



# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“PROPUESTA DE MEJORA EN EL ÁREA LOGÍSTICA PARA REDUCIR LOS COSTOS OPERACIONALES DE LA EMPRESA VIRGEN DE LAS MERCEDES”

Tesis para optar el título profesional de:

**Ingeniera Industrial**

**Autor:**

Gabriela del Pilar Cacho Leiva

**Asesor:**

Ing. Oscar Goicochea Ramírez

Trujillo - Perú

2020

## **DEDICATORIA**

A mis padres por brindarme el apoyo necesario para el logro de mis objetivos y  
metas profesionales

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por guiar siempre mis pasos y a mis docentes por guiar nuestros pasos.

## Tabla de contenido

<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>7</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>9</b>
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>10</b>
<b>1.1. Realidad problemática</b> .....	<b>10</b>
<b>1.1.1. Base Teórica</b> .....	<b>19</b>
<b>1.1.2. Definición de términos</b> .....	<b>41</b>
<b>1.2. Formulación del problema</b> .....	<b>42</b>
<b>1.3. Objetivos</b> .....	<b>42</b>
<b>1.3.1. Objetivo general</b> .....	<b>42</b>
<b>1.3.2. Objetivos específicos</b> .....	<b>42</b>
<b>1.4. Hipótesis</b> .....	<b>42</b>
<b>CAPÍTULO II. METODOLOGÍA</b> .....	<b>43</b>
<b>2.1. Tipo de Investigación</b> .....	<b>43</b>
<b>2.2. Métodos</b> .....	<b>43</b>
<b>2.3. Procedimiento</b> .....	<b>43</b>
<b>CAPÍTULO III. RESULTADOS</b> .....	<b>91</b>
<b>CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES</b> .....	<b>94</b>
<b>REFERENCIAS</b> .....	<b>98</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>102</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Indicadores actuales y metas.....	52
Tabla 2: Propuesta de mejora .....	53
Tabla 3: Costo por falta de stock.....	54
Tabla 4: Máximos y Mínimos de los ítems del almacén de la empresa Virgen de las Mercedes.....	57
Tabla 5: Criterios de clasificación ABC.....	59
Tabla 6: Agrupación en familias .....	60
Tabla 7: Clasificación ABC en función de los montos .....	61
Tabla 8: Reducción de la pérdida por falta de stock de repuestos.....	63
Tabla 9: Costo por la falta de orden en el almacén .....	64
Tabla 10: % de repuestos deteriorados en el año 2019 .....	65
Tabla 11: Clasificación ABC en función de las salidas de ítems .....	68
Tabla 12: Programa de las 5s.....	71
Tabla 13 Reducción de la pérdida de repuestos deteriorados.....	72
Tabla 14: Costo por hora de la empresa .....	73

Tabla 15: Costo por falta de control documentario .....	73
Tabla 16: Reducción de la pérdida por falta de control documentario.....	74
Tabla 17: Costo por falta de procedimientos de trabajo.....	75
Tabla 18: Reducción de la pérdida por falta de procedimiento logístico .....	78
Tabla 19: Pérdida por falta de capacitación .....	80
Tabla 20: Programa de Capacitación propuesto .....	81
Tabla 21: Reducción de la pérdida por falta de capacitación .....	85
Tabla 22: Inversión para el desarrollo de la gestión de inventarios .....	86
Tabla 23: Ingresos generados por la propuesta de mejora en un año .....	88
Tabla 24: Estado de resultados anual .....	89
Tabla 25: Flujo de caja anual.....	89
Tabla 26: Indicadores económicos .....	90
Tabla 27: Reducción de costos con la mejora .....	93

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Estadística Internacional de Venta de vehículos nuevos .....	12
Figura 2: Venta e inmatriculación de vehículos livianos 2018.....	13
Figura 3: Flujos físicos, de información y financieros que intervienen en las actividades logísticas.....	20
Figura 4: Elementos que constituyen las principales actividades logísticas. ....	21
Figura 5: Medios de transporte básicos en la cadena logística. ....	22
Figura 6: Relación entre el servicio de transportación y sus costos asociados.....	25
Figura 7: Logotipo de la empresa .....	45
Figura 8: Organigrama de la empresa.....	48
Figura 9: Foto del Taller de mantenimiento .....	50
Figura 10: Diagrama de Ishikawa de los altos costos operacionales en la empresa Virgen de las Mercedes. ....	51
Figura 11: Kárdex propuesto .....	58
Figura 12: Grafico de la clasificación ABC .....	62
Figura 13: Tarjeta roja .....	67
Figura 14: Formato de evaluación de satisfacción de la capacitación.....	83

Figura 15: Formato de evaluación de la eficacia de la capacitación .....	84
Figura 16: Valores de pérdida actual y mejorada de la Cr1 .....	91
Figura 17: Valores de pérdida actual y mejorada de la Cr2 .....	91
Figura 18: Valores de pérdida actual y mejorada de la Cr3 .....	92
Figura 19: Valores de pérdida actual y mejorada de la Cr4 .....	92
Figura 20: Valores de pérdida actual y mejorada de la Cr5 .....	93

## **RESUMEN**

En el presente trabajo tiene como objetivo reducir los costos operacionales del área logística de la empresa Virgen de las Mercedes y plantear propuestas de mejora que le permitan reducirlos.

Se realizó un diagnóstico de la situación actual de la empresa Virgen de las Mercedes, específicamente en el área logística, determinando que los principales problemas que incrementaban los costos operativos son: la falta de stock de repuestos, la falta de orden y limpieza en el almacén, la falta de control documentario, la falta de procedimientos logístico y la falta de capacitación. Cabe mencionar que estas causas generaron una pérdida anual de S/. 158,718.46.

Se desarrolló como alternativas de solución las siguientes herramientas: Gestión de Inventarios, 5S, Gestión de la documentación, Procedimiento de trabajo y un Cronograma de Capacitación, logrando obtener un ahorro anual de S/ 69,038.00.

Finalmente, se realizó una evaluación económica financiera de la propuesta de mejora en empresa Virgen de las Mercedes en un periodo de 2 años determinando que la propuesta es RENTABLE ya que se obtuvo un VAN positivo de S/. 13,741.00, un TIR de 78.8% mayor al costo de oportunidad anual de la empresa de 18% anual, un B/C de 1.39 y un periodo de recuperación de la inversión (PRI) de 10.6 meses.

**PALABRAS CLAVES: Logística, costos.**

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

Un reciente informe revelado por JATO Dynamics, afirma que: “el líder indiscutible continúa siendo China con más de 12 millones de autos vendidos y un crecimiento positivo de 3.9%, a pesar de enfrentar momentos difíciles debido a la incertidumbre sobre la guerra comercial con Estados Unidos, así como a los controles más estrictos del gobierno sobre los préstamos bancarios para frenar el aumento de la deuda. Según los expertos de Jato, no hay que perder de vista a la India que vendió más que Alemania y se convirtió en el cuarto mayor mercado de vehículos del mundo detrás de China, Estados Unidos y Japón. Según estimaciones de estos expertos, las ventas de vehículos indios van a superar a las de los japoneses en 2021”. (Siza, 2018)

El sector automotor registró la venta de 91,940 vehículos nuevos entre enero y julio del 2018, 1,438 menos comparado con el mismo período de 2017; es decir, una caída de 1.45%, afirmó el portal Neoauto. (PERU21, 2018)

La razón es la modificación del Impuesto Selectivo al Consumo (ISC) , que afectó los precios de los combustibles y automóviles, explicó Eduardo González-Prada, gerente de la compañía Neoauto.

El desenvolvimiento de la industria automotriz está ligado con el desempeño de la economía. Vemos resultados positivos en países como Brasil o Chile. No obstante, la subida del dólar, el Mundial Rusia 2018 o la nueva ley de inclusión financiera en el caso de Uruguay han estancado un poco la comercialización de autos

El mercado más grande de ventas de autos nuevos en la región lo lidera Brasil, donde se registraron 1.9 millones de unidades entre enero y julio, registrando un crecimiento de 12.8%, comparado con el mismo periodo del 2017.

Con respecto a México y Argentina, vemos que ambos países muestran una caída de 8.1% y 4%, respectivamente. En el primer país se vendieron 795,011 vehículos nuevos, mientras que en el segundo 468,244 unidades.

Por otro lado, en Chile, la comercialización de autos nuevos llegó a las 233,415 unidades, notándose un incremento de 22.4% versus el mismo periodo del 2017. Con respecto a Colombia, se puede apreciar un ligero aumento de ventas (0.7%) al distribuirse 132,488 vehículos.

Por su parte, Uruguay es el país que muestra una baja significativa de operaciones comerciales y lo posiciona debajo de Perú. En el de 2017 se vendieron 26,219 vehículos, mientras que este año fueron 22,335, lo que indica una disminución del 14.8%. (PERU21, 2018)

Cabe mencionar que, según la Asociación Automotriz del Perú, al término del año 2018, los países con más ventas de vehículos livianos fueron Brasil, México y Argentina, así como se muestra en la siguiente figura:



Figura 1. Estadística Internacional de Venta de vehículos nuevos

Fuente: AAP

La Asociación Automotriz del Perú (AAP), informo que: “La venta de vehículos livianos y pesados cayó 29.2% en diciembre del 2018 al inscribirse 11,459 unidades en la Superintendencia Nacional de Registros Públicos (Sunarp), frente a las 16,180 registradas en el mismo periodo de 2017”

“diciembre ha sido el peor mes del año, con una caída de -29.2% en las ventas, con relación al mismo mes del año anterior. Los vehículos afectados por el Impuesto Selectivo al Consumo son los que han mostrado la mayor caída: Automóviles y Station wagon con -36%, SUV todoterreno con -32.3% y camionetas (hasta de 16 pasajeros) -27.7”

Las cifras acumuladas al cierre del 2018 indican que, comparadas con el 2017, las ventas de vehículos livianos y pesados han tenido una caída del -8%, dentro del

cual, el rubro Automóviles y Station Wagon descendió -18% y las SUV -3.6%. En tanto, las Pick Up arrojan un crecimiento de 7%, Camiones 1.4% de incremento, y Buses 14.8%. (AAP, 2019)

Estos porcentajes que son menores a los registrados durante el segundo semestre, se debe a que en el primer semestre se venía creciendo, según lo programado, en un 10%. Ha sido a partir de mayo con la aplicación del Impuesto Selectivo al Consumo, que comienzan a producirse cifras negativas. (AAP, 2019)

Entre enero y diciembre del 2018, la venta de vehículos livianos y pesados cayó 8%, al inscribirse 165,802 unidades frente a las 180,281 del año pasado. (AAP, 2019)

Además, en el año 2018 entre las marcas más vendidas se encuentra Toyota, Hyundai, Kia y Chevrolet. Así como se muestra en la siguiente figura



Figura 2. Venta e inmatriculación de vehículos livianos 2018

Fuente: Sunarp -AAP

La cantidad de talleres mecánicos no se dan abasto para cubrir el parque automotor de Lima, que ha crecido en los últimos años, destacó el Luis Peña, coordinador de la Feria Expomecánica y Autopartes Perú 2018. (Segura, 2018)

No es que donde tú vayas en cada calle haya un taller mecánico, sino en ciertos puntos de la ciudad, por lo que todavía faltan más lugares para reparar autos. (Segura, 2018)

Si bien hay un 80% de talleres formales aún hay un de 20% informales, que deben modernizarse porque tiene equipamientos que tenían hace 20 años. (Segura, 2018)

La formalidad trae beneficios porque solo así se podrá adquirir equipos y herramientas adecuadas para la cantidad de autos que hay en Lima. Al final si no se da un buen servicio, no emplean las herramientas adecuadas o se emplean malos repuestos, el cliente preferirá ir a un taller especializado. (Segura, 2018)

A pesar del estancamiento económico de los últimos meses el sector de repuestos o accesorios para automóviles no se ha visto afectado. (Segura, 2018)

Cada 5,000 kilómetros un auto nuevo necesita hacer mantenimiento a través de la casa comercializadora o un taller mecánico, por lo que los negocios relacionados con los repuestos y reparación de autos atraviesan por un buen momento. (Segura, 2018)

Asimismo, cada vez hay más interés de comerciantes de provincias de Arequipa, Trujillo Ica de llevar autopartes de Lima o de ser representantes de marcas en el interior del país. (Segura, 2018)

Como se puede apreciar el mercado de unidades livianas va en incremento es por ello que el Taller Virgen de las Mercedes se ve en la necesidad de brindar un adecuado servicio de mantenimiento a sus clientes.

El presente trabajo se llevará a cabo en la empresa Virgen de las Mercedes la cual se dedica a brindar servicios de mantenimiento a unidades livianas y a la venta de repuestos.

El presente trabajo consiste en aplicar mejoras logísticas con el objetivo de mejorar la actual gestión del Mantenimiento realizado por el taller Virgen de las Mercedes, el cual es el encargado de realizar los mantenimientos periódicos de las unidades nuevas y usadas. El tipo de mantenimiento que se realiza estas unidades es de tipo mecánico, eléctrico, neumático.

Cabe mencionar que para llevar a cabo la reparación de estas unidades, se tiene que tener el personal, repuestos y equipos adecuados; que te permitan realizar las reparaciones en el tiempo acordado.

Dentro de los problemas que se identificaron en la gestión logística del mantenimiento tenemos:

Dentro del almacén se generó compras de emergencia que generó una pérdida de S/.17,460.00.

Se tuvo pérdidas de repuestos ya que en algunos casos estos se deterioraron quedando inservibles para su posterior uso, por un monto de S/.43,382.95.

La empresa para el registro y entrega de las unidades presentó tiempos de demora, generándose una pérdida de S/.38,898.00.

La atención de las unidades en cuanto al desarrollo del mantenimiento se refiere presentó tiempos de demora para la atención por parte de los colaboradores de mantenimiento es por ello que se generó una pérdida de S/.22,227.00.

La empresa Virgen de las Mercedes tuvo retrasos en la entrega de las unidades teniendo que pagar penalidades por un monto anual de S/.36,750.00.

Como antecedentes de la presente investigación tenemos las siguientes tesis, tanto internacionales como nacionales:

Rodríguez y Villena. (2016) en su tesis concluye que: "el Diseño del Sistema de Gestión Logística permitirá mejorar el desempeño logístico en la empresa Ideas Gastronómicas S.A.C., debido a que se mejoró los 3 principales indicadores tomados para desempeño logístico (costos logísticos, nivel de inventario e índice de rotación de insumos) donde los costos bajarían un 15,92% anual. Por lo que se recomienda mantener la estandarización de las actividades logísticas y capacitar a la dirección sobre temas logísticos; esto generará mejorar su gestión y, por ende, reducirán costos y tiempo".

Lara, (2017), Propuesta de mejora en el área de logística para reducir los costos operativos en la empresa Solagro SAC, – Trujillo -Perú, tuvo como objetivo general el desarrollo de una propuesta de mejora en el área logística teniendo como necesidad implementar una gestión logística en la empresa SOLAGRO SAC. Se utilizó como herramientas de ingeniería la metodología Six sigma. Esta tesis concluye que el desarrollo de una metodología SIX SIGMA, una correcta gestión de procesos y procedimientos además de contar con un control y evaluación de las actividades, permitió conocer el estado actual de la empresa, el impacto del desarrollo de la

metodología además de la influencia no solo en los costos operativos sino también en el clima laboral dentro del almacén, lo cual generó mucha más satisfacción del cliente interno por otra lado se orientó e área logística a la mejora continua de sus procesos teniendo como meta llegar a la calidad SIX SIGMA. Como resultado de la evaluación económica se obtiene un beneficio de S/.1.81 por cada sol invertido en este proyecto, además de mejorar el clima laboral y la satisfacción del cliente interno.

Gutiérrez, (2019), "Propuesta de mejora en el área de logística para reducir los costos operacionales en la empresa Huaman & Jave S.A.C.", – Trujillo -Perú, tuvo como objetivo general objetivo general reducir los costos operacionales del área de logística en la empresa Huaman & Jave S.A.C. Se utilizó como herramientas de ingeniería: Manual de Organización y Funciones, Plan de Capacitación, SRM (Supplier Relationship Management), Perfil de Puestos, Método de 5S y Muestreo que ayudaran a reducir los costos operacionales. Con las propuestas de mejora planteadas se obtuvo un ahorro mensual de S/.28,416.95, asimismo se obtuvo un VAN de S/. 74,462.31, un TIR= 65.99 % > TMAR=20%, un PRI de 1.4 años y un B/C de 1.3 soles, indicando que resulta favorable la implementación de la propuesta.

Urbina, (2016), "Propuesta de mejora en la gestión logística de inventarios en la empresa Factoría Industrial S.A.C. para reducir sus costos operacionales", tuvo como objetivo general reducir los actuales costos operacionales de la empresa Factoría Industrial S.A.C, para ello se ha planteado mejorar la situación actual de las áreas de Logística y almacén a través de una propuesta de mejora en la gestión de inventarios. Se utilizó como herramientas: clasificación ABC, codificación, 5S, procedimientos, determinación del stock, la adquisición de un ERP, la evaluación de proveedores y la

capacitación. Estas propuestas de mejora lograrán reducir en 50% del número de demoras en las entregas hechas por parte de los proveedores, en 35% del tiempo por despacho de materiales del almacén, en un 50 % del número de despachos entregados a destiempo en el almacén y por último se reducirá también en un 50% de los despachos no atendidos por falta de stock. Los ingresos generados por las propuestas de mejora ascienden a un total de S/ 433,307.00.

Chirinos y Mosqueira, (2017), "Propuesta de mejora en las áreas de producción y logística mediante el uso de herramientas de ingeniería industrial para reducir los costos operativos de la empresa de calzado Pretty D'Hans S.A.", Trujillo – Perú, tuvo como objetivo general la propuesta de mejora en las áreas de producción y logística mediante el uso de las herramientas de ingeniería industrial para reducir los costos operacionales de la empresa PRETTY D'HANS S.A. Las herramientas utilizadas como propuestas de mejora para el área logística fueron: Gestión de Personal: Planificación Capacitación, Análisis de Desempeño, Evaluación de Puestos, Kardex - Metodo ABC, Indicadores de Control y Evaluación para medir el desempeño de los sistemas logísticos. Esta tesis concluye que el beneficio de esta propuesta es de S/197747,22 soles, en Producción de 119003,22 y en Logística de S/78744.00 soles de forma anual, además se obtiene un VAN, TIR y B/C, de S/.16.597,32, 43.42% y 1.10 para cada indicador respectivamente.

Novoa y Vilchez, (2016), "Propuesta de mejora en los procesos de almacén y transporte para reducir los costos operativos, en la empresa Camposol S.A. - Sede Sullana-Piura", Universidad Privada del Norte, Trujillo – Perú, tuvo como objetivo mejorar los procesos de almacén y transporte para reducir los costos operativos, en la

empresa Camposol S.A. - Sede Sullana-Piura. Se utilizó las siguientes herramientas: sistema para evaluar el desempeño en los procesos de almacén y transporte (Implementación de un tablero comando), implementación de procedimientos de mejora y de indicadores de gestión para medir la eficacia en los procesos de almacén y transporte y por ende ver la evolución de los objetivos propuestos en este informe, para reducir los costos logísticos, agregando valor en los procesos. Esta tesis concluye: Se logró reducir en un 32% los costos logísticos en los procesos de almacén y transporte, el cual ratifica nuestro planteamiento del presente estudio en la presente tesis, demostrando su viabilidad. Obteniendo un beneficio económico de S/. 3, 556,024.60 soles.

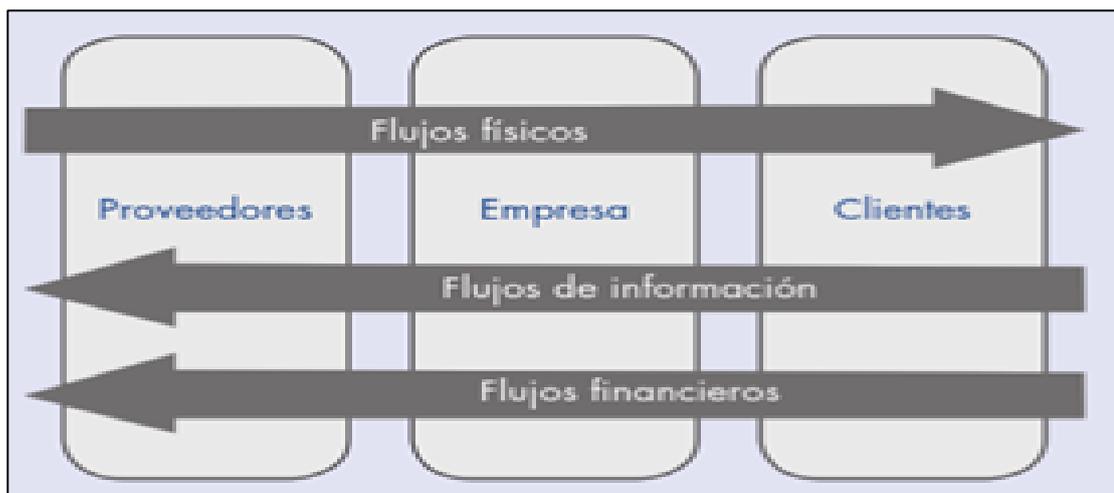
### **1.1.1. Base Teórica**

#### **1.1.1.1. Logística**

La logística es un término que ha evolucionado a través del tiempo. Su definición se discutirá más adelante. Sin embargo, es importante señalar, en esta introducción, de manera básica, que la logística abarca actividades desde que la empresa analiza, compra y recibe la materia prima de los proveedores; es decir, desde que los vendedores de suministros (o materias primas) abastecen a la empresa para que ésta pueda realizar las actividades industriales. La logística también interviene en algunas labores dentro de la empresa, donde las materias primas son transformadas en productos terminados. Los productos finales son almacenados, ya sea en la empresa donde se fabrican o en almacenes externos. Finalmente, la logística desempeña un papel importante cuando los productos terminados son distribuidos, a través de algún medio de transporte, y entregados a los clientes. Estos clientes pueden ser:

- Las empresas de distribución, es decir, empresas que concentran grandes cantidades de productos para después venderlos.
- Tiendas departamentales o de autoservicio.
- Consumidores finales. (Baca, 2014)

En la figura 3 se muestran los elementos que constituyen, a grandes rasgos, las actividades logísticas; asimismo, se puede vislumbrar un flujo de materiales (también llamado flujo físico), es decir, un encadenamiento de actividades en el que las materias primas son proporcionadas por los proveedores, para que la empresa las transforme y se obtengan los productos terminados, que luego serán distribuidos a los clientes. (Baca, 2014)



*Figura 3.* Flujos físicos, de información y financieros que intervienen en las actividades logísticas.

Fuente: Baca (2014)

Por su parte, en la figura 4, se observa que el flujo de materiales está ligado a información y aspectos financieros, los cuales ayudarán a controlar las actividades logísticas. El flujo de información es necesario para la comunicación de diferentes aspectos, como las demandas de los clientes, los trayectos que realizan los transportistas, los requerimientos de materias; en fin, para saber qué, cuánto, dónde, para quién y en qué momento se deben elaborar los productos. El flujo financiero es imprescindible para llevar a cabo las actividades logísticas, principalmente, al pagar a los proveedores las materias primas y todos los materiales que se necesitan para que la empresa funcione; por ejemplo, al pagar a los transportistas que suministran los productos a los clientes y al cobrar a los clientes los productos terminados. (Baca, 2014)

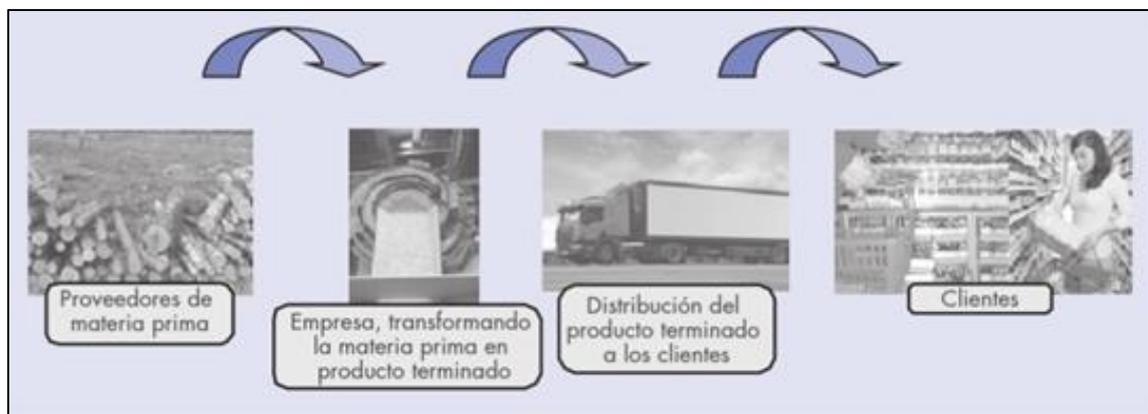


Figura 4. Elementos que constituyen las principales actividades logísticas.

Fuente: Baca (2014)

### 1.1.1.2. Transporte

Las actividades relacionadas con el transporte incluyen principalmente la selección del modo de transporte, el tamaño del envío, el establecimiento y la programación de rutas de transporte.

En la figura 5 se señalan los cinco tipos básicos de transporte y en seguida se presentan algunas características de cada uno. El ferrocarril es el medio de transporte que más se adapta al traslado de volúmenes grandes de mercancías, a largas distancias. Se caracteriza por ser muy económico y flexible en los tipos de mercancías trasladadas. En algunos países, principalmente europeos, donde las redes ferroviarias son importantes, los tiempos en largas distancias son muy razonables, ya que además de una velocidad considerable se puede evadir el tráfico. Sin embargo, uno de los problemas de este medio de transporte es la poca frecuencia, en comparación con los camiones. Los productos que normalmente se transportan a través del ferrocarril son materias primas de bajo valor, como carbón, madera, químicos y productos manufacturados de bajo valor, como productos alimentarios, de papel y madera.

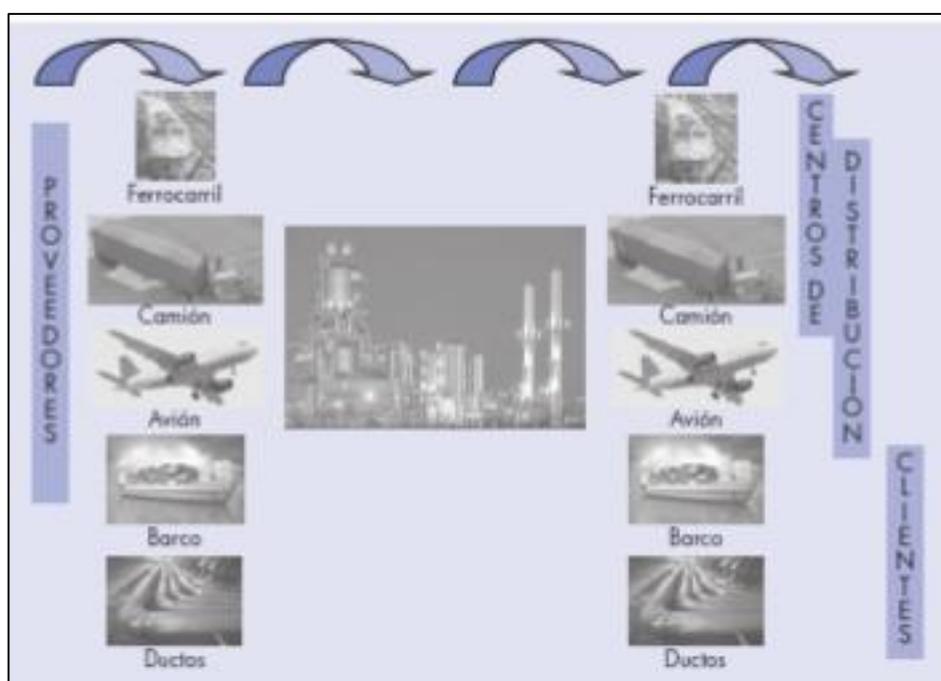


Figura 5. Medios de transporte básicos en la cadena logística.

Fuente: Baca (2014)

El transporte por carretera se caracteriza por proporcionar un servicio a domicilio, además de ser rápido y flexible. Satisface la distribución de mercancías de bajo volumen o con mercado disperso. Este tipo de transporte tiene la ventaja de dar un buen servicio en el mercado de envíos pequeños. El uso de los camiones es principalmente para transportar productos semiterminados y terminados, con recorridos y tamaños menores que el ferrocarril. Por su parte, el transporte aéreo es un medio bastante rápido, aunque paradójicamente los tiempos de entrega promedio son menos confiables que los de los anteriores transportes analizados. El avión se utiliza sobre todo para trasladar productos frágiles, de gran valor, de bajo peso o que representen asuntos urgentes. Sin embargo, existen inconvenientes de este servicio, como las tarifas altas y la capacidad limitada.

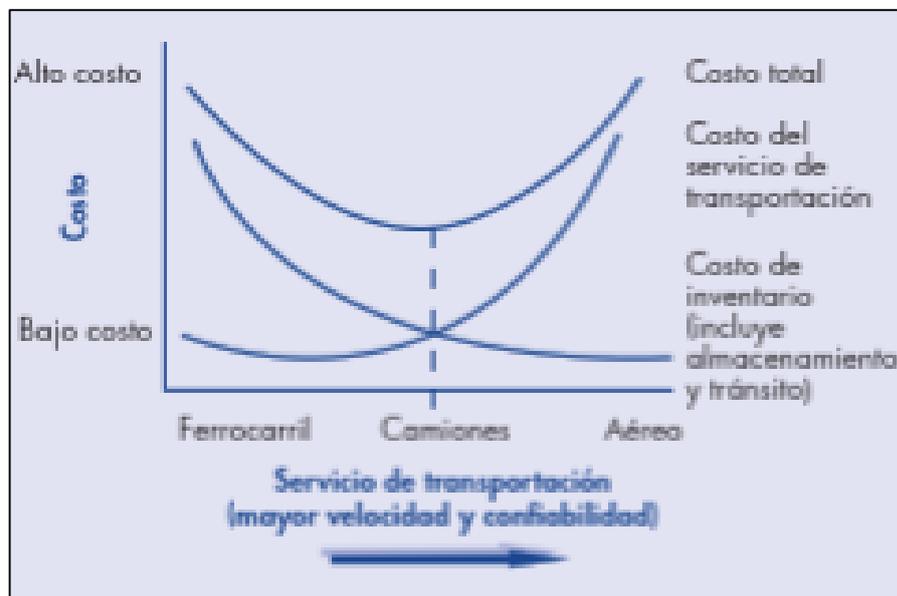
Finalmente, los ductos son medios de transporte que ofrecen un rango limitado de servicios, pero con altos índices de capacidad. El servicio de este tipo de transporte es muy lento, aunque es el más confiable de los transportes. Entre los principales productos que se trasladan en ductos está el gas y el petróleo crudo o productos refinados del petróleo. Se han analizado ya los cinco principales medios de transporte que utilizan las empresas en la actualidad, sin embargo, al ofrecer servicios logísticos, muchas veces las empresas combinan los modos de transporte. Por ejemplo, una empresa ubicada en la Ciudad de México que quisiera vender productos de bajo precio a un cliente en París podría hacer el siguiente trayecto: trasladar sus productos terminados en camión de México al puerto más cercano, a unos 300 km de la ciudad, para que ahí sean embarcados y transportados al puerto de Ámsterdam (principal puerto europeo). En seguida,

se haría el traslado en ferrocarril de *Ámsterdam* a *París* y, por último, ya en la estación de trenes de *París*, un trayecto en camión para llevar el producto terminado hasta la puerta del cliente.

Es lógico pensar que para que los productos de una empresa lleguen siempre sin retrasos a los clientes éstos deben enviarse por avión. Pero esto variará debido al costo y al tipo de servicio logístico que se le quiera dar al cliente. Cuando se hacen planeaciones logísticas de transporte en las empresas, es importante tener en cuenta los aspectos de servicio que se le quiere proporcionar al cliente y el costo que se acepta pagar por dar ese servicio. Además, se deben considerar otros factores, como costos de instalaciones o de inventario, que servirán para poder tomar la mejor decisión.

En la figura 6 se esquematizan algunas de las interacciones mencionadas. En ésta, la curva superior muestra el costo total, es decir, la suma de las dos curvas inferiores. La curva del costo de servicio de transportación muestra cómo el costo aumenta si se utilizan medios de transporte más veloces y confiables, como el aéreo. Inversamente, el costo de inventario disminuye cuando se utilizan medios de transporte como el avión, esto se debe a que los productos circulan más rápido y no se necesita contar con altos niveles de inventario. Si la empresa busca reducir los costos logísticos se debe encontrar la mejor combinación entre estos dos elementos representados en el ejemplo. Para el caso analizado, el menor costo total se da al utilizar los camiones (línea punteada). Así, se puede concluir que las empresas deben buscar el equilibrio entre los

diferentes costos logísticos, sean estos costos de servicios de transportación, de localización o de inventario, para poder minimizar los mismos.



*Figura 6.* Relación entre el servicio de transportación y sus costos asociados.

Fuente: Baca (2014)

### 1.1.1.3. Gestión de Inventarios

La gestión de inventarios es un punto determinante en el manejo estratégico de toda organización. Las tareas correspondientes a la gestión de un inventario se relacionan con la determinación de los métodos de registro, los puntos de rotación, las formas de clasificación y los modelos de reinventario, determinados por los métodos de control.

Los objetivos fundamentales de la gestión de inventarios son:

- Reducir al mínimo "posible" los niveles de existencias
- Asegurar la disponibilidad de existencias (producto terminado, producto en curso, materia prima, insumo, etc.) en el momento justo. (Bastidas, 2010)

### Costos asociados a los inventarios

Los costos asociados al proceso de sostener un inventario se diferencian según la naturaleza de la organización y consisten en:

a) Costo de ordenar

- **Para la actividad comercial:** Consiste en el proceso de emitir una orden de pedido (llamadas telefónicas, preparación de formatos, gastos administrativos de papeleo, además de los gastos intrínsecos a un proceso de pedir determinada cantidad de unidades como lo son los asociados a los procesos de recepción).

- **Para la actividad productiva (fabricación o ensamble):** Consiste en los costos asociados a los procesos de alistamiento de corridas de producción, además del proceso logístico de transmisión de órdenes "concepto de cliente interno". (Bastidas, 2010)

b) Costo de tenencia o sostenimiento del inventario

Los costos asociados al mantenimiento de un inventario (administrado por la organización) se ven preponderantemente determinados por la permanencia de la media de las unidades logísticas en un lugar determinado para ello en función del tiempo, dado que cada unidad representa un costo de manipulación en los procesos de recepción, almacenamiento, inspección y despacho. (Bastidas, 2010)

Otro factor que incide en el costo de mantenimiento es el conocido costo de oportunidad, el cual se relaciona con la inversión realizada en la operación de los inventarios y que axiomáticamente ocasiona que la organización prescinda

de su disponibilidad para inversiones en procesos que estimulen la generación de valor agregado. (Bastidas, 2010)

Vale la pena recordar que sobre los costos de tenencia (mantenimiento) recaen aquellos considerados en distintas fuentes como "costos de servicios de stock" como lo son: los seguros, los impuestos y los sobre stocks.

Un factor no menos importante en el costo consolidado de mantenimiento es el riesgo, este factor agrupa los costos de obsolescencia, los costos de averías y los costos de traslado.

Para el inventario administrado por un tercero es importante la determinación de la naturaleza de los costos (fijos y variables) ya que estos en mayor medida jugarán un rol fundamental en la determinación de las unidades óptimas de pedido. (Bastidas, 2010)

c) Costo de quiebre de Stock (Costo de inexistencias)

El costo de quiebre de stock funciona como un "Shadow Price" en relación a cada unidad en inventario que posibilita el proceso de partida doble en la búsqueda de un equilibrio entre costos de operación de inventario. Dentro de este grupo de costos se incluyen todos los consecuentes de un proceso de pérdida de ventas e incumplimiento de contratos, que redundan en tres básicos grupos:

- Pérdida de ingresos por ventas
- Gastos generados por incumplimiento de contratos
- Repedido y sustitución

Sin embargo, identificar de manera cuantitativa el costo total por quiebre de stock es una tarea compleja, dado que una necesidad insatisfecha puede generar la pérdida de un cliente y la pérdida de credibilidad de la organización, factores difícilmente cuantificables y que solo a través de un sistema de gestión de calidad podría lograr óptimas aproximaciones, aunque igualmente subjetivas de las consecuencias del quiebre de stock. (Bastidas, 2010)

### **Tipos de inventarios**

#### a) Clasificación según su nivel de terminación

Los inventarios se pueden catalogar según su grado de terminación en:

- Inventarios de Materias Primas
- Inventarios de Insumos y Materiales (Materias primas de segundo orden)
- Inventarios de Productos en proceso
- Inventarios de Productos terminados
- Inventarios de Productos en Embalaje. (Bastidas, 2010)

#### b) Clasificación según su localización respecto a las instalaciones de la empresa

- Inventario en tránsito: Aquellas unidades pertenecientes a la empresa, y que no se encuentran en sus instalaciones físicas destinadas como su ubicación puntual, por ejemplo: Mercancía en ruta, en control de recepción (y su ubicación puntual es otra), en transporte interno, en paquetero, etc.
- Inventario en planta: Son todas las unidades bajo custodia de la empresa y que se encuentran en sus instalaciones físicas puntuales, por ejemplo:

Almacén de materias primas, almacén intermedio, almacén de embalaje, almacén de herramientas, almacén de mantenimiento, etc. (Bastidas, 2010)

### **Pasos para realizar un inventario**

**1. Identificar los bienes a inventariar:** El primer paso es tener claro que bienes son los que corresponde inventariar y que bienes no.

**2. Determinar los lugares a inventariar:** Una vez aclarado cuáles son los bienes que corresponde incluir en el inventario, habrá que tener presente todos los lugares en los que están para no omitirlos. Otra recomendación de índoles metodológica, teniendo en cuenta la cantidad de lugares por los que deberemos pasar al hacer inventario: nos conviene con anticipación recorrer esos lugares y ordenarlos, si es que no lo están, a fin de poder identificar sin problemas los bienes y evitar reiteraciones u omisiones. (Bastidas, 2010)

**3. Armar un equipo de trabajo:** Consideramos de suma importancia este tema porque además de hacer la tarea de manera más eficiente, es una muestra de solidaridad y corresponsabilidad por parte de las personas que hacen parte del almacén.

**4. Recorrido, recuento y registro:** Una vez cumplidos los pasos anteriores estamos en condiciones de comenzar el inventario propiamente dicho. Para ello se fijará un día y hora en que se llevará a cabo (es importante cuidar el detalle de que sea en el mismo momento en toda la comunidad). Es importante que se familiaricen con las planillas a utilizar, dado que estas deben convertirse en una ayuda que facilite el trabajo, no en un obstáculo. Un detalle a tener en cuenta es el riesgo de no inventariar algún objeto, o de contarlo más de una vez.

Para que esto no suceda, lo ideal es dejar algún tipo de marca que indique con claridad que ese ítem ya fue contado. Cada equipo de trabajo definirá cual es la mejor manera de hacerlo, la que más se adecue al tipo de bien de que se trate, tal vez colocar una etiqueta o una cinta o tarjeta remisible podrían ser algunos caminos a seguir. (Bastidas, 2010)

#### **1.1.1.4. Modelo de la Cantidad Económica de Pedido**

La Cantidad Económica de Pedido, conocida en inglés como Economic Order Quantity (EOQ), es un modelo para control de inventarios, toma en consideración una demanda constante y conocida.

El planteamiento del modelo se basa en las siguientes suposiciones:

- Pedido repetitivo: la decisión de un pedido es repetitivo y regular.
- Demanda constante: se considera que la demanda tiene una tasa constante y conocida.
- Plazos de entrega constantes: ese entiende como plazo de entrega al tiempo transcurrido entre el momento de realizar el pedido y el momento de recibirlo, el pedido llega tan pronto como se hace.
- Pedidos Continuos: cada pedido se realiza al momento que las existencias llegan a cero, por lo tanto, el punto de renovación de pedidos es cero.

(Puente & Sanmartín, 2017)

Este modelo ha sido ampliamente utilizado como una herramienta de administración de inventarios en empresas a nivel mundial, busca la optimización de la cantidad ordenada por pedidos con el fin de minimizar los costos, su principal característica es la sencillez de cálculo a la hora de realizar

un pedido. Al basarse en supuesto este modelo facilita su aplicación, considerando variables constantes como la demanda en el tiempo. Sin embargo su simplicidad a la hora de la realización de los cálculos correspondientes acarrea inconvenientes, pues en la realidad la demanda es variable, estacional e irregular, en algunos casos la incertidumbre a la hora de predecir la demanda provoca la utilización de métodos probabilísticos para facilitar la determinación de la cantidad óptima de pedido. Supuestos del Modelo Cantidad Económica de Pedido (EOQ). De las suposiciones antes mencionadas, el modelo EOQ determina una política que reduce la suma anual de costos de pedido, compra y retención. El costo total del inventario para este modelo se conforma del costo total del pedido y la conservación del inventario, considerando el supuesto de que no existirá agotamiento de existencias y que el costo de compra de la mercadería es constante, por lo cual no es considerada en el modelo.

El costo de los pedidos está constituido por los costos unitarios de colocar cada pedido, multiplicando por el número que se haga de éstos en el lapso del tiempo que se haya fijado para el análisis, con frecuencia es un año. (Puente & Sanmartín, 2017)

Dónde:

$C_{ped}$  = Costo anual del pedido (USD/año)

$C_p$  = Costo unitario de cada pedido.

$D$  = Demanda actual de los artículos (unidades/año).

$Q$  = Cantidad de artículos de cada pedido (unidades/pedido). (Puente & Sanmartín, 2017)

Para determinar el costo de conservación del inventario se multiplica el costo unitario de conservación por el inventario promedio.

Con lo antes mencionado, el modelo de la cantidad económica de pedido, es un patrón fundamental para la gestión de inventario, considera la demanda del producto (constante), el costo de mantener el inventario y el costo de ordenar un pedido, dando como resultado la cantidad óptima de unidades a ser pedidas para minimizar el costo total anual, o cualquier período que la empresa lo determina. (Puente & Sanmartín, 2017)

#### **1.1.1.5. Análisis ABC**

La optimización del inventario en la cadena de suministro, un análisis ABC es un método de categorización de inventario que consiste en la división de los artículos en tres categorías, A, B y C: Los artículos pertenecientes a la categoría A son los más valiosos, mientras que los que pertenecen a la categoría C son los menos valiosos. Este método tiene como objetivo llamar la atención de los gerentes hacia los pocos artículos de importancia crucial (artículos A) en lugar de hacia los muchos artículos triviales (artículos C). (LOKAD, 2018)

La optimización del inventario es crítica para poder mantener los costes bajo control dentro de la cadena de suministro. No obstante, para poder aprovechar al máximo los esfuerzos de los gerentes, resulta eficaz concentrarse en los artículos que cuestan más al comercio.

El principio de Pareto establece que el 80 % del valor de consumo total se basa solo sobre el 20 % de los artículos totales. En otras palabras, la demanda no está distribuida uniformemente entre los artículos: los que más se venden superan ampliamente a los demás. (LOKAD, 2018)

El método ABC establece que, al revisar el inventario, una empresa debería clasificar los artículos de la A la C, basando su clasificación en las siguientes reglas:

- Los artículos A son bienes cuyo valor de consumo anual es el más elevado. El principal 70-80 % del valor de consumo anual de la empresa generalmente representa solo entre el 10 y el 20 % de los artículos de inventario totales.
- Los artículos C son, al contrario, artículos con el menor valor de consumo. El 5 % más bajo del valor de consumo anual generalmente representa el 50 % de los artículos de inventario totales.
- Los artículos B son artículos de una clase intermedia, con un valor de consumo medio. Ese 15-25 % de valor de consumo anual generalmente representa el 30 % de los artículos de inventario totales.

El valor de consumo anual se calcula con la fórmula: (Demanda anual) x (coste de artículo por unidad). (LOKAD, 2018)

A través de esta categorización, el gerente de suministro puede identificar puntos claves de inventario y separarlos del resto de los artículos, especialmente a aquellos que son numerosos, pero no rentables. (LOKAD, 2018)

### **Políticas de gestión de inventario**

Las políticas basadas en el análisis ABC aprovechan el desequilibrio de las ventas delineado por el principio de Pareto. Esto implica que cada artículo debería recibir un tratamiento ponderado que corresponda a su clase:

- Los artículos A deberían ser sometidos a un estricto control de inventario, contar con áreas de almacenamiento mejor aseguradas y mejores pronósticos de ventas. Las reórdenes deberían ser frecuentes (reórdenes semanales o incluso diarias). En los artículos A, evitar las situaciones de faltas de existencias es una prioridad.
- La reorden de los artículos C se realiza con menos frecuencia. Una política típica para el inventario de los artículos C consiste en tener solo una unidad disponible, y realizar una reorden solo cuando se ha verificado la venta real. Este método lleva a una situación de falta de existencias después de cada compra, lo que puede ser una situación aceptable, ya que los artículos C presentan tanto una baja demanda con un mayor riesgo de costes de inventario excesivos. (LOKAD, 2018)
- Los artículos B gozan del beneficio de una condición intermedia entre A y B. Un aspecto importante de esta clase es la monitorización de una potencial evolución hacia la clase A o, por el contrario, hacia la clase C.

Repartir los artículos en las clases A, B y C es relativamente arbitrario. Esta agrupación solo representa una interpretación bastante directa del principio de Pareto. En la práctica, el volumen de ventas no es la única métrica que mide la importancia de un artículo. El margen, así como el impacto de las situaciones

de faltas de existencias en la actividad del cliente, también deberían influenciar la estrategia de inventario. (LOKAD, 2018)

#### **1.1.1.6. Capacitación**

Se considera a la capacitación como una herramienta efectiva para mejorar el desempeño de los empleados, por excelencia, nos puede ayudar a tener sistematizadamente un proceso en el que nos podría facilitar el cambio necesario para que el personal de la empresa tenga mejor visión de las ventajas y beneficios del mismo. El contar con una capacitación eficiente permite a la empresa tener innovación, el desarrollo de estrategias competitivas, corporativas y funcionales, apoyado en el uso de tecnologías de información, con un sentido ético y de responsabilidad social. La capacitación no debe visualizarse como una obligación, que tiene la empresa con sus empleados, porque lo manda la ley. Es una inversión que trae beneficios a la empresa y a la persona que asiste a las capacitaciones. Los resultados que se dan, es contribuir al desarrollo personal y profesional de los individuos. La capacitación al ser una actividad planeada favorece a preparar y formar al recurso humano que requiere y labora actualmente en una organización. (Cota, 2016)

La capacitación, aunque está pensada para mejorar la productividad de la organización, tiene importantes efectos sociales. Los conocimientos, destrezas y aptitudes adquiridos por cada persona no solo lo perfeccionan para trabajar, sino también para su vida. Son la forma más eficaz de protección del trabajador, en primer lugar, porque si se produce una vacante en la organización, puede ser cubierta internamente por promoción; y si un trabajador se desvincula, mientras

más entrenado esté, más fácilmente volverá a conseguir un nuevo empleo. Las promociones, traslados y actividades de capacitación son un importante factor de motivación y retención de personal. (Cota, 2016)

Beneficios de la capacitación para las empresas:

- Aumenta la rentabilidad de la empresa.
- Eleva la moral del personal.
- Mejora el conocimiento de los diferentes puestos y, por lo tanto, el desempeño
- Crea una mejor imagen de la empresa.
- Facilita que el personal se identifique con la empresa.
- Mejora la relación jefe-subordinados.
- Facilita la comprensión de las políticas de la empresa.
- Proporciona información sobre necesidades futuras de personal a todo nivel.
- Ayuda a solucionar problemas.
- Incrementa la productividad y calidad del trabajo.
- Promueve la comunicación en la organización. (Cota, 2016)

Beneficios de la capacitación para el empleado:

- Ayuda a la persona a solucionar problemas y tomar decisiones.
- Favorece la confianza y desarrollo personal.
- Ayuda a la formación de líderes.
- Mejora las habilidades de comunicación y de manejo de conflictos.
- Aumenta el nivel de satisfacción con el puesto.
- Ayuda a lograr las metas individuales.
- Favorece un sentido de progreso en el trabajo y como persona.

- Disminuye temores de incompetencia o ignorancia.
- Favorece la promoción hacia puestos de mayor responsabilidad.
- Hacer sentir más útil al trabajador mediante la mejora del desempeño. (Cota, 2016)

Beneficios en las relaciones humanas, internas y externas:

- Mejora la comunicación entre grupos
- Proporciona información sobre las disposiciones oficiales.
- Alienta la cohesión de los grupos.
- Ayuda a la orientación de nuevos empleados.
- Hacer viable los planes de la organización.
- Proporciona un buen clima para el aprendizaje.
- Convierte a la empresa en un entorno de mejor calidad para trabajar. (Cota, 2016)

### **1.1.1.7. Evaluación económica**

#### **a. Definición de ROE**

La rentabilidad financiera o rentabilidad de los fondos propios se conoce como ROE (return on equity). La rentabilidad de los fondos propios no tiene por qué coincidir con la generada por los activos de la empresa. Téngase en cuenta que los activos de la empresa pueden estar financiados con financiación propia y ajena, por lo que en la medida en que el coste de la financiación ajena difiera del rendimiento generado por los activos, la rentabilidad financiera no coincidirá con la rentabilidad económica. También es necesario aclarar que el ROE está referido al rendimiento obtenido por la empresa con el patrimonio

neto y no al rendimiento obtenido por un accionista, ya que la base de la inversión de éste será generalmente distinta del valor contable. Esto es debido a que el valor de la acción en el mercado incluye, principalmente, las expectativas que los inversores tengan en la generación de flujos de caja en el futuro por la compañía. (Ortega, 2013)

### **b. Definición del ROA**

La rentabilidad económica o rentabilidad de los activos se conoce como ROA (return on assets). También se conoce al ROA como rendimiento de los activos. Esta ratio centra su atención en la rentabilidad de las operaciones de la compañía, independientemente de su estructura de financiación. Por tanto, pretende medir la eficacia de la empresa en la gestión de su activo sin tener en cuenta cómo se ha financiado este activo. El denominador de la ratio estará compuesto por la base de la inversión, cuya rentabilidad pretendemos medir, es decir, los activos o inversiones totales de la empresa que se han confiado a ésta para la obtención de retornos. (Ortega, 2013)

### **c. Definición de VAN**

También llamado VAN económico. Es el valor creado por el proyecto en un periodo determinado.

a) Cómo se calcula:

Descontando los flujos de caja libre al WACC.

b) Cómo se interpreta:

Un VAN del proyecto, descontado a un WACC del 10%, igual a 10 millones de euros, significa que el proyecto genera una rentabilidad del 10% anual que es la

media ponderada de lo que los accionistas y suministradores de deuda exigen por su apoyo y financiación, más 10 millones de euros valorados en euros del momento cero, ya que son cantidades que han sido actualizadas a ese momento temporal. Una vez retribuidos accionistas y prestamistas según las tasas exigidas, los 10 millones de euros de VAN es la cuantificación de la creación. (Ortega, 2013)

c) Valores de VAN

1. VAN del proyecto  $> 0$

El proyecto crea valor. Desde el punto de vista del modelo, el proyecto debe aceptarse, ya que genera una rentabilidad igual a la tasa de descuento utilizada, el WACC, más un plus valorado en unidades monetarias del momento actual que se corresponderá con el valor que tome el VAN y que servirán para la devolución y retribución de la deuda y para el pago al accionista. (Ortega, 2013)

2. VAN del proyecto  $< 0$

El proyecto destruye valor. En este caso el proyecto debería rechazarse ya que no genera la rentabilidad que se le exige para retribuir a accionistas y devolver y retribuir igualmente la deuda que los suministradores de la misma han aportado.

3. VAN del proyecto  $= 0$

El proyecto no crea ni destruye valor. El proyecto genera una rentabilidad exactamente igual a la tasa de descuento utilizada, en este caso el WACC. Su aceptación o no dependerá de lo seguros que estemos tanto en estimación de los flujos de caja previsto, como de la tasa de descuento. Incluso cualquier variación

a la baja de los primeros o al alza del segundo, podría dar al traste con el cumplimiento de las tasas exigidas. (Ortega, 2013)

#### **d. Definición de TIR**

También llamado TIR financiero. Indica la rentabilidad en términos porcentuales que genera el proyecto para el accionista en un periodo determinado, después de haberse devuelto y retribuido convenientemente la deuda.

##### a) Cómo se calcula:

Partiendo de los flujos de caja para el accionista que genere el proyecto.

##### b) Cómo se interpreta:

Una TIR del accionista igual al 10%, significa que el proyecto genera un 10% anual de rentabilidad para el accionista. (Ortega, 2013)

##### c) Valores de la TIR:

###### 1. TIR del accionista > $K_e$

Deberíamos aceptar la inversión, ya que la rentabilidad del accionista está por encima del coste del equity, es decir de la rentabilidad mínima exigida por el accionista.

###### 2. TIR del accionista < $K_e$

Deberíamos rechazar la inversión, ya que la rentabilidad del accionista está por debajo del coste del equity

###### 3. TIR del accionista = $K_e$

La inversión genera exactamente la rentabilidad que el accionista le exige a la inversión. (Ortega, 2013)

### 1.1.2. Definición de términos

- a) **Cadena de Suministro:** Está formada por todas aquellas partes involucradas de manera directa o indirecta en la satisfacción de la solicitud de un cliente.
- b) **Cantidad Económica de Pedido:** Permite conocer la cantidad exacta y necesaria para la utilización de recursos dentro de un proceso determinado.
- c) **Capacidad de la Cadena de Suministro:** Es la rápida atención que se le da al cliente.
- d) **Control de Inventarios:** La contabilidad para los inventarios forma parte muy importante para los sistemas de contabilidad de mercancías, porque la venta del inventario es el corazón del negocio. El inventario es, por lo general, el activo mayor en sus balances generales, y los gastos por inventarios, llamados costo de mercancías vendidas, son usualmente el gasto mayor en el estado de resultados.
- e) **Gestión de inventarios:** Parte de la gestión de la cadena de suministro cuyo fin es poner a disposición de las áreas de producción o comercial una determinada cantidad de producto en el momento preciso oportuno y con el mínimo coste posible.
- f) **Inventario:** El inventario es un recurso almacenado al que se recurre para satisfacer una necesidad actual o futura.

- g) **Logística:** Proceso de gerencia estratégicamente el movimiento y almacenamiento de materias primas y producto terminado desde los proveedores a través de la empresa hasta el cliente (interno y externo).

## 1.2. Formulación del problema

¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora en el área logística sobre los costos operacionales de la empresa Virgen de las Mercedes?

## 1.3. Objetivos

### 1.3.1. Objetivo general

Determinar el impacto de la propuesta de mejora en el área logística sobre los costos en la empresa Virgen de las Mercedes

### 1.3.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar los problemas en el área logística de la empresa Virgen de las Mercedes.
- Desarrollar la propuesta de mejora en el área Logística de la empresa Virgen de las Mercedes.
- Realizar una evaluación económica financiera de la propuesta de mejora en la empresa Virgen de las Mercedes

## 1.4. Hipótesis

La propuesta de mejora en el área Logística reduce los costos operacionales de la empresa Virgen de las Mercedes.

## CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

### 2.1. Tipo de Investigación

#### 2.1.1. Por la orientación

Aplica

#### 2.1.2. Por el diseño

Diagnóstica y Propositiva

### 2.2. Métodos

Se realiza el diagnóstico de la empresa con la finalidad de determinar las Causas Raíces, para lo cual se hacen uso de Diagrama de Ishikawa, Encuesta, Matriz de Priorización, Diagrama de Pareto y de la Matriz de Indicadores.

Las propuestas de mejora se diseñan a partir de las Causas Raíces encontradas en la etapa de diagnóstico para la cual se hacen uso de las herramientas de gestión de la Ingeniería

### 2.3. Procedimiento

Para el desarrollo de la presente tesis se usará el siguiente procedimiento:

#### **En la etapa de diagnóstico se utilizará:**

- Diagrama de Ishikawa: Se elabora para determinar las causas raíces.
- Encuesta: Se aplica la encuesta al personal involucrado para conocer la significancia de las causas raíces.
- Matriz de Priorización: Se priorizan las causas raíces de mayor a menor impacto.

- Pareto: Se aplica el Diagrama de Pareto con la finalidad de terminar las causas raíces que ocasionan el problema en un 80% de impacto.
- Matriz de Indicadores: Se formulan los indicadores actuales para cada causa raíz con su pérdida económica.

### **En la etapa del desarrollo de las propuestas de mejora:**

Se utilizan las metodologías, herramientas y técnicas de la Ingeniería Industrial para la solución de las causas raíces.

#### **2.3.1. Diagnóstico de la Realidad Actual de la Empresa**

##### **2.3.1.1. Datos de la empresa**

- RUC: 10178772321 - VILLANUEVA ROJAS DE VILLACORTA MARIA ISOLINA
- Tipo Contribuyente: PERSONA NATURAL CON NEGOCIO
- Tipo de Documento: DNI 17877232 - VILLANUEVA ROJAS, MARIA ISOLINA
- Nombre Comercial: TALLER VIRGEN DE LAS MERCEDES
- Fecha de Inscripción: 12/01/2008
- Estado: ACTIVO
- Condición: HABIDO
- Dirección Legal: Av. Camino Real Lt. 12 Mz. 30 Urb. La Rinconada
- Distrito / Ciudad: Trujillo
- Provincia: Trujillo

- Departamento: la Libertad, Perú
- Actividad(es) Económica(s): Secundaria 1 - CIU 50203 -  
MANTENIMIENTO Y REPARAC. VEHICULOS MENORES

### 2.3.1.2. Breve reseña histórica

Taller Virgen de las Mercedes fue fundada en enero del 2008. Es una empresa familiar que fue fundada por la emprendedora María Villanueva, la cual actualmente está en crecimiento. Se dedica a dar servicios de mantenimiento a vehículos proporcionando para ello repuestos y personal con alta experiencia en este rubro.

A continuación, se muestra el logo de la empresa:



Figura 7. Logotipo de la empresa

Fuente: La empresa

### 2.3.1.3. Visión

Ser reconocidos por el mercado peruano como expertos del mantenimiento de vehículos menores. Queremos ser el taller de referencia para nuestros clientes, nuestros empleados y nuestros proveedores, tanto actuales como futuros.

#### **2.3.1.4. Misión**

La misión del Taller Virgen de las Mercedes es dar soluciones fiables y duraderas a las incidencias mecánicas surgidas en vehículos livianos y/o sus componentes. Mantenerlos en estado de buen uso, respetando siempre el criterio de nuestros clientes, así como orientarles y asesorarles de forma profesional y experta, con el fin de que puedan tomar decisiones acertadas con respecto a su vehículo o componente.

#### **2.3.1.5. Cobertura del mercado**

##### **A. Clientes**

- Municipalidad Distrital de Laredo
- Municipalidad Distrital de Víctor Larco
- Municipalidad Distrital de Poroto
- Empresa de transportes El Escorpión E.I.R.L.
- Transportes 77 S.A.
- Corporación petrolera S.A.C.
- Apm terminals inland services S.A.
- Transportes palomino estrada E.I.R.L.

- Empresa de Transportes Brasilia S.A.C.
- Grupo Transpesa SAC
- Olva Courier S.A.C

#### **B. Competidores**

- AUTODATA S.A.C.
- AUTONORT S.A.C.
- DISAL PERU S.A.C.
- URTEAGA SERVICIOS GENERALES E.I.R.L.
- LABORATORIO DIESEL SENATINOS S A
- MONTACARGAS ZAPLER S.R.LTDA.
- TRUCK MOTORS S.A.C.
- IZA MOTORS PERU SAC
- AUTO AL DIA S.A.C
- ASISTENCIA AUTOMOTRIZ S.A.C.
- MARINA MOTORS S A
- AUTOMOTRIZ LIMATAMBO SERVICIOS E.I.R.L.

#### **2.3.1.6. Servicios**

Los servicios con los que contamos son:

- REPARACIÓN DE MOTORES, CAJAS Y CORONAS

- CAMBIO DE ACEITE
- SERVICIOS DE PINTURA
- SERVICIO DE PLANCHADO
- SERVICIO ELÉCTRICO
- SERVICIO DE SOLDADURA
- SERVICIO LAVADO Y ENGRASE
- REPARACIÓN DE BOMBAS DE INYECCION
- TORNO
- ENLLANTE Y DESENLLANTE
- VENTA DE LUBRICANTES Y FILTROS
- VENTA DE REPUESTOS NUEVOS Y USADOS

### 2.3.1.7. Organigrama

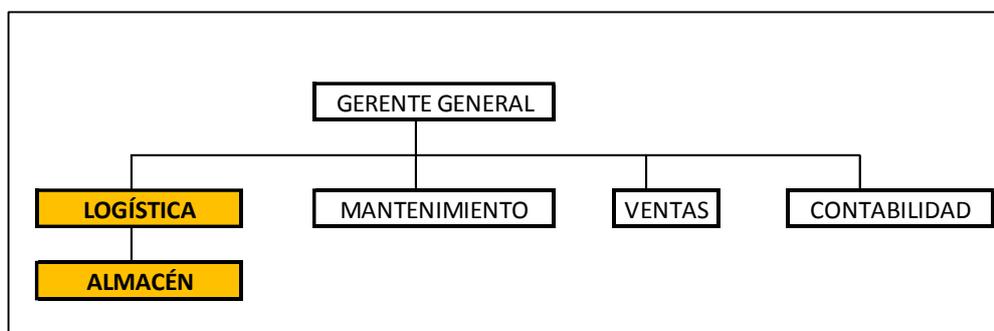


Figura 8. Organigrama de la empresa

Fuente: La empresa

## 2.3.2. Diagnóstico del Área Problemática

### 2.3.2.1. Descripción del área Logística

Esta área tiene como objetivo asegurar la compra de los requerimientos de materiales y repuestos para que las ordenes de trabajo se lleven a cabo en el tiempo planificado.

Esta área está conformada por el jefe de logística quien trabaja con 2 almaceneros y se comunican directamente con el área de mantenimiento.

Esta área cuenta con un almacén el cual es controlado de manera manual a través de reportes escritos.

La gestión de logística se da de la siguiente manera:

- El área que necesita un material o repuesto informa al área de logística para que verifiquen la existencia en el almacén.
- Si no encuentran el repuesto en el almacén, el área logística realiza el pedido a un proveedor.

Dentro de los problemas que se identificaron en la gestión logística del mantenimiento tenemos:

La falta de control de inventarios en el almacén ya que no existe una clasificación de los materiales que les indique que material es más crítico en función de las salidas que tiene y a cuáles deben siempre tener en stock.

La Falta de orden en el almacén de repuestos y accesorios.

Y por último la falta de capacitación en temas de gestión logística de mantenimiento.



*Figura 9.* Foto del Taller de mantenimiento

Fuente: La empresa

### **2.3.2.2. Identificación de Problemas y Causas Raíces**

En la empresa Virgen de las Mercedes se incurren en altos costos operativos derivados de problemas ocurridos en el área logística, los cuales son producto de las causas raíces presentadas en el diagrama de Ishikawa que se presenta a continuación.

Es así que determinamos que las causas raíces principales son:

CR 1 - Falta de stock de repuestos

CR 2 - Falta de orden y limpieza en el almacén

CR 3 - Falta control documentario

CR 4 - Falta de procedimiento logístico

CR 5 - Falta de capacitación

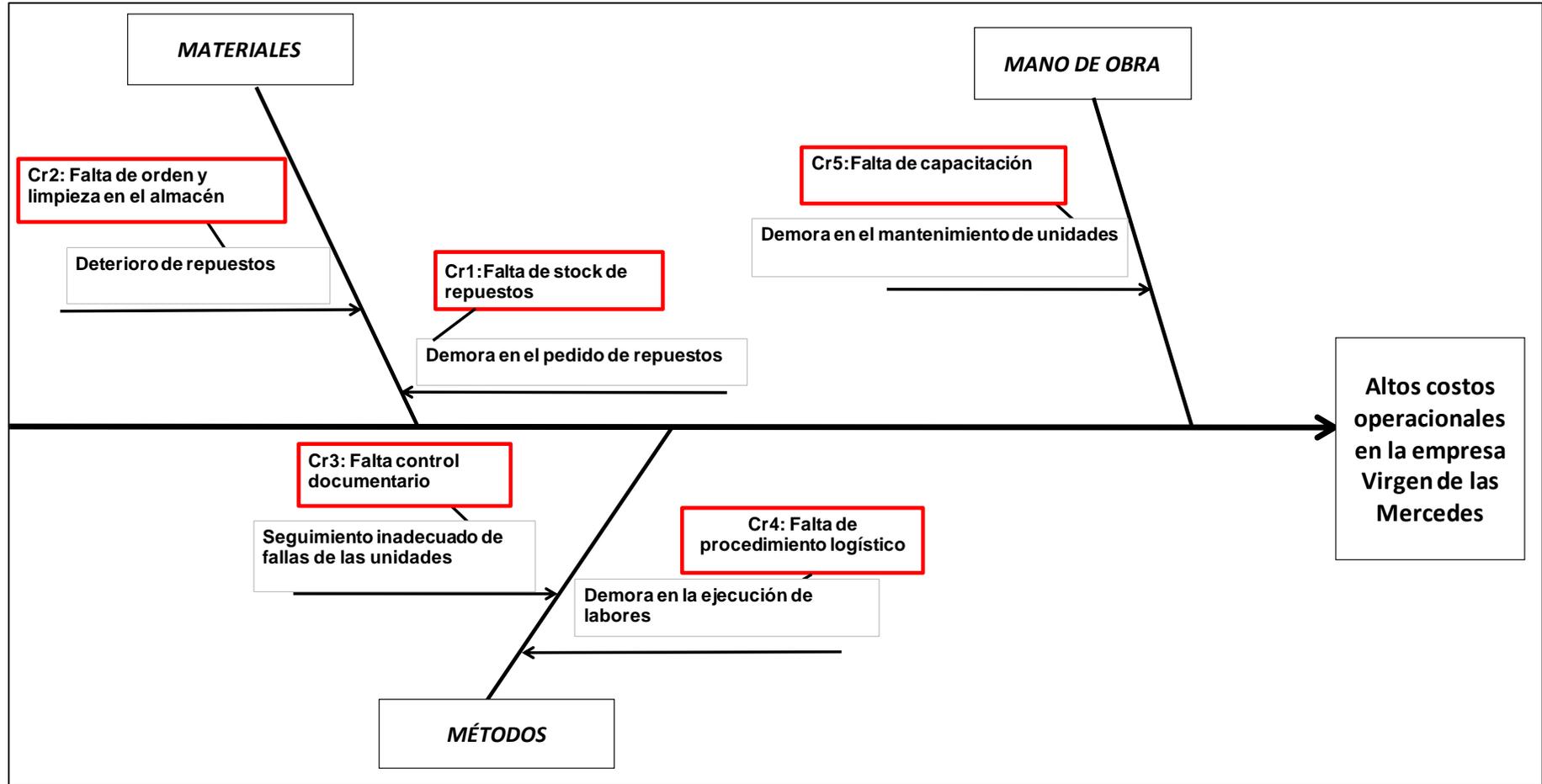


Figura 10. Diagrama de Ishikawa de los altos costos operacionales en la empresa Virgen de las Mercedes.

Fuente: Elaboración propia

### 2.3.2.3. Identificación de los Indicadores

A continuación, se muestran los indicadores utilizados para cada causa raíz y su respectiva pérdida monetaria.

Tabla 1

*Indicadores actuales y metas*

Causa	Descripción	Indicador	Fórmula	Valor actual	Pérdidas actuales (S./año)	Valor con la mejora	Pérdidas con la propuesta de mejora (S./año)	Beneficio	Propuesta de mejora	Inversión
CR 1	Falta de stock de repuestos	% de compras de emergencia	$\frac{N^{\circ} \text{ de compras de emergencia}}{N^{\circ} \text{ de compras totales}} \times 100$	11.5%	S/ 17,460.00	5.8%	S/ 8,820.00	S/ 8,640.00	Gestión de Inventarios	S/130.00
CR 2	Falta de orden y limpieza en el almacén	% de repuestos deteriorados por falta de orden y limpieza	$\frac{Cantidad \text{ de repuestos deteriorados}}{Cantidad \text{ total de productos en el almacén}} \times 100$	1.0%	S/ 43,382.95	0.7%	S/ 30,369.00	S/ 13,013.95	5S	S/3,665.00
CR 3	Falta de control documentario	% de formatos de gestión de mantenimiento	$\frac{N^{\circ} \text{ de formatos de gestión de mantenimiento}}{N^{\circ} \text{ de formatos totales}} \times 100$	0.0%	S/ 38,898.05	100.0%	S/ 22,227.46	S/ 16,670.59	Gestión de la documentación	S/2,210.00
CR 4	Falta de procedimientos logístico	% de procedimientos de mantenimiento	$\frac{N^{\circ} \text{ de procedimientos logísticos}}{N^{\circ} \text{ de procedimientos totales}} \times 100$	0.0%	S/ 22,227.46	100.0%	S/ 11,113.73	S/ 11,113.73	Procedimiento logístico	
CR 5	Falta de capacitación	% de trabajadores capacitados	$\frac{N^{\circ} \text{ de trabajadores capacitados}}{N^{\circ} \text{ total de trabajadores}} \times 100$	0.0%	S/ 36,750.00	100.0%	S/ 17,150.00	S/ 19,600.00	Cronograma de Capacitación	S/11,080.00
					<b>S/ 158,718.46</b>		<b>S/ 89,680.19</b>	<b>S/ 69,038.27</b>		<b>S/ 17,085.00</b>

Fuente: Elaboración propia

### 2.3.3. Desarrollo de las propuestas de mejora

En la siguiente tabla se muestra las propuestas de mejora a desarrollar para dar solución a las causas raíces identificadas.

Tabla 2

*Propuesta de mejora*

Causa	Descripción	Propuesta de mejora
CR 1	Falta de stock de repuestos	Gestión de Inventarios
CR 2	Falta de orden y limpieza en el almacén	5S
CR 3	Falta de control documentario	Gestión de la documentación
CR 4	Falta de procedimientos logístico	Procedimiento logístico
CR 5	Falta de capacitación	Cronograma de Capacitación

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se llevará a cabo el desarrollo de las propuestas de mejora seleccionadas para cada causa raíz.

#### 2.3.3.1. Causa raíz 1: Falta stock de repuestos

##### 2.3.3.1.1. Diagnóstico de costos perdidos

Debido a la inadecuada gestión logística dentro del almacén se originó falta de stocks de diferentes repuestos los cuales eran necesarios para el desarrollo de un determinado mantenimiento, esto generó que se tenga que realizar compras de emergencia que en promedio el costo por llamada, envío y en algunos casos recojo del repuesto fue aproximadamente de S/.45.00. Es así pues que se tuvo un total de 388 compras de

emergencia en el año 2019 lo que generó una pérdida de S/.17,460.00. Así como se muestra en la tabla 3.

Tabla 3

*Costo por falta de stock*

Mes -2019	# Compras totales	# de compras de emergencia por falta de stock	% de compras de emergencia	Costo por compras de emergencia
Enero	325	25	7.7%	S/. 1,125.00
Febrero	294	46	15.6%	S/. 2,070.00
Marzo	301	40	13.3%	S/. 1,800.00
Abril	258	26	10.1%	S/. 1,170.00
Mayo	326	24	7.4%	S/. 1,080.00
Junio	239	26	10.9%	S/. 1,170.00
Julio	257	48	18.7%	S/. 2,160.00
Agosto	334	31	9.3%	S/. 1,395.00
Septiembre	290	18	6.2%	S/. 810.00
Octubre	208	15	7.2%	S/. 675.00
Noviembre	217	44	20.3%	S/. 1,980.00
Diciembre	319	45	14.1%	S/. 2,025.00
Total	3368	388	11.5%	S/. 17,460.00

Fuente: Elaboración propia

### 2.3.3.1.2. Solución propuesta

Para dar solución a esta causa raíz se hará uso de la Gestión de Inventarios la cual no se hace de forma eficiente en la empresa Taller Virgen de las Mercedes.

Para llevar una adecuada Gestión de Inventarios se propone los usos de:

#### 1. MÉTODO DE MAXIMOS Y MINIMOS PARA EL CONTROL DE INVENTARIOS

Debido a que en la empresa no se tiene un control adecuado de las existencias en el almacén se propone implementar el método de Máximos y mínimos para los repuestos del almacén.

Para el desarrollo de este método se debe tener en cuenta las siguientes formulas:

Pp: Punto de pedido

Tr: Tiempo de reposición de inventario (en días)

Cp: Consumo medio diario

Cmx: Consumo máximo diario

Cmn: Consumo mínimo diario

Emx: Existencia máxima

Emn: Existencia mínima (Inventario de seguridad)

CP: Cantidad de pedido

E: Existencia actual

Las fórmulas matemáticas utilizadas en la técnica son:

Emn:  $Cmn * Tr$ ;

Pp:  $(Cp * Tr) + Emn$

Emx:  $(Cmx * Tr) + Emn$ ;

CP:  $Emx - E$

### **EJEMPLO DE APLICACIÓN DE MÁXIMOS Y MÍNIMOS**

Como ejemplo se trabajará con el material PAPEL BOND REPORT A4 75 GR.

Tr: Tiempo de reposición de inventario (en días) = 2 días

Cp: Consumo medio diario = 250 und

Cmx: Consumo máximo diario = 523 und

Cmn: Consumo mínimo diario = 100 und

E: Existencia actual = 0 unidades

Existencia mínima (Inventario de seguridad) =  $Emn = (100 \text{ und/día} * 2 \text{ días}) = 200$   
und

Existencia máxima =  $Emx = (523 \text{ und/día} * 2 \text{ días}) + 200 \text{ und} = 1246 \text{ und}$

Punto de pedido =  $Pp = (250 \text{ und/día} * 2 \text{ días}) + 200 \text{ und} = 700 \text{ und}$

Cantidad de pedido =  $CP = (1246 - 0) = 1246 \text{ und}$

Lo cual indica que el punto en el cual se debe emitir un requerimiento de compra corresponde al punto en el cual el inventario de PAPEL BOND alcance un mínimo de 700 und (lo cual corresponde a asegurar la satisfacción de la demanda durante los 2 días que tarda en arribar el pedido+ la cantidad de seguridad).

En cuanto a la cantidad de pedido esta debe recalcularse al alcanzar el Punto de pedido (Pp) teniendo en cuenta que puede variar dependiendo de las existencias en el almacén al momento de emitir la orden.

A continuación, se detalla los cálculos realizados para el resto de materiales.

Tabla 4

*Máximos y Mínimos de los ítems del almacén de la empresa Virgen de las Mercedes*

Descripción	UNIDAD	Tiempo de Reposición (Tr-Días)	Consumo Promedio (Cp-Diario)	Consumo Máximo (CM-Diario)	Consumo Mínimo (Cm-Diario)	Existencia Máxima (EM)	Existencia Mínima (Em)	Existencia Acutal E	Punto de Pedido (Pp)	Cantidad de Pedido	Indicador Comprar	OBSERVACIÓN
PAPEL BOND REPORT A4 75 GR.	UNI	2	250	523	100	1246	200	0	700	1246	COMPRAR	En proceso de Compras
SOLDADURA CELLOCORP AP 4.00 X 3.50	UNI	2	25	45	10	110	20	24	70	86	COMPRAR	En proceso de Compras
SOLDADURA SUPERCITO AP 3.25 X 3.50	UNI	2	15	39	10	98	20	122	50	-24		Tenemos stock
SOLDADURA CELLOCORP AP 3.25 X 3.50	UNI	2	11	28.00	5.00	66.00	10.00	1.88	32.00	64.12	COMPRAR	En proceso de Compras
PRECINTO DE SEGURIDAD AZUL	UNI	2	10	26.00	5.00	62.00	10.00	0	30.00	62.00	COMPRAR	Requerimiento ya solicitado
SOLDADURA SUPERCITO AP 4.00 X 3.50	UNI	2	8	20	4	48	8	262	24	-214		Tenemos stock
PLASTICO	MT	2	6	17	3	40	6	12.19	18	27.81	COMPRAR	En proceso de Compras
FORMATO ENTREGA DOCUMENTOS	UNI	2	5	13	3	32	6	0	16	32	COMPRAR	En proceso de Compras
FORMATO RESUMEN DE VIAJE	UNI	2	5	13	3	32	6	0	16	32	COMPRAR	En proceso de Compras
ACEITE MOTOR R4 SHELL 15W40	LTS	2	4	11	2	26	4	32	12	-6		Tenemos stock
FORMATO PERMISO DE SALIDA	UNI	2	2	7	1	16	2	750	6	-734		Tenemos stock
FORMATO DE INFORME DE CONDUCTOR	UNI	2	2	7	1	16	2	416	6	-400		Tenemos stock
FOCO R5W 24V 5W 17181	PZA	2	2	6	1	14	2	5	6	9	COMPRAR	En proceso de Compras
FOCO 1C 067 24V 5W	UNI	2	2	5	1	12	2	12	6	0		Requerimiento ya solicitado
ACEITE SPIRAX A 140°	LTS	2	2	5	1	12	2	862	6	-850		Tenemos stock
FOCO 24V 21W 1C NARVA 17643	PZA	2	1	4	1	10	2	6	4	4		Tenemos stock
BOLSAS CELOFAN	UNI	2	1	4	1	10	2	2	4	8	COMPRAR	En proceso de Compras
ACEITE MOTOR 15W/40 RIMULA R4	BAL	2	1	4	1	10	2	6.5	4	3.5		Tenemos stock
ACEITE SPIRAX A 90	LTS	2	1	4	1	10	2	0	4	10	COMPRAR	En proceso de Compras
REMACHE 3/16 X 1"	UNI	2	1	4	1	10	2	0	4	10	COMPRAR	En proceso de Compras
DESPACHO DE COMBUSTIBLE	UNI	2	1	4	1	10	2	7595	4	-7585		Tenemos stock
FORMATIO PRE- USO VEHICULAR	UNI	2	1	4	1	10	2	1370	4	-1360		Tenemos stock
TARJETAS DE PRESENTACION	UNI	2	1	4	1	10	2	524	4	-514		Tenemos stock
REMACHE 1/8 X 1/2"	UNI	2	1	4	1	10	2	24	4	-14		Tenemos stock

Fuente: Elaboración propia

Adicional a ello se plantea el uso de un Kárdex para el control del ingreso y salida de Ítems del almacén.

<b>KARDEX -TALLER VIRGEN DE LAS MERCEDES</b>				
<b>Código</b>	<b>Descripción del Item</b>	<b>Fecha</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Movimiento</b>
<b>Fecha</b>	<b>09/09/2019</b>			
<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Entradas</b>	<b>Salidas</b>	<b>Stock</b>
1	FILTRO DE CAJA-VOLVO -85108176			
2	FILTRO DE CAJA-DIESEL TECNIC -3517857			
3	FILTRO DE COMBUSTIBLE -VOLVO -20976003			
4	FILTRO DE COMBUSTIBLE -VOLVO -20972293			
5	FILTRO DE COMBUSTIBLE -VOLVO -8193841			
6	FILTRO DE COMBUSTIBLE -MANN FILTER -466887-5			
7	FILTRO DE COMPRESORA-VOLVO -8152009-1			
8	FILTRO DE COMPRESORA-MANN FILTER -C913/1			
9	FILTRO DE HIDROLINA -MANN FILTER -349619			
10	FILTRO DE TANQUE DE COMBUSTIBLE -VOLVO -3944785			
11	FILTRO REFRIGERANTE-VOLVO -20532237			
12	FILTRO REFRIGERANTE -FIL FILTER -1699830			
13	FILTRO SECADOR DE AIRE -VOLVO -20972915			
14	FILTRO SEPARADOR DE AGUA -VOLVO -20998367			
15	FILTRO SEPARADOR DE AGUA -VOLVO -21380488			
16	FILTRO SEPARADOR DE AGUA -ZF -8159975-Z			
17	FILTRO SEPARADOR DE AGUA -ZF -8125469			
18	FILTRO SEPARADOR DE AGUA -MANN FILTER -P1234			
19	FILTRO HIDROLINA -MANN FILTER -349619			
20	FILTRO DE COMPRESORA-MANN FILTER -C913/1			
21	FILTRO DE CAJA-DIESEL TECNIC -3517857			
22	FILTRO COMBUSTIBLE -MANN FILTER -466887-5			
23	FILTRO ACEITE FLEETGUAR -LF 695			
24	FILTRO ACEITE FLEETGUAR -LF-694			
25	FILTRO COMBUSTIBLE -FLEETGUAR -FF-5012			
26	FILTRO COMBUSTIBLE -PURALATOR -FCO-534			
27	FILTRO AIRE -MANN FILTER -1665898			
28	FILTRO AIRE -MANN FILTER -6888848			
29	FILTRO AIRE -MANN FILTER -8149961			
30	FILTRO AIRE -MANN FILTER -21041297			
31	FILTRO ACEITE PURALATOR PP-410			
32	FILTRO PETROLEO PURALATOR FCO-520			
33	FILTRO PETROLEO PURALATOR FCO-526			
34	FILTRO DE AIRE PURALATOR ATP-5144			
35	LLAVE FILTRO DE ACEITE 3/8"			

Figura 11. Kárdex propuesto

Fuente: Elaboración propia

## 2. CLASIFICACIÓN ABC

Para realizar la clasificación ABC se tomó en cuenta todos los productos que tuvieron salidas del almacén del Taller Virgen de las Mercedes.

EL procedimiento para relazar la clasificación ABC fue el siguiente:

1. Determine el consumo anual en unidades por familia.
2. Determine el costo unitario de cada artículo.
3. Multiplique el costo unitario por el consumo anual en unidades para calcular el costo anual de cada artículo.
4. Calcule el porcentaje individual que representa el costo anual del valor total de su valor.
5. Ordene de mayor a menor los artículos de acuerdo al porcentaje individual.
6. Le di la clasificación ABC en base a los siguientes criterios:

Tabla 5

*Criterios de clasificación ABC*

<b>% ACUMULADO</b>	<b>CLASIFICACION</b>
0-80%	A
80-95%	B
95% 100%	C
<b>TOTAL</b>	

Fuente: Elaboración propia

Debido a la diversidad de productos se procedió a agrupar los ítems del almacén por familias, así como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 6

*Agrupación en familias*

N°	FAMILIA	ITEMS - AÑO 2019
1	SIST. ELECTRICO	10088
2	PERNOS	5821
3	IMPRESOS	5052
4	PRODUCTOS VARIOS	3046
6	UTILES OFICINA	2762
7	SOLDADURA	2652
9	SISTEMA CABINA	2542
10	LUBRICANTES	2433
11	SIST. SUSPENSION	2182
12	UTILES DE LIMPIEZA	1766
13	FILTRO	1067
14	SIST. MOTOR	998
15	PINTURAS	818
16	SIST. ENGRASE	781
17	SIST. TRANSMISION	689
18	SIST. FRENOS	612
19	SIST. NEUMATICO	381
20	MEDICINA	295
21	SISTEMA HIDRAULICO	251
22	SISTEMA DIRECCION	247
23	RODAJES	246
24	EQUIPO DE SEGURIDAD	112
25	SISTEMA CHASIS	94
26	EQUIPOS COMPUTO	60
27	NEUMATICOS	41
28	SIST. ADMISION	27
29	SISTEMA DE EMBRAGUE	24
30	SIST. COMBUSTIBLE	22
31	SIST. REFRIGERACION	13
32	TORNO	9
33	SIST. 5° RUEDA	4
	<b>TOTAL</b>	<b>45133</b>

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar la empresa tiene 31 familias y también se determinó que el total de ítems en el almacén era de 45113.

Luego de que se realizó la agrupación por familias se determinó el tipo de clasificación para cada familia a través del % acumulado de los montos en soles de las familias, así como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 7

*Clasificación ABC en función de los montos*

DESCRIPCION	MONTO EN SOLES	PARTICIPACION DEL MA%	% ACUMULADO	A	B	C
NEUMATICOS	S/. 216,118.98	15.16%	15.16%	A		
PRODUCTOS VARIOS	S/. 166,898.67	11.71%	26.86%	A		
SIST. ELECTRICO	S/. 140,566.14	9.86%	36.72%	A		
SIST. TRANSMISION	S/. 133,679.67	9.38%	46.10%	A		
LUBRICANTES	S/. 130,115.00	9.13%	55.22%	A		
SIST. FRENOS	S/. 120,298.68	8.44%	63.66%	A		
FILTRO	S/. 109,975.00	7.71%	71.37%	A		
SIST. MOTOR	S/. 91,176.41	6.39%	77.77%	A		
SOLDADURA	S/. 54,703.53	3.84%	81.60%		B	
SIST. SUSPENSION	S/. 37,816.74	2.65%	84.25%		B	
SISTEMA CABINA	S/. 37,389.61	2.62%	86.88%		B	
RODAJES	S/. 29,085.82	2.04%	88.92%		B	
PINTURAS	S/. 27,922.90	1.96%	90.88%		B	
SISTEMA DIRECCION	S/. 21,339.08	1.50%	92.37%		B	
IMPRESOS	S/. 19,870.16	1.39%	93.77%		B	
UTILES OFICINA	S/. 19,824.65	1.39%	95.16%			C
EQUIPOS COMPUTO	S/. 11,165.78	0.78%	95.94%			C
SIST. NEUMATICO	S/. 8,981.39	0.63%	96.57%			C
PERNOS	S/. 8,870.52	0.62%	97.19%			C
SIST. ADMISION	S/. 8,535.68	0.60%	97.79%			C
SIST. REFRIGERACION	S/. 8,308.70	0.58%	98.37%			C
SISTEMA DE EMBRAGUE	S/. 7,590.32	0.53%	98.90%			C
SISTEMA CHASIS	S/. 6,004.02	0.42%	99.33%			C
SISTEMA HIDRAULICO	S/. 4,132.20	0.29%	99.62%			C
UTILES DE LIMPIEZA	S/. 1,713.42	0.12%	99.74%			C
SIST. COMBUSTIBLE	S/. 1,397.62	0.10%	99.83%			C
EQUIPO DE SEGURIDAD	S/. 1,095.58	0.08%	99.91%			C
SIST. ENGRASE	S/. 639.92	0.04%	99.96%			C
SIST. 5° RUEDA	S/. 271.19	0.02%	99.97%			C
MEDICINA	S/. 227.20	0.02%	99.99%			C
TORNO	S/. 140.84	0.01%	100.00%			C
<b>TOTAL</b>	<b>S/. 1,425,855.42</b>					

Fuente: Elaboración propia

Como se puede ver en la tabla 7, de las 31 familias, 8 obtuvieron la clasificación A, 7 familias la clasificación B y 16 familias obtuvieron la clasificación C.

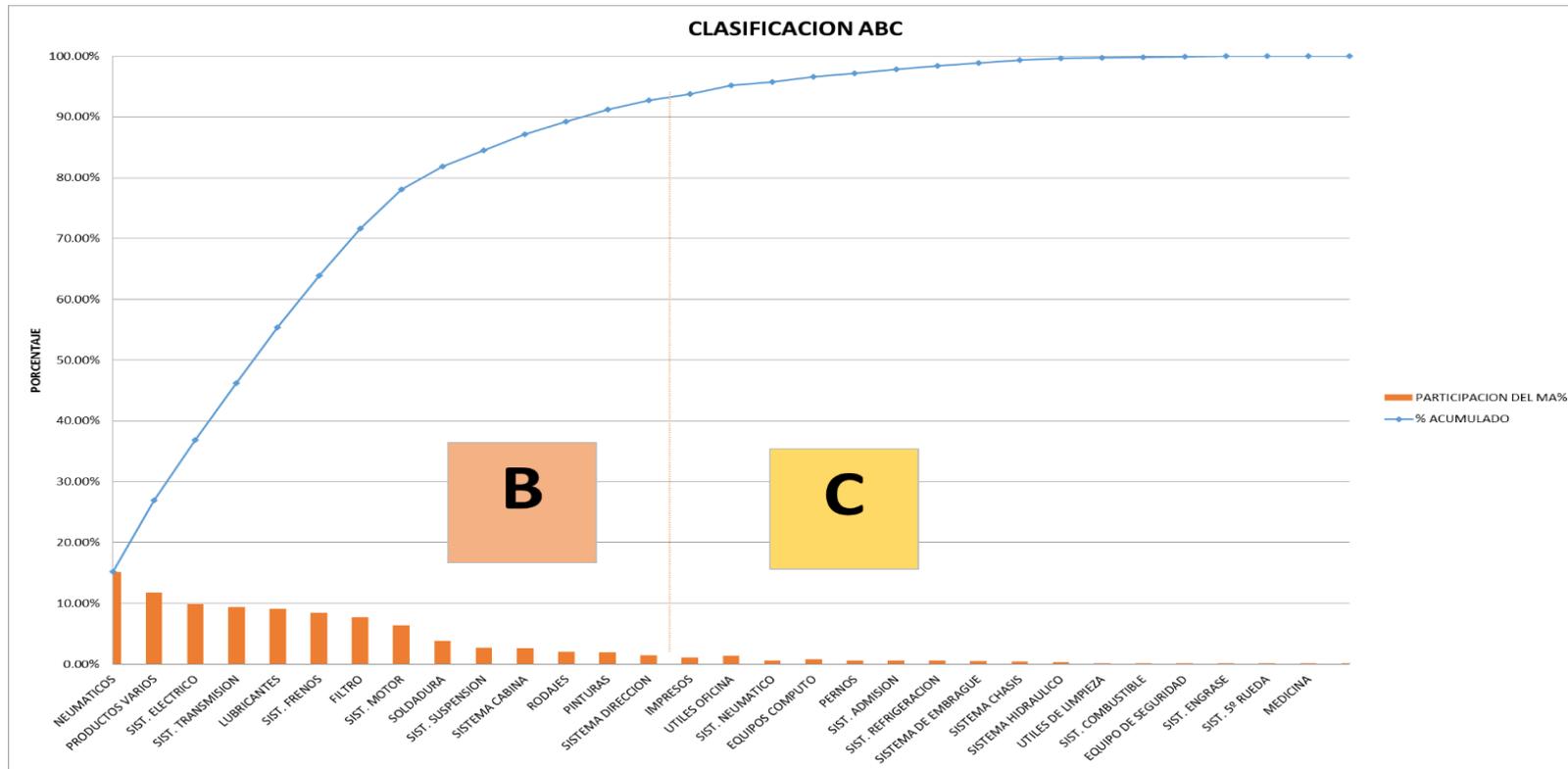


Figura 12: Grafico de la clasificación ABC

Fuente: Elaboración propia

Con la propuesta de mejora de la gestión de inventarios se espera reducir el número de compras de emergencia de 388 a 196 y es por ello que se logra reducir la pérdida anual por las compras de emergencia de S/.17,460.00 a S/.8,820.00, así como se muestra en la tabla 8.

Tabla 8

*Reducción de la pérdida por falta de stock de repuestos.*

Mes -2019	# Compras totales	# de compras de emergencia por falta de stock	% de compras de emergencia	Costo por compras de emergencia
Enero	325	13	4.0%	S/. 585.00
Febrero	294	23	7.8%	S/. 1,035.00
Marzo	301	20	6.6%	S/. 900.00
Abril	258	13	5.0%	S/. 585.00
Mayo	326	12	3.7%	S/. 540.00
Junio	239	13	5.4%	S/. 585.00
Julio	257	24	9.3%	S/. 1,080.00
Agosto	334	16	4.8%	S/. 720.00
Septiembre	290	9	3.1%	S/. 405.00
Octubre	208	8	3.8%	S/. 360.00
Noviembre	217	22	10.1%	S/. 990.00
Diciembre	319	23	7.2%	S/. 1,035.00
Total	3368	196	5.8%	S/. 8,820.00

Fuente: Elaboración propia

### 2.3.3.2. Causa raíz 2: Falta de orden y limpieza en el almacén

#### 2.3.3.2.1. Diagnóstico de costos perdidos

Debido a la falta de orden en el almacén y el inadecuado almacenamiento se generó pérdidas de repuestos ya que en algunos casos estos se deterioraron quedando inservibles para su posterior uso. Es así pues que en el año 2019 se tuvo una pérdida de S/.43,382.95.

Tabla 9

#### *Costo por la falta de orden en el almacén*

Repuestos	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Total
ACEITE CASTROL 555039 80W90 X 12 LT	LTS	12	S/. 13.76	S/. 165.15
ACEITE CASTROL 555063 SAE 20W50 X 12 LT	LTS	13	S/. 13.19	S/. 171.47
ACEITE CASTROL 555064 SAE 20W50 X 3 GLN	GAL	12	S/. 49.57	S/. 594.87
ACEITE CASTROL 555065 GTX 10W30 X 12 LT	LTS	19	S/. 12.26	S/. 232.90
ACEITE CASTROL 555093 TRANSMAX DEX ATF	LTS	12	S/. 12.26	S/. 147.10
ACEITE CASTROL 555184 GTX 10W30 X 3 GLN	GAL	6	S/. 47.73	S/. 286.35
ACEITE CASTROL 555331 CRB PLUS 15W40 X 12 LT	UNID	19	S/. 12.36	S/. 234.82
ACEITE GASOL 10W30 X LITRO	LTS	5	S/. 12.68	S/. 63.41
ACEITE GASOL 20W50 X GALON	GAL	21	S/. 60.79	S/. 1,276.55
AMORTIGUADOR 2TR	UNID	5	S/. 151.64	S/. 758.20
AMORTIGUADOR DELANTERO HI ACE	UNID	7	S/. 88.94	S/. 622.55
AMORTIGUADOR FR	UNID	5	S/. 63.88	S/. 319.41
AMORTIGUADOR FRONTAL LH ZZE121L ZZE122L	UNID	21	S/. 463.97	S/. 9,743.37
BATERIA BOSCH	UNID	7	S/. 436.22	S/. 3,053.51
BATERIA BOSCH YARIS COROLLA URBAN	UNID	11	S/. 310.51	S/. 3,415.61
EMPAQUE	UNID	18	S/. 2.32	S/. 41.71
EMPAQUE DE CARTON 11	UNID	25	S/. 5.67	S/. 141.75
EMPAQUE DE CULATA	UNID	5	S/. 98.37	S/. 491.85
FARO HELLA COMET 500B BLANCO 1F4005750831	UNID	5	S/. 84.43	S/. 422.15
FARO HELLA LUMINATOR CROMADO	UNID	5	S/. 598.08	S/. 2,990.38
FARO RALLY 1000 LARGO ALCANCE AMARILLO	UNID	5	S/. 119.34	S/. 596.70
FARO RALLY 1000 LARGO ALCANCE BLANCO	UNID	7	S/. 119.51	S/. 836.54

FARO, NEBLINERO2011	KT	7	S/. 340.24	S/. 2,381.68
FILTRO DE ACEITE KUN26L	UNID	8	S/. 22.98	S/. 183.84
FILTRO DE ACEITE MVP	UNID	17	S/. 18.28	S/. 310.74
FILTRO DE ACEITE NCP92	UNID	19	S/. 23.30	S/. 442.76
FILTRO DE ACEITE SANYONG REXTON	UNID	14	S/. 42.37	S/. 593.18
FILTRO DE ACEITE ZRT272 ZVW30	UNID	6	S/. 27.86	S/. 167.14
FILTRO DE ACEITE, 1RZ 2RZFE 3RZF- 5VZFE 2TZFE	UNID	8	S/. 36.66	S/. 293.27
FILTRO DE ACEITE.	UNID	3	S/. 29.74	S/. 89.21
FILTRO DE ACEITE.	UNID	7	S/. 41.52	S/. 290.64
FILTRO DE AIRE 15BFT BU212L	UNID	9	S/. 117.15	S/. 1,054.31
MANDIL DE GUARDAFANGO RH	UNID	8	S/. 262.60	S/. 2,100.80
MANGUERA 1	UNID	8	S/. 74.71	S/. 597.68
MANGUERA 2	UNID	8	S/. 74.71	S/. 597.68
MANGUERA C C; J TECN1 NSP110	CONJ	8	S/. 584.10	S/. 4,672.80
MANGUERA CORRUGADA 1" X METROS	MTS	5	S/. 2.97	S/. 14.85
MANGUERA CORRUGADA 1/4 X METRO / CR1007P	UNID	16	S/. 0.90	S/. 14.41
MANGUERA DESVIO AGUA M. <sup>a</sup> 2	UNID	25	S/. 33.88	S/. 847.00
Total		435		S/. 43,382.95

Fuente: Elaboración propia

Además, se determinó que el % de repuestos deteriorados por falta de orden y limpieza fue del 1%, así como se muestra en la tabla 10.

Tabla 10

*% de repuestos deteriorados en el año 2019*

% de repuestos deteriorados	2019
Cantidad de repuestos deteriorados	435
N° de ítems en el almacén	45133
% de repuestos deteriorados	1.0%
Pérdida actual	S/. 43,382.95

Fuente: Elaboración propia

### 2.3.3.2.2. Solución propuesta

Par dar solución a esta causa raíz se planteó utilizar la metodología de las 5S.

## METODOLOGÍA DE LAS 5S

Con esta herramienta se busca tener una mejor organización de los ítems del almacén, teniendo en cuenta el movimiento o salidas de los ítems para lograr un trabajo más productivo y eficaz.

Para realizar esta técnica, se elaboró un programa, donde se mencionan las diferentes actividades a desarrollar y formatos de registro que permitan llevar un control.

Como primer paso se deben conformar grupos por cada etapa dentro del área y los encargados de éstas, capacitarán respecto a la técnica. A continuación, se muestran las etapas y acciones que deben realizarse para cada una de ellas.

### **1. SEIRI - CLASIFICACIÓN**

En esta fase se deben distinguir los elementos innecesarios y necesarios, por lo cual se seguirá con los siguientes pasos:

1. Separar elementos innecesarios.
2. Listar los elementos innecesarios.
3. Establecer reuniones para la toma de decisiones y acuerdos.
4. Retirar e identificar elementos innecesarios

Se utilizará el formato de la tarjeta roja con la finalidad de poder identificar los elementos y/o herramientas innecesarias del almacén.

<b>TARJETA ROJA -TALLER VIRGEN DE LAS MERCEDES</b>			
<b>Fecha:</b>		<b>Tarjeta N°:</b>	
<b>TIPO DE ELEMENTO</b>			
NEUMATICOS		LUBRICANTES	
PRODUCTOS VARIOS		SIST. FRENOS	
SIST. ELECTRICO		FILTRO	
SIST. TRANSMISION		SIST. MOTOR	
SIST. SUSPENSION		SOLDADURA	
SISTEMA CABINA		SISTEMA DIRECCION	
RODAJES		IMPRESOS	
PINTURAS		UTILES OFICINA	
SIST. NEUMATICO		EQUIPOS COMPUTO	
PERNOS		SISTEMA HIDRAULICO	
SIST. ADMISION		UTILES DE LIMPIEZA	
SIST. REFRIGERACION		SIST. COMBUSTIBLE	
SISTEMA DE EMBRAGUE		EQUIPO DESEGURIDAD	
SISTEMA CHASIS		SIST. ENGRASE	
MEDICINA		SIST. 5° RUEDA	
<b>DISPOSICIÓN DEL ELEMENTO</b>			
Eliminar		Reparar	
Transferir			

Figura 13. Tarjeta roja

Fuente: Elaboración propia

## 2. SEITON – ORDEN

En esta fase se empezará a demarcar cada elemento dentro del almacén. Para esto se debe seguir con los siguientes pasos:

1. Definir los lugares de almacenamiento, como estantes y armarios.
2. Determinar un lugar para cada ítem.
3. Identificar cada lugar de almacenamiento y cada elemento (herramienta, documento, etc.) con la misma identificación.
4. Mantener siempre ordenadas las áreas del almacén.

Para determinar un orden adecuado para cada familia se hizo uso de la clasificación ABC pero esta vez en función de las salidas de los repuestos o ítems durante el año 2019.

Tabla 11

*Clasificación ABC en función de las salidas de ítems*

Nº	FAMILIA	ITEMS - AÑO 2019	H%	F	80-20	CLASIFICACIÓN
1	SIST. ELECTRICO	10088	22.4%	10,088	80	A
2	PERNOS	5821	35.2%	15,909	80	A
3	IMPRESOS	5052	46.4%	20,961	80	A
4	PRODUCTOS VARIOS	3046	53.2%	24,007	80	A
6	UTILES OFICINA	2762	59.3%	26,769	80	A
7	SOLDADURA	2652	65.2%	29,421	80	A
9	SISTEMA CABINA	2542	70.8%	31,962	80	A
10	LUBRICANTES	2433	76.2%	34,395	80	A
11	SIST. SUSPENSION	2182	81.0%	36,577	80	B
12	UTILES DE LIMPIEZA	1766	85.0%	38,342	80	B
13	FILTRO	1067	87.3%	39,409	80	B
14	SIST. MOTOR	998	89.5%	40,407	80	B
15	PINTURAS	818	91.3%	41,225	80	B
16	SIST. ENGRASE	781	93.1%	42,006	80	B
17	SIST. TRANSMISION	689	94.6%	42,695	80	B
18	SIST. FRENOS	612	96.0%	43,307	80	C
19	SIST. NEUMATICO	381	96.8%	43,688	80	C
20	MEDICINA	295	97.5%	43,983	80	C
21	SISTEMA HIDRAULICO	251	98.0%	44,234	80	C
22	SISTEMA DIRECCION	247	98.6%	44,481	80	C
23	RODAJES	246	99.1%	44,727	80	C
24	EQUIPO DE SEGURIDAD	112	99.3%	44,839	80	C
25	SISTEMA CHASIS	94	99.6%	44,933	80	C
26	EQUIPOS COMPUTO	60	99.7%	44,993	80	C
27	NEUMATICOS	41	99.8%	45,034	80	C
28	SIST. ADMISION	27	99.8%	45,061	80	C
29	SISTEMA DE EMBRAGUE	24	99.9%	45,085	80	C
30	SIST. COMBUSTIBLE	22	99.9%	45,107	80	C
31	SIST. REFRIGERACION	13	100.0%	45,120	80	C
32	TORNO	9	100.0%	45,129	80	C
33	SIST. 5º RUEDA	4	100.0%	45,133	80	C
	TOTAL	45133				

Fuente: Elaboración propia

Como se puede ver la tabla anterior, los útiles de oficina, soldadura y productos varios deben estar cerca a la puerta del almacén ya que son los que más salidas registran del almacén.

### 3. SEISO – LIMPIEZA

La finalidad de este pilar es identificar y eliminar todos los focos de suciedad, así como incentivar la actitud de limpieza del almacén. El proceso de implementación se debe apoyar en un fuerte programa de entrenamiento y suministro de los elementos necesarios para su realización, como también del tiempo requerido para su ejecución.

### **Definición de metas**

- Mantener todas las áreas del almacén siempre limpia.
- Incentivar la actitud de limpieza erradicando malas costumbres en el personal.

### **Plan de limpieza**

Se debe de realizarse 30 minutos al inicio y al finalizar la jornada dentro del almacén. Las personas que realicen la limpieza deben contar con los materiales y equipos necesarios, para garantizar un trabajo óptimo y con el menor riesgo de accidentes.

### **Preparación de elementos de limpieza**

Para la ejecución de la limpieza se requerirá de escobas, trapos, baldes, trapeadores, desengrasante y tachos de basura.

### **Ejecución**

La ejecución de este pilar deberá de estar acompañado por charlas instructivas y de capacitación, que abarquen desde el porqué de la limpieza.

## **4. SEIKETSU - ESTANDARIZACIÓN**

Estandarizar es la consecuencia de la interacción de tres hechos construidos a medida que se aplican las tres primeras "S", ellos son:

1. Desarrollar el aprendizaje (Clasificación, orden y limpieza)

2. Teoría del cambio

3. Establecer controles visuales. Estos son sistemas de comunicación que tenemos incorporado en nuestra vida cotidiana, por el cual mediante imágenes se explicitan mensajes claros y precisos que permiten conocer, ubicar y recordar normas de comportamiento en un lugar determinado.

Al finalizar la limpieza el Jefe de Logística debe supervisar que se haya hecho cumplimiento de este pilar.

## **5. SHITSUKE – DISCIPLINA**

Como estrategia para el mantenimiento de las 5S en el tiempo, se realizará inspecciones al almacén con la finalidad de verificar el cumplimiento de los procedimientos establecidos, así como también se programará capacitaciones al personal para poder enfatizar la importancia de la metodología 5S, asimismo escuchar sus recomendaciones que permitan mejorarla y mantenerla.

Cabe mencionar que en el anexo 5, se muestra el formato para el desarrollo de las inspecciones en el almacén.

También en el anexo 6 se elaboró un programa de orden y limpieza.

A continuación, se muestra el cronograma de las 5S:

Tabla 12

Programa de las 5s

Programa 5'S			MES																											
			Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio			
5 "S"	Actividades	Responsable	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
<b>SEIRI CLASIFICACIÓN</b>	Distintuir elementos innecesarios y necesarios	Almaceneros y personal de limpieza	x	x	x	x	x	x																						
<b>SEITON ORDEN</b>	Demarcación	Almaceneros y personal de limpieza				x	x	x	x	x																				
	Distribución en función de las familias	Almaceneros y personal de limpieza				x	x	x	x	x																				
<b>SEISO LIMPIEZA</b>	Limpieza diaria	Almaceneros y personal de limpieza	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Control de Limpieza	Almaceneros y personal de limpieza	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>SEIKETSU ESTANDARIZACIÓN</b>	Codificación	Almaceneros y personal de limpieza							x	x	x	x																		
	Rotulado	Almaceneros y personal de limpieza									x	x	x	x																
	Reuniones de control Responsabilidades Asignaciones y avances	Almaceneros y personal de limpieza	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Control de Limpieza	Jefe de Logística	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>SHITSUKE DISCIPLINA</b>	Capacitación al personal	Jefe de Logística		x								x																		
	Inspección	Jefe de Logística					x						x																	x

Fuente: Elaboración propia

Con la propuesta de mejora de las 5s se espera reducir el % de repuestos deteriorados por falta de orden y limpieza de 1% a 0.7%, reduciendo la pérdida de S/.43,382.95 a S/.30,369.00, así como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 13

*Reducción de la pérdida de repuestos deteriorados*

% de repuestos deteriorados	2019	Con la mejora
Cantidad de repuestos deteriorados	435	305
N° de ítems en el almacén	45133	45133
% de repuestos deteriorados	1.0%	0.7%
Pérdida actual	S/. 43,382.95	S/. 30,369.00

Fuente. Elaboración propia

### 2.3.3.3. Causa raíz 3: Falta de control documentario

#### 2.3.3.3.1. Diagnóstico de costos perdidos

La empresa no se cuenta con formatos para el registro y entrega de las unidades lo que genera tiempos de demora para realizar estos pasos, es por ello que el indicador % de formatos de gestión de mantenimiento es de 0%. Es así pues que en promedio por no tener estos formatos se genera un tiempo de demora por el registro manual de 7 minutos (véase estudio de tiempos en el anexo 2) por cada unidad atendida, al multiplicar por el total de vehículos atendidos de 1451 obtenemos un total de 10157 minutos de tiempo de demora, al convertirlo en horas nos da un total de 169.28.

Para valorizar esta pérdida se multiplicó el tiempo perdido de 169.28 horas por el costo por hora de la empresa el cual fue de S/229.78 (véase tabla 14) obteniéndose una pérdida de S/38,898.00. Así como se muestra en la tabla 15.

Tabla 14

*Costo por hora de la empresa*

COSTO POR HORA	
VENTAS	S/. 1,911,776
UTILIDAD NETA	S/. 573,532.80
RENTABILIDAD	30%
HORAS TOTALES	2496
COSTO POR HORA	S/. 229.78

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15

*Costo por falta de control documentario*

<b>Falta de control documentario</b>	2019
Número de vehículos atendidos	1451
Demora en el registro y entrega de la unidad (min)	7
Tiempo total de demora en registro y entrega (min)	10157
Tiempo total de demora en registro y entrega (horas)	169.28
Costo lucro cesante por el tiempo de demora en registro y entrega	S/. 38,898

Fuente: Elaboración propia

#### 2.3.3.3.2. Solución propuesta

Debido a que la empresa o cuenta con formatos para el registro y recepción de las unidades a las que realiza el mantenimiento es por ello que se plantea elaborar formatos que mejoren su actual registro y el proceso de mantenimiento.

Los formatos propuestos son:

- Formato de recepción y entrega de unidades (Véase anexo 1)
- Relación de mantenimiento realizado (Véase anexo 3)

➤ Formato de Orden de Trabajo (Véase anexo 4)

Con la utilización de cada uno de los formatos propuestos se espera reducir el tiempo de demora en registro y entrega de las unidades de 169.28 a 96.73 horas, con lo cual se logra reducir la pérdida anual de S/38,898.00. a S/22,227.00.

Tabla 16

*Reducción de la pérdida por falta de control documentario*

<b>Falta de control documentario</b>	2019	Con la mejora
Número de vehículos atendidos	1451	1451
Demora en el registro y entrega de la unidad (min)	7	4
Tiempo total de demora en registro y entrega (min)	10157	5804
Tiempo total de demora en registro y entrega (horas)	169.28	96.73
Costo lucro cesante por el tiempo de demora en registro y entrega	S/. 38,898	S/. 22,227

Fuente: Elaboración propia

#### **2.3.3.4. Causa raíz 4: Falta de procedimiento logístico**

##### **2.3.3.4.1. Diagnóstico de costos perdidos**

Debido a que en la empresa no se tiene procedimientos logísticos para la atención de las unidades en cuanto al desarrollo del mantenimiento se refiere, esto origina tiempo de demora para la atención por parte de los colaboradores de mantenimiento ya que no saben quién tiene que realizar tal o cual actividad. Cabe mencionar que el indicador de % de procedimientos de mantenimiento es de 0% por los motivos antes mencionados.

Es por ello que en promedio se estima que el tiempo de demora por unidad atendida es de 4 minutos (véase estudio de tiempos en el anexo 2), al multiplicar por el total de vehículos atendidos de 1451 obtenemos un total de

5804 minutos de tiempo de demora, al convertirlo en horas nos da un total de 96.73.

Para valorizar esta pérdida se multiplicó el tiempo perdido de 96.73 horas por el costo por hora de la empresa el cual fue de S/.229.78, obteniéndose una pérdida de S/.22,227.00. Así como se muestra en la tabla 17.

Tabla 17

*Costo por falta de procedimientos de trabajo*

<b>Falta de procedimiento logístico</b>	2019	Con la mejora
Número de vehículos atendidos	1451	1451
Demora en la atención por parte de los colaboradores de mantenimiento(min)	4	2
Tiempo total de demora en atención por parte de los colaboradores de mantenimiento (min)	5804	2902
Tiempo total de demora en atención por parte de los colaboradores de mantenimiento(horas)	96.73	48.37
Costo lucro cesante por el tiempo de demora en atención por parte de los colaboradores de mantenimiento	S/. 22,227	S/. 11,114

Fuente: Elaboración propia

**2.3.3.4.2. Solución propuesta**

Para dar solución a esta causa raíz se procedió a realizar un procedimiento para el área logística y almacén con la finalidad de mejorar la actual gestión logística.

A continuación, se detalla el paso a paso del proceso propuesto

1. Recepción de la unidad

La unidad ingresa y el supervisor llena el formato de ingreso detallando el tipo detalla y avería que tiene la unidad móvil y genera el orden de trabajo.

## 2. Atención de la unidad

El mecánico recibe la orden de trabajo procede a desarrollar el mantenimiento.

## 3. Requerimiento de repuestos y materiales

Este requerimiento lo realiza el jefe de área hacia el área logística para que realice la verificación de stock, en este requerimiento se indica la lista de los materiales que necesitan para continuar con el mantenimiento de los trabajos planificados

## 4. Verificación de stock

Una vez que logística recibe el requerimiento el cual fue enviado por el jefe de área, Logística trasmite este requerimiento al área de almacén para que haga la verificación del stock del material y si no tuviera en stock procede a realizar el requerimiento a los proveedores.

## 5. Generación de la orden de compra

Si no se encuentra el material requerido en el almacén, el almacenero traslada este requerimiento a Logística para que genere la orden de compra.

Logística genera la orden de compra y luego es enviada al proveedor para el respectivo abastecimiento.

## 6. Recepción

En este procedimiento el área logística recibe el material indicado en la orden de compra que se le envió al proveedor.

## 7. Verificación

El jefe de logística realiza la verificación del material de acuerdo a la guía de remisión o factura traída por el proveedor y por la orden de compra.

#### 8. Registro de ingreso

Luego de la verificación del material se realiza el registro de ingreso en el Kardex logístico.

#### Etapa de almacenamiento

En esta etapa se hace referencia a la manipulación del material dentro del almacén:

#### 9. Traslado al lugar destinado en el almacén

Los materiales son ingresados al área de almacén en donde el almacenero tendrá que ingresarlo y ubicarlo de forma adecuada.

#### 10. Recepción del vale de salida

Luego de realizar el registro del material en el almacén, se procede a la entrega del material al área que hizo el requerimiento, para ello el trabajador tiene que realizar un requerimiento del material al jefe de área, este da el visto bueno o aprobación y se realiza un vale de salida.

#### 11. Verificación del material

Luego de la recepción del vale de salida por parte del almacenero, se realiza la verificación del material antes de ser entregado al trabajador, para evitar así, disconformidades, o que luego el trabajador malogre el material y diga que se entregó así.

#### 12. Despacho

Luego que se ha verificado y el material se encuentra en óptimas condiciones el material es entregado al trabajador u operario del área que hizo el requerimiento.

#### 13. Registro de salida

Luego de realizar la entrega del material al trabajador, el almacenero realiza el registro de salida del material para que de esta manera se mantenga actualizado el Kardex logístico.

#### 14. Conclusión del mantenimiento

El mecánico lleva a cabo el mantenimiento.

#### 15. Entrega de la unidad móvil

La unidad móvil pasa al área de espera en donde se hará la entrega de la unidad móvil y el supervisor llena el formato de recepción y entrega.

Con el desarrollo de este procedimiento se espera reducir el tiempo de demora en la atención de las unidades móviles de 96.73 a 48.37 horas con lo cual se reduce la pérdida anual de S/.22,227.00 a S/.11,114.00, así como se muestra en la tabla 18.

Tabla 18

*Reducción de la pérdida por falta de procedimiento logístico*

<b>Falta de procedimiento logístico</b>	2019	Con la mejora
Número de vehículos atendidos	1451	1451
Demora en la atención por parte de los colaboradores de mantenimiento(min)	4	2
Tiempo total de demora en atención por parte de los colaboradores de mantenimiento (min)	5804	2902
Tiempo total de demora en atención por parte de los colaboradores de mantenimiento(horas)	96.73	48.37
Costo lucro cesante por el tiempo de demora en atención por parte de los colaboradores de mantenimiento	S/. 22,227	S/. 11,114

Fuente: Elaboración propia

### **2.3.3.5. Causa raíz 5: Falta de capacitación**

#### **2.3.3.5.1. Diagnóstico de costos perdidos**

La empresa Virgen de las Mercedes en el año 2019 no brindó ningún tipo de capacitación a sus colaboradores, es por ello que el indicador de % de trabajadores capacitados es de 0%.

Esto ocasionó que la empresa tuviera retrasos en la entrega de las unidades teniendo que pagar penalidades, el cual consiste en un descuento del 10% del monto facturado.

En el año 2019, de las 1451 unidades atendidas solo el 7.8% (105 unidades) fueron entregadas fuera del plazo planificado, es por ello que se tuvo una pérdida de S/.36,750.00 por las penalidades. Así como se muestra en la tabla 19.

Tabla 19

*Pérdida por falta de capacitación*

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
VENTAS REPUESTOS	S/. 97,276	S/. 115,176	S/. 113,646	S/. 95,181	S/. 116,049	S/. 119,303	S/. 121,961	S/. 106,675	S/. 97,979	S/. 120,553	S/. 102,739	S/. 95,372	S/. 1,301,910
SERVICIO DE MANTENIMIENTO	S/. 54,025	S/. 53,080	S/. 52,391	S/. 44,082	S/. 53,473	S/. 54,937	S/. 56,133	S/. 49,254	S/. 45,341	S/. 55,499	S/. 47,483	S/. 44,168	S/. 609,866
TOTAL	S/. 151,301	S/. 168,256	S/. 166,037	S/. 139,263	S/. 169,522	S/. 174,240	S/. 178,094	S/. 155,929	S/. 143,320	S/. 176,052	S/. 150,222	S/. 139,540	S/. 1,911,776
N° DE TRABAJADORES	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
OT's REALIZADAS A TIEMPO	108	118	114	111	102	108	111	113	107	118	112	124	1346
NÚMERO DE OT's REALIZADAS A DESTIEMPO	8	8	9	10	11	11	8	8	7	9	8	8	105
N° OTS TOTALES	116	126	123	121	113	119	119	121	114	127	120	132	1451
% DE OTS REALIZADAS A TIEMPO	7.4%	6.8%	7.9%	9.0%	10.8%	10.2%	7.2%	7.1%	6.5%	7.6%	7.1%	6.5%	7.8%
MONTO FACTURADO (OT'S A DESTIEMPO)	S/. 28,000.00	S/. 28,000.00	S/. 31,500.00	S/. 35,000.00	S/. 38,500.00	S/. 38,500.00	S/. 28,000.00	S/. 28,000.00	S/. 24,500.00	S/. 31,500.00	S/. 28,000.00	S/. 28,000.00	S/. 367,500.00
PENALIDAD (10%)	S/. 2,800.00	S/. 2,800.00	S/. 3,150.00	S/. 3,500.00	S/. 3,850.00	S/. 3,850.00	S/. 2,800.00	S/. 2,800.00	S/. 2,450.00	S/. 3,150.00	S/. 2,800.00	S/. 2,800.00	S/. 36,750.00

Fuente: Elaboración propia

### 2.3.3.5.2. Solución propuesta

La empresa Taller Viren de las Mercedes en el año 2019 no brindó ningún tipo de capacitación a su personal, es por ello que se plantea como propuesta de mejora el desarrollo de un programa de capacitación.

Lo que se busca con este programa de capacitación es resolver todas las cuestiones que puedan presentarse por parte del personal en los aspectos logísticos.

La capacitación va desde la detección de necesidades hasta la evaluación de resultados. Se considera que se realizará una evaluación constante a los trabajadores.

A continuación, se presenta el programa de capacitación propuesto:

Tabla 20

*Programa de Capacitación propuesto*

<b>Programa de capacitación</b>	
<b>I. DATOS DE LA EMPRESA</b>	
<b>1.1. Razón social</b>	Taller Virgen de las Mercedes
<b>1.2. Actividad económica</b>	Mantenimiento de vehículos y venta de repuestos.
<b>II. ALCANCE</b>	
	El presente programa de capacitación esta dirigido para el personal del área de mantenimiento, logística y gerencia.
<b>III. OBJETIVOS</b>	
<b>3.1. Objetivo general</b>	Preparar al personal para la ejecución de las herramientas de mejora logísticas

### 3.2. Objetivos Específicos

Ampliar los conocimientos logísticos de cada área  
Incrementar la eficiencia en el desarrollo de las labores  
Mejorar el servicio de atención de los mantenimientos

### IV. ESTRATEGIAS

Clases teóricas - prácticas  
Talleres grupales

### V. TEMAS DE LA CAPACITACIÓN

T1: Gestión de Inventarios  
T2: Metodología de las 5S  
T3: Clasificación ABC  
T4: Gestión de aprovisionamiento y compras

### VI. RECURSOS

#### 6.1. Humanos

Lo conforman el personal del área de mantenimiento, logística y gerencia y los que llevaran a cabo la capacitación

#### 6.2. Materiales

Laptop  
Proyector  
Impresiones

### VII. FECHA DE EJECUCIÓN

El programa se ejecutará en el transcurso del año y la evaluación será permanente

### VIII. META

Capacitar al 80% de personal de las áreas elegidas.

### IX. CRONOGRAMA

ACTIVIDAD A DESARROLLAR	MESES											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
T1: Gestión de Inventarios	X											
T2: Metodología de las 5S				X								
T3: Clasificación ABC								X				
T4: Gestión de aprovisionamiento y compras											X	

Fuente: Elaboración propia

Adicional a ello se creó formatos para evaluar las capacitaciones a desarrollar:

		<b>EVALUACIÓN NIVEL DE SATISFACCIÓN DE LA CAPACITACIÓN</b>			
¡ Tu opinión nos interesa... !					
<b>Tema:</b>	_____				
<b>Fecha:</b>	_____	<b>Lugar:</b>	_____		
<b>Área:</b>	_____	<b>Gerencia:</b>	_____		
<b>Puesto:</b>	_____	<b>Expositor:</b>	_____		
<b>Material Usado por el Ponente</b>					
Proyector	<input type="checkbox"/>	Pizarra	<input type="checkbox"/>	Papelote	<input type="checkbox"/>
				Recursos Didácticos	<input type="checkbox"/>
<b>Instrucciones:</b> Responda a las siguientes preguntas, marcando las caritas según su opinión.					
PREGUNTAS		NO	REGULAR	SI	
1.- ¿Crees que la información que te presentó el expositor es importante para tu trabajo?					
2.- ¿Te explicaron la finalidad del tema de la capacitación?					
3.- ¿El expositor emplea un lenguaje fácil de comprender?					
4.- ¿El expositor domina el tema?					
5.- ¿El expositor utiliza casos prácticos y/o ejemplos en la capacitación?					
6.- ¿El tiempo de la capacitación fue adecuado?					
6.- ¿La capacitación practica fue la esperada?					
Observaciones / Recomendaciones / Sugerencias:					

Figura 14. Formato de evaluación de satisfacción de la capacitación

Fuente: Elaboración propia

		EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE LA CAPACITACIÓN					
		Institución Capacitadora:			Ciudad:		
Tema:		Área:			Gerencia:		
Fecha:	...../...../.....	Criterios de Evaluación (1 totalmente en desacuerdo - 4 totalmente de acuerdo)			Calificación Cualitativa (2)	ROI	Observaciones
Apellidos y Nombres del Colaborador Evaluado		Ha adquirido nuevos conocimientos	Aplica lo aprendido en el trabajo	Desarrolla mejoras de acuerdo a lo aprendido			
Apellidos y nombres del evaluador:		Firma del evaluador		Fecha de evaluación ...../...../.....			

Figura 15. Formato de evaluación de la eficacia de la capacitación

Fuente: Elaboración propia

Con la propuesta del programa de capacitación se espera reducir el % de unidades atendidas fuera del plazo planificado de 7.8% a 3.6%, es por ello que se redujo la pérdida anual de penalidades de S/36,750.00 a S/17,150.00, así como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 21

*Reducción de la pérdida por falta de capacitación*

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
VENTAS REPUESTOS	S/. 97,276	S/. 115,176	S/. 113,646	S/. 95,181	S/. 116,049	S/. 119,303	S/. 121,961	S/. 106,675	S/. 97,979	S/. 120,553	S/. 102,739	S/. 95,372	S/. 1,301,910
SERVICIO DE MANTENIMIENTO	S/. 55,425	S/. 54,480	S/. 53,791	S/. 45,832	S/. 55,923	S/. 57,387	S/. 57,533	S/. 50,654	S/. 46,741	S/. 57,249	S/. 48,883	S/. 45,568	S/. 629,466
TOTAL	S/. 152,701	S/. 169,656	S/. 167,437	S/. 141,013	S/. 171,972	S/. 176,690	S/. 179,494	S/. 157,329	S/. 144,720	S/. 177,802	S/. 151,622	S/. 140,940	S/. 1,931,376
N° DE TRABAJADORES	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
OT's REALIZADAS A TIEMPO	108	118	114	111	102	108	111	113	107	118	112	124	1346
NÚMERO DE OT's REALIZADAS A DESTIEMPO	4	4	5	5	4	4	4	4	3	4	4	4	49
N° OTS TOTALES	112	122	119	116	106	112	115	117	110	122	116	128	1395
% DE OTS REALIZADAS A DESTIEMPO	3.7%	3.4%	4.4%	4.5%	3.9%	3.7%	3.6%	3.5%	2.8%	3.4%	3.6%	3.2%	3.6%
MONTO FACTURADO (OT'S A DESTIEMPO)	S/. 14,000.00	S/. 14,000.00	S/. 17,500.00	S/. 17,500.00	S/. 14,000.00	S/. 14,000.00	S/. 14,000.00	S/. 14,000.00	S/. 10,500.00	S/. 14,000.00	S/. 14,000.00	S/. 14,000.00	S/. 171,500.00
PENALIDAD (10%)	S/. 1,400.00	S/. 1,400.00	S/. 1,750.00	S/. 1,750.00	S/. 1,400.00	S/. 1,400.00	S/. 1,400.00	S/. 1,400.00	S/. 1,050.00	S/. 1,400.00	S/. 1,400.00	S/. 1,400.00	S/. 17,150.00

Fuente: Elaboración propia

### 2.1.1. Evaluación Económica

#### a) Inversión para la propuesta de mejora

Para el desarrollo de las propuestas de mejora en el área logística para reducir los costos operacionales de la empresa Virgen de las Mercedes, es necesario realizar la inversión que se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 22

*Inversión para el desarrollo de la gestión de inventarios*

<b>Inversión - Gestión de Inventarios</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo total</b>	<b>Vida útil</b>	<b>Depreciación mensual</b>
Formatos	Unidad	20	S/. 0.50	S/. 10.00		
Alquiler de Proyector para capacitación interna de la mejora	Horas	4	S/. 30.00	S/. 120.00		
Total				S/. 130.00		
<b>Inversión - 5S</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo total</b>	<b>Vida útil</b>	<b>Depreciación mensual</b>
Pintura para demarcación	Unidad	2	S/. 45.00	S/. 90.00		
Extintor	Unidad	2	S/. 350.00	S/. 700.00		
Letreros y señalización	Unidad	4	S/. 15.00	S/. 60.00		
Escobas	Unidad	3	S/. 3.00	S/. 9.00		
Recogedores	Unidad	2	S/. 3.00	S/. 6.00		
Andamios grandes	Unidad	2	S/. 1,300.00	S/. 2,600.00	10.00	S/. 43.33
Contenedores de basura	Unidad	1	S/. 200.00	S/. 200.00		
Total				S/. 3,665.00		S/. 43.33
<b>Inversión - Gestión de la documentación y procedimiento logístico</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo total</b>	<b>Vida útil</b>	<b>Depreciación mensual</b>
Impresiones	Unidad	40	S/. 3.00	S/. 120.00		
Alquiler de Proyector	Horas	3	S/. 30.00	S/. 90.00		
1 laptop	Unidad	1	S/. 2,000.00	S/. 2,000.00	5	S/. 33.33
Total				S/. 2,210.00		S/. 33.33
<b>Inversión -Cronograma de capacitación</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo total</b>	<b>Vida útil</b>	<b>Depreciación mensual</b>
Capacitación	Horas	16	S/. 625.00	S/. 10,000.00		
Alquiler de Proyector	Horas	16	S/. 30.00	S/. 480.00		
Break	Und	4	S/. 150.00	S/. 600.00		
Total				S/. 11,080.00		
<b>INVERSIÓN TOTAL</b>				<b>S/. 17,085.00</b>		<b>S/. 76.67</b>

Fuente: Elaboración propia

Como se puede ver en la tabla 22, para el desarrollo de las propuestas de mejora se hará la inversión total de S/.17,085.00.

**b) Ahorro implementando la propuesta**

1. Con la propuesta de mejora de la gestión de inventarios se redujo el número de compras de emergencia de 388 a 196 y es por ello que se logra reducir la pérdida anual por las compras de emergencia de S/.17,460.00 a S/.8,820.00.
2. Con la propuesta de mejora de las 5s se logró reducir el % de repuestos deteriorados por falta de orden y limpieza de 1% a 0.7%, reduciendo la pérdida de S/.43,382.95 a S/.30,369.00.
3. Con la utilización de cada uno de los formatos propuestos redujo el tiempo de demora en registro y entrega de las unidades de 169.28 a 96.73 horas, con lo cual se logra reducir la pérdida anual de S/.38,898.00. a S/.22,227.00.
4. Con el desarrollo de este procedimiento se redujo el tiempo de demora en la atención de las unidades móviles de 96.73 a 48.37 horas con lo cual se reduce la pérdida anual de S/.22,227.00 a S/.11,114.00.
5. Con la propuesta del programa de capacitación redujo el % de unidades atendidas fuera del plazo planificado de 7.8% a 3.6%, es por ello que se redujo la pérdida anual de penalidades de S/.36,750.00 a S/.17,150.00.

A continuación, en la tabla 23 se muestran los beneficios obtenidos

Tabla 23

*Ingresos generados por la propuesta de mejora en un año*

CR	DESCRIPCIÓN	AHORRO ANUAL	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
CR 3	Falta de stock de repuestos	S/. 8,640	S/. 684	S/. 760	S/. 750	S/. 629	S/. 766	S/. 787	S/. 805	S/. 705	S/. 648	S/. 796	S/. 679	S/. 631	S/. 8,640
CR 1	Falta de orden y limpieza en el almacén	S/. 13,014	S/. 1,030	S/. 1,145	S/. 1,130	S/. 948	S/. 1,154	S/. 1,186	S/. 1,212	S/. 1,061	S/. 976	S/. 1,198	S/. 1,023	S/. 950	S/. 13,014
CR 8	Falta control documentario	S/. 16,671	S/. 1,319	S/. 1,467	S/. 1,448	S/. 1,214	S/. 1,478	S/. 1,519	S/. 1,553	S/. 1,360	S/. 1,250	S/. 1,535	S/. 1,310	S/. 1,217	S/. 16,671
CR 9	Falta de procedimientos logístico	S/. 11,114	S/. 880	S/. 978	S/. 965	S/. 810	S/. 985	S/. 1,013	S/. 1,035	S/. 906	S/. 833	S/. 1,023	S/. 873	S/. 811	S/. 11,114
CR 4	Falta de capacitación	S/. 19,600	S/. 1,551	S/. 1,725	S/. 1,702	S/. 1,428	S/. 1,738	S/. 1,786	S/. 1,826	S/. 1,599	S/. 1,469	S/. 1,805	S/. 1,540	S/. 1,431	S/. 19,600
<b>INGRESO TOTAL</b>		<b>S/. 69,038</b>	S/. 5,464	S/. 6,076	S/. 5,996	S/. 5,029	S/. 6,122	S/. 6,292	S/. 6,431	S/. 5,631	S/. 5,176	S/. 6,358	S/. 5,425	S/. 5,039	S/. 69,038

Fuente: Elaboración propia

Posteriormente se realizó una evaluación económica con un periodo de tiempo de 2 años, considerando que para el segundo año habrá un incremento de las ventas de 5%.

### c) Estado de resultados

Inversión total: S/. 17,085.

Costo de oportunidad anual: 18% anual

Tasa mensual: 1.39%

Tabla 24

#### *Estado de resultados anual*

<b>Anual</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
Ingresos		S/. 69,038	S/. 72,490
Costos Operativos		S/. 37,971	S/. 39,870
Depreciación		S/. 920	S/. 920
Utilidad bruta		S/. 30,147	S/. 31,701
Gav		S/. 4,142	S/. 4,349
Utilidad antes de impuestos		S/. 26,005	S/. 27,351
Impuesto a la renta		S/. 7,671	S/. 8,069
Utilidad después de impuestos		S/. 18,333	S/. 19,283

Fuente: Elaboración propia

### d) Flujo de caja

Tabla 25

#### *Flujo de caja anual*

<b>Anual</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
Utilidad después de impuestos		S/. 18,333	S/. 19,283
Depreciación		S/. 920	S/. 920
Flujo neto de efectivo	<b>-S/. 17,085</b>	S/. 19,253	S/. 20,203

Fuente: Elaboración propia

### e) Cálculo del TIR/VAN

Tabla 26

*Indicadores económicos*

<b>Anual</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
Flujo neto Efectivo	<b>-S/. 17,085</b>	S/. 19,253	S/. 20,203
		2,168	
Ingresos totales		S/. 69,038	S/. 72,490
Egresos totales		S/. 49,785	S/. 52,288
<b>VAN ingresos</b>	<b>S/. 110,568</b>		
<b>VAN egresos</b>	<b>S/. 79,743</b>		
<b>PAYBACK o PRI</b>	<b>10.65</b>	<b>meses</b>	
<b>VAN</b>	<b>S/. 13,741</b>		
<b>TIR</b>	<b>78.8%</b>	<b>&gt; COK</b>	<b>18% ANUAL</b>
<b>B/C</b>	<b>1.39</b>		

Fuente: Elaboración propia

Como se puede ver en la tabla 26, se hizo una evaluación económica de 2 años de horizonte de tiempo. Los resultados de la evaluación económica son:

- Un VAN positivo de S/.13,741.00.
- Un TIR de 78.8% mayor al costo de oportunidad anual de la empresa de 18% anual.
- Un B/C de 1.39, lo que significa que por cada sol invertido se obtiene una ganancia de S/. 0.39.
- Un Periodo de recuperación de la inversión (PRI) de 10.6 meses.

Por lo antes mencionado se concluye que la presente investigación es RENTABLE.

### CAPÍTULO III. RESULTADOS

1. Con la propuesta de mejora de la gestión de inventarios se espera reducir el número de compras de emergencia de 388 a 196 y es por ello que se logra reducir la pérdida anua por las compras de emergencia de S/.17,460.00 a S/.8,820.00.

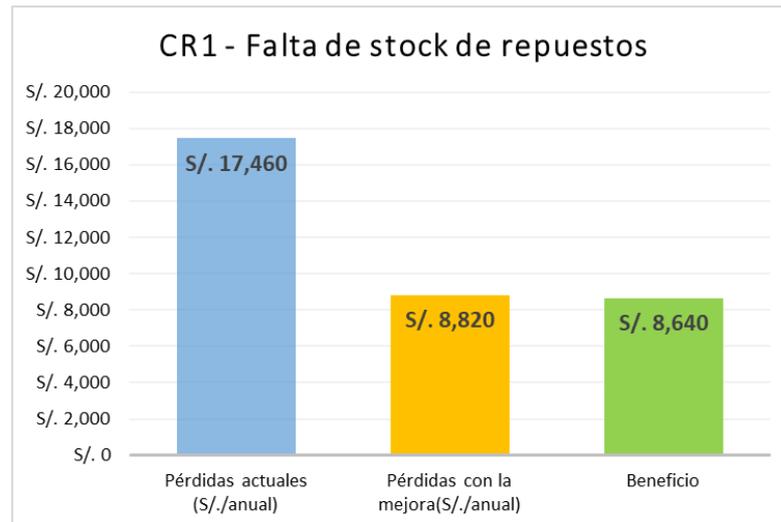


Figura 16. Valores de pérdida actual y mejorada de la Cr1

Fuente: Elaboración propia

2. Con la propuesta de mejora de las 5s se espera reducir el % de repuestos deteriorados por fata de orden y limpieza de 1% a 0.7%, reduciendo la pérdida de S/.43,382.95 a S/.30,369.00.

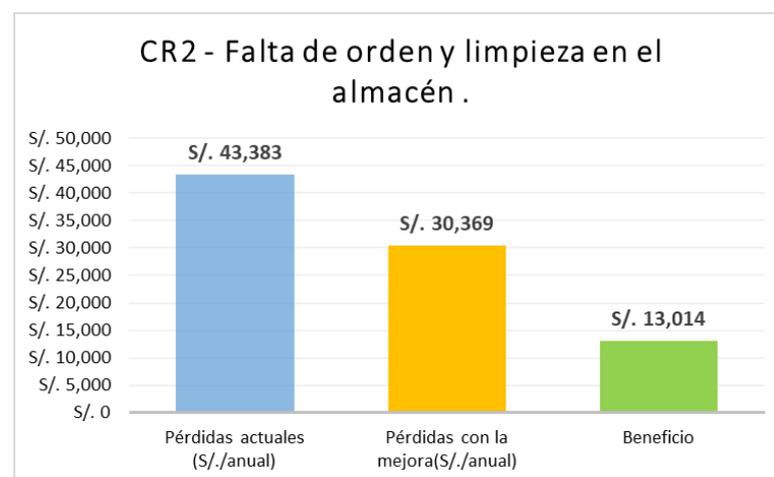


Figura 17. Valores de pérdida actual y mejorada de la Cr2

Fuente: Elaboración propia

3. Con la utilización de cada uno de los formatos propuestos se espera reducir el tiempo de demora en registro y entrega de las unidades de 169.28 a 96.73 horas, con lo cual se logra reducir la pérdida anual de S/.38,898.00. a S/./22,227.00.

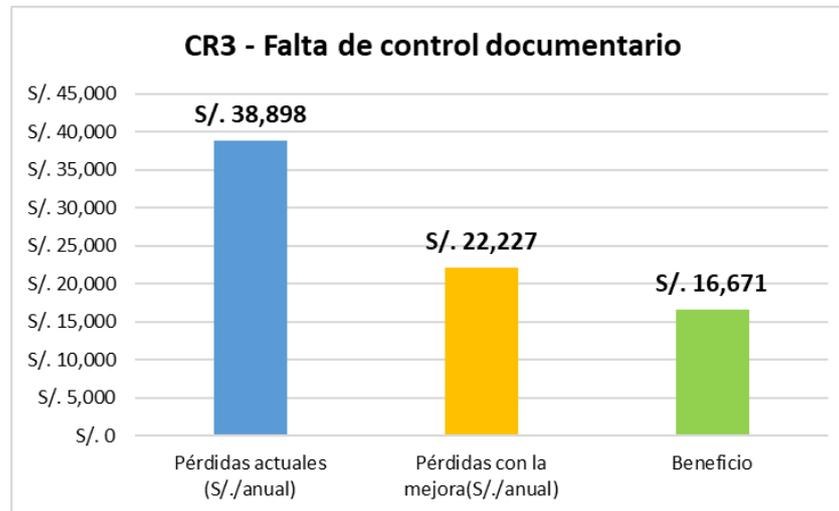


Figura 18. Valores de pérdida actual y mejorada de la Cr3

Fuente: Elaboración propia

4. Con el procedimiento logístico se espera se espera reducir el tiempo de demora en la atención de las unidades móviles de 96.73 a 48.37 horas con lo cual se reduce la pérdida anual de S/./22,227.00 a S/./11,114.00.

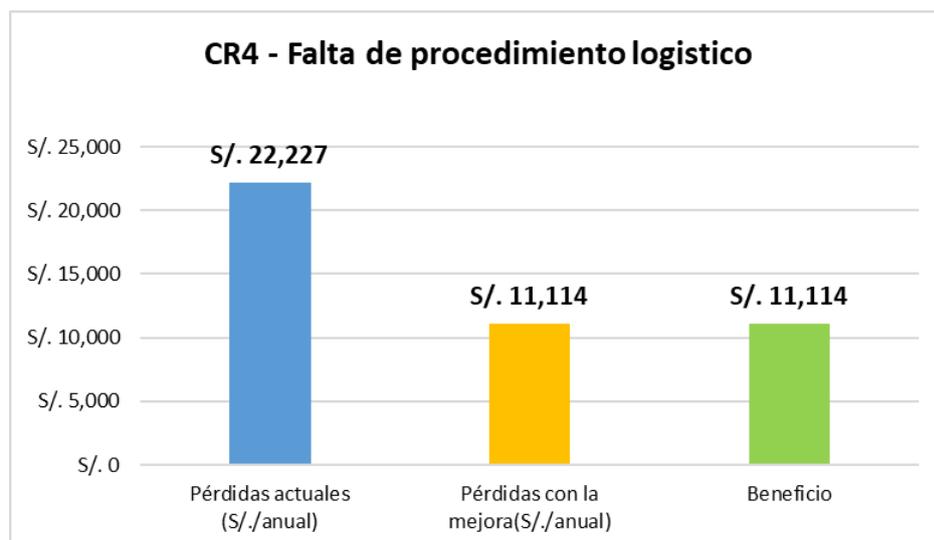


Figura 19. Valores de pérdida actual y mejorada de la Cr4

Fuente: Elaboración propia

5. Con la propuesta del programa de capacitación se espera reducir el % de unidades atendidas fuera del plazo planificado de 7.8% a 3.6%, es por ello que se redujo la pérdida anual de penalidades de S/.36,750.00 a S/.17,150.00.

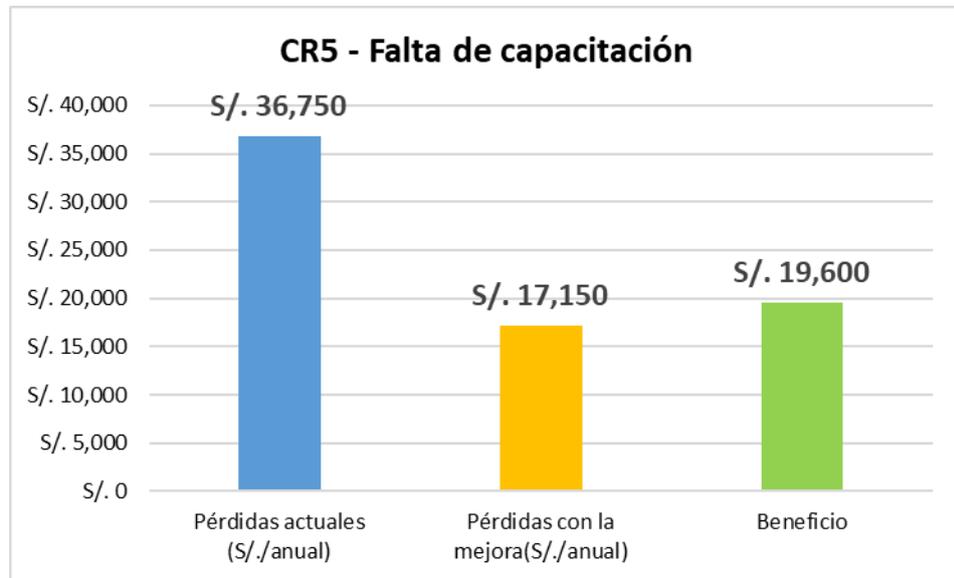


Figura 20. Valores de pérdida actual y mejorada de la Cr5

Fuente: Elaboración propia

Adicional a ello estos beneficios lograron reducir los costos operativos en el almacén de la empresa Virgen de las Mercedes de S/. 158,718.46 a S/. 89,680.19, logrando una reducción del 43.5%.

Tabla 27

*Reducción de costos con la mejora*

Costos actuales	Costos con la mejora	Reducción	% de reducción
S/158,718.46	S/89,680.19	S/69,038.27	43.50%

Fuente: Elaboración propia

## **CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES**

### **4.1 Discusión**

En la presente investigación se ha recolectado información para solucionar los problemas de la empresa Virgen de las Mercedes a través de la propuesta de mejora en el área logística con la finalidad de reducir los costos operacionales, por lo cual fue comparada con los resultados de las otras investigaciones que hayan aplicado mejoras similares.

Con respecto al objetivo específico 1, en el cual se determinó que los principales problemas que incrementaban los costos operativos en el área logística de la empresa Virgen de las Mercedes son: la falta de stock de repuestos, la falta de orden y limpieza en el almacén, la falta de control documentario, la falta de procedimientos logístico y la falta de capacitación, generando para la empresa una pérdida anual de S/. 158,718.46. Cabe mencionar que, en el estudio realizado por Chirinos y Mosqueira (2017), también determino que las causas de los altos costos operacionales se debían a causas similares a las de nuestro estudio como: no cuenta con el personal capacitado para esta área, no cuenta con herramientas de gestión logística, desorden en el registro de productos vendidos y almacenados, no existe control de inventarios, no cuenta con proceso logístico estandarizado, generando una pérdida de S/6.808,00

Con respecto al objetivo específico 2, en el cual se determinó que las propuestas de mejora para mejorar el área logística de la empresa Virgen de las Mercedes son: Gestión de Inventarios, 5S, Gestión de la documentación, Procedimiento de trabajo y un Cronograma de Capacitación, logrando obtener un ahorro anual de S/ 69,038.00. Cabe mencionar que este fue el resultado esperado ya que así lo corroboran los estudios

realizados por Gutiérrez (2019), quien aplicando herramientas en el área logística como: Manual de Organización y Funciones, Plan de Capacitación, SRM (Supplier Relationship Management), Perfil de Puestos, Método de 5S y Muestreo que ayudaran a reducir los costos operacionales, logró obtener un ahorro mensual de S/.28,416.95. Urbina (2016), utilizando como herramientas: clasificación ABC, codificación, 5S, procedimientos, determinación del stock, la adquisición de un ERP, la evaluación de proveedores y la capacitación, logró obtener un ahorro anual de S/ 433,307.00. Chirinos y Mosqueira (2017), utilizando como propuestas de mejora para el área logística las siguientes herramientas: Gestión de Personal: Planificación Capacitación, Análisis de Desempeño, Evaluación de Puestos, Kardex - Metodo ABC, Indicadores de Control y Evaluación para medir el desempeño de los sistemas logísticos, logro obtener un ahorro anual de S/78744.00.

Con respecto al objetivo específico 3, en el cual se determinó que la propuesta es RENTABLE ya que se obtuvo un VAN positivo de S/. 13,741.00, un TIR de 78.8% mayor al costo de oportunidad anual de la empresa de 18% anual, un B/C de 1.39 y un periodo de recuperación de la inversión (PRI) de 10.6 meses. Cabe mencionar que este fue el resultado esperado ya que así lo corroboran los estudios realizados por Gutiérrez (2019) quien determinó que su investigación era rentable ya que obtuvo VAN de S/. 74,462.31, un TIR= 65.99 % > TMAR=20%, un PRI de 1.4 años y un B/C de 1.3 soles. Al igual que Chirinos y Mosqueira (2017), en su tesis logro reducir los costos operacionales y determinó que su proyecto era rentable ya que obtuvo un VAN, TIR y B/C, de S/.16.597,32, 43.42% y 1.10 para cada indicador respectivamente.

La propuesta de mejora de mejora en el área logística logro reducir los costos operativos de la empresa Virgen de las Mercedes en 43.5% ya que se redujo la pérdida de S/. 158,718.46 a S/. 89,680.19. Cabe mencionar que fue el resultado esperado ya que asi lo corroboran los estudios realizaos por Novoa y Vílchez (2016) ya que logró reducir en un 32% los costos logísticos en los procesos de almacén y transporte y Rodríguez y Villena (2016) en su tesis a través de un diseño del Sistema de Gestión Logística logró reducir los costos en 15,92% anual.

Como se puede apreciar las mejoras en la gestión logística generan ahorros y reduce los costos de la empresa que lo pone en práctica.

## **4.2 Conclusiones**

Se determinó que el impacto de la propuesta de mejora de mejora en el área logística es la reducción de los costos operativos de la empresa Virgen de las Mercedes en 43.5% ya que se redujo la pérdida de S/. 158,718.46 a S/. 89,680.19.

Se determinó que los principales problemas que incrementaban los costos operativos en el área logística de la empresa Virgen de las Mercedes son: la falta de stock de repuestos, la falta de orden y limpieza en el almacén, la falta de control documentario, la falta de procedimientos logístico y la falta de capacitación. Cabe mencionar que estas causas generaron una pérdida anual de S/. 158,718.46.

Se desarrolló la propuesta de mejora en el área logística de la empresa Virgen de las Mercedes, la cual consistió en la aplicación de las siguientes herramientas: Gestión de Inventarios, 5S, Gestión de la documentación, Procedimiento de trabajo y un Cronograma de Capacitación, logrando obtener un ahorro anual de S/ 69,038.00.

Se realizó una evaluación económica financiera de la propuesta de mejora en empresa Virgen de las Mercedes en un periodo de 2 años determinando que la propuesta es RENTABLE ya que se obtuvo un VAN positivo de S/. 13,741.00, un TIR de 78.8% mayor al costo de oportunidad anual de la empresa de 18% anual, un B/C de 1.39 y un periodo de recuperación de la inversión (PRI) de 10.6 meses.

## REFERENCIAS

- AAP. (2019). Estadísticas aap: venta de vehículos cae 29.2% en diciembre del 2018. Recuperado de: <https://aap.org.pe/estadisticas-aap-venta-de-vehiculos-cae-29-2-en-diciembre-del-2018/>
- Alemán Lupu, K. (2014). Propuesta de un plan de mejora para la gestión Logística en la empresa constructora Jordan S.R.L. de la ciudad de Tumbes. Recuperado de: [http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/616/1/ALEM%C3%81N\\_LUPU%C3%9A\\_PLAN\\_GESTI%C3%93N\\_LOGISTICA.pdf](http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/616/1/ALEM%C3%81N_LUPU%C3%9A_PLAN_GESTI%C3%93N_LOGISTICA.pdf)
- Baca, G. (2014). Introducción a la ingeniería industrial. Editorial Patria, 2014. ProQuest Ebook Central. Recuperado de: <http://ebookcentral.proquest.com/lib/upnpe/detail.action?docID=3227816>.
- Cota, J. (2016). La capacitación como herramienta efectiva para mejorar el desempeño de los empleados. Recuperado de: <http://www.cyta.com.ar/ta1602/v16n2a3.htm>
- Bastidas, E. (2010). Énfasis en logística y cadena de abastecimiento. Recuperado de: <https://logisticayabastecimiento.jimdo.com/gesti%C3%B3n-de-inventarios/>
- Llamosas Félix, A. (2015). Optimización de la gestión logística en la planificación de inventarios para mejorar el abastecimiento de materiales eléctricos en el almacén Unidad Mantenimiento Petroperú 2015. Recuperado de: [http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/2853/Llamosas\\_FA.pdf?sequence=6&isAllowed=y](http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/2853/Llamosas_FA.pdf?sequence=6&isAllowed=y)
- LOKAD. (2018). Análisis abc (inventario). Recuperado de: [https://www.lokad.com/es/definicionanalisisabc\(inventario\)#Priorizaci%C3%B3n\\_de\\_la\\_atenci%C3%B3n\\_de\\_los\\_gerentes\\_0](https://www.lokad.com/es/definicionanalisisabc(inventario)#Priorizaci%C3%B3n_de_la_atenci%C3%B3n_de_los_gerentes_0)

Morales Guerrero, K. (2018). Modelo de gestión logística para mejorar la eficiencia del área de mantenimiento de la empresa midas – valencia, 2016. Recuperado de: <http://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/uss/4593/Morales%20Guerrero.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ortega, J. (2013). ¿Interpretamos bien los resultados del VAN y la TIR? (Parte II). Estrategia Financiera. Pág. 54-55. Recuperado de: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=87566813&lang=es&site=ehost-live>

Parra Caballero, C. (2016). Relación entre el servicio postventa y la fidelidad del cliente en el sector automotriz, el Caso de dos concesionarios de vehículos chinos en Lima. Recuperado de: [http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/12130/PARRA\\_CABALLERO\\_RELACION\\_ENTRE\\_EL\\_SERVICIO\\_POSTVENTA\\_Y\\_LA\\_FIDELIDAD\\_DEL\\_CLIENTE\\_EN\\_EL\\_SECTOR\\_AUTOMOTRIZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/12130/PARRA_CABALLERO_RELACION_ENTRE_EL_SERVICIO_POSTVENTA_Y_LA_FIDELIDAD_DEL_CLIENTE_EN_EL_SECTOR_AUTOMOTRIZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

PERU21 (2018). Venta de vehículos nuevos cayó 1.45% a julio. Recuperado de: <https://peru21.pe/economia/venta-vehiculos-nuevos-cayo-1-45-julio-nndc-422825>

Puente, M. & Sanmartín, J. (2017). Gestión de inventarios. Modelo cantidad económica del pedido. Caso de estudio agro técnica. Recuperado de: <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/ec/2017/gestion-inventarios.html>

Rodríguez Yomona, F. & Villena Suclupe, M. (2016). Diseño de un sistema de gestión logística para mejorar el desempeño logístico en la empresa ideas gastronómicas S.A.C. – Lambayeque, 2014. Recuperado de:

<http://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/uss/1522/INGENIER%C3%8DA%20INDUSTRIAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Segura, O. (2018). *Negocios: Talleres mecánicos no logran cubrir el parque automotor de Lima*. Recuperado de: <http://www.eleconomistaamerica.pe/mercados-eAmperu/noticias/9121351/05/18/Negocios-Talleres-mecanicos-no-logran-cubrir-el-parque-automotor-de-Lima.html>.

Siza Morales, H. (2018). *Crece la venta de autos a nivel mundial durante el primer semestre de 2018*. Recuperado de: <http://noticias.espanol.autocosmos.com/2018/09/13/crece-la-venta-de-autos-a-nivel-mundial-durante-el-primer-semester-de-2018>

Vera, P. (2009). *Propuesta de un sistema de Gestión de inventarios, para una empresa metal Mecánica*. (Tesis de grado). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala. Recuperado de: [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08\\_2107\\_IN.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_2107_IN.pdf)

Lara, J. (2017). *Propuesta de mejora en el área de logística para reducir los costos operativos en la empresa Solagro SAC*. Recuperado de: <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/11169/Lara%20Falla%20Julio%20Cesar.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Urbina, C. (2016). “Propuesta de mejora en la gestión logística de inventarios en la empresa factoría Industrial S.A.C. para reducir sus costos operacionales”. Recuperado de: <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/10210/Urbina%20Rodriguez%20Cesar%20Alfredo.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

Gutiérrez, D. (2019). *Propuesta de mejora en el área de logística para reducir los costos operacionales en la empresa Huaman & Jave S.A.C*. Recuperado

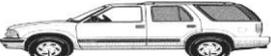
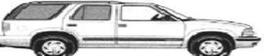
de:<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/21822/Gutierrez%20Moreira%20Diego%20Alejandro.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Chirinos, M. y Mosqueira, D. (2017). Propuesta de mejora en las áreas de producción y logística mediante el uso de herramientas de ingeniería industrial para reducir los costos operativos de la empresa de calzado Pretty D'Hans S.A. Recuperado de:<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/11562/Chirinos%20Razuri%2c%20Maria%20de%20Fatima%20%e2%80%93%20Mosqueira%20Chirinos%2c%20Diana%20Carolina.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Novoa, M. y Vílchez, Y. (2016). Propuesta de mejora en los procesos de almacén y transporte para reducir los costos operativos, en la empresa Camposol S.A. - Sede Sullana-Piura. Recuperado de:<https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/10858>

## **ANEXOS**

Anexo 1: Formato de recepción y entrega de vehículos

		<b>FORMATO DE RECEPCION Y ENTREGA DE VEHICULOS</b>				<b>TVM-001</b>						
<b>Número de Inventario:</b>					<b>Fecha</b>		DD		MM		AA	
<b>Motivo:</b>												
<b>Nombre de quien entrega:</b>						<b>Nombre de quien recibe:</b>						
<b>CLASE</b>		<b>MARCA</b>		<b>TIPO</b>		<b>MODELO</b>		<b>PLACAS</b>		<b>COLOR</b>		
<b>CILINDROS</b>			<b>NUMERO DEL MOTOR</b>			<b>NUMERO DE SERIE</b>			<b>KILOMETRAJE</b>			
<b>LLANTAS</b>		<b>DELANTERAS</b>				<b>TRASERAS</b>				<b>REPUESTO</b>		
		<b>DERECHA</b>		<b>IZQUIERDA</b>		<b>DERECHA</b>		<b>IZQUIERDA</b>				
<b>MARCA</b>												
<b>REFERENCIA</b>												
<b>PARTES Y ACCESORIOS</b>		<b>Cant</b>	<b>Estado</b>			<b>PARTES Y ACCESORIOS</b>		<b>Cant</b>	<b>Estado</b>			
		<b>B</b>	<b>R</b>	<b>M</b>			<b>B</b>	<b>R</b>	<b>M</b>			
<b>Frente Exterior</b>						<b>Direccionales</b>				<b>Sirena</b>		
<b>Emblemas</b>						<b>Reversos</b>				<b>Calefacción</b>		
<b>Persianas</b>						<b>Vidrios Traseros</b>				<b>Tacómetro</b>		
<b>Defensa Delantera</b>						<b>Tapa Tanque Gasolina</b>				<b>Encendedor Cigarrillos</b>		
<b>Cocuyos</b>										<b>Velocímetro</b>		
<b>Unidades</b>						<b>Costado Derecho</b>				<b>Medidor de Gasolina</b>		
<b>Direccionales</b>						<b>Vidrios Laterales</b>				<b>Medidor de Temperatura</b>		
						<b>Manijas</b>				<b>Medidor de Aceite</b>		
<b>Interior del Motor</b>						<b>Cerraduras</b>						
<b>Bateria Marca</b>						<b>Copas Ruedas</b>				<b>Herramientas</b>		
<b>Tapa Radiador</b>										<b>Gato</b>		
<b>Tapa Aceite</b>						<b>Llaves</b>				<b>Crucetas</b>		
<b>Varilla Medidora de Aceite</b>						<b>Puertas</b>				<b>Pinzas</b>		
<b>Correas de Ventilador</b>						<b>Ignición</b>				<b>Palancas</b>		
<b>Pitos</b>						<b>Baúl</b>				<b>Destornillador</b>		
<b>Sirenas</b>										<b>Estrellas</b>		
<b>Frente Superior</b>						<b>Interior del Vehículo</b>				<b>Llaves fijas</b>		
<b>Vidrio Panorámico</b>						<b>Consola</b>				<b>Llave de Expansión</b>		
<b>Brazos Limpia Brisas</b>						<b>Radio Marca</b>				<b>Mixtas</b>		
<b>Cuchillas Limpia Brisas</b>						<b>Guantera</b>				<b>Alicate</b>		
<b>Antena Radio</b>						<b>Seguro Puerta</b>				<b>Hombresolo</b>		
						<b>Manija Puerta</b>				<b>Bujías</b>		
						<b>Manija Vidrio</b>				<b>Lampara (Pilas o Conexión)</b>		
<b>Costado Izquierdo</b>						<b>Luz Interior</b>				<b>Cable de Iniciar</b>		
<b>Vidrios Laterales</b>						<b>Cojinería</b>				<b>Señales de advertencia de peligro</b>		
<b>Manija</b>						<b>Forros</b>				<b>Triangulos</b>		
<b>Cerraduras</b>						<b>Tapetes</b>				<b>Lamparas de Luz Intermitente</b>		
<b>Copas Ruedas</b>						<b>Cenicero</b>				<b>Tacos para Bloquear Vehículo</b>		
						<b>Descansabrazos</b>				<b>Extintor</b>		
<b>Estribos</b>						<b>Descansacabezas</b>						
<b>Derecho</b>						<b>Radio teléfono</b>				<b>Otros</b>		
<b>Izquierdo</b>						<b>Intercomunicador</b>				<b>SI</b>		
						<b>Espejo Retrovisor</b>				<b>NO</b>		
<b>Costado Trasero</b>						<b>Tablero de Controles</b>						
<b>Emblemas</b>						<b>Switch Ignición</b>				<b>SOAT</b>		
<b>Defensa Trasera</b>						<b>Interruptor Luces Delanteras</b>				<b>Certificado de Gases</b>		
<b>Stops Frenos</b>						<b>Interruptor Luces Parqueo</b>				<b>Manual de Vehículo</b>		
<b>Luces de Parqueo</b>						<b>Direccionales</b>				<b>Blindaje</b>		
<b>Tercer Stop</b>						<b>Pito</b>				<b>Botiquín</b>		
<b>OBSERVACIONES:</b>												
												
<b>Número de inventario anterior:</b>						<b>Fecha:</b>						
<b>Entregado por:</b>						<b>Recibido por:</b>						
Firma y N° Documento						Firma y N° Documento						

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2: Estudio de tiempos

PROCESO ACTUAL MEDICIÓN DEL TRABAJO (Tiempo Promedio, Tiempo Básico, Tiempo Tipo y Tiempo Ciclo)																																
N°	Elementos	TIEMPOS OBSERVADOS (EN MINUTOS)																								TIEMPO PROMEDIO	VALORACIÓN (%)	TIEMPO BÁSICO	SUPLEMENTOS	TIEMPO ESTANDAR (MINUTOS)		
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24						T25	T26
1	Tiempo de demora en la llegada del mecanico a atender la falla (min)	3.65	3.67	3.81	3.75	3.68	3.70	3.58	3.69	3.67	3.60	3.60	3.57	3.87	3.55	3.67	3.64	3.56	3.70	3.60	3.75	3.69	3.67	3.60	3.60	3.70	3.87	3.67	100	3.67	0.33	4.00
2	Demora en el registro y entrega de la unidad (min)	6.35	6.37	6.51	6.45	6.38	6.40	6.48	6.39	6.57	6.30	6.30	6.57	6.57	6.45	6.47	6.34	6.46	6.40	6.30	6.35	6.39	6.57	6.20	6.30	6.57	6.57	6.42	100	6.42	0.58	7.00
						<b>TIEMPO CICLO</b>																				<b>11.00</b>						

Escala 0-100	Descripción del desempeño	Velocidad de marcha comparable (1) (Km/h)
0	Actividad nula	
50	Muy lento; movimientos torpes, inseguros; el operario parece medio dormido y sin interés en el trabajo	3,2
75	Constante, resuelto, sin prisa, como de operario no pagado a destajo, pero bien dirigido y vigilado; parece lento, pero no pierde tiempo adrede mientras lo observan	4,8
100 (Ritmo tipo)	Activo, capaz, como de operario calificado medio, pagado a destajo; logra con tranquilidad el nivel de calidad y precisión fijado	6,4
125	Muy rápido; el operario actúa con gran seguridad, destreza y coordinación de movimientos, muy por encima de las del operario calificado medio	8,0
150	Excepcionalmente rápido; concentración y esfuerzo intenso sin probabilidad de durar por varios periodos; actuación de “virtuoso” sólo alcanzada por algunos trabajadores sobresalientes	9,6

% de Suplemento		9%
-----------------	--	----

N°	Descripción del Suplemento	Suplementos
1	SUPLEMENTO POR DESCANSO	
	Suplementos por fatiga básica	4%
	Suplementos por necesidades personales	5%
	Suplementos variables	0%
<b>TOTAL % DE SUPLEMENTOS</b>		<b>9%</b>

Fuente: Elaboración propia





Anexo 5: formato de auditoría de las 5S

AUDTORIA 5S - VIRGEN DE LAS MERCEDES	ALMACÉN
<b>EVALUADOR:</b>	
ASIGNAR UNA CALIFICACION A CADA PREGUNTA SIENDO: 1=SIEMPRE, 2=ALGUNAS VECES, 3=POCAS VECES, 4=NUNCA	
<b>SEIRI (CLASIFICAR)</b>	<b>FECHA:</b>
¿NO ENCUENTRA OBJETOS INNECESARIOS EN EL LUGAR DE TRABAJO?	
¿EL PISO NO SE ENCUENTRA LLENO DE HERRAMIENTAS O MATERIAL?	
¿EL PUESTO DE TRABAJO NO PRESENTA OBJETOS QUE INTERRUMPAR EL TRANSITO?	
¿LAS HERRAMIENTAS UTILIZADAS NO ESTAN LEJOS DEL AREA DE TRABAJO	
<b>SEITON (ORGANIZAR)</b>	
¿LOS MATERIALES SE ENCUENTRAN EN SU LUGAR DE ALMACENAMIENTO?	
¿ES FÁCIL ENCONTRAR LOS MATERIALES E INSUMOS A UTILIZAR?	
¿ ESTAN SEÑALIZADOS LOS PUESTOS DE TRABAJO?	
¿EXISTE UN CONTROL PARA LAS HERRAMIENTAS E INSUMOS UTILIZADOS?	
¿NO HAY OPERARIOS BUSCANDO HERRAMIENTAS POR TODA LA EMPRESA?	
<b>SEISO (LIMPIAR)</b>	
¿EL PISO SE ENCUENTRA LIMPIO Y EN BUENAS CONDICIONES?	
¿LOS TECHOS SE ENCUENTRAN LIMPIOS Y EN BUENAS CONDICIONES	
¿NO HAY MANCHAS EN LAS PAREDES?	
¿NO HAY PEGAMENTO ADHERIDO POR LOS PUESTOS DE TRABAJO	
<b>SEIKETSU (ESTANDARIZAR)</b>	
¿EXISTE UNA BUENA ILUMINACION?	
<b>SHITSUKE (DISCIPLINA)</b>	
¿LOS OPERARIOS REALIZAN ASEO SIN QUE SE LES RECUERDE?	
¿EXISTE UN PROGRAMA DE LIMPIEZA?	
¿EL PERSONAL NO LLEGA TARDE?	
<b>TOTAL INCUMPLIMIENTO</b>	

Fuete. Elaboración propia

Anexo 6: Programa de orden y limpieza

PROGRAMA DE ORDEN Y LIMPIEZA	Virgen de las Mercedes
<p><b>1. Alcance</b></p> <p>Este programa se desarrollará para el área del almacén donde se encuentran los materiales y repuestos.</p> <p><b>2. Objetivos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Identificar y eliminar todos los focos de suciedad, así como incentivar la actitud de limpieza del almacén.</li> <li>➤ Mantener todas las áreas del almacén siempre limpia.</li> <li>➤ Incentivar la actitud de limpieza erradicando malas costumbres en el personal.</li> </ul> <p><b>3. Responsable</b></p> <p>La ejecución de las actividades de orden y limpieza serán realizados por los almaceneros y personal de limpieza.</p> <p><b>4. Plan de limpieza</b></p> <p>Se debe de realizar la limpieza 30 minutos al inicio y al finalizar la jornada dentro del almacén. Las personas que realicen la limpieza deben contar con los materiales y equipos necesarios, para garantizar un trabajo óptimo y con el menor riesgo de accidentes.</p> <p><b><u>Preparación de elementos de limpieza</u></b></p> <p>Para la ejecución de la limpieza se requerirá de escobas, trapos, baldes, trapeadores, desengrasante y tachos de basura.</p>	

### **Ejecución**

La ejecución de este pilar deberá de estar acompañado por charlas instructivas y de capacitación, que abarquen desde el porqué de la limpieza.

### **Evaluación**

El jefe de logística antes de retirarse de su jornada debe verificar el cumplimiento de la limpieza del área, adicional a ello tiene un formato de check list para ayudar a esta verificación.

Fuente: Elaboración propia