holístico y un compromiso continuo con la mejora, Minerva S.A. puede liderar el camino hacia un futuro más sostenible para todos.

- La implementación de sistemas de medición y reporte de indicadores de sostenibilidad en Minerva S.A. refleja su compromiso con la transparencia y la mejora continua. Estas prácticas permiten evaluar el desempeño actual de la empresa en términos de sostenibilidad, y facilitan la identificación de áreas de oportunidad y la fijación de metas realistas para el futuro. A través de informes anuales de sostenibilidad y auditorías periódicas, Minerva S.A. demuestra su diligencia en la rendición de cuentas ante sus partes interesadas y su disposición a mantener altos estándares éticos y ambientales. Al adoptar una cultura de medición y reporte sostenible, Minerva S.A. no solo fortalece su posición como líder en sostenibilidad en el mercado ecuatoriano, sino que también contribuye positivamente al bienestar de las comunidades y el medio ambiente.

- En la planificación estratégica y evaluación de proveedores, se han establecido lineamientos en función de la norma ISO 26000, lo que ha permitido a la empresa

mantener un registro de sus procesos, establecer los parámetros en aspectos sociales, ambientales y éticos, que ha conllevado al crecimiento exponencial en ventas en los últimos años, con un alto porcentaje de fidelidad de sus clientes.

- La reducción de residuos, la eficiencia energética y la eficiencia operacional, son pilares que la empresa Minerva S.A. ha considerado como prácticas diarias en sus operaciones, estableciendo condiciones específicas en los contratos con sus proveedores. Lo que le ha permitido disminuir el impacto ambiental de sus operaciones y obtener certificación dentro de la ISO.

- El diseño de estrategias sostenibles requiere de inversiones iniciales importantes, como en la implementación del internet de las cosas, la inteligencia artificial, el blockchain, sin embargo, a largo plazo, no es un aspecto únicamente de responsabilidad empresarial con el medioambiente, sino que representa una mayor rentabilidad para la empresa, evidenciando que es viable establecer procesos que conlleven a la eficiencia y la sostenibilidad.

- La implementación de un sistema de gestión de inventarios (WMS - Warehouse Management System) le permitiría a la empresa Minerva S.A realizar un seguimiento adecuado de sus operaciones en el almacén, reducir riesgos de ocurrencia y aumentar el nivel de detección de errores, lo que conlleva a optimizar procesos, reducir costos, mejorar la visibilidad de procesos, mejorar los tiempos de respuesta y alcanzar la eficiencia del almacén.

- La mejora en las operaciones de almacén mediante el uso de herramientas de mejora, permitirán que Minerva S.A. ahorre cerca de \$ 500.000,00 al año, valor que se sumará a la rentabilidad de la organización gracias a operaciones eficiente y eficaces en su almacén.

- Para resumir, la importancia del presente proyecto radica en que los directivos de Minerva S.A. han comprendido que es necesario rediseñar sus estrategias y realizar la planificación estratégica partiendo como primer paso el estudio de las necesidades de los clientes, un análisis profundo de la demanda, establecer alianzas estratégicas con sus proveedores para el suministro requerido y analizar las necesidades de la empresa para implementar los ajustes identificados.

## **1. Propuesta de Valor:**

### **¿Qué valor ofrece la empresa a sus clientes?**

La propuesta de valor es suministrar el producto cuando el cliente lo necesita, en la cantidad correcta, con la calidad correcta, en el lugar correcto, en el tiempo correcto, mediante estrategia de just in time alcanzando el 100% de la demanda satisfecha.

### **¿Cómo se diferencia la empresa de la competencia?**

La empresa Minerva S.A se diferencia de su competencia con acciones innovadoras en el sector, al implementar nuevos procedimientos de comunicación y gestión de pedidos, con el desarrollo de inteligencia artificial, garantizando una experiencia única para sus clientes.

La empresa se mantiene a la vanguardia en tecnología para garantizar la satisfacción de sus clientes y optimizar sus recursos, lo que le ha permitido incrementar considerablemente sus ventas, y generar una nueva línea de negocio con asesoría técnica para sus clientes, complementando su modelo de negocio de forma integral.

## **2. Entorno Corporativo:**

### **¿Cuáles son las principales oportunidades y amenazas que enfrenta la empresa?**

En la siguiente figura se detalla el análisis DAFO de la empresa Minerva S.A. en función con el giro del negocio de la empresa, en la cual se identifica las oportunidades y amenazas que enfrenta.

### 3. Planificación Estratégica:

#### ¿Cuáles son los objetivos estratégicos de la empresa?

**Reducción de costos operativos:** Implementar medidas eficientes en la gestión de inventario y logística para reducir los costos operativos en un 15% en los próximos dos años. Esto puede incluir la optimización de procesos, la negociación de mejores tarifas con proveedores y la identificación de áreas de desperdicio en la cadena de suministro.

**Mejora de la precisión del inventario:** Elevar la precisión del inventario en un 20% mediante la implementación de tecnologías avanzadas de seguimiento y control de inventario en tiempo real. Esto ayudará a minimizar los errores en la gestión de inventario, reducir los costos asociados con el exceso o la escasez de existencias, y mejorar la eficiencia en la gestión de almacenes.

**Implementación de un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System) integrado:** Desarrollar e implementar un Sistema de Gestión de Almacenes (WMS - Warehouse Management System) completamente integrado en un plazo de 12 meses. Esto permitirá una gestión más eficiente de los almacenes, una mayor visibilidad de inventario y una optimización de las operaciones logísticas, contribuyendo así a mejorar la satisfacción del cliente y la rentabilidad de la empresa

#### ¿Cómo planea la empresa alcanzar sus objetivos?

Minerva S.A. tiene un plan estratégico integral para alcanzar los objetivos propuestos. En primer lugar, la empresa realizará una evaluación exhaustiva de sus procesos actuales de gestión de inventario y logística para identificar áreas de mejora y oportunidades de optimización. Luego, se dedicará a la implementación de medidas específicas, como la adopción de tecnologías avanzadas de seguimiento de inventario en tiempo real y la capacitación del personal en prácticas eficientes de gestión de almacenes. Además, establecerá alianzas estratégicas con proveedores para garantizar la disponibilidad y la

calidad de las materias primas a precios competitivos. La empresa asignará recursos adecuados y establecerá un calendario de actividades para cada objetivo, asegurando una ejecución oportuna y eficiente. Durante el proceso, se realizarán pruebas piloto del nuevo sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System) y se llevará a cabo un monitoreo continuo de los indicadores clave de rendimiento (KPI) para realizar ajustes según sea necesario. Finalmente, se realizarán revisiones periódicas para evaluar el progreso y realizar ajustes, asegurando así que Minerva S.A. está en camino de alcanzar sus objetivos estratégicos y mejorar su posición en el mercado de materias primas.

#### **4. Inversiones**

##### **¿En qué ha invertido la empresa en los últimos años?**

Bajo un análisis inmediato de la cuenta de resultados se podría definir que Minerva S.A., no ha realizado inversiones para su gestión y desarrollo de procesos, esto con base en que el apartado de amortizaciones del periodo 2022-2023 se describe en cero, por lo cual evidencia que la organización no ha invertido en la adquisición de activos fijos al menos en estos periodos de análisis; sin embargo, es claro que mirando los demás apartados de la cuenta de resultados detallados en el capítulo 2, que Minerva S.A., tiene el enfoque de sus inversiones en el aprovisionamiento, es decir es este apartado de los costos de explotación en los cuales la organización centra sus inversiones, con la finalidad de disponer de materiales para responder a la demanda nacional a precios competitivos y con un buen margen de ganancia reflejado en los ratios de rentabilidad pero no suficientes para mantener un beneficio neto en aumento a la par del crecimiento en las ventas, por lo cual la estrategia debe ser modificada para alcanzar un equilibrio entre los apartados de la cuenta de resultados y la mejora de los resultados de Minerva S.A..

##### **¿Cómo han impactado estas inversiones en la empresa?**



Partiendo de la idea que inversiones en el significado exacto de la palabra, no se han realizado en Minerva S.A., como se ha descrito en la pregunta anterior, podríamos enunciar que el impacto ha sido nulo; sin embargo, podemos analizar precisamente el impacto de la no existencia de estas inversiones a priori, pues un plan de inversiones habría favorecido a un mejor rendimiento financiero de la organización; si se considera que, una inversión en activos fijos que sumaran a las actividades operativas de la organización, permitirían a la misma trabajar de manera más eficaz y con mayor desempeño, el esfuerzo realizado por la empresa en el aprovisionamiento tendría un respaldo operativo para su gestión y no solo una gestión administrativa de negociación, denotando en una estrategia combinada que se reflejaría en la cuenta de resultados, primero con amortización de activos que suman directamente al producto de valor de la organización y segundo en puntos de reducción en los costos de explotación, gastos de personal y otros gastos de explotación, permitiendo a la empresa con esta dualidad alcanzar un beneficio neto mayor en concordancia con el aumento de la ventas de productos alcanzada.

## **5. Resultados**

### **¿Cómo ha evolucionado el desempeño financiero de la empresa en los últimos años?**

Considerando la cuenta de resultados del periodo 2022-2023 y la variación de sus apartados de un año a otro en conjunto con los ratios de rentabilidad y liquidez, podríamos concluir que Minerva S.A., ha sabido generar y mantener utilidades a partir de sus operaciones; pero se debe dejar constancia de que esta rentabilidad y eficiencia ha disminuido en el último año, en primera instancia por una estrategia enfocada en el aprovisionamiento sin inversiones en bienes de capital que fortalezcan el abastecimiento planificado para cubrir la demanda; por lo cual la estrategia actual de Minerva S.A., pese a alcanzar aumento en ventas; la realidad es que a largo plazo no es sostenible bajo la actual gestión de operaciones de la

organización, pues la proyección de los resultados propicia una caída año a año de la rentabilidad y beneficio neto de la empresa si no se realizan inversiones sobre sus procesos.

### **¿Cómo se han traducido estos resultados en el cumplimiento de los objetivos estratégicos?**

Con base en el detalle de la cuenta de resultados, y contemplando la línea base de los objetivos estratégicos enmarcados en un mayor número de ventas que permitan a la empresa consolidar su posición en el mercado y generar la mayor utilidad de su gestión; podemos hablar de que para el periodo 2022-2023, la línea del aumento de ventas se ha cumplido; sin embargo, los costos para alcanzar este incremento han atentado contra el beneficio neto al final del ejercicio financiero del periodo, es decir una mayor venta de productos no se ha visto reflejada en un mayor beneficio neto para la organización, concluyendo que el costo de alcanzar un mayor número de ventas ha sido costo de que los gastos y costos de explotación también se hayan incrementado sin alcanzar un equilibrio entre los apartados para mantener el beneficio neto en crecimiento, por lo cual se debe re plantear la estrategia empresarial para alcanzar los objetivos en plenitud.

### **6. Alineación con los Objetivos:**

#### **¿Está la empresa alineada con los objetivos que se persiguen?**

En función del análisis realizado del Canvas, cuenta de resultados, Hoshin Kanri, se evidencia que la empresa se encuentra alineada a los objetivos que persigue, y que su éxito se sustenta en una cultura organizacional alineada con su visión y misión, lo que garantiza que todos los colaboradores se esfuercen en conseguir el mismo objetivo estratégico, que es aumentar la rentabilidad, con productos de calidad, optimizando sus recursos, siendo eficientes con la gestión de sus gastos y mejorando continuamente sus procesos, lo que conlleva a una mejora en sus resultados y un incremento en la satisfacción del cliente.

## 5. RECOMENDACIONES

- Inicialmente es importante para Minerva S.A. el replantear su estrategia para favorecer e incrementar las ventas, el método de ganancia por márgenes de negociación no son algo sostenible con el tiempo, y se debe manejar una estrategia que viabilice un aumento en las ventas y a la par reduzcan significativamente los costos totales de explotación.
- Es imperioso que Minerva S.A., comience a invertir en sus procesos y facilidades a la interna de su organización, activos fijos que sumen a sus actividades operativas y que generen un mayor rendimiento de las mismas ayudarán a mantener una buena rentabilidad en la organización; además, el poder incluir estas adquisiciones en las amortizaciones de la cuenta de resultados favorecerán el beneficio neto de la misma. Se deben mantener los ratios de rentabilidad en equilibrio año a año, determinando límites de control para el bienestar de la empresa; pero, es imprescindible que la liquidez vuelva a estar en valores corrientes en los periodos, la adquisición de activos fijos, y un aprovisionamiento más estratégico desde lo operativo pueden ofertar a un mayor rendimiento a Minerva S.A. a lo largo del tiempo.
- Se recomienda enfáticamente a Minerva S.A. seguir adoptando el uso del Hoshin Kanri en su estrategia empresarial. Esta metodología proporciona una estructura sólida y sistemática para alinear los objetivos estratégicos con las acciones tácticas y operativas, lo cual es crucial para una empresa como Minerva S.A. que busca mejorar la eficiencia operativa, reducir costos y fortalecer su posición competitiva en el mercado de materias primas.
- Al implementar el Hoshin Kanri, Minerva S.A. podrá establecer una visión clara y definir objetivos estratégicos específicos y alcanzables. Además, podrá analizar su situación actual, identificar áreas de mejora y desarrollar planes de acción concretos

para lograr sus metas. La metodología también facilitará la implementación efectiva de un Sistema de Gestión de Almacenes (WMS - Warehouse Management System), garantizando una ejecución coherente y una evaluación sistemática de los resultados.

- Minerva S.A debe incluir como elemento importante para su gestión al área de almacén, con un análisis profundo de las dificultades que esta área está experimentando debido al incremento en la operación, y presupuestar la asignación requerida en tecnologías, capacitación al personal de almacén, evaluación del layout y reajustar los procesos internos como estrategia de mejora continua. Con la subcontratación del transporte y de la gestión de aduanas, la empresa se ahorra el valor de USD 9.780 dólares americanos al año aproximadamente, por lo que estos recursos disponibles los debería invertir en CapEx en su almacén, con miras a solventar sus problemas internos de gestión y adecuación. La inversión en el sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System) y procesos de adecuación en los almacenes oscilan los USD 148.000, que serían recuperados con el ahorro aproximado de USD 500.000 de producto caducado, considerando como referencia los valores obtenidos al cierre del año 2023.

- Se recomienda que la empresa Minerva realice un estudio de los productos tipo C en el primer semestre del año 2024, con la necesidad de verificar si existen productos que se los puede retirar del portafolio, o mantenerlos como ventas bajo pedido, lo que permitiría reducir el nivel de stock inmovilizado en un 10% y asignar recursos a productos A.

- Se recomienda que la empresa Minerva establezca al menos un indicador para medir el nivel de servicio y satisfacción del cliente, como por ejemplo el OTIF, Tiempo de ciclo de pedidos, tasa de devoluciones, nivel de servicio al cliente, etc. Realizar este seguimiento permitirá diseñar estrategias para mejorar el nivel de servicio en al menos

un 10%, que garantice mayores ventas y fidelización de clientes, conforme los objetivos e indicadores planteados en el Hoshin Kanri.

- Se debe considerar como un input importante previo a implementar una planificación estratégica basada en la demanda real, la conformación de un equipo de las áreas estratégicas, quienes definan la situación presente de la empresa, cuál es la planificación a corto, mediano y largo plazo, los recursos que disponen y sobre todo las necesidades de sus clientes. Antes de optimización e invertir en programas de gestión, es realizar un análisis íntegro de sus funciones en cada departamento y en lo que nos corresponde en el presente trabajo, un diagnóstico de cómo se encuentra cada uno de los eslabones de la cadena de suministro, tanto aguas arriba como aguas abajo. Desde ese análisis de situación se parte con el establecimiento del o los procesos a mejorar, con el establecimiento de los correspondientes recursos, responsables, plazos, indicadores y objetivos.

- La recomendación para implementar estrategias de optimización sostenibles es realizar una evaluación de todos los eslabones de la cadena de suministros, con miras a identificar las deficiencias y fortalezas en cuanto a políticas sostenibles y éticas, requisitos de tecnología verdes y procesos que permitan optimizar la gestión integral de la cadena de suministros.

- La empresa Minerva S.A debería realizar un análisis íntegro de su proceso de almacenamiento y despacho enfocado a identificar las fuentes de desperdicios y actividades que no generan valor, las cuales están generando que al final del año se encuentre producto caducado en su inventario (en el año 2023 fue de \$ 500.000,00), y que se reduzcan la tasa de devoluciones por errores en productos y material caducado.

- La sugerencia para futuras investigaciones es mirar a la cadena de suministros como una herramienta de gestión trascendental para las compañías, y por lo tanto

involucrar a todos los eslabones para la consecución de productos sostenibles y operaciones amigables con el medio ambiente, buscar la colaboración, transparencia y trazabilidad de los productos, desde su obtención hasta la distribución final, e incluso hasta el fin de su vida útil con la logística inversa.

- Se recomienda considerar al área de almacenes como uno de los eslabones claves en el nivel de servicio al cliente, por lo que se sugiere involucrar al área de Almacenamiento y Abastecimientos a las planificaciones estratégicas de las empresas, asignar los recursos para su desempeño eficiente y respaldar por parte de la alta gerencia a los procesos de innovación.

## BIBLIOGRAFÍA

- Acceso360. (2021, 13 de septiembre). Cómo elaborar la matriz de stakeholders de tu empresa. Acceso360. Recuperado el 3 de febrero de 2024 de <https://www.acceso360.com/como-hacer-matriz-de-stakeholders-de-una-empresa/>
- AEC. (2022). Cuadro de Mando. Centro de conocimiento AEC. Recuperado el 3 de marzo de 2024 de <https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/cuadro-de-mando>
- AERCE. (s.f.) Norma ISO 20400. AERCE. Recuperado el 11 de marzo de 2024 de <https://www.aerce.org/images/general/Norma-ISO-20400-v8.pdf>
- AERCE. (s.f.). Norma UNE 15896. AERCE. Recuperado el 3 de marzo de 2024 de <https://aerce.org/normas/normas-certificables/norma-une-15896>
- AMCHAM. (2019, 10 de abril). LAS 7 MATERIAS FUNDAMENTALES DE LA RSE, SEGÚN LA ISO 26.000. AMCHAM. Recuperado el 10 de marzo de 2024 de <https://www.amcham.cr/las-7-materias-fundamentales-de-la-rse-segun-la-iso-26-000/>
- Ayesa. (23 de Abril de 2020). Obtenido de <https://ibermaticaindustria.com/blog/oeo-que-es-como-se-calcula-y-como-optimizarlo/>
- Bassó, C. (s.f.). Departamento de compras: cómo pasar de la incertidumbre al control de la cadena de suministro. Plan de Contingencia. Improven. Recuperado el 10 de marzo de 2024 de <https://improven.com/operaciones/departamento-de-compras-como-pasar-de-la-incertidumbre-al-control-de-la-cadena-de-suministro-plan-de-contingencia/>
- Brainsys. (2023, Noviembre). ¿Quieres mejorar la eficiencia de tu almacén? Recuperado el 24 de marzo de 2024 de

[https://www.linkedin.com/posts/brainsys\\_log%C3%ADstica-solucioneslog%C3%ADsticas-optimizaci%C3%B3nlog%C3%ADstica-activity-7133137750379094016-AbzZ/?originalSubdomain=es](https://www.linkedin.com/posts/brainsys_log%C3%ADstica-solucioneslog%C3%ADsticas-optimizaci%C3%B3nlog%C3%ADstica-activity-7133137750379094016-AbzZ/?originalSubdomain=es)

Budon, A. (2023, 30 de marzo). ¿Qué es un plan de contingencia? 7 pasos para una planificación de contingencia sólida para tu empresa. Bitrix24. Recuperado el 11 de marzo de <https://www.bitrix24.es/articles/que-es-un-plan-de-contingencia-7-pasos-para-una-planificacion-de-contingencia-solida-para-tu-empresa.php>

Businessmap. (s.f.). Obtenido de <https://businessmap.io/es/gestion-lean/flujo-continuo/que-es-takt-time>

CONECTA. (2019, 17 de diciembre). ¿Qué es la Norma Europea de Compras?. Conecta Industria. Recuperado el 5 de marzo de 2024 de <https://www.conectaindustria.es/articulo/industria/que-es-la-norma-europea-de-compras/20191217123620005982.html#:~:text=La%20Norma%20Europea%20de%20Compras%20es%20fruto%20del%20esfuerzo%20de,sus%20compa%C3%B1as%20a%20la%20excelencia.>

Cuofano, G. (2024, 8 de enero). Matriz De Partes Interesadas De Mendelow. FourWeekMBA Recuperado el 26 de febrero de 2024 de <https://fourweekmba.com/es/matriz-de-partes-interesadas-de-mendelow/>

EKON. (2021, 15 de abril). Qué es y cómo se crea un cuadro de mando integral, y ejemplos. CEGID. Recuperado el 4 de marzo de 2024 de <https://www.ekon.es/blog/como-se-crea-un-cuadro-de-mando-integral-y-ejemplos/>



EKON. (2022, 10 de junio). Cómo elaborar un plan estratégico para tu empresa. CEGID.

Recuperado el 10 de marzo de 2024 de <https://www.ekon.es/blog/elaborar-plan-estrategico-empresa/>

Escuela Europea de Excelencia. (2020, 16 de junio). Pasos para crear un plan de

contingencia en la empresa. EEE. Recuperado el 12 de marzo de 2024 de

<https://www.escuelaeuropeaexcelencia.com/2020/06/pasos-para-crear-un-plan-de-contingencia-en-la-empresa/>

Fernández, V. (2018, 2 de julio). ISO 26000, ¿en qué consiste esta norma?. Geo Innova.

Recuperado el 10 de marzo de 2024 de [https://geoinnova.org/blog-](https://geoinnova.org/blog-territorio/medioambiente-iso-26000/#:~:text=La%20ISO%2026000%20es%20una,marcos%20ambiental%20C%20social%20y%20legal.)

[territorio/medioambiente-iso-](https://geoinnova.org/blog-territorio/medioambiente-iso-26000/#:~:text=La%20ISO%2026000%20es%20una,marcos%20ambiental%20C%20social%20y%20legal.)

[26000/#:~:text=La%20ISO%2026000%20es%20una,marcos%20ambiental%20C%20social%20y%20legal.](https://geoinnova.org/blog-territorio/medioambiente-iso-26000/#:~:text=La%20ISO%2026000%20es%20una,marcos%20ambiental%20C%20social%20y%20legal.)

Folch, J.M. (2021, 6 de mayo). Importancia de la función de compras: tres factores que

te aseguran el éxito. STERNALIZA. Recuperado el 4 de marzo de 2024 de

<https://www.sternaliza.com/importancia-funcion-compras-exito/>

FORSITIS. (s.f.). Funciones de la Gestión de Compras. Sourcing Experts. Recuperado el

3 de marzo de 2024 de [https://forsitis.es/gestion-de-compras/funcion-de-](https://forsitis.es/gestion-de-compras/funcion-de-compras/)

[compras/](https://forsitis.es/gestion-de-compras/funcion-de-compras/)

FORSITIS. (s.f.). Matriz de Kraljic – Evalúa el riesgo de proveedores. Sourcing Experts.

Recuperado el 26 de marzo de 2024 de [https://forsitis.es/matriz-de-](https://forsitis.es/matriz-de-kraljic/funcion-de-compras/)

[kraljic/funcion-de-compras/](https://forsitis.es/matriz-de-kraljic/funcion-de-compras/)

Gasbarrino, S. (2023, 7 de noviembre). Plan de contingencia de una empresa: qué es,

cómo hacerlo y ejemplos. HubSpot. Recuperado el 11 de marzo de 2024 de

<https://blog.hubspot.es/sales/plan-contingencia-empresas>

Grupo Sinergia. (s.f.). Norma Europea de Compras CWA PUMA 15896. Grupo

Sinergia. Recuperado el 4 de marzo de 2024 de

[http://www.gruposinergia.com/index.php?option=com\\_content&view=article  
&id=74&Itemid=485](http://www.gruposinergia.com/index.php?option=com_content&view=article&id=74&Itemid=485)

Imperia. (2023, 28 de febrero). Mejora la precisión de tu previsión de demanda con  
Machine Lear

INCIBE. (s.f.). PLAN DE CONTIGENCIA Y CONTINUIDAD DEL NEGOCIO.

INCIBE. Recuperado el 12 de marzo de 2024 de

[https://www.incibe.es/sites/default/files/contenidos/dosieres/metad\\_plan\\_de\\_c  
ontingencia\\_y\\_continuidad\\_de\\_negocio.pdf](https://www.incibe.es/sites/default/files/contenidos/dosieres/metad_plan_de_contingencia_y_continuidad_de_negocio.pdf)

INSITECH. (s.f.). La guía para una gestión moderna de las relaciones con proveedores.

INSITECH. Recuperado el 25 de febrero de 2024 de

[https://go.insitech.com.mx/la-guia-para-una-gestion-moderna-de-las-  
relaciones-con-proveedores/](https://go.insitech.com.mx/la-guia-para-una-gestion-moderna-de-las-relaciones-con-proveedores/)

Lean, A. (10 de Marzo de 2024). Obtenido de [https://adnlean.com/que-es-vsm-y-como-  
se-hace-el-mapa-de-flujo-de-valor/](https://adnlean.com/que-es-vsm-y-como-se-hace-el-mapa-de-flujo-de-valor/)

LOGICALIS. (2022, 17 de mayo). Cuadro de Mando Integral (CMI): todo lo que debes

saber. Achitects of Change. Recuperado el 4 de marzo de 2024 de

[https://blog.es.logicalis.com/analytics/cuadro-de-mando-integral-todo-lo-que-  
debes-saber](https://blog.es.logicalis.com/analytics/cuadro-de-mando-integral-todo-lo-que-debes-saber)

Logística, I. (s.f.). Obtenido de [https://innovologica.com/2021/10/21/value-stream-  
mapping/](https://innovologica.com/2021/10/21/value-stream-mapping/)

Luca, Logistic Solutions. (2024, 28 de febrero). Pick to Light: Efficient order picking in  
2024. Recuperado el 24 de marzo de 2024 de [https://www.luca.eu/en/pick-to-  
light/](https://www.luca.eu/en/pick-to-light/)

- Martins, J. (2022, 16 de agosto). Qué es un plan de contingencia y cómo crear uno en 8 pasos para evitar riesgos. ASANA. Recuperado el 10 de marzo de 2024 de <https://asana.com/es/resources/contingency-plan>
- Martins, J. (2024, 18 de febrero). Planificación estratégica para empresas. ASANA. Recuperado el 12 de marzo de 2024 de <https://asana.com/es/resources/strategic-planning>
- Mecalux. (s.f.). Pick-to-light: un picking más ágil y con menos errores. Recuperado el 24 de marzo de 2024 de <https://www.mecalux.es/manual-almacen/picking/pick-to-light>
- Medium. (01 de Enero de 2024). Obtenido de <https://medium.com/sistemas-de-gestion-de-la-calidad-hortofruticola/gr%C3%A1fico-yamazumi-c68e9d7b9d12>
- MINERVA S.A. (s.f.). Minerva, Pasión por el Servicio. MINERVA S.A. Recuperado el 26 de febrero de 2024 de <https://www.minerva.com.ec/index.html>
- Montaño, N. (2020, 12 de febrero). ¿Qué es y para qué sirve un cuadro de mando?. Ambit. Recuperado el 4 de marzo de 2024 de <https://www.ambit-bst.com/blog/qu%C3%A9-es-y-para-qu%C3%A9-sirve-un-cuadro-de-mando>
- Online, V. P. (s.f.). Obtenido de <https://online.visual-paradigm.com/es/diagrams/templates/value-stream-mapping/>
- Organización Internacional de Normalización. (s.f.). ISO 26000 visión general del proyecto. ISO. Recuperado el 10 de marzo de 2024 de [https://www.iso.org/iso/iso\\_26000\\_project\\_overview-es.pdf](https://www.iso.org/iso/iso_26000_project_overview-es.pdf)
- Organización Internacional de Normalización. (s.f.). ISO 20400:2017(es) Compras sostenibles — Directrices. ISO. Recuperado el 10 de marzo de 2024 de <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:20400:ed-1:v1:es>

- Pratt, M. y Daniel, D. (2021, agosto). Gestión de relaciones con los proveedores o SRM. TechTarget. Recuperado el 27 de febrero de 2024 de <https://www.computerweekly.com/es/definicion/Gestion-de-relaciones-con-los-proveedores-o-SRM>
- PERCEPTOLOGÍA. (2010, 22 de septiembre). Matriz de Percepciones. PERCEPTOLOGÍA. Recuperado el 25 de marzo de 2024 de <https://perceptologia.wordpress.com/2010/09/22/matriz-de-percepciones/>
- Quiroa, M. (2021, 1 de marzo). Matriz de Kraljic. Economipedia. Recuperado el 26 de febrero de 2024 de <https://economipedia.com/definiciones/matriz-de-kraljic.html>
- Rosas, J. (2020, 29 de marzo). PLAN DE CONTINGENCIA EN LA CADENA DE ABASTECIMIENTO. JR. Recuperado el 10 de marzo de 2024 de <https://www.joserosas.com.co/plan-contingencia-cadena-abastecimiento/>
- Robichaud, F. (2012, 20 de febrero). ISO 26000 fomenta la Responsabilidad Social Empresarial. Borealis. Recuperado el 10 de marzo de 2024 de <https://www.boreal-is.com/es/blog/responsabilidad-social-iso-26000/>
- Rochart. (2021, 20 de marzo). Cruce ABC/XYZ enfocado a la venta y compra del siglo actual. Recuperado el 24 de marzo de 2024 de <https://rochart.sa.com/abc-xyz-textorapidowix>
- Rosales R. (2024, 01 de marzo). Análisis clave para la optimización de la cadena de suministro. Recuperado el 24 de marzo de 2024 de <https://eig.brightspace.com/d2l/le/content/135407/viewContent/1068395/ViewContent>
- Solutions, L. (s.f.). Obtenido de <https://leansolutions.co/conceptos-lean/lean-manufacturing/amef-analisis-de-modo-y-efecto-de-falla/>

Tejada, A. (2011). MEJORAS DE LEAN MANUFACTURING EN LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS. *Ciencia y Sociedad*, 276-310.

UNE. (2015, 30 de septiembre). UNE 15896:2015. Normalización Española.

Recuperado el 5 de marzo de 2024 de <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0055526>

Urrego, L. (2023, 22 de agosto). ¿Qué es un WMS y cuáles son sus ventajas?

Recuperado el 24 de marzo de 2024 de

<https://www.linkedin.com/pulse/qu%C3%A9-es-un-wms-y-cu%C3%A1les-son-sus-ventajas-luis-urrego/?originalSubdomain=es>

## REFERENCIAS

- Ballou, R. (2004). *Logística. Administración de la cadena de suministro*. México: Pearson Educación.
- Belda, I. (2018). *Economía Circular. Un nuevo modelo de producción y consumo sostenible*. Madrid: Tébar Flores.
- Blogadmin. (23 de Enero de 2024). *Programación Lineal: Conceptos Básicos y Aplicaciones*. Obtenido de informatecdigital: <https://informatecdigital.com/analisis-de-datos/programacion-lineal-conceptos-basicos-y-aplicaciones/>
- Bowersox, D., Closs, D., & Cooper, .. B. (2007). *Administración y logística en la cadena de suministros*. Mexico: Mc Graw Hill.
- Campbell, M. (09 de Agosto de 2023). *Growth Tactics*. Recuperado el 11 de Mayo de 2024, de Growth Tactics: [https://www.growthtactics.net/4cs-of-organizational-success-corporate-culture/#google\\_vignette](https://www.growthtactics.net/4cs-of-organizational-success-corporate-culture/#google_vignette)
- Caraza, J. (09 de Febrero de 2024). *economipedia*. Recuperado el 12 de Mayo de 2024, de <https://economipedia.com/definiciones/modelo-canvas.html>:  
<https://economipedia.com/definiciones/modelo-canvas.html>
- CESUAI. (25 de Julio de 2019). *CES BLOG*. Recuperado el 12 de Mayo de 2024, de CES BLOG: <https://blog.cesuai.cl/consejos/las-4-c-de-una-organizacion-y-la-importancia-de-su-diagnostico-como-agente-de-cambio/>
- Clavijo, C. (11 de Abril de 2024). *HUBSPOT*. Recuperado el 12 de Mayo de 2024, de HUBSPOT: <https://blog.hubspot.es/sales/modelo-canvas>
- ConceptoABC. (s.f.). *ConceptoABC*. Recuperado el 13 de Mayo de 2024, de <https://conceptoabc.com/modelo-canvas/>
- Correa, A., Gómez, R., & Cano, J. (2010). *GESTIÓN DE ALMACENES Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC)*. Estudios Gerenciales, 145-171.

- Flamarique, S. (2019). *Manual de gestión de almacenes*. Valencia: Marge Books.
- Flores, F. (2011). *Optimización Lineal: Una Mirada Introductoria*. Chile: J .C. SÁEZ EDITOR.
- Gitman, L., & Zutter, C. (2015). *Principles of Managerial Finance* . Pearson.
- Gómez, J., & Daniel, S. (2022). *Guía Práctica de ANALÍTICA DIGITAL*. España: Almuzara.
- Heinzer, J., Render, B., & Munson, C. (2017). *Operations Management: Sustainability and Supply Chain Management*. Pearson.
- Hiller, F., & Lieberman, G. (2010). *Introducción a la Investigación de Operaciones*. Mexico: Mc Graw Hill.
- Horgren, C. D., & Rajan, M. (2012). *Cost Accounting: A Managerial Emphasis*. Pearson.
- IBM. (s.f.). Obtenido de ¿Qué es la optimización de la cadena de suministro?:  
<https://www.ibm.com/es-es/topics/supply-chain-optimization#:~:text=La>
- Jacobs, F. R. (2021). *Administración de Operaciones. Producción y Cadena de Suministros*. México: McGraw-Hill.
- Kaplan, R., & Norton, D. P. (1996). *The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action*. Harvard Business Review Press.
- Kumar, S. A., & Suresh, N. (2009). *Production and Operations Management*. New Age International Publishers.
- Larrinaga, M. (2007). *La Optimización Lineal: Un Instrumento de Gestión*. Bilbao: Desclée de Brouwer.
- Mauleón, M., & Marta, P. (2021). *Logística Inbound*. Madrid: Diaz de Santos.
- Molina, D. (04 de Noviembre de 2022). *IEBSHOOL*. Recuperado el 11 de Mayo de 2024, de  
 IEBSHOOL: <https://www.iebshool.com/blog/que-es-el-modelo-canvas-y-como-aplicarlo-a-tu-negocio-agile-scrum/>
- Mora, L., & Martín, M. (2013). *Logística inversa y ambiental*. Bogotá: Ecoe.

- Nuñez, A., Guitart, L., & Baraza, X. (2014). *Dirección de Operaciones. Decisiones Tácticas y Estratégicas*. Barcelona: UOC.
- Ortega, C. (s.f.). *Programación lineal: Qué es, usos y pasos para realizarla*. Obtenido de Questionpro: <https://www.questionpro.com/blog/es/programacion-lineal/>
- Pires, S., & Carretero, L. (2007). *Gestión de la Cadena de Suministros*. Madrid: Mc Graw Hill.
- Tanha, H. (2012). *Investigación de operaciones*. México: PEARSON EDUCACIÓN,.
- Thompson, A. (22 de Junio de 2024). *DHL*. Obtenido de Cómo reducir el desperdicio a lo largo de la cadena de suministro: <https://www.dhl.com/discover/es-es/asesoramiento-logistico/logistica-sostenible/reducir-desperdicio-cadena-de-suministro>
- Torres, J. (2024). Optimización de la gestión de la cadena de suministro: desafíos y estrategias en empresas de la ciudad de Loja. *INVECOM*.
- Yosmary, D. (2012). Administración del inventario: elemento clave para la optimización de las utilidades en las. *Visión Gerencia*, 55-78.



## ANEXOS

### 1. Síntesis Aspectos Esenciales (Contenido)

- **Planteamiento del Problema**

Minerva S.A. es una empresa ecuatoriana que por veinte cinco años ha incursionado en la importación y comercialización de materias primas para diferentes industrias como: químicos generales, alimentos, balanceados, cuidado personal y cuidado de hogar. El crecimiento en ventas de los últimos 3 años ha propiciado que la operatividad y administración de sus bodegas en Quito y Guayaquil no responda ante el contexto actual de la empresa, evidenciado la casi nula caracterización de sus procesos, y por consiguiente la ineficiencia en sus operaciones de almacenamiento y gestión de inventarios, resultando en pérdidas por producto caducado de USD 500.000 dólares en el último año. (Páginas 18-20)

- **Objetivo**

Con el antecedente expuesto de la problemática que experimenta Minerva S.A., el objetivo del proyecto es mejorar la eficiencia de la gestión de almacenamiento e inventario, reduciendo costos de inventario mediante la implementación de un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System) y herramientas de optimización como proceso de mejora para el crecimiento de la empresa. (Página 22)

- **Marco Teórico**

La investigación se sustenta en la fundamentación teórica de conceptos y aportes realizados por expertos en el área de planificación, stocks, gestión de aprovisionamiento y almacenes, optimización de la cadena de suministros y herramientas de mejora continua. Entre los principales aportes se resalta que las tecnologías se van incorporando a la gestión de la cadena de suministros y aportan beneficios importantes en su optimización, como por ejemplo la inteligencia artificial para la supervisión del inventario con mayor precisión y

reducción de desperdicios; el internet de las cosas: para insights sobre la ubicación y el estado del inventario; blockchain para la verificación de trazabilidad y que la implementación de un sistema de gestión de almacenamiento (WMS - Warehouse Management System) facilita la estandarización de los procedimientos y estimula mejores prácticas. (Páginas 39-51)

- **Metodología**

Partiendo del análisis bibliográfico descrito en la fundamentación teórica, la información obtenida para el desarrollo del proyecto se basa en la metodología de investigación cuantitativa y estudio de caso de Minerva S.A, realizando investigación de campo in situ para tomas de tiempos de cada operación del almacén, identificación de cuellos de botella y procesar información estadística que reposa en los registros de la empresa para establecer estrategias de optimización.

- **Contexto Actual**

Analizar el contexto actual de la empresa Minerva S.A. es trascendental para la correcta interpretación de la información obtenida a través de los métodos de investigación descritos en el párrafo precedente, por consiguiente, en el proyecto se parte del análisis DAFO identificando las fortalezas y debilidades internas de la compañía. Se describe el modelo Canvas identificando los elementos claves para la gestión empresarial plasmándolos en un lienzo de nueve bloques (aliados clave, actividades clave, propuesta de valor, relación con clientes, segmento de clientes, recursos clave, canales, estructura de costos y flujo de ingresos), y con el análisis realizado se realizan la planificación estratégica (Hoshin Kanri) estableciendo la visión, misión y objetivos, se diseñan las acciones específicas, se cuantifican los recursos, establecen indicadores y se designan los responsables para su seguimiento, control y ajustes que correspondan.

Continuando con el análisis del contexto actual, se describe el Value Stream Mapping (VSM) para identificar las áreas de mejoras, reducir desperdicios y ser más eficientes desde

la percepción del cliente, lo que permitirá tomar decisiones estratégicas lean para mejorar cuenta de resultados y alcanzar los objetivos planificados en el Hoshin Kanri. En la parte final del apartado se describe las materias fundamentales y el análisis del nivel de servicio actual. (Páginas 36-186)

- **Propuesta**

En función del análisis situacional realizado de la empresa Minerva S.A, la propuesta de mejora para mitigar los riesgos, optimizar recursos, incrementar la satisfacción del cliente, mejorar el nivel de servicio y alcanzar una gestión eficiente de las operaciones en los almacenes e inventarios, las estrategias de mejora se enfocarán en las siguientes aristas:

- Implementar un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System).
- Delimitación de espacios, posiciones, entradas y salidas de materia prima basado en Pareto ABC de rotación y ventas.
- Cumplimiento normativo de almacenamiento y gestión de productos químicos en el almacén.
- Interconexión de un solo proceso en la cadena de abastecimiento (planificación, compras, almacenamiento y distribución) con el seguimiento y control mediante herramientas lean y estrategias de mejora continua, aplicando gestión de stocks con análisis ABC, automatización de procesos (Pick-to-Light y Tecnología RFID), validaciones de cumplimiento de método FIFO y herramientas KANBAN y 5S´s, trabajo estándar, Poka Yoke, GEMBA y JIDOKA.
- Capacitación al personal de almacén sobre los métodos actuales en los sistemas de almacenamiento para optimizar espacios, layout, ubicaciones, pick-up, preparación de pedidos, y ruteo de entregas, haciendo énfasis en el sistema de gestión de

almacenes WMS (Warehouse Management System) que se implementará. (Páginas 187-226)

- **Análisis de la Propuesta**

### **Introducción**

El análisis detallado de la propuesta para la optimización de la gestión de almacenamiento e inventarios en Minerva S.A. se ha estructurado en dos secciones clave: puntos más fuertes y valor agregado. Esta separación obedece a la necesidad de resaltar, por un lado, los aspectos más destacados y determinantes de la propuesta, aquellos que representan las principales fortalezas y ventajas competitivas que pueden transformar significativamente las operaciones de la empresa. Por otro lado, el valor agregado enfatiza cómo estas mejoras específicas aportan beneficios adicionales, complementando y potenciando los puntos fuertes mediante la implementación de tecnologías avanzadas, metodologías de mejora continua y un enfoque integral en la capacitación del personal.

Al diferenciar entre los puntos más fuertes y el valor agregado, se busca proporcionar una comprensión clara y exhaustiva de los componentes críticos de la propuesta. Los puntos más fuertes abarcan las innovaciones y estrategias esenciales que resolverán directamente las deficiencias identificadas en la gestión de inventarios y almacenamiento. En contraste, el valor agregado destaca los beneficios adicionales que estas innovaciones traerán, tales como una mayor eficiencia operativa, reducción de costos y mejora en la sostenibilidad. Esta estructura no solo facilita la evaluación de cada componente de la propuesta, sino que también subraya cómo cada elemento se interrelaciona para crear una solución holística y efectiva para Minerva S.A. En la síntesis de aspectos esenciales, se describen todos los planteamientos conceptuales, ofreciendo una base teórica sólida que sustenta cada punto y valor agregado, garantizando que la propuesta no solo sea práctica, sino también académicamente robusta y viable a largo plazo.

## **Síntesis y Valor Agregado**

La investigación y propuesta para la optimización de la gestión de almacenamiento e inventarios en Minerva S.A. se fundamentan en un análisis profundo de su situación actual, destacando la necesidad urgente de mejorar la eficiencia operativa debido a las pérdidas significativas provocadas por la caducidad de productos. El proyecto tiene como objetivo principal reducir estos costos y mejorar la eficiencia mediante la implementación de un sistema de gestión de almacenes (WMS - Warehouse Management System) único y diseñado específicamente para las necesidades de Minerva S.A. (Taylor made).

### ➤ **Valor Agregado**

#### **Implementación de un WMS (Warehouse Management System) personalizado:**

El sistema de gestión de almacenes propuesto no es genérico, sino un diseño Taylor-made que se adapta específicamente a los requerimientos y características operativas de Minerva S.A. Este enfoque personalizado garantiza que cada funcionalidad y capacidad del sistema esté alineada con las necesidades particulares de la empresa, asegurando una mayor eficiencia y efectividad en la gestión de inventarios. La personalización también facilita la integración con los sistemas existentes y permite una mayor flexibilidad para adaptarse a cambios futuros en la demanda y en las operaciones de la empresa.

**Optimización basada en el análisis ABC:** La reestructuración de los espacios y la gestión de inventarios se basarán en el análisis Pareto ABC, una metodología que clasifica los productos según su importancia relativa en términos de rotación y ventas. Este enfoque permitirá a Minerva S.A. priorizar sus recursos y actividades en los productos más críticos, asegurando una gestión más eficiente del espacio y una mejor organización de las entradas y salidas de materia prima. La aplicación del análisis ABC facilitará la identificación de productos de alta, media y baja rotación, optimizando así los procesos de almacenamiento y reduciendo el tiempo y esfuerzo necesario para la gestión de inventarios.

**Cumplimiento normativo estricto:** La propuesta incluye el aseguramiento del cumplimiento normativo en la gestión de productos químicos, un aspecto crucial para la seguridad operativa y la conformidad con las regulaciones vigentes. Este cumplimiento no solo reducirá los riesgos asociados con el manejo y almacenamiento de productos peligrosos, sino que también mejorará la reputación de la empresa al demostrar un compromiso con las mejores prácticas y la responsabilidad social. La implementación de procedimientos y protocolos rigurosos garantizará que todos los productos químicos se almacenen y manejen de acuerdo con las normas de seguridad, minimizando así el riesgo de accidentes y sanciones regulatorias.

**Interconexión de procesos en la cadena de abastecimiento:** La integración de los procesos de planificación, compras, almacenamiento y distribución mediante herramientas lean y estrategias de mejora continua permitirá a Minerva S.A. lograr un flujo más coherente y eficiente de sus operaciones. Esta interconexión garantizará que cada etapa del proceso esté alineada y optimizada para maximizar la eficiencia y minimizar los errores. La adopción de metodologías lean, como FIFO (First In, First Out), KANBAN, 5S's, trabajo estándar, Poka Yoke, GEMBA y JIDOKA, contribuirá a la eliminación de desperdicios, la mejora de la calidad y el aumento de la eficiencia operativa. La implementación de estas herramientas facilitará una gestión más dinámica y adaptable, permitiendo a la empresa responder de manera rápida y eficiente a los cambios en la demanda y las condiciones del mercado.

**Capacitación integral del personal:** Se implementará un programa de capacitación integral para el personal de almacén, enfocado en los métodos más avanzados de sistemas de almacenamiento. Esta capacitación incluirá la optimización de espacios, layout, ubicaciones, preparación de pedidos y ruteo de entregas, con un énfasis especial en el nuevo WMS (Warehouse Management System) que se implementará. La formación del personal es un componente crítico para el éxito de cualquier cambio organizacional, y asegurar que los

empleados estén bien entrenados y preparados para utilizar el nuevo sistema maximizará su efectividad. Además, una fuerza laboral capacitada y competente será más capaz de identificar y resolver problemas de manera proactiva, contribuyendo a la mejora continua y la sostenibilidad de las operaciones optimizadas.

➤ **Puntos más fuertes**

**Visión integral y estrategia coherente:** La propuesta no se limita a soluciones aisladas, sino que presenta una visión integral y una estrategia coherente que abarca desde la planificación estratégica (Hoshin Kanri) hasta la implementación de tecnologías avanzadas y la capacitación del personal. Este enfoque holístico asegura que todos los aspectos de la gestión de almacenes e inventarios estén alineados y optimizados para alcanzar los objetivos de la empresa. La planificación estratégica (Hoshin Kanri) proporcionará una hoja de ruta clara para la implementación de las mejoras propuestas, estableciendo la visión, misión y objetivos de la empresa, y diseñando acciones específicas para alcanzarlos. Este enfoque asegura que todos los esfuerzos estén dirigidos hacia la consecución de los objetivos estratégicos, proporcionando una base sólida para el crecimiento y el éxito sostenible de la empresa.

**Reducción de pérdidas y optimización de Recursos:** Al implementar un sistema eficiente de gestión de inventarios y almacenamiento, Minerva S.A. podrá reducir significativamente las pérdidas por caducidad de productos y optimizar el uso de sus recursos. Esto no solo mejorará la rentabilidad de la empresa, sino que también contribuirá a su sostenibilidad a largo plazo. La optimización de los procesos de almacenamiento y gestión de inventarios permitirá a la empresa utilizar sus recursos de manera más efectiva, reduciendo costos y mejorando el servicio al cliente. Además, la reducción de desperdicios y la mejora en la eficiencia operativa tendrán un impacto positivo en la sostenibilidad ambiental de la empresa.

**Enfoque en mejora continua y herramientas Lean:** La adopción de herramientas y metodologías lean no solo optimizará los procesos actuales, sino que también establecerá una base sólida para la mejora continua. Este enfoque asegura que Minerva S.A. pueda adaptarse y mejorar continuamente en respuesta a cambios futuros en el mercado y en sus operaciones internas. Las herramientas lean, como KANBAN, 5S's, trabajo estándar, Poka Yoke, GEMBA y JIDOKA, son esenciales para crear una cultura de mejora continua y eficiencia operativa. Estas herramientas ayudan a identificar y eliminar desperdicios, mejorar la calidad, aumentar la eficiencia y establecer un entorno de trabajo más organizado y seguro. (Páginas 226-235)

- **Resultados**

Los principales resultados que se han obtenido en el presente proyecto se resumen a continuación.

Con la implementación de un Sistema de Gestión de Almacenes (SGA) o Warehouse Management System (WMS) por sus siglas en inglés, en conjunto con herramientas y estrategias operativas descritas previamente; Minerva S.A., alcanzará la optimización de las operaciones de su almacén, definiendo los flujos de la gestión operativa y procesos inherentes a la administración de las bodegas de la organización en sincronización con las demás áreas de importancia en la cadena de valor, de tal forma que el macro de la empresa podrá contar con una gestión de inventarios eficaz y eficiente y con la confiabilidad de contar con la misma información para toda la empresa en tiempo real y veraz, mitigando los actuales errores de manejo del inventario físico y los desvíos transaccionales por baja confiabilidad de la data manejada de forma aislada por cada área.

La esquematización y visualización de los resultados esperados al ejecutar la propuesta de valor, estará enmarcado en la consecución de un cuadro de mando integral (CMI) como herramienta estratégica empresarial que permita la medición, seguimiento, y



control de los objetivos de la organización mediante los indicadores financieros, comerciales, operativos y de servicio al cliente cuya meta está definida y permitirá el desarrollo de una mejora continua.

La sincronización de los procesos internos, la optimización de las operaciones de almacén, alcanzar la eficiencia operativa, los beneficios financieros a conseguir, disminución de desperdicios, sostenibilidad y responsabilidad en el desarrollo de sus operaciones, y una estrategia empresarial enmarcada en la toma de decisiones informadas con base en datos confiables y la mejora continua, enmarcan el macro de los resultados esperados a la interna de la gestión de Minerva S.A. una vez se implemente la propuesta de valor desarrollada en este documento. (Páginas 236-254).

- **Análisis de Resultados**

La definición de los indicadores a medir y controlar desde un cuadro de mando integral (CMI) viabiliza que la estrategia de Minerva S.A., se mantenga bajo medición y seguimiento continuo; lo cual permite mantener en control y objetividad la dirección organizacional; definidos los indicadores en aspectos financieros, comerciales, operativos y de servicio al cliente mediante metas definidas, traerán a la organización la claridad necesaria para enfocar los esfuerzos hacia su consecución, la implementación del sistema de gestión de almacenes (SGA/WMS) permitirá un control claro de las metas alineadas a los objetivos y el mapeo de la evolución de su alcance con datos reales y de confianza mediante la sinergia de los procesos de la organización.

Al considerar el impacto de la implementación del sistema de gestión de almacenes (SGA/WMS) sobre las operaciones de almacén de Minerva S.A., destaca que alcanzar la optimización en la gestión de inventarios se marcará un hito para la organización logrando definir la clasificación estratégica de los productos, reducir a un valor mínimo los errores de manejo del stock, optimizar la rotación de los materiales a comercializar y asegurar su

trazabilidad a lo largo de la cadena de suministro desde “mundo proveedor” hasta “mundo cliente”. De la misma forma la propuesta de valor viabilizará el alcanzar una eficiencia operativa de los almacenes condicionando una perfección en cuanto a la precisión en los despachos, la maximización adecuada de la superficie del almacén mitigando la ocupación excesiva de productos sin rotación, con lo cual los tiempos de ciclo de las actividades operativas disminuirán viabilizando una respuesta más eficaz en tiempo y calidad para la satisfacción de la demanda.

Contar con una herramienta como lo es el sistema de gestión de almacenes (SGA/WMS) permitirá también que Minerva S.A. pueda obtener beneficios financieros en su cuenta de resultados, la reducción de los costos por gestión de material inmovilizado será reducidos gracias a un aprovisionamiento enfocado y estratégico definido bajo una data real de la rotación y salida de los materiales y no bajo especulaciones comerciales que han explotado en recursos mal gastados en material sin salida a desechar a fin de año; además, de viabilizar el mapeo de rutas de transporte óptimas para la distribución de los materiales lo cual en conjunto con tiempos operativos reducidos se traducen en menores costos de operación de la organización.

Finalmente, uno de los baluartes de la incorporación del sistema de gestión de almacenes (SGA/WMS) en Minerva S.A. es la consolidación de información confiable en tiempo real, que pueda recolectarse, estudiarse y analizarse para provecho de la organización, permitiendo tomar decisiones basadas en datos certeros, alcanzando la mejora continua para entregar siempre un valor agregado en el servicio que el cliente espera de la empresa.

(Páginas 236-254).

- **Conclusiones**

La descripción del proyecto ha permitido tener un panorama claro de la realidad de la organización; los puntos en los que se debe actuar y las partes interesadas interna y externas

que pueden participar en las mejoras como aliados estratégicos, la motivación, la coordinación y los objetivos que trazarán el horizonte de acción de la estrategia sobre la necesidad de Minerva S.A.

La implementación de sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System) para automatizar la gestión de las bodegas de minerva S.A., aporta beneficios como la reducción de gastos operativos mediante la optimización del espacio, la diversificación de prácticas para la gestión de los inventarios de acuerdo a su rotación y el modelo asociado a la misma, la visibilidad del inventario de forma precisa en tiempo real para el desarrollo eficiente de las operaciones de almacenamiento y despacho, mejorar la asignación de tareas y actividades del equipo de trabajo mitigando tareas repetitivas y asignando las de valor para la empresa, y finalmente se asegura la trazabilidad de los productos desde el extremo del proveedor al extremo del cliente; por lo cual, todos estos beneficios suman a la agilidad de la cadena de suministro de la organización aportando a la eficiencia operativa y rentabilidad de la gestión.

Establecer la adecuada distribución del layout de las bodegas de Minerva S.A., e identificar la forma de maximizar el uso de las instalaciones mediante el cálculo del layout de las mismas, permitirá optimizar los recursos de infraestructura de la organización, favoreciendo la respuesta a la demanda y favoreciendo el desarrollo de las operaciones de almacenamiento.

La optimización de las operaciones de los almacenes mediante el uso de herramientas de mejora y lean, permitirán que Minerva S.A. ahorre cerca de \$ 500.000,00 al año, valor que se sumará a la rentabilidad de la organización para inversiones en CapEx, lo que permitirá mantener un crecimiento sostenido y ordenado respondiendo eficientemente a las necesidades de sus clientes, gracias a operaciones eficiente y eficaces en su almacén.

Finalmente, la toma de decisiones informadas con base en datos veraces y en tiempo real será una realidad para Minerva S.A. gracias a la implementación del sistema de gestión de almacenes (SGA/WMS). Este sistema permitirá la recolección de la data en simultáneo con las actividades cotidianas, y con su parametrización se obtendrá información de interés para el control y seguimiento de los objetivos organizacionales planteados en la planificación estratégica.

La propuesta de valor definida en este documento permitirá que Minerva S.A. de un gran paso hacia la optimización de sus procesos, no solo de la operación de almacenes y gestión de inventarios; sino también, en la sincronización de todos los procesos de la organización, permitiendo enfocar esfuerzos a un objetivo estratégico común y optimizar los recursos de la empresa hacia un mayor beneficio y rentabilidad de su actividad económica integral, mediante el aprovisionamiento óptimo, la reducción de costos, generación de ahorros y la eficiencia de sus operaciones con la mira en la mejora continua como estandarte de su propuesta de valor al cliente. (Páginas 255-281)

- **Recomendaciones**

Las conclusiones descritas anteriormente y los resultados del proyecto conllevan a pensar en recomendaciones para la empresa Minerva S.A. como para futuras investigaciones. Entre los aportes más significativos se menciona que Minerva S.A debe incluir como elemento importante para su gestión al área de almacén, con un análisis profundo de las dificultades que esta área está experimentando debido al incremento en la operación, y presupuestar la asignación requerida en tecnologías, capacitación al personal de almacén, evaluación del layout y reajustar los procesos internos. Una vez mapeada la situación de la gestión de sus almacenes, debe identificar las fuentes de desperdicios y actividades que no generan valor, las cuales están generando que al final del año se encuentre producto caducado

en su inventario (en el año 2023 fue de \$ 500.000,00), y que se reduzcan la tasa de devoluciones por errores en productos y material caducado.

Partiendo del análisis descrito en el párrafo precedente, la recomendación para futuras investigaciones es mirar a la cadena de suministros como una herramienta de gestión trascendental para las compañías, y por lo tanto involucrar al área de Almacenamiento y Abastecimientos a las planificaciones estratégicas de las empresas, asignar los recursos para su desempeño eficiente y respaldar por parte de la alta gerencia a los procesos de innovación. (Páginas 282-285)

## 2. Aspectos Adicionales (Valor Añadido)

- **Originalidad**

La implementación de un sistema de gestión de almacenes (SGA/WMS) puede no parecer original al considerar que estos softwares existen desde los años 60's - 70's; no obstante, considerando la realidad del Ecuador, país de origen de la empresa Minerva S.A., donde los sistemas de gestione de almacenes conlleva alrededor de dos años para la implementación en empresas grandes y multinacionales, pero que son de poca acogida e implementación en PYMES como es el caso de Minerva S.A., la realidad es que proponer su implementación puede ser considerado un hito local, dada la postura de este tipo de empresas de operar con sistemas ERP (Enterprise Resource Planning) de paquetes estándar y de marcadas limitantes para la gestión de las bodegas y almacenes de las empresas de giro industrial.

No obstante, lo antes descrito no limita que la implementación de un sistema de gestión de almacenes no pueda ser considerada como original, la realidad es que la implementación de este SGA/WMS en Minerva S.A., demuestra su originalidad al considerar los siguientes aspectos:

### **1. Se implementará adaptado a las necesidades únicas y específicas de Minerva S.A.**

Se ha planteado un análisis detallado de las necesidades y desafíos de Minerva S.A., que no pueden abordarse y solventarse bajo un sistema de gestión de almacenes (SGA/WMS) estándar; por el contrario, se debe implementar una implementación única de este sistema para abordar y solvente los problemas identificados a la interna de la organización. Para esto durante la implementación se debe asegurar un proceso de personalización que se adapte a los flujos de trabajo, áreas y procesos, y sobre todo requisitos definidos en el análisis realizado a la interna de la empresa para la mejora.

### **2. Integración a los sistemas y tecnologías existentes en Minerva S.A.**

De igual manera que el sistema de gestión de almacenes debe ser personalizado a las necesidades y requerimientos de la empresa; éste, debe sincronizarse y anclarse de una forma única y original a los sistemas y tecnologías de la organización; en esta idea, se plantea un punto de originalidad del SGA/WMS al integrarse con el sistema contable y ERP (Enterprise Resource Planning) de la organización de forma práctica y eficiente, favoreciendo los flujos de trabajo y optimizando su ejecución. En esta idea el SGA/WMS implementado en Minerva S.A., le permitirá a la empresa iniciar el proceso de introducción a las nuevas tecnologías de gestión como lo es la Big Data para toma de decisiones y la Inteligencia Artificial para pronósticos y proyecciones de demanda algo que actualmente es casi nulo en las empresas ecuatorianas.

### **3. Optimización de procesos.**

La implementación del sistema de gestión de almacenes (SGA/WMS) viabilizará el diseño y documentación de flujos de trabajo innovadores a la interna de Minerva S.A., flujos que favorecerán sus operaciones en tiempo, recursos y calidad, por su adaptación única y desarrollo en las capacidades de la organización.

También se puede destacar que la implementación del SGA/WMS, favorece el proceso de mejora continua en Minerva S.A., considerando que el sistema no solo plantea soluciones a los problemas actuales; sino que, favorece que la organización mantenga un flujo de información al día y una retroalimentación que le permita ajustarse y abordar oportunidades de mejora de forma constante en beneficio de la propuesta de valor de la empresa; además que, el sistema es amigable con estrategias y herramientas operativas que permiten consolidar estas mejoras, pues un sistema de gestión de almacenes en conjunto con metodologías como la Lean o 5S's, o en ejecución conjunta con herramientas operativas como lo son los Poka Yoke, Kanban o Andon o incluso con métodos de trabajo como Gemba

o Jidoka, demuestran la versatilidad de opciones originales que se pueden mapear para la resolución de problemas y la mejora continua de los procesos.

Bajo los 3 aspectos expuestos podemos definir que la implementación de un sistema de gestión de almacenes (SGA/WMS) para la gestión operativa en Minerva S.A. sustenta su originalidad en las estrategias personalizadas enfocadas en la problemática que se pretende resolver, al abordar las necesidades y requerimientos de la empresa de manera exclusiva, innovadora y efectiva, aprovechando las capacidades del sistema al adaptarlo a los flujos de trabajo y desafíos únicos de la organización e identificando y viabilizando las oportunidades de mejora continua; además de contar con el valor agregado de aportar a la sostenibilidad de la empresa con el enfoque de los recursos y siendo amigables con el ambiente, pues un aprovisionamiento adecuado recae en menos movimientos de nodos de transportes lo cual reduce la huella de carbono de los mismos, y al adquirir solo necesidades reales el ahorro no es solo financiero; si no también, en los materiales que no requieren una destrucción y desecho, beneficiando al planeta.

Con la premisa de ser un sistema único y original que solventa las necesidades y problemáticas de una PYME como lo es Minerva S.A., y al considerar que alrededor de un 90 % de la industria en el Ecuador esta encasilla en este segmento, la presente propuesta puede referirse como un caso de estudio para las empresas que actualmente presentan problemáticas similares y de relativa semejanza en su naturaleza a las identificadas en el análisis situacional realizado, por lo cual puede ser un punto de partida para un cambio en la matriz de la gestión de la cadena de suministro y logística de diversas empresas en el país que actualmente se mantienen con una gestión mediante reportes y Kardex en Excel, donde las decisiones son tomadas con base en la intuición, experiencia, presiones del sector o incluso mediante expertos que pueden conllevar a una mala ejecución de la asignación de recursos y de las planificaciones estratégicas de las empresas; es decir, el punto de la originalidad recae en



abrir el espectro a las demás PYMES de realizar un análisis y una solución única a sus problemas; no considerar que los sistemas estándar son una solución, si no emplearlos como herramienta de partida para crear la solución a sus necesidades y requerimientos de forma personalizada, que sea única y original y permita que el desarrollo eficaz de sus operaciones internas, el flujo de su cadena de suministro y la logística que rodea su giro de negocio; permitiendo la optimización de recursos propios y externos, favoreciendo la sostenibilidad con el tiempo de las organizaciones y mitigando la generación de los residuos inherentes a las actividades de cada eslabón a lo largo de la cadena de suministro.

- **Rigor Científico**

### **Introducción**

Minerva S.A., una empresa ecuatoriana con 25 años en el mercado, se dedica a la importación y comercialización de materias primas para diversas industrias. El crecimiento en ventas de los últimos tres años ha evidenciado ineficiencias en la operatividad de sus bodegas ubicadas en Guayaquil y Quito , resultando en pérdidas tanto en tiempo como en dinero por diferentes cuellos de botella , siendo uno de los principales , la pérdida de dinero por el mal manejo del inventario. Este anexo complementa la investigación principal al proporcionar un análisis detallado y propuestas de optimización basadas en datos y estudios de campo.

### **Metodología**

**Diseño del Estudio:** Se utilizó un enfoque de estudio de caso para Minerva S.A. Se realizaron investigaciones de campo, identificación de cuellos de botella, y reprocesamiento de información en gestiones diarias del área de operaciones y de áreas de ventas.

**Población y Muestra:** La investigación se centró en los análisis realizados con fines educativos sobre la implementación de un WMS para la empresa mencionada (todos los datos son netamente para fines académicos y educativos)

**Instrumentos:** Se utilizaron, softwares para análisis de datos, y sistemas de gestión de inventarios. Fue de gran ayuda toda la teoría estudiada, teniendo en cuenta que se aplicó diversas herramientas de mejora continua y metodologías ágiles (todos los datos son netamente para fines académicos y educativos)

**Procedimiento:**

- **Recolección de Datos:** Se analizaron registros históricos de inventarios, pérdidas por productos caducados y balances generales en análisis YTY.
- **Análisis Estadístico:** Se aplicaron análisis ABC de rotación y ventas de todo el stock.
- **Identificación de Problemas:** Se identificaron los diferentes cuellos de botella tanto en procesos de entradas y salidas de materia prima para la comercialización.

**Datos y Resultados**

**Análisis y Discusión**

El desarrollo de los datos, la propuesta y sus resultados, se encuentra descrito y evidenciado en las páginas 187-254.

**Estudios de Casos de Éxito**

**Accenture (Como empresa asesora de servicios y procesos) (2018)**

El estudio que fue realizado por Accenture en 2018, tiene un enfoque de profundización en todo lo que refiere a la implementación de un Warehouse Management System (WMS) o como ellos lo llaman un “full WMS” en una empresa de la industria alimentaria. Si bien la empresa que se menciona está enfrentando diversos problemas, que parecerían muy iguales a los de Minerva S.A.

**¿Por qué implementar un Warehouse Management System (WMS)?**

**Control y estandarización del manejo inventario:** El Warehouse Management System (WMS), tiene como finalidad, proporcionar una visibilidad en vivo de lo que está

sucediendo en el área operativa de la misma, esta implementación en el caso de Accenture resultó en una reducción del 25% en el tiempo de picking y una disminución considerable en todo su inventario caducado.

**Mejora en la trazabilidad:** La empresa pudo rastrear los productos desde su llegada hasta su salida, tomando en cuenta todos los procesos intermedios, esta simple pero vital acción facilitó la identificación de productos que estaban por caducar y al mismo tiempo mejoro el ciclo de venta de los mismos.

**Reducción de errores humanos:** La automatización mejoro la satisfacción del cliente interno y externo dando como resultado que no existan más quejas sobre su área de despacho y bodegas.

### Nestlé

Este es el caso de éxito más valioso que tenemos dentro de nuestro proyecto. Nestlé, siendo una de las mayores empresas de alimentos, bebidas, etc. alrededor del mundo, tuvo el coraje de tener un proyecto y proceder con la implementación de un Warehouse Management System (WMS) en varios de sus centros de distribución a nivel global.

### **¿Por qué implementar un Warehouse Management System (WMS)?**

**Optimización y auto limitaciones de espacios:** Si bien Nestlé, llevo a otro nivel la implementación de un Warehouse Management System (WMS), mediante el uso de algoritmos de optimización en función del espacio de sus bodegas. Esta implementación algorítmica, desato tener un resultado de reducción en todos los tiempos que se tenía para generar búsqueda de productos tanto en entrada y salidas.

**Mejora en la trazabilidad:** El flujo de mapeo en sus entradas y salidas tuvo una mejora de un 30% tanto en tiempo de operarios como en tiempo general de todo el proceso, es decir, Nestlé podía saber los tiempos exactos de producir, alistar y generar órdenes de salidas para su picking en tiempo record.

**Eficiencia operativa:** Este es un punto a discutir, ya que, al mejorar su eficiencia operativa, Nestlé tuvo posiciones de trabajo que no generaban valor y las terminó simplificando, lo cual generó un ahorro para la organización, pero eliminó puestos de trabajo que no debían estar desde un principio.

## Conclusiones

Todo lo estudiado y evidenciado (todos los datos son netamente para fines académicos y educativos) nos sugieren que la implementación real de un WMS (Warehouse Management System) a la medida o “Taylor-made” y la adopción de herramientas de mejora continua reducirán de manera significativa las pérdidas evidenciadas por diferentes criterios (por ejemplo: productos caducados) y mejorar la eficiencia en el manejo de los inventarios. Un punto no visible, pero de los más importantes, se mejorará los perfiles educativos mediante los planes de capacitación para todo el personal de bodega y abastecimiento. El crecimiento no es solo económico (dólares), sino que el desarrollo intrínseco del personal desatará una mejor calidad de trabajo y opciones de nuevos ascensos.

Como recomendaciones personales, se plantea:

- Implementar un sistema de gestión de almacenes (WMS), teniendo en cuenta que representa una superioridad sistemática y de integración de procesos, versus diferentes sistemas o plataformas (CRM, ERP, Etc.)
- Delimitar espacios y posiciones de almacenamiento basado en el análisis Pareto ABC.
- Capacitar al personal en métodos de almacenamiento modernos y optimización de espacios.

## Referencias

En el desarrollo del presente proyecto se han considerado conceptos teóricos importantes y probados en el área de cadena de suministros, y en especial énfasis en gestión

de almacenes e inventarios. Sin embargo, es trascendental considerar aspectos prácticos mediante el análisis de casos de estudios y que a su vez aporten la credibilidad que las herramientas propuestas son probas, eficientes y adecuadas para la problemática que Minerva S.A está enfrentando.

En este sentido, como lo describe Flamarique (2019),

El sistema FI-FO facilita la trazabilidad del artículo y reduce el almacenaje de productos obsoletos, al dar salida primero a los más antiguos. Para que la trazabilidad y la sistemática FI-FO funcionen de manera óptima, se debe utilizar sistemas de gestión corporativa (ERP) y de almacén (SGA). (p. 44)

La clasificación ABC puede determinar el diseño de un almacén, la forma de los flujos de mercancías y sus movimientos, así como la gestión del aprovisionamiento, del almacén, de los inventarios, de la extracción de las unidades de producto de su ubicación (picking), de los recursos materiales y de las personas. Es una metodología de segmentación de productos de acuerdo a criterios preestablecidos, como pueden ser indicadores de costo, volumen o cantidad de movimiento, especificaciones de seguridad o ventas. (p. 47)

Los sistemas informáticos, como los planificadores de recursos empresariales (ERP) y los sistemas de gestión de almacenes (SGA), facilitan la clasificación ABC, siguiendo los parámetros que se hayan introducido en las bases de los mismos, y permiten extraer la misma en la base que se deseen por ejemplo, por movimientos o por costes. (p. 50)

Por su parte, Jacobs (2021) aporta que,

Aunque el alcance de las aplicaciones incluidas en los paquetes ERP estándar es muy grande, por lo general se requiere de software adicional debido a las características únicas de cada empresa. Una compañía genera su propia y específica combinación de

productos y servicios que se diseñaron para proporcionar una ventaja competitiva significativa a la empresa. Esta combinación única de productos y servicios debe estar respaldada por capacidades de software únicas, algunas de las cuales se pueden comprar a proveedores y otras deberán diseñarse a la medida. Las aplicaciones de software personalizadas también se utilizan ampliamente para coordinar las actividades de una empresa con sus clientes y proveedores en la cadena de suministros. (p. 477)

Considerando el aporte de Jacobs F, se respalda la decisión de optar por un sistema de gestión de almacenamiento (WMS) que complemente los beneficios que brinda el ERP (Enterprise Resource Planning) que dispone Minerva S.A, y no continuar únicamente con el ERP (SAP –BO), por cuanto el ERP (Enterprise Resource Planning) si bien registra la llegada de la mercancía al almacén asignándole un código SKU y actualizando el inventario; el WMS (Warehouse Management System) organiza el proceso de recepción y asigna una ubicación en el almacén, siguiendo los parámetros logísticos. Así como también, el sistema de gestión de almacenamiento (WMS) actualiza el inventario en continua comunicación con el ERP (Enterprise Resource Planning), optimiza la ruta para colocar la mercancía, recibe la información y planifica el picking, dirige al operario para recoger, preparar y etiquetar el pedido, y actualiza el inventario con la salida.

En el artículo “Evaluación sistémica de la implementación de un sistema de gestión de almacenes (WMS)”, elaborado por Ortiz, S. J., & Paredes-Rodríguez (2021), evalúan el impacto financiero que tiene la implementación de una herramienta de gestión de almacenes (WMS) en una empresa de distribución de artículos ferreteros al detal y al por mayor. En este artículo se concluye que,

El proyecto de gestión de almacenes tiene un incremento en el flujo de caja de la compañía en un lapso de cinco años, no obstante, los resultados solo son válidos si la

alta gerencia se compromete a fortalecer los procesos de capacitación de los empleados y realizar una mayor inversión en tecnología que permita obtener procesos logísticos más rápidos y eficientes. (p. 145)

Por su parte, Correa., Gómez, & Cano (2010), en su artículo “Gestión de Almacenes y Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC)”, se concluye que,

Las tecnologías aplicadas a la gestión de almacenes contribuyen a la simplificación de las operaciones, reducción de costos y mejora de los flujos de información; mientras que los principales obstáculos para su implementación son los altos costos, la cultura organizacional y la inadecuada estructuración de los procesos. En relación con el uso de las TIC en Colombia, se identificó un bajo grado de implementación en las pequeñas y medianas empresas (pymes) y un nivel medio en las grandes empresas. (p. 145)

En el artículo “Value-driven warehouse automation” perteneciente a la empresa “Accenture”, nos menciona que los procesos deben ser íntegros y muchas otras herramientas como un ERP (SAP BO), un warehouse control system (WCS), CRM, etc., no son suficientes para un manejo de gestión de almacenes como un movimiento y conocimiento holístico de su gestión. Podemos ver como diversas empresas como Tesco, UPS, Best Buy integran diversas plataformas llamándole un “full WMS” (p. 27)

Los fundamentos teóricos expuestos han servido de base para el análisis, interpretación y elaboración de la propuesta de mejora para la operatividad de los almacenes de Minerva S.A., respaldando científicamente su credibilidad para la solución de los inconvenientes operacionales actuales, proyectando los resultados esperados con la implementación del sistema de gestión de almacenamiento (WMS) personalizado y herramientas lean de mejora continua.