

# FACULTAD DE INGENIERÍA



Carrera de Ingeniería Industrial

“PROPUESTA DE MEJORA DE LA GESTIÓN LOGÍSTICA  
PARA INCREMENTAR LA RENTABILIDAD EN LA EMPRESA  
FACTORÍA RAROFA EIRL”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniera Industrial

Autor:

Gina Fiorela Hernandez Garcia

Asesor:

Mg. Ing. Julio Cesar Cubas Rodríguez

Trujillo - Perú

2020

## DEDICATORIA

A quienes me enseñaron el origen del amor más bonito y puro; Gloria y Andrés mis padres, quienes me enseñaron que en la vida hay que ser fuertes y estar un paso delante de los demás, que la dedicación y el esfuerzo traen recompensa. A ellos debido mi presente investigación, porque fueron mis primeros maestros en cada circunstancia de la vida. Los Amo

Asimismo, dedico la presente investigación a Aylan mi gordito lindo, quien supo con su mirada tierna y cada ocurrencia, hacerme sonreír en mis momentos tristes y de preocupación. A mi hermana Sintia que con un abrazo sincero y con un te quiero, provocaban en mí esforzarme más para ser su ejemplo y su hermana que estará con ellos en todo momento.

También dedico el presente a estudio a una persona muy especial, que llegó a mi vida, de un de repente y decidió quedarse conmigo aceptándome como soy, aprecio cada detalle que tiene conmigo y es mi inspiración cada día. Te amo Diego.

Si bien es cierto no tenemos un vínculo sanguíneo pero nuestras almas están alzadas con una palabra poderosa y esa es amistad, Yaqueline amiga hermana, eres parte de mí, contigo aprendí que es una amistad sincera, y me enseñaste en confiar y que puedo contar contigo, mis alegrías son tus alegrías, mi tristeza es tu preocupación, gracias por tu cariño y aprecio sincero.

## AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, por su amor inmensurable, bendice a cada momento, cuidándome y protegiéndome a mí y a los que más quiero de toda adversidad.

A mis Maestros quienes impartieron en mi conocimiento, no escatimando tiempo para preguntas en horas de su descanso, gracias ellos puedo decir que contribuyeron en gran manera en mi aprendizaje, así como en mi crecimiento profesional; fueron ellos quienes con paciencia y humor lograron que las materias más difíciles se vuelvan interesantes y las más estudiadas.

En especial agradezco al Mg. Ing. Julio Cesar Cubas Rodríguez, mi asesor para desarrollar la presente investigación, agradezco su tiempo y paciencia para lograr el termino y sustentación de la presente.

## Tabla de contenidos

|  |           |
|--|-----------|
| <b>DEDICATORIA.....</b>                            | <b>2</b>  |
| <b>AGRADECIMIENTO.....</b>                         | <b>3</b>  |
| <b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>                      | <b>5</b>  |
| <b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>                     | <b>6</b>  |
| <b>ÍNDICE DE ECUACIONES.....</b>                   | <b>7</b>  |
| <b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....</b>              | <b>10</b> |
| <b>CAPÍTULO II. METODOLOGÍA .....</b>              | <b>30</b> |
| <b>CAPÍTULO III. RESULTADOS.....</b>               | <b>67</b> |
| <b>CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES .....</b> | <b>73</b> |
| <b>REFERENCIAS.....</b>                            | <b>76</b> |
| <b>ANEXOS.....</b>                                 | <b>80</b> |

## ÍNDICE DE TABLAS

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabla 1</b> : Matriz de operacionalización de variables .....  | 29 |
| <b>Tabla 2</b> : Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos.....                        | 31 |
| <b>Tabla 3</b> : Procedimiento de recolección y análisis de datos .....                                 | 31 |
| <b>Tabla 4</b> : Matriz de priorización de causas raíces.....   | 38 |
| <b>Tabla 5</b> : Detalle de materiales por precio de compra de materiales perdidos durante el 2019..... | 40 |
| <b>Tabla 6</b> : Materiales por cantidad de Enero a Julio 2019 .....                                    | 41 |
| <b>Tabla 7</b> : Materiales por cantidad de Agosto a Diciembre 2019 .....                               | 41 |
| <b>Tabla 8</b> : Información sobre horas de trabajo .....   | 42 |
| <b>Tabla 9</b> : Materiales con mayor demora en el traslado de materiales .....                         | 43 |
| <b>Tabla 10</b> : Promedio de horas extras acumuladas mensualmente durante el 2019 .....                | 44 |
| <b>Tabla 11</b> : Calculo del costeo por horas extras durante el 2019.....                              | 44 |
| <b>Tabla 12</b> : Datos para el costeo de la CR2 .....  | 45 |
| <b>Tabla 13</b> : Detalle de costos básicos y de almacenamiento .....                                   | 46 |
| <b>Tabla 14</b> : Datos de la monetización de la CR6 .....  | 46 |
| <b>Tabla 15</b> : Matriz de indicadores.....  | 48 |
| <b>Tabla 16</b> : Programa Maestro de producción –PMP.....  | 59 |
| <b>Tabla 17</b> : Maestro de Materiales .....   | 60 |
| <b>Tabla 18</b> : Boom de materiales .....  | 60 |
| <b>Tabla 19</b> : Orden de Aprovisamiento.....  | 63 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| <b>Figura 1</b> : Exportaciones del sector metalmecánico 2013-2018. Fuente: ComexPerú (2018). .....                                      | 11 |
| <b>Figura 2</b> : Productos no atendidos durante el 2019 debido a la mala gestión logística. Fuente: Elaboración propia.....             | 13 |
| <b>Figura 3</b> : Organización de la Empresa de Factoría RAROFA EIRL Fuente: Datos empresa Factoría Rarofa EIRL.....                     | 35 |
| <b>Figura 4</b> : Ventas perdidas en soles durante los meses en el año 2019. ....  | 36 |
| <b>Figura 5</b> : Diagrama de ishikawa de las causas identificadas en la problemática actual de la deficiente gestión logística .....    | 37 |
| <b>Figura 6</b> : Diagrama de Pareto con las causas que generan la deficiente gestión logística de la empresa Factoría Rarofa EIRL ..... | 39 |
| <b>Figura 7</b> : Resumen de las pérdidas antes de la propuesta de mejora .....  | 47 |
| <b>Figura 8</b> : Formato de diagnóstico de la capacitación.....   | 49 |
| <b>Figura 9</b> : Formato de desarrollo de la capacitación. ....   | 50 |
| <b>Figura 10</b> : Cronograma de capacitaciones .....  | 51 |
| <b>Figura 11</b> : Formato de evaluación de la capacitación.....   | 52 |
| <b>Figura 12</b> : Tarjeta roja de Factoría Rarofa EIRL .....  | 53 |
| <b>Figura 13</b> :Tarjeta amarilla de Factoría Rarofa EIRL .....   | 54 |
| <b>Figura 14</b> : Formato de la evaluación 5s. ....   | 56 |
| <b>Figura 15</b> : Kardex de control. Fuente: Elaboración propia .....   | 57 |
| <b>Figura 16</b> : Resumen del análisis ABC .....  | 58 |
| <b>Figura 17</b> : Plan de requerimiento de materiales de los 3 productos .....  | 62 |
| <b>Figura 18</b> : Inversión de la propuesta de mejora .....   | 64 |
| <b>Figura 19</b> : Ingresos por año 2019 .....   | 65 |
| <b>Figura 20</b> : Monetización de la CR1 .....  | 67 |
| <b>Figura 21</b> : Resultados de la CR1 antes y después de la propuesta de mejora.....   | 67 |
| <b>Figura 22</b> : Monetización de la CR5 .....  | 68 |
| <b>Figura 23</b> : Resultados de la CR5 antes y después de la propuesta de mejora.....   | 68 |
| <b>Figura 24</b> : Monetización total de CR4 .....   | 69 |
| <b>Figura 25</b> : Resultados de la CR4 antes y después de la propuesta .....  | 69 |
| <b>Figura 26</b> : Monetización de la CR2 .....  | 70 |
| <b>Figura 27</b> : Resultados de la CR2 antes y después de la propuesta de mejora .....  | 70 |
| <b>Figura 28</b> : Monetización de la CR6 .....  | 71 |
| <b>Figura 29</b> : Resultados de la CR6 antes y después de la propuesta .....  | 71 |
| <b>Figura 30</b> : Beneficio de las herramientas utilizadas en la propuesta de mejora.....   | 72 |

## ÍNDICE DE ECUACIONES

|  |    |
|--|----|
| <b>Ecuación 1</b> : Formula rentabilidad económica (Sánchez, J. 2002) .....  | 25 |
| <b>Ecuación 2</b> : Formula rentabilidad Financiera (Sánchez, J. 2002) ..... | 26 |
| <b>Ecuación 3</b> : Formula de pre y post prueba .....                       | 30 |

## RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo implementar una propuesta de mejora de la gestión logística para incrementar la rentabilidad de la Empresa Factoría Rarofa EIRL. El tipo de investigación es aplicada y el diseño es diagnóstica y propositiva. Las herramientas definidas en la propuesta de mejora son: El plan de capacitación, 5s, Kardex, Sistema ABC y el MRP I. Asimismo, la propuesta tiene una inversión de S/. 19,550.00 y un beneficio de S/20,077.77. Con el plan de capacitación se logró mejorar el desarrollo de las operaciones del personal logísticos logrando una reducción en la pérdida de materiales del 56%, de igual manera con la 5s se mejoró el tiempo de duración traslado de materiales 4.51 a 1.94 min por día. Con el kardex y sistema ABC se redujo las horas extras de trabajo por inventarios cíclicos de S/425.42 a S/229.17. y por último con el MRP I se logró reducir el costo anual por incumplimiento de pedidos en un 44.08%. La propuesta de mejora logró un VAN de S/. 29,637.40 un TIR de 75.57%, un PRI de 2 meses y finalmente un B/C de 1.2. demostrando la viabilidad económica de la propuesta de mejora.

**Palabras clave:** Logística, inventarios, almacén



## ABSTRACT

The objective of this research is to implement a proposal to improve logistics management to increase the profitability of the Rarofa EIRL Factory Company. The type of research is applied and the design is diagnostic and purposeful. The tools defined in the improvement proposal are: The training plan, 5s, Kardex, ABC System and MRP I. Also, the proposal has an investment of S / 19,550.00 and a profit of S / 20,077.77. With the training plan, it was possible to improve the development of logistics personnel operations, achieving a reduction in the loss of materials of 56%, in the same way, with the 5s, the duration time of transfer of materials was improved from 4.51 to 1.94 min per day. With the kardex and the ABC system, overtime work due to cyclical inventories was reduced from S / 425.42 to S / 229.17. and finally, with MRP I, it was possible to reduce the annual cost for non-fulfillment of orders by 44.08%. The improvement proposal achieved VAN of S/. 29,637.40, an TIR of 75.57%, an PRI 2 years and finally a B/C de 1.2 demonstrating the economic viability of the improvement proposal.

**Keywords:** Logistics, inventories, warehouse

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

La industria metalmecánica cumple un rol muy importante en la estructura productiva de la economía, al ser proveedora de bienes de capital como maquinaria, equipo e instalaciones, así como proporcionar artículos y suministros, para diversos sectores industriales y otros sectores como la minería, construcción, transporte, pesca, electricidad, lo cual convierte a esta industria en una actividad generadora de importantes eslabonamientos productivos y de empleo (RPP Noticias, 2020).

Entre los países más desarrollados en la rama metalmecánica se encuentran Estados Unidos, Japón, China, Alemania y España, los cuales mantienen filiales multinacionales en varias naciones para la importación de las maquinarias y la puesta en marcha de su tecnología de vanguardia, para un mayor desarrollo industrial (CCL, 2019)

Por otro lado, la Sociedad Nacional de Industrias - SNI (2019), indicó que el sector metalmecánico peruano creció 10,2% entre enero y octubre de 2018. Los aspectos importantes para seguir en este camino y consolidar esta tendencia de crecimiento van de la mano con que se cumplan los planes de inversión pública e inversión privada, que a la fecha vemos que están bien encaminados. Así mismo la SNI (2019), menciona que las actividades del sector que más crecieron están la producción de motores, generadores, transformadores 132.8%, motocicletas 22.8%, partes, piezas y accesorios para vehículos 15.3%. También destacan las carrocerías para vehículos automotores 8.5%, otros productos elaborados de metal 7.1%, motores y turbinas 6.8%, entre otros. Finalmente, la SIN (2019), reporta que las ventas al exterior de los productos

metalmecánicos se dirigieron a 116 países, siendo el mayor mercado los Estados Unidos con US\$ 127,6 millones FOB en los primeros 10 meses del 2018, seguido por Chile (US\$ 77,7 millones FOB), Ecuador (US\$ 56,1 millones FOB), Bolivia (US\$ 41 millones FOB) y México (US\$ 27,6 millones FOB).

Por otro parte, ComexPerú (2018), un año anterior reporto que los envíos pertenecientes al sector metalmecánico ascendieron a US\$ 383 millones en el 2018, monto que representa un crecimiento del 16% y coloca a este sector como el tercero de mayor crecimiento. Asimismo, este resultado muestra la recuperación del sector, pues es el segundo año consecutivo con crecimiento positivo, luego de cinco años de caídas.



*Figura 1* : Exportaciones del sector metalmecánico 2013-2018. Fuente: ComexPerú (2018).

Con relación al sector metalmecánico en la región la Libertad, el Gobierno regional de la Libertad (2016), menciona que existen empresas trujillanas que actualmente se encuentran fabricando diversos productos que son distribuidos a otros sectores como el agroindustrial (Herramientas de mano, agrícolas, hortícolas o forestales), al sector

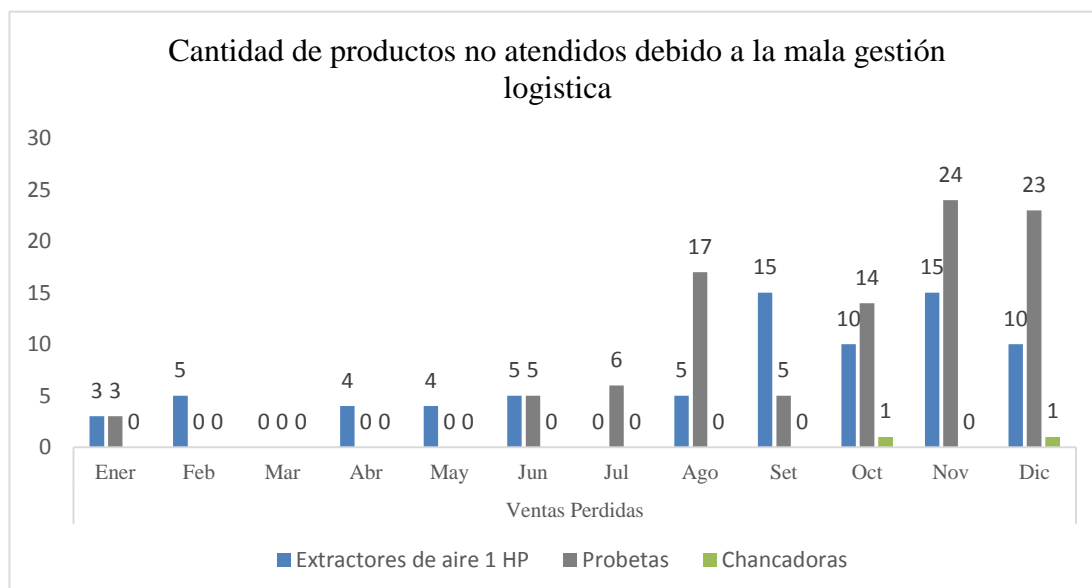
construcción (Incluye fierros para las columnas, planchas de fierro y otros, fabricación de carpintería metálica y mobiliario), al sector transporte (Soporte en la fabricación y mantenimiento de piezas y partes, carrocerías) y al sector minero (Factorías, estructura metálica, servicios de ingeniería). Así mismo, se menciona que los productos son exportados a principales mercados latinoamericanos, entre ellos México, Ecuador, Chile, Bolivia, Colombia, Brasil, Guatemala y Panamá.

La empresa en estudio es Factoría Rarofa EIRL, la cual se dedica a la fabricación de estructuras metalmeccánica. Según el reporte brindado por la empresa ha tenido una pérdida económica de S/171,795.00 durante el año 2019 debido al no cumplimiento de los pedidos solicitados por los clientes debido a la falta de stock materiales para la fabricación de los productos, esto se vio reflejado en la baja rentabilidad de la empresa, en particular de los 3 principales productos de la empresa como son extractores de aire 1 HP que se fabricaron 864 de 940 solicitados, Probetas de 1641 fabricadas de 1738 solicitadas y Chancadoras de 4 fabricadas de 6 solicitadas producto de la mala gestión logística, los principales problemas identificados que causan esta pérdida económica es la falta de capacitación de personal logístico en el control de inventarios, desorden y falta de limpieza del almacén, falta de un sistema de control de almacén en la cual genera muchas veces la compra de materiales repetitivos, desconocimiento de la rotación del inventario, ya que existen muchos materiales que no rotan e inadecuada planeación de compras, lo que provoca que se generen compras de materiales a destiempo, entre otras causas.

Es importante mencionar que la empresa no cuenta con procesos logísticos establecidos y personal que se dedique a realizar netamente funciones únicas de compras, inventarios y almacén, ya que solo lo realiza un trabajador en particular.

En el siguiente gráfico se visualiza los pedidos no atendidos durante el año 2019, lo que ocasiono ventas pérdidas de S/68,400.00 con la no entregas de 76 extractores de aires 1 HP, S/3,395.00 de 97 probetas y S/150,000.00 de 3 Chancadoras, todo esto relacionado a la mala gestión logística y su impacto en la rentabilidad de la empresa.

Factoría Rarofa EIRL



**Figura 2 :** Productos no atendidos durante el 2019 debido a la mala gestión logística. Fuente: Elaboración propia.

Para solucionar la problemática actual de la mala gestión logística se han identificado las herramientas con mayor interacción en estos casos como la capacitación al personal, las 5s, el kardex de control, el sistema ABC y el MRP.

### Antecedentes

Cruz, D. (2016) "*La logística de abastecimiento y la rentabilidad en la empresa "Hidrotecnología"*". Tesis sustentada en la Universidad Técnica de Ambato en Ecuador. El objetivo principal de la investigación es analizar la logística de

abastecimiento y la rentabilidad en la empresa Hidrotecnología, La empresa enfrenta diferentes problemas con una pérdida de 0.82% del total de las ventas. Se recolectó la información por medio de fichas de observación sobre los distintos procesos que son sustentados por sus documentos, tales como cotizaciones, pedidos, facturas, órdenes de trabajo, guías de despacho y devoluciones, la misma que permitieron llegar a establecer conclusiones y recomendaciones, que dio como resultado, que los documentos que se realizan dentro de la institución no se implementan correctamente. Las principales causas identificadas en el presente estudio fueron: mal manejo de stocks, planeación de compras empíricas, demoras en las reposiciones de materiales, entre otras causas relevantes. Como resultado se logró una rentabilidad del 60.44%, con respecto a las ventas, con una utilidad de \$/ 274.964,09

González, R. (2019). Control de inventarios y su incidencia en la rentabilidad de la empresa “Codilitesa S.A”. Tesis presentada en la Universidad Regional Autónoma de los Andes en Ecuador. El objetivo de la investigación es diseñar un sistema de control de inventarios para mejorar la rentabilidad de la empresa “Codilitesa S.A”. La propuesta planteada en la investigación permitió planificar y actualizar los registros de las existencias para garantizar la integridad y conservación física de los materiales, con el stock y la información correcta. Las técnicas de mejora utilizadas fueron los formatos de control de compras, kardex, cantidad económica de compras y sistema ABC. Los resultados obtenidos con la cantidad económica del pedido (EOQ), minimizaron el total de los costos del pedido y del manejo de inventario durante un año; por otro lado, los formatos logísticos, el kardex y el ABC lograron estandarizar y controlar el inventario. La empresa Codilitesa S.A., presenta una utilidad bruta del 18% que generaron las ventas; mientras que llevando un adecuado control de

inventarios tuvo una pérdida bruta de 16%. Lo que indica una disminución de la utilidad que fue en un 2%, representada en \$ 151.757,86 dólares durante el año 2018.

Saldaña, R. (2018). *“Propuesta de mejora en la gestión logística para incrementar la rentabilidad en la sede de Chiclayo de la empresa Amseq S.A.”*. Tesis sustentada en la Universidad Privada del Norte en Trujillo. El presente trabajo tuvo como objetivo determinar el impacto de la propuesta de mejora en la gestión logística sobre la rentabilidad de la empresa AMSEQ S.A. Se describe el diagnóstico de la empresa a través de un diagrama de Ishikawa y se presentan las causas raíz, los problemas más relevantes fueron la falta de procesos estandarizados para el traslado de inventario, inadecuada planificación de compras, inadecuada asignación de roles en el manejo de mercadería, no existe un orden definido de los inventarios en el almacén, no se cuenta con procesos estandarizados para la recepción de inventarios, inadecuada gestión de proveedores y no existe un control de las entradas y salidas, todo esto provoca a la empresa una pérdida económica de S/ 79,257.41 al año. Para la propuesta de mejora se emplearon diferentes métodos logísticos de ingeniería como pronósticos, Cronograma de compras, sistema ABC, 5S y rediseño de procesos logísticos. Los resultados obtenidos de la propuesta arrojaron indicadores financieros de VAN de S/. 34,345, TIR de 58%, B/C de 1.41 y una rentabilidad de S/ 84,109.11 al año.

Vera, G. (2018). *“Propuesta de mejora en la gestión logística para incrementar la rentabilidad de la empresa consorcio CAM Lima”*. Tesis sustentada en la Universidad Privada del Norte en Trujillo. El presente trabajo tiene como objetivo general incrementar la rentabilidad de la empresa Consorcio CAM Lima a través de la propuesta de mejora en la gestión logística. Se realizó el diagnóstico de la situación actual de la gestión logística, encontrando que los principales problemas que afectan a

la rentabilidad actual son: la falta de control de ingresos y salidas de materiales, falta de material al momento de trabajo genero retrasos en la entrega de repuestos debido a la falta de stock, la falta de evaluación de proveedores, el desorden en el almacén de repuestos y materiales, por último, la falta de capacitación. Se elaboró la propuesta de propuesta de mejora de gestión logística. el cual consiste en un proceso logístico para el almacén, modelo de máximos y mínimos, proceso de evaluación de proveedores, 5s y un programa de capacitación. estas mejoras lograron incrementar la rentabilidad de 28 % a 29.2% incrementando los ingresos en S/655,251. 4. Se realizó la evaluación económica para determinar los beneficios económicos y financieros de la propuesta de mejora en la gestión logística de inventarios para incrementar la rentabilidad de la empresa CAM en un periodo de 1 año, dando como resultado que el proyecto es rentable, ya que se obtuvo un VAN de S/205,685, TIR de 31.2%, B/C de 1.8 y un PRI de 3 meses.

Benites, M. & Rodríguez, R. (2015). *“Propuesta de mejora en las áreas de producción y logística para incrementar la rentabilidad de la empresa Jorluc S.A.C.”*. Tesis sustentada en la Universidad Privada del Norte en Trujillo. El objetivo de la presente investigación es incrementar la rentabilidad de la empresa Jorluc S.A.C a partir de la propuesta de mejora en las áreas de producción y logística. Con respecto a las causas identificadas en el área de logística las que mayor relevancia fueron la ruptura de stocks, falta de control de inventarios, falta de planificación, inexistencia de control en almacén y desorden en almacén. Por otro lado, las herramientas utilizadas en la investigación son el sistema ABC, Kardex, 5s, layout de almacén y capacitación de personal. Los resultados obtenidos determinados por las cinco herramientas de la ingeniería industrial, las cuales dieron solución al problema de baja productividad y a sus causas. En base a la aplicación de estas herramientas se obtuvo un beneficio de S/.



35,047.53 nuevos soles. Por último, la propuesta de mejora en las áreas de producción y logística para incrementar la rentabilidad de la empresa Jorluc S.A.C. es económicamente factible. El análisis económico y financiero señala un VAN de S/. S/.24, 463.16, un TIR de 51.76%, una relación B/C de 1.5. y una rentabilidad anual de S/. 88,225.27.

Rodríguez, T.& Ruiz, C. (2018). *“Propuesta de mejora en las áreas de producción y logística para incrementar la rentabilidad en la línea de producción de carrocerías CCY en la empresa Metarqel S.A.C.”*. Tesis sustentada en la Universidad Privada del Norte en Trujillo. El objetivo de la investigación es incrementar la rentabilidad, mediante la propuesta de mejora. Con relación a la logística las principales causas identificadas en la tesis fueron falta de capacitación, problemas de planificación de pedidos y compras, exceso y falta de control de inventarios, falta de orden y limpieza en el área de logística. Las herramientas y técnicas utilizadas en la solución de la problemática fueron el MTP, Capacitación del personal, sistema ABC y el 5S. Con respecto a los resultados la implementación de un MRP logro obtener un beneficio de S/.40 173. Con el plan de capacitación al personal, logró un incremento de productividad de mano de obra, con un beneficio anual de S/. 7 740. Asimismo, con la técnica ABC para la codificación y control de inventario genero un ahorro de S/. 7 266 y finalmente con la 5S en las áreas de producción y logística genero un beneficio de S/. 2 763. La propuesta fue viable con un VAN de S/. 292 904 y un TIR de 126%.

## **Definiciones Conceptuales**

### **Gestión Logística**

La logística se define como el set de actividades y procesos necesarios para asegurar la entrega de mercancía a su cliente final. Involucra las actividades que aseguren la

entrega de la mercancía al cliente, es decir, el proceso de transportar los bienes desde el lugar de su producción hasta el punto en que el producto es comercializado o entregado al consumidor final (Montañez, L., Ganada, I., Rodríguez, R. & Veverka, J. 2015).

Por otro lado, Gonzales (2014), sostiene que logística es planear, operar, controlar y detectar oportunidades de mejora del proceso de flujo de materiales, servicios, información y dinero y su objetivo principal es satisfacer permanentemente la demanda en cuanto a cantidad, oportunidad y calidad al menor costo posible para la empresa”. Además, González (2014), señala que las actividades logísticas son fundamentales y se centran en tres canales como en el proceso de aprovisionamiento, proceso de producción y distribución, en cierta manera son:

**Proceso de pedidos:** Es aquella actividad que origina el movimiento de los productos y el cumplimiento de los servicios solicitados e incide en el tiempo del ciclo del pedido.

**Gestión de inventarios:** Su objetivo primordial de esta actividad es proporcionar la requerida disponibilidad de los productos que solicitan la demanda.

**Control de Inventarios:** Sierra, J., Guzmán, M. & García, F. (2001), mencionan que cuando se refieren a "inventarios", comprende a objetos, personas, cosas o servicios que componen los haberes o existencias de una organización. Cuando se refiere a "control", mencionan al control o dominio que se tienen sobre algo que podemos darle la dirección, avance, retroceso, dotación y esfuerzo que la situación a controlar requiera, para no perder dicho control y seguir manteniéndola bajo dominio. En

definitiva, es el dominio que se tiene sobre los haberes o existencias pertenecientes a una organización.

**Actividad de Transporte:** Esta actividad es indispensable en cualquier empresa ya que nos permite trasladar de un lugar a otro a nuestros materiales e insumos según la necesidad.

**Actividad de Compras:** Afecta directamente al canal de aprovisionamiento y tiene que ver con la determinación de las cantidades que se pretende adquirir de cada material, el momento que se efectuara, además se tomara en cuenta la calidad y el proveedor de la misma.

### **Herramientas de ingeniería industrial**

- **Plan de Capacitación**

Chiavenato, I. (2009), define que la capacitación, es un proceso educacional de carácter estratégico aplicado de manera organizada y sistémica, mediante el cual el personal adquiere o desarrolla conocimientos y habilidades específicas relativas al trabajo, y modifica sus actitudes frente a aspectos de la organización, el puesto o el ambiente laboral.

Por otro lado, Chiavenato, I. (2009), menciona que la capacitación constituye un factor importante para que todos los colaboradores y responsables de la empresa aporten lo mejor para su productividad. La capacitación es un proceso constante que busca la eficiencia y con ella alcanzar niveles elevados de productividad.

Un plan de capacitación según López, E. (2014), es la traducción de las expectativas y necesidades de una organización para y en determinado periodo de tiempo. Este corresponde a las expectativas que se quieren satisfacer, efectivamente, en un determinado plazo, por lo cual está vinculado al recurso humano, al recurso físico o material disponible, y a las disponibilidades de la empresa. El plan de capacitación es una acción planificada cuyo propósito general es preparar e integrar al recurso humano en el proceso productivo, mediante la entrega de conocimientos, desarrollo de habilidades y actitudes necesarias para el mejor desempeño en el trabajo.

- **Metodología 5s**

Como metodología de orden y limpieza Manzano, M. & Gisbert, V. (2016), mencionan que las 5S es una herramienta de Lean Manufacturing que trata de establecer y estandarizar una serie de rutinas de orden y limpieza en el puesto de trabajo. Mediante esta técnica se mejora tanto el espacio de trabajo como la eficiencia y eficacia en las operaciones a realizar, por ello, es necesaria para la puesta en marcha de la misma, para de ese modo mejorar en el resto de áreas

Las 5s según Manzano, M. & Gisbert, V. (2016), están distribuidas en:

**Seiri o eliminar lo innecesario:** Es la primera S que se debe aplicar y consiste como su traducción bien indica en eliminar aquellos objetos que sean innecesarios y no aporten valor alguno al producto final. Para llevar a cabo dicha tarea se deben clasificar los objetos del espacio de trabajo según su utilización, identificando y separando aquellos que son necesarios de los que no lo son.

**Seiton u ordenar:** Seiton hace referencia al orden. En este apartado se propone ordenar aquellos elementos necesarios para la realización de las tareas. De este modo, se definen las ubicaciones y se establecen las identificaciones necesarias para cada objeto.

**Seiso o limpieza e inspección:** La tercera “S” indica que tras haber eliminado lo innecesario y clasificado aquello realmente necesario para las operaciones a realizar, es necesario realizar una limpieza en el área de implantación de 5S. De este modo se pretende identificar el fuguai (defecto) y eliminarlo.

**Seiketsu o estandarizar:** Es la “S” mediante la cual se establecen las rutinas necesarias para una correcta implantación de la herramienta en la empresa. Se definen los estándares necesarios para llevar a cabo las tres primeras “S”, de este modo se asegura que las órdenes anteriores se realizan del mejor modo posible.

**Shitsuke o disciplina:** La última de las “S” que corresponde a la de disciplina es mediante la cual se procura normalizar la aplicación del trabajo y convertir en hábito todos aquellos estándares establecidos en el punto anterior. Junto a dicho término aparece ligada la palabra autodisciplina y autocontrol en la nueva cultura.

- **Kardex**

El sistema de inventarios permanente, o también llamado perpetuo, permite un control constante de los inventarios, al llevar el registro de cada unidad que ingresa y sale del inventario. Este control se lleva mediante tarjetas denominadas Kardex, en donde se lleva el registro de cada unidad, su valor de compra, la fecha de adquisición, el valor de la salida de cada unidad y la fecha en que se retira del

inventario. De esta forma, en todo momento se puede conocer el saldo exacto de los inventarios y el valor del costo de venta, el control permanente de los sistemas en base a los inventarios existentes (Sánchez, M., Vargas, M., Reyes, B. & Vidal, O. 2011). De igual manera Roncancio, M. & Cuevas, J. (2011), mencionan que la tarjeta Kardex en los inventarios son los que proporcionan información y ayudan al control de los mismos,

- **Sistema ABC**

Sierra, J., Guzmán, M. & García, F. (2001), afirma que la clasificación por valor ABC nos indica con toda claridad "que" partidas debemos controlar en un inventario. El ABC clasifica las partidas del inventario en tres clases: La clase A que representa el 80% del valor del inventario y solo el 20% del número de partidas existentes; La clase B que acumula el 15% del valor del inventario y el 30% de las partidas y la clase C que en valor solo alcanza el 5% pero en el porcentaje de partidas se eleva hasta el 50%.

También Sierra, J., Guzmán, M. & García, F. (2001), dividen las partidas en clases que les permita tomar decisiones que propicien ejercer un control exhaustivo en las que son vitales por el valor que representan, estas son las partidas clase A. Mantener el control de las partidas A permite asegurar que con un mínimo esfuerzo se puede mantener controlado el 80% del presupuesto destinado a la adquisición de los materiales.

En el otro extremo de la clasificación se encuentran los artículos clase C que son los más abundantes en cuanto a número de partidas, pero en cuanto a valor son

partidas triviales porque solo abarcan el 5% del presupuesto de adquisiciones. Esta situación da la oportunidad de minimizar la atención en las partidas C y maximizar los esfuerzos en la atención de las partidas A y B, para mejorar en lo sustancial la productividad de las operaciones.

Finalmente, Sierra, J., Guzmán, M. & García, F. (2001), manifiestan que el procedimiento de obtención de una tabla de distribución por valor ABC requiere de tres datos: El código o descripción o identificación del producto, El costo unitario de cada artículo y su consumo anual o durante un periodo determinado.

- **Plan de requerimiento de materiales - MRP I**

El sistema MRP I es un sistema de planificación de la producción y de gestión de stocks, basado en un soporte informático. Los objetivos del MRP I son: asegurar la entrega de los artículos finales en las fechas establecidas en el PMP y establecer un programa de lanzamientos de pedidos que garantice el mínimo nivel posible de stocks. En el sistema general de un sistema MRP I intervienen tres elementos básicos. MPS, BOM y stocks (Comas, R., Medina, A. & Nogueira, D. 2017).

**Programa maestro de producción (MPS).** Es el documento que refleja para cada artículo final, las unidades comprometidas, así como los períodos de tiempo (mes, semana, días) para los cuales han de tenerse terminados (Herrera, R., Herrera, C., Garcia, L., Peña, R. & Rascón, T. 2016).

**Lista de materiales (Bill of materials BOM).** Es necesario conocer para cada artículo su estructura de fabricación, en donde quedan reflejados los diferentes elementos que lo componen, así como el número necesario de cada uno de esos

elementos para fabricar una unidad de ese artículo, obtenida de los documentos del diseño del producto, del análisis del flujo de trabajo y de otra documentación estándar de manufactura y de ingeniería (Salvendy, G. 1982).

**Fichero de registro de inventarios (Stocks).** Si se dispone en almacén de unidades suficientes de alguno de los componentes necesarios, no tendría sentido volver a pedirlos o fabricarlos. Por ello es necesario conocer de cada componente y artículo su nivel actual de existencias en almacén, inventarios en proceso y terminada, así como los pedidos ya realizados pendientes de recibir, la política de pedido para cada uno (stock de seguridad, tipo de lote), y el tiempo de espera de cumplimiento del proceso determinado (Comapnys. R. 1989).

Por último, Comas, R., Medina, A. & Nogueira, D. (2017). Indican que el sistema MRP tipo I es un sistema de control de inventario que libera órdenes de manufactura y de compra para las cantidades adecuadas en el momento oportuno para respaldar el PMP. Este sistema lanza órdenes para controlar los inventarios de productos en proceso y materias primas, mediante la programación apropiada en tiempo de la colocación de las órdenes.

## **Rentabilidad**

La Rentabilidad es una medida por excelencia del resultado integral que se produce al combinar las bondades del sector donde se encuentre la empresa y la adecuada gestión de quien la dirige. Por esta razón permite realizar comparaciones entre empresas diversas del mismo sector y aun entre empresas de sectores diferentes, tales que ayudan a visualizar las convivencias y tendencias estructurales de un sector con relación a



otros, lo cual se refleja en la dinámica de las cifras de rentabilidad López, R. & Rodríguez, I. (2019).

## Clasificación de rentabilidad

- **Rentabilidad Económica**

Para Sánchez, J. (2002), la rentabilidad económica o de la inversión es una medida, referida a un determinado periodo de tiempo, del rendimiento de los activos de una empresa con independencia de la financiación de los mismos. La rentabilidad económica se erige así en indicador básico para juzgar la eficiencia en la gestión empresarial, pues es precisamente el comportamiento de los activos, con independencia de su financiación, el que determina con carácter general que una empresa sea o no rentable en términos económicos

$$\text{Rentabilidad económica} = \frac{\text{Beneficio antes de gastos financieros e impuestos}}{\text{Inversión neta}} \cdot \frac{\text{Inversión neta}}{\text{inversión neta}}$$

*Ecuación 1* : Formula rentabilidad económica (Sánchez, J. 2002).

- **Rentabilidad Financiera**

Sánchez, J. (2002) explica que la rentabilidad financiera o del capital, denominada (ROE), es una medida, referida a un determinado periodo de tiempo, del rendimiento obtenido por sus capitales propios, generalmente con independencia de la distribución del resultado. La rentabilidad financiera puede considerarse así una medida de rentabilidad más cercana a los accionistas o propietarios que la rentabilidad económica, y de ahí que teóricamente, y según la opinión más

extendida, sea el indicador de rentabilidad que los directivos buscan maximizar en interés de los propietarios.

$$\text{Rentabilidad Financiera} = \frac{\text{Beneficio neto}}{\text{Recursos propios medios}}$$

*Ecuación 2* : Formula rentabilidad Financiera (Sánchez, J. 2002)

### **Definición de Términos**

**Almacenaje:** En la zona de almacenaje del almacén, se descarga y guarda la mercadería.

**Gastos de operación:** En este rubro se incluyen todos aquellos gastos que están directamente involucrados con el funcionamiento de la empresa. Algunos ejemplos son: los servicios como luz, agua, renta, salarios, etc

**Justo a tiempo – JIT:** Llegada de mercancía desde el proveedor directamente a los procesos productivos en el preciso momento en que se necesitan.

**Manejo del inventario:** El proceso de asegurar la disponibilidad de los productos a través de actividades de administración de inventario como planeación, posicionamiento de stock, y supervisión de la edad del producto.

**Productividad:** Es la cantidad de movimientos realizados por un operario específico en un área determinada. Se suele medir unidades (palets, por horas, etc).

**Rotación de almacén** Es el número de veces que la totalidad de los géneros en el almacén han salido y han sido repuestos, dentro de un periodo de tiempo determinado. Se puede registrar bien por su valor, por la cantidad de piezas o por su peso

**Utilidad o margen bruto:** Es un indicador de cuánto se gana en términos brutos con el producto, es decir, si no existiera ningún otro gasto, la comparativa del precio de venta contra lo que cuesta producirlo o adquirirlo según sea el caso.

## 1.2. Formulación del problema

¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora de la gestión logística sobre la rentabilidad de la empresa Factoría Rarofa EIRL?

## 1.3. Objetivos

### 1.3.1. Objetivo general

Determinar el impacto de la propuesta de mejora en la gestión logística sobre la rentabilidad de la empresa Factoría Rarofa EIRL

### 1.3.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar el área logística para identificar las causas principales que afectan la rentabilidad de la empresa Factoría Rarofa EIRL.
- Desarrollar la propuesta de mejora de la gestión logística para incrementar la rentabilidad de la empresa Factoría Rarofa EIRL.
- Evaluar económicamente la propuesta de mejora para incrementar la rentabilidad de la empresa Factoría Rarofa EIRL

## 1.4. Hipótesis

### 1.4.1. Hipótesis general

La propuesta de mejora de la gestión logística incrementa la rentabilidad en la  
Empresa Factoría Rarofa EIRL.

### 1.5. Matriz de Operacionalización de variables

Tabla 1 : Matriz de operacionalización de variables

| Título: Propuesta de mejora del área de logística para incrementar la rentabilidad en la empresa Factoría Rarofa EIRL |   |   |  |   |   |                     |
|---|---|---|--|---|---|---------------------|
| VARIABLES   | DEFINICIÓN CONCEPTUAL   | DEFINICIÓN OPERACIONAL  | DIMENSIONES  | INDICADORES   | FORMULA   | ESCALAS DE MEDICIÓN |
| <b>Independiente:</b><br><b>Gestión Logística</b>   | La gestión logística es el proceso de planificar, llevar a la práctica y controlar el movimiento y almacenamiento, de materias primas, productos en fabricación y productos terminados y la información con ellas relacionada, desde el punto de origen hasta el lugar de consumo (Asulog, S.2001). | La gestión logística es parte de todos los niveles de planificación y ejecución – estratégica, operativa y táctica (Lopez, L 2012).   | <b>Almacén</b><br><br><b>Inventarios</b><br><br><b>Compras</b> | Porcentaje de Materiales ordenados<br><br>Costo de unidad almacenada<br><br>Rotación de inventarios | Materiales Ordenados / Total de materiales *100%<br><br>Costo de almacenamiento/ N <sup>a</sup> de unidades almacenadas<br><br>Ventas totales del periodo / Stock promedio<br><br>Materiales atendidos / materiales solicitados | Razón               |
| <b>Dependiente:</b><br><b>Rentabilidad</b>  | La rentabilidad en cualquier tipo de organización sustenta su razón de ser en términos privados y públicos, toda organización se debe encontrar en posición de generar valor para ser competitivas y permanecer en el mercado ( Bendenay, P. 2016).   | La rentabilidad es un indicador relativo que resulta de operar los resultados obtenidos y la inversión realizada en un periodo, considerando que el valor de la inversión varia durante en el desarrollo del mismo (Archel, P., Lizarraga, F., Sanchez, S., & Cano, M. 2015). | Rentabilidad Económica (Inversión)                             | Rentabilidad económica de la propuesta  | ROE = Beneficio neto / fondos propios<br><br>ROA = Beneficio Neto / Activos<br><br>Margen Neto = Utilidad Neto / Ventas   | Razón               |

## CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

### 2.1. Tipo de investigación

Por su orientación: Investigación aplicada

Por su diseño: es diagnóstica y propositiva

El diseño de pre y post prueba:

$$GE: PT_1 \quad X \quad PT_2$$

*Ecuación 3* : Formula de pre y post prueba

Donde:

Grupo Experimental (G.E): Propuesta de mejora de la gestión logística

Pre Test (PT<sub>1</sub>): Rentabilidad antes de la mejora

Post Test (PT<sub>2</sub>): Rentabilidad después de la mejora

X: Incrementar la rentabilidad

### 2.2. Población y muestra

#### 2.2.1. Población

La población está definida por todas áreas de la empresa Factoría Rarofa E.I.R.L

#### 2.2.2. Muestra

La muestra está definida por el área de logística de la empresa Factoría Rarofa E.I.R.L

### 2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

En la siguiente tabla se visualiza las técnicas e instrumentos de recolección de datos y análisis de datos, con la cual se desarrollará la presente investigación mostrando además los objetivos de cada uno de ellos.

**Tabla 2 :** Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

| <b>Técnicas</b>     | <b>Instrumentos</b>         | <b>Objetivos</b>   |
|---------------------|-----------------------------|--|
| Observación         | Observación directa         | Identificar mediante la observación directa procesos y funciones logísticas  |
| Entrevista          | Cuestionario                | Obtener información cualitativa y cuantitativa de los procesos logísticos  |
| Encuesta            | Encuesta Aplicada           | Priorizar las causas raíces de la problemática con respecto a la mala gestión logística                              |
| Revisión documental | Ficha de Registros de datos | Sustentar con información relevante relacionada a logística (inventario, reporte de ventas, tesis, artículos, etc.). |

Con respecto a la confiabilidad de la encuesta aplicada se realizó mediante el alfa de cronbach, donde se obtuvo una confiabilidad de 0.5, la cual demuestra que la encuesta es de carácter confiable y que los resultados obtenidos demuestran el nivel verídico de su aplicación (Anexo n.º 2).

#### 2.4. Procedimiento

El procedimiento general para el desarrollo de la investigación en la empresa Factoría Rarofa EIRL se llevará de la siguiente manera:

**Tabla 3 :** *Procedimiento de recolección y análisis de datos*

| <b>Técnicas</b> | <b>Procedimiento</b>   |
|-----------------|--|
| Observación     | Visita a la empresa  |
|                 | Observación directa de los procesos y funciones logísticas de la empresa<br>Registro de lo visualizado en la guía de observación |
| Entrevista      | Diseño del cuestionario con preguntas minuciosas para consolidar la información sustentable.                                     |
|                 | Coordinación con el supervisor logístico para realizar el cuestionario.<br>Ejecución del cuestionario al supervisor              |
|                 | Registro de la información obtenida en una Base de datos   |

---

|          |   |
|----------|---|
| Encuesta | Identificar las causas más relevantes de la problemática actual<br>Realización de la encuesta aplicada a los trabajadores y supervisor logística para priorizar las causas<br>Consolidar los datos obtenidos para su validación posterior |
|----------|---|

---

|                     |   |
|---------------------|---|
| Revisión documental | Recolección de información de definiciones conceptuales, antecedentes, realidad problemática en tesis, artículos, libros y otras fuentes científicas.<br>Recolección de información y datos otorgados por la empresa<br>Registrar en una base de datos la información obtenida para consolidar en la investigación. |
|---------------------|---|

---

## 2.5. Aspectos éticos

La presente investigación respeta los derechos de los autores en diversas fuentes donde se recolecto la información valiosa para el sustento del estudio, esto responde a que cada dato o información anexada se citara de manera oportuna en formato APA. De igual manera, es de carácter confiable los datos otorgados por la empresa a fin de desarrollar la propuesta de mejora que busca incrementar la rentabilidad de la empresa.

## 2.6. Descripción actual de la empresa

Factoría Rarofa E.I.R.L. es una empresa familiar que se encuentra dentro del sector económico de fabricación de productos metal mecánicos, dedicados a la fabricación de maquinaria para minería y maquinaria de uso estructural. Inicio sus actividades el 13 de junio 2005 con el nombre comercial de Metálicas Rarofa S.A.C, años más tarde al presentar problemas económicos da de baja a la empresa (2014) tiempo después reinicia las actividades como servicios generales Rarofa y actualmente (a partir del 01/06/2018) es conocida como Factoría Rarofa E.I.R.L con el Ruc N° 20603225946, con dirección fiscal en Pról. Leónidas Yerovi 145 (tacora); La Libertad / Trujillo / Trujillo, se encuentra registrada dentro de las sociedades mercantiles y comerciales



como Empresa Individual de Responsabilidad Limitada (EIRL). Su principal carta de recomendación es el buen acabado y calidad que dan a sus productos.

### **Misión de la Empresa**

Fabricar y comercializar máquinas herramientas, necesarias para la industria de la minería y el uso estructural conservando la calidad del producto de acuerdo a las exigencias de sus clientes.

### **Visión de la Empresa**

Ser una empresa líder en el rubro de la fabricación de productos de metal para uso estructural, basado en un sistema de gestión de calidad con personal competente para garantizar la satisfacción del cliente.

### **Clientes**

- Sconci S.A.C.
- Tecnología Industrial Vimero
- Tr Industrial S.A.C.
- Eurodinámica S.A.C
- Montajes Generales Córdova E.I.R.L.
- Taller de Gracia
- Coinca S.A.C.
- Carrocerías la Universal E.I.R.L.
- Sayser E.I.R.L.
- Heyserg S.A.C.
- Ferretería G &M
- Clientes Locale

### **Principales Competidores**

- Telcom Ip S.A.C.

- Meprolib Maquinarias S.A.C.
- Servicios Metal Mecánica S R Ltda
- Sedisa S.A.C.
- Torno de la Cruz
- Megeja S.A.C.
- Fabricaciones Industriales Metálicas
- Metalmecánica Arsol S.R.L
- G&G Ingeniería y Servicios S.A.C
- Fabricaciones Metalmecánica Roberth S.A.C.

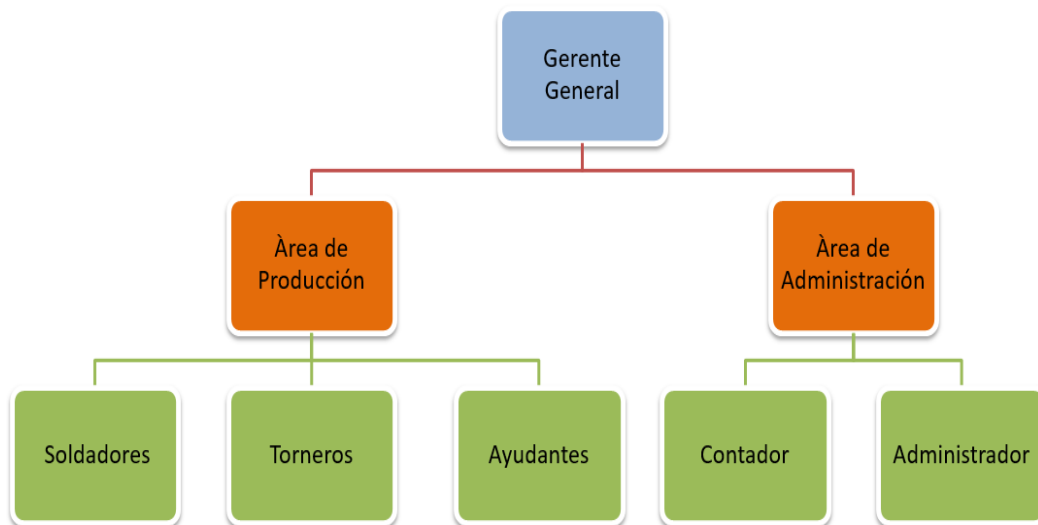
### Principales proveedores

| <b>Proveedor</b>                           | <b>Ruc</b>  |
|--|-------------|
| - Inversiones Bemosa S.R.L.                | 20481235899 |
| - Incal Safety S.A.C.                      | 20481800600 |
| - Consorcio Z.I.A. S.R.L.                  | 20559617190 |
| - Inversiones Lumifi S.A.C.                | 20481976473 |
| - Comercial El Limeño S.A.C.               | 20600836707 |
| - Ferretería Virgen De Chinchiquira S.A.C. | 20482620079 |
| - Comercial Chávez Hnos S.A.C.             | 20481696861 |
| - Probinse Industrial S.A.C.               | 20481768951 |

### Entorno de la Empresa

Actualmente, la industria metalmecánica representa aproximadamente el 16% del Producto Interno Bruto (PIB) industrial en América Latina, generando empleo a 4.1 millones de personas en forma directa y 19.7 millones de forma indirecta. Por lo tanto, ese sector presenta un ritmo creciente de desarrollo con ligeras caídas. Para la empresa Factoría Rarofa E.I.R.L. esto representa una oportunidad de crecimiento; lo que le conllevó a tener una gama amplia de proveedores, clientes y competidores. Sin embargo, presenta algunos problemas internos que no le permiten obtener los resultados deseados y óptimos.

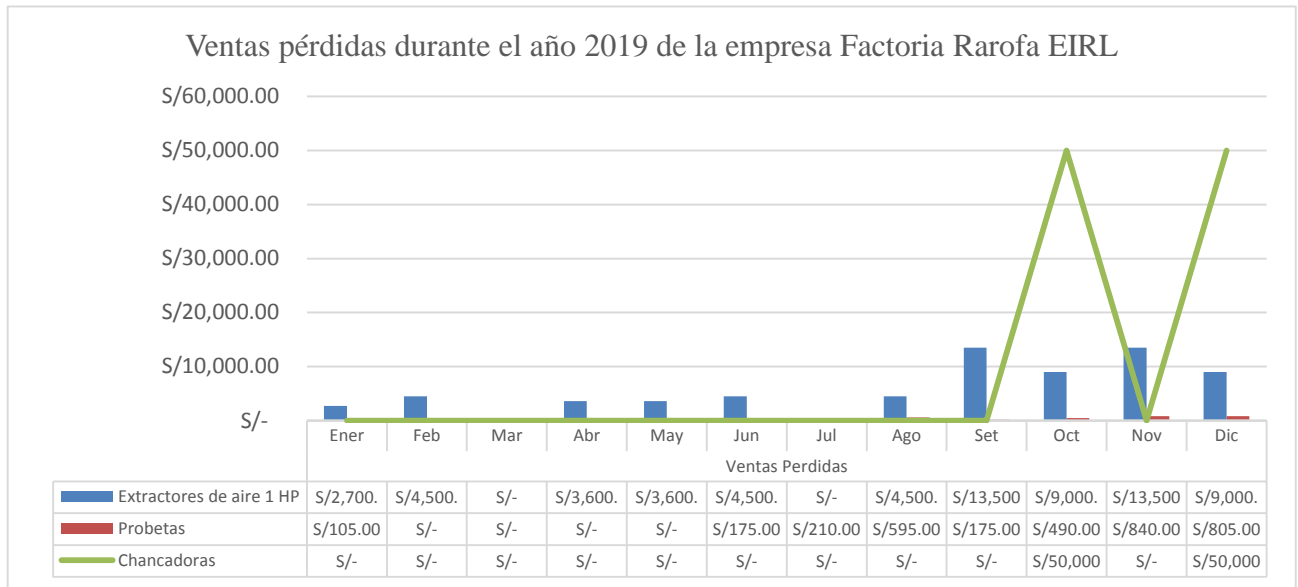
### Organigrama de la empresa Factoría RAROFA E.I.R.L.



**Figura 3:** Organización de la Empresa de Factoría RAROFA EIRL Fuente: Datos empresa Factoría Rarofa EIRL

#### 2.6. Descripción de la problemática actual

El estudio está enfocado directamente en la gestión logística, ya que actualmente está atravesando por situaciones que la empresa está dejando de ganar y por ende perdiendo rentabilidad por no atender las solicitudes de pedidos de los productos de los clientes, esto a medida que los materiales no se encuentran en almacén en cantidades propicias para abastecer la producción. En el siguiente grafico se visualizan las ventas pérdidas mensualmente durante el año 2019, por cada producto de las cuales se han representado las pérdidas por ventas no completadas.

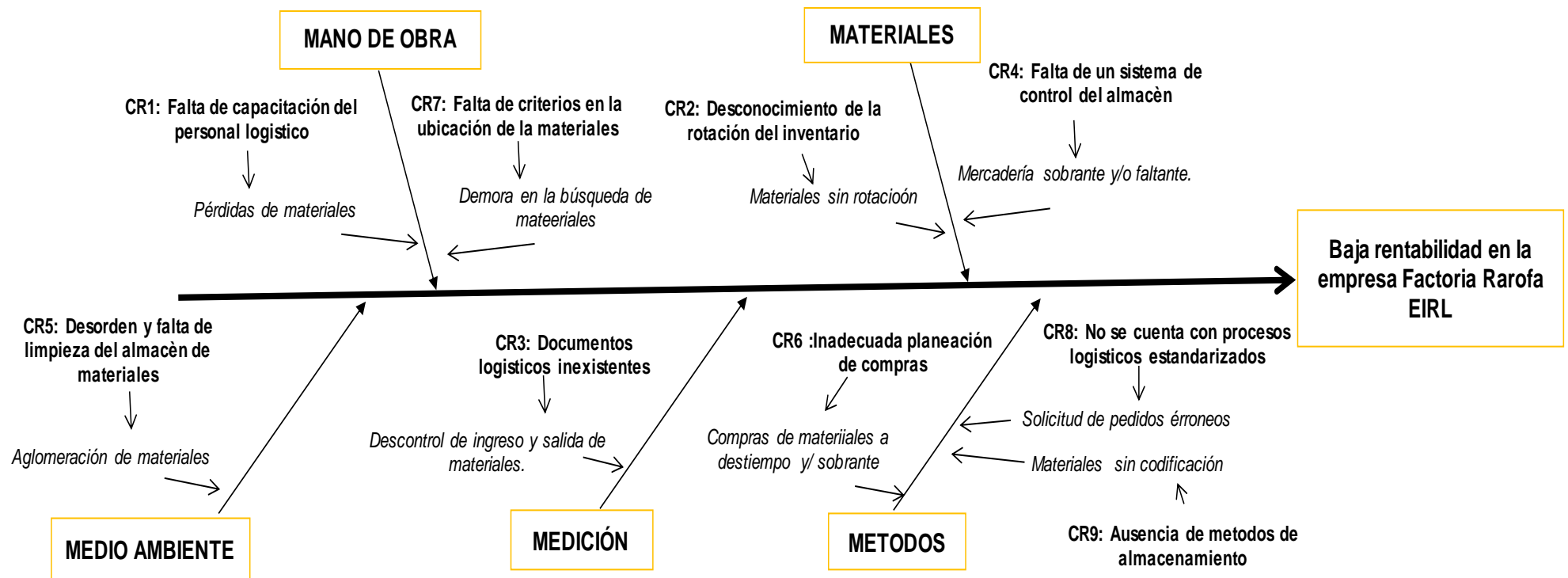


**Figura 4 :** Ventas pérdidas en soles durante los meses en el año 2019.

## 2.7. Situación problemática

### Identificación del problema

Para determinar las causas que generaron las pérdidas económicas en la empresa Factoría RAROFA EIRL se realizó un diagrama de Ishikawa, donde se consolido todas las causas e impacto que estas generan en los procesos logísticos de la empresa.



**Figura 5:** Diagrama de ishikawa de las causas identificadas en la problematica actual de la deficiente gestion logistica

## Priorización de Causas Raíz

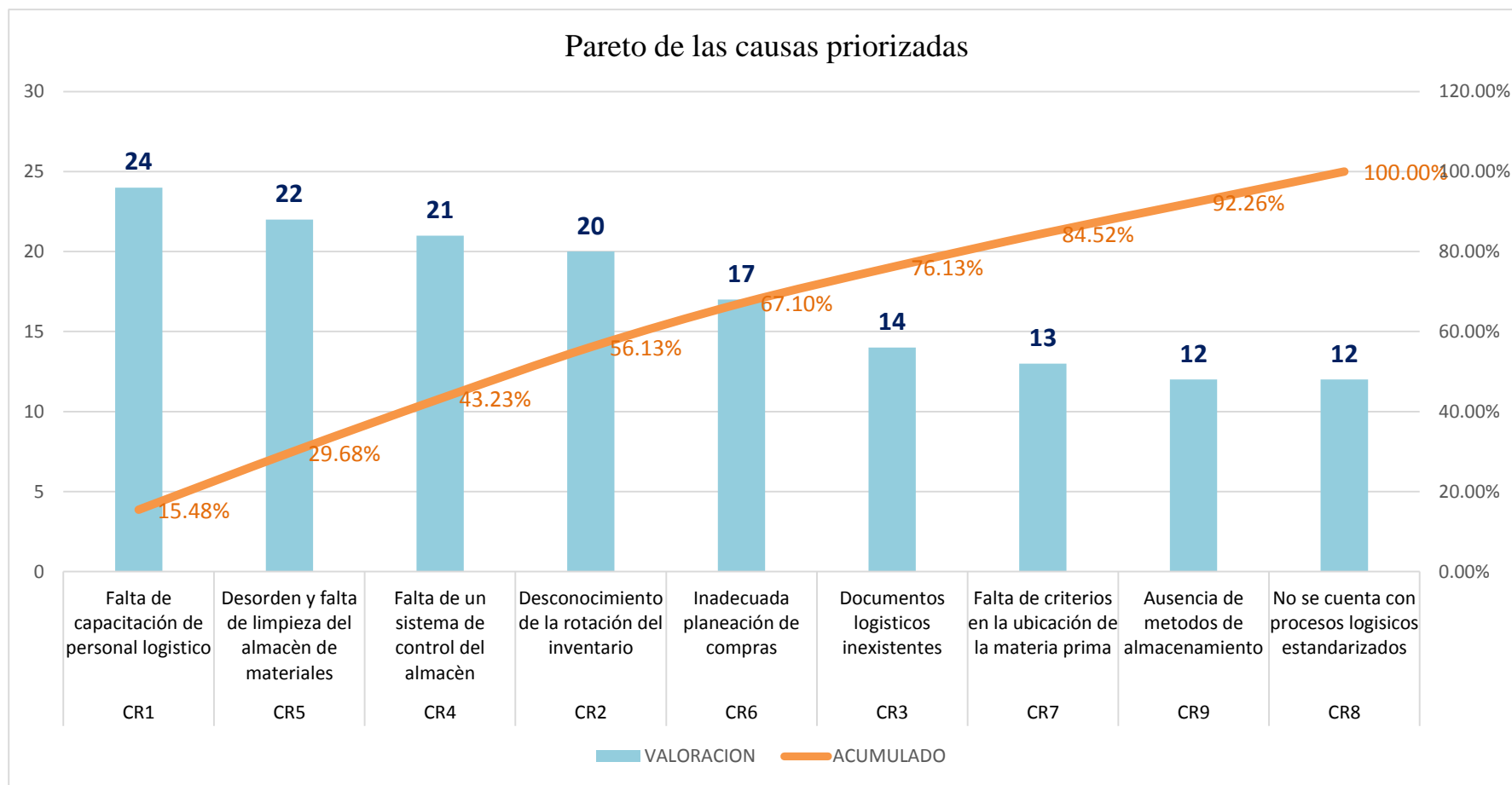
La priorización de las causas se realizó mediante la encuesta aplicada donde se identificaron las 5 causas raíces que mayor relevancia han tenido, esta encuesta se realizó a los trabajadores y al administrador de la empresa. Con respecto a los resultados obtenidos de la priorización las primeras 5 causas representan el 80% de la problemática actual, siendo cada uno de estas determinantes para buscar soluciones con una herramienta de ingeniería industrial En la siguiente tabla se presenta las causas raíces con su respectiva valoración, además de su porcentaje relativo y acumulado correspondiente.

**Tabla 4 :** *Matriz de priorización de causas raíces*

| Ítem         | Causas   | Valoración | Relativo | Acumulado |
|--------------|--|------------|----------|-----------|
| CR1          | Falta de capacitación de personal logístico            | 24         | 15.48%   | 15.48%    |
| CR5          | Desorden y falta de limpieza del almacén de materiales | 22         | 14.19%   | 29.68%    |
| CR4          | Falta de un sistema de control del almacén             | 21         | 13.55%   | 43.23%    |
| CR2          | Desconocimiento de la rotación del inventario          | 20         | 12.90%   | 56.13%    |
| CR6          | Inadecuada planeación de compras                       | 17         | 10.97%   | 67.10%    |
| CR3          | Documentos logísticos inexistentes                     | 14         | 9.03%    | 76.13%    |
| CR7          | Falta de criterios en la ubicación de la materiales    | 13         | 8.39%    | 84.52%    |
| CR9          | Ausencia de métodos de almacenamiento                  | 12         | 7.74%    | 92.26%    |
| CR8          | No se cuenta con procesos logísticos estandarizados    | 12         | 7.74%    | 100.00%   |
| <b>Total</b> |  | <b>155</b> |          |           |

## Diagrama de Pareto

En el siguiente grafico se visualiza el diagrama de Pareto de acuerdo a los resultados obtenidos de la priorización de causas raíces, que determina las causas más relevantes en la investigación.



**Figura 6:** Diagrama de Pareto con las causas que generan la deficiente gestión logística de la empresa Factoría Rarofa EIRL

## 2.8. Monetización de las Pérdidas

### CR1: Falta de capacitación de personal logístico

Con relación a esta causa raíz se refleja directamente en la pérdida de materiales localizados en el almacén de la empresa, esto debido a que ciertos materiales se encuentran dañados o sufren algún desperfecto producto de un mal traslado, embalaje o una mala ubicación en el almacenamiento. Lo que conlleva a generar retrasos en la fabricación de productos por la falta de stock, o en ciertas ocasiones se entrega un producto final no cumplimiento la calidad determinada. En definitiva, toda esta interacción generada por esta causa raíz ha provocado pérdidas económicas anuales de S/ 3,498.14 por el total de Productos perdidos por manejo inadecuado durante el 2019. Con relación a los indicadores, el porcentaje de personal logístico capacitado es del 0% siendo este el indicador establecido para así definir los objetivos de la investigación.

En la siguiente tabla se visualiza el detalle del precio de compra por materiales, para posteriormente calcular con las cantidades totales pérdidas por mes durante el año 2019.

**Tabla 5 :** Detalle de materiales por precio de compra de materiales perdidos durante el 2019

| Código     | Producto          | Materiales para la fabricación | UM  | Precio de Compra |        |
|------------|-------------------|--------------------------------|-----|------------------|--------|
| MA-CHI-034 | Extractor de aire | Ventilador de Aluminio         | Und | S/.              | 2.70   |
| SO-SUP-009 | Extractor de aire | Plancha de 2.5 Mm              | M   | S/.              | 15.50  |
| PI-BAS-600 | Extractor de aire | Plancha de 3/16"               | M   | S/.              | 48.00  |
| BR-COB-008 | Probeta           | Tubo de 6"                     | M   | S/.              | 20.00  |
| BR-COB-003 | Probeta           | Varilla de 1/2"                | M   | S/.              | 27.00  |
| PL-PNA-415 | Probeta           | Plancha de 1/8                 | M   | S/.              | 190.00 |
| PO-CA3-114 | Chancadora        | Polea de 35"                   | Und | S/.              | 110.00 |
| CH-JAP-006 | Chancadora        | Chumacera                      | Und | S/.              | 55.00  |
| PI-BAS-600 | Chancadora        | Soldadura Supercito de 1/8     | Kg  | S/.              | 48.00  |



Para monetizar la causa se obtuvo las cantidades mensuales por materiales pérdidas durante cada mes, por cada acción antes mencionada por el personal logístico.

**Tabla 6 : Materiales por cantidad de Enero a Julio 2019**

| Producto                   | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio |
|----------------------------|-------|---------|-------|-------|------|-------|-------|
| Ventilador de Aluminio     | 1     | 3       | 1     | 1     | 1    | 1     | 2     |
| Plancha de 2.5 Mm          | 0.28  | 0.56    | 0.56  | 0.56  | 0.56 | 0.56  | 0.28  |
| Plancha de 3/16"           | 0.12  | 0.12    | 0.48  | 0.24  | 0.24 | 0.24  | 0.48  |
| Tubo de 6"                 | 0.3   | 0.6     | 0.3   | 0.3   | 0.6  | 0.3   | 0.6   |
| Varilla de 1/2"            | 0.5   | 1       | 0.5   | 4     | 2    | 2     | 2     |
| Plancha de 1/8             | 0.09  | 0.09    | -     | 0.09  | -    | 0.09  | 0.09  |
| Polea de 35"               | -     | -       | -     | -     | -    | -     | -     |
| Chumacera                  | -     | -       | -     | -     | -    | -     | -     |
| Soldadura Supercito de 1/8 | -     | -       | -     | -     | -    | -     | -     |

**Tabla 7 : Materiales por cantidad de Agosto a Diciembre 2019**

| Producto                   | Agosto | Setiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Subtotal     | Total              |
|----------------------------|--------|-----------|---------|-----------|-----------|--------------|--------------------|
| Ventilador de Aluminio     | 2      | 1         | 2       | 3         | 5         | 23.00        | S/ 62.10           |
| Plancha de 2.5 Mm          | 0.56   | 1.12      | 0.56    | 1.12      | 2.24      | 8.96         | S/ 138.88          |
| Plancha de 3/16"           | 0.56   | 0.48      | 0.12    | 0.12      | 0.12      | 3.32         | S/ 159.36          |
| Tubo de 6"                 | 1.2    | 0.6       | 0.3     | 1.2       | 1.2       | 7.50         | S/ 150.00          |
| Varilla de 1/2"            | 1      | 2         | 1       | 4         | 8         | 28.00        | S/ 756.00          |
| Plancha de 1/8             | 0.09   | 0.27      | 0.27    | 0.27      | 0.27      | 1.62         | S/ 307.80          |
| Polea de 35"               | -      | -         | 3       | -         | 5         | 8.00         | S/ 880.00          |
| Chumacera                  | -      | -         | 5       | -         | 7         | 12.00        | S/ 660.00          |
| Soldadura Supercito de 1/8 | -      | -         | 2       | -         | 6         | 8.00         | S/ 384.00          |
|                            |        |           |         |           |           | <b>Total</b> | <b>S/ 3,498.14</b> |

### **CR5: Desorden y falta de limpieza del almacén de materiales**

Para monetizar esta causa raíz se ha considerado la duración de traslados de los materiales necesarios para la fabricación desde almacén a planta, estas se encuentran en rumas y en desorden generando dificultad y pérdida de tiempo por el trabajador

encargado de esta función. Así mismo, el hecho de realizar solo un trabajador implica también tiempo en búsqueda.

A continuación, se visualiza los detalles de sueldos, horas de trabajos y una tabla donde se indica los materiales con mayor demora en el traslado de materiales para la fabricación de los productos desde el almacén de materiales a planta, donde al inicio de la propuesta se obtuvo un promedio de tiempo perdido en un día de 0.50 hr, promedio tiempo perdido en un mes es de 12.03 hr y el costo por pérdida por tiempo muerto al mes S/.676.46, representando al año una pérdida económica de S/8,117.50 por tiempo muerto. Por otro lado, el indicador encontrado en esta causa raíz representada por el porcentaje de materiales almacenadas correctamente tiene un 20%, la cual demuestra que no se han ordenado los materiales en el almacén en sus lugares definidos.

- Puesto: Asistente Logístico
- N° trabajadores: 1
- Sueldo mensual S/.1, 200.00
- Sueldo por hora S/ 6.25

**Tabla 8 :** *Información sobre horas de trabajo*

| <b>Detalle de horas de trabajos</b> |     |
|-------------------------------------|-----|
| Horas diarias                       | 8   |
| Días a la semana                    | 6   |
| Semanas                             | 4   |
| Días al mes                         | 24  |
| Horas al mes                        | 192 |

**Tabla 9 : Materiales con mayor demora en el traslado de materiales**

| <b>Materiales</b>                 | <b>Tiempo perdido en un día</b> | <b>Tiempo perdido en un mes ( en horas)</b> | <b>Pérdida por tiempo muerto al mes</b> |                 |
|-----------------------------------|---------------------------------|---|---|-----------------|
| <b>Ventilador de aluminio</b>     | 0.01                            | 0.23  | S/                                      | 1.46            |
| <b>Plancha de 2.5 mm</b>          | 0.92                            | 22.00                                       | S/                                      | 137.50          |
| <b>Plancha de 3/16"</b>           | 0.40                            | 9.60  | S/                                      | 60.00           |
| <b>Tubo de 6"</b>                 | 0.37                            | 8.80  | S/                                      | 55.00           |
| <b>Varilla de 1/2"</b>            | 0.65                            | 15.60                                       | S/                                      | 97.50           |
| <b>Plancha de 1/8</b>             | 0.82                            | 19.60                                       | S/                                      | 122.50          |
| <b>Polea de 35"</b>               | 0.43                            | 10.40                                       | S/                                      | 65.00           |
| <b>Chumacera</b>                  | 0.52                            | 12.40                                       | S/                                      | 77.50           |
| <b>Soldadura supercito de 1/8</b> | 0.40                            | 9.60  | S/                                      | 60.00           |
|                                   |                                 | <b>Total mes</b>                            | <b>S/</b>                               | <b>676.46</b>   |
|                                   |                                 | <b>Total Año</b>                            | <b>S/</b>                               | <b>8,117.50</b> |

#### **CR4: Falta de un sistema de control del almacén**

Para monetizar la CR4 se considera los costos de las horas extras mensuales realizada por los trabajadores, en el cumplimiento de inventarios cíclicos para el control de inventario, debido a que no se realizan controles de ingresos y salidas de materiales durante la semana generando de esta manera errores en las cantidades de stocks. Al inicio de la investigación el porcentaje de materiales registrados es el 6%.

Para realizar el costeo mensual por pérdida de horas extras mensuales se tomaron los tiempos de horas extras acumuladas durante el mes, de esta manera se procederá a realizar un promedio global de todas extras para calcular el costo por horas extra al año

Con relación a las pérdidas iniciales como parte de la monetización CR4.se obtuvo costo de pérdida anual de S/3,619.59 por costo por horas extra. En las siguientes tablas se visualiza el detalle del costeo por horas extras al año.

**Tabla 10 : Promedio de horas extras acumuladas mensualmente durante el 2019**

| Mes             | Tiempo extra |
|-----------------|--------------|
| Enero           | 7.5          |
| Febrero         | 6.5          |
| Marzo           | 8.5          |
| Abril           | 9.2          |
| Mayo            | 9.5          |
| Junio           | 9.6          |
| Julio           | 8.5          |
| Agosto          | 9.5          |
| Setiembre       | 7.7          |
| Octubre         | 7.5          |
| Noviembre       | 9.6          |
| Diciembre       | 8.5          |
| <b>Promedio</b> | <b>8.51</b>  |

**Tabla 11: Calculo del costeo por horas extras durante el 2019.**

| Puesto              | Número de empleados en este puesto | Sueldo de los empleados por mes | Sueldo de los empleados por hora | Sueldo de los empleados por hora extra | Horas extra semanales | Horas extras mensuales | Costo por Horas Extra al mes | Costo por Horas Extra al año |
|---------------------|------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|--|-----------------------|------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Asistente logístico | 1                                  | S/1,200.00                      | 6.25                             | S/12.50                                | 8.51                  | 34.03                  | S/425.42                     | S/3,619.59                   |

## CR2: Desconocimiento de la rotación del inventario

El coste de la CR2 está basado en el costo mantener inventarios definido por el almacenamiento de los materiales con mayor cantidad de stock, en este caso materiales necesarios para la fabricación de los 3 productos extractor de aire, probeta y chancadora. Según los cálculos el resultado del costo total de almacenaje anual es S/6,964.61 lo que representa el costo de la CR2. Por otro lado, el porcentaje de inventario con mayor demanda antes de la propuesta es del 0%, ya que se desconoce los movimientos, cantidades y disponibilidad de stock de los materiales.

**Tabla 12: Datos para el costeo de la CR2**

| Código     | Materiales             | Stock | Precio Unitario | Precio Total | Tiempo de almacenamiento (días) | Gastos de almacén |
|------------|------------------------|-------|-----------------|--------------|---------------------------------|-------------------|
| MO-ELE-750 | Motor 1HP              | 16    | S/. 250.00      | S/ 4,000.00  | 30                              | S/ 1,325.00       |
| VE-ALU-104 | Ventilador de aluminio | 5     | S/. 15.00       | S/ 75.00     | 30                              | S/ 1,325.00       |
| PL-FEL-009 | Plancha de 2.5 mm      | 5     | S/. 147.00      | S/ 735.00    | 30                              | S/ 1,325.00       |
| CB-REC-700 | Plancha de 3/16"       | 75    | S/. 2.00        | S/ 150.00    | 24                              | S/ 1,319.00       |
| SO-CEL-009 | Cable 16               | 150   | S/. 15.50       | S/ 2,325.00  | 30                              | S/ 1,325.00       |
| SO-CEL-009 | Soldadura 6011 de 1/8  | 150   | S/. 15.50       | S/ 2,325.00  | 30                              | S/ 1,325.00       |
| BA-TUB-105 | Tubo de 6"             | 5     | S/. 190.00      | S/ 950.00    | 26                              | S/ 1,321.00       |
| BA-VAR-002 | Varilla de 1/2"        | 6     | S/. 12.00       | S/ 72.00     | 20                              | S/ 1,315.00       |
| PL-FEL-009 | Plancha de 1/8         | 5     | S/. 147.00      | S/ 735.00    | 15                              | S/ 1,310.00       |
| PI-ACA-600 | Pintura acabado        | 30    | S/. 56.00       | S/ 1,680.00  | 25                              | S/ 1,320.00       |
| AD-THI-600 | Thinner                | 60    | S/. 15.00       | S/ 900.00    | 30                              | S/ 1,325.00       |
| PL-FEL-031 | Plancha 1 1/4          | 4     | S/. 1,500.00    | S/ 6,000.00  | 35                              | S/ 1,330.00       |
| PL-PNA-415 | Platina 4"* 1/2"       | 8     | S/. 190.00      | S/ 1,520.00  | 30                              | S/ 1,325.00       |
| AC-EJE-105 | Eje 6"                 | 4     | S/. 1,300.00    | S/ 5,200.00  | 24                              | S/ 1,319.00       |
| AC-ANG-414 | Angulo 3"*1/4          | 7     | S/. 180.00      | S/ 1,260.00  | 30                              | S/ 1,325.00       |
| PO-CA3-120 | Polea de 35"           | 6     | S/. 1,500.00    | S/ 9,000.00  | 30                              | S/ 1,325.00       |
| AC-QUI-429 | Quijadas               | 7     | S/. 2,040.00    | S/ 14,280.00 | 24                              | S/ 1,319.00       |
| CH-JAP-032 | Chumaceras             | 10    | S/. 200.00      | S/ 2,000.00  | 30                              | S/ 1,325.00       |
| SO-SUP-009 | Soldadura 7018 de 1/8  | 120   | S/. 15.50       | S/ 1,860.00  | 30                              | S/ 1,325.00       |
| PI-BAS-600 | Pintura base           | 35    | S/. 48.00       | S/ 1,680.00  | 12                              | S/ 1,307.00       |
|            |                        |       |                 | S/ 56,747.00 |                                 | S/ 26,435.00      |

**Tabla 13: Detalle de costos básicos y de almacenamiento**

| <b>Costos básicos y almacenamiento</b> |               |
|--|---------------|
| Remuneración                           | S/ 1,200.00   |
| Servicios Mantenimiento (Agua + Luz )  | S/ 60.00      |
| Gastos Administrativos                 | S/ 35.00      |
| Inventario                             | S/ 215,389.91 |
| Gastos de almacén                      | S/ 26,435.00  |
| Índice de gasto de almacén             | 0.12          |
| Valor monetario de materiales          | S/ 56,747.00  |
| Costo total de almacenaje anual        | S/ 6,964.61   |

### **CR6: Inadecuada planeación de compras**

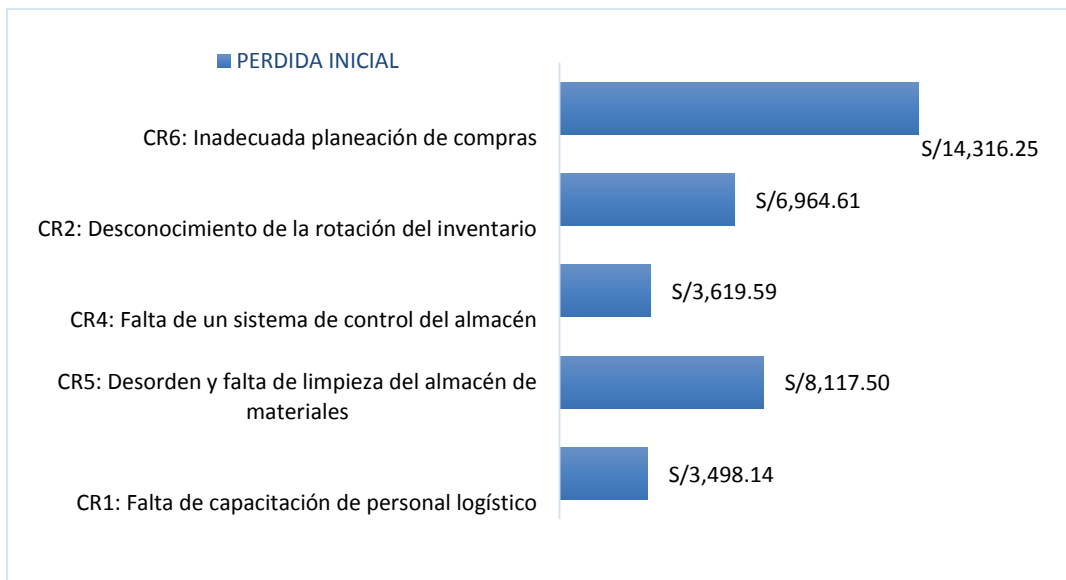
La inadecuada planeación de compras de materiales de Factoría Rarofa EIRL, ha generado pérdidas anuales por incumplimiento de pedidos de los 3 productos en S/14,316.25. Esto está referenciado por la falta de stock de los materiales necesarios en la fabricación de los 3 productos en estudio. Por otro lado, el porcentaje de materiales planificados atendidos antes de la propuesta de mejora es del 0%, esto refleja el margen alto de pérdidas con relación a esta CR6.

**Tabla 14 : Datos de la monetización de la CR6**

| <b>Mes</b>  | <b>Pedidos incumplidos</b> | <b>Tiempo extra empleados (min)</b> | <b>Costo total por Incumplimiento de pedidos</b> |                   |
|---|----------------------------|-------------------------------------|--|-------------------|
| Enero   | 6                          | 180                                 | S/   | 2,805.00          |
| Febrero   | 5                          | 0                                   | S/   | 4,500.00          |
| Marzo   | 0                          | 85                                  | S/   | -                 |
| Abril   | 4                          | 62                                  | S/   | 3,600.00          |
| Mayo  | 4                          | 148                                 | S/   | 3,600.00          |
| Junio   | 10                         | 103                                 | S/   | 4,675.00          |
| Julio   | 6                          | 137                                 | S/   | 210.00            |
| Agosto  | 22                         | 0                                   | S/   | 5,095.00          |
| Setiembre   | 20                         | 171                                 | S/   | 13,675.00         |
| Octubre   | 25                         | 104                                 | S/   | 59,490.00         |
| Noviembre   | 39                         | 126                                 | S/   | 14,340.00         |
| Diciembre   | 34                         | 140                                 | S/   | 59,805.00         |
| <b>Total</b>  | <b>175</b>                 | <b>1256</b>                         | <b>S/</b>  | <b>171,795.00</b> |
| <b>Costo promedio anual por incumplimiento de pedidos</b> |                            |                                     | <b>S/</b>  | <b>14,316.25</b>  |

### Resumen de pérdidas antes de la propuesta

Según la monetización de las causas raíces Factoría Rarofa EIRL ha perdido durante el año 2019 S/36,516.09 debido a la deficiente gestión logística esto ha impactado directamente en la rentabilidad de la empresa.



**Figura 7:** Resumen de las pérdidas antes de la propuesta de mejora

## Identificación de indicadores

Tabla 15 : Matriz de indicadores

| Ítem | Causas Raíces  | Indicador  | Formula   | Perdida Inicial S/, | Valor Actual % | Perdida Final S/. | Valor Meta % | Beneficio S/. | Herramienta de solución |
|------|--|--|---|---------------------|----------------|-------------------|--------------|---------------|-------------------------|
| CR1  | Falta de capacitación de personal logístico            | Porcentaje de personal logístico capacitado        | $N^{\circ}$ de personal logístico capacitado/ Total de personal logístico *100% | S/ 3,498.14         | 0%             | S/1,969.52        | 100%         | S/1,528.62    | Plan de capacitación    |
| CR5  | Desorden y falta de limpieza del almacén de materiales | Porcentaje de materiales almacenadas correctamente | $N^{\circ}$ de materiales almacenados/ Área de almacén *100%                    | S/8,117.50          | 20%            | S/3,497.50        | 100%         | S/4,620.00    | 5s                      |
| CR4  | Falta de un sistema de control del almacén             | Porcentaje de materiales registrados               | $N^{\circ}$ de materiales registrados/Total de inventario*100%                  | S/3,619.59          | 6%             | S/1,050.35        | 100%         | S/2,569.24    | Kardex                  |
| CR2  | Desconocimiento de la rotación del inventario          | Porcentaje de inventario con mayor demanda         | $N^{\circ}$ de materiales con mayor demanda/Total de inventario*100%            | S/6,964.61          | 0%             | S/3,609.70        | 66%          | S/3,354.91    | Sistema ABC             |
| CR6  | Inadecuada planeación de compras                       | Porcentaje de pedidos atendidos                    | $N^{\circ}$ de pedidos atendidos/ Total de pedidos solicitados                  | S/14,316.25         | 0%             | S/6,311.25        | 100%         | S/8,005.00    | MRP I                   |



## 2.9. Solución de propuesta

### CR1: Plan de Capacitación

La presente herramienta de mejora se ha desarrollado en base a la necesidad de la empresa, determinadas al momento de realizar la investigación de las causas. Para desarrollar un plan de capacitación se desarrolló los formatos y el cronograma de capacitación. Así mismo, se consideró 01 capacitación en diferentes módulos sobre Buenas prácticas de almacenamiento de materiales, en el instituto especializado con nombre TECSUP.

| CAPACITACIÓN LOGÍSTICA           |  | TÍTULO:<br><b>FORMATO DE DIAGNÓSTICO DE NECESIDAD DE CAPACITACIÓN EXTERNA</b> |                 |                       |                      |                  |                       |                      | CÓDIGO:<br>RH01-001-01<br>FACTORIA<br>RAROFA EIRL |               |
|----------------------------------|--|---|-----------------|-----------------------|----------------------|------------------|-----------------------|----------------------|---|---------------|
| ÁREA SOLICITANTE                 |  |   |                 |                       |                      |                  |                       |                      |   |               |
| Gerencia                         |  |   | Área            |                       |                      | Fecha de reunión |                       |                      |   |               |
| Gerencia General FACTORIA RAROFA |  |   | Logística       |                       |                      | 6/08/2020        |                       |                      |   |               |
| Nº                               | TEMA/CURSO                                       | OBJETIVO  | Nº PARTICIPANTE | PUESTO                | INSTITUCIÓN          | MES PROPUESTO    | COSTO INDIVIDUAL(S/.) | MONTO VIÁTICOS (S/.) | TOTAL (S/.)                                       | OBSERVACIONES |
| 1                                | Buenas prácticas de almacenamiento de materiales | Buenas practicas de almacenamiento de materiales                              | 3               | Asistentes Logísticos | TECSUP               | Oct-20           | S/. 800.00            | S/. 500.00           | S/. 2,900.00                                      |               |
| APROBACIONES                     |  |   |                 |                       |                      |                  |                       |                      |   |               |
| VºB GERENTE                      |  |   |                 |                       | VºB JEFE INMEDIATO   |                  |                       |                      |   |               |
| Apellidos y Nombres:             |  |   |                 |                       | Apellidos y Nombres: |                  |                       |                      |   |               |

**Figura 8 :** Formato de diagnóstico de la capacitación.

**Fuente:** Elaboración propia

| CAPACITACIÓN DE LOGÍSTICA        |  | TÍTULO:<br><b>DESARROLLO DE LOS TEMAS DE CAPACITACIÓN - MODULO</b> |   |                                      | CÓDIGO:<br>RH02-001-01<br>FACTORIA<br>RAROFA EIRL   |
|----------------------------------|--|--|---|--------------------------------------|---|
| <b>ÁREA SOLICITANTE</b>          |  |  |   |                                      |   |
| Gerencia                         |  | Área   |   | Fecha de solicitud de información    |   |
| Gerencia General FACTORIA RAROFA |  | Logística  |   | 06/08/2020                           |   |
| N°                               | Curso  | Fecha  | Hora  | Lugar                                | Contenido ó Tema  |
| 1                                | Buenas practicas de almacenamiento de materiales | 09/11/2020 al 01/12/2020   | Lunes de 08:00 am a 05:00 pm<br>Martes de 08:00 am a 05:00 pm | Auditorio de la empresa capacitadora | Módulo I:<br>Elementos basicos para el cumplimiento de las buenas practicas de almacenamiento<br>Módulo II:<br>Recepción tecnica<br>Módulo III:<br>Almacenamiento<br>Módulo IV:<br>Distribución de materiales |
| <b>APROBACIONES</b>              |  |  |   |                                      |   |
| V°B GERENTE                      |  |  | V°B JEFE INMEDIATO  |                                      |   |
| Apellidos y Nombres:             |  |  | Apellidos y Nombres:  |                                      |   |

**Figura 9** : Formato de desarrollo de la capacitación.

**Fuente:** Elaboración propia

|                                  |   |   |
|----------------------------------|---|---|
| <b>CAPACITACIÓN DE LOGÍSTICA</b> | <b>TÍTULO:<br/>CRONOGRAMA DE FECHAS DE LAS CAPACITACIONES - MODULOS</b> | <b>CÓDIGO:<br/>RH03-001-01<br/>FACTORIA<br/>RAROFA<br/>EIRL</b> |
|----------------------------------|---|---|

| ÁREA SOLICITANTE |      |                                   |
|------------------|------|-----------------------------------|
| Gerencia         | Área | Fecha de solicitud de información |
| 0                | 0    | 06/08/2020                        |

| Nº | UNIDAD  | INICIO     | FIN        | SESIONES   | CRONOGRAMA OCTUBRE 2020 |    |    |    | CRONOGRAMA NOVIEMBRE - DICIEMBRE 2020 |    |    |    |    |    |    |   |  |  |  |
|----|---|------------|------------|--|-------------------------|----|----|----|---------------------------------------|----|----|----|----|----|----|---|--|--|--|
|    |   |            |            |  | 12                      | 13 | 19 | 20 | 9                                     | 10 | 16 | 17 | 22 | 23 | 30 | 1 |  |  |  |
| 1  | Módulo I:<br>Elementos basicos para el cumplimiento de las buenas practicas de almacenamiento | 12/10/2020 | 19/10/2020 | Personal   |                         |    |    |    |                                       |    |    |    |    |    |    |   |  |  |  |
|    |   |            |            | Infraestructura                                      |                         |    |    |    |                                       |    |    |    |    |    |    |   |  |  |  |
|    |   |            |            | Equipos y materiales                                 |                         |    |    |    |                                       |    |    |    |    |    |    |   |  |  |  |
|    |   | 20/11/2020 | 16/11/2020 | Documentación  |                         |    |    |    |                                       |    |    |    |    |    |    |   |  |  |  |
|    |   |            |            | Materiales, envases y etiquetas                      |                         |    |    |    |                                       |    |    |    |    |    |    |   |  |  |  |
|    |   |            |            | Manejo devoluciones                                  |                         |    |    |    |                                       |    |    |    |    |    |    |   |  |  |  |
|    |   |            |            | Distribución   |                         |    |    |    |                                       |    |    |    |    |    |    |   |  |  |  |
| 2  | Módulo II:<br>Recepción tecnica   | 17/11/2020 | 17/11/2020 | Capacitación   |                         |    |    |    |                                       |    |    |    |    |    |    |   |  |  |  |
|    |   |            |            | Revisión de Guías de remisión y ordenes de compra    |                         |    |    |    |                                       |    |    |    |    |    |    |   |  |  |  |
| 3  | Módulo III:<br>Almacenamiento   | 22/11/2020 | 22/11/2020 | Kardex de almacen                                    |                         |    |    |    |                                       |    |    |    |    |    |    |   |  |  |  |
|    |   |            |            | Fifo, Fefo   |                         |    |    |    |                                       |    |    |    |    |    |    |   |  |  |  |
|    |   |            |            | Manejo de equipos logisticos                         |                         |    |    |    |                                       |    |    |    |    |    |    |   |  |  |  |
| 4  | Módulo IV:<br>Distirbución de materiales  | 23/11/2020 | 01/12/2020 | Devoluciones (Nootas de creditoss)                   |                         |    |    |    |                                       |    |    |    |    |    |    |   |  |  |  |
|    |   |            |            | Concpetos basicos de despacho de materiales: picking |                         |    |    |    |                                       |    |    |    |    |    |    |   |  |  |  |
|    |   |            |            | Documentos de despacho                               |                         |    |    |    |                                       |    |    |    |    |    |    |   |  |  |  |
|    |   |            |            | Embalaje correctode mateeriales                      |                         |    |    |    |                                       |    |    |    |    |    |    |   |  |  |  |

| APROBACIONES         |                      |
|----------------------|----------------------|
| V°B GERENTE          | V°B JEFE INMEDIATO   |
| Apellidos y Nombres: | Apellidos y Nombres: |

**Figura 10:** Cronograma de capacitaciones  
**Fuente:** Elaboración propia

| Evaluación de la capacitación: Técnicas de manejo de productos  |           |
|---|-----------|
| Por favor responder las preguntas de acuerdo a las siguiente clasificación                                    |           |
| 1 = Muy difícilmente    2 = Gran dificultad    3 = Razonablemente    4 = Gran facilidad    5 = Muy fácilmente |           |
| TEMA 1: IMPORTANCIA DEL ADECUADO MANEJO DE LOS PRODUCTOS  |           |
| Identifica los conceptos de manejo, ergonomía y movimientos de productos                                      |           |
| Es capaz de explicar los riesgos del equivocado manejo de cargas  |           |
| PUNTAJE TOTAL   | 0         |
| TEMA 2: BENEFICIOS DEL ADECUADO MANEJO DE LOS PRODUCTOS   |           |
| Nombra beneficios del adecuado manejo de los productos  |           |
| Identifica las posiciones adecuadas de traslado de materiales   |           |
| Maneja adecuadamente la carga de materiales   |           |
| PUNTAJE TOTAL   | 0         |
| TEMA 3: ERRORES COMUNES EN EL ADECUADO MANEJO DE LOS PRODUCTOS  |           |
| Indica errores comunes de traslado de materiales  |           |
| Identifica las condiciones recomendadas paracuidar el material  |           |
| PUNTAJE TOTAL   | 0         |
| TEMA 4: TÉCNICAS DE APLICACIÓN DE ADECUADO MANEJO DE LOS PRODUCTOS  |           |
| Reconoce el peso máximo por persona que puede cargar  |           |
| Identifica con facilidad los indicios de un producto deteriorado  |           |
| Es capaz de inspección productos en el almacén identificando daños  |           |
| PUNTAJE TOTAL   | 0         |
| <b>PUNTAJE TOTAL</b>  | <b>0</b>  |
| <b>CUMPLIMIENTO</b>   | <b>0%</b> |

**Figura 11:** Formato de evaluación de la capacitación

**Fuente:** Elaboración propia

### CR5: 5s

La metodología 5s se desarrollará de acuerdo a cada uno de sus fases, donde se implementarán formatos como la tarjeta roja, tarjeta amarilla, de evaluación de 5s donde se obtendrán resultados favorables que conllevarán al logro de los objetivos predispuestos por Factoría Rarofa EIRL, logrando de esta manera un ambiente de trabajo más sostenible, con mayor orden y limpieza del almacén en sí.

#### Seiri o eliminar lo innecesario:

En esta fase se logrará eliminar los materiales y herramientas innecesarias que no se encuentren en sus ubicaciones respectivas, lo materiales más visibles y con mayor rotación se encontraran en el lugar con fácil acceso. Para poder tener un mejor control se implementará la tarjeta roja, de esta manera se fomentará mejor un mejor control y uso de los recursos de la empresa.

| TARJETA ROJA FACTORIA RAROFA EIRL |   |   |
|-----------------------------------|---|---|
| NOMBRE DEL ARTÍCULO               |   | N°0001  |
| CATEGORÍA                         | Insumos para Cortado<br>Insumos para Perfilado<br>Herramientas<br>Equipos<br>Limpieza   | Insumos para Armado<br>Insumos para Acabado<br>Inventarios<br>Librería y papelería<br>Otros |
| FECHA                             | LOCALIZACIÓN  |   |
| CANTIDAD                          | UNIDAD DE MEDIDA  | VALOR (\$/)   |
| RAZÓN                             | Innecesario<br>Defectuoso<br>Material de desperdicio<br>Uso desconocido<br>Contaminante | Otro<br>_____<br>_____<br>_____   |
| ELABORADA POR                     | DEPARTAMENTO / SECCIÓN  |   |
| RAZÓN                             | Botar<br>Vender<br>Mover a otra area de tarjetas<br>Devolver a proveedor<br>Otros       | Desecho completo<br><br><br>Firma autorizada  |
| FECHA DE DESECHO                  | Firma de autorización   | FECHA DE DESPACHO   |

**Figura 12** : Tarjeta roja de Factoría Rarofa EIRL

Fuente: Elaboración propia

### Seiton u ordenar:

Con el ordenamiento de los materiales en sus respectivas ubicaciones se logrará optimizar los tiempos de búsqueda de los materiales necesarios para la fabricación de productos.

### Seiso o limpieza e inspección tarjeta amarilla:

Esta parte permitirá una limpieza general del almacén. Asimismo, permitirá el control de la limpieza y acciones correctivas mediante la tarjeta amarilla donde permitirá lograr el compromiso de cada uno de los involucrados en las funciones relacionadas al almacén.

| METODOLOGÍA 5s                        |  |  |
|---------------------------------------|--|--|
| TARJETA AMARILLA FACTORIA RAROFA EIRL |  |  |
| ÁREA                                  | N°0001   |  |
| CATEGORÍA                             | Agua<br>Aire<br>Aceite<br>Polvo<br>Pasta o esmalte | Material - Producto<br>Mal funcionamiento de<br>Condición de las<br>Acciones del personal<br>Otros |
| FECHA                                 | LOCALIZACIÓN                                       |  |
| DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA              |  |  |
| <hr/> <hr/> <hr/>                     |  |  |
| ACCIÓN CORRECTIVA / IMPLEMENTADA      |  |  |
| <hr/> <hr/> <hr/>                     |  |  |
| SOLUCIÓN DEFINITIVA PROPUESTA         |  |  |
| <hr/> <hr/> <hr/>                     |  |  |
| ELABORADO POR                         |  |  |

*Figura 13* Tarjeta amarilla de Factoría Rarofa EIRL  
*Fuente:* Elaboración propia

**Seiketsu o estandarizar:**

Para estandarizar es importante la creación de hábitos en el personal de logística como también a los trabajadores que estén vinculados directamente en los procesos de logísticos de la empresa. El hábito conlleva a mantener y conservar el lugar de trabajo en óptimas condiciones, esto está enfocado directamente en asignar responsabilidades.

**Shitsuke o disciplina:**

Para mantener las 5s, se desarrollará capacitación a los trabajadores para comprometer al personal en la implantación de esta nueva cultura en la empresa. Asimismo, esto servirá para su vida laboral y personal.

Como parte de la implementación de las 5s se realizará una evaluación a los trabajadores después de todo el proceso de la metodología que durará aproximadamente 3 meses, esto implica e llenado del formato de evaluación por cada trabajador evaluado.

| METODOLOGÍA 5s - EVALUACIÓN FACTORIA RAROFA EIRL |  |   |   |   |   |   |               |
|--|--|---|---|---|---|---|---------------|
| Área:  |  |   |   |   |   |   |               |
| Responsable:                                     |  |   |   |   |   |   |               |
| Categoría  | Elemento   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Observaciones |
| Selección  | Distinguir lo necesario y lo que no lo es  |   |   |   |   |   |               |
|  | Han sido eliminados todos los artículos innecesarios?  |   |   |   |   |   |               |
|  | Están todos los artículos restantes correctamente arreglados en condiciones seguras?                         |   |   |   |   |   |               |
|  | Los corredores y áreas de trabajo son suficientemente limpias y señaladas?                                   |   |   |   |   |   |               |
|  | Los artículos incendiarios están siendo almacenados en lugares señalados y bajo normas de buenas prácticas?  |   |   |   |   |   |               |
| TOTAL  |  |   |   |   |   |   |               |
| Ordenamiento                                     | Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar  |   |   |   |   |   |               |
|  | Existe un lugar específico para todo, marcado visualmente y bajo las normas buenas prácticas de manufactura? |   |   |   |   |   |               |
|  | Esta todo en su lugar específico y bajo las normas de buenas prácticas de manufactura?                       |   |   |   |   |   |               |
|  | Son estándares límites fáciles de reconocer?   |   |   |   |   |   |               |
|  | Es fácil de reconocer el lugar para cada cosa?   |   |   |   |   |   |               |
| TOTAL  |  |   |   |   |   |   |               |
| Limpieza   | Limpieza y buscando metros para mantener limpio  |   |   |   |   |   |               |
|  | Son áreas de trabajo limpias, y se usan detergentes y limpiadores aprobados?                                 |   |   |   |   |   |               |
|  | El equipo se mantiene en buenas condiciones y limpio?  |   |   |   |   |   |               |
|  | Es fácil de conseguir los materiales de limpieza, uso de detergentes y limpiadores aprobados?                |   |   |   |   |   |               |
|  | Las medidas de limpieza son correctas?   |   |   |   |   |   |               |
| TOTAL  |  |   |   |   |   |   |               |
| Estandarización                                  | Mantener y monitoreo   |   |   |   |   |   |               |
|  | Esta toda la información necesaria en forma visible?   |   |   |   |   |   |               |
|  | Se respeta consistentemente todos los estándares?  |   |   |   |   |   |               |
|  | Están asignadas y visibles las responsabilidades de limpieza?  |   |   |   |   |   |               |
|  | Están los basureros y los compartimientos de desechos vacíos y limpios?                                      |   |   |   |   |   |               |
| TOTAL  |  |   |   |   |   |   |               |
| Disciplina                                       | Apegarse a las reglas meticulosamente y ordenado   |   |   |   |   |   |               |
|  | Los trabajadores observan los procedimientos estándar de Buenas Prácticas de Manufactura y                   |   |   |   |   |   |               |
|  | Está siendo la organización, el orden y la limpieza regularmente observada?                                  |   |   |   |   |   |               |
|  | Todo el personal se involucra?   |   |   |   |   |   |               |
|  | Son observadas las reglas de seguridad y limpieza?   |   |   |   |   |   |               |
|  | Se respetan las áreas de no fumar y no comer?  |   |   |   |   |   |               |
| TOTAL  |  |   |   |   |   |   |               |

**Figura 14 :** Formato de la evaluación 5s.

Fuente: Elaboración propia



### CR4: kardex

Para solucionar el problema de falta de un sistema de control del almacén, se diseñó un kardex de control en una hoja Excel, donde estará definido por las cantidades y fechas tanto de ingreso como de salida, para lograr una cantidad exacta de stock. Este kardex está representado por el código, la descripción y detalle de cada material, además existe una data con el detalle en el mismo kardex. En definitiva, este kardex de control será utilizado por el personal logístico cada vez que exista un movimiento de ingreso y salida de material en el almacén. En la siguiente figura se visualiza el kardex de control, con los detalles en cantidades y fechas establecidas.

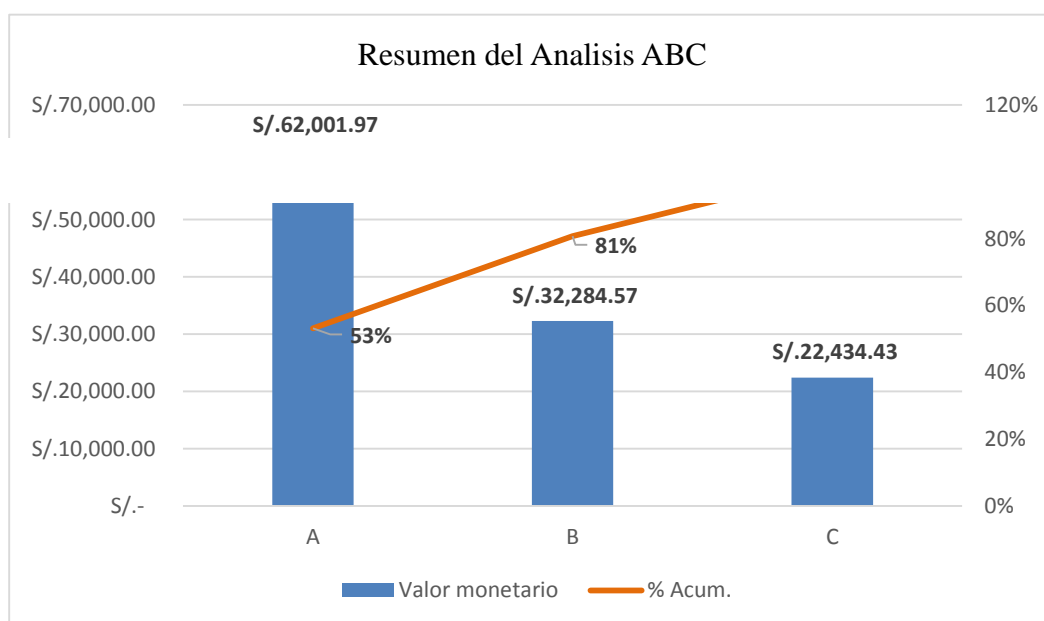
| Item | Código     | Stock | Ingreso |          | Salida |          | Stock Actual |
|------|------------|-------|---------|----------|--------|----------|--------------|
|      |            |       | Fecha   | Cantidad | Fecha  | Cantidad |              |
| 1    | PE-ZC1-102 | 199   |         |          |        |          |              |
| 2    | PE-ZC4-101 | 197   |         |          |        |          |              |
| 3    | PE-ZC2-103 | 195   |         |          |        |          |              |
| 4    | PE-ZC4-102 | 193   |         |          |        |          |              |
| 5    | PE-ZC4-031 | 192   |         |          |        |          |              |
| 6    | PE-ZC3-107 | 190   |         |          |        |          |              |
| 7    | PE-ZC4-100 | 190   |         |          |        |          |              |
| 8    | PE-ZC6-034 | 189   |         |          |        |          |              |
| 9    | PE-ZC1-031 | 188   |         |          |        |          |              |
| 10   | PE-ZC2-031 | 188   |         |          |        |          |              |
| 11   | PE-ZC2-101 | 188   |         |          |        |          |              |
| 12   | PE-ZC3-102 | 188   |         |          |        |          |              |
| 13   | PE-ZC5-107 | 188   |         |          |        |          |              |
| 14   | PE-ZC5-101 | 183   |         |          |        |          |              |
| 15   | PE-ZC1-002 | 181   |         |          |        |          |              |
| 16   | PE-ZC3-100 | 180   |         |          |        |          |              |
| 17   | PE-ZC5-102 | 180   |         |          |        |          |              |
| 18   | PE-ZC3-030 | 176   |         |          |        |          |              |
| 19   | PE-ZC5-033 | 176   |         |          |        |          |              |
| 20   | PE-ZC6-030 | 175   |         |          |        |          |              |
| 21   | PE-ZC6-104 | 175   |         |          |        |          |              |
| 22   | PE-ZC6-105 | 175   |         |          |        |          |              |
| 23   | PE-ZC1-033 | 174   |         |          |        |          |              |
| 24   | PE-ZC1-104 | 174   |         |          |        |          |              |
| 25   | PE-ZC6-107 | 174   |         |          |        |          |              |
| 26   | PE-ZC6-103 | 170   |         |          |        |          |              |
| 27   | PE-ZC3-034 | 166   |         |          |        |          |              |
| 28   | PE-ZC2-102 | 164   |         |          |        |          |              |
| 29   | PE-ZC3-033 | 162   |         |          |        |          |              |
| 30   | PE-ZC5-035 | 157   |         |          |        |          |              |
| 31   | PE-ZC6-106 | 154   |         |          |        |          |              |
| 32   | PE-ZC3-006 | 151   |         |          |        |          |              |
| 33   | PE-ZC2-034 | 150   |         |          |        |          |              |
| 34   | PE-ZC4-033 | 150   |         |          |        |          |              |
| 35   | PE-ZC1-005 | 149   |         |          |        |          |              |
| 36   | PE-ZC2-100 | 149   |         |          |        |          |              |
| 37   | PE-ZC2-105 | 149   |         |          |        |          |              |
| 38   | PE-ZC2-030 | 148   |         |          |        |          |              |
| 39   | PE-ZC3-031 | 148   |         |          |        |          |              |
| 40   | PE-ZC1-006 | 146   |         |          |        |          |              |
| 41   | PE-ZC5-031 | 146   |         |          |        |          |              |
| 42   | PE-ZC1-030 | 145   |         |          |        |          |              |
| 43   | PE-ZC2-005 | 145   |         |          |        |          |              |
| 44   | PE-ZC3-104 | 145   |         |          |        |          |              |
| 45   | PE-ZC2-002 | 142   |         |          |        |          |              |
| 46   | PE-ZC4-030 | 140   |         |          |        |          |              |
| 47   | PE-ZC1-100 | 138   |         |          |        |          |              |
| 48   | PE-ZC1-103 | 138   |         |          |        |          |              |
| 49   | PE-ZC3-105 | 138   |         |          |        |          |              |
| 50   | PE-ZC5-106 | 137   |         |          |        |          |              |

Figura 15 : Kardex de control. Fuente: Elaboración propia

## CR2: Sistema ABC

El desarrollo de la herramienta ABC se desarrolló en Excel con los datos brindados por la empresa del inventario, así mismo se ingresaron las cantidades de consumo mensual, el costo unitario de material y los materiales con mayor rotación, definiendo estratégicamente los materiales que tenían mayor valor monetario sobre todo el stock de seguridad de cada uno (Anexo 8 -11). Así mismo, se analizó el costo de almacenaje por segmento establecido para determinar los materiales de poca rotación para así priorizar los de mayor demanda. Con el sistema ABC la empresa podrá tomar mejores decisiones cuando se solicite cantidades en los respectivos stocks de materiales.

En la siguiente tabla se visualiza el resumen del sistema ABC donde los materiales del segmento A tiene una representación del 53% con S/. 62,001.97 de valor monetario, así mismo el segmento B está representado por el 28% con S/. 32,284.57 y por último el segmento C tiene una participación del 19% con S/. 22,434.43. En cuanto al valor monetario total del inventario de materiales es de S/. 116,720.97



**Figura 16 :** Resumen del análisis ABC

### CR6: MRP I

Como solución a la deficiente planeación de compras de materiales se diseñó el MRP I donde sirvió para obtener las cantidades exactas para la compra de materiales útiles para la fabricación de los productos, esto permitirá tener siempre stock disponible y cumplir con los pedidos solicitados por los clientes.

En primera instancia se definió el Programa Maestro de Producción (PMP), con las cantidades establecidas para la producción de acuerdo al mes durante el 2019. Posteriormente se verificó la lista de inventario con el stock de materiales disponible, el tipo de material y el tamaño de lote asignado para la fabricación de los productos. Adicionalmente, se programa el requerimiento de materiales por SKU y componentes para finalmente lanzar las ordenes de aprovisionamiento. Con las siguientes tablas que se visualizan a continuación se detalla el stock requerido de la planeación de compras de la empresa Factoría Rarofa EIRL.

**Tabla 16 :** Programa Maestro de producción –PMP

| SKU  | Descripción<br>de Productos | Producción |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|------|-----------------------------|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|      |                             | Ener       | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Set | Oct | Nov | Dic |
| PM01 | Extractores de<br>aire 1 HP | 87         | 85  | 85  | 86  | 76  | 70  | 75  | 65  | 55  | 60  | 55  | 65  |
| PM02 | Probetas                    | 142        | 145 | 146 | 140 | 143 | 145 | 139 | 125 | 135 | 128 | 126 | 127 |
| PM03 | Chancadoras                 | 1          | 0   | 0   | 1   | 0   | 1   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   |

**Tabla 17: Maestro de Materiales**

| Código     | Descripción            | UM    | Tipo | Stock disponible | Stock Seguridad | Lead Time (sem) | Tamaño de lote |
|------------|------------------------|-------|------|------------------|-----------------|-----------------|----------------|
| PM01       | Extractores de aire    | Und   | Sku  | 0                | 0               | 0               | LFL            |
| PM02       | Probetas               | Und   | Sku  | 0                | 0               | 0               | LFL            |
| PM03       | Chancadora             | Und   | Sku  | 0                | 0               | 4               | LFL            |
| MO-ELE-750 | Motor 1HP              | Und   | Comp | 0                | 0               | 0               | LFL            |
| VE-ALU-104 | Ventilador de aluminio | Und   | Comp | 6                | 0               | 0               | LFL            |
| PL-FEL-009 | Plancha de 2.5 mm      | M     | Comp | 0                | 0               | 0               | LFL            |
| CB-REC-700 | Plancha de 3/16"       | M     | Comp | 0                | 0               | 0               | LFL            |
| SO-CEL-009 | Cable 16               | M     | Comp | 4                | 0               | 0               | LFL            |
| SO-CEL-009 | Soldadura 6011 de 1/8  | Kg.   | Comp | 56               | 0               | 0               | LFL            |
| BA-TUB-105 | Tubo de 6"             | M     | Comp | 0                | 0               | 0               | LFL            |
| BA-VAR-002 | Varilla de 1/2"        | M     | Comp | 0                | 0               | 0               | LFL            |
| PL-FEL-009 | Plancha de 1/8         | M     | Comp | 3                | 0               | 0               | LFL            |
| PI-ACA-600 | Pintura acabado        | Galón | Comp | 8                | 0               | 0               | LFL            |
| AD-THI-600 | Thinner                | Galón | Comp | 6                | 0               | 0               | LFL            |
| PL-FEL-031 | Plancha 1 1/4          | Unid. | Comp | 3                | 0               | 0               | LFL            |
| PL-PNA-415 | Platina 4"* 1/2"       | Unid. | Comp | 1                | 0               | 0               | LFL            |
| AC-EJE-105 | Eje 6"                 | Unid. | Comp | 1                | 0               | 0               | LFL            |
| AC-ANG-414 | Ángulo 3"*1/4          | Unid. | Comp | 0                | 0               | 0               | LFL            |
| PO-CA3-120 | Polea de 35"           | Unid. | Comp | 1                | 0               | 0               | LFL            |
| AC-QUI-429 | Quijadas               | Unid. | Comp | 2                | 0               | 0               | LFL            |
| CH-JAP-032 | Chumaceras             | Unid. | Comp | 0                | 0               | 0               | LFL            |
| SO-SUP-009 | Soldadura 7018 de 1/8  | Kg.   | Comp | 45               | 0               | 0               | LFL            |
| PI-BAS-600 | Pintura base           | Galón | Comp | 10               | 0               | 0               | LFL            |

**Tabla 18 : Boom de materiales**

| SKU 1      | Extractores de aire    | Ctd Base: | 1    |
|------------|------------------------|-----------|------|
| CODIGO     | Descripción            | Und       | Ctd. |
| MO-ELE-750 | Motor 1HP              | Und       | 1    |
| VE-ALU-110 | Ventilador de aluminio | Und       | 1    |
| PL-FEL-009 | Plancha de 2.5 mm      | M         | 0.28 |
| PL-FEL-510 | Plancha de 3/16"       | M         | 0.12 |
| CB-REC-700 | Cable 16               | M         | 1    |

|               |                            |                  |             |
|---------------|----------------------------|------------------|-------------|
| SO-CEL-009    | Cellocord soldadura 1/8    | Kg               | 1           |
| PI-ACA-600    | Pintura acabada            | Galón            | 1/8         |
| PI-BAS-600    | Pintura base               | Galón            | 1/8         |
| AD-THI-600    | Thinner                    | Galón            | 1/8         |
| <b>SKU 2</b>  | <b>Probetas</b>            | <b>Ctd base:</b> | <b>1</b>    |
| <b>CODIGO</b> | <b>Descripción</b>         | <b>Und</b>       | <b>Ctd.</b> |
| BA-TUB-105    | Tubo de 6"                 | M                | 0.3         |
| BA-VAR-002    | Varilla de 1/2"            | M                | 0.5         |
| PL-FEL-009    | Plancha de 1/8             | M                | 0.09        |
| SO-CEL-009    | Soldadura cellocord 1/8    | Kg               | 0.50        |
| PI-ACA-600    | Pintura acabada            | Galón            | 1/8         |
| AD-THI-600    | Thinner                    | Galón            | 1/2         |
| PI-BAS-600    | Pintura base               | Galón            | 0.125       |
| <b>SKU 3</b>  | <b>Chancadora</b>          | <b>Ctd base:</b> | <b>1</b>    |
| <b>CODIGO</b> | <b>Descripción</b>         | <b>Und</b>       | <b>Ctd.</b> |
| PL-FEL-031    | Plancha 1 1/4              | M                | 2.88        |
| PL-PNA-415    | Platina 4" * 1/2"          | M                | 5.76        |
| AC-EJE-105    | Eje 6"                     | M                | 2           |
| AC-ANG-414    | Ángulo 3" * 1/4            | M                | 1           |
| PO-CA3-120    | Polea de 35"               | Und              | 2           |
| AC-QUI-429    | Quijadas                   | Und              | 2           |
| CH-JAP-032    | Chumacera                  | Und              | 2           |
| SO-SUP-009    | Soldadura supercito de 1/8 | Kg               | 25          |
| PI-BAS-600    | Pintura base               | Galón            | 2           |
| AD-THI-600    | Thinner                    | Galón            | 4           |
| PI-ACA-600    | Pintura acabado            | Galón            | 2           |

**SKU1: EXTRACTORES DE AIRE**

| Stock | S.S | L.T. | T.Lote |
|-------|-----|------|--------|
| 0     | 0   | 0    | LFL    |

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

| Período                | Inicial | Ener | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Set | Oct | Nov | Dic |
|------------------------|---------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Necesidades Brutas     |         | 87   | 85  | 85  | 86  | 76  | 70  | 75  | 65  | 55  | 60  | 55  | 65  |
| Entradas Previstas     |         |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Stock Final            | 0       | -    | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   |
| Necesidades Netas      |         | 87   | 85  | 85  | 86  | 76  | 70  | 75  | 65  | 55  | 60  | 55  | 65  |
| Pedidos Planeados      |         | 87   | 85  | 85  | 86  | 76  | 70  | 75  | 65  | 55  | 60  | 55  | 65  |
| Lanzamiento de ordenes |         | 87   | 85  | 85  | 86  | 76  | 70  | 75  | 65  | 55  | 60  | 55  | 65  |

**SKU2: PROBETAS**

| Stock | S.S | L.T. | T.Lote |
|-------|-----|------|--------|
| 0     | 0   | 0    | LFL    |

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

| Período                | Inicial | Ener | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Set | Oct | Nov | Dic |
|------------------------|---------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Necesidades Brutas     |         | 142  | 145 | 146 | 140 | 143 | 145 | 139 | 125 | 135 | 128 | 126 | 127 |
| Entradas Previstas     |         |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Stock Final            | 0       | -    | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   |
| Necesidades Netas      |         | 142  | 145 | 146 | 140 | 143 | 145 | 139 | 125 | 135 | 128 | 126 | 127 |
| Pedidos Planeados      |         | 142  | 145 | 146 | 140 | 143 | 145 | 139 | 125 | 135 | 128 | 126 | 127 |
| Lanzamiento de ordenes |         | 142  | 145 | 146 | 140 | 143 | 145 | 139 | 125 | 135 | 128 | 126 | 127 |

**SKU3: CHANCADORA**

| Stock | S.S | L.T. | T.Lote |
|-------|-----|------|--------|
| 0     | 0   | 4    | LFL    |

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

| Período                | Inicial | Ener | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Set | Oct | Nov | Dic |
|------------------------|---------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Necesidades Brutas     |         | 1    | -   | -   | 1   | -   | 1   | -   | 1   | -   | -   | -   | -   |
| Entradas Previstas     |         |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Stock Final            | 0       | -    | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   |
| Necesidades Netas      |         | 1    | -   | -   | 1   | -   | 1   | -   | 1   | -   | -   | -   | -   |
| Pedidos Planeados      |         | 1    | -   | -   | 1   | -   | 1   | -   | 1   | -   | -   | -   | -   |
| Lanzamiento de ordenes |         | 1    | -   | -   | 1   | -   | 1   | -   | 1   | -   | -   | -   | -   |

*Figura 17: Plan de requerimiento de materiales de los 3 productos*

**Tabla 19 : Orden de Aprovisamiento**

| Código de material         | Unidad de medida | Meses |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|----------------------------|------------------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                            |                  | Ener  | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Set | Oct | Nov | Dic |
| Extractores de aire        | Und              | 87    | 85  | 85  | 86  | 76  | 70  | 75  | 65  | 55  | 60  | 55  | 65  |
| Probetas                   | Und              | 142   | 145 | 146 | 140 | 143 | 145 | 139 | 125 | 135 | 128 | 126 | 127 |
| Chancadora                 | Und              | 1     | 0   | 0   | 1   | 0   | 1   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Motor 1HP                  | Und              | 87    | 85  | 85  | 86  | 76  | 70  | 75  | 65  | 55  | 60  | 55  | 65  |
| Ventilador de aluminio     | Und              | 81    | 85  | 85  | 86  | 76  | 70  | 75  | 65  | 55  | 60  | 55  | 65  |
| Plancha de 2.5 mm          | M                | 25    | 24  | 24  | 25  | 22  | 20  | 21  | 19  | 16  | 17  | 16  | 19  |
| Plancha de 3/16"           | M                | 11    | 11  | 11  | 11  | 10  | 9   | 9   | 8   | 7   | 8   | 7   | 8   |
| Cable 16                   | M                | 83    | 85  | 85  | 86  | 76  | 70  | 75  | 65  | 55  | 60  | 55  | 65  |
| Soldadura 6011 de 1/8      | Kg               | 102   | 158 | 158 | 156 | 148 | 143 | 145 | 128 | 123 | 124 | 118 | 129 |
| Tubo de 6"                 | M                | 43    | 44  | 44  | 42  | 43  | 44  | 42  | 38  | 41  | 39  | 38  | 39  |
| Varilla de 1/2"            | M                | 71    | 73  | 73  | 70  | 72  | 73  | 70  | 63  | 68  | 64  | 63  | 64  |
| Plancha de 1/8             | M                | 10    | 14  | 14  | 13  | 13  | 14  | 13  | 12  | 13  | 12  | 12  | 12  |
| Pintura acabado            | Galon            | 23    | 29  | 29  | 31  | 28  | 29  | 27  | 26  | 24  | 24  | 23  | 24  |
| Thinner                    | Galon            | 80    | 91  | 92  | 92  | 90  | 95  | 87  | 83  | 85  | 80  | 79  | 80  |
| Pintura base               | Galon            | 21    | 29  | 29  | 31  | 28  | 29  | 27  | 26  | 24  | 24  | 23  | 24  |
| Plancha 1 1/4              | M                | 0     | 0   | 0   | 3   | 0   | 3   | 0   | 3   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Platina4"* 1/2"            | M                | 5     | 0   | 0   | 6   | 0   | 6   | 0   | 6   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Eje 6"                     | M                | 1     | 0   | 0   | 2   | 0   | 2   | 0   | 2   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Angulo 3"*1/4              | Und              | 1     | 0   | 0   | 1   | 0   | 1   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Polea de 35"               | Und              | 1     | 0   | 0   | 2   | 0   | 2   | 0   | 2   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Quijadas                   | Und              | 0     | 0   | 0   | 2   | 0   | 2   | 0   | 2   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Chumacera                  | Und              | 2     | 0   | 0   | 2   | 0   | 2   | 0   | 2   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Soldadura supercito de 1/8 | Kg               | 0     | 0   | 0   | 5   | 0   | 25  | 0   | 25  | 0   | 0   | 0   | 0   |

## 2.10. Evaluación económica

| Herramienta de Mejora | Causa Raiz  | Actividades  | Cantidad | Costo       | Subtotal            | Inversión por herramienta de mejora |
|-----------------------|---|--|----------|-------------|---------------------|-------------------------------------|
| Plan de capacitación  | CR1 Falta de capacitación de personal logístico   | Capacitación del personal logístico (Buenas practicas de almacenamiento de materiales) | 3        | S/ 800.00   | S/2,400.00          | S/ 2,900.00                         |
|                       |   | Viaticos por capacitación  | 3        | S/ 166.67   | S/ 500.00           |                                     |
| 5s                    | CR5 Desorden y falta de limpieza del almacén de materiales  | Tachos de basura (papel, vidrio, plastico, residuos solidos)                           | 4        | S/ 40.00    | S/ 160.00           | S/ 3,450.00                         |
|                       |   | Trapeador  | 2        | S/ 25.00    | S/ 50.00            |                                     |
|                       |   | Escobas  | 2        | S/ 10.00    | S/ 20.00            |                                     |
|                       |   | Recogedores  | 2        | S/ 10.00    | S/ 20.00            |                                     |
|                       |   | Formato Kardex - Imillar   | 2        | S/ 100.00   | S/ 200.00           |                                     |
|                       |   | Capacitador 5S - Ing. Industrial   | 1        | S/ 3,000.00 | S/3,000.00          |                                     |
| Kardex / Sistema ABC  | CR4: Falta de un sistema de control del almacén / CR2:Desconocimiento de la rotación del inventario | Computadora HP: intel 3.5 ghz - 8GB Ram  | 1        | S/ 2,500.00 | S/2,500.00          | S/ 7,050.00                         |
|                       |   | Multifuncional HP (impresora, scan y fotocopiadora)                                    | 1        | S/ 1,500.00 | S/1,500.00          |                                     |
|                       |   | Escritorio con cajones   | 1        | S/ 400.00   | S/ 400.00           |                                     |
|                       |   | Silla de escritorio  | 1        | S/ 250.00   | S/ 250.00           |                                     |
|                       |   | Personal logístico operativo   | 2        | S/ 1,200.00 | S/2,400.00          |                                     |
| MRP I                 | CR6 Inadecuada planeación de compras  | Computadora HP: intel 3.5 ghz - 8GB Ram  | 1        | S/ 2,500.00 | S/2,500.00          | S/ 6,150.00                         |
|                       |   | Multifuncional HP (impresora, scan y fotocopiadora)                                    | 1        | S/ 1,500.00 | S/1,500.00          |                                     |
|                       |   | Escritorio con cajones   | 1        | S/ 400.00   | S/ 400.00           |                                     |
|                       |   | Silla de escritorio  | 1        | S/ 250.00   | S/ 250.00           |                                     |
|                       |   | Analista logístico   | 1        | S/ 1,500.00 | S/1,500.00          |                                     |
| <b>Total</b>          |   |  |          |             | <b>S/ 19,550.00</b> |                                     |

| Vida Util (Años) | Depreciación (S/.) |
|------------------|--------------------|
| 4                | S/ 52.08           |
| 4                | S/ 31.25           |
| 8                | S/ 4.17            |
| 8                | S/ 2.60            |

|   |          |
|---|----------|
| 4 | S/ 52.08 |
| 4 | S/ 31.25 |
| 8 | S/ 4.17  |
| 8 | S/ 2.60  |

|                      |             |
|----------------------|-------------|
| <b>Total (Mes)</b>   | S/ 180.21   |
| <b>Total (Anual)</b> | S/ 2,162.50 |

Figura 18 : Inversión de la propuesta de mejora



Ingresos Año 2019

| SKU  | Descripción de Productos | Costo Producción | Producción |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |       |
|------|--------------------------|------------------|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
|      |                          |                  | Ener       | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Set | Oct | Nov | Dic | Total |
| PM01 | EXTRACTORES DE AIRE 1 HP | S/ 900.00        | 87         | 85  | 85  | 86  | 76  | 70  | 75  | 65  | 55  | 60  | 55  | 65  | 864   |
| PM02 | PROBETAS                 | S/ 35.00         | 142        | 145 | 146 | 140 | 143 | 145 | 139 | 125 | 135 | 128 | 126 | 127 | 1641  |
| PM03 | CHANCADORAS              | S/ 50,000.00     | 1          | 0   | 0   | 1   | 0   | 1   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 4     |

| ventas        |              |              |               |              |               |              |               |              |              |              |              |                 |
|---------------|--------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------------|
| Ener          | Feb          | Mar          | Abr           | May          | Jun           | Jul          | Ago           | Set          | Oct          | Nov          | Dic          | TotAL           |
| S/ 78,300.00  | S/ 76,500.00 | S/ 76,500.00 | S/ 77,400.00  | S/ 68,400.00 | S/ 63,000.00  | S/ 67,500.00 | S/ 58,500.00  | S/ 49,500.00 | S/ 54,000.00 | S/ 49,500.00 | S/ 58,500.00 | S/ 777,600.00   |
| S/ 4,970.00   | S/ 5,075.00  | S/ 5,110.00  | S/ 4,900.00   | S/ 5,005.00  | S/ 5,075.00   | S/ 4,865.00  | S/ 4,375.00   | S/ 4,725.00  | S/ 4,480.00  | S/ 4,410.00  | S/ 4,445.00  | S/ 57,435.00    |
| S/ 50,000.00  | S/ -         | S/ -         | S/ 50,000.00  | S/ -         | S/ 50,000.00  | S/ -         | S/ 50,000.00  | S/ -         | S/ -         | S/ -         | S/ -         | S/ 200,000.00   |
| S/ 133,270.00 | S/ 81,575.00 | S/ 81,610.00 | S/ 132,300.00 | S/ 73,405.00 | S/ 118,075.00 | S/ 72,365.00 | S/ 112,875.00 | S/ 54,225.00 | S/ 58,480.00 | S/ 53,910.00 | S/ 62,945.00 | S/ 1,035,035.00 |

|                          |              |
|--------------------------|--------------|
| Ingreso promedio mensual | S/ 86,252.92 |
|--------------------------|--------------|

**Figura 19 :** Ingresos por año 2019

## EVALUACIÓN ECONOMICA

Inversión total **S/. 19,550.00**  
 TMAR anual **20%**

| ESTADO DE RESULTADOS          |   |               |               |               |               |                |
|-------------------------------|---|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| MES                           | 0 | 1             | 2             | 3             | 4             | 5              |
| Ingresos                      |   | S/. 86,252.92 | S/. 90,565.56 | S/. 95,093.84 | S/. 99,848.53 | S/. 104,840.96 |
| Costos operativos             |   | S/. 62,000.00 | S/. 65,100.00 | S/. 68,355.00 | S/. 71,772.75 | S/. 75,361.39  |
| Depreciación activos          |   | S/. 10,662.50 | S/. 10,662.50 | S/. 10,662.50 | S/. 10,662.50 | S/. 10,662.50  |
| GA V                          |   | S/. 8,625.29  | S/. 6,510.00  | S/. 6,835.50  | S/. 7,177.28  | S/. 7,536.14   |
| Utilidad antes de impuestos   |   | S/. 4,965.13  | S/. 8,293.06  | S/. 9,240.84  | S/. 10,236.01 | S/. 11,280.93  |
| Impuestos (30%)               |   | S/. 1,489.54  | S/. 2,487.92  | S/. 2,772.25  | S/. 3,070.80  | S/. 3,384.28   |
| Utilidad después de impuestos |   | S/. 3,475.59  | S/. 5,805.14  | S/. 6,468.59  | S/. 7,165.21  | S/. 7,896.65   |

| FLUJO DE CAJA                 |                |               |               |               |               |               |
|-------------------------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| MES                           | 0              | 1             | 2             | 3             | 4             | 5             |
| Utilidad después de impuestos |                | S/. 3,475.59  | S/. 5,805.14  | S/. 6,468.59  | S/. 7,165.21  | S/. 7,896.65  |
| Depreciación                  |                | S/. 10,662.50 | S/. 10,662.50 | S/. 10,662.50 | S/. 10,662.50 | S/. 10,662.50 |
| Inversión                     | S/. -19,550.00 |               |               |               |               |               |
|                               | S/. -19,550.00 | S/. 14,138.09 | S/. 16,467.64 | S/. 17,131.09 | S/. 17,827.71 | S/. 18,559.15 |

| MES                    | 0              | 1             | 2             | 3             | 4             | 5             |
|------------------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Flujo Neto de Efectivo | S/. -19,550.00 | S/. 14,138.09 | S/. 16,467.64 | S/. 17,131.09 | S/. 17,827.71 | S/. 18,559.15 |

|     |               |
|-----|---------------|
| VAN | S/. 29,637.40 |
| TIR | 75.57%        |
| PRI | 2.0 Meses     |

| MES      | 0 | 1             | 2             | 3             | 4             | 5              |
|----------|---|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| Ingresos |   | S/. 86,252.92 | S/. 90,565.56 | S/. 95,093.84 | S/. 99,848.53 | S/. 104,840.96 |
| Egresos  |   | S/. 72,114.83 | S/. 74,097.92 | S/. 77,962.75 | S/. 82,020.83 | S/. 86,281.81  |

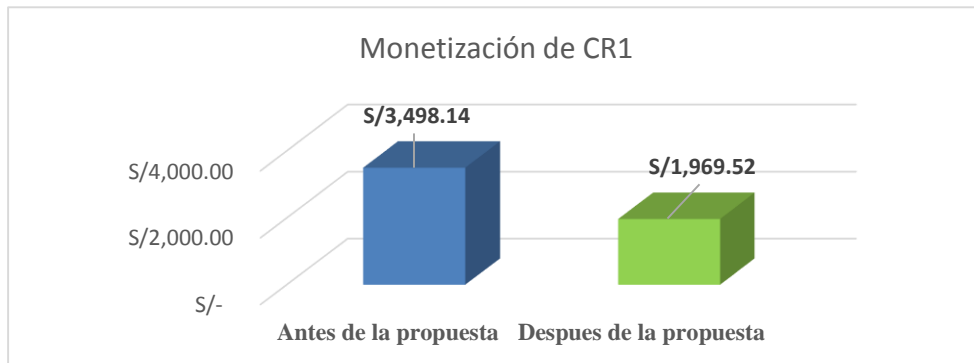
|              |                |
|--------------|----------------|
| VAN Ingresos | S/. 280,086.83 |
| VAN Egresos  | S/. 230,899.43 |

|     |     |
|-----|-----|
| B/C | 1.2 |
|-----|-----|

## CAPÍTULO III. RESULTADOS

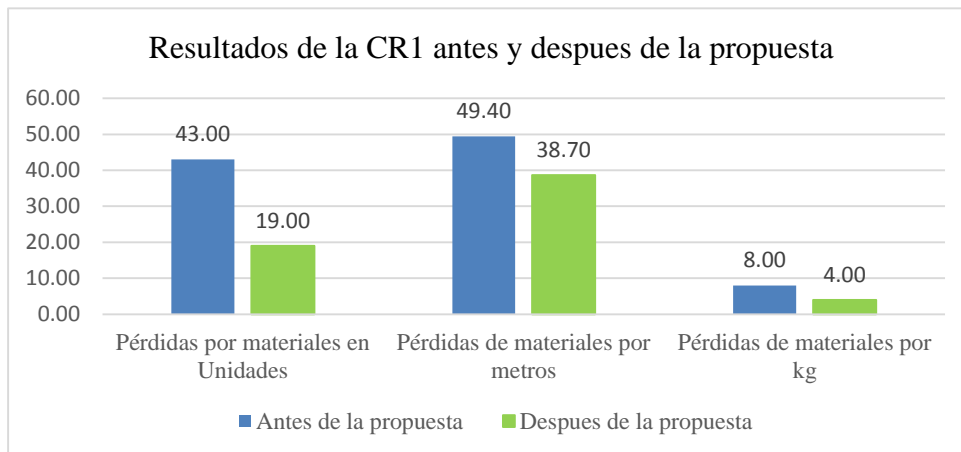
### 3.1. Resultados de la propuesta de mejora del plan de capacitación

Los resultados finales de la monetización antes y después de la propuesta de la CR1, donde antes fue S/3,498.14 y con la propuesta S/1,969.52, teniendo un beneficio de S/1,528.62. Con el plan de capacitación se logró mejorar el desarrollo de las operaciones del personal logísticos logrando una reducción en la pérdida de materiales del 56%. logrando de esta manera un porcentaje de personal logístico capacitado a un 100%. Es importante mencionar que esta capacitación se realizara a 3 asistentes logísticos (Anexo n.º 3).



**Figura 20:** Monetización de la CR1

En el siguiente grafico se visualiza los resultados de las cantidades de pérdidas en unidades, metros y kg de acuerdo a los materiales definidos en el estudio, antes y después de la propuesta.



**Figura 21:** Resultados de la CR1 antes y después de la propuesta de mejora

### 3.2. Resultados de la propuesta de mejora de la metodología 5s

Los resultados obtenidos después de la propuesta de mejora con relación a la aplicación de las 5s, se logró obtener S/8,117.50 antes de la propuesta y S/3,497.50 con la propuesta, obteniendo un total de S/4,620.00 como beneficio anual (Anexo n.º 4). Con un porcentaje de materiales almacenadas correctamente del 100%. Con la 5s se mejoró el tiempo de duración traslado de materiales 4.51 a 1.94 min por día

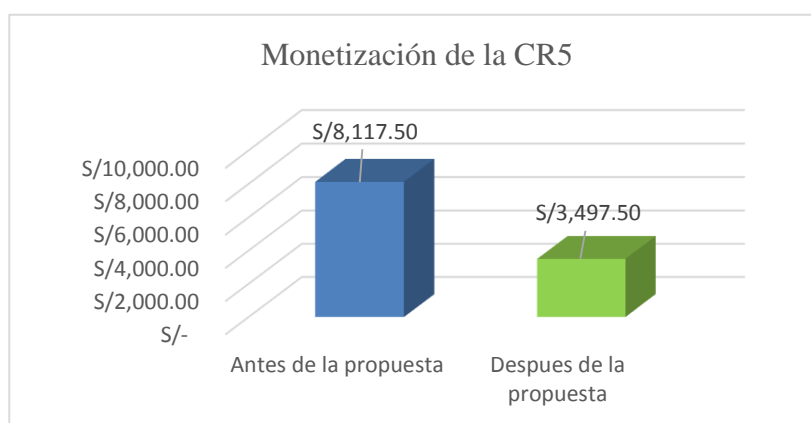


Figura 22: Monetización de la CR5

En el siguiente grafico se visualiza los resultados obtenidos antes y después de la propuesta con respecto al tiempo perdido en un día, al promedio de tiempo perdido en un mes y perdida por tiempo muerto al mes.

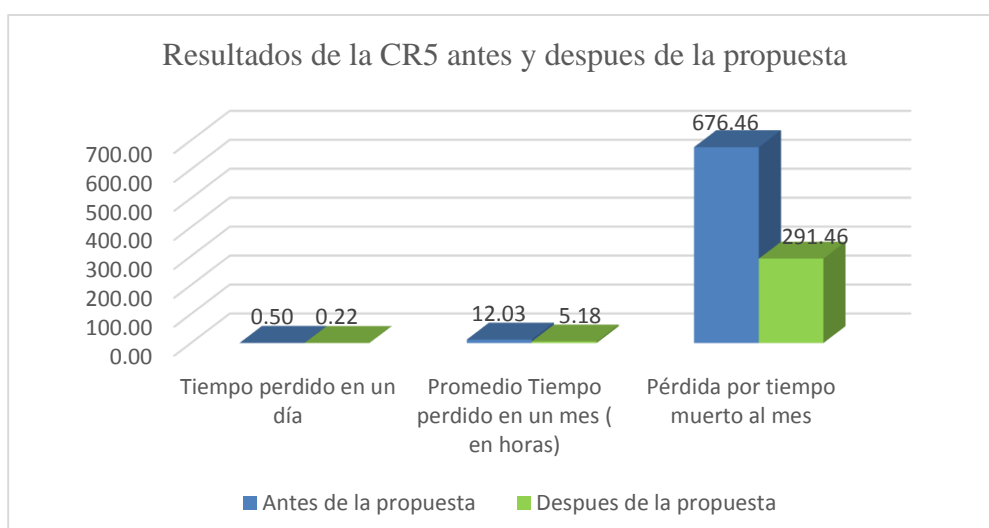


Figura 23: Resultados de la CR5 antes y después de la propuesta de mejora

### 3.3. Resultados de la propuesta de mejora del kardex de control

Los resultados obtenidos después de la propuesta de mejora con relación al kardex de control se obtuvo una perdida final anual de S/1,050.35 al año con un beneficio de S/2,569.24 (Anexo n.º 5). Así mismo el Porcentaje de materiales registrados es del 100%, cumpliendo de esta manera los objetivos de la propuesta. Con el kardex se redujo las horas extras de trabajo por inventarios cíclicos de S/425.42 a S/229.17.

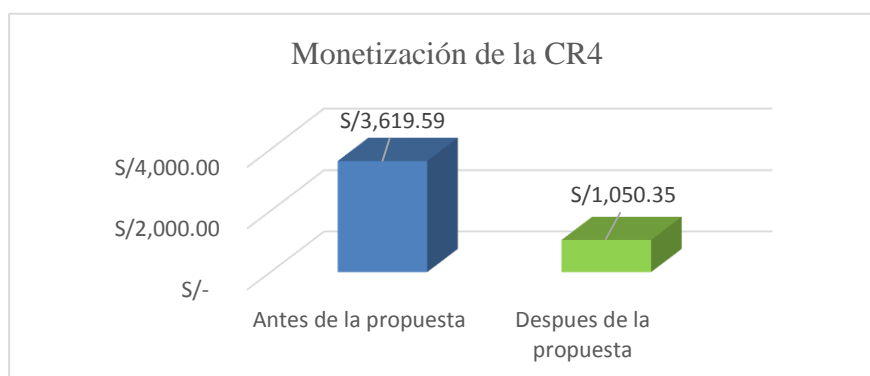


Figura 24: Monetización total de CR4

En el siguiente grafico se visualiza los resultados obtenidos antes y después de la propuesta con relación a las horas extras durante una semana, un mes y los costos por horas extras un mes.

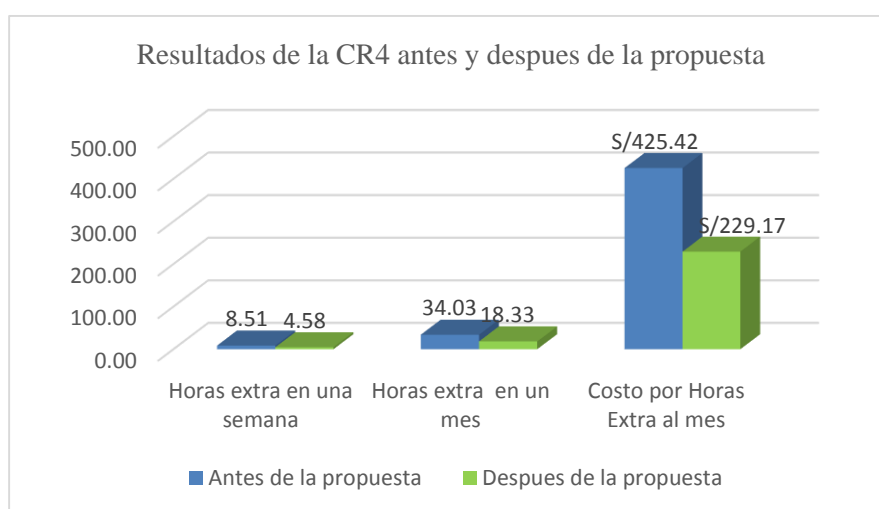
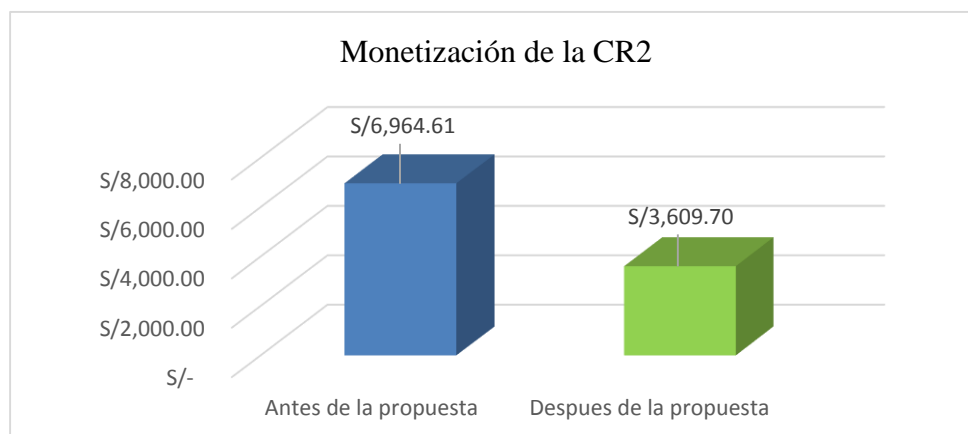


Figura 25: Resultados de la CR4 antes y después de la propuesta

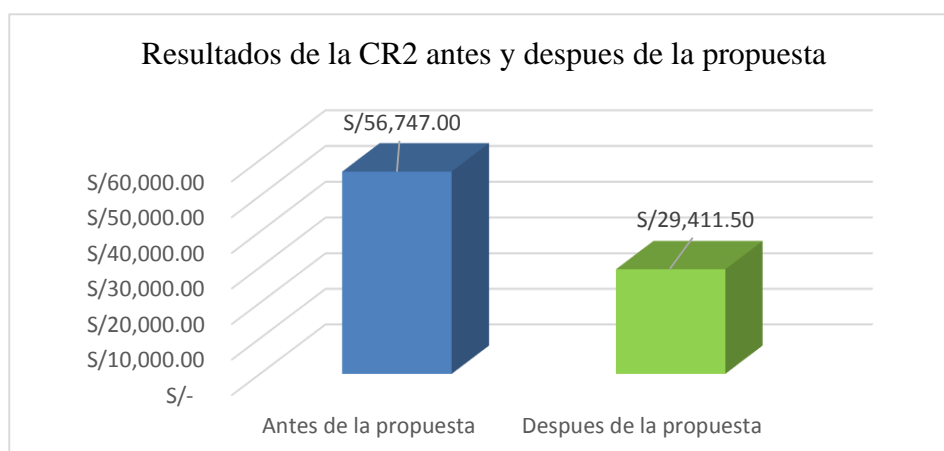
### 3.4. Resultados de la propuesta del sistema ABC

El resultado final después de la propuesta de mejora arrojó una pérdida final anual de S/3,609.70 logrando un beneficio de S/3,354.91 (Anexo n.º 6). El porcentaje de inventario con mayor demanda logrado con la propuesta de mejora es del 66%, considerando de esta manera la mayor cantidad de materiales



**Figura 26:** Monetización de la CR2

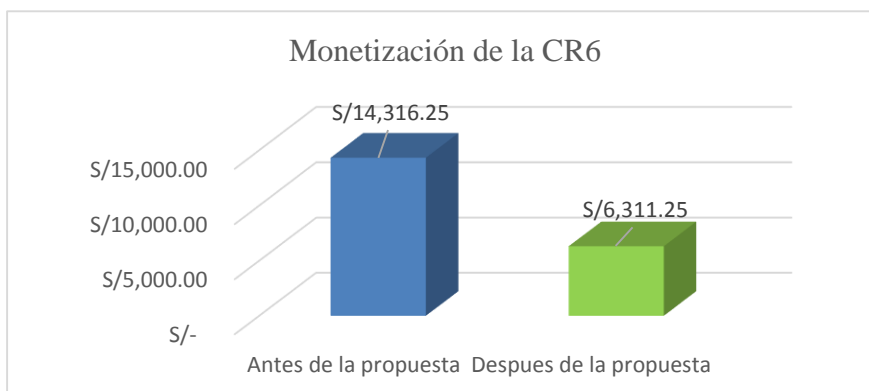
El valor monetario de materiales después de la propuesta de mejora logró una reducción de inventarios de S/56,747.00 a S/29,411.50, lo que determinó un impacto positivo en el inventario de la empresa.



**Figura 27 :** Resultados de la CR2 antes y después de la propuesta de mejora

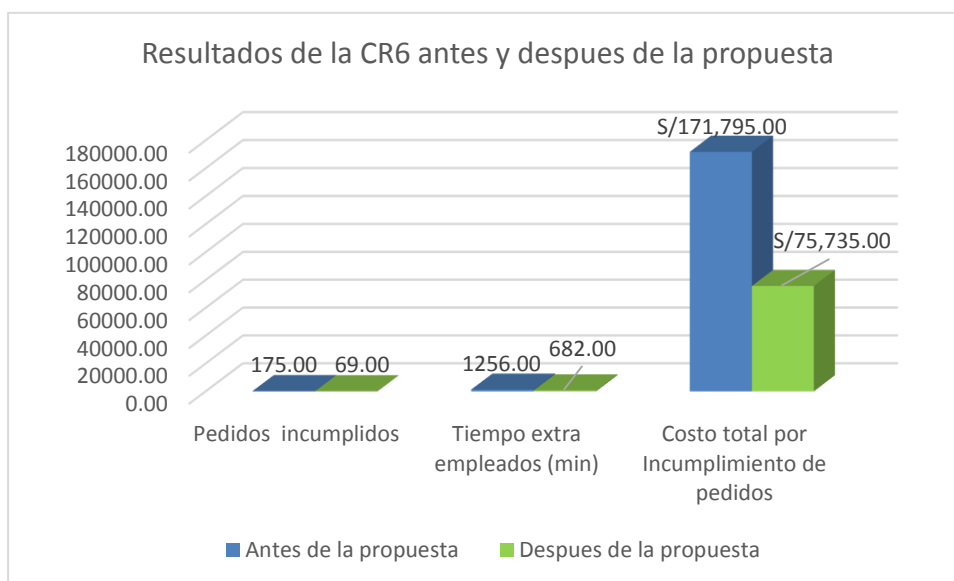
### 3.5. Resultados de la propuesta del MRP I

Como resultado del MRP I se logró mejorar la planificación de compra de materiales, con un beneficio anual de S/8,005.00. De igual manera se incrementó el porcentaje de pedidos atendidos a 100% después de la mejora (Anexo n.º 7) con el MRP I se logró reducir el costo anual por incumplimiento de pedidos en un 44.08%.



**Figura 28 :** Monetización de la CR6

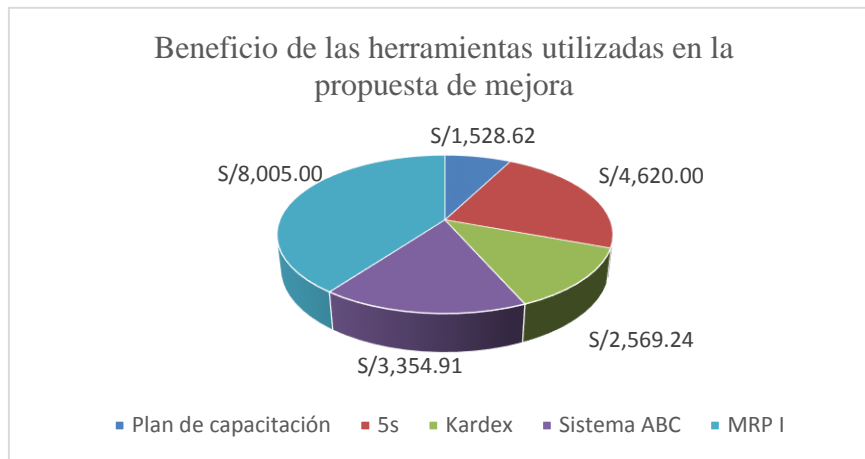
En el siguiente grafico se muestra a nivel comparativo los resultados antes y después de la propuesta de mejora, determinando la reducción de pedidos incumplidos, el tiempo extra y el costo total por incumplimiento de pedidos durante el año 2019.



**Figura 29:** Resultados de la CR6 antes y después de la propuesta

### Beneficio final

Como consecuencia de la aplicación de las herramientas de ingeniería industrial en la propuesta de mejora se logró un beneficio de S/20,077.77 anuales, lo que representa un incremento de 16.60% en la rentabilidad de la empresa.



**Figura 30** : Beneficio de las herramientas utilizadas en la propuesta de mejora



## CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 4.1 Discusión

La presente investigación tuvo como primer escalón identificar las causas raíces de la problemática actual la cual genera una baja rentabilidad, Rodríguez, T. & Ruiz, C. (2018), comparten en su estudio las mismas herramientas como el plan de capacitación, las 5s, el ABC y el MRP I. Por otro lado, la aplicación de estas herramientas en la presente investigación logró un ahorro de S/20,077.77 anuales, esto es respaldado por Benites, M. & Rodríguez, R. (2015), que también logro un beneficio anual aproximado de S/. 35,047.53 nuevos soles.

La propuesta de mejora de la gestión logística mejora la rentabilidad de la empresa Factoría Rarofa EIRL de 43.84% a 60.44%, debido al incremento de las ventas del 16.60%, ya que con la propuesta se logrará atender todos los requerimientos de ventas solicitados por los clientes. Cruz, D. (2016), Saldaña, R. (2018). y Vera, G. (2018), también llegaron al mismo resultado positivo de incremento de rentabilidad en un 60.44% y un beneficio de S/ 84,109.11.

Las inversiones están sustentadas de acuerdo al presupuesto de cada herramienta aplicada, donde la empresa invertirá S/19,550.00, con una recuperación del dinero invertido en 2 meses. Así mismo esta inversión tendrá una rentabilidad de VAN de S/. 29,637.40 al mes. Demostrando que el proyecto es rentable porque mayor que 0.

Por otro lado, los ingresos están enfocadas directamente en las ventas obtenidos de la fabricación de los 3 suministros de extractores de aire, probetas y chancadora, en

la cual tienen un ingreso promedio mensual s/86,252.92. La propuesta tiene una tasa interna de retorno del TIR de 75.57%, determinando la propuesta rentable.

## 4.2 Conclusiones

La propuesta de mejora de la gestión logística incrementa la rentabilidad en un 16.60% en la Empresa Factoría Rarofa EIRL

Con el diagnóstico del área logística se identificaron 5 causas raíces que provocaban una deficiente gestión logística entre ellas: Falta de capacitación de personal logístico, desorden y falta de limpieza del almacén de materiales, falta de un sistema de control del almacén, desconocimiento de la rotación del inventario e inadecuada planeación de compras, donde se priorizaron mediante el Pareto y la encuesta aplicada.

Se desarrolló la propuesta de mejora con las herramientas de ingeniería industrial como: Plan de capacitación, 5s, Kardex, Sistema ABC y el MRP I. Con el plan de capacitación se logró mejorar el desarrollo de las operaciones del personal logísticos logrando una reducción en la pérdida de materiales del 56%, de igual manera con la 5s se mejoró el tiempo de duración traslado de materiales 4.51 a 1.94 min por día. Con el kardex y sistema ABC se redujo las horas extras de trabajo por inventarios cíclicos de S/425.42 a S/229.17. y por último con el MRP I se logró reducir el costo anual por incumplimiento de pedidos en un 44.08%. Esta propuesta requiere una inversión de S/. 19,550.00 y el beneficio de la aplicación de la propuesta de mejora es S/20,077.77.

Con relación a los indicadores financieros se obtuvo un VAN de S/. 29,637.40 un TIR de 75.57%, un PRI de 2 meses y finalmente un B/C de 1.2. Lo que demuestra la viabilidad económica de la propuesta de mejora.

## REFERENCIAS

- Auslog, S. (2001). Asociación universitaria de logística. Chile.  
[http://www.geocities.com/logistikchile\\_cl](http://www.geocities.com/logistikchile_cl)
- Archel, P., Lizarraga, F., Sanchez, S., & Cano, M. (2015). Estados Contables. 5ta ed. Madrid:  
Edicion Pitamide
- Best Bandenay P.(2016). Gestión financiera y logística para el desarrollo institucional. p.15.
- Benites, M. & Rodríguez, R. (2015). Propuesta de mejora en las áreas de producción y  
logística para incrementar la rentabilidad de la empresa Jorluc S.A.C. Recuperado de  
<http://hdl.handle.net/11537/10248>
- Cámara de Comercio de Lima (15 abril 2019). Metalmecánica es clave para el desarrollo.  
Recuperado de  
[https://apps.camaralima.org.pe/repositorioaps/0/0/par/r874\\_3/comercio%20exterior.p  
df](https://apps.camaralima.org.pe/repositorioaps/0/0/par/r874_3/comercio%20exterior.pdf)
- Chiavenato, I. (2009). Gestión del talento Humano. México, D.F.: McGraw Hill
- Comapnys , R. Nuevas Técnicas de Gestión de Stock. Marcombo S.A. 1989.
- Comas, R., Medina, A. & Nogueira, D. (2017). Sistema de Planificación de los  
requerimientos de materiales (MRP). Recuperado de  
[https://www.researchgate.net/profile/Alberto\\_Leon16/publication/328723322\\_Siste  
ma\\_de\\_Planificacion\\_de\\_los\\_Requerimientos\\_Materiales\\_MRP/links/5ce2dc799285  
1c4eabb15706/Sistema-de-Planificacion-de-los-Requerimientos-Materiales-MRP.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Alberto_Leon16/publication/328723322_Sistema_de_Planificacion_de_los_Requerimientos_Materiales_MRP/links/5ce2dc7992851c4eabb15706/Sistema-de-Planificacion-de-los-Requerimientos-Materiales-MRP.pdf)
- ComexPerú (26 Octubre 2018). Mayor dinamismo en los sectores químico y metalmecánico.  
Recuperado de [https://www.comexperu.org.pe/articulo/mayor-dinamismo-en-los-  
sectores-quimico-y-metalmecanico](https://www.comexperu.org.pe/articulo/mayor-dinamismo-en-los-sectores-quimico-y-metalmecanico)
- Córdoba, A. & Rodriguez, W. (2018).Propuesta de un sistema de planeación y control del  
abastecimiento de materiales para la empresa Colfurplas Ltda. en la ciudad de Bogotá

D.C. Recuperado de

[https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1073&context=ing\\_industrial](https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1073&context=ing_industrial)

Cruz, D. (2016) "La logística de abastecimiento y la rentabilidad en la empresa "Hidrotecnología". Recuperado de

<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/23304/1/T3667i.pdf>

El Comercio (06 de Enero del 2019). SNI: Industria metalmecánica creció 10,2% a octubre 2018. Recuperado el 28 de Julio del 2020 <https://elcomercio.pe/economia/sni-industria-metalmecanica-crecio-10-2-octubre-2018-noticia-nndc-594625-noticia/?ref=ecr>

Gestión (17 de febrero 2020). Industria metalmecánica, motor del desarrollo. Recuperado el 28 de Julio del 2020 [http://www.cmm.org.pe/Noticias\\_2020/noticia\\_6.htm](http://www.cmm.org.pe/Noticias_2020/noticia_6.htm)

Gobierno Regional de la Libertad (07 Setiembre 2016). Empresas de Metalmecánica camino a la exportación. Recuperado de <http://www.regionlalibertad.gob.pe/noticias/regionales/6355-empresas-de-metalmecanica-camino-a-la-exportacion>

González, R. (2019). Control de inventarios y su incidencia en la rentabilidad de la empresa "codilitesa s.a". Recuperado de <http://dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/9709/1/TUAEXCOMCYA003-2019.pdf>

Herrera, R., Herrera, C., Garcia, L., Peña, R. & Rascón, T.(2016).Implantación del sistema de planeación de los requerimientos de materiales (mrp) en el suministro del material de empaque en una industria embotelladora. Recuperado de <http://revistacid.itslerdo.edu.mx/coninci2016/CID%2014.%20Implantaci%C3%B3n%20del%20sistema%20de%20planeaci%C3%B3n%20de%20los%20requerimientos>

[%20de%20materiales%20\(mrp\)%20en%20el%20suministro%20del%20material%20de%20empaque%20en%20una%20industria%20embotelladora.pdf](#)

López, L (2012). Logística y Redes. Editorial Austral 5

López, E. (2014).Elaboración de un plan de capacitación dirigido a microempresarios y comerciantes informales para la reestructuración del emprendimiento y desarrollo microempresarial. Recuperado de <http://192.188.52.94:8080/bitstream/3317/2230/1/T-UCSG-PRE-ESP-CFI-63.pdf>

López, R. & Rodriguez, I. (2019). Uso de la tarjeta de control de inventario Máster Kardex como herramienta para determinar la rentabilidad de 3M ferretería de la ciudad de Estelí durante el segundo semestre del año 2018. Recuperado de <https://repositorio.unan.edu.ni/11614/1/20152.pdf>

Manzano, M. & Gisbert, V. (2016). Lean Manufacturing : implantación 5S. 3C Tecnología: glosas de innovación aplicadas a la pyme, 5(4), 16-26. DOI: <http://dx.doi.org/10.17993/3ctecno.2016.v5n4e20.16-26>

Montanez, L., Ganada, I., Rodriguez, R. & Veverka, J.(2015). GUÍA LOGÍSTICA: Aspectos conceptuales y prácticos de la logística de cargas.

Rodriguez Sevillano, T. J., & Ruiz Torres, C. I. (2018). Propuesta de mejora en las áreas de producción y logística para incrementar la rentabilidad en la línea de producción de carrocerías CCY en la empresa Metarqel S.A.C.Recuperado de <http://hdl.handle.net/11537/13111>

Roncancio, M & Cuevas, J. (02 de agosto 2020). El kardex. Recuperado de <http://mugetsu-tribus-urbanas.blogspot.com/>

RPP Noticias (17 de febrero 2020). Industria metal mecánico, motor del desarrollo. Recuperado de <https://rpp.pe/columnistas/leandromariategui/industria-metal-mecanica-motor-del-desarrollo-noticia->

[1245757#:~:text=La%20industria%20metalmec%C3%A1nica%20cumple%20un,sectores%20como%20la%20miner%C3%ADa%2C%20construcci%C3%B3n%2C](#)

Saldaña, R.(2018). Propuesta de mejora en la gestión logística para incrementar la rentabilidad en la sede de Chiclayo de la empresa Amseq S.A.Recuperado de <http://hdl.handle.net/11537/13551>

Salvendy, G. Handbook of Industrial Engineering (Part IV). New York: Editorial McGraw Hill, 1982

Sánchez, J. (2002). Análisis de Rentabilidad de la empresa. Recuperado de <http://www.5campus.com/leccion/anarenta>

Sánchez, M.; Vargas, M.; Reyes, B.& Vidal, O.(2011). Sistema de Información para el Control de Inventarios del Almacén del ITS. Reporte de Proyecto Conciencia Tecnológica, núm. 41, enero-junio, 2011, pp. 41-46Instituto Tecnológico de Aguascalientes. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/944/94419100007.pdf>

Sierra, J., Guzmán, M. & Garcia, F. (2001). Administración de almacenes y control de inventarios. Recuperado de <https://www.eumed.net/libros-gratis/2015/1444/1444.pdf>

SNI (06 de Enero 2019). Industria metalmecánica creció 10,2%. Recuperado de <https://www.sni.org.pe/sni-industria-metalmecanica-crecio-102/>

SNI (30 octubre-2018). Reporte Sectorial Metalmecánica. Recuperado de <https://www.sni.org.pe/octubre-2018-reporte-sectorial-metalmecanica/>

Vera Llapo, G. L. (2018). Propuesta de mejora en la gestión logística para incrementar la rentabilidad de la empresa consorcio CAM Lima. Recuperado de <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/14675>

## ANEXOS

### ANEXO n.º 1. Matriz de consistencia

| Titulo  | Formulación Del Problema   | Objetivos   | Hipótesis   | Metodología   | Técnicas e Instrumentos  |
|---|--|---|---|---|--|
|   |  | <b>Objetivo general</b>   | <b>Hipótesis General</b>  | <b>Tipo de investigación</b>  | <b>Técnicas</b>  |
| Propuesta de mejora de la gestión logística para incrementar la rentabilidad en la empresa Factoría Rarofa EIRL | ¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora de la gestión logística para incrementar la rentabilidad de la Empresa Factoría Rarofa EIRL? | <p>Implementar una propuesta de mejora de la gestión logística para incrementar la rentabilidad de la Empresa Factoría Rarofa EIRL</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar un diagnóstico actual del área logística para identificar las causas principales que afectan la rentabilidad de la empresa Factoría Rarofa EIRL.</li> <li>• Desarrollar la propuesta de mejora del área de logística para incrementar la rentabilidad de la empresa Factoría Rarofa EIRL.</li> <li>• Analizar la evaluación económica de la propuesta de mejora para incrementar la rentabilidad de la empresa Factoría Rarofa EIRL</li> </ul> | La propuesta de mejora de la gestión logística incrementa la rentabilidad en la empresa Factoría Rarofa EIRL. | <p>El tipo de investigación es Aplicada, El diseño es de grado pre-experimental.</p> <p><b>Población y Muestra</b></p> <p><b>Población:</b><br/>La población está definida por todas áreas de la empresa Factoría Rarofa E.I.R.L</p> <p><b>Muestra:</b><br/>La muestra está definida por el área de logística de la empresa Factoría Rarofa E.I.R.L</p> | <p>Observación:<br/>Entrevista:<br/>Encuesta<br/>Análisis documental</p> <p><b>Instrumentos</b><br/>Guía de Observación<br/>Cuestionario<br/>Encuesta Aplicada<br/>Ficha de Registros de datos</p> |



## ANEXO n.º 2. Validación de la encuesta aplicada con el alfa de cronbach

| Confiabilidad de la encuesta aplicada con el Alfa de Cronbach - Empresa Factoría RAROFA EIRL         |               |  |  |   |   |  |                                       |   |  |  |       |
|--|---------------|--|--|---|---|--|---------------------------------------|---|--|--|-------|
| Área de Aplicación: <i>Logística</i>   |               |  |  |   |   |  |                                       |   |  | Fecha: _____                               |       |
| Problema : <i>Deficiencia en la gestión logística y operativa de la empresa Factoría RAROFA EIRL</i> |               |  |  |   |   |  |                                       |   |  |  |       |
| Valorización   |               | Puntaje  |  |   |   |  |                                       |   |  |  |       |
| Alto   |               | 3  |  |   |   |  |                                       |   |  |  |       |
| Regular  |               | 2  |  |   |   |  |                                       |   |  |  |       |
| Bajo   |               | 1  |  |   |   |  |                                       |   |  |  |       |
|  |               |  |  |   |   |  |                                       |   |  |  |       |
| Estación de trabajo  | Causas Raíces | CR1: Falta de capacitación de personal logístico | CR2: Desconocimiento de la rotación del inventario | CR3: Documentos logísticos inexistentes | CR4: Falta de un sistema de control del almacén | CR5: Desorden y falta de limpieza del almacén de materia prima | CR6: Inadecuada planeación de compras | CR7: Falta de criterios en la ubicación de la materia prima | CR8: No se cuenta con procesos logísticos estandarizados | CR9: Ausencia de metodos de almacenamiento | Total |
| Soldadores   | Soldador 1    | 3  | 2  | 2                                       | 2   | 2  | 3                                     | 1   | 1  | 1  | 17    |
|  | Soldador 2    | 3  | 2  | 1                                       | 2   | 3  | 2                                     | 1   | 1  | 1  | 16    |
|  | Soldador 3    | 2  | 2  | 2                                       | 2   | 3  | 1                                     | 2   | 1  | 2  | 17    |
|  | Soldador 4    | 3  | 2  | 1                                       | 2   | 2  | 2                                     | 1   | 1  | 1  | 15    |
|  | Soldador 5    | 3  | 3  | 2                                       | 2   | 2  | 3                                     | 1   | 2  | 2  | 19    |
| Torneros   | Tornero 1     | 2  | 1  | 1                                       | 3   | 2  | 2                                     | 1   | 1  | 1  | 14    |
|  | Tornero 2     | 3  | 3  | 1                                       | 3   | 1  | 1                                     | 1   | 2  | 1  | 16    |
| Personal Logístico   | Trabajador 1  | 3  | 3  | 2                                       | 3   | 3  | 3                                     | 2   | 1  | 2  | 22    |
| Administrador  | Administrador | 2  | 2  | 2                                       | 2   | 3  | 2                                     | 2   | 2  | 2  | 19    |
| Calificación Total   |               | 24   | 20   | 14                                      | 21  | 22   | 17                                    | 13  | 12   | 12   | 155   |
| Promedio   |               | 3  | 2  | 2                                       | 2   | 2  | 2                                     | 1   | 1  | 1  | 1.9   |
| Varianza   |               | 0.3  | 0.4  | 0.3                                     | 0.3   | 0.5  | 0.6                                   | 0.3   | 0.3  | 0.3  | 0.0   |

|  |     |
|--|-----|
| Confiabilidad  |     |
| $K$  | 9.0 |
| $S_T^2$  | 5.9 |
| $\sum S_i^2$   | 3.1 |
| $\frac{K}{K-1}$  | 1.1 |
| $1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2}$                                       | 0.5 |
| $\alpha = \frac{K}{K-1} \left[ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$ | 0.5 |

### ANEXO n.º 3. Resultados del cálculo de pérdidas de materiales durante el 2019

Productos perdidos por manejo inadecuado durante el 2019

Despues de la Propuesta

| Codigo     | Producto          | Materiales para la fabricación | UM  | Precio de Compra | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Setiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Subtotal     | Total              |
|------------|-------------------|--------------------------------|-----|------------------|-------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|-----------|---------|-----------|-----------|--------------|--------------------|
| MA-CHI-034 | Extractor de aire | Ventilador de aluminio         | Und | S/. 2.70         | 1     | 3       | 1     | 1     | 1    | 1     |       |        | 1         |         | 2         | 1         | 12.00        | S/ 32.40           |
| SO-SUP-009 | Extractor de aire | Plancha de 2.5 mm              | M   | S/. 15.50        | 0.28  |         |       |       | 0.56 |       | 0.28  |        | 1.12      |         | 1.12      | 0.56      | 3.92         | S/ 60.76           |
| PI-BAS-600 | Extractor de aire | Plancha de 3/16"               | M   | S/. 48.00        | 0.12  | 0.12    |       | 0.24  | 0.2  |       | 0.48  | 0.5    |           | 0.12    | 0.12      | 0.12      | 2.02         | S/ 96.96           |
| BR-COB-008 | Probeta           | Tubo de 6"                     | M   | S/. 20.00        | 0.3   | 0.6     | 0.3   | 0.3   | 0.6  | 0.3   | 0.6   | 1.2    | 0.6       | 0.3     | 1.2       | 1.2       | 7.50         | S/ 150.00          |
| BR-COB-003 | Probeta           | Varilla de 1/2"                | M   | S/. 27.00        | 0.5   | 1       | 0.5   | 4     | 2    | 2     | 2     | 1      | 2         | 1       | 4         | 4         | 24.00        | S/ 648.00          |
| PL-PNA-415 | Probeta           | Plancha de 1/8                 | M   | S/. 190.00       | 0.09  |         |       | 0.09  |      | 0.09  | 0.09  | 0.09   | 0.27      | 0.27    | 0.27      |           | 1.26         | S/ 239.40          |
| PO-CA3-114 | Chancadora        | polea de 35"                   | Und | S/. 110.00       |       |         |       |       |      |       |       |        |           | 1       |           | 2         | 3.00         | S/ 330.00          |
| CH-JAP-006 | Chancadora        | chumacera                      | Und | S/. 55.00        |       |         |       |       |      |       |       |        |           | 2       |           | 2         | 4.00         | S/ 220.00          |
| PI-BAS-600 | Chancadora        | soldadura supercito de 1/8     | Kg  | S/. 48.00        |       |         |       |       |      |       |       |        |           | 2       |           | 2         | 4.00         | S/ 192.00          |
|            |                   |                                |     |                  |       |         |       |       |      |       |       |        |           |         |           |           | <b>Total</b> | <b>S/ 1,969.52</b> |

|   |      |
|---|------|
| Nº de personal logístico capacitado         | 3    |
| Total de personal logístico                 | 3    |
| Porcentaje de personal logístico capacitado | 100% |

|                                    |       |
|------------------------------------|-------|
| Perdida de materiales por Unidades | 19.00 |
| Perdida de materiales por metros   | 38.70 |
| Perdida de materiales por kg       | 4.00  |

#### ANEXO n.º 4. Resultados de la duración del traslado promedio de materiales de almacén a planta durante un mes (promedio)

**CR5: Desorden y falta de limpieza del almacén de materiales**

Después de la propuesta

| Duración traslado por mes |                        |                   |                  |             |                 |                |              |             |                            |
|---------------------------|------------------------|-------------------|------------------|-------------|-----------------|----------------|--------------|-------------|----------------------------|
| Día                       | Ventilador de aluminio | Plancha de 2.5 mm | Plancha de 3/16" | Tubo de 6"  | Varilla de 1/2" | Plancha de 1/8 | Polea de 35" | Chumacera   | soldadura supercito de 1/8 |
| 1                         | -                      | 0.05              | -                | -           | -               | -              | -            | -           | -                          |
| 2                         | -                      | -                 | -                | -           | 0.05            | 0.08           | -            | -           | -                          |
| 3                         | -                      | -                 | 0.05             | -           | -               | -              | -            | -           | -                          |
| 4                         | -                      | -                 | -                | -           | -               | -              | 0.07         | -           | -                          |
| 5                         | -                      | -                 | -                | -           | -               | -              | -            | -           | -                          |
| 6                         | 0.05                   | -                 | 0.07             | -           | 0.07            | -              | -            | -           | -                          |
| 7                         | -                      | 0.03              | -                | 0.07        | -               | -              | -            | -           | -                          |
| 8                         | -                      | -                 | -                | -           | -               | -              | -            | 0.10        | 0.07                       |
| 9                         | -                      | -                 | -                | -           | -               | -              | -            | -           | -                          |
| 10                        | 0.07                   | -                 | -                | 0.08        | -               | -              | -            | -           | -                          |
| 11                        | -                      | -                 | -                | -           | -               | -              | -            | -           | 0.08                       |
| 12                        | -                      | 0.08              | -                | -           | -               | -              | -            | -           | -                          |
| 13                        | -                      | -                 | -                | -           | -               | -              | 0.07         | -           | -                          |
| 14                        | -                      | -                 | -                | 0.08        | -               | -              | -            | -           | -                          |
| 15                        | -                      | -                 | -                | -           | -               | -              | -            | -           | -                          |
| 16                        | -                      | -                 | 0.05             | -           | -               | -              | -            | 0.08        | -                          |
| 17                        | 0.05                   | -                 | -                | -           | 0.10            | -              | -            | -           | -                          |
| 18                        | -                      | -                 | -                | -           | -               | 0.05           | -            | -           | 0.05                       |
| 19                        | -                      | -                 | 0.03             | -           | -               | -              | -            | 0.10        | -                          |
| 20                        | -                      | -                 | -                | -           | -               | -              | -            | -           | -                          |
| 21                        | 0.07                   | -                 | -                | -           | -               | -              | -            | -           | -                          |
| 22                        | -                      | 0.10              | 0.07             | -           | -               | -              | 0.02         | -           | -                          |
| 23                        | -                      | -                 | -                | -           | 0.02            | -              | -            | -           | -                          |
| 24                        | -                      | 0.10              | -                | -           | -               | 0.07           | -            | -           | -                          |
| <b>TOTAL</b>              | <b>0.23</b>            | <b>0.37</b>       | <b>0.27</b>      | <b>0.23</b> | <b>0.23</b>     | <b>0.20</b>    | <b>0.15</b>  | <b>0.28</b> | <b>0.20</b>                |

| Demora en min |             |
|---------------|-------------|
| Tiempo        | Min (horas) |
| 1             | 0.02        |
| 2             | 0.03        |
| 3             | 0.05        |
| 4             | 0.07        |
| 5             | 0.08        |
| 6             | 0.10        |
| 7             | 0.12        |

|                  |     |
|------------------|-----|
| Horas diarias    | 8   |
| Días a la semana | 6   |
| Semanas          | 4   |
| Días al mes      | 24  |
| Horas al mes     | 192 |

| Puesto              | Nº trabajadores | Sueldo mensual | Sueldo por hora |
|---------------------|-----------------|----------------|-----------------|
| Asistente Logístico | 3               | S/ 1,200.00    | S/ 6.25         |

|                            | Tiempo perdido en un día | Tiempo perdido en un mes ( en horas) | Pérdida por tiempo muerto al mes |
|----------------------------|--------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|
| Ventilador de aluminio     | 0.01                     | 0.23                                 | S/ 1.46                          |
| Plancha de 2.5 mm          | 0.37                     | 8.80                                 | S/ 55.00                         |
| Plancha de 3/16"           | 0.27                     | 6.40                                 | S/ 40.00                         |
| Tubo de 6"                 | 0.23                     | 5.60                                 | S/ 35.00                         |
| Varilla de 1/2"            | 0.23                     | 5.60                                 | S/ 35.00                         |
| Plancha de 1/8             | 0.20                     | 4.80                                 | S/ 30.00                         |
| Polea de 35"               | 0.15                     | 3.60                                 | S/ 22.50                         |
| Chumacera                  | 0.28                     | 6.80                                 | S/ 42.50                         |
| soldadura supercito de 1/8 | 0.20                     | 4.80                                 | S/ 30.00                         |
| <b>Total mes</b>           |                          |                                      | <b>S/ 291.46</b>                 |

|                  |                    |
|------------------|--------------------|
| <b>Total Año</b> | <b>S/ 3,497.50</b> |
|------------------|--------------------|

|  |      |
|--|------|
| Nº de materiales almacenados                       | 10   |
| Área de almacén (ubicaciones disponibles)          | 10   |
| Porcentaje de materiales almacenadas correctamente | 100% |

## ANEXO n.º 5. Resultados del promedio de horas extras del personal logístico durante el año 2019

Despues de la propuesta

| Promedio Horas extras al mes |              |
|------------------------------|--------------|
| Mes                          | Tiempo extra |
| Enero                        | 6.2          |
| Febrero                      | 4.5          |
| Marzo                        | 5.4          |
| Abril                        | 4.5          |
| Mayo                         | 3.5          |
| Junio                        | 3.5          |
| Julio                        | 4.5          |
| Agosto                       | 4.5          |
| Setiembre                    | 4.2          |
| Octubre                      | 4.2          |
| Noviembre                    | 5.5          |
| Diciembre                    | 4.5          |
| <b>Promedio</b>              | <b>4.58</b>  |

|              |     |
|--------------|-----|
| Horas al mes | 192 |
| Semanas      | 4   |

|                                      |      |
|--------------------------------------|------|
| Nº de materiales registrados         | 334  |
| Total de inventario                  | 334  |
| Porcentaje de materiales registrados | 100% |

| Puesto   | Número de empleados en este puesto | Sueldo de los empleados por mes | Sueldo de los empleados por hora | Sueldo de los empleados por hora extra | Horas extra en una semana | Horas extra en un mes | Costo por Horas Extra al mes | Costo por Horas Extra al año |
|----------|------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|--|---------------------------|-----------------------|------------------------------|------------------------------|
| Aistente | 1                                  | S/1,200.00                      | 6.25                             | 12.50                                  | 4.58                      | 18.33                 | 229.17                       | 1,050.35                     |

## ANEXO n.º 6. Resultados del costo total de almacenaje anual durante el año 2019

### Después de la propuesta

| Codigo     | Materiales             | Cantidad | Precio       | Valor monetario de materiales | Tiempo de almacenamien | Gastos incurridos en almacén |
|------------|------------------------|----------|--------------|-------------------------------|------------------------|------------------------------|
| MO-ELE-750 | motor 1HP              | 10       | S/. 250.00   | S/ 2,500.00                   | 30                     | 1,325.00                     |
| VE-ALU-104 | ventilador de aluminio | 2        | S/. 15.00    | S/ 30.00                      | 30                     | 1,325.00                     |
| PL-FEL-009 | plancha de 2.5 mm      | 2        | S/. 147.00   | S/ 294.00                     | 30                     | 1,325.00                     |
| CB-REC-700 | plancha de 3/16"       | 50       | S/. 2.00     | S/ 100.00                     | 24                     | 1,319.00                     |
| SO-CEL-009 | cable 16               | 132      | S/. 15.50    | S/ 2,046.00                   | 30                     | 1,325.00                     |
| SO-CEL-009 | Soldadura 6011 de 1/8  | 132      | S/. 15.50    | S/ 2,046.00                   | 30                     | 1,325.00                     |
| BA-TUB-105 | tubo de 6"             | 1        | S/. 190.00   | S/ 190.00                     | 26                     | 1,321.00                     |
| BA-VAR-002 | varilla de 1/2"        | 2        | S/. 12.00    | S/ 24.00                      | 20                     | 1,315.00                     |
| PL-FEL-009 | plancha de 1/8         | 2        | S/. 147.00   | S/ 294.00                     | 15                     | 1,310.00                     |
| PI-ACA-600 | PINTURA acabado        | 25       | S/. 56.00    | S/ 1,400.00                   | 25                     | 1,320.00                     |
| AD-THI-600 | Thinner                | 40       | S/. 15.00    | S/ 600.00                     | 30                     | 1,325.00                     |
| PL-FEL-031 | plancha 1 1/4          | 1        | S/. 1,500.00 | S/ 1,500.00                   | 35                     | 1,330.00                     |
| PL-PNA-415 | platina4"* 1/2"        | 4        | S/. 190.00   | S/ 760.00                     | 30                     | 1,325.00                     |
| AC-EJE-105 | eje 6"                 | 2        | S/. 1,300.00 | S/ 2,600.00                   | 24                     | 1,319.00                     |
| AC-ANG-414 | angulo 3"*1/4          | 4        | S/. 180.00   | S/ 720.00                     | 30                     | 1,325.00                     |
| PO-CA3-120 | polea de 35"           | 4        | S/. 1,500.00 | S/ 6,000.00                   | 30                     | 1,325.00                     |
| AC-QUI-429 | quijadas               | 2        | S/. 2,040.00 | S/ 4,080.00                   | 24                     | 1,319.00                     |
| CH-JAP-032 | Chumaceras             | 7        | S/. 200.00   | S/ 1,400.00                   | 30                     | 1,325.00                     |
| SO-SUP-009 | Soldadura 7018 de 1/8  | 105      | S/. 15.50    | S/ 1,627.50                   | 30                     | 1,325.00                     |
| PI-BAS-600 | pintura base           | 25       | S/. 48.00    | S/ 1,200.00                   | 12                     | 1,307.00                     |
|            |                        |          |              | S/ 29,411.50                  |                        | S/ 26,435.00                 |

| Costos Basicos                         |                     |
|--|---------------------|
| Remuneración                           | S/ 1,200.00         |
| Servicios Mantenimiento (Agua + Luz )  | S/ 60.00            |
| Gastos Administrativos                 | S/ 35.00            |
| <b>Inventario</b>                      | <b>S/215,389.91</b> |
| <b>Gastos de almacén</b>               | <b>S/ 26,435.00</b> |
| <b>Índice de gasto de almacen</b>      | <b>0.12</b>         |
| <b>Valor monetario de materiales</b>   | <b>S/ 29,411.50</b> |
| <b>Costo total de almacenaje anual</b> | <b>S/ 3,609.70</b>  |

|  |     |
|--|-----|
| Nº de materiales con mayor demanda         | 431 |
| Total de inventario                        | 650 |
| Porcentaje de inventario con mayor demanda | 66% |

**ANEXO n.º 7. Resultados del costo promedio anual por incumplimiento de pedidos durante el año 2019**

Despues de la propuesta

| Mes   | Pedidos incumplidos | Tiempo extra empleados (min) | Costo total por Incumplimiento de pedidos |
|---|---------------------|------------------------------|---|
| Enero   | 1                   | 25                           | S/ 900.00                                 |
| Febrero   | 0                   | 0                            | S/ -                                      |
| Marzo   | 0                   | 85                           | S/ -                                      |
| Abril   | 0                   | 62                           | S/ -                                      |
| Mayo  | 2                   | 50                           | S/ 1,800.00                               |
| Junio   | 4                   | 70                           | S/ 1,870.00                               |
| Julio   | 2                   | 70                           | S/ 70.00                                  |
| Agosto  | 10                  | 0                            | S/ 2,080.00                               |
| Setiembre   | 10                  | 85                           | S/ 4,675.00                               |
| Octubre   | 13                  | 80                           | S/ 4,780.00                               |
| Noviembre   | 13                  | 80                           | S/ 4,780.00                               |
| Diciembre   | 14                  | 75                           | S/ 54,780.00                              |
| <b>Total</b>  | <b>69</b>           | <b>682</b>                   | <b>S/ 75,735.00</b>                       |
| Costo promedio anual por incumplimiento de pedidos S/ |                     |                              | 6,311.25                                  |

|                                 |      |
|---------------------------------|------|
| Nº de pedidos atendidos         | 3    |
| Total de pedidos solicitados    | 3    |
| Porcentaje de pedidos atendidos | 100% |

## ANEXO n.º 8. Sistema ABC – Segmento A

| SISTEMA ABC |            |          |                 |                 |        |           |                     |              |     |  |
|-------------|------------|----------|-----------------|-----------------|--------|-----------|---------------------|--------------|-----|--|
| Item        | Código     | Precio   | Consumo mensual | Precio Total S/ | %      | Acumulado | Stock Unid.(mejorad | Stock Soles. | ABC |  |
| 1           | PE-ZC1-102 | S/. 0.19 | 199             | S/. 38          | 1.193% | 1.193%    | 172                 | S/. 33       | A   |  |
| 2           | PE-ZC4-101 | S/. 0.60 | 197             | S/. 118         | 1.181% | 2.374%    | 250                 | S/. 150      | A   |  |
| 3           | PE-ZC2-103 | S/. 0.36 | 195             | S/. 70          | 1.169% | 3.542%    | 184                 | S/. 66       | A   |  |
| 4           | PE-ZC4-102 | S/. 0.80 | 193             | S/. 154         | 1.157% | 4.699%    | 72                  | S/. 58       | A   |  |
| 5           | PE-ZC4-031 | S/. 0.45 | 192             | S/. 86          | 1.151% | 5.850%    | 197                 | S/. 89       | A   |  |
| 6           | PE-ZC3-107 | S/. 2.00 | 190             | S/. 380         | 1.139% | 6.989%    | 249                 | S/. 498      | A   |  |
| 7           | PE-ZC4-100 | S/. 0.40 | 190             | S/. 76          | 1.139% | 8.128%    | 121                 | S/. 48       | A   |  |
| 8           | PE-ZC6-034 | S/. 2.50 | 189             | S/. 473         | 1.133% | 9.260%    | 175                 | S/. 438      | A   |  |
| 9           | PE-ZC1-031 | S/. 0.10 | 188             | S/. 19          | 1.127% | 10.387%   | 96                  | S/. 10       | A   |  |
| 10          | PE-ZC2-031 | S/. 0.18 | 188             | S/. 34          | 1.127% | 11.514%   | 119                 | S/. 21       | A   |  |
| 11          | PE-ZC2-101 | S/. 0.23 | 188             | S/. 43          | 1.127% | 12.641%   | 115                 | S/. 26       | A   |  |
| 12          | PE-ZC3-102 | S/. 0.45 | 188             | S/. 85          | 1.127% | 13.768%   | 250                 | S/. 113      | A   |  |
| 13          | PE-ZC5-107 | S/. 3.00 | 188             | S/. 564         | 1.127% | 14.895%   | 63                  | S/. 189      | A   |  |
| 14          | PE-ZC5-101 | S/. 0.90 | 183             | S/. 165         | 1.097% | 15.991%   | 140                 | S/. 126      | A   |  |
| 15          | PE-ZC1-002 | S/. 0.06 | 181             | S/. 11          | 1.085% | 17.076%   | 146                 | S/. 9        | A   |  |
| 16          | PE-ZC3-100 | S/. 0.23 | 180             | S/. 41          | 1.079% | 18.155%   | 190                 | S/. 44       | A   |  |
| 17          | PE-ZC5-102 | S/. 1.00 | 180             | S/. 180         | 1.079% | 19.234%   | 156                 | S/. 156      | A   |  |
| 18          | PE-ZC3-030 | S/. 0.27 | 176             | S/. 48          | 1.055% | 20.289%   | 84                  | S/. 23       | A   |  |
| 19          | PE-ZC5-033 | S/. 0.95 | 176             | S/. 167         | 1.055% | 21.344%   | 150                 | S/. 143      | A   |  |
| 20          | PE-ZC6-030 | S/. 1.00 | 175             | S/. 175         | 1.049% | 22.393%   | 173                 | S/. 173      | A   |  |
| 21          | PE-ZC6-104 | S/. 4.00 | 175             | S/. 700         | 1.049% | 23.442%   | 188                 | S/. 752      | A   |  |
| 22          | PE-ZC6-105 | S/. 4.50 | 175             | S/. 788         | 1.049% | 24.491%   | 114                 | S/. 513      | A   |  |
| 23          | PE-ZC1-033 | S/. 0.17 | 174             | S/. 30          | 1.043% | 25.533%   | 53                  | S/. 9        | A   |  |
| 24          | PE-ZC1-104 | S/. 0.32 | 174             | S/. 56          | 1.043% | 26.576%   | 137                 | S/. 44       | A   |  |
| 25          | PE-ZC6-107 | S/. 5.30 | 174             | S/. 922         | 1.043% | 27.619%   | 161                 | S/. 853      | A   |  |
| 26          | PE-ZC6-103 | S/. 3.00 | 170             | S/. 510         | 1.019% | 28.638%   | 141                 | S/. 423      | A   |  |
| 27          | PE-ZC3-034 | S/. 0.50 | 166             | S/. 83          | 0.995% | 29.633%   | 161                 | S/. 81       | A   |  |
| 28          | PE-ZC2-102 | S/. 0.30 | 164             | S/. 49          | 0.983% | 30.616%   | 94                  | S/. 28       | A   |  |
| 29          | PE-ZC3-033 | S/. 0.40 | 162             | S/. 65          | 0.971% | 31.587%   | 106                 | S/. 42       | A   |  |
| 30          | PE-ZC5-035 | S/. 2.00 | 157             | S/. 314         | 0.941% | 32.528%   | 187                 | S/. 374      | A   |  |
| 31          | PE-ZC6-106 | S/. 5.00 | 154             | S/. 770         | 0.923% | 33.451%   | 160                 | S/. 800      | A   |  |
| 32          | PE-ZC3-006 | S/. 0.25 | 151             | S/. 38          | 0.905% | 34.356%   | 178                 | S/. 45       | A   |  |
| 33          | PE-ZC2-034 | S/. 0.32 | 150             | S/. 48          | 0.899% | 35.255%   | 72                  | S/. 23       | A   |  |
| 34          | PE-ZC4-033 | S/. 0.70 | 150             | S/. 105         | 0.899% | 36.154%   | 225                 | S/. 158      | A   |  |
| 35          | PE-ZC1-005 | S/. 0.07 | 149             | S/. 10          | 0.893% | 37.047%   | 221                 | S/. 15       | A   |  |
| 36          | PE-ZC2-100 | S/. 0.17 | 149             | S/. 25          | 0.893% | 37.941%   | 169                 | S/. 29       | A   |  |
| 37          | PE-ZC2-105 | S/. 0.70 | 149             | S/. 104         | 0.893% | 38.834%   | 203                 | S/. 142      | A   |  |
| 38          | PE-ZC2-030 | S/. 0.20 | 148             | S/. 30          | 0.887% | 39.721%   | 126                 | S/. 25       | A   |  |
| 39          | PE-ZC3-031 | S/. 0.26 | 148             | S/. 38          | 0.887% | 40.608%   | 171                 | S/. 44       | A   |  |
| 40          | PE-ZC1-006 | S/. 0.08 | 146             | S/. 12          | 0.875% | 41.483%   | 134                 | S/. 11       | A   |  |
| 41          | PE-ZC5-031 | S/. 0.60 | 146             | S/. 88          | 0.875% | 42.358%   | 192                 | S/. 115      | A   |  |
| 42          | PE-ZC1-030 | S/. 0.12 | 145             | S/. 17          | 0.869% | 43.227%   | 189                 | S/. 23       | A   |  |

### ANEXO n.º 9. Sistema ABC – Segmento B

|    |             |     |       |     |     |       |        |         |     |     |       |   |
|----|-------------|-----|-------|-----|-----|-------|--------|---------|-----|-----|-------|---|
| 43 | PE-ZC2-005  | S/. | 0.15  | 145 | S/. | 22    | 0.869% | 44.096% | 149 | S/. | 22    | B |
| 44 | PE-ZC3-104  | S/. | 1.00  | 145 | S/. | 145   | 0.869% | 44.965% | 166 | S/. | 166   | B |
| 45 | PE-ZC2-002  | S/. | 0.13  | 142 | S/. | 18    | 0.851% | 45.816% | 142 | S/. | 18    | B |
| 46 | PE-ZC4-030  | S/. | 0.50  | 140 | S/. | 70    | 0.839% | 46.655% | 236 | S/. | 118   | B |
| 47 | PE-ZC1-100  | S/. | 0.09  | 138 | S/. | 12    | 0.827% | 47.483% | 140 | S/. | 13    | B |
| 48 | PE-ZC1-103  | S/. | 0.25  | 138 | S/. | 35    | 0.827% | 48.310% | 189 | S/. | 47    | B |
| 49 | PE-ZC3-105  | S/. | 1.20  | 138 | S/. | 166   | 0.827% | 49.137% | 220 | S/. | 264   | B |
| 50 | PE-ZC5-106  | S/. | 2.70  | 137 | S/. | 370   | 0.821% | 49.958% | 170 | S/. | 459   | B |
| 51 | PE-ZC4-105  | S/. | 2.00  | 135 | S/. | 270   | 0.809% | 50.767% | 110 | S/. | 220   | B |
| 52 | PE-ZC5-034  | S/. | 1.20  | 135 | S/. | 162   | 0.809% | 51.576% | 129 | S/. | 155   | B |
| 53 | PE-ZC1-105  | S/. | 0.41  | 133 | S/. | 55    | 0.797% | 52.374% | 64  | S/. | 26    | B |
| 54 | PE-ZC2-104  | S/. | 0.50  | 133 | S/. | 67    | 0.797% | 53.171% | 133 | S/. | 67    | B |
| 55 | SO-CEL-009  | S/. | 15.50 | 132 | S/. | 2,046 | 0.791% | 53.962% | 56  | S/. | 868   | B |
| 56 | PE-ZC6-102  | S/. | 2.00  | 131 | S/. | 262   | 0.785% | 54.747% | 95  | S/. | 190   | B |
| 57 | PE-ZC2-006  | S/. | 0.16  | 130 | S/. | 21    | 0.779% | 55.526% | 88  | S/. | 14    | B |
| 58 | PE-ZC1-101  | S/. | 0.15  | 127 | S/. | 19    | 0.761% | 56.287% | 234 | S/. | 35    | B |
| 59 | PE-ZC5-105  | S/. | 2.50  | 127 | S/. | 318   | 0.761% | 57.049% | 80  | S/. | 200   | B |
| 60 | PE-ZC5-100  | S/. | 0.50  | 126 | S/. | 63    | 0.755% | 57.804% | 183 | S/. | 92    | B |
| 61 | PE-ZC6-033  | S/. | 1.70  | 125 | S/. | 213   | 0.749% | 58.553% | 102 | S/. | 173   | B |
| 62 | PE-ZC1-035  | S/. | 0.28  | 124 | S/. | 35    | 0.743% | 59.296% | 209 | S/. | 59    | B |
| 63 | PE-ZC2-033  | S/. | 0.26  | 123 | S/. | 32    | 0.737% | 60.034% | 56  | S/. | 15    | B |
| 64 | PE-ZC5-103  | S/. | 1.50  | 123 | S/. | 185   | 0.737% | 60.771% | 188 | S/. | 282   | B |
| 65 | SO-CEL-000  | S/. | 17.00 | 123 | S/. | 2,091 | 0.737% | 61.508% | 92  | S/. | 1,564 | B |
| 66 | PE-ZC4-035  | S/. | 1.20  | 119 | S/. | 143   | 0.713% | 62.221% | 207 | S/. | 248   | B |
| 67 | PE-ZC3-103  | S/. | 0.70  | 118 | S/. | 83    | 0.707% | 62.929% | 126 | S/. | 88    | B |
| 68 | PE-ZC3-106  | S/. | 1.15  | 116 | S/. | 133   | 0.695% | 63.624% | 223 | S/. | 256   | B |
| 69 | PE-ZC6-035  | S/. | 3.50  | 115 | S/. | 403   | 0.689% | 64.313% | 186 | S/. | 651   | B |
| 70 | PE-ZC4-034  | S/. | 0.90  | 114 | S/. | 103   | 0.683% | 64.996% | 84  | S/. | 76    | B |
| 71 | PE-ZC5-104  | S/. | 2.20  | 113 | S/. | 249   | 0.677% | 65.674% | 64  | S/. | 141   | B |
| 72 | PE-ZC6-101  | S/. | 1.50  | 113 | S/. | 170   | 0.677% | 66.351% | 247 | S/. | 371   | B |
| 73 | PE-ZC2-035  | S/. | 0.40  | 112 | S/. | 45    | 0.671% | 67.022% | 190 | S/. | 76    | B |
| 74 | PE-ZC1-034  | S/. | 0.22  | 111 | S/. | 24    | 0.665% | 67.688% | 245 | S/. | 54    | B |
| 75 | PE-ZC5-030  | S/. | 0.80  | 111 | S/. | 89    | 0.665% | 68.353% | 64  | S/. | 51    | B |
| 76 | PE-ZC3-035  | S/. | 0.80  | 109 | S/. | 87    | 0.653% | 69.006% | 209 | S/. | 167   | B |
| 77 | PE-ZC4-104  | S/. | 1.50  | 109 | S/. | 164   | 0.653% | 69.660% | 82  | S/. | 123   | B |
| 78 | SO-SUP-000  | S/. | 17.00 | 109 | S/. | 1,853 | 0.653% | 70.313% | 32  | S/. | 544   | B |
| 79 | DIS-COR-801 | S/. | 5.92  | 108 | S/. | 639   | 0.647% | 70.960% | 87  | S/. | 515   | B |
| 80 | PE-ZC4-103  | S/. | 1.00  | 107 | S/. | 107   | 0.641% | 71.602% | 99  | S/. | 99    | B |
| 81 | DIS-COR-800 | S/. | 5.65  | 106 | S/. | 599   | 0.635% | 72.237% | 96  | S/. | 542   | B |
| 82 | SO-SUP-009  | S/. | 15.50 | 105 | S/. | 1,628 | 0.629% | 72.866% | 45  | S/. | 698   | B |
| 83 | PE-ZC3-101  | S/. | 0.31  | 101 | S/. | 31    | 0.605% | 73.472% | 131 | S/. | 41    | B |
| 84 | DIS-DES-802 | S/. | 3.50  | 74  | S/. | 259   | 0.444% | 73.915% | 32  | S/. | 112   | B |
| 85 | SO-INOX-009 | S/. | 87.00 | 73  | S/. | 6,351 | 0.438% | 74.353% | 53  | S/. | 4,611 | B |
| 86 | DIS-DES-803 | S/. | 3.82  | 72  | S/. | 275   | 0.432% | 74.784% | 36  | S/. | 137   | B |
| 87 | SO-INOX-000 | S/. | 87.00 | 62  | S/. | 5,394 | 0.372% | 75.156% | 30  | S/. | 2,610 | B |
| 88 | CB-REC-700  | S/. | 2.00  | 50  | S/. | 100   | 0.300% | 75.456% | 1   | S/. | 2     | B |
| 89 | AD-THI-600  | S/. | 15.00 | 40  | S/. | 600   | 0.240% | 75.695% | 6   | S/. | 90    | B |
| 90 | PI-BAS-600  | S/. | 48.00 | 25  | S/. | 1,200 | 0.150% | 75.845% | 10  | S/. | 480   | B |
| 91 | PI-ACA-600  | S/. | 56.00 | 25  | S/. | 1,400 | 0.150% | 75.995% | 8   | S/. | 448   | B |
| 92 | FA-SEB-219  | S/. | 7.23  | 24  | S/. | 174   | 0.144% | 76.139% | 3   | S/. | 22    | B |
| 93 | FA-VLA-322  | S/. | 13.80 | 24  | S/. | 331   | 0.144% | 76.283% | 4   | S/. | 55    | B |
| 94 | FA-VLA-325  | S/. | 14.50 | 24  | S/. | 348   | 0.144% | 76.427% | 2   | S/. | 29    | B |
| 95 | FA-VLA-342  | S/. | 18.80 | 24  | S/. | 451   | 0.144% | 76.570% | 4   | S/. | 75    | B |
| 96 | FA-VLA-352  | S/. | 21.20 | 24  | S/. | 509   | 0.144% | 76.714% | 4   | S/. | 85    | B |
| 97 | FA-VLA-355  | S/. | 22.00 | 24  | S/. | 528   | 0.144% | 76.858% | 2   | S/. | 44    | B |



**ANEXO n.º 10. Sistema ABC – Segmento C**

|     |            |     |       |    |     |     |        |         |   |     |     |   |
|-----|------------|-----|-------|----|-----|-----|--------|---------|---|-----|-----|---|
| 98  | FA-VLB-232 | S/. | 21.00 | 24 | S/. | 504 | 0.144% | 77.002% | 3 | S/. | 63  | C |
| 99  | FA-VLB-233 | S/. | 21.50 | 24 | S/. | 516 | 0.144% | 77.146% | 4 | S/. | 86  | C |
| 100 | FA-VLB-244 | S/. | 25.50 | 24 | S/. | 612 | 0.144% | 77.290% | 0 | S/. | -   | C |
| 101 | FA-VLB-260 | S/. | 30.80 | 24 | S/. | 739 | 0.144% | 77.433% | 2 | S/. | 62  | C |
| 102 | FA-SEB-215 | S/. | 6.53  | 23 | S/. | 150 | 0.138% | 77.571% | 4 | S/. | 26  | C |
| 103 | FA-VLA-311 | S/. | 11.00 | 23 | S/. | 253 | 0.138% | 77.709% | 2 | S/. | 22  | C |
| 104 | FA-VLA-330 | S/. | 1.80  | 23 | S/. | 41  | 0.138% | 77.847% | 1 | S/. | 2   | C |
| 105 | FA-VLA-331 | S/. | 16.00 | 23 | S/. | 368 | 0.138% | 77.985% | 1 | S/. | 16  | C |
| 106 | FA-VLA-334 | S/. | 16.80 | 23 | S/. | 386 | 0.138% | 78.123% | 2 | S/. | 34  | C |
| 107 | FA-VLA-347 | S/. | 20.00 | 23 | S/. | 460 | 0.138% | 78.261% | 2 | S/. | 40  | C |
| 108 | FA-VLA-354 | S/. | 21.80 | 23 | S/. | 501 | 0.138% | 78.398% | 1 | S/. | 22  | C |
| 109 | FA-VLA-363 | S/. | 24.00 | 23 | S/. | 552 | 0.138% | 78.536% | 3 | S/. | 72  | C |
| 110 | FA-VLA-371 | S/. | 26.00 | 23 | S/. | 598 | 0.138% | 78.674% | 0 | S/. | -   | C |
| 111 | FA-VLB-202 | S/. | 10.50 | 23 | S/. | 242 | 0.138% | 78.812% | 3 | S/. | 32  | C |
| 112 | FA-VLB-213 | S/. | 14.50 | 23 | S/. | 334 | 0.138% | 78.950% | 0 | S/. | -   | C |
| 113 | FA-VLB-223 | S/. | 17.00 | 23 | S/. | 391 | 0.138% | 79.088% | 1 | S/. | 17  | C |
| 114 | FA-VLB-253 | S/. | 28.50 | 23 | S/. | 656 | 0.138% | 79.226% | 1 | S/. | 29  | C |
| 115 | FA-SEB-203 | S/. | 4.34  | 22 | S/. | 95  | 0.132% | 79.357% | 0 | S/. | -   | C |
| 116 | FA-SEB-211 | S/. | 5.82  | 22 | S/. | 128 | 0.132% | 79.489% | 2 | S/. | 12  | C |
| 117 | FA-VLA-302 | S/. | 7.00  | 22 | S/. | 154 | 0.132% | 79.621% | 4 | S/. | 28  | C |
| 118 | FA-VLA-366 | S/. | 24.80 | 22 | S/. | 546 | 0.132% | 79.753% | 0 | S/. | -   | C |
| 119 | FA-VLB-211 | S/. | 14.00 | 22 | S/. | 308 | 0.132% | 79.885% | 2 | S/. | 28  | C |
| 120 | FA-VLB-230 | S/. | 20.00 | 22 | S/. | 440 | 0.132% | 80.017% | 2 | S/. | 40  | C |
| 121 | FA-VLB-231 | S/. | 20.50 | 22 | S/. | 451 | 0.132% | 80.149% | 2 | S/. | 41  | C |
| 122 | FA-SEB-213 | S/. | 6.15  | 21 | S/. | 129 | 0.126% | 80.275% | 2 | S/. | 12  | C |
| 123 | FA-SEB-218 | S/. | 7.10  | 21 | S/. | 149 | 0.126% | 80.400% | 4 | S/. | 28  | C |
| 124 | FA-SEB-229 | S/. | 8.94  | 21 | S/. | 188 | 0.126% | 80.526% | 4 | S/. | 36  | C |
| 125 | FA-VLA-343 | S/. | 19.00 | 21 | S/. | 399 | 0.126% | 80.652% | 1 | S/. | 19  | C |
| 126 | FA-VLA-345 | S/. | 19.50 | 21 | S/. | 410 | 0.126% | 80.778% | 3 | S/. | 59  | C |
| 127 | FA-VLA-370 | S/. | 25.80 | 21 | S/. | 542 | 0.126% | 80.904% | 3 | S/. | 77  | C |
| 128 | FA-VLA-376 | S/. | 31.00 | 21 | S/. | 651 | 0.126% | 81.030% | 2 | S/. | 62  | C |
| 129 | FA-VLB-203 | S/. | 11.00 | 21 | S/. | 231 | 0.126% | 81.156% | 4 | S/. | 44  | C |
| 130 | FA-VLB-217 | S/. | 15.20 | 21 | S/. | 319 | 0.126% | 81.281% | 4 | S/. | 61  | C |
| 131 | FA-VLB-246 | S/. | 26.00 | 21 | S/. | 546 | 0.126% | 81.407% | 2 | S/. | 52  | C |
| 132 | FA-VLB-264 | S/. | 32.00 | 21 | S/. | 672 | 0.126% | 81.533% | 1 | S/. | 32  | C |
| 133 | FA-SEB-228 | S/. | 8.76  | 20 | S/. | 175 | 0.120% | 81.653% | 2 | S/. | 18  | C |
| 134 | FA-VLA-332 | S/. | 16.20 | 20 | S/. | 324 | 0.120% | 81.773% | 3 | S/. | 49  | C |
| 135 | FA-VLB-249 | S/. | 27.00 | 20 | S/. | 540 | 0.120% | 81.893% | 0 | S/. | -   | C |
| 136 | FA-SEB-208 | S/. | 5.28  | 19 | S/. | 100 | 0.114% | 82.007% | 4 | S/. | 21  | C |
| 137 | FA-SEB-224 | S/. | 8.14  | 19 | S/. | 155 | 0.114% | 82.121% | 4 | S/. | 33  | C |
| 138 | FA-VLA-312 | S/. | 11.20 | 19 | S/. | 213 | 0.114% | 82.234% | 0 | S/. | -   | C |
| 139 | FA-VLA-329 | S/. | 15.50 | 19 | S/. | 295 | 0.114% | 82.348% | 4 | S/. | 62  | C |
| 140 | FA-VLA-337 | S/. | 17.50 | 19 | S/. | 333 | 0.114% | 82.462% | 3 | S/. | 53  | C |
| 141 | FA-VLA-349 | S/. | 20.50 | 19 | S/. | 390 | 0.114% | 82.576% | 1 | S/. | 21  | C |
| 142 | FA-VLA-353 | S/. | 21.50 | 19 | S/. | 409 | 0.114% | 82.690% | 4 | S/. | 86  | C |
| 143 | FA-VLA-359 | S/. | 23.00 | 19 | S/. | 437 | 0.114% | 82.804% | 2 | S/. | 46  | C |
| 144 | FA-VLA-369 | S/. | 25.50 | 19 | S/. | 485 | 0.114% | 82.918% | 0 | S/. | -   | C |
| 145 | FA-VLA-372 | S/. | 27.00 | 19 | S/. | 513 | 0.114% | 83.032% | 0 | S/. | -   | C |
| 146 | FA-VLB-252 | S/. | 28.00 | 19 | S/. | 532 | 0.114% | 83.146% | 2 | S/. | 56  | C |
| 147 | FA-VLB-254 | S/. | 28.80 | 19 | S/. | 547 | 0.114% | 83.259% | 4 | S/. | 115 | C |
| 148 | FA-SEB-232 | S/. | 9.52  | 18 | S/. | 171 | 0.108% | 83.367% | 2 | S/. | 19  | C |
| 149 | FA-VLA-307 | S/. | 9.50  | 18 | S/. | 171 | 0.108% | 83.475% | 0 | S/. | -   | C |
| 150 | FA-VLA-368 | S/. | 25.20 | 18 | S/. | 454 | 0.108% | 83.583% | 4 | S/. | 101 | C |
| 151 | FA-VLB-208 | S/. | 13.00 | 18 | S/. | 234 | 0.108% | 83.691% | 2 | S/. | 26  | C |
| 152 | FA-VLB-235 | S/. | 22.00 | 18 | S/. | 396 | 0.108% | 83.799% | 0 | S/. | -   | C |
| 153 | FA-VLB-238 | S/. | 23.00 | 18 | S/. | 414 | 0.108% | 83.907% | 4 | S/. | 92  | C |
| 154 | FA-VLB-267 | S/. | 33.50 | 18 | S/. | 603 | 0.108% | 84.015% | 1 | S/. | 34  | C |
| 155 | FA-SEB-210 | S/. | 5.64  | 17 | S/. | 96  | 0.102% | 84.117% | 4 | S/. | 23  | C |
| 156 | FA-VLA-346 | S/. | 19.80 | 17 | S/. | 337 | 0.102% | 84.218% | 4 | S/. | 79  | C |
| 157 | FA-VLA-348 | S/. | 20.20 | 17 | S/. | 343 | 0.102% | 84.320% | 2 | S/. | 40  | C |
| 158 | FA-VLB-214 | S/. | 14.50 | 17 | S/. | 247 | 0.102% | 84.422% | 3 | S/. | 44  | C |
| 159 | FA-VLB-237 | S/. | 22.80 | 17 | S/. | 388 | 0.102% | 84.524% | 0 | S/. | -   | C |
| 160 | FA-VLB-257 | S/. | 29.80 | 17 | S/. | 507 | 0.102% | 84.626% | 3 | S/. | 89  | C |

**ANEXO n.º 11. Sistema ABC – Segmento**

|     |            |     |        |    |     |       |        |         |    |     |       |   |
|-----|------------|-----|--------|----|-----|-------|--------|---------|----|-----|-------|---|
| 161 | FA-SEB-223 | S/. | 7.93   | 16 | S/. | 127   | 0.096% | 84.722% | 2  | S/. | 16    | C |
| 162 | FA-VLA-305 | S/. | 8.50   | 16 | S/. | 136   | 0.096% | 84.818% | 2  | S/. | 17    | C |
| 163 | FA-VLA-308 | S/. | 10.00  | 16 | S/. | 160   | 0.096% | 84.914% | 4  | S/. | 40    | C |
| 164 | FA-VLA-323 | S/. | 14.00  | 16 | S/. | 224   | 0.096% | 85.010% | 1  | S/. | 14    | C |
| 165 | FA-VLA-328 | S/. | 15.20  | 16 | S/. | 243   | 0.096% | 85.105% | 2  | S/. | 30    | C |
| 166 | FA-VLA-362 | S/. | 23.80  | 16 | S/. | 381   | 0.096% | 85.201% | 1  | S/. | 24    | C |
| 167 | FA-VLA-364 | S/. | 24.20  | 16 | S/. | 387   | 0.096% | 85.297% | 4  | S/. | 97    | C |
| 168 | FA-VLA-365 | S/. | 24.50  | 16 | S/. | 392   | 0.096% | 85.393% | 1  | S/. | 25    | C |
| 169 | FA-VLB-201 | S/. | 10.00  | 16 | S/. | 160   | 0.096% | 85.489% | 0  | S/. | -     | C |
| 170 | FA-VLB-236 | S/. | 22.50  | 16 | S/. | 360   | 0.096% | 85.585% | 3  | S/. | 68    | C |
| 171 | FA-VLB-255 | S/. | 29.00  | 16 | S/. | 464   | 0.096% | 85.681% | 2  | S/. | 58    | C |
| 172 | CH-CHI-006 | S/. | 30.00  | 15 | S/. | 450   | 0.090% | 85.771% | 2  | S/. | 60    | C |
| 173 | FA-SEB-216 | S/. | 6.71   | 15 | S/. | 101   | 0.090% | 85.861% | 0  | S/. | -     | C |
| 174 | FA-SEB-217 | S/. | 6.89   | 15 | S/. | 103   | 0.090% | 85.951% | 4  | S/. | 28    | C |
| 175 | FA-SEB-225 | S/. | 8.29   | 15 | S/. | 124   | 0.090% | 86.041% | 1  | S/. | 8     | C |
| 176 | FA-VLA-326 | S/. | 14.80  | 15 | S/. | 222   | 0.090% | 86.130% | 0  | S/. | -     | C |
| 177 | FA-VLA-377 | S/. | 32.00  | 15 | S/. | 480   | 0.090% | 86.220% | 3  | S/. | 96    | C |
| 178 | FA-VLB-240 | S/. | 23.80  | 15 | S/. | 357   | 0.090% | 86.310% | 2  | S/. | 48    | C |
| 179 | FA-VLB-250 | S/. | 27.50  | 15 | S/. | 413   | 0.090% | 86.400% | 3  | S/. | 83    | C |
| 180 | FA-SEB-226 | S/. | 8.45   | 14 | S/. | 118   | 0.084% | 86.484% | 0  | S/. | -     | C |
| 181 | FA-VLA-367 | S/. | 25.00  | 14 | S/. | 350   | 0.084% | 86.568% | 3  | S/. | 75    | C |
| 182 | FA-VLB-226 | S/. | 18.50  | 14 | S/. | 259   | 0.084% | 86.652% | 0  | S/. | -     | C |
| 183 | FA-VLB-241 | S/. | 24.00  | 14 | S/. | 336   | 0.084% | 86.736% | 1  | S/. | 24    | C |
| 184 | FA-VLB-243 | S/. | 25.00  | 14 | S/. | 350   | 0.084% | 86.820% | 3  | S/. | 75    | C |
| 185 | FA-VLA-374 | S/. | 29.00  | 13 | S/. | 377   | 0.078% | 86.898% | 3  | S/. | 87    | C |
| 186 | FA-VLB-212 | S/. | 14.20  | 13 | S/. | 185   | 0.078% | 86.976% | 2  | S/. | 28    | C |
| 187 | FA-VLB-239 | S/. | 23.50  | 13 | S/. | 306   | 0.078% | 87.053% | 1  | S/. | 24    | C |
| 188 | FA-VLB-256 | S/. | 29.50  | 13 | S/. | 384   | 0.078% | 87.131% | 3  | S/. | 89    | C |
| 189 | FA-VLB-266 | S/. | 33.00  | 13 | S/. | 429   | 0.078% | 87.209% | 3  | S/. | 99    | C |
| 190 | FA-VLB-276 | S/. | 36.50  | 13 | S/. | 475   | 0.078% | 87.287% | 3  | S/. | 110   | C |
| 191 | SO-CID-009 | S/. | 40.00  | 13 | S/. | 520   | 0.078% | 87.365% | 12 | S/. | 480   | C |
| 192 | CH-JAP-031 | S/. | 160.00 | 12 | S/. | 1,920 | 0.072% | 87.437% | 4  | S/. | 640   | C |
| 193 | CH-JAP-102 | S/. | 490.00 | 12 | S/. | 5,880 | 0.072% | 87.509% | 2  | S/. | 980   | C |
| 194 | FA-SEB-202 | S/. | 4.12   | 12 | S/. | 49    | 0.072% | 87.581% | 0  | S/. | -     | C |
| 195 | FA-SEB-204 | S/. | 4.34   | 12 | S/. | 52    | 0.072% | 87.653% | 0  | S/. | -     | C |
| 196 | FA-SEB-206 | S/. | 4.86   | 12 | S/. | 58    | 0.072% | 87.725% | 1  | S/. | 5     | C |
| 197 | FA-SEB-221 | S/. | 7.57   | 12 | S/. | 91    | 0.072% | 87.797% | 1  | S/. | 8     | C |
| 198 | FA-SEB-233 | S/. | 9.70   | 12 | S/. | 116   | 0.072% | 87.869% | 3  | S/. | 29    | C |
| 199 | FA-VLA-320 | S/. | 13.20  | 12 | S/. | 158   | 0.072% | 87.941% | 3  | S/. | 40    | C |
| 200 | FA-VLA-333 | S/. | 16.50  | 12 | S/. | 198   | 0.072% | 88.012% | 4  | S/. | 66    | C |
| 201 | FA-VLA-340 | S/. | 18.20  | 12 | S/. | 218   | 0.072% | 88.084% | 4  | S/. | 73    | C |
| 202 | FA-VLA-344 | S/. | 19.20  | 12 | S/. | 230   | 0.072% | 88.156% | 3  | S/. | 58    | C |
| 203 | FA-VLB-227 | S/. | 19.00  | 12 | S/. | 228   | 0.072% | 88.228% | 1  | S/. | 19    | C |
| 204 | FA-VLB-245 | S/. | 25.80  | 12 | S/. | 310   | 0.072% | 88.300% | 1  | S/. | 26    | C |
| 205 | FA-VLB-275 | S/. | 36.00  | 12 | S/. | 432   | 0.072% | 88.372% | 2  | S/. | 72    | C |
| 206 | FA-VLB-278 | S/. | 37.50  | 12 | S/. | 450   | 0.072% | 88.444% | 3  | S/. | 113   | C |
| 207 | FA-SEB-201 | S/. | 4.00   | 11 | S/. | 44    | 0.066% | 88.510% | 4  | S/. | 16    | C |
| 208 | FA-SEB-214 | S/. | 6.34   | 11 | S/. | 70    | 0.066% | 88.576% | 0  | S/. | -     | C |
| 209 | FA-VLA-310 | S/. | 10.80  | 11 | S/. | 119   | 0.066% | 88.642% | 1  | S/. | 11    | C |
| 210 | FA-VLA-321 | S/. | 13.50  | 11 | S/. | 149   | 0.066% | 88.708% | 1  | S/. | 14    | C |
| 211 | FA-VLA-324 | S/. | 14.20  | 11 | S/. | 156   | 0.066% | 88.774% | 4  | S/. | 57    | C |
| 212 | FA-VLB-271 | S/. | 34.80  | 11 | S/. | 383   | 0.066% | 88.840% | 2  | S/. | 70    | C |
| 213 | CH-JAP-100 | S/. | 80.00  | 10 | S/. | 800   | 0.060% | 88.900% | 1  | S/. | 80    | C |
| 214 | CH-JAP-033 | S/. | 400.00 | 10 | S/. | 4,000 | 0.060% | 88.959% | 3  | S/. | 1,200 | C |
| 215 | FA-SEB-227 | S/. | 8.63   | 10 | S/. | 86    | 0.060% | 89.019% | 1  | S/. | 9     | C |