



**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y  
URBANISMO**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE  
INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

**ANÁLISIS DE LA GESTIÓN DEL**

**MANTENIMIENTO EN LOS VEHÍCULOS DE LA**

**EMPRESA INDUAMERICA SERVICIOS**

**LOGÍSTICOS S.A.C– LAMBAYEQUE**

**PARA OPTAR EL GRADO DE BACHILLER EN**

**INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Autor:**

**Barsallo Coico, Milka Lisset**

**Asesor:**

**Dr. Vásquez Coronado, Manuel Humberto**

**Línea de Investigación:**

**Gestión Empresarial y Emprendimiento**

**Pimentel – Perú**

**2019**

**Aprobación del jurado**

---

**Dr. Vásquez Coronado Manuel Humberto**

**Asesor**

---

**Presidente del Jurado**

---

**Secretario del Jurado**

---

**Vocal del Jurado**

## **DEDICATORIA**

A Dios, a mis padres y hermanas.

## **AGRADECIMIENTO**

A mis docentes universitarios de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial, que han contribuido con mi formación, no solo académico – profesional, sino también como ser humano.

A Induamerica Servicios Logísticos S.A.C. Por brindarme todas las facilidades para visitar las áreas de interés, con lo cual pude realizar esta investigación.

# ANÁLISIS DE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO EN LOS VEHÍCULOS DE LA EMPRESA INDUAMERICA SERVICIOS LOGÍSTICOS S.A.C– LAMBAYEQUE

*Milka Lisset, Barsallo Coico<sup>1</sup>*

## **Resumen**

*Induamerica Servicios Logísticos S.A.C. es un Operador Logístico que pertenece al Grupo Induamerica, especializado en el transporte de mercaderías a nivel nacional, brindando una entrega segura en el tiempo establecido. Dentro de los problemas identificados se detectó un deficiente mantenimiento a su flota lo que ha generado diversas pérdidas económicas para la empresa, producto de no tener establecido un plan de gestión de mantenimiento y solo actuar mediante acciones correctivas. La actual investigación tiene como objetivo analizar la gestión del mantenimiento de los vehículos. La metodología fue de carácter descriptivo y no experimental. Se utilizó como instrumento para recolectar información la encuesta. Se obtuvo como resultado que el 10% de los conductores realizan siempre revisión a los vehículos, lo que muestra que en su mayoría no tiene inspección antes de ponerse en circulación, asimismo el 60% de los conductores nos dicen también que no tiene documentos para registrar las tareas de mantenimiento realizadas a cada vehículos, no favoreciendo a planificar una gestión de mantenimiento; el 60% de los conductores a veces determinan la falla del vehículo, y esto se debe a que no se les brindan capacitaciones técnicas y no tiene los conocimientos requeridos, obteniendo también un 90% afirma sufren paros al trasladar la mercadería. Se concluye que estos factores inciden en la deficiencia del proceso de mantenimiento.*

**Palabras claves:** *Gestión del mantenimiento, confiabilidad, deficiencia.*

---

<sup>1</sup> Adscrito a la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, Pregrado, Universidad Señor de Sipán, Pimentel, Perú, email: [bcoicomilkaliss@crece.uss.edu.pe](mailto:bcoicomilkaliss@crece.uss.edu.pe) código ORCID <https://orcid.org/0000-0002-5291-9014>

# ANALYSIS OF MAINTENANCE MANAGEMENT IN THE VEHICLES OF THE COMPANY INDUAMERICA SERVICIOS LOGÍSTICOS S.A.C- LAMBAYEQUE

## ***Abstract***

*Induamerica Servicios Logísticos S.A.C. It is a Logistics Operator that belongs to the Induamerica Group, specialized in the transport of merchandise nationwide, providing a safe delivery in the established time. Among the problems identified, a poor maintenance of its fleet was detected, which has generated various economic losses for the company, as a result of not having established a maintenance management plan and only acting through corrective actions. The current research aims to analyze the maintenance management of vehicles. The methodology was descriptive and not experimental. The survey was used as an instrument to gather information. It was obtained as a result that 10% of the drivers always carry out a review of the vehicles, which shows that the majority of them do not have inspection before being put into circulation, 60% of the drivers also tell us that they do not have documents to register the maintenance tasks performed on each vehicle, not favoring planning a maintenance management; 60% of drivers sometimes determine the failure of the vehicle, and this is because they are not provided with technical training and do not have the required knowledge, also obtaining 90% say they suffer stoppages when moving the merchandise. It is concluded that these factors affect the deficiency of the maintenance process.*

***Key words:*** *Maintenance management, reliability, deficiency.*

## ÍNDICE

Aprobación del jurado .....	ii
DEDICATORIA .....	iii
AGRADECIMIENTO .....	iv
<i>Resumen</i> .....	v
<i>Abstract</i> .....	vi
I. INTRODUCCIÓN .....	10
1.1 Realidad Problemática .....	10
1.2 Trabajos Previos .....	12
1.3. Teorías relacionadas al tema .....	13
1.3.1. Gestión del Mantenimiento .....	13
1.4. Formulación del problema. ....	28
1.5. Justificación e importancia del estudio. ....	28
1.6. Hipótesis .....	28
1.7. Objetivos .....	29
1.7.1. Objetivos General .....	29
1.7.2. Objetivos Específicos .....	29
II. MATERIAL Y MÉTODO .....	30
2.1. Tipo y diseño de investigación .....	30
2.2. Población y muestra .....	30
2.3. Variable, Operacionalización .....	31
2.3.1. Operacionalización .....	32
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad .....	33
2.5. Procedimiento de análisis de datos. ....	33
2.6. Aspectos éticos .....	34
2.7. Criterios de Rigor Científico .....	34
III. RESULTADOS .....	35
3.1. Diagnóstico de la empresa .....	35
3.1.1. Información general .....	36
3.1.2. Descripción del servicio .....	39
3.1.3. Análisis de la problemática .....	44
3.1.3.1. Resultados de la aplicación de instrumentos .....	44
3.1.3.2. Herramienta de diagnóstico .....	48
IV. DISCUSIÓN .....	49
V. CONCLUSIONES .....	51
VI. REFERENCIAS .....	52

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Ciclo PHVA - pasos en la solución de un problema .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 2. Factores ponderados para el análisis de criticidad .....	24
Tabla 3 .Hoja de decisión RCM .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 4. Operacionalización de variable .....	32
Tabla 5.Técnicas e instrumentos de recolección de datos ...	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 6.Aspectos éticos de la investigación .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 7. Sucursales/Oficinas de Induamerica Servicios Logísticos S.A.C. ....	37
Tabla 8. Procedimiento de transporte de carga de Induamerica servicios logísticos S.A.C. .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Matriz de criticidad .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 2. Diagrama de decisión RCM. Figura 2 Hoja de decisión RCM.....	27
Figura 3. Cuadro de información vehicular .....	36
Figura 4. Diagrama Institucional de Induamerica Servicios Logísticos S.A.C. ....	38
Figura 5. lujograma del servicio de transporte de carga / Solicitud - Planificación.....	41
Figura 6. Flujograma del servicio de transporte de carga / Ejecución. ....	42
Figura 7. Flujograma del servicio de transporte de carga /Cierre. ....	43
Figura 8. Inspección visual periódica de todos los sistemas del vehículo antes de ponerlo en circulación.....	44
Figura 9. Revisiones y mantenimiento periódico a los vehículos .....	45
Figura 10. Documentos para registrar las tareas de mantenimiento al vehículo .....	45
Figura 11. Disposición de herramientas básicas para solucionar cualquier fallo .....	46
Figura 12. Existencia de repuestos y herramientas en el momento preciso .....	46
Figura 13. Capacitación Técnica para solucionar las fallas menores de manera correcta...	47
Figura 14. Constantes paros del vehículo durante los traslados de mercadería manera correcta .....	47
Figura 15. Diagrama de Ishikawa de la empresa Induamerica Servicios Logísticos S.A.C.	48

## I. INTRODUCCIÓN

### 1.1 Realidad Problemática

#### **Internacional**

En Madrid, Romero y Díez (2015) propusieron la “Aplicación de la metodología RCM al mantenimiento de los motores de agujas en Metro Ligerero Oeste”; donde detallan los principales problemas que mantiene el Metro debido a que no se lleva a cabo un mantenimiento planificado a las autopartes que lo componen. El problema radica en que no se adecua las tareas y frecuencia de su mantenimiento según el nivel de criticidad y periodos establecidos, lo que generó disminuya la eficiencia de medio de transporte por las constantes fallas y paros, lo que se tradujo en molestia en los usuarios y por consiguiente pérdida de ingresos. No aplicar un plan de mantenimiento planteado generó costos por USD 47 190 en mantenimiento correctivo debido al número de fallas y pérdidas de tiempo en la empresa.

#### **Nacional**

Diestra, Esquivel y Guevara (2017) en Chimbote desarrollaron un “Programa de Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM), para optimizar la disponibilidad operacional de la Máquina con Mayor Criticidad” en el Consorcio Metal Mecánico SRL; los autores identificaron que la empresa mantiene ausencia de recambios internos en sus maquinarias para mejorar de la elaboración de piezas, lo que a su par ha generado diversas paradas originadas fallas en la producción, por falta de mantenimiento. Dentro del área de producción se han generado interrupciones en los procesos de manufactura, fallas de alta importancia en la línea de fabricación o ensamblaje, el mayor índice de fallas se halló en los puentes grúa, causando incumplimiento de contratos de servicios. Muchas veces el consorcio paga mano de obra extra para recuperar los días de demora causados por la falla imprevista de dichas máquinas. En los últimos 3 años, se detalló que el 43 % de las veces no se entregaron los proyectos en la fecha pactada. Las fallas generan por lo tanto una pérdida del tiempo de elaboración de 4.6% y costos por USD 3530.

## **Local**

Por su parte Fuentes (2015) en su publicación “Propuesta de un Sistema de Gestión de Mantenimiento Preventivo basado en los Indicadores de Overall Equipment Efficiency para la reducción de los costos de mantenimiento en la empresa Hilados Richard’S SAC”, realizó un análisis diagnóstico de los últimos 5 meses (de enero a mayo 2014) para determinar las fallas y paradas durante la fabricación. Las máquinas que pasaron por análisis determinando que solo 4 de 12 máquinas mantienen disponibilidad adecuada para la producción, las 8 máquinas presentan una disponibilidad por debajo del 65% lo que hace que genere pérdidas en la producción además de aumento de costos. Otro de los problemas identificados fue la eficiencia de la producción ya que no pasa del 70% y esto se debe a que se fuerza a ciertas maquinas lo que origina fallas mecánicas y paradas. Los indicadores Overall Equipment Efficiency (OEE) mostraron una fiabilidad (probabilidad que el equipo opere sin fallos) baja para las maquinarias por debajo de 85%

## **Induamerica Servicios Logísticos**

Induamerica Servicios Logísticos SAC., se encuentra ubicada en dirección Carretera Panamericana Norte - Km. 775, al costado del molino, Lambayeque. Cuenta con 5 marcas vehiculares como; Freightliner, Hino, International, Kenworth, Mack; marcas que representan a remolcadores y semirremolcadores que generan una cantidad total de 112 vehículos

La gestión de mantenimiento es de tipo correctivo, además el control de antigüedad no ha sido respetado y los vehículos han pasado el periodo de uso establecido. Los conductores presentan escasos conocimientos técnicos, esto influye directamente en el actuar ante alguna falla mecánica que presente la unidad. Así también desconociendo los formatos o listas de verificaciones en sus vehículos, las cuales les permiten mantener una anotación durante el recorrido de todas las fallas que presenta el vehículo. Cuentan con un registro simple de programación en Microsoft Excel para llevar el mantenimiento de sus vehículos, el taller no cuenta con el stock requerido de piezas o repuestos para la sustitución ante cualquier falla mecánica.

## **1.2 Trabajos Previos**

### **Internacional**

Rodríguez (2018) en su investigación “Elaboración de una Propuesta de Plan de Mantenimiento Basado en Confiabilidad para la flota de vehículos de la Empresa Tranzit S.A.S Perteneciente al Sitp” desarrollada en Bogotá, Colombia; la problemática radica en las especificaciones de mantenimiento otorgadas por los fabricantes ya que estas no se ajustan a las condiciones reales de la geografía y medio ambiente en las rutas que opera la flota, lo que afecta de forma directa, generando fallas en los sistemas de los vehículos como: fallos en el sistema de suspensión, transmisión de potencia entre otros que afectan su operación, presentando así una cantidad de 904 variedades de falla al año 2017.

### **Nacional**

Por su parte Yauri (2018) en la investigación “Aplicación del Mantenimiento Autónomo para mejorar los índices de la Eficiencia Global (OEE) en el área de Mantenimiento de la empresa Panorama SAC. Lima, 2017”, planteó como objetivo determinar la medida en que el mantenimiento autónomo mejora la disponibilidad de las maquinarias. Fue una investigación aplicada - cuasi experimental. La empresa se dedica a brindar servicios de soporte; los principales problemas son las constantes averías ya que no cuentan con un adecuado mantenimiento lo que genera un alto desgaste en el mecanismo de la maquinaria. Los constantes fallos por averías son la principal causa de los gastos en la empresa, lo que genera constantes tiempos muertos, pérdidas de información, gastos en reparaciones y repuestos que pudieron ser reemplazados desde un principio, por la falta del conocimiento y la implementación mantenimiento. El problema se inicia ya que en pocas oportunidades los trabajadores de las máquinas resuelven problemas menores como: lubricación, limpieza, ajuste de tornillos, piezas no ajustadas, entre otros; lo que luego produce fallas en los grupos electrógenos, que perjudican las operaciones de la empresa o clientes que se les brinda servicios.

## **Local**

En Chiclayo Pacheco (2018) en su investigación “Propuesta de Implementación de un Sistema de Gestión de Mantenimiento Preventivo basado en RCM para la reducción de fallas de la maquinaria de la empresa Hydro Pátapo S.A.C.” se propuso implementar un sistema de gestión de mantenimiento preventivo basado en RCM para reducir las fallas de la maquinaria. Se evaluó la construcción de una mina central hidro eléctrica para que sea ejecutada por la empresa en mención en la región Lambayeque. Los principales problemas detectados son concernientes al mal mantenimiento que se realiza, en donde se identificaron fallas, destacando las maquinas críticas del proceso: excavadora y cargador frontal.

### **1.3. Teorías relacionadas al tema**

#### **1.3.1. Gestión del Mantenimiento**

##### **1.3.1.1. Gestión**

La gestión es el proceso que relacionado a la toma de decisiones sobre el direccionamiento de una empresa u organización y su toma de decisiones. La gestión es un proceso que permite gestionar la organización, contribuyendo a optimizarla y, en consecuencia, ayudar a la toma de decisiones. También, ayuda a cumplir cualquier legislación dentro de la industria. (Abril, Palomino y Sánchez, 2006, p. 9).

Según López (2013) la gestión es entendida como “El arte de adelantarse y gerencia el cambio, con el objetivo de crear permanentes estrategias que permitan avalar el porvenir de la organización”. (p.11).

##### **1.3.1.2. Mantenimiento**

En la actualidad el mantenimiento pasa por un periodo que se podría conocer como su tercera generación, ya que se cuentan con equipos de inspección y control fiables que permiten conocer durante las revisiones distintos parámetros como vibraciones, ruidos, temperaturas, etc. A su vez también se han desarrollado sistemas de información. (Muñoz, 2003, p.4).

Souris (1992) manifiesta que el mantenimiento tiene por objetivo utilizar los activos de una manera óptima, siempre manteniéndolos en estados óptimos para su funcionamiento a bajos costos. Dicha función debe tener en cuenta los objetivos de la organización, y se debe de tener un gasto materializado por un presupuesto, o en la relación de una determinada trabajo a desarrollar.

### **1.3.1.3. Importancia**

Cárcel (2014) el mantenimiento en ingeniería, tiene una misión dentro de la operativa de explotación de las firmas con activos físicos.

La finalidad del mantenimiento se ha incrementado en los últimos años, ya que el entorno empresarial conoce que para estar a la vanguardia es necesario no solo implementar innovaciones en lo que ofrece y sus procesos; si no también que deben tener equipos disponibles y esto solo lo llegan a lograr aquellas que apuestan por mantenimiento. (p.13).

### **1.3.1.4. Gestión de Mantenimiento.**

Según Velasco (2016) es un conjunto de procesos que se aplican a diversos equipos e instalaciones, con el propósito de evitar fallas para que operen de manera normal. La gestión de mantenimiento busca que las maquinarias e instalaciones se conserven con el fin de que estén disponibles. “La finalidad es tener la máxima efectividad en el sistema productivo sin contaminación del ambiente y seguridad para trabajadores a un costo reducido.” (p. 55).

#### **A. Objetivos de la gestión de mantenimiento**

Según García (2012) en cualquier organización, la gestión de mantenimiento debe cumplir los siguientes objetivos: reducir los costos en la producción y proporcionar disponibilidad en los equipos. Para minimizar costos en la producción es importante tener en cuenta:

1. Optimizar la disponibilidad en las instalaciones y equipos.
2. Se deben minimizar los tiempos de paradas durante el proceso productivo por alguna deficiencia, dándole un mantenimiento en el tiempo oportuno.
3. Maximizar la durabilidad de los equipos.

## **B. Tipos:**

### **Mantenimiento predictivo**

Para Oliveiro (2012) es una técnica que anticipa una falla de cualquier parte de un equipo, de tal forma que se reemplazase, antes de que presente alguna falla. Este tipo de mantenimiento se basa en el seguimiento.

### **Mantenimiento preventivo**

García (2012) manifiesta que realiza inspecciones continuas y periódicas sobre equipo e instalaciones, teniendo conocimiento de que partes de un mecanismo de deterioran y es por ello corregirlo para lograr su buen funcionamiento antes de que presente alguna falla.

“El mantenimiento preventivo tiene por propósito mantener un nivel de disponibilidad en los equipos, planificando las correcciones de sus puntos críticos en el momento más oportuno”. (García, 2003, p.19).

### **Mantenimiento correctivo**

Oliveiro (2012) lo define como el tipo de mantenimiento que está enfocado a corregir fallas luego que los equipos están en operación. La función de este mantenimiento es poner en ejecución a los equipos lo más rápido posible y a un costo mínimo. Este tipo de mantenimiento se presenta en su mayoría en empresas pequeñas y medianas las cuales presentan una serie de fallas.

Según Sánchez, Pérez, Sancho y Rodríguez (2006) “el objetivo es la rápida reparación de la maquinaria a las condiciones de operar. Para ello se debe sustituir o reparar rápidamente las piezas que han fallado”. (p.25).

#### **1.3.1.5. Fallas**

Las fallas son entendidas como cualquier cambio anormal en un equipo, que no permite que este realice la función de una manera normal. Las fallas por lo tanto se presentan cuando un equipo presenta efectos no deseados y no brinda el servicio de manera óptima. Por lo tanto, cabe resaltar que la presencia de una falla nos lleva a la finalización de actividad

de un equipo, que no está desempeñándose adecuadamente o para en su totalidad. (Oliveiro, 2012).

### **A. Importancia**

Es de vital importancia que las fallas sean determinadas a tiempo. El determinar donde se originan las fallas existentes es una etapa donde los expertos determinan las causas e implicancias que llevarían a no modificar el eslabón. Es así como el análisis de fallas da paso a plantear soluciones para casos particulares y así lograr un funcionamiento óptimo. (Oliveiro, 2012).

### **B. Consecuencias de la falla**

Según Parra (2012) una vez definidas las funciones, falla funcional, moda falla y los efectos, se pasa a estudiar que tan importante es cada una. Esta evaluación y calificación determinaran si se procede a prevenir la falla o no. El RCM divide en cuatro grupos las consecuencias de la falla.

- 1. Fallas encubiertas.** No presentan impacto negativo, pero estas pueden estar expuestas a múltiples fallas que ocasionen graves consecuencias.
- 2. Fallas de seguridad y medio ambiente.** Por lo general las averías generan efectos en el medio ambiente. Las fallas de seguridad se originan cuando se incumple normas de salud y seguridad industrial frente a los trabajadores.
- 3. Fallas operacionales.** Se consideran las consecuencias de la falla, las cuales causan pérdidas económicas y disminución de la producción.
- 4. Fallas no operacionales.** Estas no afectan la producción de la industria ni a la seguridad de los trabajadores, pero que es necesario la reparación de los elementos.

### **C. Prevención de la falla**

(Parra, 2012) manifiesta que toda tarea preventiva se realiza para eluir futuras consecuencias. El RCM clasifica actividades preventivas en:

1. **Tareas en base a condición.** Las actividades programadas predictivas, se basan en que las fallas no ocurren en el momento, si no que estos se desarrollan en determinado periodo.
2. **Tareas de reacondicionamiento.** Son actividades de prevención cuya función es restaurar un equipo o sistema a su estado original. En esta actividad los equipos se inspeccionan y quedan inoperativos para reemplazar si fueran necesario las piezas afectadas.
3. **Tareas de sustitución.** En esta tarea se reemplazan los componentes de un equipo a un tiempo menor al de su vida útil. Se reemplaza el componente por un nuevo.

#### **D. Opciones de eludir la falla**

Además de realizar tareas preventivas el RCM determina si es factible o no llevarlas a cabo. Si se determina que no es necesario realizar estas tareas, se realizan otro tipo de mantenimiento (correctivo).

Parra y Crespo (2012) las actividades de mantenimiento correctivo se clasifican en:

1. **Rediseño.** Surge a partir de no encontrar ninguna actividad preventiva que permita minimizar la posibilidad de que ocurra una falla que afecte a la seguridad o al medio ambiente, ante ello se hace necesario desarrollar un rediseño que permita disminuir las consecuencias de fallas.
2. **Exploración de fallas ocultas.** Como se tiene claro las fallas no son tan evidentes bajo el funcionamiento normal del equipo, y no tiene consecuencias directas.
3. **Actividades no programadas.** Al no realizar precaver en los equipos, se esperar que ocurra la falla y programar una acción correctiva.

### **1.3.1.6. El Ciclo Deming (Circulo PHVA)**

Para Pérez (2013) es conocido también como círculo PHVA (planear, hacer, verificar y actuar), estrategia de mejora en la administración de procesos en una empresa. Este proceso es muy utilizado en los procesos de calidad, pues faculta a las empresas un progreso integral, ya sea de productos o servicios, minimizando costos, aumentando la participación del mercado e incrementando la rentabilidad.

#### **Fases del Ciclo Deming**

##### **A. Planificar**

Pérez (2013) nos dice en esta primera fase se establecen actividades primordiales para lograr resultados planteados. Al basar las acciones para lograr los resultados se convierten también en elementos de mejora; aunque lo ideas es hacer bien las cosas a la primera. Siempre es conveniente realizar pruebas para definir resultados. Se realiza:

1. Recopilación de información del proceso.
2. Especificar los resultados esperados.
3. Determinar actividades para lograr el objetivo, verificando los requisitos.

##### **B. Hacer**

Se deben crear nuevos fases, llevar a cabo el plan. Se deben recoger información suficiente para las próximas etapas. Una vez teniendo el plan bien definido, hay que poner una fecha en el cual se va a desplegar lo planeado. (Pérez, 2013).

##### **C. Verificar**

Una vez implementado el plan se debe recoger cifras de control para analizarlos nuevamente, confrontando con los requisitos inicialmente, para determinar si se han cumplido e inspeccionar mejoras. (Pérez, 2013).

Es importante mantener un monitoreo y seguimiento del plan.

##### **D. Actuar**

Una vez realizado el paso anterior se debe optar por elegir una de las siguientes opciones según sea el resultado:

1. Si existen errores, plantear un nuevo ciclo PHVA con mejoras.
2. Si no existen errores, realizar los cambios de los procesos.
3. Si no existe falla, no realizar las modificaciones de los procesos.
4. Implementar retro alimentación y mejoras.

**Tabla 1**

*Ciclo PHVA*

<b>Etapa</b>	<b>Paso</b>	<b>Paso</b>	<b>Técnica a usar</b>
Planear	1	Definición del problema y analizar su dimensión	Diagrama de Pareto.
	2	Identificar las causas	Diagrama de Ishikawa.
	3	Determinar la causa más impórtate	Pareto, estratificación, diagrama dispersión, Ishikawa. Por qué ... necesidad Qué ... objetivo
	4	Considerar soluciones	Dónde ... lugar Cuánto ... tiempo y costo Cómo ...plan
Hacer	5	Poner en práctica soluciones	Aplicar el plan
Verificar	6	Verificar rendimientos	Histograma, Pareto, hoja de verificación
Actuar	7	Prever la incidencia de fallas	Fiscalización, revisión, hoja de auditoria, cartas de control.
	8	Terminación	Verificar y certificar el procedimiento seguido.

Fuente: Gutiérrez (2010)

### **1.3.1.7. Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM)**

Según Parra y Crespo (2012) es una metodología aprovechada para identificar que procesos se deben seguir para asegurar que un equipo siga llevando su función sin ningún obstáculo; el RCM sirve como guía para determinar la frecuencia que debe realizar el mantenimiento en las empresas. El éxito del RCM se basa en el análisis funcional de los equipos.

#### **Metodología para el establecimiento del RCM**

Para Parra y Crespo (2012) el RCM propone actividades que permite determinar las necesidades de mantenimiento de los equipos, a partir del análisis de 7 preguntas:

¿Cuál es su función del equipo?, ¿Qué falla presenta?, ¿Cuál es el modo de falla?, ¿Qué efectos tiene la falla?, ¿Cuáles son las consecuencias de la falla?, ¿Cómo se puede evitar las fallas?, ¿Qué hacer si no se determina una tarea de prevención conveniente? (p.102).

#### **Contexto operacional**

Para Parra y Crespo (2012) es el ámbito donde realiza funciones el equipo. “Mecanismo gráfica que facilita la identificación de operación, es el diagrama de entrada/proceso/salida, el cual permite identificar os flujos principales del equipo” (p.102).

#### **A. Indicadores de Mantenimiento basado en RCM**

##### **1. Fiabilidad**

**TPO = MTTF (Tiempo promedio operativo hasta la falla)**

Según Gómez (1998) cuando decimos que algo es fiable nos referimos a la seguridad que se tiene en que cumplirá correctamente con la finalidad asignada, pero dentro de la terminología de la ingeniería “se define la fiabilidad como la probabilidad de que un equipo desarrolle una función en condiciones definidas, durante un periodo de tiempo establecido.” (p.64).

Apablaza (2013) nos dice que la probabilidad de un equipo es cuando funciona bajo condiciones operacionales previamente definidas.

El estudio de fallos permite determinar qué tan confiable puede ser un equipo. Si un equipo no presenta fallos podemos afirmar que es 100% confiable y su vida útil es igual a 1. El aplicar el análisis de confiabilidad a un equipo, permite obtener datos importante sobre el estado del equipo como la posible probabilidad de falla, su tiempo promedio que puede fallar, además de la vida en que se encuentra el equipo. Se mide mediante el MTTF. (Parra y Crespo, 2012, p.31).

**Tiempo promedio operativo hasta la falla (MTTF).** Según Parra y Crespo (2012) indica que permite medir el tiempo promedio que puede operar un equipo a capacidad sin ninguna interrupción.

$$MTTF = \frac{\sum_{i=1}^n TTF_i}{n}$$

Donde:

$TTF_i$  = Tiempos operativos hasta la falla

$n$  = número total de fallas en el periodo

**FF (Frecuencia de fallas)**

Este indicador técnico mide la probabilidad para que exista un desperfecto en los equipos durante el periodo evaluado.

$$FF = \frac{1}{MTTF}$$

Donde:

$MTTF_i$  = Tiempos promedio operativos hasta la falla

## **2. Mantenibilidad.**

**TPFS = MDT (Tiempo promedio fuera de servicio)**

Parra y Crespo (2012) la definen como la probabilidad de que un equipo, después de una falla sea arreglado. Se mide por el índice MDT.

**Tiempo promedio fuera de servicio (MDT).** Determina el tiempo de reparación de un equipo o sistema. Por medio del MDT se puede medir el tiempo efectivo en arreglar el equipo para operar una vez que la unidad se encuentra fuera de servicio por una falla. El MDT es un indicador de medición ligado a la mantenibilidad, es decir, a la ejecución del mantenimiento. La mantenibilidad se define como la probabilidad de devolver el equipo a condiciones óptimas para operar.

$$MPFS = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} DT_i}{n}$$

Donde:

$DT_i$  = Tiempo fuera del servicio

$n$  = número total de fallas en el periodo

### 3. Indicador de Costos

#### CIF (Costos por indisponibilidad de fallas)

Parra y Crespo (2012) consideran que los costos por indisponibilidad miden el impacto económico ocasionado por las fallas. Su unidad de medición es dinero/tiempo.

$$CIF = FF \times MDT \times (CD + CP)$$

Donde:

FF = frecuencia de fallas = Fallas mes; Fallas años, etc.

MDT = tiempo promedio fuera de servicio = horas/fallas

CD = costos directos por correccion de fallas = S/. /hora (materiales y mano de obra)

CP = costos de penalización = S/. /hora (paradas, retrasos en producción, productos deteriorados, etc.).

### 4. Disponibilidad

Parra y Crespo (2012) definen la disponibilidad como la disposición de tiempo durante la cual un equipo estuvo en las condiciones de ser usado.

$$\text{Disponibilidad} = \frac{MTTF}{(MTTF + MDT)} \times 100\%$$

Donde:

MTTF = tiempo promedio operativo hasta que se produzca falla.

MDT = Tiempo promedio fuera de servicio.

## **B. Herramientas claves de la metodología RCM**

### **Análisis de Criticidad**

Dhillon (2012) establece que permite conocer las fallas y determinar la importancia de equipos sobre lo que se direccionaran recursos. (Económicos, humanos y tecnológicos). El análisis de criticidad permite identificar la consecuencia de las fallas en los equipos o sistemas dentro de operación.

Para realizar el análisis de criticidad se deben tomar en cuenta la flexibilidad operacional, el impacto en producción, los costos de mantenimiento, el impacto a la seguridad y medio ambiente y la frecuencia de fallas. (Parra y Crespo, 2012, p. 63).

$$\text{Criticidad} = \text{FF} \times \text{C}$$

Donde:

FF: Frecuencia de fallas en equipos

C: Consecuencias de las fallas

Las consecuencias (C), se obtiene:

$$\mathbf{C} = (I_o \times F_o) + C_M + S_{MA}$$

Donde:

I<sub>o</sub>: impacto operacional

F<sub>o</sub>: flexibilidad operacional

C<sub>M</sub>: costos de mantenimiento

S<sub>MA</sub>: impacto a la seguridad y medio ambiente

Los factores ponderados para el proceso de calificación se presentan en la siguiente tabla.

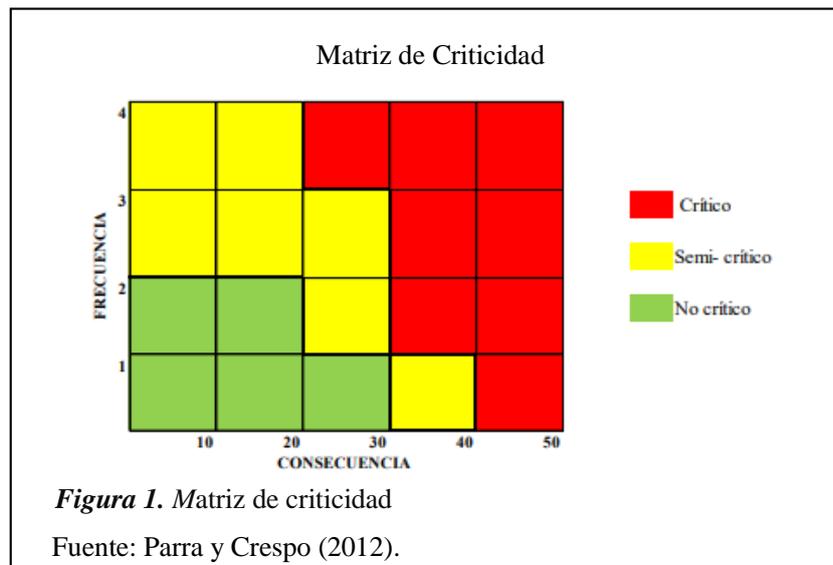
**Tabla 2**

*Factores ponderados para el análisis de criticidad*

<b>Frecuencia de falla</b>	<b>Factor</b>
Frecuente: > 2 fallas anuales	4
Promedio: 1 - 2 fallas al anuales	3
Bueno: 1 falla anual	2
<b>Impacto a la producción</b>	
Pérdidas de producción al 75%	10
Pérdidas de producción (50% y 74%)	7
Pérdidas de producción (25% y 49%)	5
Pérdidas de producción (10% y 24%)	3
Pérdidas de producción al 10	1
<b>Flexibilidad Operacional</b>	
No tiene unidades para cubrir producción	4
Se tiene unidades para cubrir la producción	2
Se cuenta con unidades de reserva en línea	1
<b>Impacto al medio ambiente y seguridad</b>	
Riesgo alto de pérdida de la vida.	8
Riesgo medio de pérdida de vida, daños importantes a la salud e incidente ambiental mayor	6
Riesgo mínimo de pérdida de vida y afección a la salud e incidente ambiental menor	3
No existe ningún riesgo de pérdida de vida, ni afección a la salud, ni daños al ambiente	1

Fuente: Parra y Crespo (2012).

Resultados de la evaluación de los factores:



### Diagrama de decisión RCM

El diagrama permite seleccionar de la manera óptima la actividad que debemos elegir, con el fin de evitar posibles efectos de cada modo de falla. La hoja RCM se utiliza para registrar las respuestas a las preguntas del diagrama de decisión RCM y determinar que rutina de mantenimiento se va a realizar, además de la frecuencia con que se llevará a cabo. (Gutiérrez y De la Vara, 2013).

**Tabla 3**

*Hoja para decisiones del RCM*

Hoja de Decisión		Sistema					Facilitador	Fecha				
Información de referencia	Evaluación de consecuencias	H1	H2	H3	Acción a falta de	Tarea	Intervalo	A realizarse por				
		S1	S2	S3								
		O1	O2	O3								
F	FF	FM	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4

Fuente: Moubray (2004).

Moubray (2004) menciona que la estructura de la hoja RCM está dividida en columnas de la siguiente manera: Las columnas F, FF y FM (función, falla funcional, modo de falla), identifican los modos de fallas, las 10 columnas restantes hacen referencia a las preguntas del diagrama de decisión de RCM.

1. H, S, E, O y N se utilizan para registrar las respuestas a las preguntas ligadas a las consecuencias de cada modo de falla.
2. H1, H2, H3 registran la selección de una tarea proactiva.
3. Las columnas H4 y H5, o S4 se utilizan para responder las preguntas “a falta de”.

Las tres columnas últimas registran si hubiera tareas seleccionadas, la frecuencia con que se utiliza y quien es el responsable de ejecutarla. La columna “tarea asignada” se usa para anotar los casos donde se necesita un rediseño, o cuando la falla no necesita mantenimiento. (Moubray, 2004).

Diagrama de Decisión de Gestión de Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad.

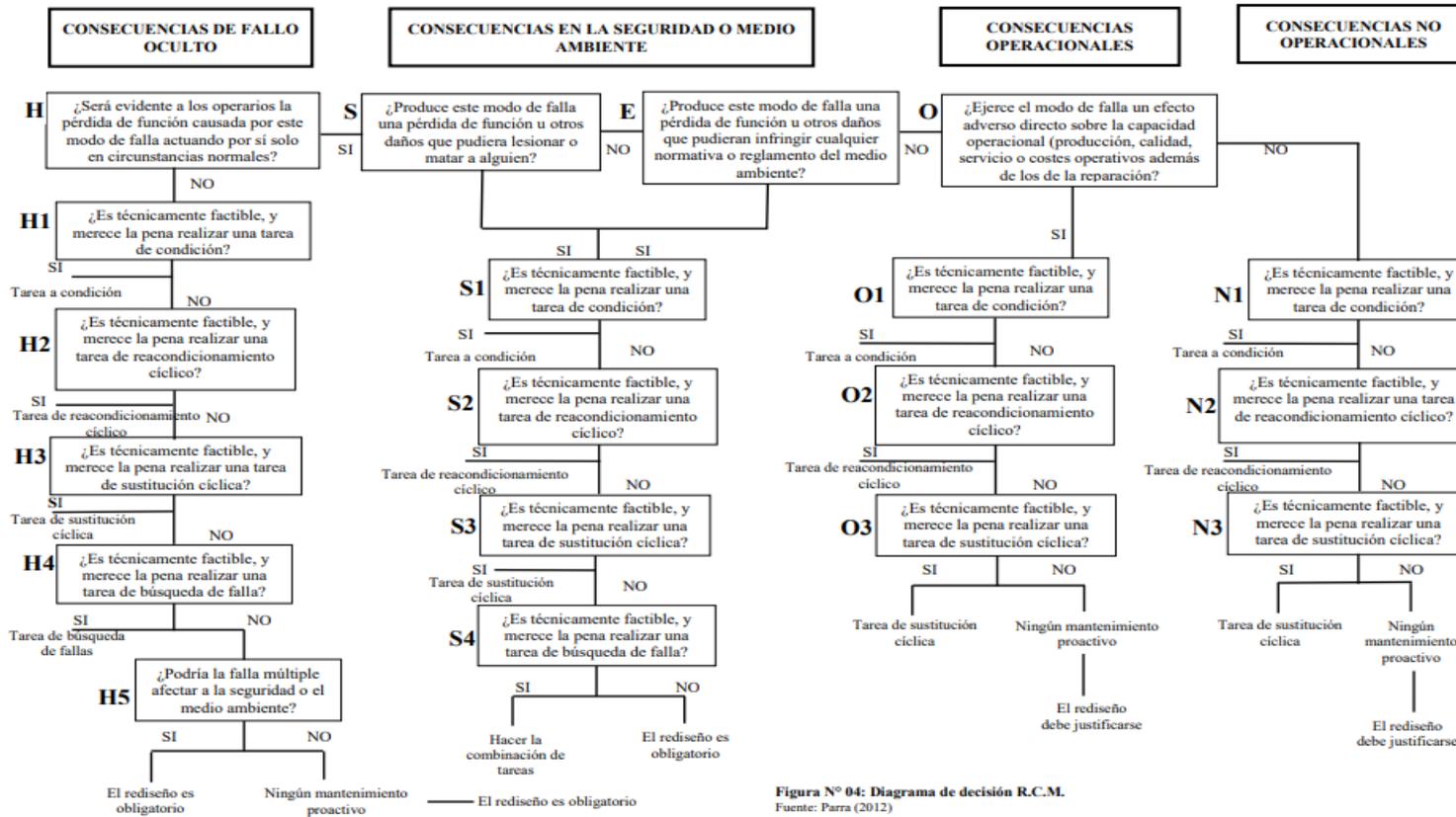


Figura Nº 04: Diagrama de decisión R.C.M.  
Fuente: Parra (2012)

Figura 2. Diagrama de decisión RCM.

Fuente: Moubray (2004).

#### **1.4. Formulación del problema.**

¿Cómo se realiza la gestión del mantenimiento en la empresa Induamerica Servicios Logísticos S.A.C. - Lambayeque?

#### **1.5. Justificación e importancia del estudio.**

La investigación analiza la gestión de mantenimiento que Induamerica Servicios Logísticos SAC implanta en sus vehículos.

La empresa presenta problemas como no supervisiones técnicas de manera programada a los vehículos, talleres con logística no adecuada y mucho menos se cuenta con un stock de piezas ante cualquier eventualidad o falla imprevista del vehículo; todo esto se genera ya que no se tiene un programa de mantenimiento planificado indispensable para su flota; lo que ha generado en los últimos años diversos problemas que afectan a sus clientes, a su rentabilidad y también al medio ambiente por los gases tóxicos que eliminan sus vehículos.

Pretendemos así elaborar una propuesta para mejorar el mantenimiento aplicando la herramienta RCM; herramienta que permitirá tener una planificación y poder actuar sobre las unidades en el momento necesario y preciso, así se logrará minimizar los costos operacionales de la empresa, mejorando la eficiencia de cada vehículo; puesto que dicha flota realizará sus actividades de manera adecuada mejorando el servicio al cliente. Lo que se traduce en mejoras económicas para que pueda obtener una mayor rentabilidad, que a su vez beneficia a sus trabajadores. Por otra parte, con las entregas en los tiempos programados se logrará clientes satisfechos. Además, el mantener vehículos en buen estado permitirá que los vehículos no eliminen constantemente gases; cooperando así a la protección del medio ambiente.

#### **1.6. Hipótesis**

La gestión del mantenimiento en la empresa Induamerica Servicios Logísticos S.A.C.– Lambayeque es deficiente.

## **1.7. Objetivos**

### **1.7.1. Objetivos General**

Analizar la gestión del mantenimiento en la empresa Induamerica Servicios Logísticos SAC. - Lambayeque.

### **1.7.2. Objetivos Específicos**

- a) Determinar el estado en el que se encuentran las unidades vehiculares.
- b) Analizar la existencia y funcionamiento de un taller de mantenimiento en la empresa Induamerica Servicios Logísticos S.A.C.-Lambayeque.
- c) Verificar si la empresa cuenta con personal capacitado para las tareas de mantenimiento de los vehículos.
- d) Analizar cómo se realizan el mantenimiento.
- e) Identificar los tipos de mantenimiento que se realiza en los vehículos.

## II. MATERIAL Y MÉTODO

### 2.1. Tipo y diseño de investigación

La investigación utilizara el método hipotético - deductivo con el objetivo de contestar los cuestionamientos del objeto que se investiga, buscando comparar la hipótesis, para al finalizar concluir conclusiones.

Según Bernal (2010) la investigación descriptiva es la que logra caracterizar el objeto de estudio. Esta investigación es de este **tipo** porque tratará de especificar las características de los vehículos de la empresa Induamerica Servicios Logísticos SAC, así como las fallas que se presentan y que influyen negativamente en el servicio y por tanto en la productividad.

El **diseño** es no experimental, ya que no se realizará manipulación de las variables, sino que se observaron como suceden los hechos para analizarlos. Además, tiene un corte transversal, debido a que se recolecta información en un momento determinado. (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

### 2.2. Población y muestra

Para Bernal (2010) la población es el conjunto de todos los elementos a los cuales se refiere la indagación. La población está constituida por 112 vehículos de Induamerica Servicios Logísticos SAC que circulan y se encuentran en taller a la hora de aplicar la encuesta.

Ñaupas, Novoa, Mejía y Villagómez (2014) definen la muestra como la parte de la población, de la cual se toma la información y sobre la cual se ejecutara la medición y la observación de las variables. “Es el subconjunto de la población. La muestra reúne las características de los individuos de la población.” (p.246).

Fórmula para poblaciones finitas propuesta por Morales (2012) en su libro Estadística aplicada a las ciencias sociales.

$$n = \frac{Z^2 \times p \times q \times N}{e^2(N - 1) + Z^2 \times p \times q}$$

N = Población (112)

p = 0.5

q = 0.5

e = error 5%

Z = 1.96

Nivel de confianza: 95%

n = muestra.

$$n = \frac{1.96^2 \times 0.5 \times 0.5 \times 112}{0.05^2 (112 - 1) + 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}$$
$$n = 87$$

De acuerdo a la fórmula se obtuvo una totalidad de muestra de 87 vehículos. El tipo de muestreo fue no convencional por conveniencia.

Al momento de desarrollar la encuesta solo se logró trabajar con 20 conductores que se encontraban disponibles.

### **2.3.Variable, Operacionalización**

**Variable:** Gestión de Mantenimiento

### 2.3.1. Operacionalización

**Tabla 4**

*Operacionalización de variable*

<b>Variables</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Sub dimensión</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Técnicas</b>	<b>Instrumentos</b>
<b>Variable</b> Gestión del mantenimiento	<b>Planificación</b>	Diagnostico	Registro de maquinas Reporte de fallas Registro de tareas de mantenimiento	Encuesta	Cuestionario
		Objetivos	Existen objetivos de mantenimiento		
		Demanda de recursos	Recursos necesarios para el mantenimiento		
	Planteo del plan de gestión de mantenimiento	Plan de gestión de mantenimiento			
	<b>Ejecución</b>	Ejecución del Plan	Tipos de mantenimientos que se realizan		
<b>Control</b>	Verificación del logro	Seguimiento y control de tareas de mantenimiento			

Fuente: Elaboración Propia.

## 2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Siguiendo a Bernal (2010) se utilizaron las técnicas e instrumentos que se muestran en la siguiente tabla.

**Tabla 5**

*Técnicas e instrumentos*

<b>Técnica</b>	<b>Instrumentos</b>	<b>Informantes</b>
Encuesta	Cuestionario	Conductor

Fuente: Elaboración propia.

Se empleará técnicas para recopilar como la observación, encuesta y entrevista, las cuales permitirá analizar desde el hallazgo del problema hasta la comprobación de la hipótesis.

La aplicación de la encuesta permitirá recopilar información destacada por el investigador para luego ser procesada y presentada en gráficos estadísticos.

### **Validez**

Según Hernández (2014) “la validez determina el grado de verdad que el instrumento pretende medir” (p.200).

### **Confiabilidad**

Para Polit, Hungler (1991) “constituye el criterio fundamental para evaluar su calidad y adecuación. Es el grado de congruencia con que mide el atributo que se supone evalúa” (p.313).

## 2.5. Procedimiento de análisis de datos.

Después de aplicar los instrumentos de recolección los datos, se filtrarán, procesarán y validarán para luego ser estudiados. Se utilizarán los programas Microsoft Excel. A partir de ello, se obtendrá la información requerida para el trabajo de estudio.

## 2.6. Criterios éticos.

**Tabla 6**

*Aspectos éticos de la investigación*

<b>Criterios éticos</b>	
Consentimiento informado.	Se solicitará la participación voluntaria de los trabajadores para brindar información que sea necesaria, reconociendo sus derechos y obligaciones sin que su participación les genere un perjuicio moral.
Manejo de información	Se informará a la gerencia de Induamerica que los resultados de investigación brindada no generaran ningún perjuicio a su empresa.
Originalidad	La investigación seguirá un riguroso proceso de evaluación respetando y citando los trabajos de otros autores.

Fuente: Elaboración propia en base a Noreña, Alcaraz, Rojas, y Rebolledo (2012)

## 2.7. Criterios de Rigor Científico

Noreña (2012), señalan los siguientes criterios de rigor científico:

- a) **Confiabilidad:** las conclusiones de investigación son válidos ya que se ha seguido una metodología científica y procedimientos estadísticos para cumplir su fin.
- b) **Validez:** la investigación y los instrumentos aplicados en ella han pasado por una rigurosa revisión de experto como también por el alfa de Combrach.
- c) **Aplicabilidad:** los resultados de la presente investigación no solo pueden ser aplicados en Induamerica Servicios Logísticos; si no que también a otras empresas con problemática similares.
- d) **Autenticidad:** la presente investigación es digna de credibilidad, ya que se rige a la originalidad del autor.

### **III. RESULTADOS**

#### **3.1. Diagnóstico de la empresa**

La actual problemática que afronta la empresa se ve enfocada en el área de logística, especialmente en la gestión de mantenimiento que aplican a sus unidades vehiculares las cuales vienen presentando diversas fallas debido a que no se tiene establecido dentro de la empresa una programación o control de mantenimiento basado en acciones predictivas y preventivas en los vehículos; además de ello el control de kilometraje no está alineado a la norma y sobrepasa el kilometraje límite para su mantenimiento; así mismo el control de antigüedad no ha sido respetado y los vehículos han pasado el periodo de uso establecido.

La poca o escasas capacitaciones mecánicas que han recibido los conductores, influye directamente en el actuar ante alguna falla mecánica que presente la unidad. Por su parte los conductores desconocen los formatos o listas de verificaciones en sus vehículos también llamadas Check List, las cuales les permiten mantener una anotación durante el recorrido de todas las fallas que presenta el vehículo.

El llevar un registro simple de programación en Microsoft Excel y no contar con los mecanismos o sistemas indispensables ha generado que no se regulen los procesos de mantenimientos, así como un taller adecuado que contenga en momentos oportunos el stock requerido de piezas o repuestos para la sustitución ante cualquier falla mecánica. A partir de ello las constantes fallas, pérdida de tiempo, incumplimiento, devolución de mercadería y los diversos reclamos por parte de los clientes ha generado en los últimos años un incremento considerable de los costos operacionales de la empresa que influye directamente en la rentabilidad de esta ya que no son eficientes.

### 3.1.1. Información general.

Induamerica Servicios Logísticos S.A.C., es una empresa de operación logística, especializada en el traslado de mercadería a nivel nacional que pertenece al grupo INDUAMERICA creado en el 2003 por iniciativa de las familias Perales Huancaruna y Mundaca Cardozo; empresarios que han incursionado y desarrollado en la industria nacional del arroz desde 1997.

Gracias al crecimiento sostenido de la industria arrocera el grupo Induamerica diversifico sus inversiones; creando en el año 2004 su soporte logístico con nombre Marios Transportes S.A.C., que más adelante pasaría a llamarse Induamerica Servicios Logísticos S.A.C. Actualmente la empresa logística cuenta con establecimientos en Lima, La Libertad, Piura y en Lambayeque. En el departamento la empresa se encuentra ubicada en la carretera Panamericana Norte - Km. 775, al costado del remolino Lambayeque.

Actualmente la empresa en Lambayeque cuenta con 112 unidades vehiculares (Hino, International, Mack, Freightliner) las cuales a su vez mantienen a disposición a 1 chofer y un copiloto, cada una, marcas que representan a remolcadores y semirremolcadores que generan una cantidad total de 112 vehículos.

Matricula	Tipo de Vehículo	Modelo	Estado	Kilometraje
AYD-946	INTERNATIONAL	9200 I SBA 6X4	OPERATIVO	93227.00
AYE-810	INTERNATIONAL	9200 I SBA 6X4	OPERATIVO	89701.00
AYD-916	INTERNATIONAL	9200 I SBA 6X4	INOPERATIVO	91443.00
AYE-767	INTERNATIONAL	9200 I SBA 6X4	INOPERATIVO	97524.00
AYD-944	INTERNATIONAL	9200 I SBA 6X4	OPERATIVO	98606.00
AYD-894	INTERNATIONAL	9200 I SBA 6X4	INOPERATIVO	84674.00
AYG-782	INTERNATIONAL	9200 I SBA 6X4	INOPERATIVO	91140.00
AYD-942	INTERNATIONAL	9200 I SBA 6X4	OPERATIVO	86638.00
AYD-831	INTERNATIONAL	9200 I SBA 6X4	INOPERATIVO	98931.00
AYD-911	INTERNATIONAL	9200 I SBA 6X4	INOPERATIVO	96033.00

**Figura 3:** Cuadro de información vehicular.

Fuente: Elaboración Propia

a) **Representantes legales.**

Perales Huancaruna Sixto – Gerente general.  
Mendoza Díaz César Humberto – Apoderado  
Rioja Vallejos Suzzette Jossie – Gerente.

b) **Sucursales/ Oficinas.**

**Tabla 7**

*Sucursales/Oficinas de Induamerica Servicios Logísticos S.A.C.*

	<b>Dirección</b>	<b>Tipo</b>
1	Car. Panamericana Norte Km. 664 / La Libertad.	Sucursal
2	Car. Panam Norte Int. A Km. 775 / Lambayeque.	Principal
3	Pj. Real n° 120 Mdo. Productores Santa Anita / Lima - Santa Anita.	Sucursal
4	Coloniz. Las Vertientes Lote. 06 Mz. II / Lima - Villa El Salvador	Sucursal
5	Car. Piura-Paita Fundo Bello Km. 4. S/N Coscomba / Piura - Piura – Piura	Sucursal

Fuente: Área de operaciones - Induamerica Servicios Logísticos S.A.C.

c) **Misión y Visión**

**Visión:** Líder en soluciones de transporte para distintos sectores productivos.

**Misión:** Somos un equipo profesional realizando operaciones logísticas, orientados a superar las expectativas de nuestros clientes.

d) **Valores**

**Honestidad.** Actuamos y promovemos su práctica en todas nuestras decisiones.

**Lealtad.** Priorizamos la fidelización con nuestros colaboradores y clientes.

**Responsabilidad.** Asumimos todos nuestros compromisos

**Calidad.** Promovemos eficiencia y eficacia en todo lo hacemos para beneficios de nuestros clientes y colaboradores.

**Trabajo en Equipo.** Capitalizamos ideas y esfuerzos de todos los miembros de nuestra organización para el logro de nuestros objetivos.

**Flexibilidad.** Nos adaptamos a los cambios en el entorno asumiendo riesgos y aprovechando oportunidad

e) Organigrama institucional

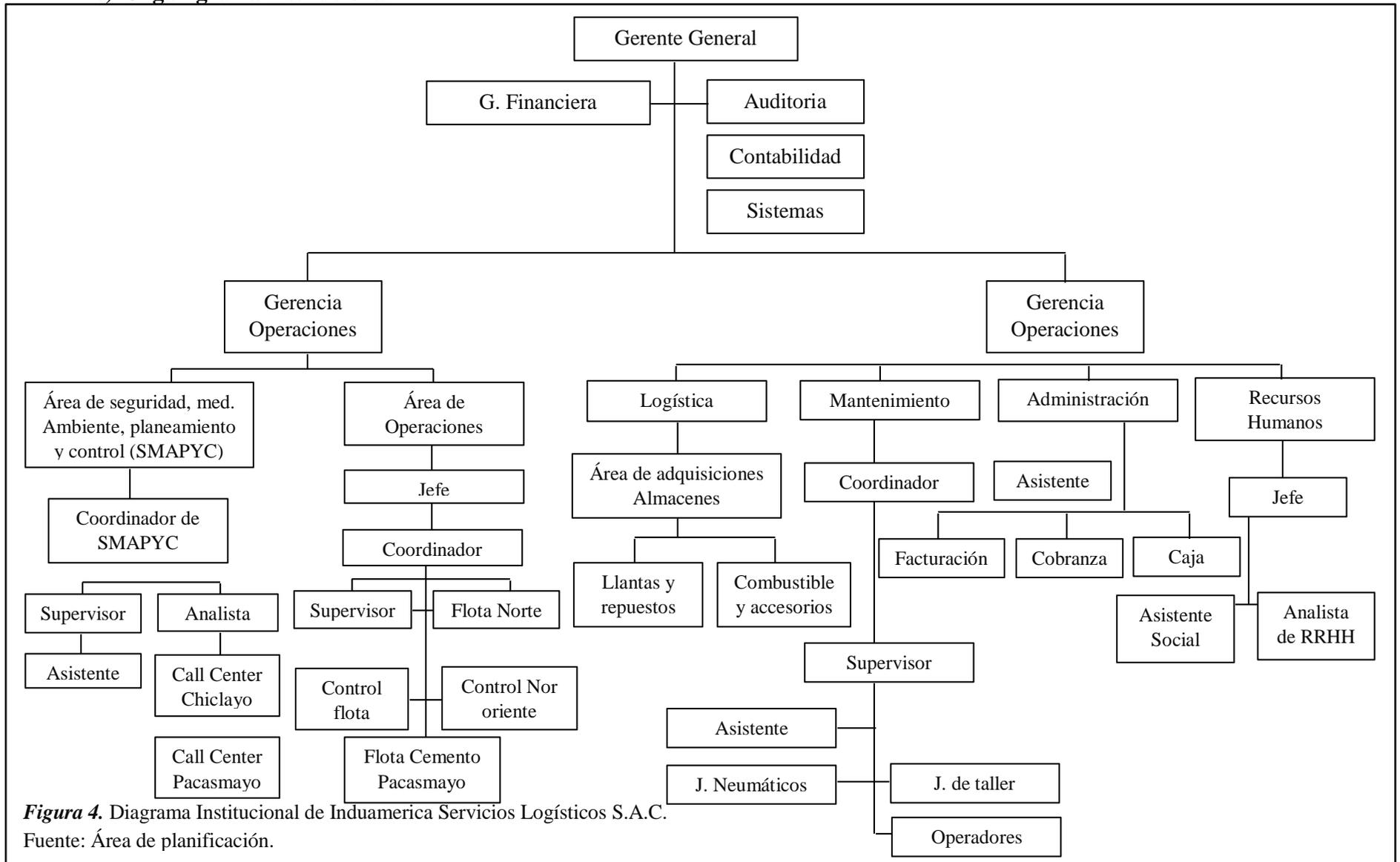


Figura 4. Diagrama Institucional de Induamerica Servicios Logísticos S.A.C.

Fuente: Área de planificación.

### 3.1.2. Descripción del servicio

Induamerica Servicios Logísticos S.A.C., es el operador logístico del grupo Induamerica que está especializado en el rubro de transporte de carga en camiones a nivel nacional. La empresa cuenta con unidades de carga que permite el transporte de variedad de productos como perecibles, arroz, carga paletizada, carga a granel sólida, fierro, rieles, tubos, insumos como caliza, conchuela, carbón antracita, puzolana, entre otros. Además, la empresa cuenta con una oficina central que hace un monitoreo y seguimiento a todas las unidades para asegurar la llegada de productos a destinos finales.

**Tabla 8**

*Procedimiento de transporte de carga de Induamerica servicios logísticos S.A.C.*

N°	Actividad	Descripción	Responsable
<b>Solicitud</b>			
a.	Solicitud del servicio	Se hace la solicitud vía email, teléfono e indica información necesaria.	El cliente.
b.	Recibe solicitudes de servicio	Recibe solicitudes vías email o teléfono	Jefa de Operaciones y Comercial.
<b>Planificación</b>			
a.	Coordinación de recursos.	Se coordinan los recursos según el tipo de servicio a ofrecer en coordinación con la empresa.	Jefa de Operaciones y Comercial.
b.	Confirma disponibilidad	Confirma disponibilidad y datos según tipo de servicio.	Jefa de Operaciones y Comercial.
c.	Informe de unidad.	Ofrecer información del vehículo y conductor.	Jefa de Operaciones y Comercial
d.	Transmitir información del servicio solicitado.	Verificar punto de origen y destino, personal de contacto, horario de atención.	El cliente.
e.	Planificación de rutas	Realiza rutas de los servicios solicitados por cliente.	Jefa de Operaciones y Comercial
g.	Aplicar seguimiento de unidades.	Se realiza un monitoreo a unidades y el estado de las entregas, de acuerdo a la ruta.	Asistente de Operaciones
h.	¿Se terminó con el servicio?	Dar conformidad de entrega y se informa la culminación del servicio o si las unidades de transporte traen devoluciones.	Asistente de Operaciones
i.	Confirmación del servicio	Informa al cliente entregas, así como las devoluciones.	Asistente de Operaciones

## Cierre

---

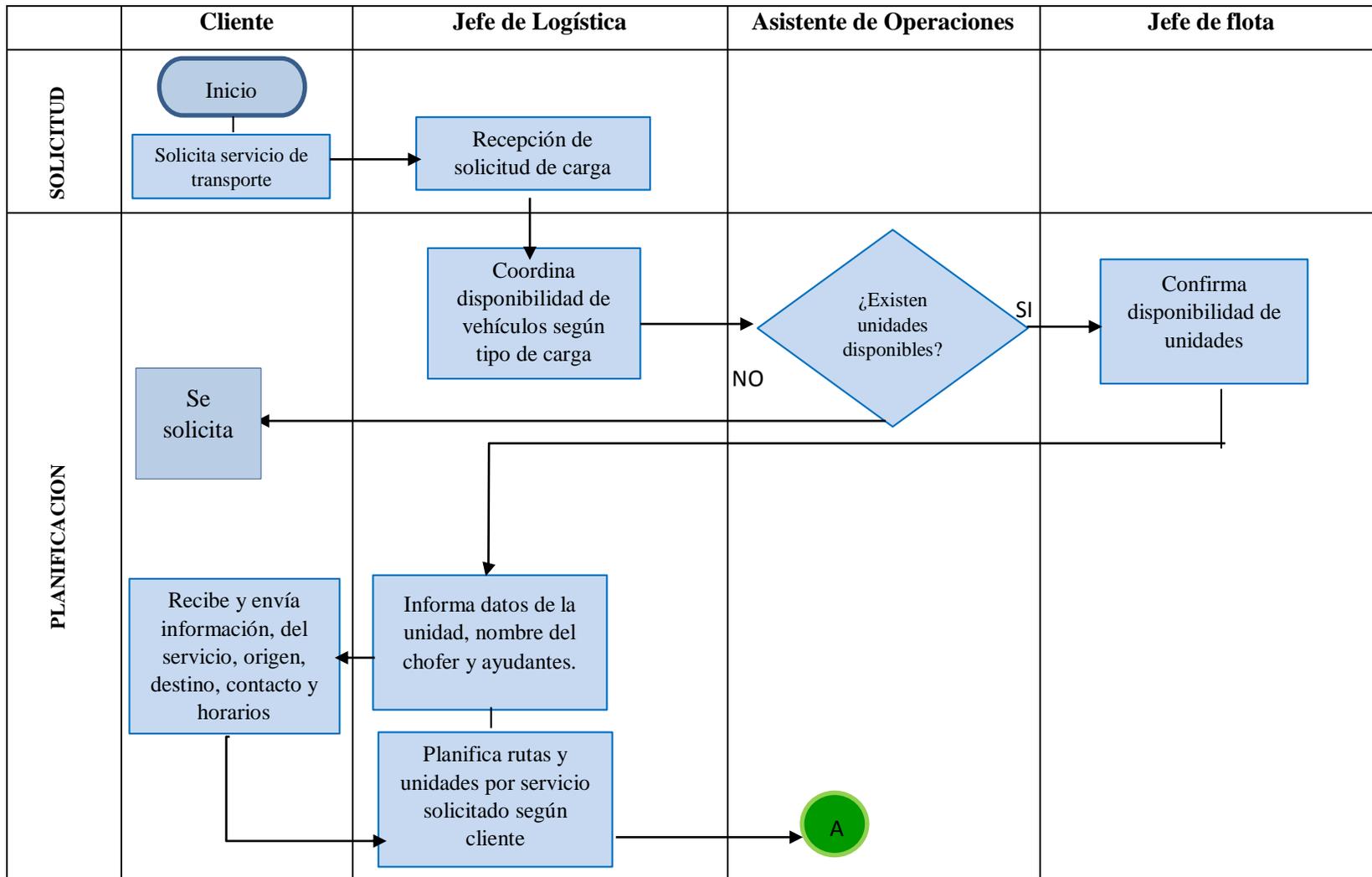
a.	Informe documentario de los servicios entregados.	Se supervisa todas las guías, servicios realizados que cuenten con el V°B° respectivo de recibido conforme.	Jefe de finanzas.
b.	Facturación del servicio al cliente	Se emiten las facturas respectivas por los servicios realizados según la cotización mutuo acuerdo.	Jefe de finanzas.
c.	Entrega de facturas físicas	Hacer entrega de facturas física al cliente por servicio realizado.	Jefe de finanzas.
d.	Cobro.	Coordina pagos del servicio.	Jefe de finanzas.
e.	Pago del servicio	Según acuerdo y cotizaciones	Cliente.
f.	Registro de facturas a contabilidad	Registro de facturas de compra (proveedor) y venta (cliente).	Jefe de Administra

---

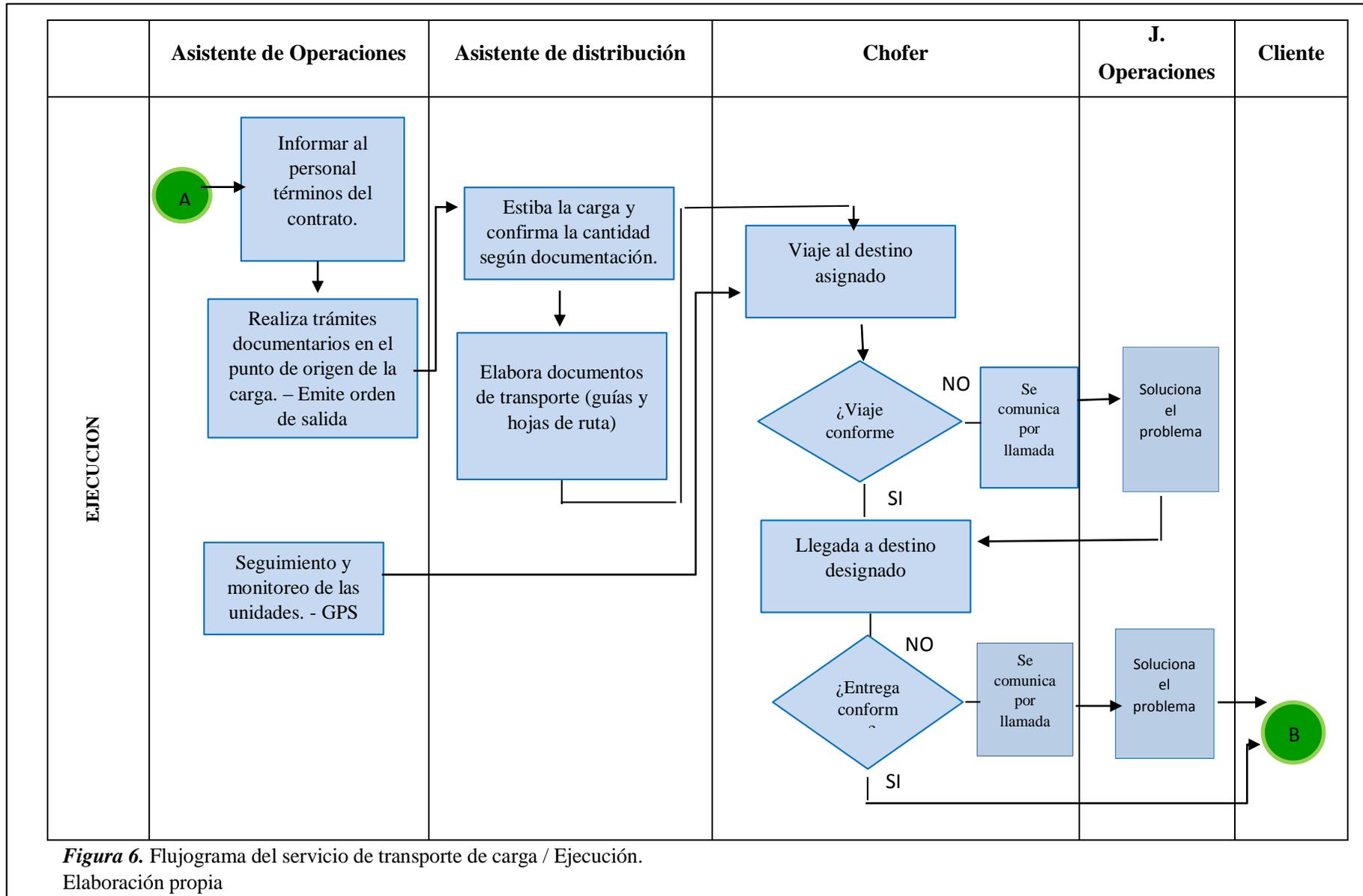
Fuente: Área de planificación - Induamerica Servicios Logísticos S.A.C.

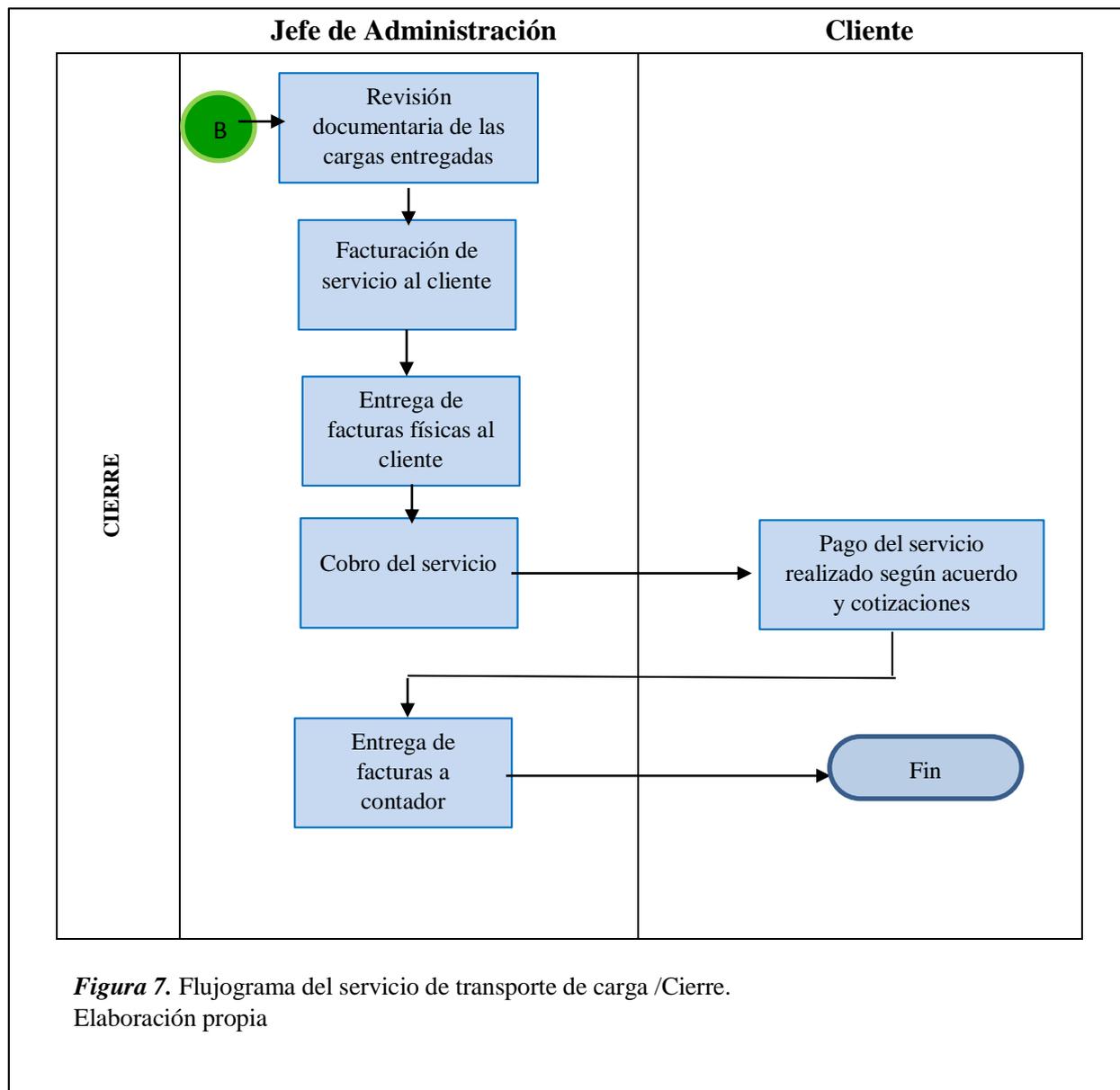
En las Figuras 5, 6 y 7 que se presentan los flujogramas del proceso teniendo en cuenta las diferentes etapas del servicio: planificación, ejecución y cierre.

**Flujograma del servicio de transporte de carga de Induamerica servicios logísticos S.A.C.**



**Figura 5.** Flujograma del servicio de transporte de carga / Solicitud - Planificación  
Elaboración propia



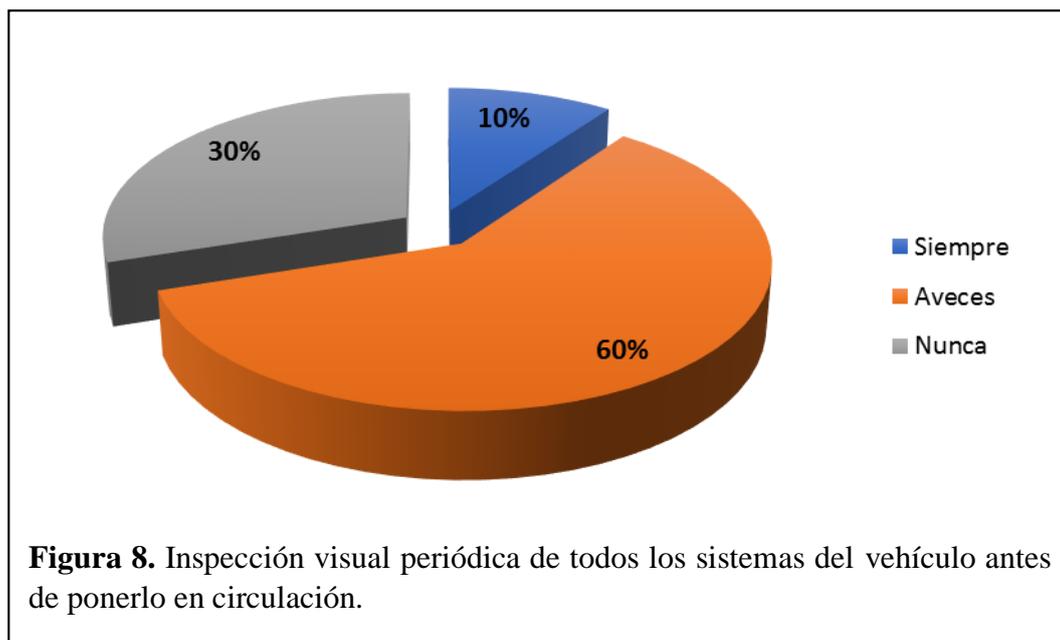


### 3.1.3. Análisis de la problemática

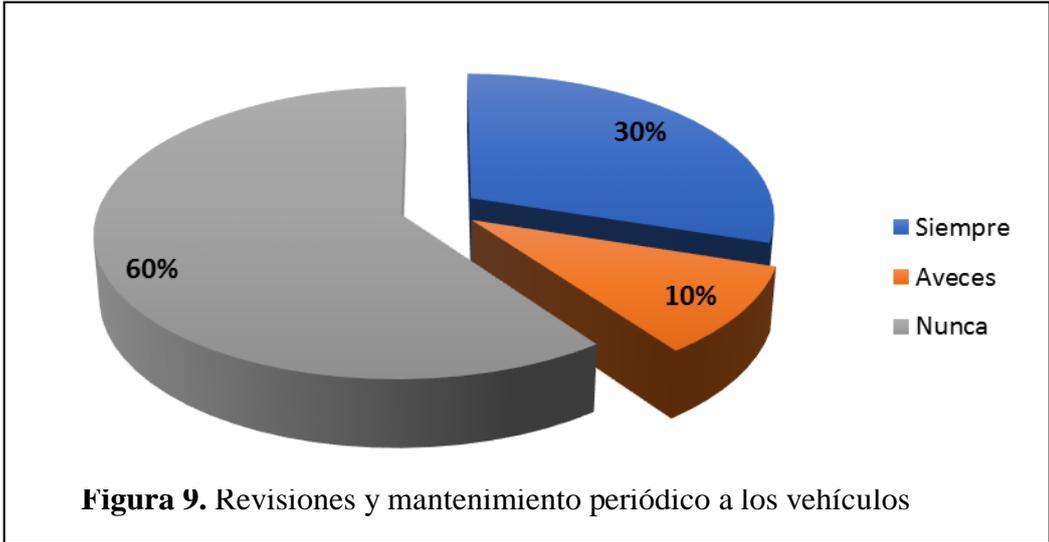
Según los resultados obtenidos en las encuestas realizadas se llegó a determinar que la empresa presenta una deficiente gestión de mantenimiento ya que no se tiene planificación de las tareas además no se hace uso de tecnología para establecer mantenimiento de tipo Preventivo, predictivo, además los talleres no presentan los stock de piezas requeridas, el personal no se cuenta totalmente capacitado, ni tienen un control de los vehículos a partir a su destino.

#### 3.1.3.1. Resultados de la aplicación de instrumentos

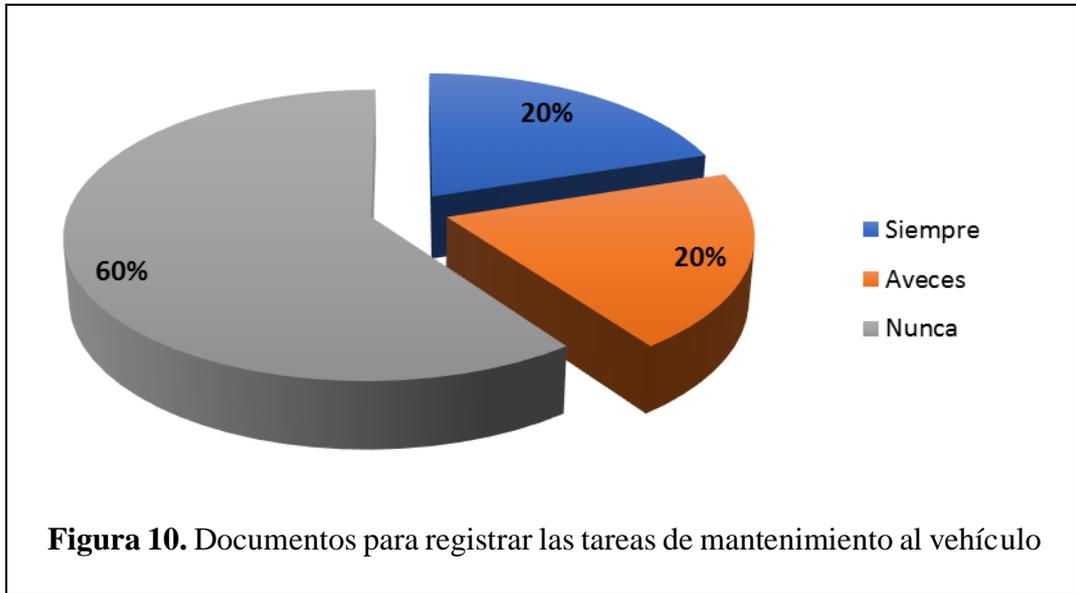
##### Resultados de la Encuesta



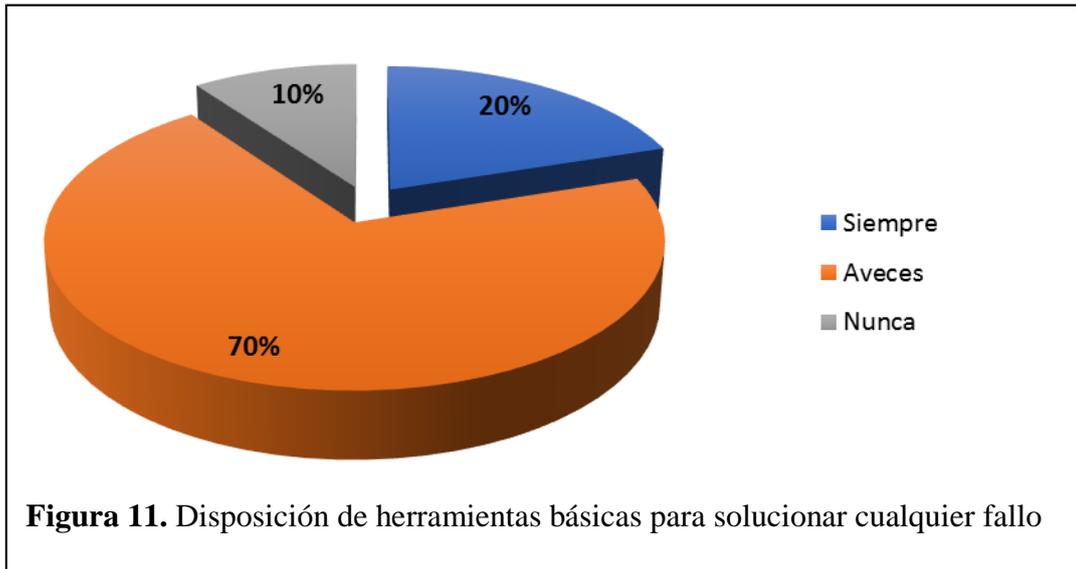
Se observa que un 60% realizan inspección periódica, mientras que un 30% nunca realiza estas revisiones y un 10% siempre las realizan.



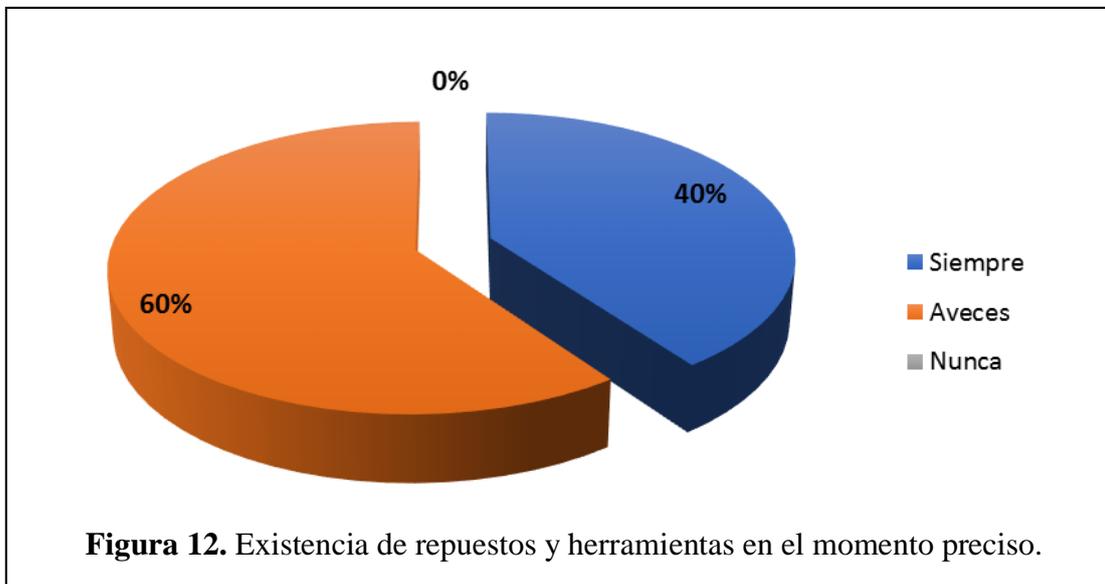
En el grafico 9 se observa que un 60% responden que nunca se realizan mantenimiento periódico, el 30% que siempre y un 10% a veces se realizan estas revisiones.



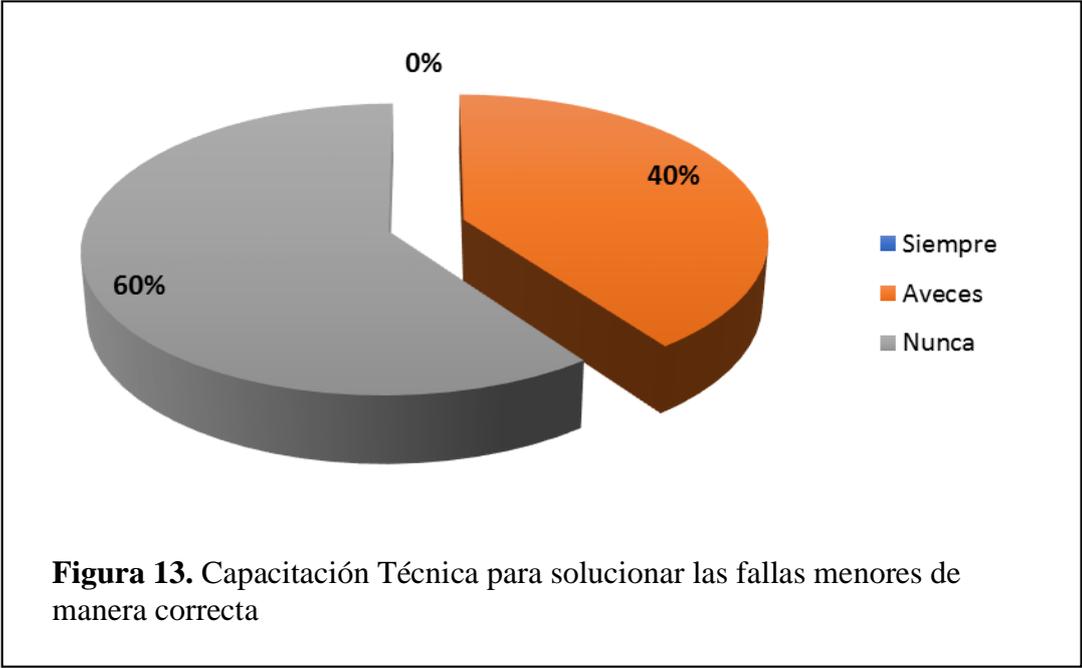
En el grafico observamos que 60% de los conductores nos dicen que nunca tienen documentos para que registren las tareas mientras que 20% dicen que a veces tuvieron estos documentos y el 20% de ellos mencionan que siempre existieron.



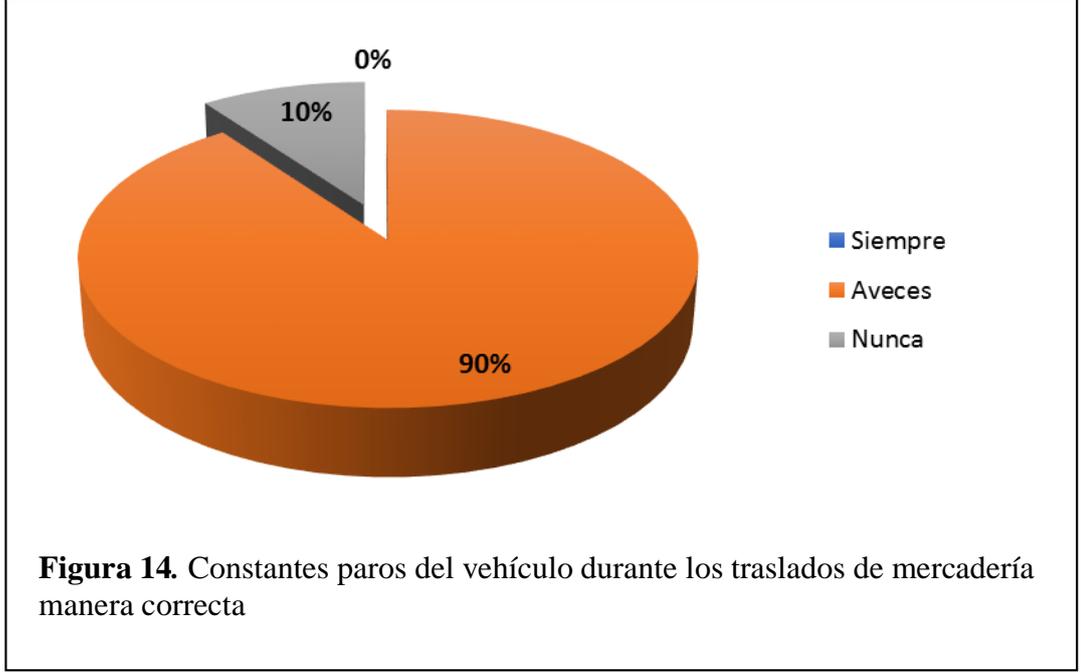
Se observa que el 70% de los conductores a veces disponen de herramientas básicas para solucionar un 20% siempre y un 10% nunca cuentan con estas herramientas.



Se observa en la gráfica que un 60% de los conductores respondieron que a veces la herramientas y repuestos se encuentran en el taller y un 40% menciona que nunca disponen de dichas herramientas y repuestos.

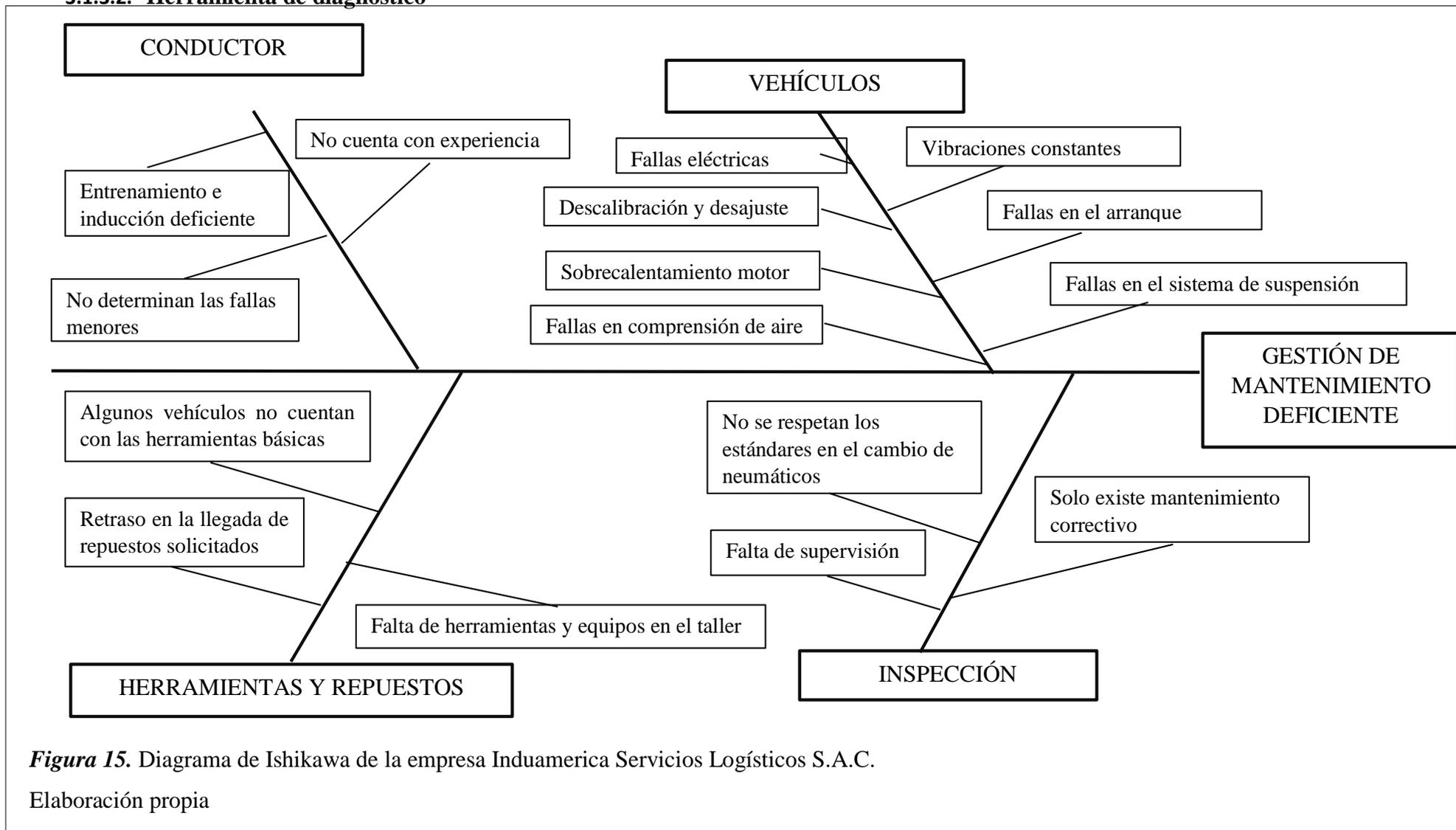


Se observa que el 60% de los conductores nunca están capacitados para resolver fallas menores y que solo el 40% a veces pueden solucionarlas.



Se observa en el grafico que el 90% a veces sufren paros con el vehículo mientras trasladan su mercancía mientras el 10% nunca sufrió ningún paro.

**3.1.3.2. Herramienta de diagnóstico**



**Figura 15.** Diagrama de Ishikawa de la empresa Induamerica Servicios Logísticos S.A.C.

Elaboración propia

#### IV. DISCUSIÓN

Rodríguez (2018) en su tesis titulada “Elaboración de una Propuesta de Plan de Mantenimiento Basado en Confiabilidad para la flota de vehículos de la Empresa Tranzit S.A.S Perteneiente al Sitp” desarrollada en Bogotá, Colombia; La problemática radica en las especificaciones de mantenimiento otorgadas por los fabricantes ya que estas no se ajustan a las condiciones reales de la geografía y medio ambiente en las rutas que opera la flota, lo que afecta de forma directa, generando fallas en los sistemas de los vehículos como: fallos en el sistema de suspensión, transmisión de potencia entre otros que afectan su operación, presentando así una cantidad de 904 variedades de falla al año 2017. Del mismo modo, en la empresa “Induamerica Servicios Logísticos S.A.C” se presentan fallas similares en los vehículos tales como; fallas eléctricas, descalibración y ajuste, sobrecalentamiento de motor, fallas en comprensión de aire, vibraciones constantes, fallas en el arranque, fallas en el sistema de suspensión, ocasionando atrasos en la prestación de servicio.

En la tesis elaborada por Yauri (2018) titulada: “Aplicación del Mantenimiento Autónomo para mejorar los índices de la Eficiencia Global (OEE) en el área de Mantenimiento de la empresa Panorama SAC. Lima, 2017” en los diagnóstico realizados por Yauri indica que el problema se inicia ya que en pocas oportunidades los trabajadores de las máquinas resuelven problemas menores como: lubricación, limpieza, ajuste de tornillos, piezas no ajustadas, entre otros; lo que luego produce fallas en los grupos electrógenos, que perjudican las operaciones de la empresa o clientes que se les brinda servicios. En el presente trabajo de investigación sucede algo similar con el tema de resolver problemas menores en los vehículos por parte de los conductores debido a que no se les brindan una capacitación.

En Chiclayo una tesis titulada “Propuesta de Implementación de un Sistema de Gestión de Mantenimiento Preventivo basado en RCM para la reducción de fallas de la

maquinaria de la empresa Hydro Pátapo S.A.C.” desarrollada por Pacheco (2018). Se identifico los principales problemas con respecto al mantenimiento que se realiza, en donde se identificaron fallas, debido al tipo de mantenimiento que se realiza, en este caso se realiza un mantenimiento correctivo. Al igual que en este presente trabajo de investigación estas fallas se originan debido al tipo de mantenimiento que se realiza ocasionando los mismos problemas en la empresa antes mencionada.

## V. CONCLUSIONES

En la empresa Induamerica Servicios Logísticos S.A.C después de haber realizado un análisis se determinó que un 60% de los vehículos encontrados se encuentra inoperativos debido a su deficiente gestión de mantenimiento que actualmente realizan que afecta en forma negativa el eficiente funcionamiento de los vehículos.

Mediante la observación directa se identificó que en la empresa existe un taller de mantenimiento que no cuenta con los repuestos y herramientas para solucionar el fallo del vehículo.

Se concluye, que la empresa no cuenta con conductores capacitados para subsanar fallos menores en los vehículos, lo que afecta en los tiempos de entrega.

Un gran porcentaje indica que en los vehículos se presentan numerosos fallos, esto indica que no se realiza un mantenimiento adecuado, esto se origina debido a que no existe una deficiente gestión de mantenimiento y según resultados de encuesta esto repercute en paros constantes de entrega de mercadería.

Se identificó que el único tipo de mantenimiento que se realiza a los vehículos de la empresa es de tipo correctivo.

## VI. REFERENCIAS

- Abril, C., Palomino, A., Sánchez, J. (2006). *Manual para la integración de sistema de gestión*. Madrid. España. Editorial: Fundación Confemetal.
- Aceña, M. (2016). *Gestión y control de flotas y servicios de transporte por carretera*. Madrid: CEP S.L
- Apablaza, F. (2013). *Calidad de Redes de Telecomunicaciones EIE 419*. Universidad Católica de Valparaíso.
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación*. (3ra ed). Colombia: Pearson Educación.
- Cárcel, J. (2014). *La gestión del conocimiento en la ingeniería de mantenimiento industrial*. Valencia, España: Omniascience.
- Cruelles, J. (2012). *Productividad e Incentivos: cómo hacer que los tiempos de fabricación se cumplan*. (1ra.Ed.). Barcelona: Marcombo S.A.
- Cruelles, J. (2010). *Teoría de la medición del despilfarro*. (2da Ed.). Zaragoza: Artef S.L.
- Diestra, J., Esquivel, L., Guevara, R. (2017). Programa de mantenimiento centrado en la confiabilidad (RCM), para optimizar la disponibilidad operacional de la máquina con mayor criticidad. *Ingeniería: Ciencia, Tecnología e Innovación*4(1), ISSN: 2313-1926.
- Dhillon, B. (2002). *Engineering Maintenance, A Modern Approach*. Washington, D.C.: CRC PRESS
- Durand, H. (2018). *Propuesta de mejora para disminuir los tiempos de paradas no programadas de los buses en una empresa de transporte público a través de la metodología RCM y un mantenimiento autónomo*. (Tesis de grado). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú.
- Fuentes, S. (2015). *Propuesta de un Sistema de Gestión de Mantenimiento Preventivo basado en los indicadores de Overall Equipment Efficiency para la reducción de los costos de mantenimiento en la Empresa Hilados Richard'S S.A.C*. (Tesis de grado). Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo, Perú.

- García, S. (2003). *Organización y Gestión Integral de Mantenimiento: Manual práctico para la implementación de sistemas de gestión avanzados de mantenimiento industrial*. Madrid, España: Díaz Santos.
- García, S. (2012). *Mantenimiento Programado en Centrales de Ciclo Combinado*". Madrid-España: Díaz Santos.
- George, D. y Mallery, P. (2003). *SPSS para Windows pasó a paso: una guía simple y referencia*. (4ta.Ed.). Boston: Allyn y Bacon.
- Gómez, F. (1998). *Tecnología del mantenimiento industrial*. (1ra edición).Murcia, España: Editum.
- Gutiérrez, H. (2010). *Calidad Total y Productividad*. (3ra. Ed.). México DF: McGraw-Hill. Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Gutiérrez, H. y De la Vara, R. (2013). *Control Estadístico de la Calidad y Seis Sigma*. (3ra. Ed.). México DF: McGraw-Hill. Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Hernández, S., Fernández, C. y Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. (6ta. Ed.). México DF: McGraw-Hill. Educativo.
- López, M. (2013). *Planeación estratégica. Un pilar en la gestión empresarial*. México: Instituto tecnológico de Sonora.
- Moubray, J. (2004). *Mantenimiento centrado en confiabilidad*. Edición en español. Reino unido: Biddles Ltd.
- Morales, P. (2012). *Estadística aplicada a las Ciencias Sociales*.Universidad Pontificia Comillas. Madrid: Une.
- Muñoz, B. (2003). *Mantenimiento Industrial*. Madrid, España: Fundación Cofemetal.
- Noreña, A., Alcaraz, N., Rojas, J. y Rebolledo, D. (2012). Aplicabilidad de los criterios de rigor y éticos en la investigación cualitativa. *Aquichan*. Recuperado de <http://aquichan.unisabana.edu.co/index.php/aquichan/article/view/1824/pd>
- Oliverio, P. (2012). *Gestión de Mantenimiento Moderna del Mantenimiento Industrial*. Bogotá, Colombia: Ediciones de la U.

- Pacheco, L. (2018). *Propuesta de implementación de un sistema de gestión de mantenimiento preventivo basado en RCM para la reducción de fallas de la maquinaria de la empresa Hydro Patapo S.A.C.* (Tesis de grado). Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Lambayeque, Perú.
- Parra, C. y Crespo, A. (2012). *Ingeniería de Mantenimiento y Fiabilidad Aplicada en la Gestión de Activos*. España: Editorial Ingeman.
- Pérez, A. (2013). *Ciclo Deming*. Barquisimeto: UTF N° 2110. CI: 18.356.692.
- Quispe, B. (2016). Administración de la flota vehicular. Unidad III: Producción y productividad de vehículos. *Tecsup*.
- Rodríguez, J. (2018). *Elaboración de una Propuesta de Plan de Mantenimiento Basado en Confiabilidad para la flota de vehículos de la Empresa Tranzit S.A.S Perteneciente Al Sitp*. (Tesis de grado). Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia.
- Romero, J. y Díez, O. (2015). Aplicación de la metodología RCM al mantenimiento de los motores de agujas en Metro Ligero Oeste. *Vía Libre Técnica*, 1-13.
- Realibilityweb, (2016). “Indicadores de Confiabilidad Propulsores en la Gestión del Mantenimiento”. Extraído de <https://reliabilityweb.com/about-us>
- Sánchez, F., Pérez, A., Sancho, J. y Rodríguez, J. (2006). *Mantenimiento mecánico de máquinas*. Castellón, España: Universitat Jaume.
- Sandoval, G. (2016). *Mejora en la confiabilidad operacional del sistema POWER SHIFT de un camión minero Caterpillar modelo 797F: Desarrollo de una metodología de gestión de mantenimiento basado en el riesgo 2016*. Arequipa. (Tesis de grado). Universidad Católica de Santa María.
- Seminario, L. (2017). *Implementación del Mantenimiento Productivo Total (TPM) para incrementar la Eficiencia de las máquinas CNC de una empresa metal mecánica Lima - Perú 2017*. (Tesis de grado). Universidad Cesar Vallejo, Lima, Perú.
- Souris, J. (1992). *El mantenimiento, fuente de beneficios*. (1a.Ed). Madrid, España: Díaz de santos.

Velasco, E. (2016). *XXI Congreso Nacional de Ingeniería Mecánica*. España:  
Universidad Miguel Hernández.

**ANEXOS**

**ENCUESTA**

**Objetivo:** La presente encuesta servirá para la recolección de información para el “Análisis De La Gestión Del Mantenimiento en los vehículos de la Empresa Induamerica Servicios Logísticos S.A.C– Lambayeque.” – De La Universidad Señor De Sipán.

Placa vehículo:.....	de	Kilometraje:.....
-------------------------	----	-------------------

Lea detenidamente y responda con una X dentro del recuadro según sus expectativas:

Siempre (5), A veces (3), Nunca (1)			
1. ¿Realiza usted una inspección visual periódica de todos los sistemas del vehículo antes de ponerlo en circulación?	Siempre	A veces	Nunca
2. ¿La empresa realiza revisiones y mantenimiento periódico a los vehículos?			
3. ¿Existen documentos para registrar las tareas de mantenimiento al vehículo?			
4. ¿El vehículo dispone de herramientas básicas para solucionar cualquier falla?			
5. En el taller de la empresa ¿se encuentran herramientas y repuestos en el momento preciso?			
6. ¿Está capacitado técnicamente para solucionar las fallas menores de manera correcta?			
7. ¿Existen constantes paros del vehículo durante los traslados de mercadería?			