

# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“APLICACIÓN DE LA MEJORA CONTINUA EN LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DEL ÁREA DE RENTAL DE LA EMPRESA JUNGHEINRICH PERÚ S. A. C.”

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autor:

Eder Melciades Guzman Chumpitaz

Asesor:

Ing. Mg. Miguel Angel Oruna Rodriguez

Lima - Perú

2021



## DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a mi abuela materna Basilia por haberme apoyado en todo momento, por su consejo y perseverancia que me ha permitido ser una persona de bien.

A mi madre Juana y padre Melciades, por su apoyo incondicional. Mi hermano, docente y amigos que me alientan día a día.

## AGRADECIMIENTO

A Dios por brindarme la sabiduría, inteligencia y bendecirme  
en el transcurrir de mi vida.

A mis padres porque a pesar de todo lo que hemos pasado producto  
de la enfermedad del Covid siempre han estado a mi lado brindándome  
su amor y apoyo, a mi hermano Hector y toda mi familia que de alguna u otra  
manera me han acompañado en este camino profesional.

## Tabla de contenidos

<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>2</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>3</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>5</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>6</b>
<b>ÍNDICE DE ECUACIONES .....</b>	<b>7</b>
<b>RESUMEN EJECUTIVO .....</b>	<b>8</b>
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>9</b>
<b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>21</b>
<b>CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA.....</b>	<b>50</b>
<b>CAPÍTULO IV. RESULTADOS .....</b>	<b>82</b>
<b>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMEDADIONES .....</b>	<b>86</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>88</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>91</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estrategias de desarrollo de la propuesta por fase de implementación .....	52
Tabla 2. Matriz FODA del área Rental de la empresa JUNGHEINRICH .....	59
Tabla 3. Causas raíz del área de Rental acorde con el nivel de influencia en el problema .	64
Tabla 4. Diagnóstico del área de Rental según la herramienta 5W .....	72

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Organigrama completo de la empresa Jungueinrich .....	12
<i>Figura 2.</i> Racks industriales despachado en camión. Fuente: archivo personal del investigador. ....	15
<i>Figura 3.</i> Armado de racks industriales en la planta de una empresa. Fuente: archivo personal del investigador. ....	15
<i>Figura 4.</i> Modelo de apilador eléctrico: Traspaleta eléctrica. Fuente: archivo personal del investigador. ....	16
<i>Figura 5.</i> Venta y despacho de apilador eléctrico. Fuente: archivo personal del investigador. ....	16
<i>Figura 6.</i> Repuestos y suministros. Fuente: Sitio Web de la empresa Jungueinrich. ....	17
<i>Figura 7.</i> Supervisión de despacho de equipos en el área de Rental destinados al alquiler por parte del investigador. Fuente: archivo personal del investigador. ....	17
<i>Figura 8.</i> Servicio de mantenimiento preventivo y correctivo. Fuente: archivo personal del investigador. ....	18
<i>Figura 9.</i> Factores del análisis FODA (Oña y Vega, 2018). ....	35
<i>Figura 10.</i> Modelo 1 de Diagrama de Ishikawa. ....	37
<i>Figura 11.</i> Modelo 2 de Diagrama de Ishikawa. ....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<i>Figura 12.</i> Modelo de análisis con la herramienta 5W. ....	38
<i>Figura 13.</i> Ejemplo de lista de causas del problema (Contreras et al., 2019). ....	39
<i>Figura 14.</i> Ejemplo de Diagrama de Pareto (Contreras et al., 2019). ....	40
<i>Figura 9.</i> Partes principales del montacargas. Fuente: Archivo de Jungueinrich. ....	46
<i>Figura 17.</i> Diagrama de Pareto del área de Rental de la empresa Jungheinrich. Fuente: elaborada por el investigador. ....	65
<i>Figura 18.</i> Matriz FODA de la empresa Jungheinrich. Fuente: elaborada por el investigador. ....	60

## ÍNDICE DE ECUACIONES

<i>Ecuación 1.</i> Indicador de disponibilidad .....	32
<i>Ecuación 2.</i> Indicador de confiabilidad .....	33
<i>Ecuación 3.</i> Indicador de cumplimiento de mantenimiento preventivo .....	33
<i>Ecuación 4.</i> Indicador de mantenimiento correctivo o IMC .....	34

## RESUMEN EJECUTIVO

EL trabajo de suficiencia profesional realizado a partir de la experiencia del investigador en la organización tuvo como objetivo aplicar la mejora continua en la gestión de mantenimiento del área de rental en la empresa Jungheinrich Peru S.A.C, a partir del hecho de que la empresa no contaba con formatos y procedimientos para la organización de las actividades de planeación, ejecución y control de los mantenimientos preventivos y correctivos. Para ello, se desarrolló estrategias de mejora mediante las siguientes herramientas como 5W, DAP, Flujograma, creación de la bitácora, creación del formato del programa de mantenimiento y la implementación de indicadores de gestión de mantenimiento para evitar el excesivo mantenimiento correctivo, reparaciones imprevistas y descuentos de facturación por el alquiler de equipos, así también en cuidar la imagen de la empresa y así como diversas herramienta de mejora en beneficio de un programa preventivo que permita asegurar la disponibilidad de los equipos y el mejor uso de recursos de la empresa en la cual se realizó la experiencia.



## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Contextualización de la experiencia

El estudio emprendido se realizó en la empresa Jungheinrich S.A.C. que tiene presencia en el Perú alrededor de 20 años, con sede inicial en Alemania. Se dedica a brindar diferentes servicios el autor del presente estudio viene laborando en dicha empresa en el puesto de Asistente en el área de Rental desde hace dos años. En el periodo de labores, pudo identificar una variedad de problemas que motivaron el planteamiento de esta investigación, por cuanto se plantearon varias soluciones para mejorar los procesos en la gestión del área de mantenimiento de montacargas, que es brindado a diferentes empresas de Lima Metropolitana.

Las labores de mi persona en la empresa iniciaron en diciembre del año 2018, luego de superar una entrevista personalizada con el Gerente de Operaciones. Después de dos días fui convocado por el área de recursos humanos de la empresa Jungheinrich en el distrito del Callao. En el área de Operaciones, al inicio solo tuve apoyo del asistente de postventa, quien me brindó las facilidades y herramientas para poder realizar mi trabajo de la mejor manera.

En el periodo de trabajo, encontré muchos problemas relacionados con la gestión del mantenimiento preventivo. Frente a ello, se realizó varias propuestas de mejora, es el caso de las horas mensuales, que para el control de los equipos se implementó como formato interno un cuadro en Excel, donde se lleva el control de estas por cada cliente rentado con la finalidad de enviar la información hacia el área correspondiente para su facturación.

Por consiguiente, los conocimientos recibidos en la formación profesional universitaria, así como la experiencia profesional del autor en el área de trabajo han permitido contribuir a la mejora de la gestión del mantenimiento de los montacargas de la empresa mencionada.

## **1.2. Descripción de la empresa**

Jungheinrich es tipo de empresa familiar, que fue fundada por el doctor Friedrich Jungheinrich en Hamburgo (Alemania) en 1953. En la actualidad, se encuentra entre las principales empresas de intralogística del mundo. En el año 2017, los más de 16,000 empleados ayudaron a lograr ingresos globales de 3.4 billones de Euros, con una producción que superó las 120.000 unidades. La estrategia del Grupo se centra en el crecimiento sostenible y rentable para mejorar el valor de la empresa.

Actualmente, forma parte de las empresas globales más importantes del sector de la logística intraempresarial. Tiene sedes en todo el mundo y, por supuesto, también en Alemania. Asimismo, hay delegaciones en 40 países, 10 centros de producción, una red global para recambios originales, así como unos 5.300 técnicos del servicio post-venta aseguran que quede garantizada la fiabilidad de nuestros productos y sistemas, cualesquiera que sean las circunstancias.

Desde hace unos 20 años estamos operando en el mercado peruano (2001). Iniciamos bajo el nombre Agencia Alemana representando primero la marca Jungheinrich, siendo dealers (distribuidores autorizados). En el 2018, la compañía Agencia Alemana fue adquirida por la prestigiosa transnacional Jungheinrich. No obstante, en el caso de Sudamérica, la compañía ingresó desde hace 24 años en Colombia; mientras que en Ecuador ya tiene 18 años de operaciones.

La empresa Jungheinrich está organizada por los principales directivos en el Perú, los cuales se mencionan a continuación:

- Gerente General: Juliana Garcia
- Gerente de Adm. Y Finanzas: Bettyna Castillo
- Gerente de After Sales Manager: Armando Rodriguez

La gerencia general se encarga de la planeación de las actividades que se desarrollan dentro de la empresa. Asimismo, tiene la facultad de organizar los recursos de la entidad.

Por su parte, la gerencia de Administración y Finanzas tiene como principal objetivo lograr una administración eficiente, por lo cual se encarga de programar, organizar, coordinar, ejecutar y evaluar las actividades dentro de la empresa.

Por otro lado, la gerencia de After Sales Manager lidera dos subáreas que son Postventa y Rental. El área de Post venta enfocado en brindar el servicio de mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos propios del cliente. Por otra parte, el área de Rental/UE Controller and Administrator está enfocado en mantener la trazabilidad de los equipos en alquiler, por lo cual su principal función es velar por el mantenimiento preventivo de la flota de equipos, reducir los mantenimientos correctivos de nuestros clientes.

### 1.3. Organigrama de la organización

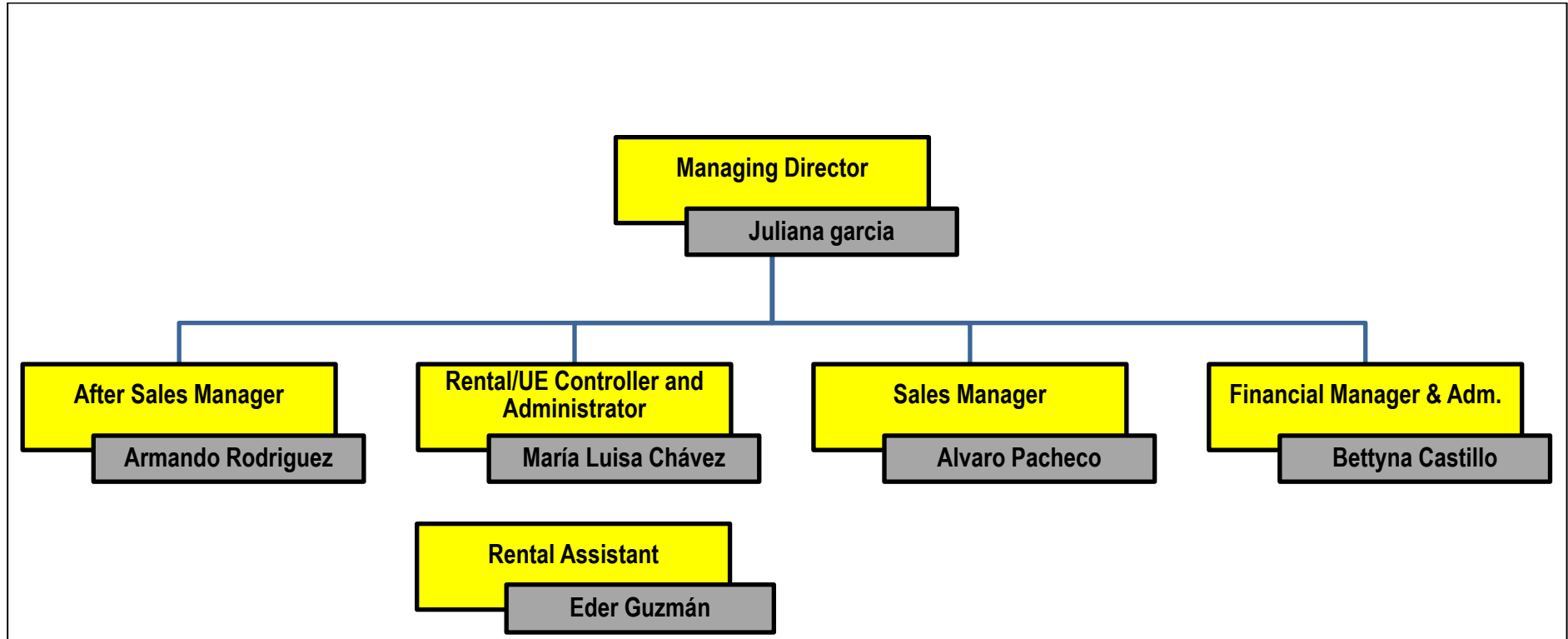


Figura 1. Organigrama completo de la empresa Jungheinrich

#### **1.4. Misión**

Proveer y asesorar en sistemas integrales de almacenamiento intralogístico a nuestros clientes, respaldado por un servicio postventa profesional especializado, valores y el mejoramiento continuo de procesos.

#### **1.5. Visión**

Ubicarnos permanentemente dentro de los primeros proveedores en intralogística y servicios afines, orientados al liderazgo en el rubro; satisfaciendo los requisitos de nuestros grupos de interés, contando con un equipo humano altamente calificado y comprometido, y con el constante respaldo de nuestra casa matriz.

#### **1.6. Valores**

Son los pilares en la organización y aseguran el crecimiento de la empresa, estos son:

- ❖ Comunicación
- ❖ Confianza
- ❖ Espíritu emprendedor
- ❖ Crecimiento
- ❖ Orientación a los resultados
- ❖ Impulso
- ❖ Responsabilidad
- ❖ Aprender de los propios errores
- ❖ Contribuir al objetivo común
- ❖ Retroalimentación

### **1.7. Servicios ofrecidos**

La empresa brinda servicios variados asociados con la industria, los cuales se detallan a continuación:

- ❖ Venta de montacargas: eléctricos, de combustión, con batería de litio y automáticos.
- ❖ Venta de sistema de almacenamiento: estanterías selectivas, drive-in y picking.
- ❖ Venta de sistema de muelle de carga: plataforma niveladora, puertas seccionales, sellos de andén, entre otros.
- ❖ Alquiler de equipos nuevos y usados mediante contratos a corto y mediano plazo.
- ❖ Suministro de repuestos
- ❖ Servicio de mantenimiento preventivo y correctivo

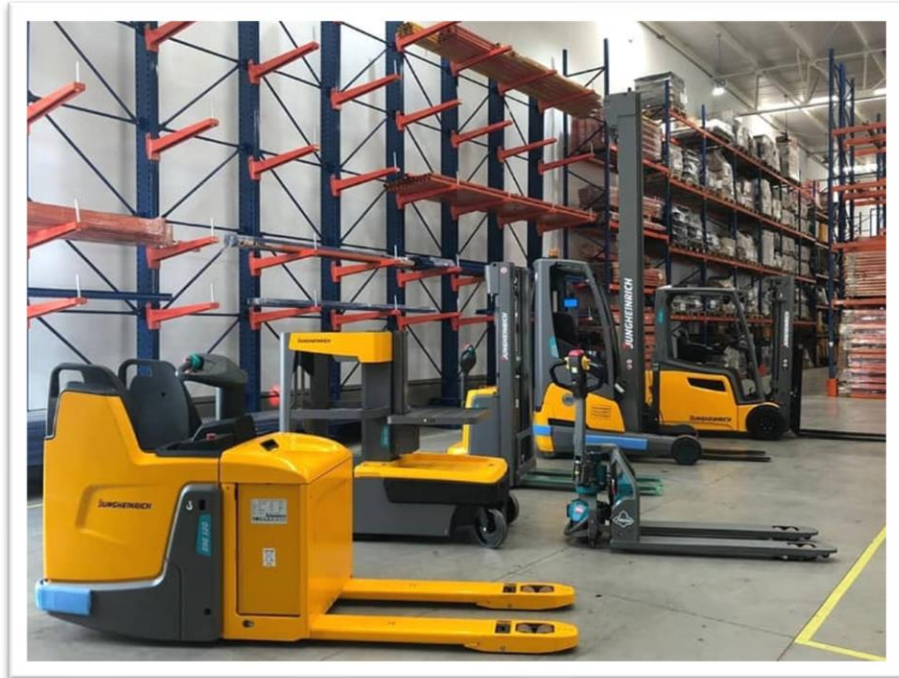
En las siguientes páginas, se presentan un conjunto de fotografías que evidencian los servicios ofrecidos por la empresa Jungheinrich con sede en Lima Metropolitana.



*Figura 2.* Racks industriales despachado en camión. Fuente: archivo personal del investigador.



*Figura 3.* Armado de racks industriales en la planta de una empresa. Fuente: archivo personal del investigador.



*Figura 4.* Modelo de apilador eléctrico: Traspaleta eléctrica. Fuente: archivo personal del investigador.



*Figura 5.* Venta y despacho de apilador eléctrico. Fuente: archivo personal del investigador.

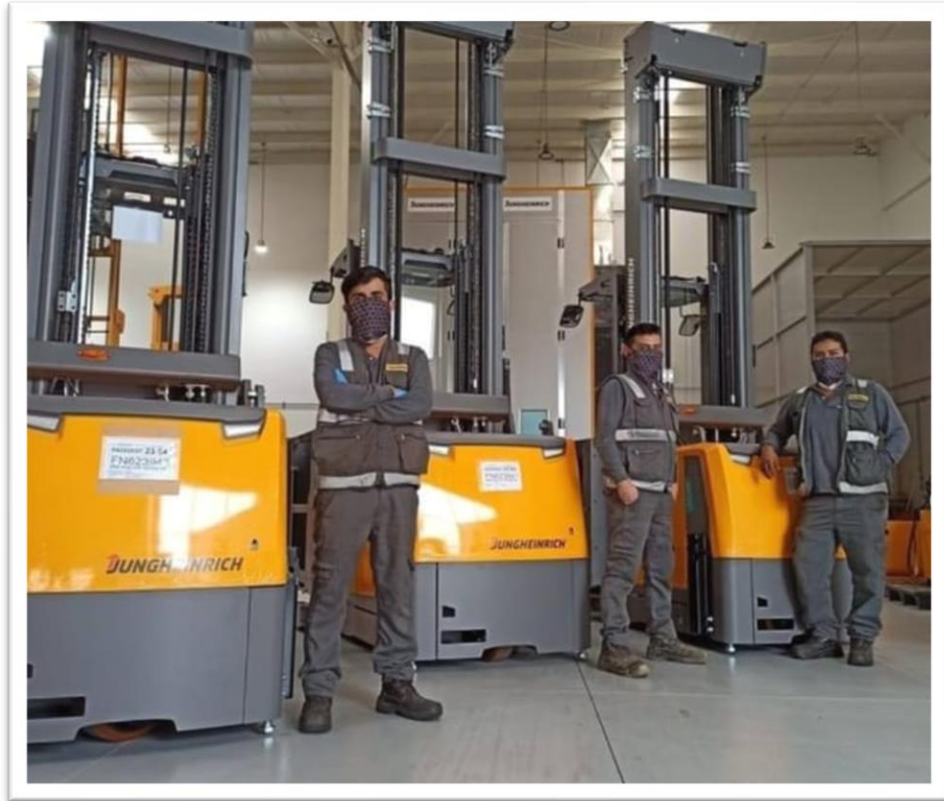




Figura 6. Repuestos y suministros. Fuente: Sitio Web de la empresa Jungheinrich.



Figura 7. Supervisión de despacho de equipos en el área de Rental destinados al alquiler por parte del investigador. Fuente: archivo personal del investigador.



*Figura 8.* Servicio de mantenimiento preventivo y correctivo. Fuente: archivo personal del investigador.

## 1.8. Clientes

Son las empresas a nivel nacional de los distintos rubros, con necesidades de almacenamiento intralogístico, con capacidad de pago y en condición de activos en la SUNAT. Entre los principales clientes que solicitan el servicio de alquiler de montacargas a la empresa están los siguientes:

- ❖ ALICORP S.A.A.
- ❖ CEVA LOGISTICS PERU SRL
- ❖ DHL EXPRESS PERÚ S.A.C.
- ❖ FCA NAC DE ACUMULADORES ETNA S.A.
- ❖ HIPERMERCADOS TOTTUS SA
- ❖ INTRADEVCO INDUSTRIAL S.A.

- ❖ KLO PERU SAC
- ❖ MOLITALIA S.A.
- ❖ PLUS COSMETICA S.A.
- ❖ SAGA FALABELLA SA
- ❖ TIENDAS DEL MEJORAMIENTO DEL HOGAR S.A.
- ❖ YOBEL SCM LOGISTICS S.A.















## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Sustentos teóricos

#### 2.1.1. Antecedentes de la investigación

Dentro del contexto nacional, Holguín (2018) presentó un estudio cuyo objetivo general fue reducir los costos de la empresa de Transporte Los Titos Paz S.A.C por medio de una propuesta de mejora en la gestión del mantenimiento. El estudio es relevante para la investigación emprendida, ya que al implementarse la metodología 5S mediante el mapeo de procesos Kardex se obtuvo beneficios económicos, los cuales favorecerán en la rentabilidad de la empresa y, a su vez, aminoran los costos operativos. Entonces, la filosofía japonesa contribuye en la gestión del mantenimiento, por lo que es un referente para que sea considerado en la presente investigación.

Por otra parte, Acuña y Rojas (2020) desarrollaron un estudio para implementar un plan de mantenimiento preventivo de montacargas para aumentar la rentabilidad en la empresa Triton Trading S.A. Trujillo – 2019. Los resultados evidenciaron la significativa de crear y ejecutar un plan de mantenimiento preventivo en montacargas, por cuanto la mejora se manifestó en más del 50% (73%) de los equipos de maquinaria pesada, por lo cual hubo reducción de fallas hasta 83%. Los resultados permiten afirmar que la implementación de un plan de mantenimiento preventivo promueve cambios positivos y contribuye a la satisfacción del cliente, en este caso, se reflejó en más del 90% de los clientes de la empresa.

Por otra parte, Rojas (2020) desarrolló un estudio con el propósito de determinar el efecto de la propuesta de implementación de un plan de mantenimiento preventivo en los costos de fabricación de tuberías PVC en una empresa trujillana. Los resultados del estudio demostraron que la implementación del mantenimiento preventivo favoreció en la

reducción de costos en un 19% por toneladas de producción, lo cual garantiza a largo plazo un crecimiento de la tasa interna a un 91% y genera un ahorro de S/ 689,460. Por ello, la existencia de la gestión de mantenimiento preventivo contribuye a mejorar la rentabilidad en la empresa, debido a que tiene implicancias en los costos, en la producción, en el cumplimiento de las inspecciones de los operarios o técnicos, y de la productividad de la maquinaria utilizada en los procesos industriales de la empresa.

Así mismo, Alavedra, Gastelu, Méndez, Minaya, Pineda, Prieto, Ríos y Moreno (2016) presentaron un artículo de investigación para determinar el grado de relación entre la gestión del mantenimiento preventivo y la disponibilidad en los equipos de transporte pesado 730e Komatsu Maquinarias Perú S.A. Los resultados del estudio permitieron determinar que existe un grado de relación entre la gestión de mantenimiento y la disponibilidad de la flota de camiones de la empresa en un 62,6% lo que influye directamente en la gestión económica y financiera de la empresa. Los investigadores presentan como conclusión que una gestión de mantenimiento preventivo equivocada impacta en la confiabilidad de los clientes lo que en el caso de la empresa Maquinarias Perú S.A se ha posicionado de forma negativa en los últimos años. Entonces, saber la relación existente entre la percepción de la confiabilidad de los clientes es determinada por la implementación de un plan de mantenimiento preventivo convierte la presente investigación en un antecedente del presente estudio.

Dentro del contexto internacional, Álvarez (2018) presentó una investigación con el objetivo de proponer un modelo de gestión de mantenimiento vehicular en la Empresa Eléctrica Azogues C.A. Los resultados del estudio demostraron que no existe un plan de mantenimiento preventivo y de control de las unidades de transporte, lo que disminuye un aproximado de 3.458 horas operativas por tareas de mantenimiento correctivo que influyen

en las operaciones de la organización. Por otra parte, señalan que la implementación de un modelo de gestión del mantenimiento que permite crear protocolos para mejorar la vida útil de los equipos de transporte que permite prestar servicios de manera óptima según las necesidades de la empresa.

Por otro lado, Albán y Lara (2017) desarrollaron un estudio con el objetivo de establecer los criterios generales que le permitan planificar, monitorear, fiscalizar y ejecutar un proceso moderno de mantenimiento programado en una clínica. Los resultados permitieron determinar la importancia de desarrollar una planificación anual donde se establezcan los procesos de mantenimiento preventivo como una forma de mitigar el impacto por el deterioro por el uso de los equipos en funciones clínicas. Las conclusiones, a las que arriba el estudio, señalan que la implementación de un programa de mantenimiento preventivo de los equipos médicos permite alargar la vida útil de las maquinarias que se traduce en un impacto positivo la estructura de costo de las organizaciones. Entonces, el conocimiento del impacto positivo de la gestión del mantenimiento preventivo dentro de una organización con alta demanda permite asumir la implementación de mejoras a fin de mejorar la gestión del mantenimiento preventivo en la empresa, materia de estudio.

Por su parte, Varena (2016) se propuso en su investigación presentar un modelo de gestión de mantenimiento eléctrico, que se adapte a los requerimientos de los sistemas industriales desde el cumplimiento de las normas internacionales de procesos de calidad. Los resultados señalan la implementación de un modelo de gestión de mantenimiento es fundamental para las empresas dentro de la industria pesada y debe ser desarrollado de forma constante con planes a media, largo y corto plazo. La investigación concluye que la planificación y programación de los procesos de mantenimiento preventivo en las



diferentes fases del proceso productivo permite mejorar el rendimiento organizacional lo que se traduce en un beneficio económico para la empresa por lo que será tomado como un antecedente de la presente investigación.

Por último, Rivera (2019) desarrollo una investigación con el propósito de diseñar un modelo de gestión de mantenimiento preventivo que responda a las necesidades del negocio basado en confiabilidad operacional de Roche Servicios S.A. El estudio demostró que la empresa aludida no posee un modelo de gestión del mantenimiento preventivo lo que le genera una repetir procesos de mantenimiento correctivo que le generan problemas operativos y le resta confiabilidad ante sus clientes. Por lo que se concluye que dentro del contexto empresarial la incorporación de un programa de gestión preventiva permitirá mejorar los procesos operativos y optimizar la gestión de los recursos lo que se traduce en un mejor servicio y mayor confiabilidad ante los clientes por lo que será tomado como un antecedente de la presente investigación.

### **2.1.2. Bases teóricas del estudio**

#### **Contextualización de la problemática**

##### *Contextualización del problema en la realidad mundial*

Dentro del diseño del modelo de gestión de las empresas *que* prestan servicios de maquinarias de operaciones se debe considerar como un eje fundamental la implementación de procesos de mantenimientos preventivo de los equipos. Según señalan Abambari y Pérez (2020), la visión del mantenimiento de maquinaria pesada está experimentando un proceso de renovación que, desde la ejecución de nuevas técnicas, métodos logran establecer nuevas formas de planificar el proceso de mantenimiento que impactan de forma considerable el



logro de objetivos estratégicos dentro de las empresas que están orientados a mejorar los procesos para que el tiempo de vida útil de las maquinarias se alargue. En este sentido, Cucaita (2020) precisa que estos nuevos modelos de gestión de mantenimiento permiten disminuir en un 80% las fallas en maquinarias pesadas como es el caso de los montacargas.

Por otro lado, Mercado y Peña (2016) destacan que estos modelos de gestión de mantenimiento se enmarcan en normas internacionales de procesos como las ISO 9001 que permiten a las empresas en cualquier lugar del mundo realizar procesos de calidad desde estándares internacionales que garantizan la eficiencia de estas propuestas en diversos contextos. Esto se debe a que en la actualidad según destacan Yam, Pali y Zavala (2019) los sistemas de mantenimiento preventivo se ejecutan en función de tres etapas donde se está en constante revisión de los equipos de operaciones de trabajo pesado como son los montacargas. Dichas fases son mantenimiento de tipo preventivo, predictivo y correctivo, cada una de ellas le permite a la empresa optimizar el proceso operativo, lo que de forma directa mejora los niveles de eficiencia y por ende los indicadores económicos de las operaciones de la organización.

En este contexto, se hace necesario precisar que la dinámica actual de las empresas que prestan servicio de alquiler de maquinaria pesada debe implementar un sistema de gestión para el mantenimiento desde las normas internacionales propuestas. Por ello, Acevedo (2019) precisa que para poder aplicar un modelo de gestión eficiente que impacte positivamente las empresas debe tomar en cuenta los registros históricos del mantenimiento de las maquinarias con las que cuenta la organización, para poder realizar un proceso que tributo a la optimización de los

costos generados por la prestación de servicios con dichas máquinas y sobre todo. En tal sentido, Alavedra, Gastelu, Méndez, Minaya, Pineda, Prieto, Ríos y Moreno (2016) precisan que un modelo de gestión de mantenimiento ineficiente dentro de una empresa que operen con maquinarias pesadas puede generar pérdidas cercanas al 39,51% por año que se traduce en unas 34,07 horas perdidas por mes en cada equipo.

### *Contextualización del problema en el Perú*

Dentro del contexto nacional, Alavedra et al (2016) señalan que en los últimos años se ha incrementado el nivel de pérdida por en 10% desde 2011 lo que significa un problema de alto impacto a las empresas de alquiler de maquinaria pesada como es el caso de los montacargas. En este sentido, Apolinario (2017) señala que dentro del mercado nacional de las empresas que operan con maquinarias pesadas no cuentan con un sistema de gestión de mantenimiento hecho que impacta de manera desfavorable en la satisfacción del cliente, porque no se cumplen con todo lo establecido en la empresa, puesto que las horas no operativas de los equipos aunado a los gastos generados en la reparación de los equipos se convierten en un problema que debe ser atendido de forma oportuna desde la aplicación de normas internacionales que permiten implementar métodos y técnicas modernas que impacten de forma positiva en los índices de gestión de las empresas.

Es importante señalar que toda empresa que rente maquinarias pesadas como los montacargas, requiere la implementación de un modelo de gestión que permita aprovechar la vida útil de los equipos. Por ello, Cucaita (2020) precisa que este tipo de modelo de gestión deben formar parte de la cultura organizacional de las empresas que operan con maquinaria pesada como mecanismo de mejorar

técnicas monetarias, ya que no solo permiten aplicar un modelo de gestión de la información sino que también potencian la confiabilidad de los clientes sobre el servicio prestado por la organización, puesto que desde la implementación de normas internacionales de calidad se construye un sistema integrado de gestión. Lo que es necesario dentro del contexto de las empresas de alquiler de maquinaria pesada, que puede llegar a ser una actividad económica de alta rentabilidad si se cumplen con los protocolos de mantenimientos preventivos que imperan en el contexto actual, según señala Acevedo (2017).

Por su parte, los montacargas son según Sosa (2018) una maquinaria poderosa que facilita las operaciones dentro de la industria al ser vehículos de transporte pesado permite movilizar, remolcar, bajar y subir equipos y objetos muy pesados en diferentes situaciones operativas, por lo que se hace necesario poder mantener estos equipos en las mejores condiciones. En este sentido, Mercado y Pérez (2016) destacan que es importante que las empresas diseñen un modelo de gestión del mantenimiento donde se apliquen las tres fases propuestas por la teoría debe ser considerado como una actividad primordial dentro del andamiaje organizacional. Tomando como referencia que en los últimos tiempos el parque industrial dentro de la ciudad de Lima ha ido en aumento se hace necesario poder desarrollar investigaciones que permitan conocer la realidad de los modelos de gestión de mantenimiento aplicados por las empresas de alquiler de maquinarias pesadas en especial montacargas para vincularlos con la estructura de costos de este tipo de organizaciones.

En la actualidad, las empresas de maquinaria pesada deben estar a la vanguardia de los modelos de gestión para no quedar rezagados dentro de un

mercado altamente competitivo. Según Díaz y Quispialaya (2019) dentro del contexto nacional las empresas de alquiler de maquinarias pesadas han ido asumiendo nuevos modelos de gestión del mantenimiento de sus equipos debido a que cada una de las tres fases les permiten a las organizaciones no solo mantener ventaja competitiva sobre los otros actores dentro del mercado, sino que optimiza el manejo de los recursos desde la utilización de diversas herramientas que imputan desde los proceso logísticos que están orientados a potenciar el logro de los objetivos organizaciones hasta las operaciones en la prestación del servicio de alquiler de maquinarias pesadas. Por lo que se hace necesario, desarrollar investigaciones que permitan conocer la realidad de la gestión de mantenimiento preventivo que impactan positivamente los costos de este tipo de organizaciones comerciales.

## **Gestión del mantenimiento**

### ***Definición del mantenimiento***

El mantenimiento es un pilar fundamental en el cuidado y la disponibilidad de la maquinaria dentro de la industria, por lo que su adecuada gestión garantizará el correcto desarrollo de los procesos involucrados en el mismo. Existen varios tipos así como teorías que sustentan la valoración y cumplimiento de sus procesos y el impacto que tiene en las empresas.

Según Dixon, Duffua y Raouf (2000), el mantenimiento puede ser definido como “el conjunto de actividades por las cuales un equipo o sistema se mantiene o se restablece a un estado que le permite realizar las funciones asignadas. Es relevante en la calidad del producto y puede ser usado como estrategia para una

competencia exitosa” (p. 29). Entonces, es fundamental considerarlo para darle un mejor tratamiento a la maquinaria, por lo cual es conveniente conocer los tipos de mantenimientos existentes.

### ***El mantenimiento correctivo***

Según Rivera (2019), este tipo de mantenimiento refiere a “un conjunto de tareas destinadas a corregir defectos y fallas que se presentan de forma imprevista, los cuales pueden o no significar que el equipo quede fuera de servicio de forma total o parcial” (p. 37).

### ***El mantenimiento preventivo***

El mantenimiento preventivo es conocido también como mantenimiento planificado, proactivo o teniendo en cuenta el tiempo. Favorece en el buen funcionamiento de la maquinaria, en el periodo de tiempo establecido para el cumplimiento de una determinada tarea. Se gestiona según las normativas o los estándares de funcionamiento establecidos para el equipo. De tal manera, que se eviten las paradas o dejar de ser operativo cuando no se ha programado, ya que afectaría en las actividades ya establecidas en las áreas de trabajo (Smith y Hinchcliffe, 2005).

Según Donaire (2014), el mantenimiento preventivo se centra en “incrementar la confiabilidad y disponibilidad de los equipos. Es necesario hacer un análisis utilizando estos dos indicadores para conocer el estado actual (...), así desarrollar una programación adecuada (...) e incrementar su tiempo medio de fallas” (p. 21).

Asimismo, este tipo de mantenimiento se refiere a que no se debe esperar a que las máquinas fallen para hacerles una reparación, sino que se programen los recambios con el tiempo necesario antes de que se presente la falla; esto se puede lograr conociendo las especificaciones técnicas de los equipos a través de los manuales (Alavedra, Gastelu, Méndez, Minaya, Pineda, Prieto, Ríos y Moreno, 2016, p. 12).

### ***Modelos de gestión del mantenimiento***

Según Santiago (citado por Rivera, 2019), Entender que el modelo consiste en una representación gráfica de lo que es un sistema, puede generarse interacción entre los elementos integrantes, puede ser de variada forma y a su vez es peculiar por cada empresa.

Asimismo, otro estudio señala que un buen modelo de gestión del mantenimiento se apoya en dos ciclos de trabajo imprescindibles. El primero de ellos es el ciclo de mejora continua de Deming, está orientado a alcanzar la eficiencia, mientras que el otro es un modelo sostenido de mantenimiento, vinculado a la parte operativa de la gestión por lo cual se relaciona con la programación, tareas y el modo de ejecutar. (Viveros, Stegmaier, Kristianpoller, Barbera y Crespo, 2013).

### ***Etapas de implementación del modelo de gestión del mantenimiento***

Según Viveros (citado por Rivera, 2019), se siguen al menos siete pasos o etapas para implementar un modelo de gestión del mantenimiento.

La primera etapa se orienta al “análisis de la situación actual. En esta etapa se definen objetivos, responsabilidades de mantenimiento, objetivos, políticas necesarias y específicas de cada empresa o institución” (Rivera, 2019, p. 26).

La segunda etapa está orientada a “la jerarquización de los equipos. La idea es a partir del uso de herramientas para cuantificar o cualificar” (Rivera, 2019, pp. 25-26).

La tercera etapa se orienta a buscar a través del “análisis de puntos débiles en equipos críticos (...) se genera una lista de equipos con alto impacto en el proceso y de riesgo alto en procesos productivos (...) luego deben realizarse inspecciones visuales de inmediato con el fin de anotar deficiencias en su funcionamiento, su entorno de operación, etc.” (Rivera, 2019, p. 27).

La cuarta etapa se refiere “al diseño de planes de mantenimiento y recursos mínimos necesarios. Luego de conocer cómo es la situación actual, se deben definir las estrategias” (Rivera, 2019, p. 27).

La quinta etapa se centra en la “programación de las estrategias de mantenimiento. En esta parte del proceso de implementación del modelo, se toman en cuenta las oportunidades según producción y el costo que vienen asociado. También se evalúa si existe oportunidad de optimizar los recursos mínimos necesarios” (Rivera, 2019, p. 27).

La sexta etapa consiste en “la evaluación y la ejecución del mantenimiento. Como parte del proceso de mejora continua dentro de la implementación del mantenimiento, es necesario evaluar los procesos y estrategias con el fin de corregir desviaciones por medio de KPIs” (Rivera, 2019, p. 27).

La séptima y última etapa consiste en “el análisis de ciclo de vida con un estudio económico” (Rivera, 2019, p. 27).

### ***Indicadores de gestión del mantenimiento***

Los indicadores de mantenimiento o llamados KPI (Key Performance Indicators) se entienden como métricas para medir el rendimiento de una acción, equipo o maquinaria específica. El número de métricas es variable, sin embargo, se debe dar prioridad a los objetivos propuestos en la empresa. Según Infraspak (s.f.), un indicador KPI de mantenimiento “es una métrica que sirva para evaluar de manera cuantitativa, el rendimiento de una determinada actividad, activo o departamento” (párr. 5). Por su parte, RENOVETEC (2018) menciona a un conjunto de indicadores relacionados con los más empleados en las áreas de mantenimiento y su aplicación y obtención de resultado es mucho más rápido si se cuenta con sistema asistido por computadora.

#### **A) Indicador de disponibilidad**

Es el indicador “más importante en el mantenimiento y es más manipulable. Su cálculo es muy sencillo, consiste en el cociente de dividir el número de horas que un equipo ha estado disponible para producir y el número de horas totales de un periodo” (RENOVETEC, 2018, párr. 10). A continuación, a fórmula para su obtención.

$$\text{Disponibilidad} = \frac{\text{Horas Totales} - \text{Horas parada por mantenimiento}}{\text{Horas Totales}}$$

*Ecuación 1. Indicador de disponibilidad*



### **B) Indicador de confiabilidad o MTBF (Mean Time Between Failures)**

Este indicador es conocido como “el Indicador de Confiabilidad. Mide la tasa de fallos aleatorios (no previstos), incluso si son causados por fallos de software o defectos de fabricación que comprometen su vida útil” (INFRASPEAK, s.f., párr. 12). En el cálculo, se entiende el tiempo de inactividad a continuación, a fórmula para su obtención.

$$MTBF = \frac{\text{Tiempo total disponible} - \text{Tiempo de inactividad}}{\text{Número de paradas}}$$

*Ecuación 2. Indicador de confiabilidad*

### **C) Indicador de cumplimiento de mantenimiento preventivo**

Es el indicador que revela el cumplimiento del mantenimiento preventivo en relación con el plan o cronograma establecido, quiere decir “cuál es la efectividad y el compromiso del Técnico o Gestor de Mantenimiento con las tareas programadas. Es un KPI de mantenimiento que mide el rendimiento de todo el equipo” (INFRASPEAK, s.f., párr. 17). A continuación, Se obtiene teniendo en cuenta la fecha de ejecución, el tiempo de ejecución y la eficiencia. El rendimiento obtenido debe ser igual o mayor a 90%. El resultado que esté por encima de media revela que la productividad alta.

$$\text{Cumplim. de mant. prev.} = \frac{\text{Total Mant. prev.} - \text{Mant. prev. realizado}}{\text{Total Mant. prev.}} \times 100\%$$

*Ecuación 3. Indicador de cumplimiento de mantenimiento preventivo*

#### **D) Indicador de mantenimiento correctivo o IMC**

Es un indicador muy importante, si se considera implementar un plan de mantenimiento preventivo, consiste en “Porcentaje de horas invertidas en realización de Mantenimiento Correctivo sobre horas totales” (RENOVETEC, 2018, párr. 16). A continuación, a fórmula para su obtención.

$$IMC = \frac{\text{Horas dedicadas a mantenimiento correctivo}}{\text{Horas totales dedicadas a mantenimiento}}$$

*Ecuación 4.* Indicador de mantenimiento correctivo o IMC

#### ***Herramientas para el diagnóstico del mantenimiento***

##### ***Matriz FODA***

La matriz FODA es un elemento participante y fundamente en la planeación estratégica, que viene a ser “el diagnóstico estratégico, que consiste en realizar una evaluación interna (fortalezas y debilidades) y externa (amenazas y oportunidades), el mismo que facilita la formulación e implantación de estrategias en las organizaciones” (Oña y Vega, 2018, p. 436). Asimismo, se debe mencionar que el análisis FODA es de uso antiguo, y sobre todo se utilizado por ser sencillo y práctico, además porque favorece en la generación de soluciones o estrategias frente a las situaciones que vienen sucediendo en la organización.

Por otro lado, al tratarse de una herramienta de gestión estratégica y ser un elemento fundamental para el diagnóstico es aplicable a diferentes áreas de las empresas. Su estructura se relaciona directamente con los

aspectos internos y externos de la compañía, así entonces “las fortalezas y debilidades internas de la empresa con las oportunidades y amenazas del mercado externo, se ha informado que puede ser algo difícil sin la ayuda de un experto para incorporarlo a un proceso de planificación estratégica efectiva (Davies y Thomas, citados por Oña y Vega, 2018, pp. 436-437). En la siguiente figura, se puede apreciar, las partes del análisis FODA en relación con el diagnóstico estratégico.

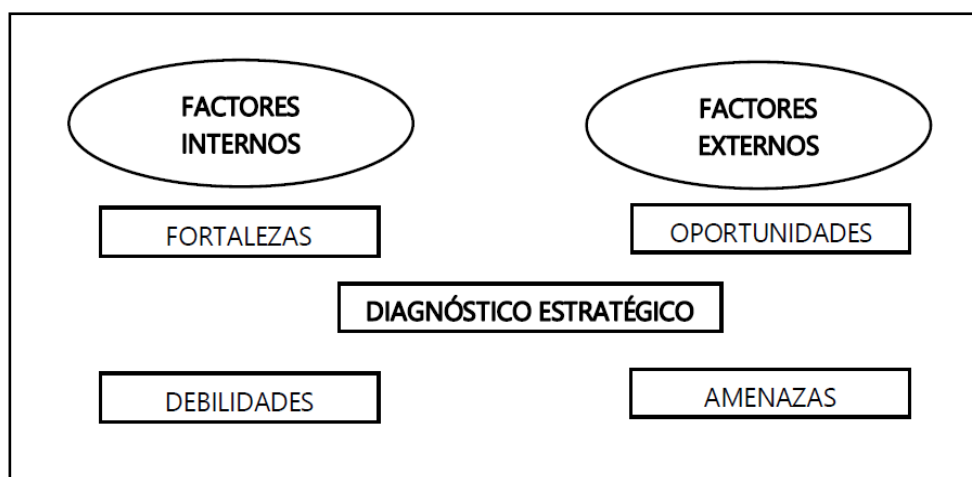


Figura 9. Factores del análisis FODA (Oña y Vega, 2018).

Oña y Vega (2018) señalan el concepto de cada uno de los elementos del FODA, según Thompson y Strickland se definen de la siguiente manera:

**A) Fortalezas:** “las capacidades especiales con que cuenta la empresa, y por los que cuenta con una posición privilegiada frente a la competencia. Así también son recursos que se controlan, capacidades y habilidades que se poseen, actividades que se desarrollan positivamente, etc.” (Oña y Vega, 2018, p. 438).

**B) Oportunidades:** “Factores que resultan positivos, favorables, explotables, que se deben descubrir en el entorno en el que actúa la empresa, y que permiten obtener ventajas competitivas” (Oña y Vega, 2018, 438).

**C) Debilidades:** “Factores que provocan una posición desfavorable frente a la competencia, recursos de los que se carece, habilidades que no se poseen, actividades que no se desarrollan positivamente, etc.” (Oña y Vega, 2018, 438).

**D) Amenazas:** “Situaciones que provienen del entorno y que pueden llegar a atentar incluso contra la permanencia de la organización” (Oña y Vega, 2018, 438).

### ***Diagrama de Ishikawa.***

El diagrama de Ishikawa consiste en “Es una representación gráfica que organiza de forma lógica y en orden de mayor importancia las causas potenciales que contribuyen a crear un efecto o problema determinado” (Domenechk, s.f., p. 2). El nombre es en honor a su creador Kauru Ishikawa, quien lo diseñó en la Universidad de Tokio para que lo utilizaran los círculos de calidad. también se le conoce como espina de pescado. La utilidad de esta herramienta se evidencia en el diagnóstico de situaciones problema, en las cuales se debe identificar el resultado insatisfactorio o efecto que se ubica a la altura de la boca del pez o en la parte derecha del diagrama, trazada horizontalmente. Luego de ello, se determinan las causas o factores que generan este efecto (consecuencias), se ordenan de causas principales a subcausas en rama que van descendiendo hacia el centro de la

línea horizontal que bien sería la columna del pescado, conforme se puede apreciar en los diagramas de ejemplo que aparecen en las figuras 9 y 10 (Domenechk, s.f., p. 2).

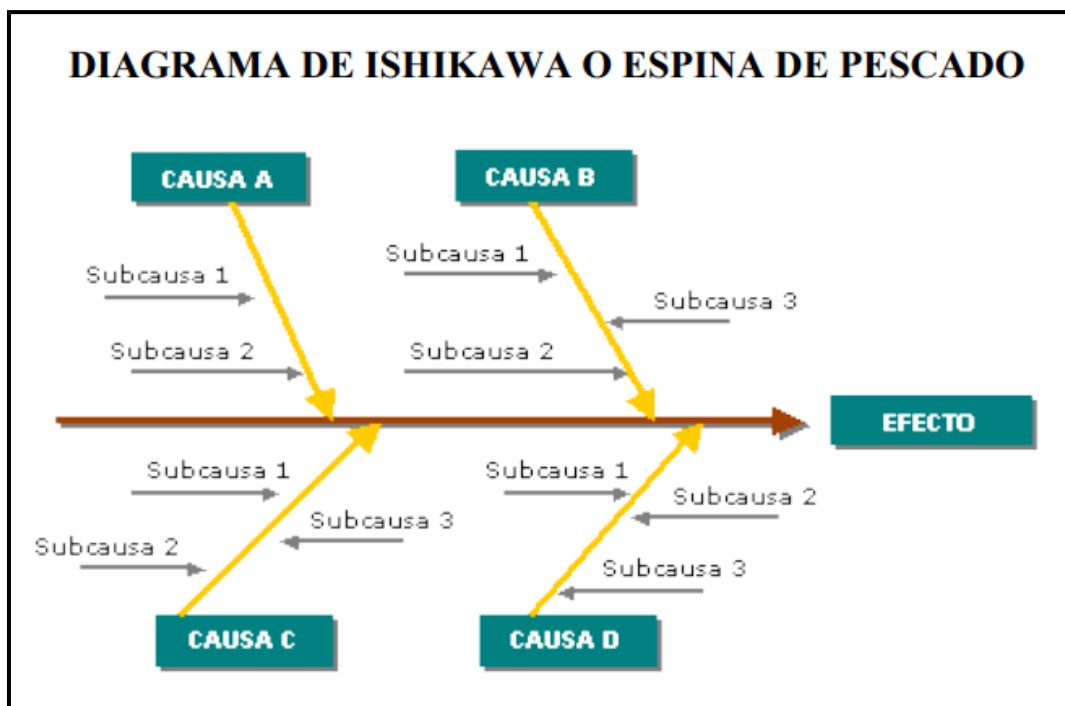


Figura 10. Modelo 1 de Diagrama de Ishikawa.

### *Las cinco W.*

Es una herramienta que consiste en un cuadro que esboza las acciones correctivas por cada uno de los problemas encontrados en las áreas de la empresa. Se estructura en cinco columnas que responden a un conjunto de interrogantes muy útiles para el diagnóstico. La primera es la del ¿Qué? en la cual se detallan las causas que inciden en la alteración del proceso de mantenimiento en la empresa; la segunda es ¿Dónde?, en esta columna se señala el área específica en donde ocurre el problema; la tercera es ¿Por qué?, en esta explica por qué ocurre tal falla o inconveniente, derivada de la

primera columna; por último, la columna de ¿Cómo?, la cual señala la herramienta o las acciones que se realizarán para dar solución a dichos inconvenientes. A continuación, se muestra un ejemplo de análisis con esta herramienta.

WHAT ¿Qué se quiere mejorar?	WHY ¿Por qué se quiere mejorar?	WHEN ¿Cuándo se quiere mejorar?	WHERE ¿Dónde se va a mejorar?	WHO ¿Quién lo va a mejorar?	HOW ¿Cómo lo van a mejorar?
Incrementar el cumplimiento del Programa de auditorías	Aún no se ha logrado la meta establecida y en este período se incrementa.	Próximo Programa de auditorías.	En todo el Laboratorio.	Audidores competentes	Se comienza a planificar las auditorías con mayor detalle (dentro del mes). Se da mayor seguimiento a la fecha planificada.

Figura 11. Modelo de análisis con la herramienta 5W.

### ***Diagrama de Pareto.***

El diagrama de Pareto se utiliza en el análisis de los procesos involucrados en las diferentes áreas de una empresa, se trata de “una técnica gráfica simple para ordenar elementos, desde el más frecuente hasta el menos frecuente, basándose en el principio de Pareto” (Contreras, Cárdenas, González, Toloza, Zambrano y Pulido-Rojan, 2019, p. 4).

Asimismo, conviene indicar que el diagrama de Pareto se basa en la interpretación del 80% y 20% en el cual se cumple el principio de Pareto, comúnmente denominado como el principio de los pocos vitales y los muchos triviales, esta afirmación se entiende así: “Dicha proporción, en una gran mayoría de los casos, es aproximadamente un 20% para los pocos vitales y de un 80% para

los muchos triviales. Este 20% es el responsable de la mayor parte del efecto que se produce” (Contreras, Cárdenas, González, Toloza, Zambrano y Pulido-Rojan, 2019, p. 4).

Por otro lado, la elaboración del diagrama de Pareto debe considerar la lista de causas, productos o clientes ordenados de modo decreciente, quiere decir, de mayor a menor, atendiendo a la frecuencia de haber ocurrido las causas o volumen de clientes o de venta de productos” (Contreras, Cárdenas, González, Toloza, Zambrano y Pulido-Rojan, 2019, p. 5). A continuación, se presenta un ejemplo de tabla que muestra un listado de causas problema acerca de incremento de quejas de clientes de una empresa.

<b>Problema: Aumento de quejas de clientes (hotel)</b>			
Posibles causas del problema	Frecuencia con la que ocurre	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Mala calidad del servicio de recepción	10	24%	24%
La comida está fría	4	10%	33%
Las sábanas están sucias	2	5%	38%
El personal del restaurante es grosero	1	2%	40%
<b>La información sobre las excursiones es insuficiente</b>	20	48%	88%
Subieron los precios	5	12%	100%
<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>100%</b>	

*Figura 12.* Ejemplo de lista de causas del problema (Contreras et al., 2019).

En la siguiente gráfica, se demuestra el diagrama de Pareto, en el cual se aprecia lo indicado anteriormente.

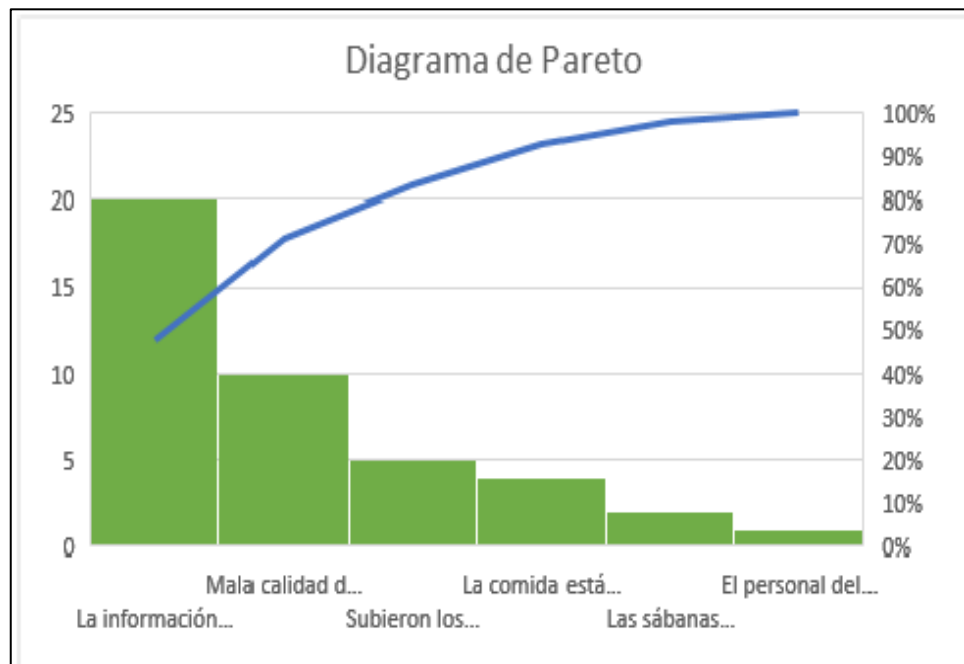


Figura 13. Ejemplo de Diagrama de Pareto (Contreras et al., 2019).

### ***Diagrama de flujo o flujograma.***

El diagrama de flujo o flujograma “consiste en la representación gráfica de hechos, situaciones, movimientos y relaciones de diversos tipos a través de símbolos. Puede contener información adicional sobre el método de ejecución de las operaciones, distancias, tiempo” (Quindemil y Rumbaut, 2014, p. 61).

La comprensión del flujograma, así como su elaboración que refleje los procedimientos que se vienen desarrollando en el área de trabajo al cual se oriente el flujograma, debe apoyarse en una serie de símbolos, estos van a representar las acciones y los diferentes momentos del proceso. Los símbolos que siempre deben ir son los de inicio o fin del proceso, además del referido a la toma de decisiones, mientras que los demás podrían ser



opcionales. A continuación, el ejemplo de un flujograma que refleja los elementos simbólicos.

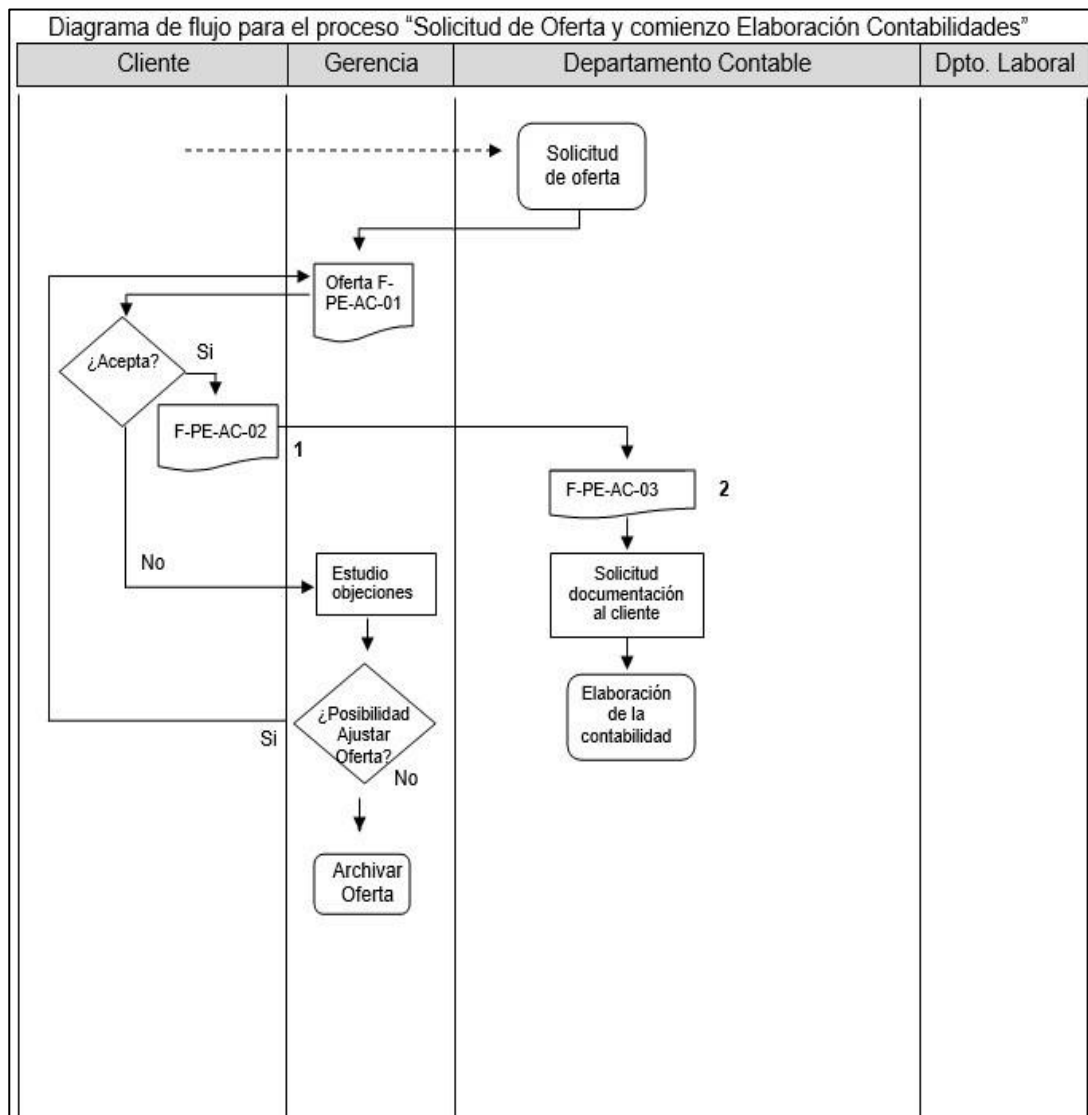


Figura 14. Ejemplo de Flujograma de área de producción

Los elementos simbólicos que acompañan a la variable son el rectángulo con bordes circulares, el rectángulo propiamente dicho, el ovalo, la flecha con punta indicadora, el círculo, el rectángulo con línea curva en la parte inferior y la letra D agrandada. A continuación, se explica cada uno de ellos.

El rectángulo con bordes circulares indica el inicio o fin de un proceso. El rectángulo propiamente dicho señala cada actividad que requiera ser ejecutada o realizada. El ovalo indica un aspecto o punto en el cual se debe tomar una decisión. La flecha con punta indicadora indica la orientación del flujo de los procesos. El círculo señala que el flujograma continúa a partir de ese lugar o punto en otra forma circular, con el mismo número o letra que aparece en su interior. El rectángulo con línea curva en la parte inferior refleja los documentos que se utilizarán en el proceso aludido. Por último, la letra D agrandada señala espera en el proceso.

Existen varios tipos de diagrama de flujo: lineal de operaciones, de flujo sectorial y de líneas de montaje.

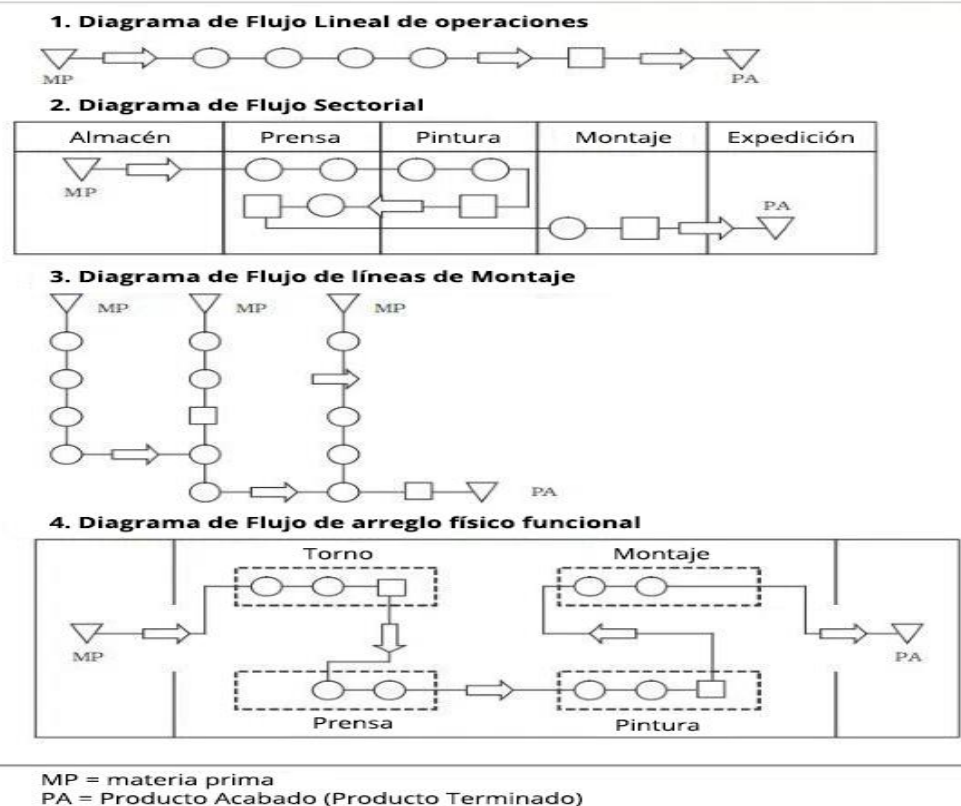


Figura 15. Tipos de Flujograma o diagrama de flujo

### ***Diagrama de Análisis de proceso (DAP).***

El diagrama de análisis de proceso El análisis de procesos es el acto de llevar a cabo una revisión exhaustiva y llegar a una comprensión completa de un proceso de negocio (o parte de éste) con el objetivo de mantener o lograr la excelencia del proceso o lograr mejoras incrementales o transformacionales en un proceso empresarial.

La representación de los diagramas de análisis de proceso requiere el apoyo de un conjunto de símbolos, los cuales describen los diferentes procesos o eventos recurrentes. Sus elementos simbólicos son el círculo, la flecha o pequeño círculo, el cuadrado, la letra D y el triángulo (Quindemil y Rumbaut, 2014, p. 62). A continuación, se explica la interpretación de cada uno, desde la perspectiva de los autores mencionados.

El círculo: “significa una operación (una etapa o una subdivisión del proceso). Una operación se realiza cuando se crea, se altera, se aumenta o se sustrae algo. Ejemplo: la emisión de un documento”.

La flecha o pequeño círculo: “corresponde a un transporte o tarea de llevar algo de un lugar a otro. Ocurre cuando un objeto, mensaje o documento es trasladado de un lugar a otro” .

El cuadrado: “significa una inspección o control, ya sea de cantidad o de realidad. Es el acto de verificar o fiscalizar sin que se realicen operaciones. Ejemplo: verificación de una firma”.

La letra D: “representa demora o retraso, ya sea por congestiónamiento, distancia o por espera de alguna provisión por parte de otra persona de quien se dependa para continuar el proceso”.

El triángulo: “con el vértice hacia abajo o hacia arriba representa una irrupción casi definitiva o muy prolongada. Puede ser un almacenamiento (materiales) o archivo (documentos)”.

A continuación, se presenta un modelo de diagrama de análisis de proceso, también conocido como DAP.

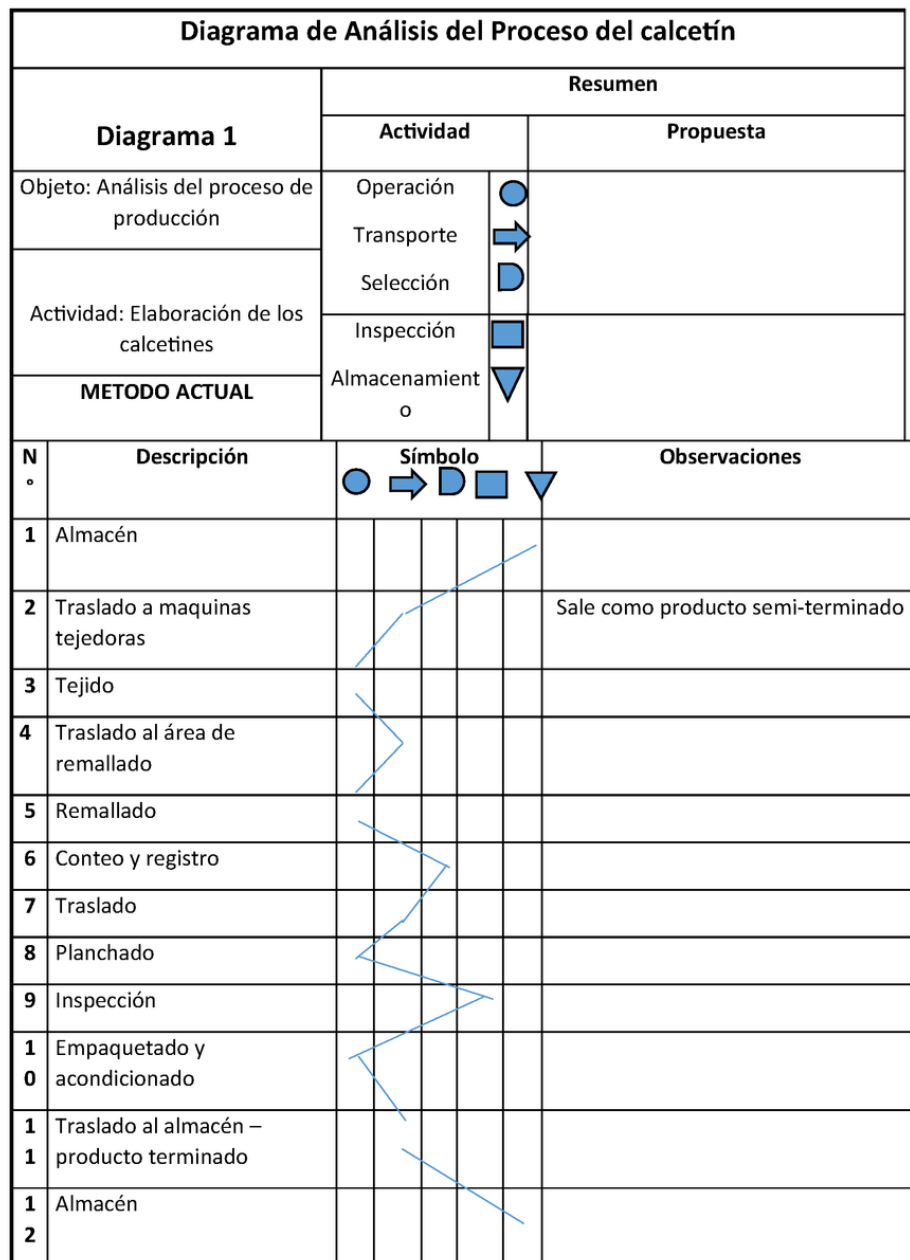


Figura 16. Ejemplo de Diagrama de Análisis de Proceso

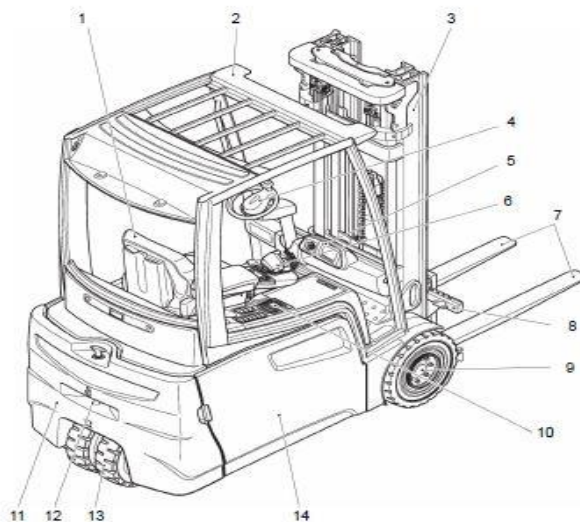
## **Sistemas principales en los montacargas**

### ***Definición de montacargas***

Los montacargas son conocidos también como “carretillas elevadoras” y “son herramientas especializadas en el levante, transporte y acarreo de todo tipo de cargas pesadas, porque utilizan un poderoso sistema hidráulico (...) Son máquinas indispensables para todo tipo de industrias que de una u otra manera, estén involucradas con el movimiento de mercancías” (Reyes, 2018, p. 46).

### ***Partes principales del montacargas***

En el siguiente gráfico, se puede apreciar un modelo de montacargas con sus respectivas partes, identificadas a partir de los números.



Pos.	Denominación	Pos.	Denominación
1	● Asiento del conductor	8	● Carro portahorquillas
2	● Tejadillo protector	9	● Grupo de tracción
3	● Mástil de elevación	10	● Interruptor de PARADA DE EMERGENCIA
4	● Volante	11	● Contrapeso
5	● Unidad de mando e indicación (display)	12	● Enganche para remolques
6	● Elemento de mando del mecanismo de elevación	13	● Eje de dirección
7	● Horquillas	14	● Puerta de batería
	● Equipamiento de serie		

Figura 17. Partes principales del montacargas. Fuente: Archivo de Jungheinrich.

### ***Sistema de funcionamiento de los montacargas***

- A) Sistema hidráulico:** consta de una bomba hidráulica de desplazamiento variable, dos motores de accionamiento hidráulico continuo.
- B) Sistema de frenado:** La transmisión hidrostática se usa como freno de servicio. Es decir, no requiere mantenimiento. Posee dos frenos múltiples.
- C) Sistema mecánico:** Posee un sistema que funciona como mecanismo que transmite el movimiento. La dirección es un sistema hidrostático en el cual el volante actúa sobre el cilindro de dirección para accionar las ruedas traseras.

### ***Tipos de montacargas***

Existen diferentes tipos de montacargas, siendo los más comunes en el mercado el Hyster, Toyota y Crown. Asimismo, es importante conocer sus principales partes, así como los diferentes tipos de montacargas o también llamados elevadores de carga. Los montacargas se clasifican en dos grandes tipos: montacargas eléctricos y montacargas de combustión.

**A) *Montacargas eléctricos.*** Los montacargas accionan o se ponen en operatividad mediante un mecanismo eléctrico y de esa manera puedan apoyar en el desarrollo de las actividades.

**B) *Montacargas de combustión.*** En el caso de los montacargas, que accionan con la combustión poseen un motor que puede accionar con gasolina o gas, para poner en operatividad al equipo.

### **Mejora continua en la gestión del mantenimiento**

#### ***Método Kaizen como filosofía en la mejora continua***

Según Lefcovich, M. (2012), el Kaizen es un sistema de mejora continua e integral que comprende todos los elementos, componentes, procesos, actividades, productos e individuos de una organización. La mejora continua es no sólo necesaria, sino además una obligación permanente del ser humano para consigo mismo y la sociedad. La mejora continua hace a la cultura, ética y disciplina de

toda sociedad que piense avanzar y participar en los avances y adelantos de la humanidad.

Entre los beneficios que trae están los siguientes: Reducción de Residuos, considerada la principal ventaja, ya que permite llegar a reducir el desperdicio en los procesos y depende en gran medida en la atención de todos los empleados frente a las pérdidas registradas, por lo que es importante detectar la raíz del problema y plantear estrategias para su solución. Por otro lado, está la solución de problemas de inmediato, por lo que Kaizen plantea estrategias para la solución de problemas, ya que la solución de problemas de forma tardía aumentaría el tiempo de prestación del servicio. Otro de los beneficios es la utilización óptima, ya que cuando los recursos son salvados, llegan a ser utilizados de acuerdo a las necesidades llegando a cumplir con las obligaciones y las necesidades de la empresa y de los clientes. Asimismo, mejorar el trabajo en equipo, ya que, a partir del anterior beneficio, existe mejor trabajo, mayor disposición de los empleados, por lo que se dispone otro de los beneficios, que es el de la calidad en los procesos o en el servicio.

## **2.2. Limitaciones aplicadas al sustento teórico**

Las limitaciones presentadas en el estudio emprendido tienen que ver fundamentalmente con el tiempo de respuesta ante la solicitud de información para realizar los procesos involucrados en el diagnóstico de la situación actual de la gestión de los mantenimiento de los montacarga, tanto el preventivo como el correctivo, estas demoras se centraron en los requerimientos de informes, organigramas, encuestas,



diagramas de procesos, resultados e indicadores de mantenimiento, lo cual afectó en la aplicación de la mejora continua.

Otra limitación que se pudo apreciar fue relacionada con el equipamiento para la implementación de los procesos de mantenimiento, ya que implica asunción de gastos, por los cuales se obtendrán resultados y mejoras a mediano o largo plazo, ya que implica un cambio en la cultura laboral del área de Rental y las áreas conexas o involucradas en los procesos internos de aquella.

Asimismo, otro muy importante en el estudio emprendido es la falta de datos o la falta de información sobre el historial del mantenimiento preventivo y correctivo a los montacargas del año 2018, por lo cual se tuvo que construir de manera rápida una matriz a modo de bitácora para registrar la información que se iba teniendo y en el proceso se fueron modificando, creando y mejorando para que haya una mejor gestión del mantenimiento de los montacargas y, por ende, asegurar la satisfacción del cliente.

Por último, otra de las limitaciones fue tener los costos, por lo cual no se ha incluido en el análisis del estudio emprendido, ya que el investigador no tuvo acceso a dicha por múltiples factores entre los más relevantes el celo profesional, el cuidado y tratamiento delicado de la información financiera de la empresa. Sin embargo, no ha sido impedimento para continuar en el proceso investigativo y cumplimiento de los objetivos.

## CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

### 3.1. Problemática

#### 3.1.3. Contextualización del problema en la empresa

La empresa Jungheinrich Perú S.A.C. no cuenta con un plan de gestión de mantenimiento preventivo para el área de renta de equipos, puesto que priorizan el área de venta de equipos dejando a un lado un servicio de gran rentabilidad dentro del segmento del mercado. Dentro de la organización, se prioriza el mantenimiento correctivo de equipos desconociendo el aporte significativo que una atención preventiva le brinda al funcionamiento de los equipos. La ausencia de una planificación asertiva es una constante dentro de la organización, aunado a una falta de compromiso de trabajo en el área Rental se traduce en el incumplimiento de las metas de mantenimiento preventivo potenciando la desmotivación en el equipo, se evidencia algunas conductas poco apropiadas para el centro de labores, incumplimiento de funciones, entre otros. Este escenario le genera a la empresa gastos en materia de mantenimiento que pueden ser erradicados desde una planificación coherente de los procesos de mantenimiento preventivo y correctivo respectivamente.

Asimismo, estas complicaciones impactan dentro de la distribución de los recursos dentro de la empresa, distorsión que genera un trato desigual entre los clientes, ya que las líneas de mando y de prioridades no están claramente definidas lo cual trae como consecuencia la necesidad de cobros extras a los clientes. Frente a ello, los clientes que rentan la maquinaria no quieren asumir dichos costos adicionales. Estos gastos no reconocidos impactan negativamente en la estructura de costo de la organización. Si pudiera estas corregirse estas situaciones, podría disminuirse significativamente, por lo cual una solución alternativa será mediante la implementación de un plan de

mantenimiento preventivo para los montacargas puestos en alquiler, debido a que no se cumplen con los mantenimientos preventivos, generalmente, porque el cliente no facilita la disponibilidad de la maquinaria, lo cual limita la vida útil de los equipos. Estos hechos fueron evidenciados durante el año 2019 mediante una encuesta arrojó resultados negativos sobre la satisfacción de los clientes de la empresa lo que se presenta como un problema generado por la ausencia de coordinación con los proveedores, generando un déficit en los recursos materiales, mano de obra, recursos propios y falta de personal técnico que son las principales deficiencias dentro del contexto empresarial.

#### **3.1.4. Formulación del problema**

##### *Problema general*

¿Cómo influye la aplicación de la mejora continua en la gestión del mantenimiento de los montacargas de la empresa Jungheinrich Perú S.A.C., Lima-2020?

##### *Problemas específicos*

¿Cuál es la situación actual de la gestión del mantenimiento de los montacargas de la empresa Jungheinrich Perú S.A.C., 2020?

¿Qué aspectos de la gestión del mantenimiento deben considerarse para implementar la mejora continua en la gestión de mantenimiento de los montacargas de la empresa Jungheinrich Perú S.A.C., 2020?

¿Cuáles serían los beneficios que podría traer la implementación de la mejora continua en la gestión de mantenimiento de los montacargas de la empresa Jungheinrich Perú S.A.C., 2020?

### 3.2. Objetivos

#### 3.2.1. *Objetivo general*

Determinar cómo influye la aplicación de la mejora continua en la gestión del mantenimiento de los montacargas de la empresa Jungheinrich Perú S.A.C., 2020

#### 3.2.2. *Objetivos específicos*

Diagnosticar la situación actual de la gestión del mantenimiento de los montacargas de la empresa Jungheinrich Perú S.A.C., 2020

Establecer los aspectos de la gestión del mantenimiento que deben considerarse para implementar la mejora continua en la gestión de mantenimiento de los montacargas de la empresa Jungheinrich Perú S.A.C., 2020

Establecer los beneficios que traería la implementación de la mejora continua en la gestión del mantenimiento de los montacargas de la empresa Jungheinrich Perú S.A.C., 2020

### 3.3. Estrategias de desarrollo

El proceso de implementación de la propuesta exige la elaboración de un conjunto de estrategias que se aplicarán en cada una de las fases de la implementación de la mejora continua.

Tabla 1. *Estrategias de desarrollo de la propuesta por fase de implementación*

<b>Fase</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Herramientas/Modelos</b>
Diagnóstico	Diagnosticar la situación actual de la gestión del mantenimiento de los montacargas de la empresa Jungheinrich Perú S.A.C., 2020	Matriz FODA Diagrama de Ishikawa Diagrama de Pareto sobre impacto del tipo de montacargas Diagrama de Pareto causas raíz del Rental DAP

		Aproximación al conocimiento de indicadores de gestión de mantenimiento
Implementación	Establecer los aspectos de la gestión del mantenimiento que deben considerarse para implementar un modelo de gestión de mantenimiento de los montacargas de la empresa Jungheinrich Perú S.A.C., 2020	Planeación Estrategias de mejora mediante 5W DAP Flujograma Creación de la bitácora Creación del formato del programa de mantenimiento Implementación de indicadores de gestión de mantenimiento
Evaluación	Establecer los beneficios que traería la implementación de la gestión del mantenimiento de los montacargas de la empresa Jungheinrich Perú S.A.C., 2020	Análisis comparativo de gestión de mantenimiento antes de la implementación y después de esta

Nota: elaboración propia del investigador.

### 3.4. Descripción de la experiencia profesional

El estudio emprendido se realizó en la empresa Jungheinrich S.A.C. que tiene presencia en el Perú alrededor de 20 años, con sede inicial en Alemania. Se dedica a brindar diferentes servicios el autor del presente estudio viene laborando en dicha empresa en el puesto de Asistente en el área de Rental desde hace dos años. En el periodo de labores, pudo identificar una variedad de problemas que motivaron el planteamiento de esta investigación, por cuanto se plantearon varias soluciones para mejorar los procesos en la gestión del área de mantenimiento de montacargas, que es brindado a diferentes empresas de Lima Metropolitana.

Respecto a los inicios de labores de mi persona en la empresa, estas comenzaron en diciembre del año 2018, luego de superar una entrevista personalizada con el Gerente de Operaciones actualmente con el nombre de After Sales Manager, Armando Rodríguez, puesto que tenía experiencia laboral en el otro rubro (competencia) que se llama LIFT TRUCK PERU actualmente llamado EURO LIFT, en aquella empresa me dediqué al área de post venta y operaciones como asistente en el periodo 2014. Dada a mi experiencia demostré conocimiento de criterios técnicos de equipos pesados. El gerente después de escucharme realizó una pregunta si conocía al asesor de ventas en aquella época y les mencione a todos desde la gerencia general hasta el último técnico de operaciones, se sorprendió debido a que él tenía conocidos en esa empresa. Luego de culminar la entrevista y después de 2 días fui convocado por el área de recursos humanos de la empresa Jungheinrich en el distrito del Callao entre la Av. Argentina referencia por la empresa Alicorp. El gerente general se encargó de presentarme a mi jefe directo (coordinador de rental) Danny Areas Espinoza, luego con el equipo de trabajo (operaciones). Más adelante, en el 2019, la empresa decidió mudarse a otro distrito (Lurín Km 29.5 ), el gerente de Operaciones me preguntó si estaba dispuesto asumir el reto de seguir laborando en la empresa y recuerdo haberle dicho ser una persona de retos y la distancia no era definitivamente un obstáculo. En el mes de agosto, la empresa procedió a mudarse a Lurín. Mi función fue la de coordinar los traslados de los equipos de montacargas hacia la nueva sede, me demandó bastante tiempo, e incluso tuve que realizar la mudanza en mis días no laborables (sábados), sin embargo, fue recompensado económicamente.

Entre los retos más importantes, estuvo el tener que acostumbrarme al ritmo de trabajo debido que mi función era principalmente operaciones, recuerdo que en mis inicios se complicó debido a que tenía que estudiar las partes técnicas de los equipos, leer los

manuales de servicios de la empresa para poder solicitar los mantenimientos preventivos y correctivos según el modelo de equipo, familiarizarme con la cartera de cliente y poder atender según requerimientos sea por llamada telefónica y/o correo electrónico. En el área de Operaciones, al inicio solo tuve apoyo del asistente de postventa, quien me brindó las facilidades y herramientas para poder realizar mi trabajo de la mejor manera. Otro obstáculo para mi desempeño fue el liderazgo respecto al personal técnico debido que en su mayoría son mayores de edad y cuentan con una gran experiencia, como nuevo en la empresa tuve que pagar el llamado “derecho de piso”, por lo cual las labores no fueron fáciles, puesto que los operarios técnicos tienen un método de trabajo ya establecido por ellos. Así fui detectando incumplimiento en las labores de los operarios, ellos me veían como una persona sin experiencia, sin embargo fue un reto el conocimiento de las labores de ellos y del desempeño demostró en la información del cliente, lo cual en adelante me permitió mejorar mi gestión.

La experiencia profesional aplicada se ha centrado en la aplicación de la mejora continua a los procesos internos relacionados con la gestión de mantenimiento preventivo y correctivo de los montacargas que son alquilados a los clientes, que son empresas de diferentes partes de Lima Metropolitana. La mejora continua que se aplicó como parte del desarrollo de la experiencia profesional, la cual se desarrolló en tres etapas: diagnóstico, implementación y evaluación.

En la primera etapa, denominada diagnóstico, se realizó teniendo en cuenta las herramientas de diagnóstico. Se consideraron seis herramientas. La primera fue la matriz FODA, con la finalidad de diagnosticar la situación actual de la empresa se procedió con la entrevista con el coordinador del área donde se pudo analizar las fortalezas y debilidades que presenta el área que me permitió recoger información del área Rental.

La segunda que se aplicó fue el diagrama de Ishikawa para verificar las causas del problema detectado, en este caso la gestión inadecuada del mantenimiento de los montacargas. La tercera fue el diagrama de Pareto, que permitió entre las causas raíz que fueron dos con un impacto de 55%. La cuarta herramienta fue el Diagrama de Análisis de Proceso (DAP), con la cual se pudo analizar la situación actual de los procesos relacionados con la gestión de mantenimiento. La quinta herramienta, el flujograma, para conocer el estado actual de los procesos contemplados en el área. Por último, la herramienta 5W, que ayudó en la gestión de las mejoras según la problemática encontrada y el periodo de aplicación.

En la segunda etapa, denominada implementación, se realizaron las mejoras a las diferentes situaciones halladas en el diagnóstico y que inciden en la gestión del mantenimiento. El desarrollo de cada una de las herramientas diagnóstico permitió generar un conjunto de acciones de mejora, las cuales fueron sistematizada mediante la herramienta 5 W. Se consideraron 6 acciones de mejora. La primera acción de mejora se relacionó con la creación de la Bitácora para llevar un historial de los mantenimientos realizados a los equipos por cada empresa. Por ello, para llevar un mejor control de las actividades se implementó la bitácora del personal a través de un formato de Excel indicando el nombre del técnico, cliente, número de serie del equipo, modelo, dirección y fecha de inicio de alquiler. Por otro lado, para el control de las horas mensuales de los equipos implementé como formato interno un cuadro en Excel, donde llevó el control de las horas mensuales de cada cliente rentado con la finalidad de enviar la información hacia el área correspondiente para su facturación. Por último, se elaboró un cuadro en Excel de control de las cotizaciones de los clientes con la finalidad de dar seguimiento el estado del documento y evitar que cada mes busquemos todos los correos y recién averiguar en qué



estado se encuentran los documentos (facturado o no facturado). En este sentido, los conocimientos recibidos en la formación profesional universitaria así como la experiencia profesional del autor en el área de trabajo han permitido contribuir a la mejora de la gestión del mantenimiento de los montacargas de la empresa mencionada.

La segunda acción de mejora consistió en la creación del inventario para gestionar la trazabilidad de la flota de montacargas de la empresa, puesto que no existía un formato adecuado para la trazabilidad de la flota de montacargas de la empresa.

La tercera acción de mejora consistió en la Creación del formato de Programa de mantenimiento en Excel para el seguimiento respectivo a cada cliente, puesto que no existe un formato donde se pueda llevar el control de mantenimiento preventivo según el manual de servicio de Jungheinrich que establece cada 500 horas m3, 1000 horas M6 y 2000 horas M12.

La cuarta acción de mejora consistió en la Mejora del flujograma de procesos para contemplar los procesos realizados en la gestión de mantenimiento preventivo y correctivo y brindar un soporte a todo personal del área de Rental, puesto que el personal técnico no cumple a cabalidad con el desempeño de sus labores de mantenimiento de los montacargas.

La quinta acción de mejora consistió en utilizar el diagrama de análisis de procesos (DAP) para conocer el estado actual de los procesos y aplicarlo después de haber implementado las mejoras, ya que los procesos de gestión de mantenimiento preventivo en el área de Rental no se cumplen en su totalidad.

La sexta acción de mejora consistió en la implementación de indicadores de gestión para medir el mantenimiento preventivo y correctivo, debido a que no existía un registro de datos de los mantenimientos realizados, por lo cual no se puede verificar su cumplimiento.

En la tercera etapa, denominada evaluación, se realizó la medición del antes y después de los indicadores de mantenimiento preventivo y correctivo de los montacargas. Se debe indicar que, para junio del 2019, los indicadores de mantenimiento tienen un porcentaje mayor debido que la gestión de la flota de rental no era de la mejor optima y con el pasar de los meses se vio reflejado en tal sentido que para el mes de junio del 2020 los indicadores muestran que las implementaciones de las mejoras tuvieron como resultado favorable para la gestión actual.

#### ***3.4.1. Diagnóstico***

El estado actual de la gestión del mantenimiento de los montacargas de la empresa Jungheinrich Perú S.A.C., 2020 se realizó teniendo como punto de partida el objetivo principal indicado líneas arriba, y a su vez aplicando las herramientas establecidas para el diagnóstico. A continuación, se describe la gestión actual del mantenimiento de los montacargas de la empresa Jungheinrich Perú S.A.C., 2020 en concordancia con la información recolectada en cada una de las herramientas de diagnóstico.

#### ***Estado actual de la gestión del mantenimiento de los montacargas, según la matriz FODA***

A continuación, se presenta la realidad actual de la empresa Jungheinrich en la matriz FODA, sobre los aspectos internos (fortalezas y debilidades) y externos (oportunidades y amenazas).

Tabla 2. *Matriz FODA del área Rental de la empresa JUNGUEINRICH*

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Somos una marca reconocida mundialmente.</li> <li>• Experiencia en mantenimiento preventivo y correctivos.</li> <li>• Buen porcentaje de personal técnico altamente capacitado.</li> <li>• Los repuestos son traídos directamente de la casa matriz (Alemania), lo cual favorece en la garantía o recambio por algún inconveniente.</li> <li>• Contamos con herramientas calificadas según los estándares de nivel mundial.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La vida útil del equipo aumentará si hay un plan de mantenimiento preventivo.</li> <li>• Disminución de costos en repuestos e insumos para los montacargas.</li> </ul>
DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• No existe una planificación con respecto a los servicios de mantenimiento preventivo.</li> <li>• No se atiende a los clientes teniendo en cuenta el programa de mantenimiento anual de los montacargas.</li> <li>• El personal no realiza el llenado correcto de las OT (Orden de Trabajo).</li> <li>• No se cumplen con los mantenimientos preventivos de los montacargas, porque el personal no cumple cabalmente con sus labores.</li> <li>• No existe una ficha de registro de los mantenimientos de los montacargas para realizar el seguimiento.</li> <li>• Hay un alto costo mantenimiento correctivo.</li> <li>• No se cumplen con los mantenimientos preventivos de los montacargas por la falta de disponibilidad de estos por parte del cliente.</li> <li>• Incremento de las paradas de los montacargas en las empresas arrendadoras por falta de mantenimiento preventivo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiempo eficaz de respuesta por los competidores.</li> <li>• Precios/servicios competitivos por la competencia</li> <li>• Mejores servicios en caso de mantenimiento preventivo (montacarga de reemplazo)</li> </ul>

*Nota.* elaborada por el investigador.

***Estado actual de la gestión del mantenimiento de los montacargas, según el diagrama de Ishikawa***

A continuación, se presenta la realidad actual de la empresa Jungheinrich en el diagrama de Ishikawa, considerando los aspectos que comprende la problemática de gestión de mantenimiento de los montacargas.

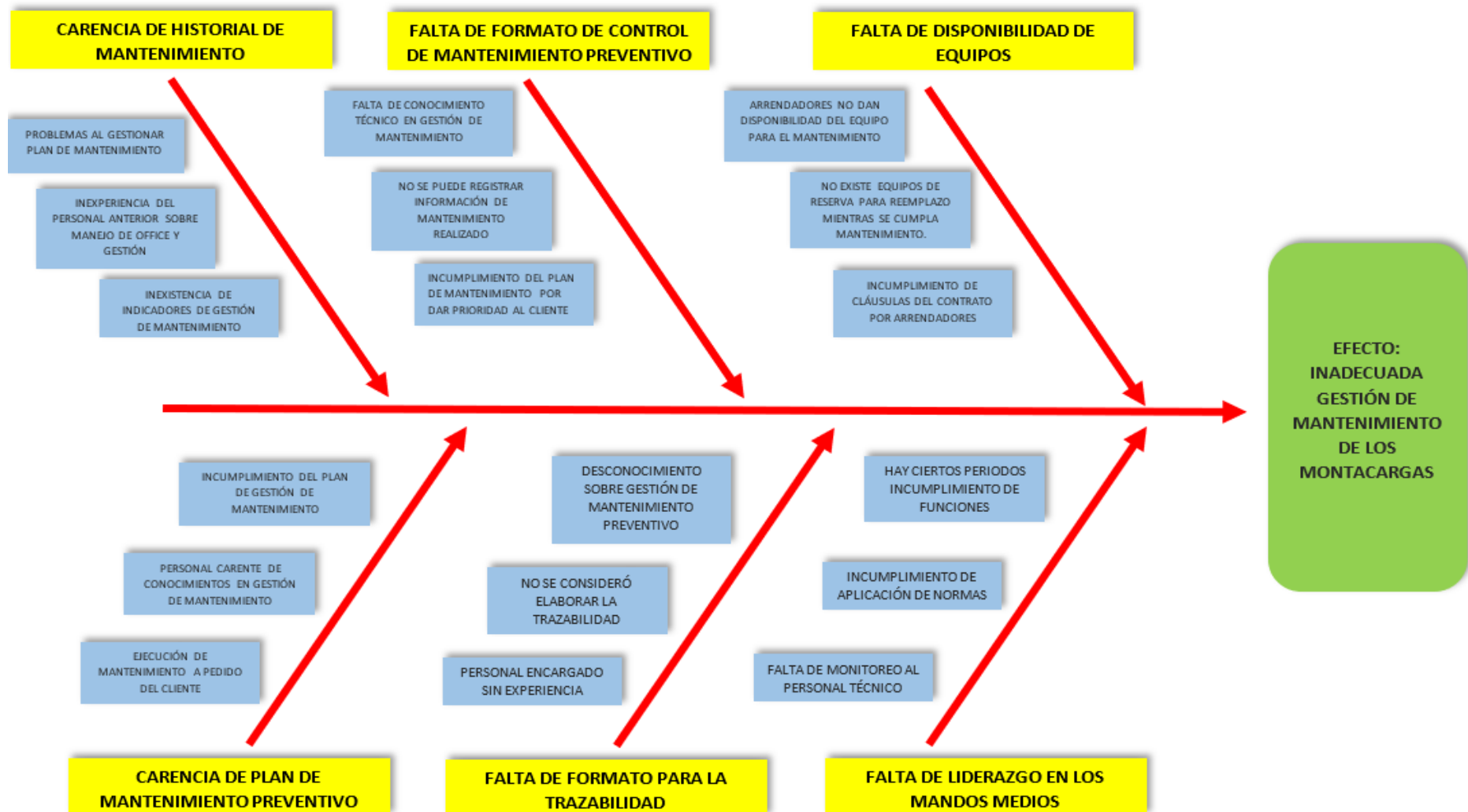


Figura 18. Diagrama de Ishikawa de la situación actual de la empresa Jungheinrich. Fuente: elaborada por el investigador

Como se puede apreciar, en diagrama de Ishikawa, que corresponde a la situación hallada en el mes de junio de 2019, hay un conjunto de causas que conducen al problema inadecuada gestión del mantenimiento de los montacargas. Las causas encontradas a partir del conocimiento del área son la carencia del historial de mantenimiento, la carencia de plan de mantenimiento preventivo, la falta de un formato de control de mantenimiento preventivo, la falta de disponibilidad de equipos, la falta de formato para la trazabilidad y la falta de liderazgo en los mandos medios. Por todo lo anterior, se ha convenido desarrollar un conjunto de acciones de mejora para mejorar la gestión de mantenimiento preventivo.

***Determinación del tipo de montacargas que genera mayor impacto en la gestión del mantenimiento***

Asimismo, como la empresa cuenta con diferentes modelos de montacargas, se tomó la decisión de determinar cuál de ellos es el que causa mayor impacto en la gestión de mantenimiento para asumir el análisis y la aplicación de la mejora continua para que se puedan aplicar las medidas correctivas. En tal sentido, se convino en usar nuevamente la herramienta de diagnóstico Diagrama de Pareto para determinar el tipo de montacargas que tiene mayor impacto en la gestión de mantenimiento, por lo que fue conveniente utilizar los datos de la tasa de arrendamiento de los montacargas a las empresas clientes del periodo de junio de 2019, que se muestran en la siguiente figura.

Tabla 3. *Tasa de arrendamiento de los montacargas*

<b>Modelo de equipo</b>	<b>Anual</b>
	<b>Rental Rate (in USD)</b>
Montacargas Contrabalanceados Eléctricos	\$432,679.80
Traspaleta Eléctrica	\$176,040.00
Montacargas Contrabalanceados Combustión	\$33,780.00
Apilador Eléctrico	\$8,400.00
Total	\$650,899.80

*Nota.* Elaboración propia del investigador

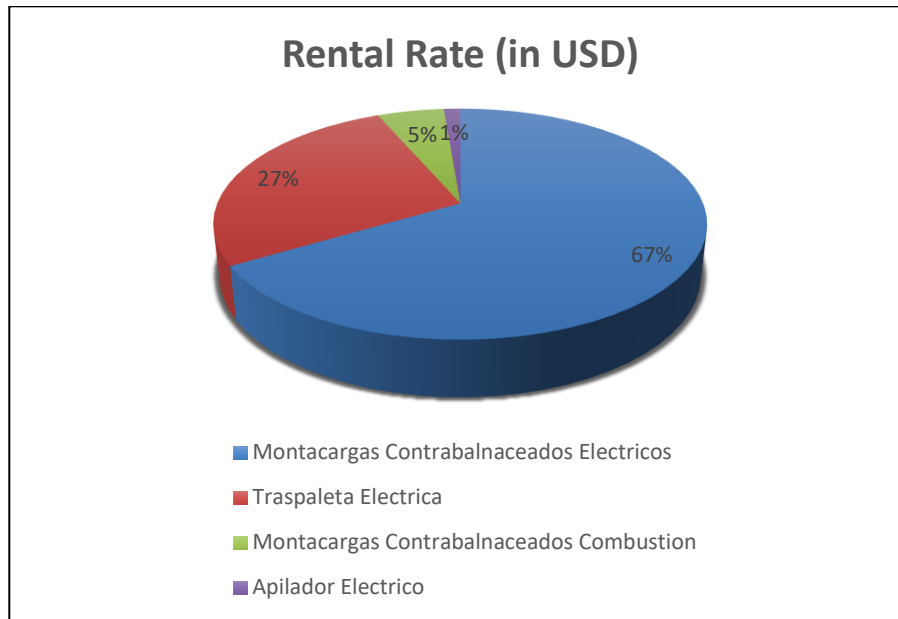


Figura 19. Diagrama de pastel del área de Rental de la empresa Jungheinrich.

A partir de la figura, se puede observar que porcentualmente, que son cuatro los tipos de montacargas que se arriendan en la empresa y que cada uno de ellos genera una tasa de arrendamiento diferente. En el caso de los montacargas contrabalanceados eléctricos, se observa una tasa de \$432,679.80; en el caso de los traspaleta eléctrica, se observa una tasa de \$176,040.00; en el caso de los montacargas contrabalanceados combustión, se observa una tasa de \$33,780.00; y en el caso de los apiladores, se observa una tasa de \$8,400.00. Seguidamente, se procede a elaborar la matriz para establecer los resultados a través del diagrama de Pareto.

Tabla 4. Determinación del tipo de montacargas de mayor impacto en la gestión de mantenimiento

N°	Modelo de Equipo	% Impacto
CR1	Montacargas Contrabalanceados Eléctricos	66%
CR2	Traspaleta Eléctrica	27%
CR3	Montacargas Contrabalanceados Combustión	5%
CR4	Apilador Eléctrico	1%
Total		100%

Nota. Elaboración propia del investigador

A partir de la información de la tabla anterior, a continuación se presentó el diagrama de Pareto.

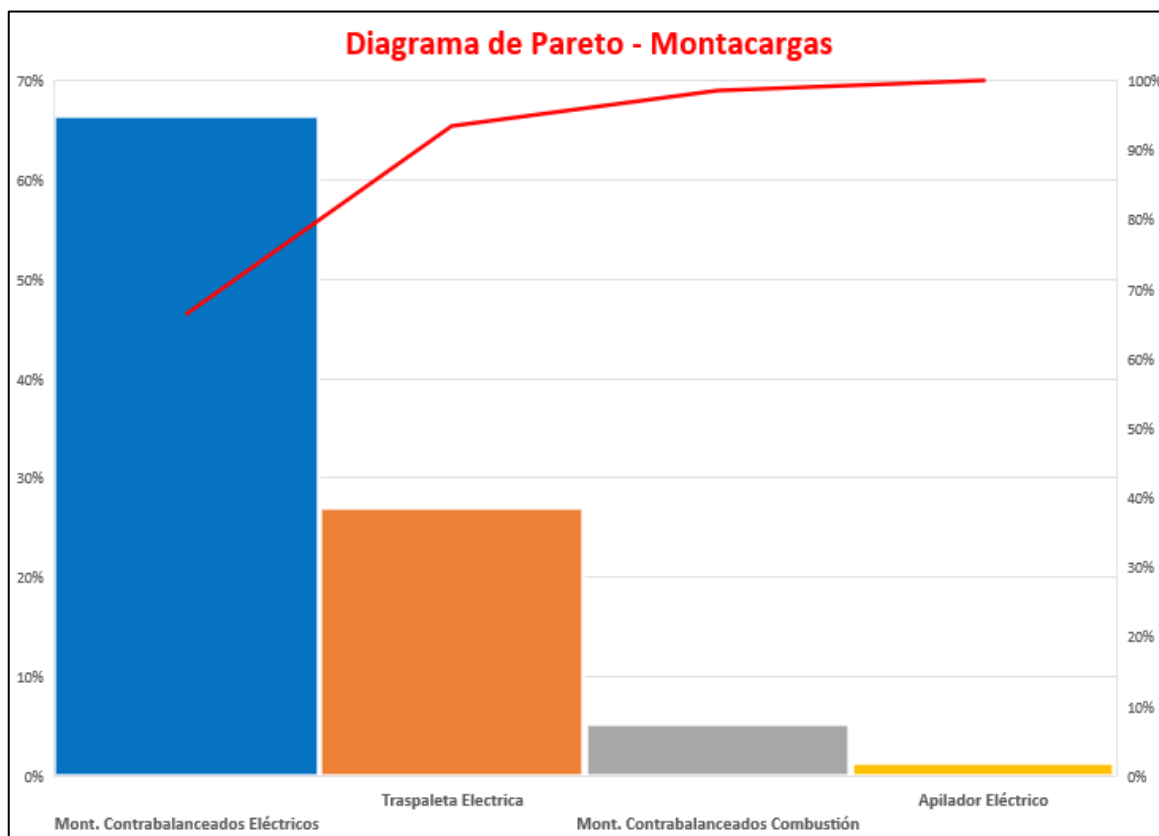


Figura 20. Diagrama de Pareto del área de Rental de la empresa Jungheinrich.

Del gráfico de Pareto, se ha podido apreciar que más del 50% del total de equipos que maneja la empresa que impacta en la gestión de mantenimiento son los montacargas contrabalanceados eléctricos, puesto que estos reflejan el 66%, por lo cual es fundamental que se subsane porque incide o su efecto se ve reflejado en un alto porcentaje en relación con la gestión del mantenimiento preventivo para su cumplimiento y disminución del mantenimiento correctivo. Asimismo, es de gran relevancia plantear un conjunto de acciones de mejora, los cuales implicarán en primera determinar las causas raíz y del diagnóstico de la situación actual en el área de Rental.

***Estado actual de la gestión del mantenimiento de los montacargas, según el***

***Diagrama de Pareto***

Asimismo, luego de haberse evidenciado el problema relacionado con la gestión de mantenimiento de los montacargas, se realizó una encuesta (Ver Anexo 1) para determinar las causas raíz y, sobre todo, su nivel de influencia en la generación del problema, por lo que fue conveniente usar la herramienta de diagnóstico Diagrama de Pareto, por lo cual se enumeró en primera instancia las causas raíz, según el porcentaje hallado, luego se procedió a generar el diagrama mencionado.

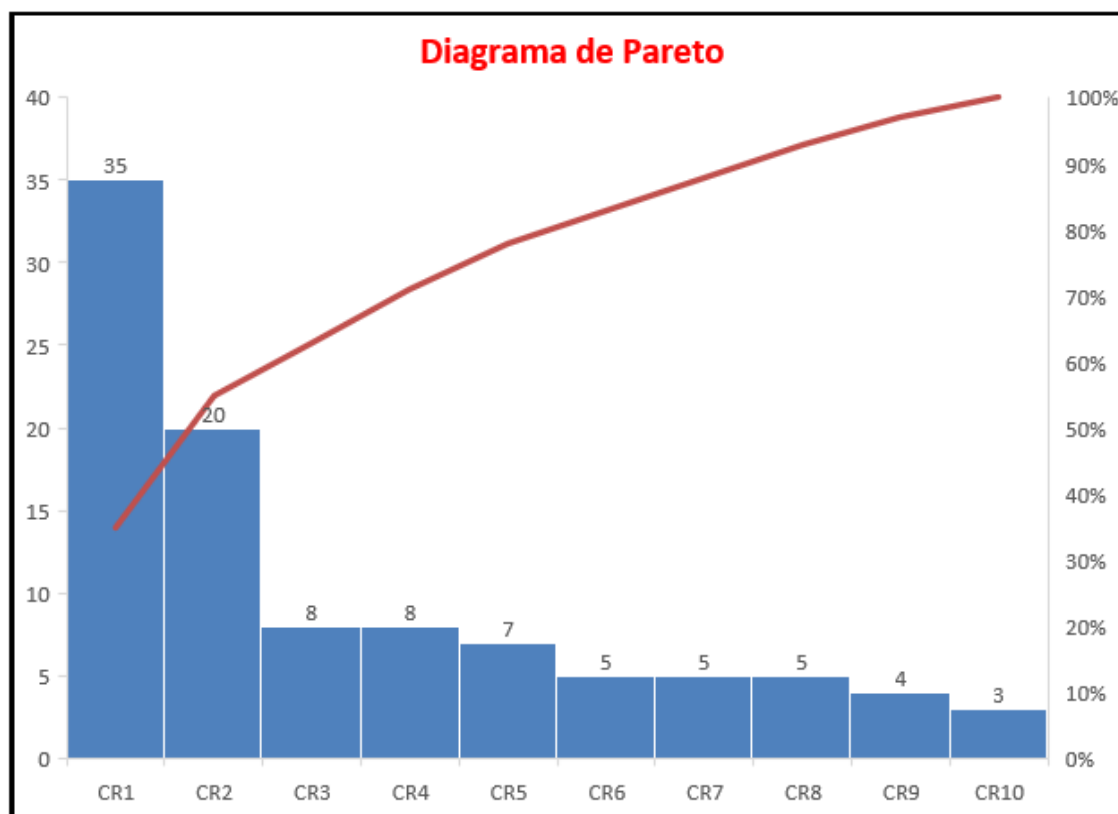
Tabla 5. *Causas raíz del área de Rental acorde con el nivel de influencia en el problema*

N°	Causas Raíz	% impacto	Acumulado
CR1	No existe una planificación con respecto a los servicios de mantenimiento preventivo de los Montacargas.	35%	35%
CR2	No se cumplen con los mantenimientos preventivos de los montacargas.	20%	60%
CR3	No existe una ficha de registro de los mantenimientos de los montacargas para realizar el seguimiento.	8%	68%
CR4	No se atiende a los clientes teniendo en cuenta el programa de mantenimiento anual de los montacargas.	8%	95%
CR5	Falta de disponibilidad de los equipos por parte de los clientes.	7%	75%
CR6	Falta de liderazgo en los mandos medios responsables de la gestión del mantenimiento.	5%	80%
CR7	El personal no realiza el llenado correcto de las OT (Orden de Trabajo).	5%	40%
CR8	Falta de procedimientos en la ejecución de los mantenimientos preventivos.	5%	100%
CR9	La priorización de post venta en sus mantenimientos de equipo.	4%	87%
CR10	Falta de compromiso por el personal técnico.	3%	83%
Total		100%	

*Nota.* Elaboración propia del investigador

A partir de la información de la tabla anterior, a continuación, se presentó el diagrama de Pareto.





*Figura 21.* Diagrama de Pareto del área de Rental de la empresa Jungheinrich.

Del gráfico de Pareto, se ha podido apreciar que el 20% de las causas raíz (CR1 y CR2) es fundamental que se subsane porque incide o su efecto en las demás actividades es reflejado en un 55%, de ahí que la importancia de la planificación en la gestión del mantenimiento preventivo para su cumplimiento y disminución del mantenimiento correctivo. Asimismo, es de gran relevancia plantear un conjunto de acciones de mejora, a partir de las causas raíz y del diagnóstico de la situación actual en el área de Rental.

***Estado actual de la gestión del mantenimiento de los montacargas, según el Diagrama de Análisis de Proceso (DAP)***

Para conocer la gestión de los procesos recurrentes en el área de Rental en cuanto al mantenimiento fue conveniente elaborar el DAP, a partir de la información contemplada en el mes de junio del año 2019, el cual aparece a continuación.

Diagrama de Análisis de Procesos (DAP) - ACTUAL

Operario/material/equipo							
Diagrama N°: 1      Hoja N°: 1		RESUMEN					
Objeto: Representar el proceso del mantenimiento preventivo.		Actividad	Actual	Prop	Econ		
		Operación	9				
		Transporte	1				
Actividad: Medición del proceso del Mantenimiento Preventivo de montacargas.		Espera	0				
		Inspección	1				
		Almacena	2				
Método: Actual		Distancia	46.2				
Lugar: Lurin Mega Centro – Operaciones.		Tiempo	9.92				
Operario:		Costo					
		M Obra	2				
		Tecnico					
Compuesto por:      Fecha: 21/01/20		Material					
Aprobado por:		Total					
DESCRIPCIÓN	d	T(H)	○	→	□	▽	Observación
Recepción de solicitud Mantenimiento Preventivo (llamada telefónica/ correo electrónico)		0.10	●				
Verificación del Programa de mantenimiento preventivo		0.10	●				
Se coordina con Post venta la disponibilidad de personal técnico.		1.20	●				
Se evalúa al técnico según grato Tec. I		0.10	●				
Entrega de repuesto en almacén.		0.40				●	
Se envía al técnico con movilidad	46.2 KM	1.20		●			
El técnico inspecciona el equipo		0.40				●	
Realiza el mantenimiento preventivo		6.00	●				
Elabora reporte el técnico		0.20	●				
Entrega reporte al cliente		0.10	●				
Envía reporte atravésó de foto.		0.05	●				
Ingreso de reporte a la bitácora		0.05	●				
Se archiva el reporte.		0.02				●	
TOTAL			9	1	0	1	2

Figura 22. Diagrama de Análisis de Procesos (diagnóstico). Fuente: elaborada por el investigador.

El diagrama de análisis de procesos (diagnóstico) revela que no se llevaba un registro de los mantenimientos que se realizaban a los montacargas en el periodo de junio de 2019, por lo cual no existe un histórico del año 2018, el cual fue una limitación en el estudio. Respecto al personal, no se tenía un registro de su jornada laboral, como se

desarrolla en las sedes de las empresas arrendadoras, puesto que como parte de las funciones, el personal debería retornar al centro laboral (Jungheinrich) a dejar el reporte y sus respectivas herramientas, lo cual se cumplía, pero generaba mayor tiempo, asimismo la información recabada no era sistematizada en un registro o base de datos.

***Estado actual de la gestión del mantenimiento de los montacargas, según el Flujograma***

Para conocer la gestión de mantenimiento era conveniente elaborar el diagrama de flujo o flujograma, a partir de los procesos que se venían contemplando en el mes de junio del año 2019, tanto del mantenimiento preventivo como del correctivo, los cuales aparecen a continuación.

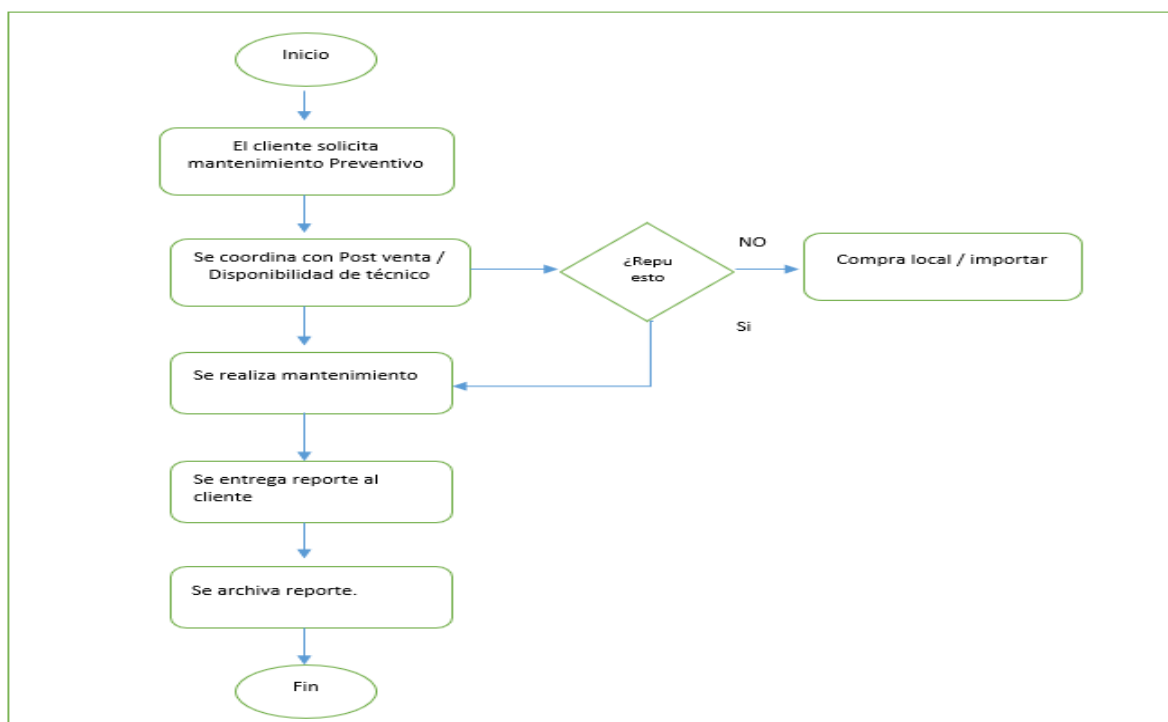


Figura 23. Flujograma de Procesos del mantenimiento preventivo (diagnóstico). Fuente: elaborada por el investigador.

Como se puede apreciar, en el flujograma del mantenimiento preventivo, que corresponde al diagnóstico considerado el mes de junio de 2019, no se contempla el

proceso de revisión del plan de mantenimiento correctivo, asimismo no se establece coordinaciones con el área de postventa para validar la existencia de un repuesto requerido para el equipo, por otra parte no se registra la información nueva en una base de datos que permite en adelante general el historial de mantenimientos del equipo, por cuanto no hay una matriz o base de datos.

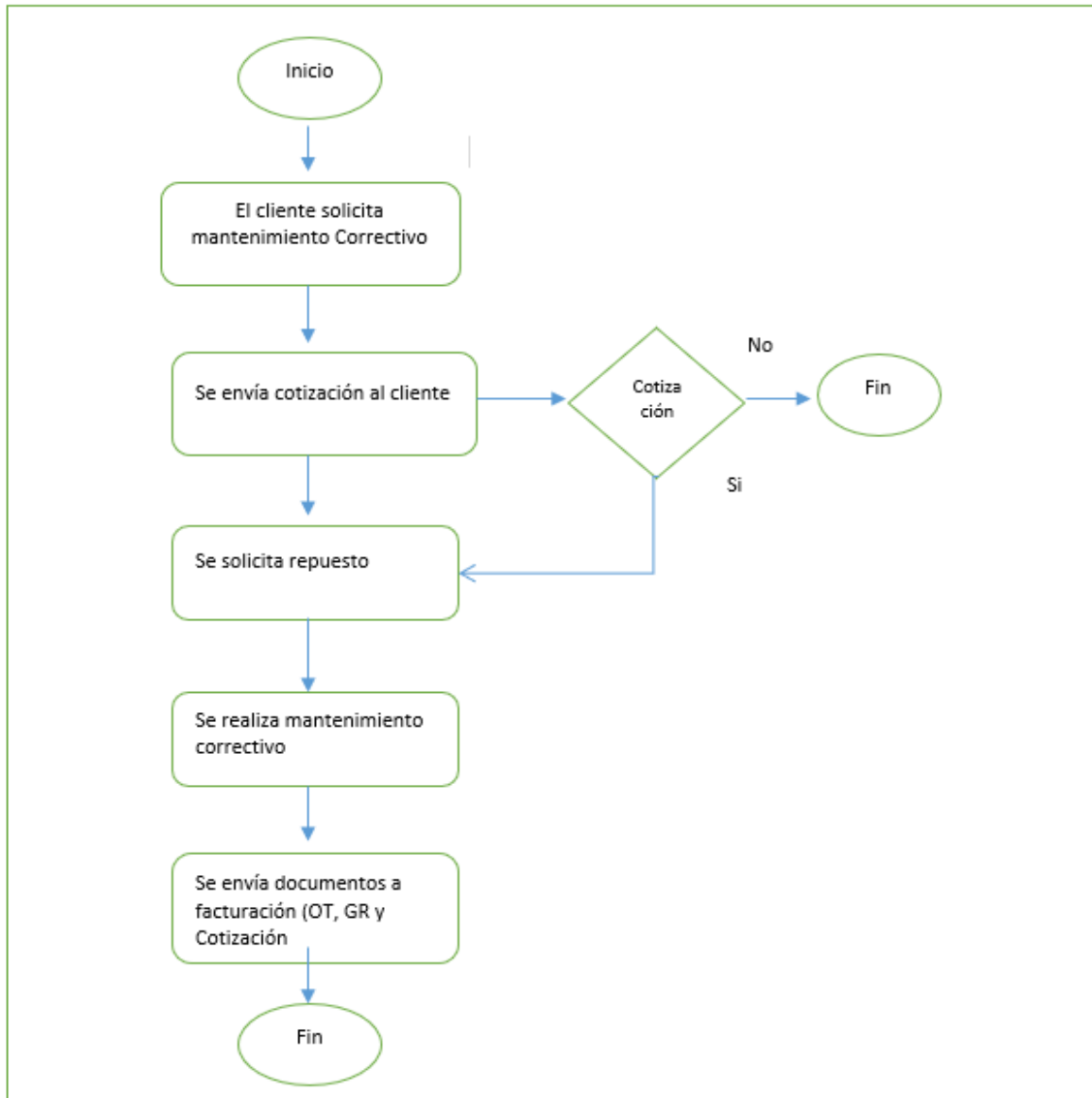


Figura 24. Flujo de Procesos del mantenimiento correctivo (diagnóstico). Fuente: elaborada por el investigador.

Como se puede apreciar, en el flujo de procesos del mantenimiento preventivo, que corresponde al diagnóstico considerado el mes de junio de 2019, no se contempla el proceso de revisión del plan de mantenimiento correctivo, asimismo no se establece coordinaciones con el área de postventa, por otra parte no se registra la información nueva en una base de datos que permite en adelante general el historial de mantenimientos del equipo.

### ***Estado actual de los indicadores de gestión de mantenimiento de los montacargas***

Para conocer los indicadores de gestión y dado que no se había implementado en la empresa, se consideraron cuatro a saber: cumplimiento de mantenimiento preventivo, indicador de mantenimiento correctivo, indicador de confiabilidad y disponibilidad de equipos.

Tabla 6. *Cuadro de Indicadores de gestión aproximativos sobre la gestión de mantenimiento de montacargas contrabalanceados*

<b>Indicador</b>	<b>Resultado inicial</b>
Cumplimiento de mantenimiento preventivo	45,7%
Indicador de mantenimiento correctivo	75,5%
Indicador de confiabilidad	43,6%
Disponibilidad de equipos	65,8%

*Nota:* elaboración propia del investigador

A partir de la figura anterior, se desprende que en cuanto al cumplimiento del mantenimiento preventivo, se observa un resultado de 45,7% con lo cual se evidencia que no se han cumplido los mantenimientos preventivos a los equipos. Respecto al mantenimiento correctivo, se observa que hay un número alto de estos mantenimientos reflejados porcentualmente en un 75,5%. Por otro lado, En cuanto a la confiabilidad, se observa que se encuentra en un 43,6%, que refleja que los equipos demostraron un alto número de paradas, porque se aproxima al 50%. Por último, en cuanto a la disponibilidad de los equipos, se aprecia que más del 50% de estos no se encuentran disponibles para que se pueda realizar el mantenimiento preventivo que les corresponde de acuerdo al plan de mantenimientos establecido.

### **3.4.2. Acciones**

Para determinar las acciones de mejora, se consideró el uso de la herramienta 5W, a fin de organizar las mejoras o soluciones propuestas frente a la problemática evidenciada según las diferentes herramientas de diagnóstico. A continuación, se presenta la realidad actual de la empresa Jungheinrich en la matriz de las 5W.

Tabla 7. Diagnóstico del área de Rental según la herramienta 5W

<b>¿Qué?</b>	<b>¿Cuándo?</b>	<b>¿Dónde?</b>	<b>¿Por qué?</b>	<b>¿Cómo?</b>
<i>No existe un historial sobre los mantenimientos realizados del periodo 2018 y no puede medir si se llegó a cumplir los objetivos del área de Rental.</i>	En el periodo Junio – 2019	En el área de Post Venta / After Sales Manager –Provincia Constitucional del Callao.	<i>No hay un buen uso de las herramientas que ofrece el Excel para realizar las primeras pruebas piloto sobre formatos estandarizados. El personal anterior no estaba capacitado y no tenía conocimientos básicos de herramientas de Microsoft office.</i>	<i>Creación de la Bitácora para llevar un historial de los mantenimientos realizados a los equipos por cada empresa</i>
<i>No existe un formato adecuado para la trazabilidad de la flota de montacargas de la empresa.</i>	En el periodo Junio – 2019	En el área de Post Venta / After Sales Manager –Provincia Constitucional del Callao.	<i>El personal anterior trabajaba empíricamente y no tenía estudios sobre mantenimientos preventivos, ascendió al puesto por ser técnico de taller.</i>	<i>Creación del inventario para gestionar la trazabilidad de la flota de montacargas de la empresa</i>
<i>No existe un formato donde se pueda llevar el control de mantenimiento preventivo según el manual de servicio de Jungheinrich que establece cada 500 horas m3, 1000 horas M6 y 2000 horas M12.</i>	En el periodo Junio – 2019	En el área de Post Venta / After Sales Manager –Provincia Constitucional del Callao.	<i>No había conocimientos técnicos sobre el modo adecuado de gestión para realizar los formatos y enviar a los clientes. Se trabajaba empíricamente y los mantenimientos preventivos se realizaban según las prioridades del cliente (correctivos) y tampoco se informaba al cliente cuando le tocaba el próximo mantenimiento preventivo al equipo.</i>	<i>Creación del formato de Programa de mantenimiento en Excel para el seguimiento respectivo a cada cliente</i>



<i>El personal técnico no cumple a cabalidad con el desempeño de sus labores de mantenimiento de los montacargas.</i>	En el periodo Junio – 2019	En el área de Post Venta / After Sales Manager –Provincia Constitucional del Callao.	<i>No existe un flujograma completo de los procesos de gestión de mantenimiento que permita al personal técnico conocer sus funciones en la labor de mantenimiento de los montacargas.</i>	<i>Mejora del flujograma de procesos para contemplar los procesos realizados en la gestión de mantenimiento preventivo y correctivo y brindar un soporte a todo personal del área de Rental.</i>
<i>Los procesos de gestión de mantenimiento preventivo en el área de Rental no se cumplen en su totalidad.</i>	En el periodo Junio – 2019	En el área de Post Venta / After Sales Manager –Provincia Constitucional del Callao.	<i>No existe un flujograma completo de los procesos de gestión de mantenimiento que permita al personal administrativo conocer sus funciones relacionadas con la gestión de mantenimiento de los montacargas.</i>	<i>Utilizar el DAP para conocer el estado actual de los procesos y aplicarlo después de haber implementado las mejoras.</i>
<i>No existe un registro de datos de los mantenimientos realizados, por lo cual no se puede verificar su cumplimiento.</i>	En el periodo Junio – 2019	En el área de Post Venta / After Sales Manager –Provincia Constitucional del Callao.	<i>El personal anterior no contempló el cumplimiento de los mantenimientos y a su vez porque no existía un flujograma completo de los procesos de gestión de mantenimiento.</i>	<i>Implementación de indicadores de gestión para medir el mantenimiento preventivo y correctivo</i>

*Nota:* Elaborada por el investigador.

Después de aplicar las herramientas diagnóstico, se realizó el cuadro de las 5W, que aparece en la tabla anterior, en el cual se plasmaron conjunto de acciones de mejora a partir de los problemas identificados en el Qué, todos asumidos desde el periodo de junio 2019 y progresivamente implementados hasta junio de 2020.

La primera acción de mejora se relacionó con la creación de la Bitácora para llevar un historial de los mantenimientos realizados a los equipos por cada empresa, debido a que no existía un historial sobre los mantenimientos realizados del periodo 2018 y no puede medir si se llegó a cumplir los objetivos del área de Rental. (referencia en el anexos).

La segunda acción de mejora consistió en la creación del inventario para gestionar la trazabilidad de la flota de montacargas de la empresa, puesto que no existía un formato adecuado para la trazabilidad de la flota de montacargas de la empresa. (referencia en el anexo).

La tercera acción de mejora consistió en la Creación del formato de Programa de mantenimiento en Excel para el seguimiento respectivo a cada cliente, puesto que no existe un formato donde se pueda llevar el control de mantenimiento preventivo según el manual de servicio de Jungheinrich que establece cada 500 horas m3, 1000 horas M6 y 2000 horas M12. (referencia en el anexo).

La cuarta acción de mejora consistió en la Mejora del flujograma de procesos para contemplar los procesos realizados en la gestión de mantenimiento preventivo y correctivo y brindar un soporte a todo personal del área de Rental, puesto que el personal técnico no cumple a cabalidad con el desempeño de sus labores de mantenimiento de los montacargas.

La quinta acción de mejora consistió en utilizar el diagrama de análisis de procesos (DAP) para conocer el estado actual de los procesos y aplicarlo después de haber

implementado las mejoras, ya que los procesos de gestión de mantenimiento preventivo en el área de Rental no se cumplen en su totalidad.

La sexta acción de mejora consistió en la implementación de indicadores de gestión para medir el mantenimiento preventivo y correctivo, debido a que no existía un registro de datos de los mantenimientos realizados, por lo cual no se puede verificar su cumplimiento. (referencia en el anexo).

### 3.4.3. Implementación de acciones de mejora

El proceso de implementación involucró un conjunto de actividades a saber: planeación, estrategias de mejora mediante 5W, DAP, flujograma, creación de la bitácora, creación del formato de programa de mantenimiento, y selección y aplicación de indicadores de gestión, los cuales tomarán como base la etapa del diagnóstico que se realizó inicialmente y las acciones de mejora. Por ello, fue conveniente realizar un cronograma de actividades que contemple el proceso seguido en el periodo de junio 2019 a junio 2020, considerando el periodo de diagnóstico y después de ello, se sigue con la etapa de implementación de acciones de mejora. A continuación, se presenta el desarrollo de cada una de las actividades.

Tabla 8. *Cronograma de actividades de planeación*

<b>Actividades</b>	<b>Periodo de inicio</b>	<b>Periodo de fin</b>
Diagnóstico de la situación actual	Junio 2019	Agosto 2019
Revisión del diagnóstico	Agosto 2019	Agosto 2019
Elaboración de la ruta de implementación	1ra. Semana de setiembre 2019	1ra. Semana de setiembre 2019
Estrategias de mejora mediante 5W	3ra. Semana de setiembre 2019	4ta. Semana de octubre 2019

Mejora del DAP	1ra. Semana de octubre 2019	2da. Semana de octubre 2019
Mejora del Flujograma	3ra. Semana de octubre 2019	4ta. Semana de octubre 2019
Creación de la bitácora	1ra. Semana de noviembre de 2019	2da. Semana de noviembre de 2019
Creación del formato del programa de mantenimiento	3ra. Semana de noviembre 2019	3ra. Semana de noviembre 2019
Implementación de indicadores de gestión de mantenimiento	Diciembre 2019	Enero 2020
Evaluación de las mejoras implementadas	Febrero 2020	Junio 2020

**Nota:** Elaborada por el investigador

En la primera etapa, denominada diagnóstico, se realizó teniendo en cuenta las herramientas de diagnóstico. Se consideraron seis herramientas. La primera fue la matriz FODA, con la finalidad de diagnosticar la situación actual de la empresa se procedió con la entrevista con el coordinar del área donde se pudo analizar las fortaleza y debilidades que presenta el área que me permitió recoger información del área Rental.

La segunda que se aplicó fue el diagrama de Ishikawa para verificar las causas del problema detectado, en este caso la gestión inadecuada del mantenimiento de los montacargas. La tercera fue el diagrama de Pareto, que permitió entre las causas raíz que fueron dos con un impacto de 55%. La cuarta herramienta fue el Diagrama de Análisis de Proceso (DAP), con la cual se pudo analizar la situación actual de los procesos relacionados con la gestión de mantenimiento. La quinta herramienta, el flujograma, para conocer el estado actual de los procesos contemplados en el área. Por último, la herramienta 5W, que ayudó en la gestión de las mejoras según la problemática encontrada y el periodo de aplicación.

En la segunda etapa, denominada implementación, se realizaron las mejoras a las diferentes situaciones halladas en el diagnóstico y que inciden en la gestión del mantenimiento. El desarrollo de cada una de las herramientas diagnóstico permitió generar un conjunto de acciones de mejora, las cuales fueron sistematizada mediante la herramienta 5 W. Se consideraron 6 acciones de mejora. La primera acción de mejora se relacionó con la creación de la Bitácora para llevar un historial de los mantenimientos realizados a los equipos por cada empresa. Por ello, para llevar un mejor control de las actividades se implementó la bitácora del personal a través de un formato de Excel indicando el nombre del técnico, cliente, número de serie del equipo, modelo, dirección y fecha de inicio de alquiler. Por otro lado, para el control de las horas mensuales de los equipos implementé como formato interno un cuadro en Excel, donde llevó el control de las horas mensuales de cada cliente rentado con la finalidad de enviar la información hacia el área correspondiente para su facturación. Por último, se elaboró un cuadro en Excel de control de las cotizaciones de los clientes con la finalidad de dar seguimiento el estado del documento y evitar que cada mes busquemos todos los correos y recién averiguar en qué estado se encuentran los documentos (facturado o no facturado). En este sentido, los conocimientos recibidos en la formación profesional universitaria así como la experiencia profesional del autor en el área de trabajo han permitido contribuir a la mejora de la gestión del mantenimiento de los montacargas de la empresa mencionada.

La segunda acción de mejora consistió en la creación del inventario para gestionar la trazabilidad de la flota de montacargas de la empresa, puesto que no existía un formato adecuado para la trazabilidad de la flota de montacargas de la empresa.

La tercera acción de mejora consistió en la Creación del formato de Programa de mantenimiento en Excel para el seguimiento respectivo a cada cliente, puesto que no existe

un formato donde se pueda llevar el control de mantenimiento preventivo según el manual de servicio de Jungheinrich que establece cada 500 horas m3, 1000 horas M6 y 2000 horas M12.

La cuarta acción de mejora consistió en la Mejora del flujograma de procesos para contemplar los procesos realizados en la gestión de mantenimiento preventivo y correctivo y brindar un soporte a todo personal del área de Rental, puesto que el personal técnico no cumple a cabalidad con el desempeño de sus labores de mantenimiento de los montacargas.

La quinta acción de mejora consistió en utilizar el diagrama de análisis de procesos (DAP) para conocer el estado actual de los procesos y aplicarlo después de haber implementado las mejoras, ya que los procesos de gestión de mantenimiento preventivo en el área de Rental no se cumplen en su totalidad.

La sexta acción de mejora consistió en la implementación de indicadores de gestión para medir el mantenimiento preventivo y correctivo, debido a que no existía un registro de datos de los mantenimientos realizados, por lo cual no se puede verificar su cumplimiento.

En la tercera etapa, denominada evaluación, se realizó la medición del antes y después de los indicadores de mantenimiento preventivo y correctivo de los montacargas. Se debe indicar que, para junio del 2019, los indicadores de mantenimiento tienen un porcentaje mayor debido que la gestión de la flota de rental no era de la mejor optima y con el pasar de los meses se vio reflejado en tal sentido que para el mes de junio del 2020 los indicadores muestran que las implementaciones de las mejoras tuvieron como resultado favorable para la gestión actual.

Diagrama de Análisis de Procesos (DAP)

Diagrama N°: 1		Hoja N°: 1		Operario/material/equipo			
Objeto: Representar el proceso del mantenimiento preventivo.				RESUMEN			
				Actividad	Actual	Prop	Econ
Actividad: Medición del proceso del Mantenimiento Preventivo de montacargas.				Operación	8		
				Transporte	2		
Método: Anterior				Espera	0		
				Inspección	1		
				Almacena	2		
Lugar: Av. Argentina – Callao				Distancia	92.4		
Operario:				Tiempo	11.47		
Compuesto por: Fecha: 21/06/19				Costo	2		
Aprobado por:				M Obra	Técnico		
				Material			
				Total			
DESCRIPCIÓN	d	T(H)	○	→	D	□	▽
Recepción de solicitud Mantenimiento Preventivo (llamada telefónica/ correo electrónico)		0.10	●				
Se coordina con Post venta la disponibilidad de personal técnico.		1.40	●				
Se evalúa al técnico según grato Tec. I		0.10	●				
Entrega de repuesto en almacén.	5 mts	0.40	●				●
Se envía al técnico con movilidad	46.2 KM	1.20	●				●
El técnico inspecciona el equipo		0.40	●				●
Realiza el mantenimiento preventivo		6.00	●				●
Elabora reporte el técnico		0.20	●				●
Entrega reporte al cliente		0.10	●				●
Regresa a la empresa a dejar reporte y/o herramientas	46.2 KM	1.40	●				●
Entrega reporte al asistente rental		0.05	●				●
Lee el reporte		0.10	●				●
Se archiva el reporte.		0.02	●				●
TOTAL			8	3	0	1	2

Figura 25. Diagrama de Análisis de Procesos (nuevo). Fuente: elaborada por el investigador.

El diagrama de análisis de procesos (nuevo) que refleja la mejora aplicada frente a la falta de registros de los mantenimientos realizados a los montacargas durante el periodo de junio 2019 a junio 2020. La mejora continua, aplicada, se refleja en la implementación de la bitácora y el ítem que el personal técnico no retorna a la empresa, porque generaba pérdida de tiempo, por lo cual se optó por realizar el envío de la foto al asistente de Rental para validar el cumplimiento del servicio de mantenimiento y de las labores de desempeño, lo cual redujo el tiempo en una hora.

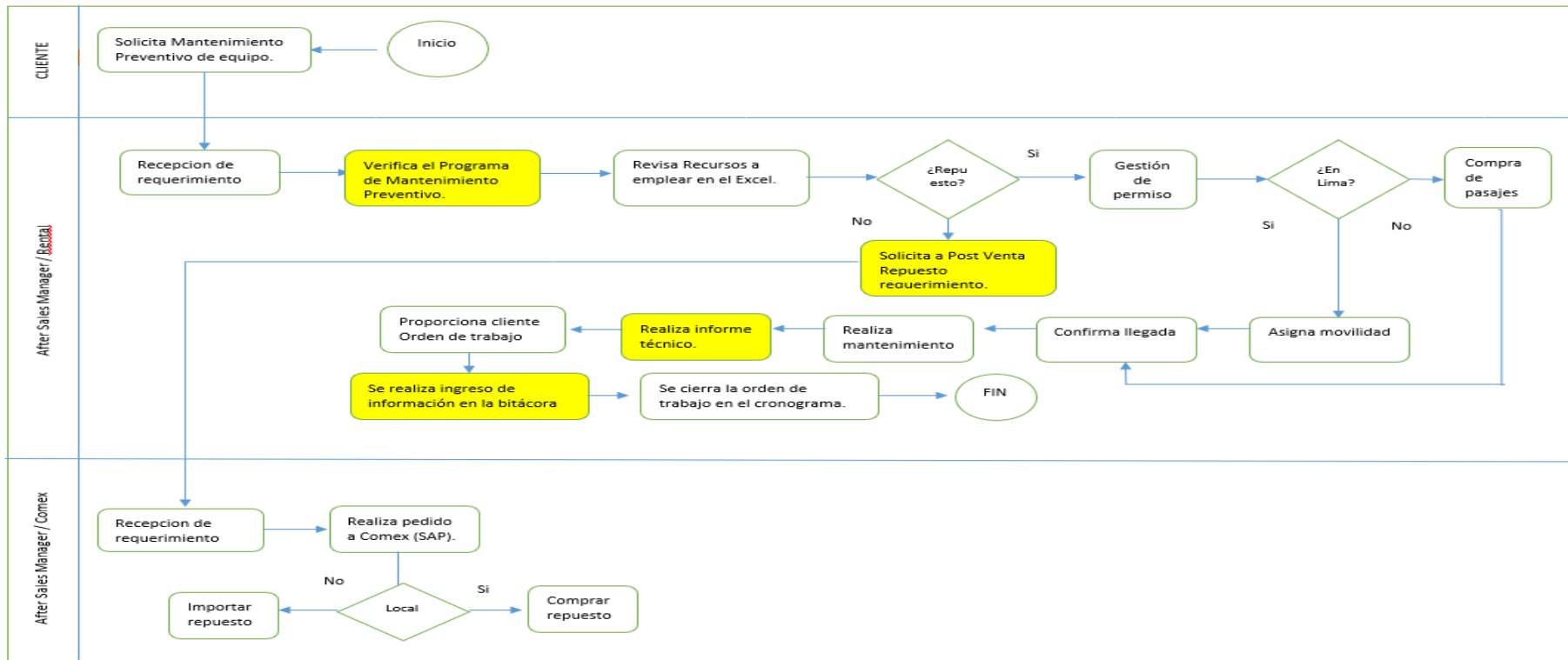


Figura 26. Flujograma de Procesos del mantenimiento preventivo (nuevo). Fuente: elaborada por el investigador.

Como se puede apreciar, en el flujograma del mantenimiento preventivo, que corresponde a la situación actual, considerado el mes de junio de 2020, se ha mejorado e incluido algunos procesos como es el caso de la verificación del programa de mantenimiento preventivo, asimismo se coordina con el área de postventa para validar la existencia de un repuesto requerido para el equipo, se elabora un informe técnico y, por último, se registra la información nueva en una base de datos que permite en adelante general el historial de mantenimientos del equipo, por cuanto no hay una matriz o base de datos.



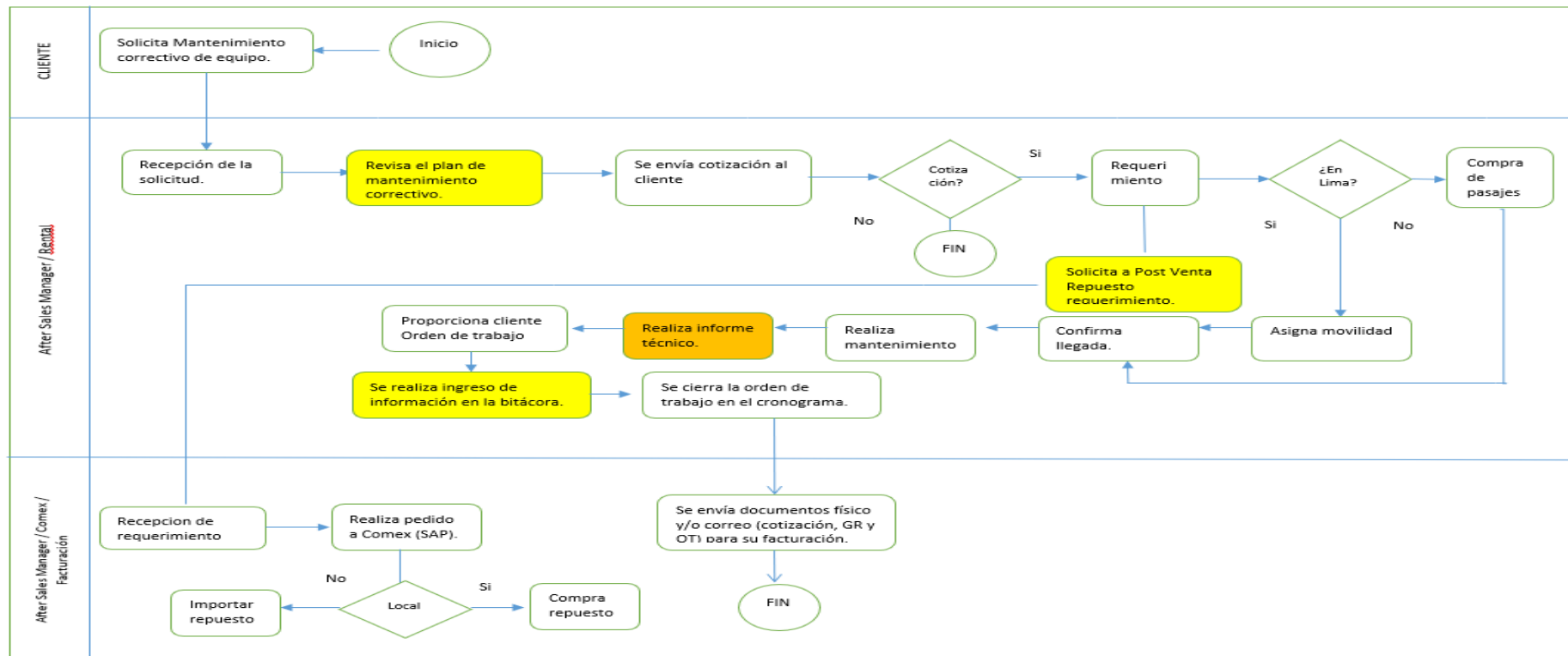


Figura 27. Flujograma de Procesos del mantenimiento correctivo (nuevo). Fuente: elaborada por el investigador.

Como se puede apreciar, en el flujograma del mantenimiento correctivo, que corresponde a la situación actual, considerado al mes de junio de 2020 se observa el flujograma de procesos del mantenimiento correctivo completo en el cual interactúan las diferentes áreas asimismo, se revisa el plan de mantenimiento correctivo antes de atender la solicitud, asimismo se coordina con el área de postventa, por otra parte, como ya existe la bitácora, se registra la información nueva en dicha base de datos para tener general el historial de mantenimientos del equipo y a su vez informar al cliente que solicite alguna información.

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS

### Diagnóstico de la situación actual de la gestión de mantenimiento de la empresa

#### Jungueinrich

<b>Diagnóstico de la situación actual</b>	<b>Junio 2019</b>	<b>Agosto 2019</b>
Revisión del diagnóstico	Agosto 2019	Agosto 2019
Elaboración de la ruta de implementación	1ra. Semana de setiembre 2019	1ra. Semana de setiembre 2019
Estrategias de mejora mediante 5W	3ra. Semana de setiembre 2019	4ta. Semana de octubre 2019
Mejora del DAP	1ra. Semana de octubre 2019	2da. Semana de octubre 2019
Mejora del Flujograma	3ra. Semana de octubre 2019	4ta. Semana de octubre 2019
Creación de la bitácora	1ra. Semana de noviembre de 2019	2da. Semana de noviembre de 2019
Creación del formato del programa de mantenimiento	3ra. Semana de noviembre 2019	3ra. Semana de noviembre 2019
Implementación de indicadores de gestión de mantenimiento	Diciembre 2019	Enero 2020
Evaluación de las mejoras implementadas	Febrero 2020	Junio 2020

*Nota:* Elaborada por el investigador

En el diagnóstico, se detectó un bajo nivel en los indicadores analizados, se detectó que en cuanto al cumplimiento del mantenimiento preventivo se cumplió solo en un 45,7%, mientras que en el indicador de mantenimiento correctivo el resultado inicial dio en 75,58%. Respecto al indicador de confiabilidad refleja un 43,6% sobre los montacargas referidos.

Además, sobre la disponibilidad de los equipos, se tuvo inicio al 65,8%. Por otra parte, se pudo encontrar otro conjunto de problemáticas que se fueron planteando soluciones a fin de mejorar en la gestión del mantenimiento de los montacargas debido a las consecuencias que podría traer para la empresa. La evidencia de las acciones de mejora se puede apreciar en imágenes en el apartado de anexos.

### **Desarrollo de acciones de mejora en el área de gestión de mantenimiento de la empresa Jungheinrich**

Para dar respuesta a las carencias antes detectadas, se desarrolló un conjunto de acciones de mejoras apoyándose en la herramienta 5W para dar solución a los problemas encontrados, considerando además el periodo de junio 2019 a junio de 2020, por otra parte, es conveniente señalar que la mejora realizada fue progresiva. A continuación, se mencionan las acciones de mejora planteadas.

- ✓ Creación de la Bitácora para llevar un historial de los mantenimientos realizados a los equipos por cada empresa
- ✓ Creación del inventario para gestionar la trazabilidad de la flota de montacargas de la empresa
- ✓ Creación del formato de Programa de mantenimiento en Excel para el seguimiento respectivo a cada cliente
- ✓ Mejora del flujograma de procesos para contemplar los procesos realizados en la gestión de mantenimiento preventivo y correctivo y brindar un soporte a todo personal del área de Rental.
- ✓ Utilizar el DAP para conocer el estado actual de los procesos y aplicarlo después de haber implementado las mejoras.

- ✓ Implementación de indicadores de gestión para medir el mantenimiento preventivo y correctivo

### Resultados de la Medición de la gestión de mantenimiento de la empresa

#### Jungheinrich a través de indicadores de gestión

Tabla 9. *Cuadro de Indicadores comparativos antes y después de la mejora de la gestión de mantenimiento de montacargas contrabalanceados*

Indicador	Resultado inicial	Resultado final	Variación
Cumplimiento de mantenimiento preventivo	45,7%	72,7%	27.0%
Indicador de mantenimiento correctivo	75,5%	52,5%	23.0%
Indicador de confiabilidad	43,6%	68,7%	25.1%
Disponibilidad de equipos	65,8%	85,3%	19,5%

*Nota:* elaboración propia del investigador

Al respecto, se puede hacer el siguiente análisis:

- En cuanto al cumplimiento del mantenimiento preventivo, se observa una mejoría del 27,0% con lo que se evidencia que se han cumplido mayor número de los mantenimientos preventivos.
- En cuanto a la mejora del mantenimiento correctivo, se observa que ha bajado en 23,0% con lo que se evidencia que se han realizado menor número de mantenimientos correctivos, por lo que se infiere que se ha mejorar en el cumplimiento de los mantenimientos preventivos.

- En cuanto a la confiabilidad, se observa una mejoría del 25,1%, que refleja que los equipos demostraron un menor número de paradas, garantizando de tal manera una mejor satisfacción al cliente.
- Por último, en cuanto a la disponibilidad de los equipos, se observa una mejoría del 19,5% lo cual da a entender que los montacargas permitieron el periodo de trabajo establecido en la empresa adonde fueron alquilados, por lo tanto, se mejoró indirectamente la satisfacción del cliente.

## CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### RECOMENDACIONES

Luego de haber realizado el estudio según los objetivos propuestos, se llegó a las siguientes conclusiones:

PRIMERA: El diagnóstico del estudio reflejó que hay problemas en la gestión del mantenimiento preventivo y alta aplicación del mantenimiento correctivo.

SEGUNDA: El diagnóstico pudo evidenciar la inexistencia de flujogramas y diagramas de análisis del proceso, que son elementos orientadores de la operatividad de las áreas y de las funciones.

TERCERA: La implementación de la mejora continua permitió incrementar el número de mantenimientos preventivos a los montacargas en cumplimiento del plan de mantenimiento establecido.

CUARTA: El resultado final evidenció que se mejoraron los indicadores iniciales de confiabilidad, disponibilidad de equipos, mantenimiento preventivo y correctivo.

## RECOMENDACIONES

Luego de haber realizado el estudio según los objetivos propuestos, se plantean las siguientes recomendaciones:

PRIMERA: Se recomienda promover el monitoreo del desempeño de los técnicos para mantener los indicadores propuestos para el mantenimiento preventivo y correctivo.

SEGUNDA: Se recomienda que los flujogramas implementados sean cumplidos a cabalidad a fin de evidenciar un buen desempeño en el área de Rental.

TERCERA: Se recomienda mejorar las políticas de contratos de arrendamiento de montacargas con las empresas, a fin de que se garantice la disponibilidad de los equipos y se cumplan los mantenimientos preventivos de dichas flotas.

CUARTA: Se recomienda impulsar el conocimiento y manejo constante y correcto de los flujogramas de procesos a fin de que no se alteren los procesos involucrados en la gestión del mantenimiento, así como la comunicación con las áreas involucradas.

## REFERENCIAS

- Acuña, F; & Rojas, E. (2020) Plan de mantenimiento preventivo de montacargas para aumentar la rentabilidad en la empresa Triton Trading S.A Trujillo – 2019 (Tesis de ingeniería). Repositorio de la Universidad César Vallejo. Recuperado de. [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/47144/Acu%c3%bl\\_a\\_CFA-Riojas\\_CEM-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/47144/Acu%c3%bl_a_CFA-Riojas_CEM-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Alavedra, C., Gastelu, Y., Méndez, G., Minaya, C., Pineda, B., Prieto, K., Ríos, K. y Moreno, C. (2016). Gestión de mantenimiento preventivo y su relación con la disponibilidad de la flota de camiones 730e Komatsu-2013. *Ingeniería Industrial*, (34), 11-26. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=3374/337450992001>
- Albán, L; & Lara, E. (2017). Propuesta de metodología para gestión de mantenimiento de equipos y sistemas de uso médico. *Revista Publicando*, 4(10 (2), 143-153. Recuperado de <https://revistapublicando.org/revista/index.php/crv/article/view/482>
- Álvarez, S. (2018) Propuesta de un modelo de gestión de mantenimiento vehicular en la Empresa Eléctrica Azogues C.A. (Tesis de maestría) Universidad del Azuay. Recuperado de. <http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/8458/1/14176.pdf>
- Blog de gestión de almacenes (2012). Consultado el 06 de febrero de 2021 <http://gestionalmacen.blogspot.com/2012/11/seguridad-y-tipos-de-montacarga.html>
- Contreras, A., Cárdenas, C., González, J., Toloza, S, Zambrano, L. y Pulido-Rojan,A. (2019). Herramientas estadísticas para la mejora del control de inventarios: un caso de estudio. *Revista I + D en TIC*, 10 (1), 14-25.



Dixon, J., Duffua, S. y Raouf, A. (2000). *Sistemas de mantenimiento, planeación y control*.

México D.F.: Limusa.

Domenechk, J. (s.f.). *Diagrama de Ishikawa o espina de pescado*.

[http://www.jomaneliga.es/PDF/Administrativo/Calidad/Espina\\_de\\_pescado.pdf](http://www.jomaneliga.es/PDF/Administrativo/Calidad/Espina_de_pescado.pdf) .

Donaire, E. (2014). Propuesta de diseño de un sistema de gestión de mantenimiento para una empresa de servicios de elevación de Lima. (Tesis) Lima – Perú. Universidad de Ciencias Aplicadas.

Holguín, G. (2018). Propuesta de mejora en la gestión de mantenimiento para reducir los costos de la empresa Transportes los Titos Paz S.A.C (Tesis de licenciatura).

Repositorio de la Universidad Privada del Norte. Recuperado de

<http://hdl.handle.net/11537/14104>

INFRASPEAK (s.f.). Indicadores de mantenimiento: KPIs para una gestión eficiente.

[https://blog.infraspeak.com/es/indicadores-de-](https://blog.infraspeak.com/es/indicadores-de-mantenimiento/#:~:text=Los%20indicadores%20de%20rendimiento%20de,la%20e)

[mantenimiento/#:~:text=Los%20indicadores%20de%20rendimiento%20de,la%20e](https://blog.infraspeak.com/es/indicadores-de-mantenimiento/#:~:text=Los%20indicadores%20de%20rendimiento%20de,la%20e)  
[voluci%C3%B3n%20de%20la%20producci%C3%B3n.](https://blog.infraspeak.com/es/indicadores-de-mantenimiento/#:~:text=Los%20indicadores%20de%20rendimiento%20de,la%20e)

Oña, A. y Vega, R. (2018). Importancia del análisis FODA para la elaboración de estrategias en organizaciones americanas, una revisión de la última década.

[http://tambara.org/wp-content/uploads/2018/12/1.Foda\\_O%C3%B1a\\_final.pdf](http://tambara.org/wp-content/uploads/2018/12/1.Foda_O%C3%B1a_final.pdf)

Quindemil, E. y Rumbaut, F. (2014). La información y la comunicación en la gestión organizacional: retos en el contexto universitario. *Bibliotecas anales de investigación*, (10), 54-67.

RENOVETEC (2018). Indicadores en mantenimiento. Sitio web de Renovetec.

[http://www.renovetec.com/590-mantenimiento-industrial/110-mantenimiento-](http://www.renovetec.com/590-mantenimiento-industrial/110-mantenimiento-industrial/300-indicadores-en-mantenimiento)  
[industrial/300-indicadores-en-mantenimiento](http://www.renovetec.com/590-mantenimiento-industrial/110-mantenimiento-industrial/300-indicadores-en-mantenimiento)

- Reyes, H. (2018). *Plan de mantenimiento para la flota de montacargas de la empresa Unimaq*. (Tesis para optar el título de ingeniero mecánico).  
[http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/10903/REYES%20VILLAR RUEL%20HIPOLITO%20GUILLERMO.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/10903/REYES%20VILLAR%20RUEL%20HIPOLITO%20GUILLERMO.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Rivera, P. (2019) Diseño de una propuesta de modelo de gestión de mantenimiento basado en confiabilidad operacional para Roche Servicios S.A. (Tesis de Ingeniería) Tecnológico de Costa Rica. Recuperado de.  
[https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/10888/propuesta\\_modelo\\_gestion\\_basado\\_confiabilidad\\_operacional.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/10888/propuesta_modelo_gestion_basado_confiabilidad_operacional.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Rojas, C. (2020). Propuesta de implementación de un plan de mantenimiento preventivo para reducir los costos de fabricación de tuberías de PVC en una empresa trujillana (Tesis de licenciatura). Repositorio de la Universidad Privada del Norte.  
Recuperado de <https://hdl.handle.net/11537/24655>
- Smith, A. y Hinchcliffe, G. (2005). Develop good strategies for effective preventive maintenance, pp. 55-56.
- Verena, J. (2016) Modelo de gestión de mantenimiento enfocado en la eficiencia y optimización de la energía eléctrica. *Saber*, 28(1), 99-105. Recuperado de.  
<http://ve.scielo.org/pdf/saber/v28n1/art10.pdf>
- Viveros, P., Stegmaier, R., Kristjanpoller, F., Barbera, L. y Crespo, A. (2013). Propuesta de un modelo de gestión de mantenimiento y sus principales herramientas de apoyo. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 21(1), 125-138. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052013000100011>

ANEXO 1: Encuesta sobre priorización de causas raíz del problema del área de Rental

**Encuesta de matriz priorización – Jungheinrich Peru**

Área de aplicación: After sales Manager / Rental

Problema: La causa que generan un deficiente mantenimiento en los montacargas de la empresa Jungheinrich Peru.

Instrucciones:

Coloque por cada área un valor proporcional en cada pregunta conforme crea con las causas que más incidencias tiene en las acciones que impide el correcto desarrollo de un Mantenimiento Preventivo a los montacargas. Su valoración por pregunta debe tener como mínimo el valor de 1 hasta 100.

Causa	Las principales causas	Valoración
1	No existe una planificación con respecto a los servicios de mantenimiento preventivo de los Montacargas.	
2	El personal no realiza el llenado correcto de las OT (Orden de Trabajo).	
3	No se cumplen con los mantenimientos preventivos de los montacargas.	
4	No existe una ficha de registro de los mantenimientos de los montacargas para realizar el seguimiento.	
5	Falta de disponibilidad de los equipos por parte de los clientes.	
6	Falta de liderazgo en los mandos medios responsables de la gestión del mantenimiento.	
7	Falta de compromiso por el personal técnico.	
8	La priorización de post venta en sus mantenimientos de equipo.	
9	No se atiende a los clientes teniendo en cuenta el programa de mantenimiento anual de los montacargas.	
10	Falta de procedimientos en la ejecución de los mantenimientos preventivos.	

ANEXO 2: Matriz de datos de indicador de gestión de mantenimiento - Disponibilidad

DISPONIBILIDAD					
	EQUIPOS	HORAS LAB * MES	HORAS LAB * MES * 6 MES	HR. PAR. MTTO * MES	HR. PAR. MTTO * MES * 6 MES
PERIODO JULIO - DICIEMBRE 2019	98038788	720	4320	7	42
	91074266	720	4320	3	18
	98038789	720	4320	12	72
	91073952	720	4320	7	42
	90398717	720	4320	15	90
	98039179	720	4320	12	72
	90398742	720	4320	4	24
	91073927	720	4320	16	96
	90289505	720	4320	6	36
	98039157	720	4320	24	144
	91540127	720	4320	10	60
	90398493	720	4320	8	48
	91073949	720	4320	7	42
	91073939	720	4320	15	90
	FN599907	720	4320	5	30
	91133611	720	4320	12	72
	230302C4925	720	4320	8	48
	230302C4926	720	4320	5	30
	FN602639	720	4320	4	24
	90595824	720	4320	9	54
90595823	720	4320	8	48	
98247744	720	4320	7	42	
98247743	720	4320	5	30	
98247742	720	4320	4	24	
<b>TOTALES</b>		17280	103680	213	1278

	EQUIPOS	HORAS LAB * MES	HORAS LAB * 6 MES	HR. PAR. MTTO * MES	HR. PAR. MTTO * 6 MES
PERIODO ENERO - JUNIO 2020	98038785	720	4320	5	30
	98038784	720	4320	4	24
	98038783	720	4320	2	12
	98038782	720	4320	3	18
	90398720	720	4320	4	24
	90398737	720	4320	5	30
	90398738	720	4320	6	36
	98039175	720	4320	10	60
	98039178	720	4320	8	48
	98039908	720	4320	7	42
	98039911	720	4320	5	30
	98039181	720	4320	6	36
	98039917	720	4320	3	18
	98039928	720	4320	1	6
	91536760	720	4320	2	12
	90398739	720	4320	4	24
	793142301	720	4320	3	18
	90257711	720	4320	4	24
	98039912	720	4320	5	30
	FN314630	720	4320	4	24
	FN564316	720	4320	6	36
	90515767	720	4320	3	18
	98247746	720	4320	4	24
	98247747	720	4320	3	18
	98247745	720	4320	5	30
90602021	720	4320	3	18	
<b>TOTALES</b>		18720	112320	115	690

ANEXO 2: Matriz de datos de indicador de gestión de mantenimiento - Confiabilidad

CONFIABILIDAD						
EQUIPOS	HORAS LAB * MES	HORAS LAB * MES * 6 MES	HR. PAR. MTTO * MES	HR. PAR. MTTO * MES * 6 MES	NRO. PAR. MTTO * MES	NRO. PAR. MTTO * MES * 6 MES
98038788	720	4320	7	42	2	12
91074266	720	4320	3	18	1	6
98038789	720	4320	12	72	3	18
91073952	720	4320	7	42	2	12
90398717	720	4320	3	18	1	6
98039179	720	4320	5	30	2	12
90398742	720	4320	4	24	1	6
91073927	720	4320	16	96	3	18
90289505	720	4320	6	36	1	6
98039157	720	4320	24	144	3	18
91540127	720	4320	10	60	2	12
90398493	720	4320	8	48	3	18
91073949	720	4320	7	42	2	12
91073939	720	4320	15	90	3	18
FN599907	720	4320	5	30	1	6
91133611	720	4320	12	72	3	18
230302C4925	720	4320	8	48	2	12
230302C4926	720	4320	5	30	1	6
FN602639	720	4320	4	24	1	6
90595824	720	4320	9	54	2	12
90595823	720	4320	12	72	1	6
98247744	720	4320	7	42	2	12
98247743	720	4320	15	90	3	18
98247742	720	4320	12	72	3	18
	17280	103680	216	1296	48	288





ANEXO 5: Bitácora

Estado						
CANTIDAD PERSONAL						
NUMERO DE HORAS						
HORA FIN						
HORA INICIO						
COTIZACIÓN						
GUIA						
OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES						
DESCRIPCION TRABAJO						
TIPO LABOR						
OT						
HOROMETRO						
FECHA						
TECNICO 2						
TECNICO 1						
MODELO						
SERIE						
EMPRESA						
CC						
CT2						
CT1						



## Evidencia

*Reunión con el personal técnico para evidenciar los procedimientos.*

