

**UNIVERSIDAD RICARDO PALMA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**PROGRAMA DE TITULACIÓN POR TESIS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**PLAN DE COMPRAS E INVENTARIO PARA REDUCIR EL  
TIEMPO DE REPARACIÓN DE FALLOS CORRECTIVOS DE  
CAMIONETAS DE UNA FLOTA VEHICULAR**  
**TESIS**  
**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**PRESENTADA POR:**

**Bach. CASTILLO JACINTO, YESENIA RINA**

**Bach. CAMA LIVIA, ENZO GIANINI**

**ASESOR: Mg. Ing. FALCÓN TUESTA, JOSÉ ABRAHAM**

**LIMA - PERÚ**

**2020**

## **DEDICATORIA**

Este logro a nuestro Dios porque la gloria y honra sea siempre para él, a mis padres y hermano por su inagotable apoyo y amor incondicional de día a día, a mi familia por sus consejos de superación y motivación

Castillo Jacinto Yesenia Rina

Dedico a Dios por su amor, a mis padres, mis hermanos y a todas las personas vinculadas al desarrollo del presente trabajo de investigación.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a nuestro Dios por su infinita misericordia, amor y guía en mi caminar para cumplir mis metas, a mis amados padres que no existirá manera de gratificar sus admirables esfuerzos y amor excepcional. A mi querida familia por inculcarme valores y acompañarme en cada logro

Castillo Jacinto, Yesenia Rina

Agradezco a Dios por habernos dado el conocimiento y sabiduría para el desarrollo del siguiente trabajo de investigación.

Cama Livia, Enzo Gianini

## ÍNDICE GENERAL

RESUMEN .....	I
ABSTRACT.....	II
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	3
1.1. Descripción y formulación del problema general y específicos .....	3
1.2. Descripción y formulación del problema general y específicos .....	7
1.2.1. Problema general .....	7
1.2.2. Problemas específicos .....	7
1.3. Objetivo general y específicos .....	7
1.3.1. Objetivo general .....	7
1.3.2. Objetivo Específicos.....	7
1.4. Delimitación de la investigación: temporal espacial y temática .....	7
1.4.1. Limitaciones de tiempo .....	7
1.4.2. Limitaciones de espacio .....	8
1.5. Justificación e importancia.....	8
1.5.1. Justificación Práctica: .....	9
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....	10
2.1. Antecedentes del estudio de la investigación.....	10
2.1.1. Antecedentes Nacionales .....	10
2.1.2. Antecedentes Internacionales .....	12
2.2. Bases teóricas .....	14
2.2.1. Plan de Compras .....	14
2.2.2. Mantenimiento .....	19
2.3. Definición de términos básicos .....	23
CAPÍTULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS .....	25
3.1. Hipótesis.....	25
3.1.1. Hipótesis principal .....	25
3.1.2. Hipótesis secundarias.....	25
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....	26
4.1. Tipo y método de investigación .....	26
4.2. Población de estudio .....	26
4.3. Diseño muestral.....	27

4.4.	Relación entre variables .....	28
4.5.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	28
4.5.1.	Técnicas.....	28
4.5.2.	Validez de la Investigación .....	30
4.6.	Procedimientos para la recolección de datos .....	33
4.7.	Técnicas de procesamiento y análisis de datos .....	34
<b>CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>		<b>35</b>
5.1	Diagnóstico y situación actual .....	35
5.1.1	Razón social.....	35
5.1.2	Actividades que realiza.....	35
5.1.3	Misión.....	36
5.1.4	Visión .....	36
5.1.5	Valores.....	36
5.2	Ubicación geográfica .....	37
5.3	Organización.....	37
5.4	Análisis Presupuestal de la Unidad Usuaría .....	40
5.5	Análisis del Parque Automotor de la Unidad Usuaría.....	41
5.6	Ocurrencia de Fallos de Camionetas .....	44
5.6.1	Fallos en las Pastillas de Freno Delantero.....	47
5.6.2	Fallos de Amortiguadores Delanteros y Posteriores. ....	47
5.7	Tiempo de Reparación de Pastillas de Frenos Delanteros, Amortiguadores Delantero y Posterior .....	48
5.8	Análisis del Tiempo de Operatividad de la Muestra.....	49
5.9	Prueba de Hipótesis .....	53
5.9.1	Hipótesis 1 .....	53
5.9.2	Hipótesis 2 .....	55
5.10	Propuesta de Solución.....	57
5.10.1	Análisis de las 27 camionetas que no cuentan con el Plan de Compras de Repuesto de Pastillas de Frenos Delanteros, Amortiguadores Posteriores y Delanteros 58	
5.10.2	La Tendencia del recorrido en kilómetros de las Camionetas (n=27).....	59
5.10.3	Kilometraje del Tiempo de Ocurrencia de los Fallos .....	61
5.10.4	Kilometraje de la Ocurrencia de Fallos por cada Marca de Clase .....	65
5.10.5	Tiempo de Ocurrencia de Fallos por cada Marca de Clase .....	65
5.10.6	Cronograma de Ocurrencias de Fallos .....	66

5.10.7 Simulación de la propuesta.....	68
CONCLUSIONES .....	69
RECOMENDACIONES .....	70
REFRENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	71
ANEXOS.....	74
Anexo I. Matriz de consistencia.....	74
Anexo II. Encuesta .....	75
Anexo III. Entrevista.....	76
Anexo IV. Datos de la Muestra.....	77
Anexo V. Prueba de Normalidad de Tiempo de Reparación de Pastillas de Freno....	78
Anexo VI. Prueba Chi-cuadrado de Tiempo de Reparación de Pastillas de Freno.....	82
Anexo VII. Prueba de Normalidad de Tiempo de Reparación de Amortiguadores Delanteros. ....	83
Anexo VIII. Prueba Chi-cuadrado de Tiempo de Reparación de Amortiguadores Delanteros. ....	88

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Determinación del tamaño de muestra .....	27
Tabla 2. Selección aleatoria de los Elementos de la Muestra .....	28
Tabla 3. Técnicas de investigación e instrumentos de recolección de datos .....	30
Tabla 4. Puntuación del criterio de la entrevista.....	31
Tabla 5. Puntaje de la entrevista .....	31
Tabla 6. Estadístico de la entrevista.....	32
Tabla 7. Puntuación del criterio de la encuesta .....	32
Tabla 8. Puntaje de la encuesta .....	32
Tabla 9. Estadístico de la encuesta .....	33
Tabla 10. Asignación presupuestal 2018-2020.....	40
Tabla 11. Variación porcentual 2020-2018 .....	40
Tabla 12. Ejecución Presupuestal a Nivel Devengado .....	41
Tabla 13. Cantidad de Vehículos que Cuenta Plan de Manteamiento.....	44
Tabla 14. Distribución de las Camionetas por Marca y División a la que Pertenece. ...	44
Tabla 15. Estadística Descriptiva del Kilometraje de las Camionetas, n=30. ....	45
Tabla 16. Fallos de la muestra n=30. ....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 17. Cantidad de Fallos de Pastillas de Freno Delantero de la Muestra.....	47
Tabla 18. Cantidad de Fallos de Amortiguadores Delanteros y Posteriores de la Muestra. ....	47
Tabla 19. Resultados de Encuestados de la Muestra n=30 para las Pastillas de Frenos Delanteros. ....	48
Tabla 20. Equivalencia de Días <> Horas. ....	48
Tabla 21. Resultados de Encuestados de la Muestra n=30 para los Amortiguadores Delanteros y Posteriores. ....	49
Tabla 22. Frecuencia del Kilometraje de las Camionetas.....	50
Tabla 23. Marca de Clase en Kilometraje, Relacionado a la Cantidad de Fallos.....	51
Tabla 24. Prueba de Normalidad para el Tiempo de reparación de las Pastillas de freno .....	53
Tabla 25. Prueba Chi-cuadrado para el Tiempo de reparación de las Pastillas de freno	54
Tabla 26. Variables de Plan de Compras de Pastilla de Freno Delantero y Promedio de Tiempo de Reparación. ....	55

Tabla 27. Prueba de Normalidad para el Tiempo de reparación de Amortiguadores delanteros .....	56
Tabla 28. Prueba Chi-cuadrado para el Tiempo de reparación de Amortiguadores delanteros .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 29. Variables de Plan de Compras de Amortiguadores Delantero y Promedio de Tiempo de Reparación. ....	57
Tabla 30. Resumen del impacto de la mejora en el tiempo de reparación. ....	57
Tabla 31. Frecuencia del Kilometraje de las Camionetas.....	58
Tabla 32. Promedio de recorrido (km) de cada Vehículo de la Marca de Clase 1 - [6,641.0-10,024.0> de Oct2020-Dic2021.....	59
Tabla 33. Promedio de recorrido (km) de cada Vehículo de la Marca de Clase 2 - [10,025.0-13,408.0> de Oct2020-Dic2021.....	60
Tabla 34. Promedio de recorrido (km) de cada Vehículo de la Marca de Clase 3 - [13,409.0-16,792.0> de Oct2020-Dic2021.....	60
Tabla 35. Promedio de recorrido (km) de cada Vehículo de la Marca de Clase 6 - [23,561.0-26,945.0>de Oct2020-Dic2021.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 36. Frecuencia de Ocurrencia de Fallos en las Pastillas de Frenos Delanteros. ..	61
Tabla 37. Medidas de Dispersión Central y Limites de los Resultados de la Encuesta. ....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 38. Frecuencia de Ocurrencia de Fallos en los Amortiguadores Delanteros y Posteriores.....	62
Tabla 39. Medidas de Dispersión Central y Limites de los Resultados de la Encuesta. ....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 40. Selección de Kilometraje de la Primera Ocurrencia de Fallos por Marca de Clase.....	65
Tabla 41. Tiempo de Ocurrencia del fallo (días) por cada Marca de Clase – Pastillas de Freno Delanteros.....	66
Tabla 42. Tiempo de Ocurrencia del fallo (días) por cada Marca de Clase – Amortiguadores Delanteros y Posteriores. ....	66

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Pareto de causas de ingreso al taller de las unidades .....	4
Figura 2. Estadística descriptiva del kilometraje de la flota .....	5
Figura 3. Frecuencia por Intervalo del kilometraje de la flota.....	6
Figura 4. Gráfico de la Frecuencia por Intervalo del kilometraje de la flota.....	6
Figura 5. Recuperado del Organigrama de la Dirección de Seguridad de Estado Plan Estratégico .....	39
Figura 6. Adaptado de Cronograma de Mantenimiento Preventivo de la Empresa Euroshop .....	43
Figura 7. Diagrama de Pareto de los Fallos presentados por la muestra, n=30. ....	46
Figura 8. Cantidad de Vehículo por cada Marca de Clase.....	52
Figura 9. Tabla de Límites Superior e Inferior, del Resultado de los Conductores Encuestados, para las Pastillas de Frenos Delanteros. ....	63
Figura 10. Tabla de Límites Superior e Inferior, del Resultado de los Conductores Encuestados, para los Amortiguadores Delanteros y Posteriores. ....	64
Figura 11. Cronograma de Ocurrencias de Fallos .....	67
Figura 12. Modelos de Simulación de ocurrencia de fallas .....	68

## **RESUMEN**

La presente investigación se realizó el estudio a fines de Cuantificar el impacto de las compras e inventario de las camionetas sobre el tiempo de reparación de fallas de una flota vehicular con implicancia en los repuestos de mayor afectación en los sistemas vehiculares. Entorno al planteamiento la metodología basada en el análisis y formulación de carácter previsorio ante los fallos que se presentaron en el curso del funcionamiento de los vehículos móviles; el análisis se basó en el recojo de documentación, informes técnicos, datos históricos, encuestas y entrevistas al personal directamente vinculado con el uso de los vehículos. Esto es considerando el sistema de gestión del abastecimiento de las compras públicas, sistema de gestión del presupuesto público y el sistema de planeamiento. En el cual se obtuvo como resultado el 80% de reducción del tiempo de para de los vehículos móviles en comparación a los indicadores iniciales.

Palabras Claves: Compras públicas, presupuesto público

## **ABSTRACT**

This research study was carried out in order to quantify the impact of the purchases and inventory of trucks on the repair time of failures of a vehicle fleet with implication in the spare parts with the greatest impact on vehicle systems. Surrounding the approach the methodology based on the analysis and formulation of a proactive nature in the face of failures that occurred in the course of the operation of mobile vehicles; The analysis was based on the collection of documentation, technical reports, historical data, surveys and interviews with personnel directly related to the use of the vehicles. This is considering the public procurement supply management system, the public budget management system and the planning system. In which an 80% reduction in stopping time of mobile vehicles was obtained compared to the initial indicators.

**Keywords:** Public purchases, public budget

## INTRODUCCIÓN

La presente investigación plantea la pregunta ¿En cuánto la planificación de las compras e inventario impacta sobre el tiempo de reparación de fallas en las camionetas de una flota vehicular?, en el contexto de una institución del sector público que tiene como uno de los objetivos particulares reducir el nivel de inseguridad ciudadana en nuestro país.

Actualmente existe un déficit en la planificación de compras de repuestos en relación con lo mencionado a la fecha se ha identificado la necesidad de efectuar un plan de compras e inventario para reducir el tiempo de reparación de fallos correctivos de una flota vehicular, en implicancia a las piezas de juego de pastillas en el freno, amortiguador delantero y posterior esto es a que existe mayor grado de prevalencia sobre las otras piezas que abarca un vehículo.

Para el desarrollo de la presente investigación, en primer lugar, se realizó el Planteamiento del problema, en el cual, mediante el uso de tres herramientas de ingeniería, se logra identificar y formular el problema y los problemas específicos. De igual forma, como consta en el Capítulo I, se formularon los objetivos, tanto general, como los específicos. Siendo el objeto de investigación realizar la planificación y compras de repuestos de mayor implicancia en cuanto al uso recurrente de las unidades móviles destinadas a la labor con cargo a la administración pública según las normativas relacionadas a la contratación y/o presupuesto público. En este sentido la presente investigación ha planteado el objetivo de proponer una solución para cuantificar el impacto de la planificación de las compras e inventario de las camionetas sobre el tiempo de reparación de fallas.

A continuación, se desarrolló el Marco teórico, en función de las variables identificadas en la formulación del problema. En el Capítulo II, se muestran como antecedentes, investigaciones relacionadas al tema de investigación, plasmados en tesis nacionales e internacionales.

En el Capítulo III, se explica el Sistema de hipótesis, que se utiliza en esta investigación, es decir se proponen las hipótesis nulas, tanto la hipótesis general, como las hipótesis específicas, especificando la población y la muestra.

Después, en el siguiente Capítulo IV, se explica la Metodología de investigación, que se ha utilizado en este trabajo de investigación, aquí también se explica el método que tomará en cuenta, para llegar a las conclusiones.

En el último Capítulo V, se realiza la Presentación y análisis de resultados de la investigación, en este capítulo se realiza el análisis de los datos obtenidos, y en base a este análisis, se muestran también las alternativas de solución, es decir la propuesta de mejora.

Finalmente, en este informe de tesis, llegaremos a las Conclusiones y recomendaciones y la bibliografía utilizada en la presente investigación.

# **CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

## **1.1. Descripción y formulación del problema general y específicos**

En el parque automotor de la unidad usuaria perteneciente al sector público, quien es encargada de contribuir en la reducción de inseguridad ciudadana en la región de Lima metropolitana se ha identificado la necesidad de realizar un plan de compras e inventario de repuestos como piezas de juego de pastillas en el freno, amortiguador delantero y posterior de las ciento once camionetas. Contribuyendo a la reducción del tiempo de reparación de fallos correctivos.

El presente problema ha surgido debido a que al cierre del año fiscal 2019 se materializó la recepción de las ciento once camionetas siendo el factor presupuestal, la limitante para realizar la planificación de compras de los repuestos de dichas camionetas. Conllevando a que en el curso del presente año fiscal se haya dado inicio de la operatividad sin ninguna propuesta del plan de compras de repuestos.

Mediante la metodología de los 5 porqués, se encontró la causa principal del exceso en el tiempo de reparación.

### **¿Por qué la unidad se encuentra parada?**

La unidad se encuentra en el taller.

### **¿Por qué la unidad está en el taller?**

La unidad está en espera del repuesto que se requiere para su reparación.

### **¿Por qué no llega el repuesto que se requiere para su reparación?**

El repuesto se encuentra en proceso de compra.

### **¿Por qué el repuesto se encuentra en proceso de compra?**

El repuesto no está en el stock del taller.

### **¿Por qué el repuesto no se encuentra en el stock del taller?**

No existe un plan de compras, para este repuesto.

En el uso de esta metodología, participaron los conductores de las unidades y los responsables de las unidades respectivas. Las consultas se hicieron de forma informal, en entrevistas abiertas, de las cuales se concluye la necesidad de contar con un plan de compras.

Resultado de estas entrevistas, también se elaboró un diagrama Pareto, para detectar el principal motivo del ingreso de las unidades al taller. Los resultados de este análisis, se encuentra en la Figura 1. Como se puede apreciar, el principal motivo es la falta de un mantenimiento preventivo, sobre todo en pastillas de freno y amortiguadores.

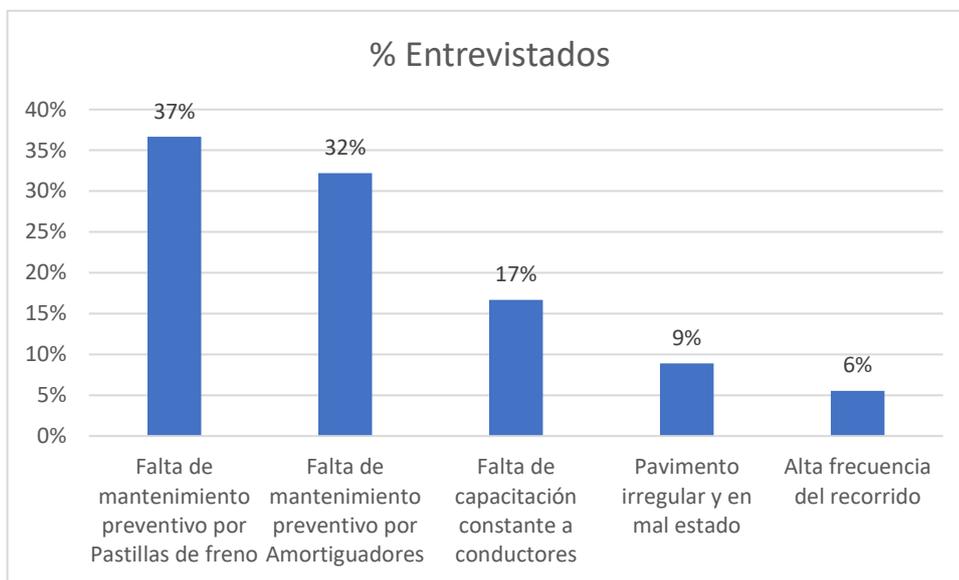


Figura 1. Pareto de causas de ingreso al taller de las unidades

Fuente: Datos procesados SPSS

Finalmente se hizo un análisis estadístico del kilometraje de las unidades para comprobar que este factor es el determinante para el ingreso al taller, por mantenimiento preventivo. En la Figura 2, se puede apreciar que la media del kilometraje es 12454 Km y la desviación estándar es 7166 Km, entre un valor mínimo de 2134 Km y un valor máximo de 33670 Km, se tabuló los kilometrajes, con intervalos de 7000 Km, para conocer el grado de recorrido de la flota.

## Estadísticos

Kilometraje		
N	Válido	111
	Perdidos	0
Media		12454,73
Error estándar de la media		680,204
Mediana		10390,00
Moda		7847 <sup>a</sup>
Desv. Desviación		7166,395
Varianza		51357214,73
Asimetría		1,051
Error estándar de asimetría		,229
Curtosis		,354
Error estándar de curtosis		,455
Rango		31536
Mínimo		2134
Máximo		33670
Suma		1382475
Percentiles	10	5022,20
	20	6966,60
	25	7365,00
	30	7781,40
	40	8341,60
	50	10390,00
	60	11976,80
	70	15033,20
	75	15421,00
	80	17172,40
90	24443,00	

a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

*Figura 2. Estadística descriptiva del kilometraje de la flota*

Fuente: Datos procesados SPSS

En la Figura 3, se puede apreciar, el resultado de la tabulación, en el cual se nota que la frecuencia mayor de la flota se encuentra en el segundo intervalo, entre 7000 Km y 14000 Km, lo cual significa que la flota en su mayoría estaría entrando a un periodo de mantenimiento y es necesario contar con un plan de compras para asumir los mantenimientos preventivos de la flota.

### Intervalo de Kilometraje

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	[<7000[	22	19,8	19,8	19,8
	[7000 - 14000[	51	45,9	45,9	65,8
	[14000-21000[	21	18,9	18,9	84,7
	[21000-28000[	11	9,9	9,9	94,6
	[>28000]	6	5,4	5,4	100,0
	Total	111	100,0	100,0	

Figura 3. Frecuencia por Intervalo del kilometraje de la flota

Fuente: Datos procesados SPSS

En la Figura 4, se puede apreciar mejor, el resultado de la tabulación. En consecuencia, es urgente tomar medidas con respecto a la flota que pronto, ingresará a un periodo de mantenimiento con kilometraje.

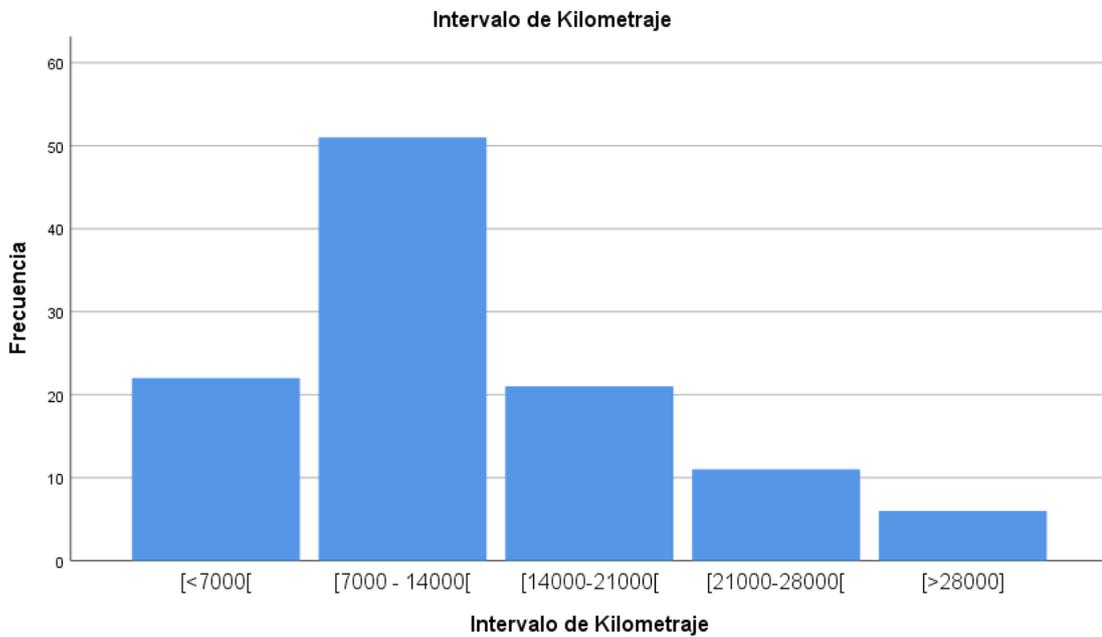


Figura 4. Gráfico de la Frecuencia por Intervalo del kilometraje de la flota

Fuente: Datos procesados SPSS

Por todo lo expuesto, la formulación del problema principal, se muestra a continuación.

## **1.2. Descripción y formulación del problema general y específicos**

### **1.2.1. Problema general**

¿Cuánto impacta la planificación de las compras e inventario sobre el tiempo de reparación de fallas de las camionetas de una flota vehicular?

### **1.2.2. Problemas específicos**

- a) ¿Cuánto impacta la planificación de las compras e inventario sobre el tiempo de reparación de fallas en el juego de pastillas en el freno delantero de las camionetas de una flota vehicular?
- b) ¿Cuánto impacta la planificación de las compras e inventario sobre el tiempo de reparación de fallas del amortiguador delantero de las camionetas de una flota vehicular?

## **1.3. Objetivo general y específicos**

### **1.3.1. Objetivo general**

Cuantificar el impacto de las compras e inventario de las camionetas sobre el tiempo de reparación de fallas de una flota vehicular.

### **1.3.2. Objetivo Específicos**

- a) Cuantificar el impacto de la planificación de las compras e inventario en el juego de pastillas en el freno delantero de las camionetas sobre el tiempo de reparación de fallas de una flota vehicular.
- b) Cuantificar el impacto de la planificación de las compras e inventario del amortiguador delantero de las camionetas sobre el tiempo de reparación de fallas de una flota vehicular

## **1.4. Delimitación de la investigación: temporal espacial y temática**

Cada investigación es particular por ello es necesario plantear las limitaciones dentro de las cuales se realizará la investigación debido a que no todos los estudios tienen las mismas limitaciones (Bernal, 2006).

### **1.4.1. Limitaciones de tiempo**

Según Bernal (2006) “Cuando una investigación está referida a un hecho, una situación, un fenómeno o una población que van a estudiarse durante un determinado periodo, sea retrospectivo o prospectivo” (p.107).

El recojo de información abarca el periodo de 2019-2020

### **1.4.2. Limitaciones de espacio**

Según Bernal (2006) “Son aquellas demarcaciones referentes al espacio geográfico dentro del cual tendrá lugar una investigación” (p.107)

El recojo y procesamiento de datos se llevarán a cabo en una Institución del Sector Público, ubicado en el distrito de Rímac -Lima metropolitana

## **1.5. Justificación e importancia**

### **Importancia**

Según Reza (1997) “la importancia que reviste una investigación del tema elegido habrá entonces de resaltar los niveles o ámbitos en los cuales se piensa investigar. Es decir, se trata de resaltar las perspectivas desde las cuales se realizará la investigación” (p.221).

Este estudio en tal sentido es importante ya que se desarrolla en el ámbito de equipamiento de recursos destinados a la reducción de los niveles de seguridad ciudadana. Asimismo, tiene por efecto contribuir con la operatividad de las actividades ordinarias y extraordinarias de la unidad usuaria perteneciente al sector público teniendo como hecho el mantenimiento del equipamiento estratégico a fin de prolongar el tiempo de vida útil, en efecto de actuar en favor a la reducción del nivel de inseguridad ciudadana en Lima metropolitana.

### **Justificación**

Según Rojas (2002) “El contenido de la justificación debe responder las preguntas por qué surge la investigación y para que se utilizarán los resultados de la misma” (p.159). Asimismo, la “justificación-por lo general-se encuentra antes del planteamiento del problema y los objetivos” (p.50).

En relación a lo mencionado la respuesta a la primera pregunta el por qué surge la investigación se debe al actual contexto relacionado al déficit en la planificación estableciendo cantidades y características técnicas como requisitos mínimo afecto de dar inicio al proceso de contratación pública en a la presente unidad usuaria.

### **1.5.1. Justificación Práctica:**

Bernal (2006) menciona que la justificación se refiere “cuando su desarrollo ayuda a resolver un problema o por lo mínimo proponer estrategias que al ser aplicadas contribuyen a ser resuelto” (p.106).

Por lo tanto, en esta investigación tiene por efecto resolver el problema del déficit de la planificación de las compras de repuestos de la unidad usuaria del sector público usando herramientas aplicables en entidades públicas.

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

A mérito de dar inicio a los antecedentes del presente trabajo de investigación, se recepcionó la manifestación expresa del personal que labora en el Área de Transporte de la Unidad Usuaria. Dando a conocer que, en torno a la coyuntura social suscitada en el Gobierno del expresidente de la República Alberto Fujimori Fujimori (1991-2000) a consecuencia del brote del terrorismo en nuestro país, se adquirió 80 automóviles de la marca Chevrolet, a fin de contribuir con el equipamiento estratégico destinado a la labor de Resguardo y Seguridad de Altas Personalidades del Estado.

Asimismo, en el gobierno de Alan García Pérez (2006-2011) en el año 2008 se celebró en el interior de nuestro País el Foro de Cooperación Económica Asia-Pacífico (APEC) en el cual participan distintos representantes políticos de nacionalidad extranjero a nivel mundial, con el propósito de realizar acuerdos de las políticas de economía, en favor de los habitantes. Con la finalidad de fortalecer la seguridad de dichos representantes, la organización del evento asignado en calidad de donativo a la Unidad Usuaria 20 camionetas marca Hyundai y 20 camionetas marca Kia.

En el gobierno del expresidente de la República Ollanta Humala Tasso (2011-2016) la presente entidad del Sector Público, recepcionó la asignación de 24 Motos lineales y camionetas de marca Ssangyong. A efecto, de contribuir en la capacidad operativa en la labor de Seguridad y Protección de Altas Personalidades.

En el gobierno del actual presidente Martín Vizcarra electo (2016-2021) se adquirió bajo la modalidad de proyecto de inversión ciento once camionetas con la finalidad de reforzar la seguridad y protección de altas personalidades del estado en el cual se encuentra en estado de funcionamiento contribuyendo a las labores operativas en el marco de acción del plan operativo institucional vigente de la unidad usuaria.

### **2.1. Antecedentes del estudio de la investigación**

#### **2.1.1. Antecedentes Nacionales**

Sayago (2019), realizó un trabajo de investigación sobre el proceso de compras públicas de medicamentos bajo la modalidad de subasta inversa: caso CENARES. El objetivo fue analizar los elementos más importantes que hacen más eficiente el proceso de compra centralizada de medicamentos a través de Subasta Inversa. Se usó un diseño descriptivo explicativo. Como instrumento usó la recolección de

datos. La muestra estuvo conformada en el análisis de los elementos en el periodo de 2012-2016.

Entre las principales conclusiones obtenidas, se indica que las compras por Subasta Inversa han permitido, efectivamente, reducir el precio de los medicamentos siendo visible en el ahorro en 22.5%, en promedio para periodo 2012-2016, con respecto al Valor Referencial.

Verastegui (2018), realizó una investigación sobre el Diseño e implementación de un plan de gestión de inventarios de repuestos automotrices para incrementar el valor económico agregado en la empresa Crosland. El objetivo general fue reducir el capital que se tuvo invertido en inventarios de repuestos. Se utilizó un diseño explicativo descriptivo. Como instrumento se usaron el planeamiento de la gestión de inventarios aplicando la clasificación ABC al inventario, luego se analizó la proyección de demanda, con estos dos datos se pasó al planeamiento de las compras el cual al estar apoyado en la clasificación ABC y el pronóstico de demanda calculado dio como resultado un pedido mejor elaborado fundamental así mismo se utilizó un aplicativo desarrollado por el área de sistemas de la empresa es en este aplicativo donde se replica el planeamiento de compras artículo por artículo.

Se concluye una reducción del 17.9% en la inversión total logrando también una generación de valor económico agregado teórico de aproximadamente US \$110,000.00.

Salvador (2017), realizó un trabajo de investigación sobre Planificación de compras e influencia en reducción de costos de adquisición de materiales en la empresa fabricaciones metálicas Carranza S.A.C. - Sede Trujillo 2015.

El objetivo de esta tesis fue establecer:

La influencia de la Planificación de compras en la reducción de costos de adquisición de materiales, así como también establecer la relación entre planificación de compras y costos de adquisición de materiales en la empresa Fabricaciones Metálicas Carranza S.A.C-Sede Trujillo 201. (p.8)

Se utilizó el diseño no experimental transeccional descriptivo. La muestra estuvo conformada por 198 trabajadores. Como instrumento se usó la entrevista, encuesta y observación.

Se concluyó que la planificación de compras influyó positivamente para la reducción de costos de adquisición de materiales en un 25% de los costos de adquisición en consecuencia de la mejora planteada. (p.108)

Méndez (2017), en su trabajo de investigación Aplicación de las contrataciones para mejorar la atención de las áreas usuarias de la Sociedad de Beneficencia Pública de Trujillo.

El objetivo fue mejorar la atención de las áreas usuarias (Unidades y Oficinas) de la Sociedad de Beneficencia Pública de Trujillo, así como también proponer mejoras al proceso del servicio de atención de los requerimientos de las áreas usuarias. (p.7)

Se utilizó un diseño explicativo. Como instrumento se usaron la encuesta, la observación y la revisión de la información documentaria de la Unidad de Abastecimiento y SS. AA concerniente al desarrollo de las contrataciones en la SBPT.

Se concluye que realizado el diagnóstico actual del procedimiento de atención de los requerimientos de las unidades y oficinas (áreas usuarias) a través de la aplicación de la normativa de contrataciones públicas, ha permitido conocer las deficiencias en las etapas de planificación, selección y ejecución que deben ser mejorados. (p.102)

### **2.1.2. Antecedentes Internacionales**

Osorio (2017), en su trabajo de investigación, tiene por objetivo; Diseñar el manual de procedimientos en el proceso de compras e insumos en el área administrativa de la empresa Inverbosques S.A. La principal conclusión, a la que se llega es; Es importante diseñar un manual de procedimientos para todo tipo de procesos que se den dentro de una organización con el fin de optimizar tiempo y obtener eficiencia laboral.

Esta tesis se seleccionó, porque se habla de un procedimiento de compras, relacionado al tema de estudio de esta tesis.

Barrios & Méndez (2012), propone en su trabajo de tesis el siguiente objetivo; Diseñar una propuesta de mejoramiento del proceso de compras, teniendo en cuenta su integración con los procesos, comercial y planeación de producción para

la empresa ArtPrint Ltda., buscando alinear su operatividad con las políticas de calidad de la compañía. Con el fin de disminuir los altos porcentajes de no conformidades que la empresa presenta se pretende implantar el uso de una herramienta que permita que los tiempos de procesamiento entre las áreas comercial, planeación de la producción y compras sean más cortos. La herramienta se encuentra desarrollada en Access, lo que garantizará que la organización la pueda usar sin incurrir en costos adicionales de licencias o similares. La principal conclusión, a la que se llegó fue; Mediante el análisis sistemático de las áreas de la compañía y sus indicadores se logró establecer que se las áreas con mayor oportunidad de mejora son; comercial, planeación de producción, y compras, siendo estos los causantes de la mayor cantidad de pedidos no conformes.

Esta tesis se relaciona con el objeto de estudio, por que la solución al problema pasa por el diseño de una herramienta, relacionado al tema de estudio de esta tesis.

Largo (2018), propone como objetivo general, en su trabajo de tesis; Diseñar una propuesta de mejoramiento del proceso de compras, teniendo en cuenta los procesos de inventario, almacenamiento, evaluación y selección de proveedores de la empresa American School Way, buscando optimización en la operatividad del proceso en general en tiempos y costos al final del primer semestre del año 2018. El trabajo se base en La Norma ISO 9001:2015, que dice que ya no se refiere a compras, sino a “productos y servicios suministrados externamente” y se homologan los requisitos para los proveedores de productos y servicios, y de los proveedores de procesos contratados externamente. La principal conclusión, a la que se llegó fue; Es importante no olvidar que el recurso más importante dentro de una organización es su recurso humano ya que de ellos depende que cada organización pueda surgir satisfactoriamente. En este proyecto se identifican las causas que afectan el área de compras de American School Way y no permiten la optimización de tiempos y costos las cuales son las siguientes: Falta de planeación, Falta de capacitación a su personal y No se realizaban las licitaciones correspondientes para la elección de cada proveedor y así encontrar la mejor opción para la compañía.

Se seleccionó este trabajo de tesis, ya que se relaciona con el objeto de estudio de la presente tesis, como es la existencia de un programa de compras, en la organización.

Montoya (2017). En su trabajo de tesis, propuso como objetivo; Desarrollar un plan de mantenimiento preventivo en la empresa Estructuras del KAFEE. Para cumplir este objetivo, basa su trabajo en el mantenimiento preventivo, correctivo y programado, mediante estrategias de control. Las principales conclusiones a las que se llegó en el trabajo fueron; (i) Se seleccionaron los equipos críticos y más influyentes dentro del proceso de producción de la empresa estructuras del KAFEE. (ii) Se desarrollaron los planes de mantenimiento preventivo para los equipos más críticos teniendo en cuenta que, estos son los que posiblemente puedan interferir en los procesos de producción, generando tiempos cesantes y paros. (iii) Se definió el formato de orden de trabajo de tal forma que se le pueda indicar claramente a la persona que ejecutara la labor, que actividades son las que debe realizar.

La principal relación que este trabajo tiene con el objeto de investigación, es que en esta tesis se utilizan las mismas herramientas para elaborar un plan de mantenimiento preventivo.

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. Plan de Compras**

Sone (2015) dice que Compras, “Es el proceso de adquisición de insumos, repuestos y materiales en la cantidad necesaria, a la calidad adecuada y al precio conveniente, puestos a disposición de operaciones en el lugar y momento requerido”.

El concepto de compra para Mercado (2004) lo define como “obtener bienes y servicios con la calidad más adecuada, al precio y momento adecuado, así como el proveedor más apropiado”. (p.13)

Así mismo, Mercado (2004) menciona los objetivos fundamentales para toda compra siendo así la conservación de la continuidad de abastecimiento usando una inversión mínima en existencia, estas compras deben evitar las duplicidades, desperdicios y la inutilización de sí mismos manteniendo los niveles de calidad basándose en los usos adecuados que están destinados. Es

importante procurar materiales al precio más bajo posible compatible con la calidad y el servicio requeridos. Por ello la empresa debe conservar la posición competitiva de la empresa como también debe conservar el nivel de sus beneficios relacionados a los costos del material.

Usco (2014) dice que la Importancia de Compras, “Consiste en asegurar el abastecimiento recurrente de los requerimientos de insumos y materiales de la empresa; además, la colaboración en la eficiente administración de los recursos materiales y financieros de la empresa, es decir, saber a quién, cómo y cuándo comprar; trayendo consigo mejoras en la productividad de la empresa”.

Bohorquez (2013), dice que la Gestión Compras, “Consiste en suministrar de manera ininterrumpida materiales, bienes y/o servicios, para incluirlos de manera directa o indirecta a la cadena de comercialización o de producción, los cuales deben proporcionarse en las en las cantidades adecuadas, en el momento solicitado, con el precio y en el lugar acordado”.

Para la mayor parte de organizaciones: “La función de compras adquiere una importancia estratégica, debido a que la eficiencia con la que se lleve a cabo determinará los costos de producción de bienes y servicios y la capacidad de respuesta a los requerimientos externos e internos; asimismo, la función de compras se ocupa del proceso de adquisición de los bienes y servicios necesarios para el desarrollo de las actividades de la organización, dada la variedad de los bienes y servicios que se consumen, el área de compras debe realizar distintas gestiones ante múltiples proveedores y bajo distintas modalidades; para lo cual se deben establecer políticas de compras para cada grupo de ítems a adquirir” (Sone, 2015).

Los Principales Objetivos en la Gestión Compras, son; “El objetivo fundamental de la gestión de compras es la adquisición de materiales y servicios al costo más bajo que sea posible manteniendo la calidad y servicio; los principales objetivos en la gestión compras son: mantener la continuidad del abastecimiento; pagar precios justos teniendo en cuenta que estos no afecten la calidad de los productos; mantener las existencias; evitar deterioros, duplicidad, desperdicios, etc., de los materiales; encontrar nuevos proveedores y productos; investigar nuevos procedimientos; capacitación del personal; mantener informado al gerente inmediato superior” (Usco, 2014).

La Compra centralizada, es aquella que todas las compras de las diferentes unidades de negocio con concentran en un solo departamento o área, teniendo como ventajas:

- Uniformidad en la calidad de los productos adquiridos
- Compras con mayores descuentos con los proveedores
- Organización en los procesos de compras
- Gestión del proceso de compras.

“Partimos que no en todas las cadenas de abastecimiento tienen iguales sus procesos, estos se diferencian por los giros de sus negocios, para lo cual una parte de la buena gestión es eliminar los procesos, tareas y actividades que no agreguen valor a la cadena; debido que estos nos ocasionan sobrecostos y pérdida de tiempo para la empresa” (Bohorquez, 2013).

La gestión por procesos en la logística moderna no solo es la participación de los actores internos sino también de los externos, porque ellos tienen un grado de implicancia en las actividades de la empresa.

Una buena gestión es que exista una correlación entre los procesos, información abierta y participación entre los participantes de la cadena de abastecimiento para que los movimientos de información sean rápidos; esto nos permite mejorar que nuestros costos y nivel de servicio sean mejores.

Todas las etapas en la cadena de abastecimiento deben estar integradas, desde la entrega de los requerimientos hasta que el producto llegue al consumidor final, esto nos permite que sea eficiente.

Sone (2015) dice que la Planificación de la gestión compras, “Es la función responsable de planear y coordinar todas las actividades relacionadas con el aprovisionamiento, compra, almacenamiento, control, movimiento, manipulación, y estandarización de los bienes o productos de una compañía; su principal objetivo es reducir los costos y llevar en forma eficiente el movimiento y manejo de los materiales y productos en todas sus etapas; es básicamente la función encargada de responder a las siguientes interrogantes: ¿Qué Comprar, Producir o Distribuir?, ¿Cuándo Comprar, Producir o Distribuir?, ¿Cuánto Comprar, Producir o Distribuir?, ¿A qué nivel elevar el inventario?”.

## **Compras Públicas**

En el presente apartado, destacamos el estudio de la (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE], 2017) en cual hace mención que la contratación Pública en el Perú asciende algo más del 50 % del Gasto Público, siendo el porcentaje más elevado que en otros países de América Latina. Sobre el particular, es preciso mencionar que los recursos presupuestarios destinados para la adquisición de bienes, servicios y obras, son distribuidos a través del Gobierno Nacional, Gobierno Local, Gobierno Regional, cada uno orientando al logro de los objetivos establecidos en el marco de acción del Plan Operativo Institucional.

Asimismo, enmarca que dado “que la contratación pública es una de las actividades económicas más importantes en todos los países, el desarrollo de un sistema de contratación pública sólido y eficiente suele ser una prioridad política” (p.30). En vista, a la participación relevante en cuanto a la asignación de recursos, el presente sistema, se encuentra compuesto “por tres instituciones, un ministerio, una agencia de supervisión y una central de compras” (p.30).

## **Procedimientos de las compras públicas en el Perú**

Del procedimiento de las compras públicas el cual se encuentra regulado por la Ley de Contrataciones del Estado N° 30225 y su Reglamento, a través de actos administrativos, agrupados en tres fases: la primera fase los Actos Preparatorios, se inicia el proceso de planificación de las contrataciones estableciéndose las especificaciones técnicas, términos de referencia, expediente técnico de los bienes y servicios u obras, estableciéndose el valor estimado (bienes y servicios) y valor referencial (obras), el cual se deberá incluir al Plan Anual de Contrataciones (PAC) con cargo al presupuesto institucional de Apertura o de ser el caso al Presupuesto Institucional Modificado; así como, el vínculo al Plan Operativo Institucional (POI). En razón, a cumplir con la finalidad pública de la contratación. Para la segunda fase de Selección, en el cual se da inicio a la apertura de convocatoria de los potenciales postores, a efecto de identificar a la persona natural o jurídica presto a otorgar los bienes, servicios y obras, requeridos por la Unidad Usuaria; bajo el conocimiento del tipo de procedimiento de selección establecido con cargo al valor estimado o referencial, según lo mencionado en el párrafo precedente.

Por último, la tercera fase de Ejecución Contractual, en la presente se da inicio al día siguiente de haberse realizado el perfeccionamiento del contrato, conllevando a que el contratista proceda a cumplir con las prestaciones previstas en los actos preparatorios y selección, dándose por concluida en el otorgamiento de la conformidad de la unidad usuaria.

### **Planificación de compras públicas**

En un informe presentado (Instituto Mexicano para la Competitividad A.C [IMC], 2012) en respuesta a la siguiente interrogante ¿Cómo saber qué bienes adquirir y que servicios contratar? es relevante para los administradores, la planeación y programación de las adquisiciones, estableciendo las prioridades del ejercicio de los recursos públicos. En tal sentido, como primera fase del proceso de adquisición de bienes y servicios, es de suma importancia establecer las necesidades con cargos a las metas correspondientes de cada Unidad Administradora del Estado. Del mismo modo del manual presentado (Ministerio de Educación del Gobierno de Chile [MEGC], 2014) correspondiente a los procedimientos de compras y contrataciones; “es contener la lista de los bienes, servicios y obras que se adquirieron y/o contratarán durante cada mes en el año calendario, con expresa mención de la cantidad, valor estimado, fecha aproximada en que se dará inicio al proceso de adquisición” (p. 6).

### **Plan Anual de Contrataciones**

En el marco del presente concepto, acudiremos a la Ley de Contrataciones del Estado N° 30225 - Artículo 15 (Ministerio de Economía y Finanzas del Gobierno de Perú [MEF], 2019) que establece “La formulación del Plan Anual de Contrataciones teniendo en cuenta la etapa de formulación y programación presupuestaria correspondiente al siguiente año fiscal cada entidad debe programar en el Cuadro de Necesidades los requerimientos de bienes y servicios y obras” (p.14). En consideración a lo citado, se da a conocer que el presente acto de incorporar los requerimientos de bienes y servicios, en el cuadro de necesidades a través de la plataforma virtual del Sistema Integrado de Gestión Administrativa (SIGA WEB) con cargo a las actividades operativas de la unidad usuaria establecidas en el Plan Operativo Institucional (POI); se realiza en el primer trimestre del año fiscal anterior a la ejecución presupuestaria.

## **Presupuesto Público por resultados**

En un informe presentado (Banco Interamericano de Desarrollo [BID], 2012) definen como “proceso presupuestal (programación, aprobación, ejecución y rendición de cuentas) que incorpora el análisis de los resultados producidos por las acciones del sector público y cuya previsión de gastos se clasifica de acuerdo a los programas establecidos en el plan estratégico a mediano plazo” (p.2).

Asimismo, en el informe (Banco Interamericano de Desarrollo [BID], 2012) presentan una gráfica del valor de índice de presupuesto por resultado de cada país de América Latina, donde posiciona al Perú en el tercer lugar, antes de Brasil y Chile, observándose una relación dispar entre un país y otro. Debido que, no solo es importante la introducción de reformas sino también de la participación de actores políticos, el cual deben encontrarse interesados y preparados en llevarlas adelante. Cabe señalar, que se ha identificado una serie de condiciones clave para el desarrollo del Presupuesto por Resultado que se resumen como: condiciones institucionales, motivación, capacidades, y apoyo legislativo.

### **2.2.2. Mantenimiento**

Elías (2014) dice, “Todas las acciones que tienen como objetivo preservar un artículo o restaurarlo a un estado en el cual pueda llevar a cabo alguna función requerida.”

Gonzales, (2009) dice, que “El mantenimiento es el concepto general del cual se desprenden otros subgrupos los cuales buscan como fin común conservar la calidad del servicio que prestan las máquinas, instalaciones y edificios en condiciones seguras, eficientes y económicas”.

Sánchez, (2007) dice, que “El mantenimiento se debe desarrollar por personal capacitado sobre mecánica, electricidad, mecatrónica, neumática y electrónica esto con el fin de llevar un mantenimiento de manera excelente para que este funcione y como prioridad principal genere un buen servicio de la máquina, y que el proceso productivo se lleve a cabalidad”.

Para Elías (2014), “Existen dos (2) tipos de mantenimiento básicos los cuales son;

- Mantenimiento correctivo
- Mantenimiento preventivo

Cada tipo de mantenimiento es ideal para una situación diferente, pero en general buscando siempre la alta eficiencia en la producción. En cualquier programa de mantenimiento se debe intentar conjugar los todos tipos de mantenimiento de la mejor manera posible para permitir alargar la vida útil de los equipos”.

### **Mantenimiento Preventivo**

Para Gonzales (2009), “El mantenimiento preventivo es el destinado a la conservación de equipos o maquinas mediante la realización de revisión y/o reparación en caso que se detecten fallas, buscando garantizar su buen funcionamiento y fiabilidad.”

Para Sánchez (2007), “el mantenimiento preventivo es el que previene una situación de falla, daño o defecto de la maquina provocado un paro imprevisto en la producción de la empresa, este tipo de mantenimiento es un gran aliado de la calidad de los productos. Lo caracteriza el desarme parcial del equipo seguido de un proceso de limpieza, que permite inspeccionar, reparar, cambiar y lubricar la máquina, estas inspecciones pueden estar acompañadas de cambio o rectificaciones de diámetros de ejes, cuñas, etc. de partes y/o dispositivos en mal estado.”

Para Elías (2014), “Las actividades rutinarias van de la mano con el mantenimiento preventivo, generando una conservación en los equipos, alargando la vida útil, puede estar orientado a monitorear que las variables críticas de operación de un equipo se mantengan en estándares apropiados (niveles de combustible, temperaturas apropiadas de operación, consumo de corriente, capacidad de carga)”.

Las características claves en un programa de mantenimiento preventivo son, (Gonzales, 2009).

- Fácil de organizar.
- Fácil de atender.
- Fácil de administrar.

El mantenimiento preventivo se divide en, (Sánchez, 2007).

- Mantenimiento Predictivo.
- Alistamiento o Preparación.
- Mantenimiento Programado.

## **Mantenimiento Programado**

El mantenimiento programado son todas aquellas actividades de mantenimiento que de manera periódica se programan para que sean ejecutadas en la máquina. Es el grupo de tareas de mantenimiento que se realizan sobre un equipo o instalación siguiendo un programa establecido por el fabricante y las recomendaciones basadas en la experiencia del operario según: el tiempo de trabajo, la cantidad producida, los kilómetros recorridos, etc. De acuerdo con una periodicidad fija o siguiendo algún otro tipo de ciclo que se repite de forma periódica, ya que el desgaste llega a un valor pre-establecido. Por esta razón es impositivo y parte de parámetros que son inflexibles. (Elías, 2014)

El mantenimiento programado se recomienda usar en equipos o instalaciones que requieren una disponibilidad media o alta dentro del sistema productivo para evitar fallas, un claro ejemplo de mantenimiento programado es el cambio de lubricante en un vehículo automotor. (González, 2009)

### **¿Por qué la necesidad de elaborar un plan de mantenimiento preventivo?**

Sánchez (2007), dice al respecto, que “La calidad, orden y eficacia en una empresa es crucial para ser competitivos a nivel industrial, esto depende de muchas variables a controlar administrativamente y productivamente, una de estas y de gran importancia es el buen estado de las maquinas en producción, algo que se puede lograr fácilmente con una buena implementación de un programa de mantenimiento preventivo”.

Elías (2014), también dice al respecto, que “Cuando una empresa no posee un plan de mantenimiento preventivo es notable e inevitable que sean las fallas las que dirijan las actividades de mantenimiento y producción. Generalmente se espera a que la máquina que tenga problemas sea reparada, lo que representa un grave error, ya que, si se encuentra en tiempos de producción, va a generar pérdidas para la empresa por un paro o perdida de materia prima, que se pudo haber evitado con un plan de mantenimiento preventivo”.

## **Sistema de frenos**

Tiene por acción de disminuir la velocidad o parar el vehículo. El funcionamiento del sistema consta de un cilindro lleno de fluido, que, al apretar el pedal del freno,

el fluido es obligado a salir del cilindro, logrando penetrar en los mecanismos. Mientras (Rojas, 2001) define que el sistema del freno es el encargado de transformar la energía del móvil en movimiento en calor, por medio de la fricción entre los elementos de frenado y disipar este calor a la atmósfera.

Asimismo, Águeda, Martín, Gómez, García y Gonzalo (2005) describe los dos tipos de mecanismos que interactúan a fin de producir el efecto de frenado. Siendo, uno de ellos de manera conjunta el tambor y zapata; y el segundo el disco. El cual el primero de ellos, por su forma curva ejerce presión alrededor de tambores, logrando producir el frenado. Mientras, el segundo de ellos son presionadas zapatas planas contra la superficie plana y del mismo modo produce el frenado.

### **Pastillas de Freno**

En su aporte al presente concepto Domínguez y Ferrer (2018) describen que las pastillas de freno forman parte de un compuesto sistémico, “constituye el elemento frenante del sistema de frenos de disco. Debe disponer de unas cualidades muy específicas que le permiten soportar elevadas temperaturas y altas fricciones” (p.246).

Asimismo, Martí (1993) nos permite continuar con la explicación entorno a la implicancia de las pastillas de frenos. Dando a conocer el acto que da inicio al funcionamiento del freno. Siendo el caso, que el conductor aplica una fuerza sobre el pedal del freno. El cual, en acción del sistema del freno, las pastillas ejercen presión sobre el disco de freno.

### **Amortiguadores**

En otro contexto Cancino (2017) hace referencia a quien se le atribuyó en primera instancia el término amortiguador “el principio de amortiguador se le adjudicó al Ingeniero James Watt, quien creó un dispositivo que regulaba las vibraciones de la máquina a vapor. Al principio, se le conoció como regulador de bolas e introdujo los requerimientos básicos de operación” (p.38).

Asimismo, Cancino (2017) menciona características típicas; “amortiguador es un tubo dividido en dos cámaras que es llenado con un fluido que puede ser

aceite hidráulico o gas. Este mismo fluido pasa por unas válvulas de paso de un sentido ubicadas en el interior del tubo” (p.33).

### **Sistema de suspensión**

Según Maza (2016) “la suspensión en un automóvil es el conjunto de elementos encargados de mantener el contacto de la rueda con la carretera y de absorber las irregularidades de esta con el fin de reducir las vibraciones transmitidas” (p.10).

En definición usa otra terminología para expresar el sistema de suspensión, en cual es capaz de Cancino (2017), alisar las irregularidades más pequeñas del camino, debido a su propia naturaleza elástica, y termina en el asiento, último eslabón de la cadena camino-pasajero.

## **2.3. Definición de términos básicos**

### **Mantenimiento correctivo**

El mantenimiento correctivo como su nombre lo dice es corregir el estado de funcionamiento de una maquina cuando esta está parada y detuvo el proceso de la compañía, este tipo de mantenimiento es en el cual se espera el defecto de un equipo o parte de él para proceder a cambiar o reparar. (Sánchez, 2007)

### **Mantenimiento Predictivo**

El mantenimiento predictivo es una serie técnicas que se aplican con el objetivo de detectar posibles fallas y defectos de maquinaria en las etapas incipientes, para evitar que estos fallos se manifiesten en uno más grande durante su funcionamiento, evitando que ocasionen paros de emergencia y tiempos muertos. (Sánchez, 2007)

### **Mantenimiento por Alistamiento o preparación**

Alistamiento o preparación hace referencia a los tiempos en los que se incorporan los recursos necesarios para llevar a cabo el mantenimiento como; Repuestos, Equipos externos, Mano de obra externa, Reparaciones en taller.

Esta operación es fundamental a la hora de realizar un mantenimiento, ya que si se realizó un buen alistamiento se disminuyen los tiempos de parada de la

máquina, por lo que se tiene todo lo que se necesita a la mano en el momento de la reparación. (Elías, 2014).

## **CAPÍTULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS**

### **3.1. Hipótesis**

#### **3.1.1. Hipótesis principal**

El plan de compras e inventario de las camionetas, reduce el tiempo de reparación de fallos correctivos en una flota vehicular.

#### **3.1.2. Hipótesis secundarias**

- a) El plan de compras e inventario en el juego de pastillas en el freno delantero de las camionetas, reduce el tiempo de reparación de fallos correctivos en una flota vehicular.
- b) El plan de compras e inventario del amortiguador delantero de las camionetas, reduce el tiempo de reparación de fallos correctivos en una flota vehicular.

## **CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **4.1. Tipo y método de investigación**

#### a. El tipo de investigación es aplicada

Según Naghi (2005) la aplicación de la investigación aplicada “sirve para tomar acciones y establecer políticas y estrategias” (p.44). Asimismo, Rojas (200) menciona que el “el interés primordial radica en buscar información fundamentalmente empírica sobre problemas que surgen en el ámbito institucional a fin de plantear alternativas de solución” (p.156).

Asimismo, se infiere de los conceptos previos, que la presente investigación se encuentra orientada a reducción de una problemática presentada de manera recurrente en la Unidad Usuaría de una entidad del Estado.

#### b. Explicativo - Predictivo

Según Garza (2007) “la investigación explicativa tiene carácter predictivo cuando se propone pronosticar la realización de ciertos” (p.18).

Asimismo, Jiménez (1998) menciona “que los estudios explicativos parten de problemas bien identificados en los cuales es necesario el conocimiento de relaciones causa-efecto” (p.13).

En el presente trabajo de investigación se ha logrado conocer la causa de la problemática presentada en el tiempo de paro de los vehículos.

### **4.2. Población de estudio**

La población (Ross,2005) define como “el conjunto total de elementos en los que estamos interesados” (p.5).

La población estudiada son los vehículos del parque automotor de la unidad usuaria perteneciente al sector público exceptuando las unidades móviles (motos lineales) toda vez que no cuentan con las características técnicas relacionadas a las piezas a planificar la compra de las ciento once camionetas.

Al definir el concepto de muestra (Ross,2005) menciona “es un subgrupo de la población que será estudiado en detalle” (p.5).

En la investigación la muestra está representada por 30 camionetas.

### 4.3. Diseño muestral

En la presente investigación, el diseño muestral o proceso de muestreo, es probabilístico, completamente aleatorio.

Primero se determinó que la población es finita, como se explica en el punto 4.2. Luego para un nivel de confianza del 95% y un error relativo (e) del 5%, se asigna la probabilidad de éxito (p) a las unidades que no cuentan con el soporte de mantenimiento de las unidades y por diferencia con respecto a 1, asignamos la probabilidad de fracaso (q), también se determinó el promedio y la desviación estándar de la población, como se muestra en la Tabla 1.

Para determinar el tamaño de la muestra (n) se utiliza la fórmula de tamaño de muestra para poblaciones finitas.

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

Considerando z como el valor en la curva normal para el nivel de confianza del 95%, y N como el tamaño de la población. En consecuencia, se determina el tamaño de la muestra (n) igual a 30 unidades, como se aprecia en la Tabla 1.

*Tabla 1.*

Determinación del tamaño de muestra

Población (N)	111
Probabilidad de éxito (p)	0.973
Probabilidad de fracaso (q)	0.027
Media	51700
Desviación Estándar	99534
Nivel de Confianza	0.95
Error (e)	0.05
Z	1.96
n	29.80
n (aproximado)	30

Fuente: Datos de la institución – Elaboración propia

Finalmente se determinó a los elementos de la muestra, en forma totalmente aleatoria, asignando a un número correlativo a cada elemento de la población, y sorteando 30 veces, mediante el SPSS, hasta obtener todos los elementos de la muestra, como se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2.

Selección aleatoria de los Elementos de la Muestra

N°	Rodaje	Kilometraje (inicial)	N°	Rodaje	Kilometraje (inicial)	N°	Rodaje	Kilometraje (inicial)
1	EPF-402	58920.00	11	EPF-852	10313.00	21	EPF-812	8019.00
2	EPE-578	33670.00	12	EPF-873	9903.00	22	EPF-814	7206.00
3	EPF-298	28255.00	13	EPF-884	9790.00	23	EPF-856	7200.00
4	EPF-816	24781.00	14	EPF-843	9694.00	24	EPF-879	6694.00
5	EPF-820	24327.00	15	EPF-854	9309.00	25	EPF-894	6600.00
6	EPF-825	15000.00	16	EPF-862	9300.00	26	EPF-822	6558.00
7	EPF-832	13548.00	17	EPF-880	8951.00	27	EPF-857	6193.00
8	EPF-846	13535.00	18	EPF-882	8901.00	28	EPF-845	6009.00
9	EPF-810	12912.00	19	EPF-895	8850.00	29	EPF-868	5695.00
10	EPF-853	12809.00	20	EPF-809	8151.00	30	EPF-872	5580.00

Fuente: Datos de la institución – Elaboración propia

#### 4.4. Relación entre variables

La relación entre las variables definidas es de manera indirecta; un mejor Plan de compras e inventario (X) Tiempo de reparación de fallas.

La variable independiente es X: Plan de compras e inventario

Las sub variables independientes son:

X1: Plan de compras e inventario en el juego de pastillas en el freno delantero

X2: Plan de compras e inventario del amortiguador delantero

X3: Plan de compras e inventario del amortiguador posterior

La variable dependiente del estudio es Y: Tiempo de reparación de fallas

Las variables dependientes son:

Y1: Tiempo de reparación de fallas en el juego de pastillas en el freno delantero

Y2: Tiempo de reparación de fallas del amortiguador delantero

Y3: Tiempo de reparación de fallas del amortiguador posterior

#### 4.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

##### 4.5.1. Técnicas

##### - Entrevistas

En la presente tesis, se realizó la entrevista a tres personas vinculadas al estudio de la problemática; siendo una de ellas un especialista en temas de contrataciones públicas, a efecto de conocer el procedimiento establecido en la Ley de Contrataciones N° 30225 y su reglamento; conocer, otros aspectos de interés

vinculado a las compras públicas de repuestos o accesorios del sistema de vehicular u otros bienes similares al tema de investigación.

Asimismo, se entrevistó a una persona que labora en el área administrativa de la sección de transporte de la Unidad Usuaria de la entidad pública, a fin de conocer de manera cualitativa la mayor ocurrencia de fallos en el sistema vehicular, así como, el tiempo de paro de los vehículos del parque automotor.

Por último, se realizó la entrevista al personal del área de maestranza de la unidad usuaria, a fin de conocer aspectos la incidencia fallos mecánicos de mayor ocurrencia en los vehículos asignados al parque automotor de la unidad usuaria; asimismo, se solicitó los tiempos de operación, en la reparación de un fallo vehicular no detectado a tiempo en las pastillas de frenos y amortiguadores. Asimismo, conocer la gravedad de la no asistencia en cambio de repuestos de los sistemas vehiculares.

#### **- Encuestas escritas**

La presente encuesta se realizó a personas vinculadas al funcionamiento del vehículo: esto es considerando la mayor ocurrencia de contacto con el vehículo, en este caso, es hacia los conductores. En tal sentido, las preguntas establecidas en la encuesta, tiene como primer objetivo conocer la mayor incidencia de fallos que se presenta durante el tiempo de funcionamiento del vehículo, asimismo, conocer el tiempo de paro de los vehículos después de haberse presentado algún fallo. Por último, el tiempo que usa el vehículo durante un día.

#### **- Análisis documental**

Se procedió análisis y registrar las solicitudes de cambios de repuestos de los vehículos que son operados por las áreas dependientes organizacionalmente a la Unidad Usuaria, a fin de conocer el intervalo de tiempo en el cual emitían o informaban al área de la logística, la solicitud de compra e instalación de repuestos vehiculares.

Se realizó el análisis y registro de los informes técnicos emitidos por el área de maestranza, en el cual se nombra las piezas del sistema vehicular que deben cambiados; asimismo, se hace referencia a datos del vehículo, tales como; placa,

marca, modelo, kilometraje, numero de motor, y otras características de interés para identificación.

#### 4.5.1.1. Instrumentos

*Tabla 3.*

Técnicas de investigación e instrumentos de recolección de datos

<b>Técnicas de Investigación</b>	<b>Instrumentos de Recolección de Datos</b>
Entrevista	Preguntas referentes a la mecánica del vehículo y tiempos de para por fallos
Encuesta	Conductores para conocer la mayor incidencia de fallos productos del funcionamiento
Análisis Documental	Análisis de los informes técnicos

Fuente: Elaboración propia

#### 4.5.2. Validez de la Investigación

Para el caso de la entrevista, es necesario realizar la validación de las preguntas; con la finalidad de conocer, si es ventajoso o útil, el aprovechamiento de las respuestas del personal involucrado en la presente investigación. En tal sentido, a mérito de proceder con la validación destacamos entre otros métodos, la utilización de juicio de expertos. En tanto, Pilar G. & Rojas M. (2015) quien citó a Escobar-Pérez y Cuervo-Martínez, 2008:29; “consiste, básicamente, solicitar a una serie de personas la demanda de un juicio hacia un objeto, un instrumento, un material de enseñanza, o su opinión respecto a un aspecto concreto” (cabero y Llorente, 2013:14).

Por lo tanto, la validación de los ítems de la entrevista, estuvieron a cargo de personas con conocimiento y experiencia en el ámbito de las variables, en el cual según los criterios establecidos procedieron a evaluar cada indicador, siguiendo los siguientes parámetros.

1= Bajo nivel

2= Moderado nivel

3=Alto nivel

Los criterios evaluados, según (Bao & Melanie, 2019) en el trabajo fueron Coherencia, el ítem deben estar asociados a los indicadores.

Precisión, el ítem debe expresar de manera directa la necesidad de información vinculados los indicadores.

Claridad, el ítem debe ser entendible para el encuestado.

Extensión, en el presente criterio acudimos al (Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación [INEE]), en el cual se indica “que las preguntas deben contener suficiente información”. Esto es, a que no debe contemplarse la opción de apertura de una respuesta desvinculado a los indicadores.

*Tabla 4.*  
Puntuación del criterio de la entrevista

Experto	Criterio	Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3	Pregunta 4	Pregunta 5	Pregunta 6	Pregunta 7	Pregunta 8	Pregunta 9	Pregunta 10	Pregunta 11	Promedio
1	Coherencia	3	4	4	3	4	3	3	3	4	3	3	3
	Precisión	4	4	4	3	4	4	4	3	4	3	4	4
	Claridad	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3	4	3
	Extensión	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4
2	Coherencia	4	4	4	3	4	3	4	4	3	4	4	4
	Precisión	4	4	3	3	3	4	3	3	4	4	3	4
	Claridad	3	3	3	4	4	4	4	4	3	4	3	4
	Extensión	3	3	3	3	4	3	4	4	4	3	3	3

Fuente: Elaboración propia

A continuación, presentaremos el puntaje obtenido de cada experto, de conformidad a los criterios establecidos en párrafos anteriores.

*Tabla 5.*  
Puntaje de la entrevista

Criterio	Experto 1	Experto 2	Total
Coherencia	3	4	7
Precisión	4	4	8
Claridad	3	4	7
Extensión	4	3	7
Total	14	15	29

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presentará el valor de la varianza y validación obtenido a través del puntaje de cada experto en relación a los criterios.

*Tabla 6.*  
Estadístico de la entrevista

Estadístico	Valor
Varianza	0.25
Validación	90.63%

Fuente: Elaboración propia

*Tabla 7.*  
Puntuación del criterio de la encuesta

Experto	Criterio	Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3	Pregunta 4	Pregunta 5	Pregunta 6	Pregunta 7	Promedio
1	Coherencia	4	4	4	3	4	4	3	3
	Precisión	3	4	4	3	3	4	4	4
	Claridad	4	4	3	4	4	3	3	4
	Extensión	4	4	4	3	3	4	4	3
2	Coherencia	3	3	4	4	4	4	4	3
	Precisión	3	4	4	4	3	3	4	3
	Claridad	4	3	4	3	4	3	4	4
	Extensión	4	3	4	4	4	4	4	3

Fuente: Elaboración propia

A continuación, presentaremos el puntaje obtenido de cada experto, de conformidad a los criterios establecidos en párrafos anteriores.

*Tabla 8.*  
Puntaje de la encuesta

Criterio	Experto 1	Experto 2	Total
Coherencia	3	3	6
Precisión	4	3	7
Claridad	4	4	8
Extensión	3	3	6
Total	14	13	27

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presentará el valor de la varianza y validación obtenido a través del puntaje de cada experto en relación a los criterios.

*Tabla 9.*

Estadístico de la encuesta

Estadístico	Valor
Varianza	0.91
Validación	84.38%

Fuente: Elaboración propia

#### **4.6. Procedimientos para la recolección de datos**

Para la recolección de datos se realizó el siguiente procedimiento.

- Primero se procedió a realizar la recolección de información escrita, vale decir información documentada (solicitud de repuesto de pieza vehiculares e informes técnicos de diagnóstico de vehículo) en los archivos que obran en la presente entidad: con la finalidad de conocer los datos relacionados a la mayor ocurrencia de fallos presentes a causa del desgaste presentado en alguna pieza del sistema vehicular.
- Segundo, la información recolectada a través de la documentación será registrada en una base de datos, utilizando las herramientas ofrecidas por excel; con la finalidad de conocer los estadísticos extraídos de las fuentes de información.
- Tercero, se procedió analizar los datos estadísticos, vinculados a los indicadores planteados en matriz de consistencia; tales como conocer el tiempo de fallo, la mayor incidencia de fallas en el sistema vehicular.
- Cuarto, se procedió a encuestar y entrevistar a las personas con conocimiento y experiencia en el sistema de compras públicas; así como al personal conocedor de la mecánica de los vehículos y personal administrativo vinculado al sistema de transporte.
- Quinto, con la información recolectada a través de la documentación e información extraída del personal vinculado con el tema de investigación, se procedió a vincular ambas informaciones, a efectos de conocer el grado de vinculación entre ambas fuentes de información.

- Sexto, se procedió a planificar las compras de los repuestos vinculados al sistema de freno y sistema de suspensión.

#### **4.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos**

Las herramientas estadísticas a utilizar son las siguientes

- Flujo de proceso
- Diagrama de Pareto
- Estadísticas de frecuencia

## **CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **5.1 Diagnóstico y situación actual**

#### **5.1.1 Razón social**

DIRECCION DE SEGURIDAD DEL ESTADO DE LA POLICÍA NACIONAL  
DEL PERU.

#### **5.1.2 Actividades que realiza**

La Dirección de Seguridad de Estado de la Policía Nacional del Perú, cuenta con 98 años al servicio de la ciudadanía; sus funciones se encuentran regulada en el artículo 164 del Reglamento del Decreto Legislativo N° 1276 (Congreso de la República del Perú, 2016) en la cual establece a siete unidades en la estructura orgánica:

**División de Investigación de Delitos contra el Estado.** En el artículo 166 del Reglamento del Decreto Legislativo N° 1276 (Congreso de la República del Perú, 2016) se encarga la labor de “prevenir, investigar y denunciar a nivel nacional y bajo la conducción jurídica del fiscal, los delitos contra el estado y la Defensa Nacional; contra la tranquilidad pública, contra la salud pública” (p.71).

**División de Asuntos Sociales.** En el artículo 167 del Reglamento del Decreto Legislativo N° 1276 (Congreso de la República del Perú, 2016) se encarga la labor de “prevenir, investigar y denunciar a nivel nacional los conflictos políticos-sociales, vivienda, agrarios y labores derivados en delitos contra la tranquilidad publica, contra la seguridad pública, contra la administración pública, contra el patrimonio y violación de la liberta de trabajo” (p.71).

**División de Extranjería.** En el artículo 168 del Reglamento del Decreto Legislativo N° 1276 (Congreso de la República del Perú, 2016) se encarga la labor de investigar la situación migratoria de ciudadanos de nacionalidad extranjera en el ámbito de la Ley de Migraciones - DL N°1350.

**División de Seguridad Presidencial.** En el artículo 169 del Reglamento del Decreto Legislativo N° 1276 (Congreso de la República del Perú, 2016) se encarga la labor de brindar resguardo y protección al señor “presidente de la República, Primera Dama, hijos y padres del Primer Mandatario en el ámbito nacional” (p.72).

**División del Congreso.** En el artículo 170 del Reglamento del Decreto Legislativo N° 1276 (Congreso de la República del Perú, 2016) se encarga la labor de brindar resguardo y protección al señor “Presidente del Congreso, Congresistas de la República y Parlamentarios Andinos” (p.72).

**División de Protección de Dignatarios.** En el artículo 171 del Reglamento del Decreto Legislativo N° 1276 (Congreso de la República del Perú, 2016) se encarga la labor de brindar resguardo y protección a altas personalidades del Estado Peruano.

**División de Inteligencia de Seguridad del Estado.** En el artículo 171 del Reglamento del Decreto Legislativo N° 1276 (Congreso de la República del Perú, 2016) se encarga “producir inteligencia y contrainteligencia policial, en materia de seguridad del estado en todas sus modalidades a nivel nacional” (p.73).

### **5.1.3 Misión**

Planear, ejecutar y supervisar las operaciones policiales de protección personal de las altas autoridades del Estado y personalidades nacionales y extranjeras, en todo el territorio nacional, investigar los delitos contra el Estado e investigar las infracciones a la Ley de Migraciones y delitos conexos

### **5.1.4 Visión**

Ser una Dirección Especializada, altamente competitiva, de primer orden y de reconocido prestigio internacional en la prestación del servicio público de protección personal a funcionarios públicos, dignatarios y personalidades nacionales y extranjeras así como en la prevención e investigación de delitos contra el Estado y las infracciones a la Ley de Migraciones; desarrollando una sólida cultura organizacional, en el marco de una cultura de paz y el respeto irrestricto a los derechos humanos; teniendo como norte la excelencia y calidad total, elevando el prestigio institucional.

### **5.1.5 Valores**

- Vocación de Servicio  
Vocación de accionar desinteresadamente y servicio con la solidaridad
- Responsabilidad

Asumir las consecuencias que generan las decisiones tomadas de manera consciente

- Respeto

Capacidad de valorar y honrar las palabras y acciones de los demás

- Puntualidad

Cumplir con una obligación en el tiempo estipulado y compromiso a realizarse

- Honestidad

Valor de verdad y justicia que antepone las acciones y expresiones propias

- Dignidad

Valor moral y derecho innato que es intangible de todo ser racional con calidad humana

- Justicia

Valor esencial sobre el cual debe ser basada una sociedad y el Estado

- Igualdad

Derecho humano que es ausente a cualquier tipo de discriminación

- Credibilidad

Cualidad de ser admisible y verificar la veracidad de tener lo que es cierto

- Moral profesional

Accionar que promueve los comportamientos de cómo actuar mediante un juicio moral

## 5.2 Ubicación geográfica

La Dirección de Seguridad del Estado, tiene sus oficinas administrativas ubicada en las instalaciones del “COMPLEJO POLICIAL” Juan Benítez Luna, sito Jr. Los Cibeles N°191-Distrito del Rímac. Asimismo, las demás divisiones se encuentran descentralizadas en los distritos de Surco, Pueblo Libre y Cercado de Lima

## 5.3 Organización

A continuación, se dará a conocer las oficinas administrativas.

**Planeamiento y Educación.** Planificar las actividades estratégicas institucionales de cada año fiscal, dichas actividades son plasmadas en el Plan Operativo a nivel institucional, en el cual se asigna una meta física y meta financiera por cada

actividad a desarrollar; asimismo educación ejecuta el plan de educación y doctrina, a través del desarrollo de los cursos institucionales, de conformidad a la especialidad asignada a esta Dirección Especializada.

**Asesoría jurídica.** Asesora y emite opinión sobre asuntos de carácter jurídico de las distintas materias vinculadas al ejercicio de las funciones asignadas a la Dirección.

**Tecnología Informática y Comunicación.** Brinda soporte técnico a los equipos tecnológicos (radios portátiles, equipos de cómputo y equipos de impresión); así como, charlas de instrucción al uso y manejos de los mismos.

**Administración.** Administra los (a) recursos humanos, (b) recursos presupuestarios y (c) bienes estratégicos, asignados para el cumplimiento de la labor encomendada, a través de las siguientes áreas.

**Recursos humanos.** Realiza la rotación del personal, a fin de garantizar el cumplimiento de labor funcional; asimismo, es la previsor de recurso humano ante cualquier evento de interés institucional, de conformidad a las disposiciones emanadas por la superioridad.

**Área logística.** Administra la asignación de los vehículos policiales a las divisiones y oficinas administrativas encargada al cumplimiento de la labor policial; asimismo, formula los requerimientos de bienes y servicios según el cuadro de necesidades del año fiscal en curso.

**Comunicación e imagen.** Realiza acciones vinculadas a la difusión de temas de interés institucional a la totalidad del Personal Policial y Civil, a través de las (a) redes sociales, (b) documentos y (c) ceremonias.

**Operaciones policiales.** Centraliza las comunicaciones emitidas por las demás unidades a nivel nacional, a fin de transmitir las disposiciones hacia las divisiones u oficinas administrativas.

**Recepción documentaria.** Recepciona y distribuye los documentos que son emitidos por las demás unidades.

A continuación, se dará a conocer mediante el Organigrama la estructura Orgánica de la Dirección de la Seguridad del Estado PN

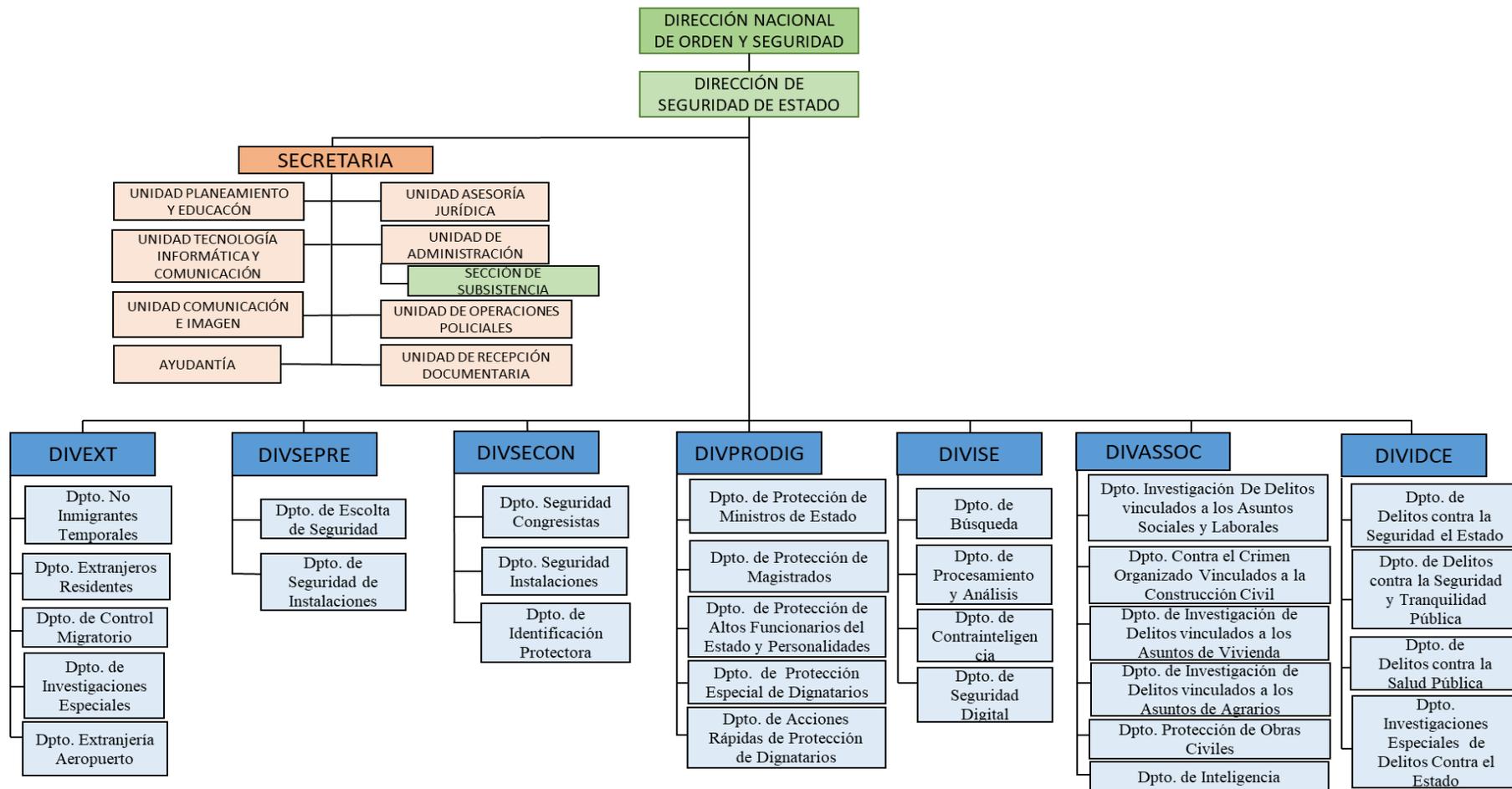


Figura 5. Recuperado del Organigrama de la Dirección de Seguridad de Estado Plan Estratégico

#### 5.4 Análisis Presupuestal de la Unidad Usuaría

Las actividades funcionales de la dirección de Seguridad de Estado, vienen siendo financiadas por la Fuente de Financiamiento Recursos Ordinarios; siendo de responsabilidad del Área Usuaría formular y remitir los requerimientos de bienes y servicios, articulado al cuadro de necesidades y asignación presupuestal, y concordante con el Plan Operativo Anual de la Policía Nacional del Perú. Asimismo, mediante R.M N°2051-2019-IN del 18DIC2019, se aprueba el Presupuesto Institucional de Apertura (PIA) del Pliego 007: MININTER PNP por la suma de S/11'944'368,605.00, correspondiendo a la Unidad Ejecutora 002-DIRECFIN-PNP la suma total de S/. 9,510'998,939.00, por toda Fuente de Financiamiento, correspondiente al clasificador de gasto 23.16.11 de vehículos (gasto para la compra de repuestos y accesorios) el importe de S/14,483,937.00 y correspondiente al clasificador de gasto 23.24.51 De Vehículos (gasto por el mantenimiento de vehículos motorizados) el importe de S/7,180,386.00; no obstante, la asignación de créditos presupuestarios desde el año 2018 ha ido disminuyendo tal y como se observa en la Tabla 10.

*Tabla 10.*  
Asignación presupuestal 2018-2020

Clasificador de gasto	2020	2019	2018
23.16.11 De vehículos	S/14,483,937.00	S/15,717,428.00	S/21,176,664.00
23.24.51 De Vehículos	S/7,180,386.00	S/4,121,217.00	S/34,074,795.00

Observamos en la Tabla 11, que la asignación de créditos presupuestarios en el clasificador de gasto 23.16.11 De vehículos (gasto para la compra de repuestos y accesorios) desde el año 2019 ha ido disminuyendo, con una variación del -26% respecto al año anterior y de manera similar en el presente año fiscal 2020, como se observa en la Tabla 11.

*Tabla 11.*  
Variación porcentual 2020-2018

Clasificador de gasto	$\Delta_1$	$\Delta_2$
23.16.11 De vehículos	-8%	-26%

23.24.51 De Vehículos	74%	-88%
-----------------------	-----	------

No obstante, la ejecución a nivel de devengado en el año 2018 no ha sido al 100%, empero en el año 2019 si se obtuvo el 99% de la ejecución presupuestal; en la actualidad al mes de octubre se obtiene el 85% de la ejecución presupuestal en los gastos provenientes por la adquisición de repuestos y 18% por los gastos de servicios de mantenimiento de vehículos motorizados.

*Tabla 12.*  
Ejecución Presupuestal a Nivel Devengado

Clasificador de gasto	2020	2019	2018
23.16.11 De vehículos	85%	99%	64%
23.24.51 De Vehículos	18%	99%	72%

Para la Dirección de Seguridad del Estado, correspondiente al gasto de repuestos y accesorios, el importe de S/887'559.00 y gasto por el mantenimiento de vehículos motorizados, el importe de S/307'786.00, en el cual, a la actualidad se encuentran al 97.2% y 31.4% de ejecución presupuestal, respectivamente.

## 5.5 Análisis del Parque Automotor de la Unidad Usuaría

Actualmente, se cuenta con 111 camionetas en estado operativo, de cuál 86 pertenecen a la marca Volkswagen modelo Tiguan de año de fabricación 2019, y 25 otras marcas (Hyundai, Kia, Nissan, Ssang Yong y Toyota) de año de fabricación del 2008 al 2016.

En la actualidad la Unidad Ejecutora 002-DIRECFIN-PNP, a través de la División de Logística, según el artículo 64 del Reglamento del Decreto Legislativo N°1276 (Congreso de la República del Perú, 2016) es la encargada de planificar el mantenimiento preventivo de la flota vehicular. No obstante, las 85 camionetas de marca Volkswagen, no se encuentran inmersas en algún Plan de Mantenimiento. Toda vez, que, en la cláusula tercera de los contratos N°89 y N°86 DIRECFIN-PNP - 2019, se logró la adjudicación, para la adquisición por reposición y optimización de 44 y 46 camionetas, respectivamente, asignándose S/.9,602.00 como precio unitario del mantenimiento preventivo (prestación accesoría), el cual es

llevada a cabo hasta los 100,000 Km o 3 años de vida útil de vehículo (lo que suceda primero). Dicho mantenimiento es desarrollado por la empresa contratista, de conformidad al cronograma establecido, ver Figura 6.

Cabe señalar, que la presente modalidad de adquisición es (Ministerio de Economía y Finanzas, 2020) denominada una intervención de tipo IOARR, el cual tiene como particularidad intervenir sobre uno más activos estratégicos (AE) que integran una Unidad Productora.

TIGUAN ALL SPACE 1.4 Servicio	CZD Tipo	3VVZZSNZJ M021217 Items	Cantidad	Kilómetros x 1000													
				7.5	15	22.5	30	37.5	45	52.5	60	67.5	75	82.5	90	97.5	105
TIGUAN ALL SPACE 1.4 TSI - Servicio de Mantenimiento	REP	Aceite Castrol Edge 5W40	4	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	REP	Filtro de Aceite	1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	REP	Arandela de Tapón Carter	1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	REP	Tapón Carter	1														
	REP	Pastilla Limpia Parabrisas	1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	OT	Materiales	1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	MO	Cambio de Aceite	0.9	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	MO	Servicio de Inspección	0.4	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
TIGUAN ALL SPACE 1.4 TSI - Servicio de Cambio Filtro de Aire Motor	REP	Filtro de Aire	1				x				x				x		
	MO	Cambio de Filtro de Aire	0.1				x				x				x		
TIGUAN ALL SPACE 1.4 TSI - Servicio de Cambio Filtro de Aire Acondicionado	REP	Filtro de A/C	1		x		x		x		x		x		x		x
	MO	Cambio de Filtro de A/C	0.1		x		x		x		x		x		x		x
TIGUAN ALL SPACE 1.4 TSI - Servicio Cambio de Bujías	REP	Bujías	4				x				x				x		
	MO	Cambio de 4 Bujías	0.5				x				x				x		

Figura 6. Adaptado de Cronograma de Mantenimiento Preventivo de la Empresa Euroshop

Por consiguiente, del total de 111 camionetas asignadas a la Unidad Usuaria, 85 no cuentan el plan de compras de repuestos (pastillas de freno delantero, amortiguadores delantero y posterior), representando el 77% de las camionetas pertenecientes a la flota vehicular.

*Tabla 13.*

Cantidad de Vehículos que Cuenta Plan de Mantenimiento.

Situación	Camionetas	Frecuencia
Con plan	25	23%
Sin plan	86	77%
Total	111	100%

## 5.6 Ocurrencia de Fallos de Camionetas

Se realizó las gestiones con cargo a solicitar a las Divisiones pertenecientes a Unidad Usuaria, la revisión técnica de 30 camionetas, seleccionadas aleatoriamente, para el estudio de la presente investigación; cabe mencionar, que la revisión técnica se realizó en los talleres de la Sección de Maestranza de la División de Logística de UE N°002-DIRECFIN PNP, el cual estuvo visado por el personal especializado en mecánica automotriz; según obra en el Anexo IV.

La presente muestra, consta de tres camionetas de año de fabricación 2016 y 27 camionetas de año de fabricación 2019, entre las marcas Toyota, Ssang Young y Volkswagen, según se muestra en la Tabla 14, siendo la marca Volkswagen la que tiene mayor participación en el parque automotor; toda vez, que representa el 77% del total del parque automotor.

*Tabla 14.*

Distribución de las Camionetas por Marca y División a la que Pertenece.

División	Ssang Yong	Toyota	Volkswagen	Total
Divassoc	1		3	4
Divext			5	5
Dividce			3	3
Divprodig		1	9	10
Divsecon			4	4
Divsepre		1	3	4
Total	1	2	27	30

De la estadística descriptiva de los informes técnicos, se observa en la Tabla 15, la media del recorrido de las camionetas es 13,222.43 km.

Tabla 15.

Estadística Descriptiva del Kilometraje de las Camionetas, n=30.

<i>Kilometraje</i>	
Media	13222.43
Error típico	2033.06
Mediana	9304.5
Rango	53340
Mínimo	5580
Máximo	58920
Cuenta	30

A través de los informes se observa que la mayor ocurrencia de fallos, se ha presentado en las pastillas de freno delantero, equivalente al 100% de la muestra (30/30) ver Tabla 16, en el caso de los amortiguadores delanteros y posteriores, se observa que representan el 1% de fallos, en ese sentido, se cuenta con tres vehículos que presentan aquellos fallos. Por otro lado, las camionetas del año 2016 de fabricación, que, sí cuentan con un plan de repuestos de pastillas de freno delantero, Juego de Amortiguadores delanteros y posteriores, sólo presentan fallos en otros sistemas de las camionetas (filtros).

Tabla 16.

Fallos de la muestra n=30.

N°	Fallos	Año	Cantidad	Fi	Fi Acumulado
1	Juego (4 unidades) de pastillas de freno delantero	2019	30	15%	15%
2	1/8 de líquido de freno	2019	30	15%	29%
3	Mantenimiento general del sistema de frenos.	2019	30	15%	44%
4	Rectificación de disco delanteros	2019	29	14%	59%
5	Juego (4 unidades) de pastillas de freno posterior	2019	29	14%	74%
6	Rectificación de disco posteriores	2019	29	14%	88%
7	Juego (2 unidades) de Amortiguadores delanteros	2019	3	1%	90%
8	Juego (2 unidades) de Amortiguadores posteriores	2019	3	1%	91%
9	McPherson	2019	3	1%	93%
10	Discos Posteriores	2019	3	1%	94%
11	Filtro de Aire Acondicionado	2016	3	1%	96%
12	Filtro de Aire de Motor	2016	3	1%	97%
13	Filtro de Aceite	2016	3	1%	99%
14	Filtro de combustible	2016	3	1%	100%
Total			189	1	

En el Diagrama de Pareto (ver Figura 7) se evidencia que el juego de pastillas de freno delantero y posterior, se encuentran en el 80% del total de fallos.

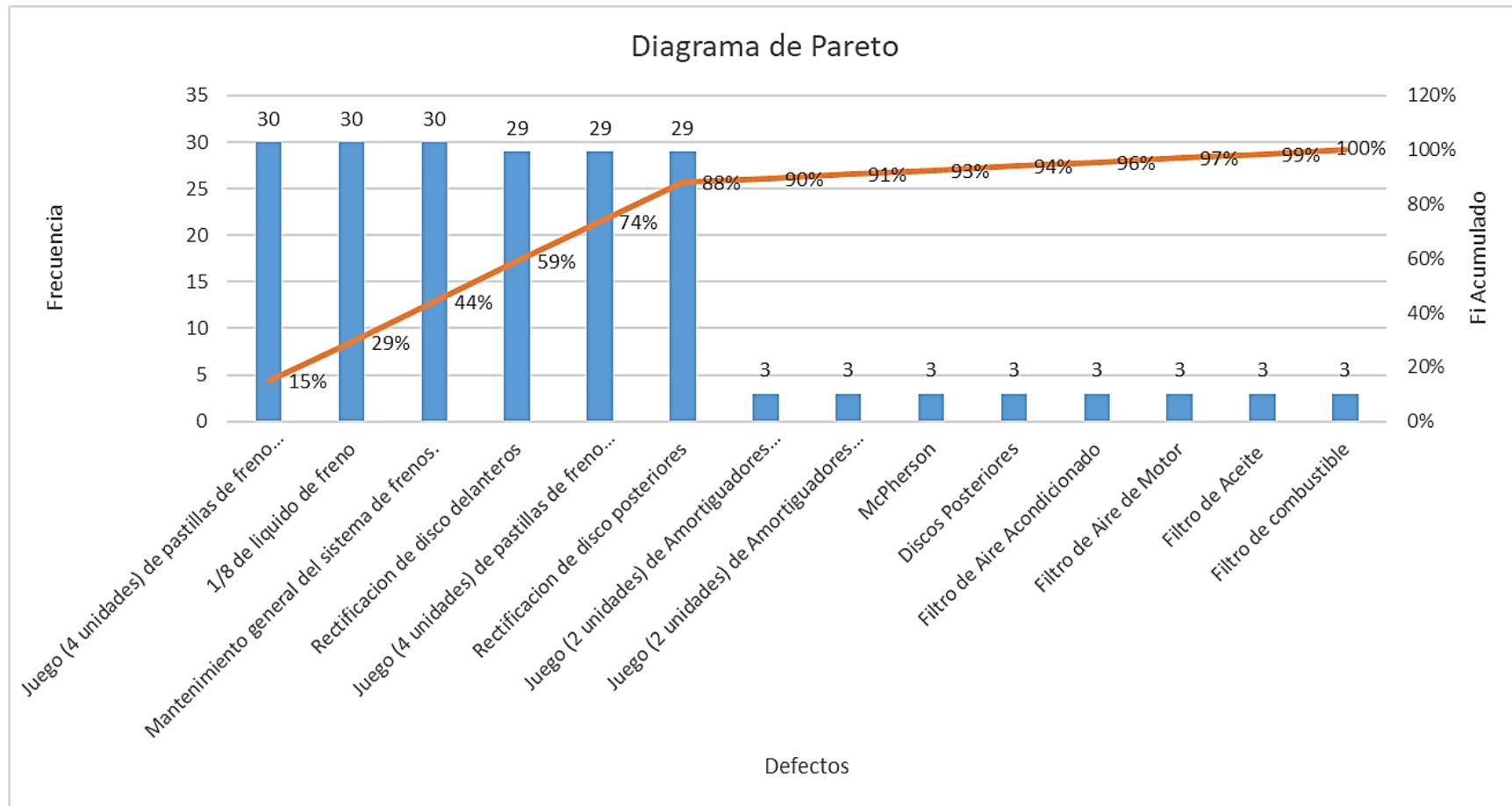


Figura 7. Diagrama de Pareto de los Fallos presentados por la muestra, n=30.

Asimismo, se encuestó a 30 conductores (principales operarios del equipamiento móvil), quienes dieron a conocer, la ocurrencia de fallas de freno delantero, sucede en el promedio total de 9,915.60 km.

### 5.6.1 Fallos en las Pastillas de Freno Delantero.

Actualmente de la muestra tomada, se conoce la ocurrencia de fallos en las pastillas de frenos delanteros, en 27 camionetas de la marca Volkswagen, y no presencia de fallos en la marca Ssang Young y Toyota, ver tabla 17.

*Tabla 17.*

Cantidad de Fallos de Pastillas de Freno Delantero de la Muestra.

Marca (año)	Con fallos	Sin fallos	Total
Ssang Yong (2016)		1	1
Toyota (2016)		2	2
Volkswagen (2019)	27		27
<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>3</b>	<b>30</b>

### 5.6.2 Fallos de Amortiguadores Delanteros y Posteriores.

Actualmente de la muestra tomada, se conoce la ocurrencia de fallos en los Amortiguadores Delanteros y Posteriores, en 3 camionetas de la marca Volkswagen, y no presencia de fallos en la marca Ssang Young y Toyota, ver tabla 18.

*Tabla 18.*

Cantidad de Fallos de Amortiguadores Delanteros y Posteriores de la Muestra.

Marca (año)	Con fallos	Sin fallos	Total
Ssang Yong (2016)		1	1
Toyota (2016)		2	2
Volkswagen (2019)	3	24	27
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>27</b>	<b>30</b>

## 5.7 Tiempo de Reparación de Pastillas de Frenos Delanteros y Amortiguadores Delantero

Para conocer el tiempo de reparación de las pastillas delanteras, amortiguadores delanteros y posteriores, fue dado a través de la experiencia de los conductores encuestados, quienes, en muchos casos, manifestaron que la demora se debe a que no se cuenta con un plan de mantenimiento. Asimismo, el 90% de los conductores indicaron que no cuenta con el plan de compras de pastillas de frenos delanteros, resultando como tiempo promedio de reparación, 0.19 días; para el caso de las camionetas que, si cuentan con plan de compras, los conductores mencionaron que el tiempo de reparación es equivalente a 0.17 y 0.21 días, como se observa en la Tabla 19 (0.17 días  $\leftrightarrow$  4 horas y 0.21 días  $\leftrightarrow$  5.00 horas, ver Tabla 20).

*Tabla 19.*

Resultados de Encuestados de la Muestra n=30 para las Pastillas de Frenos Delanteros.

Plan	Días	Cantidad	Frecuencia relativa
No	0.13	1	3%
	0.17	2	7%
	0.21	9	30%
	0.25	15	50%
Si	0.17	2	7%
	0.21	1	3%
Total		30	

*Tabla 20.*

Equivalencia de Días  $\leftrightarrow$  Horas.

Días	Horas
1.00	24.00
0.50	12.00
0.25	6.00
0.21	5.00
0.17	4.00
0.13	3.00
0.10	2.50
0.08	2.00
0.06	1.50

Del mismo modo, el 90% de los conductores indicaron que no cuenta con el plan de compras de amortiguadores delanteros, resultando como tiempo de reparación promedio 2.85 días; para el caso de las camionetas que, si cuentan con plan de compras, los conductores mencionaron que el tiempo de reparación es equivalente a 0.17 y 0.21 días, como se observa en la Tabla 21.

*Tabla 21.*

Resultados de Encuestados de la Muestra n=30 para los Amortiguadores Delanteros y Posteriores.

Plan	Días	Cantidad	Frecuencia relativa
No	0.10	1	3%
	0.13	1	3%
	0.17	8	27%
	0.21	8	27%
	0.25	5	30%
Si	0.21	2	7%
	0.17	1	3%
Total		30	

## 5.8 Análisis del Tiempo de Operatividad de la Muestra

La suscripción de los contratos N°89 y N°86 DIRECFIN-PNP – 2019, tuvo como fecha el 23 de septiembre del 2019, el cual contó con el plazo de entrega de 57 días calendarios, contabilizados a partir de la firma del mismo; no obstante, la empresa llegó a realizar, dicha entrega de las camionetas SUV 4x2, antes del plazo establecido. Cabe mencionar, que la operatividad de los vehículos se suscitó en el presente año; toda vez, que, desde el inicio de la recepción hasta la fecha de la puesta en marcha, se realizó el trámite de la tarjeta de propiedad, placas de rodaje y otros actos administrativos, con cargo a dar cumplimiento a las disposiciones del reglamento nacional de tránsito.

Asimismo, en el mes de octubre, se procedió a levantar la información del kilometraje de los vehículos de la muestra, a fin de conocer el promedio de recorrido mensual (km/mensual) por cada camioneta ver Anexo IV. Al respecto se obtuvo un promedio total de la muestra de 1,402.62 km/mensual. Cabe mencionar, que cada vehículo tiene un comportamiento

en recorrido, con distinciones particulares; toda vez, que cada vehículo esté asignado para las funciones laborales según la especialidad asignada. Por lo tanto, se realizó las operaciones estadísticas con cargo a conocer la distribución de frecuencia en recorrido de la muestra, conociéndose que, en el intervalo de [5,580.0-14,469.0> kilómetros se encuentra el mayor porcentaje de la muestra con 80%, el cual es equivalente a 24 camionetas; asimismo, en el intervalo de [14,470.0-59,9760.0> kilómetros se encuentra la cantidad de seis camionetas (ver Tabla 22).

Los cálculos se realización aplicando los siguientes pasos:

a. Determinar el rango

Valor Máximo –Valor Mínimo = Rango-> 8,920.0km – 5,580.0km = 53,340.0 km

b. Determinar el tipo y número de clases (intervalos).

Regla general:

Sturges: # clases = 1 + 3.3 log N -> # clases = 1+3.33log30 -> clases = 5.9 ≈ 6.00

c. Determinar la amplitud de la clase (A)

A = Rango / # clases -> A = 53,340.0 km / 6.0 ≈ 8,890.0 km

d. Establecer el extremo inferior y las fronteras (límites)

e. Calcular la marca de clase (mk): (Límite Inferior + Límite Superior) / 2 = mk

f. Contar el número de observaciones en cada clase (f).

*Tabla 22.*

Frecuencia del Kilometraje de las Camionetas.

Clase	Extremo Inferior	Extremo Superior	Límite Inferior	Límite Superior	Marca de Clase	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa	Frecuencia Acumulada
1	[5,580.0	14,469.0>	5,579.5	14,469.5	10,024.5	24	80%	80%
2	[14,470.0	23,359.0>	14,469.5	23,359.5	18,914.5	1	3%	83%
3	[23,360.0	32,249.0>	23,359.5	32,249.5	27,804.5	3	10%	93%
4	[32,250.0	41,139.0>	32,249.5	41,139.5	36,694.5	1	3%	97%
5	[41,140.0	50,029.0>	41,139.5	50,029.5	45,584.5	0	0%	97%
6	[50,030.0	59,9760.0>	50,029.5	59,976.5	55,003.0	1	3%	100%
Total						30.00		

Asimismo, en la Tabla 23, se observa que la mayor ocurrencia de fallas de freno delantero, se encuentra en la marca de clase 1, con la cantidad de 24 camionetas.

*Tabla 23.*

Marca de Clase en Kilometraje, Relacionado a la Cantidad de Fallos.

Clase	Extremo Interior	Extremo Superior	Cantidad de Fallos		
			Pastillas de Frenos Delanteros	Amortiguador Delantero	Amortiguador Posterior
1	[5,580.0	14,469.0>	24		
2	[14,470.0	23,359.0>	1	1	1
3	[23,360.0	32,249.0>	2	2	2
Total			27	3	3

Asimismo, se observa en la Figura 8, que en el intervalo de [6,641.0-15,354.0> se encuentran en el 80% de cantidad de muestra.

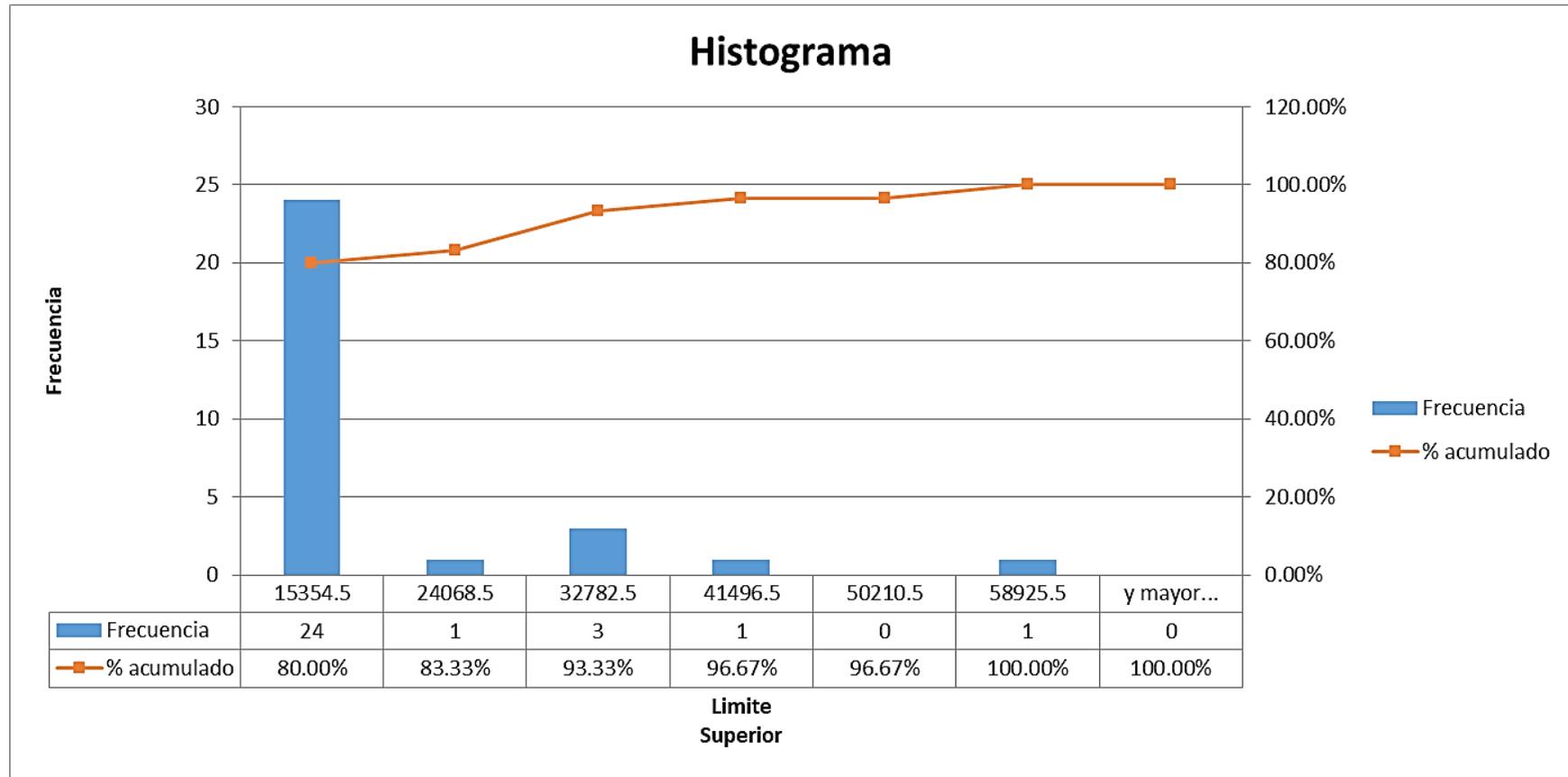


Figura 8. Cantidad de Vehiculo por cada Marca de Clase

## 5.9 Prueba de Hipótesis

### 5.9.1 Hipótesis 1

H1: El plan de compras e inventario en el juego de pastillas en el freno delantero de las camionetas, reduce el tiempo de reparación de fallos correctivos en una flota vehicular.

De la hipótesis N° 1, se tiene que hallar el vínculo entre la variable X1: Plan de compras e inventario en el juego de pastillas en el freno delantero y Y1: Tiempo de reparación de fallas en el juego de pastillas en el freno delantero, que se mide a través del indicador del “#tiempo de reparación de fallas en el juego de pastillas en el freno delantero”.

A continuación, se dará a conocer la relación entre ambas variables.

X1: Plan de compras e inventario en el juego de pastillas en el freno delantero.

Y1: Tiempo de reparación de fallas en el juego de pastillas en el freno delantero.

Considerando los datos obtenidos del tiempo de reparación por pastillas de freno, se realizó una prueba de normalidad, para descartar un análisis paramétrico. Los resultados, se muestran en la Tablas 24. Como se puede apreciar, los datos no siguen una distribución normal, ya que el p-valor es 0,00 por lo tanto se realizará un análisis no paramétrico.

*Tabla 24.*

Prueba de Normalidad para el Tiempo de reparación de las Pastillas de freno

Pruebas de normalidad							
Plan de Compras	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk			
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.	
Pastilla de Freno Delantero	0	,371	27	,000	,759	27	,000
	1	,385	3	,750	3	,000	

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Datos SPSS

Considerando este resultado de la prueba de normalidad, se procedió con una prueba chi-cuadrado, para comprobar la independencia de los datos, en cuanto al plan de compras. En la Tabla 25 se muestra el resultado, en el cual se puede apreciar, que se rechaza la hipótesis nula de independencia de los datos, ya que el p-valor es 0.00 por lo tanto los datos están asociados, es decir hay un grado de asociación entre el plan de compras y el tiempo de reparación de las pastillas de freno. En medida que exista el plan de compras, el tiempo de reparación se reduce.

*Tabla 25.*

Prueba Chi-cuadrado para el Tiempo de reparación de las Pastillas de freno

#### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	30,000 <sup>a</sup>	5	,000
Razón de verosimilitud	19,505	5	,002
Asociación lineal por lineal	16,578	1	,000
N de casos válidos	30		

a. 10 casillas (83,3%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,10.

Fuente: Datos SPSS

Del total de los encuestados; mencionaron que, si cuenta con un plan de compras de pastillas de freno delantero, el tiempo de reparación tendría como promedio 0.33 día, caso contrario el tiempo promedio resultaría de 2.30 días; asimismo, del total de las camionetas muestreadas se obtuvo que el 10% cuenta con un plan de compras, no obstante, el 90% aún no cuenta con un plan de compras. En tal sentido, observamos la relación creciente que en la medida que disponga de un plan de compras, la cantidad del tiempo de reparación será menor (ver Tabla 26)

Tabla 26.

Variabes de Plan de Compras de Pastilla de Freno Delantero y Promedio de Tiempo de Reparación.

Situación	Plan de Compras	Promedio en (días)
Si	10%	0.33
No	90%	2.30
Total	100%	2.63

### 5.9.2 Hipótesis 2

H2: El plan de compras e inventario del amortiguador delantero de las camionetas, reduce el tiempo de reparación de fallos correctivos en una flota vehicular.

De la hipótesis N°1, se tiene que hallar el vínculo entre la variable X2: Plan de compras e inventario del amortiguador delantero y Y2: Tiempo de reparación de fallas del amortiguador delantero, que se mide a través del indicador del “#tiempo de reparación de fallas de amortiguador delantero”.

X2: Plan de compras e inventario del amortiguador delantero

Y2: Tiempo de reparación de fallas del amortiguador delantero

A continuación, se dará a conocer la relación entre ambas variables.

Para lo cual, en primer lugar, se descarta un análisis paramétrico, realizando una prueba de normalidad. La prueba de normalidad de Kolmogorov y Smirnov, se realiza a todos los datos, cuyo resultado se muestra en la Tabla 27, en la cual se puede ver que el p-valor es 0.00 llegando a la conclusión que los datos no siguen una distribución normal.

Tabla 27.

Prueba de Normalidad para el Tiempo de reparación de Amortiguadores delanteros

		Pruebas de normalidad					
		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
Plan de Compras		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Amortiguadores delanteros	No	,371	27	,000	,759	27	,000
	Si	,385	3	.	,750	3	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Datos SPSS

En base a estos resultados, se realiza un análisis no paramétrico, para comprobar la independencia de los datos. La prueba que se utiliza para comprobar la independencia de los datos, es una prueba chi-cuadrado. El resultado de la prueba se muestra en la Tablas 28. Como se puede apreciar, que se rechaza la hipótesis nula de independencia de los datos, porque el p-valor es igual a 0,00 en consecuencia, existe un grado de asociación entre el plan de compras y el tiempo de reparación de los amortiguadores delanteros. Si existe un plan de compras, el tiempo de reparación de amortiguadores delanteros, se reduce.

### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	30,000 <sup>a</sup>	5	,000
Razón de verosimilitud	19,505	5	,002
Asociación lineal por lineal	16,010	1	,000
N de casos válidos	30		

a. 10 casillas (83,3%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,10.

Fuente: Datos SPSS

Del total de los encuestados; mencionaron que, al contar con un plan de compras de amortiguador delantero, el tiempo de reparación tendría como promedio 0.2 días, caso contrario el tiempo promedio resultaría de 2.81 días; asimismo, del total de las camionetas muestreadas se obtuvo que el

10% cuenta con un plan de compras, no obstante, el 90% aún no cuenta con un plan de compras. En tal sentido, de modo similar que la hipótesis 1, observamos la relación creciente que en la medida que disponga de un plan de compras, la cantidad del tiempo de reparación será menor (ver Tabla 29).

*Tabla 28.*

Variables de Plan de Compras de Amortiguadores Delanteros y Promedio de Tiempo de Reparación.

	Plan de Compras	Promedio en (días)
Si	10%	0.20
No	90%	2.81
Total	100%	3.01

En resumen, se puede decir que la reducción del tiempo de reparación de las pastillas de freno es del 86% y la reducción del tiempo de reparación de los amortiguadores es del 93%, tal como se aprecia en la Tabla 30.

*Tabla 29.*

Resumen del impacto de la mejora en el tiempo de reparación.

Descripción	Con Plan de Compras (días)	Sin Plan de compras (días)	Reducción en el tiempo de reparación
Tiempo de reparación de Pastilla de Freno Delantero	0.33	2.33	86%
Tiempo de reparación de Amortiguadores Delanteros	0.20	2.81	93%

Fuente: Datos de la empresa. Elaboración propia

## 5.10 Propuesta de Solución

Se procederá analizar el comportamiento de la cantidad de camionetas que no cuenta el plan de compras de repuestos de pastillas de frenos delanteros, amortiguadores delanteros y posteriores.

### 5.10.1 Análisis de las 27 camionetas que no cuentan con el Plan de Compras de Repuesto de Pastillas de Frenos Delanteros, Amortiguadores Posteriores y Delanteros

Por lo tanto, se realizó las operaciones estadísticas con cargo a conocer la distribución de frecuencia en recorrido de las 27 camionetas que no cuentan con un plan de repuestos, siendo la nueva muestra ( $n=27$ ), conociéndose que, en el intervalo de  $[6,641.0-10,024.0]$  kilómetros se encuentra el mayor porcentaje de la muestra con 41%, el cual es equivalente a 11 camionetas; asimismo, en el intervalo de  $[23,561.0-26,945.0]$  kilómetros se encuentran dos camionetas, siendo este último, la marca de clase que representa, camionetas con mayor kilometraje. (ver Tabla 31).

Los cálculos se realizaron aplicando los siguientes pasos:

- a. Determinar el rango
- b. Valor Máximo – Valor Mínimo = Rango  $\rightarrow 26,940.0 \text{ km} - 6,641.0 \text{ km} = 20,299.0 \text{ km}$
- c. Determinar el tipo y número de clases (intervalos).
- d. Regla general:
- e. Sturges:  $\# \text{ clases} = 1 + 3.3 \log N \rightarrow \# \text{ clases} = 1 + 3.33 \log 30 \rightarrow \text{clases} = 5.72 \approx 6.00$
- f. Determinar la amplitud de la clase (A)
- g.  $A = \text{Rango} / \# \text{ clases} \rightarrow A = 20,299.0 \text{ km} / 6.0 \approx 3,384.0 \text{ km}$
- h. Establecer el extremo inferior y las fronteras (límites)
- i. Calcular la marca de clase ( $m_k$ ):  $(\text{Límite Inferior} + \text{Límite Superior}) / 2 = m_k$
- j. Contar el número de observaciones en cada clase (f).

*Tabla 30.*

Frecuencia del Kilometraje de las Camionetas.

Clase	Extremo Interior	Extremo Superior	Límite Inferior	Límite Superior	Marca de Clase	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa	Frecuencia Acumulada
1	[6,641.0	10,024.0>	6640.5	10024.5	8332.5	11	41%	41%
2	[10,025.0	13,408.0>	10024.5	13408.5	11716.5	8	30%	70%
3	[13,409.0	16,792.0>	13408.5	16792.5	15100.5	6	22%	93%
4	[16,793.0	20,176.0>	16792.5	20176.5	18484.5	0	0%	93%
5	[20,177.0	23,560.0>	20176.5	23560.5	21868.5	0	0%	93%
6	[23,561.0	26,945.0>	23560.5	26944.5	25252.5	2	7%	100%
Total						27.00		

### 5.10.2 La Tendencia del recorrido en kilómetros de las Camionetas (n=27)

Se procedió a realizar, la tendencia del recorrido de la muestra (n=27), según clasificación por cada marca de clases, encontrándose que, el promedio de recorrido mensual de cada camioneta para la marca de clase 1, ver Tabla 31; cabe mencionar, para el siguiente análisis se accedió a la operatividad de las camionetas de los meses de agosto, setiembre y octubre. Asimismo, de manera similar se realizó la tendencia para las siguientes marcas de clases, ver Tabla 32, 33 y 34.

*Tabla 31.*

Promedio de recorrido (km) de cada Vehículo de la Marca de Clase 1 - [6,641.0-10,024.0> de Oct 2020-Dic 2021.

Placa	Promedio de recorrido mensual (km)
EPF-872	604
EPF-857	806
EPF-845	758
EPF-894	574
EPF-868	1107
EPF-822	1014
EPF-879	827
EPF-809	719
EPF-814	694
EPF-856	1077
EPF-812	694

*Tabla 32.*

Promedio de recorrido (km) de cada Vehículo de la Marca de Clase 2 - [10,025.0-13,408.0> de Oct 2020-Dic 2021.

Placa	Promedio de recorrido mensual (km)
EPF-854	1151
EPF-895	998
EPF-882	1229
EPF-862	874
EPF-873	1052
EPF-843	1193
EPF-884	1598
EPF-880	2045

*Tabla 33.*

Promedio de recorrido (km) de cada Vehículo de la Marca de Clase 3 - [13,409.0-16,792.0> de Oct 2020-Dic 2021.

Placa	Promedio de recorrido mensual (km)
EPF-852	1557
EPF-810	1419
EPF-846	741
EPF-832	1378
EPF-853	1506
EPF-825	2311

*Tabla 34.*

Promedio de recorrido (km) de cada Vehículo de la Marca de Clase 6 - [23,561.0-26,945.0>de Oct 2020-Dic 2021.

Placa	Promedio de recorrido mensual (km)
EPF-816	1104
EPF-820	1074

### 5.10.3 Kilometraje del Tiempo de Ocurrencia de los Fallos

Para el presente punto, se realizó la encuesta a los conductores de las camionetas, a fin de conocer, según la experiencia que han suscitado en el tiempo de servicio, cada cuanto kilómetro sucede la fallas en las pastillas de frenos delanteros y posteriores.

*Pastillas de frenos delanteros.* En la Tabla 36, se observa que la mayor ocurrencia de fallos, se suscita en 8,000.00 km, equivalente al 22% de las respuestas de los encuestados, asimismo se ha obtenido un promedio de 7726.00 km, ver Tabla 37.

*Tabla 35.*

Frecuencia de Ocurrencia de Fallos en las Pastillas de Frenos Delanteros.

Kilometraje	Cantidad	Frecuencia Relativa
6,000	1	4%
7,000	4	15%
7,200	1	4%
7,300	1	4%
7,500	4	15%
7,600	1	4%
7,800	1	4%
8,000	6	22%
8,100	1	4%
8,200	3	11%
8,500	4	15%
Total	27	

*Tabla 36.*

Medidas de Dispersión Central y Límites de los Resultados de la Encuesta.

Medida	Kilometraje
Moda	8,000.00
Mediana	8,000.00
Promedio	7,726.00
Límite Mínimo	6,000.00
Límite Máximo	8,500.00

*Amortiguadores delanteros y posteriores.* En la Tabla 38, se observa que la mayor ocurrencia de fallos, se suscita en 75,000.00 km y 78,000 km,

equivalente al 22% de las respuestas de los encuestados; asimismo, se ha obtenido un promedio de 69,667.00 km, ver Tabla 39.

*Tabla 37.*

Frecuencia de Ocurrencia de Fallos en los Amortiguadores Delanteros y Posteriores

Kilometraje	Cantidad	Frecuencia Relativa
20,000	1	4%
22,000	1	4%
25,000	1	4%
70,000	1	4%
72,000	1	4%
74,000	4	15%
75,000	6	22%
76,000	4	15%
77,000	2	7%
78,000	6	22%
Total	27	

*Tabla 38.*

Medidas de Dispersión Central y Límites de los Resultados de la Encuesta.

Medida	Kilometraje
Moda	75,000
Mediana	75,000
Promedio	69,667
Límite Mínimo	20,000
Límite Máximo	78,000

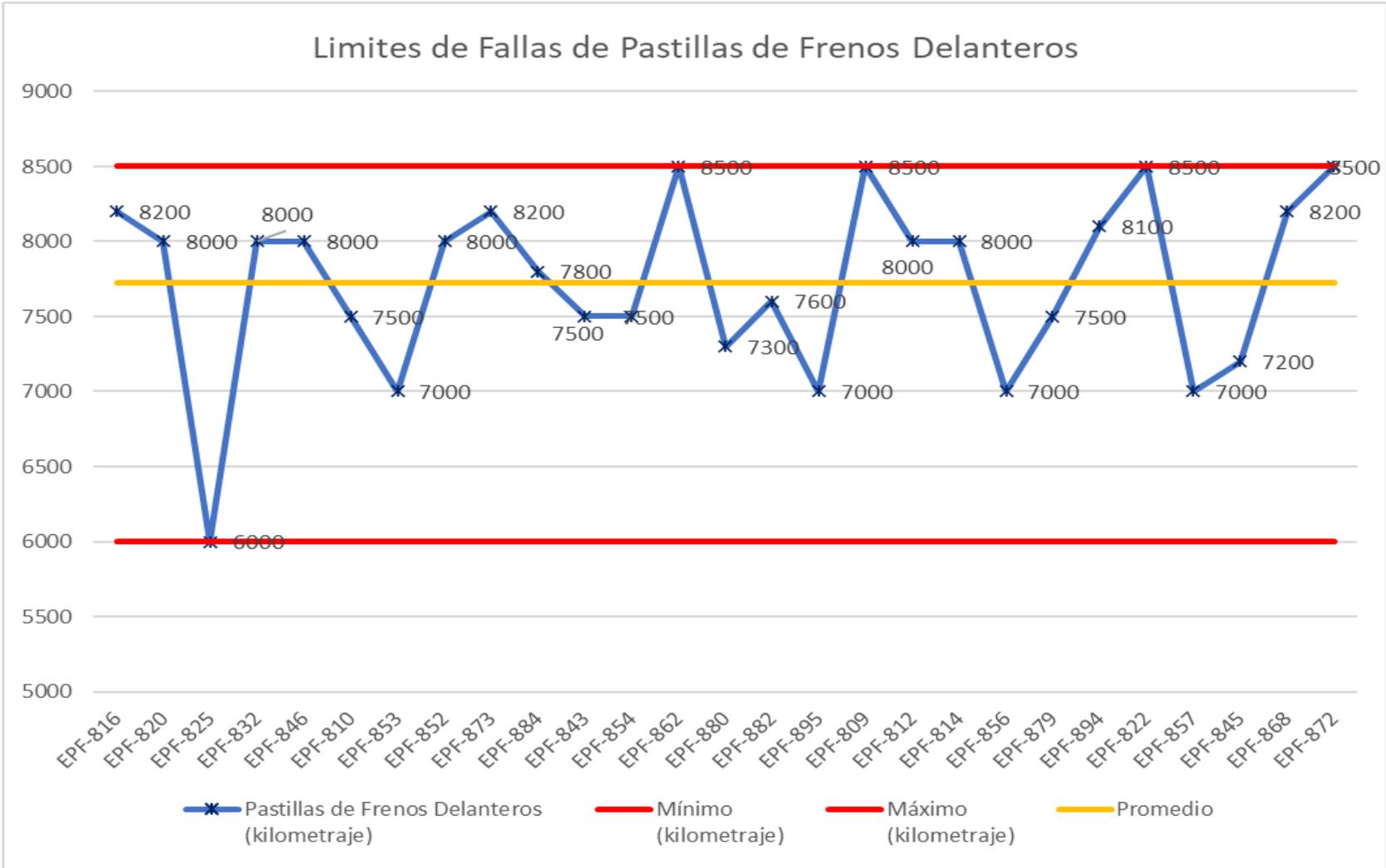


Figura 9. Tabla de Limites Superior e Inferior, del Resultado de los Conductores Encuestados, para las Pastillas de Frenos Delanteros.

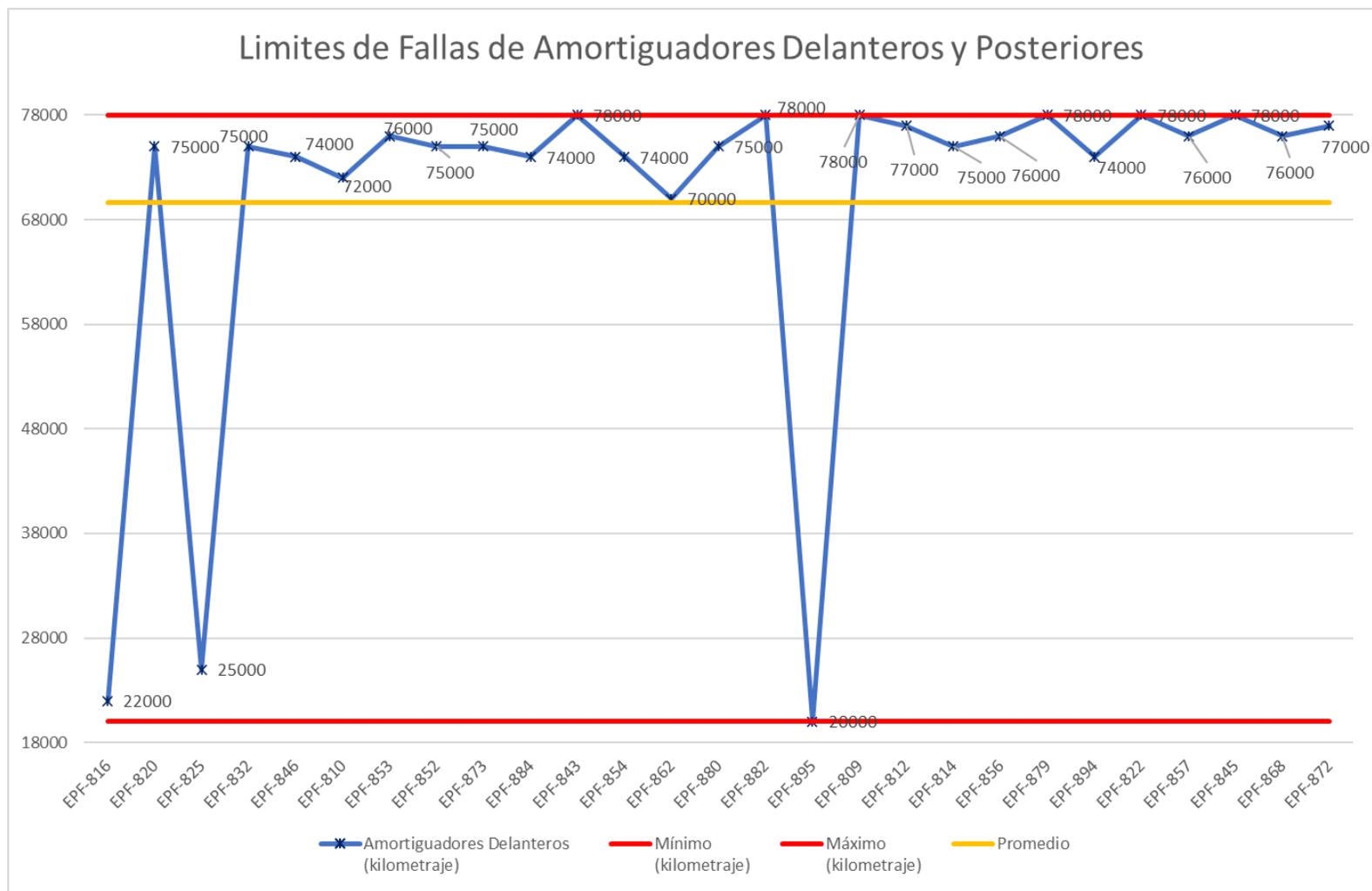


Figura 10. Tabla de Límites Superior e Inferior, del Resultado de los Conductores Encuestados, para los Amortiguadores Delanteros y

#### 5.10.4 Kilometraje de la Ocurrencia de Fallos por cada Marca de Clase

La clasificación por cada marca de clase, nos permite agrupar a las camionetas según el recorrido pronosticado; entonces para el presente caso, se tomará el mayor promedio del recorrido de cada camioneta perteneciente a una marca de clase; y esto es dado porque es aquella camioneta, quien presentará la primera ocurrencia de fallo, ya sea, en las pastillas de freno delantero, amortiguadores posteriores y delanteros (ver Tabla 40).

*Tabla 39.*

Selección de Kilometraje de la Primera Ocurrencia de Fallos por Marca de Clase.

Clase	Extremo Interior	Extremo Superior	Máximo Promedio de Recorrido
1	[6,641.0	10,024.0>	1,107
2	[10,025.0	13,408.0>	2,045
3	[13,409.0	16,792.0>	2,311
6	[23,561.0	26,945.0>	2,157

#### 5.10.5 Tiempo de Ocurrencia de Fallos por cada Marca de Clase

Se tomará en cuenta los datos del promedio mensual de recorrido (km/mes) y kilometraje de la ocurrencia de falla (km), con la finalidad de conocer, solo tiempo de ocurrencia de fallos. Vale decir, cada cuanto tiempo sucederá el primer fallo por cada marca de clase. Siendo este el primer indicador a visorio, para dar inicio a la ocurrencia de fallos.

*Pastillas de freno delanteros.* En la Tabla 41, se observa, que, al haber efectuado la división entre el tiempo promedio mensual de recorrido entre la ocurrencia de fallo, se obtiene el tiempo de ocurrencia en meses, a fin de conocer la certeza de cada valor, se realizó la conversión a días. En tal sentido, se obtuvo, que la primera marca de clase, el evento de ocurrencia del primer fallo, será dado cada 209,4 días.

Tabla 40.

Tiempo de Ocurrencia del fallo (días) por cada Marca de Clase – Pastillas de Freno Delanteros.

Clase	Extremo inferior	Extremo superior	Promedio mensual recorrido (km/mes)	Ocurrencia de Fallo (km)	Tiempo de Ocurrencia de Fallo (meses)	Tiempo de Ocurrencia de Fallo (días)
1	6,641	10,024	1,107	7,726	7.0	209.4
2	10,025	13,408	2,045	7,726	3.8	113.3
3	13,409	16,792	2,311	7,726	3.3	100.3
6	23,561	26,945	2,157	7,726	3.6	107.5

*Amortiguadores delanteros y posteriores.* En la Tabla 42, se observa, que, al haber efectuado la división entre el tiempo promedio mensual de recorrido entre la ocurrencia de fallo, se obtiene el tiempo de ocurrencia en meses, a fin de conocer la certeza de cada valor, se realizó la conversión a días. En tal sentido, se obtuvo, que la primera marca de clase, el evento de ocurrencia del primer fallo, será dado cada 1,888.0 días.

Tabla 41.

Tiempo de Ocurrencia del fallo (días) por cada Marca de Clase – Amortiguadores Delanteros y Posteriores.

Clase	Extremo inferior	Extremo superior	Promedio mensual recorrido (km/mes)	Ocurrencia de Fallo (km)	Tiempo de Ocurrencia de Fallo (meses)	Tiempo de Ocurrencia de Fallo (días)
1	6,641	10,024	1,107	69,667	62.9	1,888.0
2	10,025	13,408	2,045	69,667	34.1	1,022.0
3	13,409	16,792	2,311	69,667	30.1	904.4
6	23,561	26,945	2,157	69,667	32.3	968.9

### 5.10.6 Cronograma de Ocurrencias de Fallos

En la Figura 11, se observa la ocurrencia de fallos de las camionetas, siendo la marca de clase 1, quien presente fallos de pastillas de frenos delanteros, a partir del mes de mayo de 2021, y para la marca de clase 2, 3 y 6; y para los amortiguadores delanteros y posteriores

Clase	Extremo Interior	Extremo Superior	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa	Feb-21	May-21	Jun-21	Ago-21	Set-21	Oct-21	Dic-21	Jun-22	Jul-22
1	6641	10024	11	41%		35					35		35
2	10025	13408	8	30%	26		26			26			
3	13409	16792	6	22%	19	19		19					
6	23561	26945	2	7%	6		6		6				
		<b>Muestra</b>	<b>27</b>		<b>51</b>	<b>54</b>	<b>32</b>	<b>19</b>	<b>6</b>	<b>26</b>	<b>35</b>		
		<b>Poblacion</b>	<b>86</b>							<b>Total</b>	<b>225</b>		

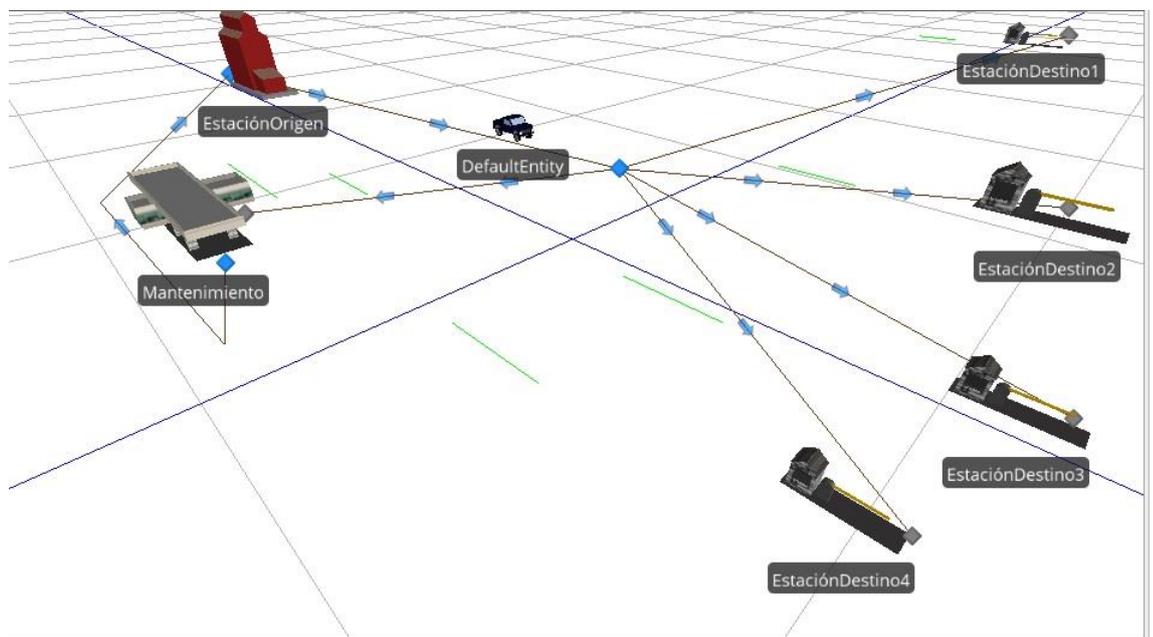
  

Clase	Extremo Interior	Extremo Superior	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa	Abr-23	Jun-23	Ago-23	Oct-23	Dic-23	Ene-26	Jun-26	Jul-26	Set-26
1	6641	10024	11	41%			26		26	35		35	35
2	10025	13408	8	30%			19						26
3	13409	16792	6	22%	19		19			19			
6	23561	26945	2	7%		6		6			6		
		<b>Muestra</b>	<b>27</b>					Subtotal	102			Subtotal	156
		<b>Poblacion</b>	<b>86</b>										

Figura 11. Cronograma de Ocurrencias de Fallos

### 5.10.7 Simulación de la propuesta

En la Figura 12, se observa la simulación realizada, con la propuesta de solución. Esta simulación, se realizó para comprobar el cronograma, y como se puede apreciar, las unidades motorizadas, llegan al mantenimiento y su tiempo de proceso es menor al día, ya sea el mantenimiento por pastillas de freno como por cambio de amortiguadores. Para simular el modelo se usó el Simio, como software especializado en simulación.



*Figura 12. Modelos de Simulación de ocurrencia de fallas*

Fuente: Simulación en Simio

## CONCLUSIONES

1. La primera conclusión a la cual se llega en la presente tesis, considerando la hipótesis específica 1, como se puede apreciar en la Tabla 30, el plan de compras e inventario en el juego de pastillas en el freno delantero de las camionetas, reduce el tiempo de reparación de fallos correctivos en la flota vehicular de la institución, en 86% del tiempo normal.
2. La segunda conclusión a la que se llega en esta investigación, tomando en cuenta la hipótesis específica 2, como se muestra en la Tabla 30, el plan de compras e inventario del amortiguador delantero de las camionetas, reduce el tiempo de reparación de fallos correctivos en una flota vehicular, en 93% del tiempo inicial.
3. La tercera conclusión, que se presenta en esta tesis, relacionada a la hipótesis general, se confirma que el plan de compras e inventario de las camionetas, reduce el tiempo de reparación de fallos correctivos en la flota vehicular, de la institución, como se puede apreciar en la Tabla 30. El tiempo de reparación por pastillas de freno delantero, pasó de 2.3 días a 0.33 días, y el tiempo de reparación por amortiguadores delanteros, pasó de 2.81 días a 0.2 días.

## RECOMENDACIONES

1. Para las siguientes adquisiciones de cualquier tipo de intervención (camionetas, recursos balísticos, etc.) se recomienda considerar un presupuesto para la adquisición del sistema de mantenimiento preventivo general de los mecanismos adquiridos.
2. En otras dependencias del estado, los planes de adquisiciones de unidades, recomendamos considerar el mantenimiento de los mismo, realizando cálculos para determinarlos e incluirlos en las negociaciones de la adquisición
3. Realizar otras investigaciones, para determinar qué tiempo, del tiempo de vida de la unidad, es rentable, mantener un sistema de mantenimiento. De esta forma se tomaría en cuenta, un plan o periodo de compras.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barrios, J. & Méndez, M. (2012). Propuesta de mejoramiento del proceso de compras, teniendo en cuenta su integración con los procesos comercial y planeación de producción para la empresa Artprint Ltda. Tesis de grado. Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ingeniería, Ingeniería Industrial. Bogotá, Colombia.
- Bao, M., & Melanie, T. (2019). Mejora de la productividad y reducción de costos en una empresa productora de moldes de panetón de Lima Metropolitana. Lima. (tesis de pregrado). Universidad Ricardo Palma.
- Bernal T. (2006). *Metodología de la investigación para administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. Pearson Educación.
- Bohorquez, E. C., & Puello, R. A. (2013). Diseño de un modelo de gestión logística para mejorar la eficiencia organizacional de la empresa CORPISOS S.A. en el municipio de Turbaco. Universidad de Cartagena. Cartagena, Colombia.
- Cancino H. (2016). *Diseño de una suspensión para un vehículo automóvil Toyota Yaris 2008 basado en un amortiguador magneto reológico en la región de Puno* (tesis de pregrado). Universidad Nacional del Altiplano. Perú.
- Domínguez S. & Ferrer R. (2018). *Sistemas de Transmisión y Frenado*. Editex.
- Elías, C. (2014). Control de Procesos en Mantenimiento. Panamá: Copimera.
- Garza M. (2007). *Manual de Técnicas de Investigación para Estudiantes de Ciencias Sociales y Humanidades*. El Colegio de México.
- González, F. (2009). Teoría y Práctica del Mantenimiento Industrial Avanzado. Madrid, España: FC Editorial.
- Jiménez P. (1998). *Metodología de la Investigación Elementos Básicos para al Investigación Clínica*. Ciencias Médicas del Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas.
- Instituto Mexicano para la Competitividad A.C. (2012). Guía Práctica de Compras Públicas. Recuperado <https://www.cofece.mx/guia-practica-de-compras-publicas-recomendaciones-para-comprar-bien-a-nivel-estatal-por-imco/>
- Largo, A. (2018). Propuesta de mejoramiento proceso de compras en American School Way. Tesis de grado. Corporación Universitaria Minuto de Dios, Campo de Ingenierías, Tecnología en Logística, Centro Regional Soacha. Bogotá, Colombia.

- Marti P. (1993). *Frenos ABS*. Boixareu Editores
- Maza R. (2016). *Diseño cinemático y dinámico del sistema de suspensión para vehículo de competición formula student*  
(tesis de pregrado). Universidad Cantabria. España.
- Mendez, H. (2017). Aplicación de las contrataciones para mejorar la atención de las áreas usuarias de la sociedad de beneficencia pública de Trujillo.  
(tesis de pregrado). Universidad Nacional de Trujillo.
- Mercado, H. (2004). *Compras: Principios y aplicaciones*. Lumisa.
- Ministerio de Educación del Gobierno de Chile (2014). *Manual de Procedimiento Unidad de Compras y Contrataciones*.  
Recuperado <https://www.conicyt.cl/wp-content/uploads/2014/07/MANUAL-DE-COMPRAS-DAF-2014.pdf>
- Ministerio de Economía y Finanzas del Gobierno de Perú (2019). *Texto Único Ordenado de la Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado*.  
Recuperado [https://portal.osce.gob.pe/osce/sites/default/files/Documentos/legislacion/ley/2018\\_DL1444/TUO\\_ley-30225-DS-082-2019-EF.pdf](https://portal.osce.gob.pe/osce/sites/default/files/Documentos/legislacion/ley/2018_DL1444/TUO_ley-30225-DS-082-2019-EF.pdf)
- Montoya, S. (2017). Diseño de un plan de mantenimiento preventivo para la Empresa estructuras del Kafee. Tesis de grado. Universidad Tecnológica de Pereira, Facultad de Ingeniería Mecánica. Pereira, Colombia.
- Naghi N. (2005). *Metodología de la Investigación*. Limusa Noriega Editores.
- Osorio, A. (2017). Plan de mejora en el proceso de compras y suministros en la empresa Inverbosques S.A. Tesis de grado. Institución Universitaria Tecnológico de Antioquia, Facultad de Ciencias Administrativas y Economicas, Administracion Financiera. Medellin, Colombia.
- Reza, B. (1997). *Ciencia metodología e investigación*. Longman de México editores, S.A.
- Rojas S. (2002). *Investigación Social Teoría y Praxis*. Folios Universitarios.
- Ross, S. (2005). *Introducción a la estadística*. Editorial Reverté, S.A.
- Salvador, K. (2017). Planificación de compras e influencia en reducción de costos de adquisición de materiales en la empresa fabricaciones metálicas Carranza S.A.C. - Sede Trujillo 2015. (tesis de pregrado). Universidad Nacional de Trujillo.
- Sánchez, F., Pérez, A., Sancho, J. & Rodríguez, P. (2007). *Mantenimiento Mecánico de Máquinas*. Madrid, España: Universitat Jaume.

- Sayago, V. (2019). Proceso de compras públicas de medicamentos bajo la modalidad de subasta inversa: caso CENARES  
(tesis de pregrado). Pontificia Universidad Católica del Perú
- Sone, E. S. (2015). Implementación de un sistema de información logística para la gestión de insumos y productos de una empresa del rubro de panadería y pastelería. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima, Perú.
- Toro, I. (2006). *Método y conocimiento: metodología de la investigación*. Fondo editorial Universidad EAFT
- Usco, W. (2014). Diagnóstico y mejora de la logística en una distribuidora de materiales de construcción en la región Junín. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima, Perú.
- Verastegui, D. (2018). Diseño e implementación de un plan de gestión de inventarios de repuestos automotrices para incrementar el valor económico agregado en la empresa Crosland. (tesis de pregrado). Universidad Tecnológica del Perú – Perú.

## ANEXOS

### ANEXO I. MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO DE INVESTIGACIÓN	PLAN DE COMPRAS E INVENTARIO PARA REDUCIR EL TIEMPO DE REPARACIÓN DE FALLOS CORRECTIVOS DE CAMIONETAS DE UNA FLOTA VEHICULAR				
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES GENERALES	INDICADORES	METODOLOGÍA
¿Cuánto impacta la planificación de las compras e inventario sobre el tiempo de reparación de fallas de las camionetas de una flota vehicular?	Cuantificar el impacto de la planificación de las compras e inventario de las camionetas sobre el tiempo de reparación de fallas de una flota vehicular	El plan de compras e inventario de las camionetas, reduce el tiempo de reparación de fallos correctivos en una flota vehicular.	<p style="text-align: center;"><b>VARIABLE 1</b></p> <p style="text-align: center;">X: Plan de compras e inventario</p> <p style="text-align: center;"><b>VARIABLE 2</b></p> <p style="text-align: center;">Y: Tiempo de reparación de fallas</p>	<p style="text-align: center;"><b>INDEPENDIENTE</b></p> <p style="text-align: center;">% del nivel de cumplimiento del plan de compras e inventario</p> <p style="text-align: center;"><b>DEPENDIENTE</b></p> <p style="text-align: center;"># Tiempo de reparación de fallas al mes</p>	<p><b>Tipo:</b> Aplicada</p> <p><b>Nivel:</b> Explicativo - Predictivo</p> <p><b>Tipos de Diseño:</b> No experimental</p> <p><b>Enfoque:</b> Cuantitativo</p> <p><b>Población:</b> 111 camionetas</p>
¿Cuánto impacta la planificación de las compras e inventario sobre el tiempo de reparación de fallas en el juego de pastillas en el freno delantero de las camionetas de una flota vehicular?	Cuantificar el impacto de la planificación de las compras e inventario en el juego de pastillas en el freno delantero de las camionetas sobre el tiempo de reparación de fallas de una flota vehicular	El plan de compras e inventario en el juego de pastillas en el freno delantero de las camionetas, reduce el tiempo de reparación de fallos correctivos en una flota vehicular	<p style="text-align: center;"><b>VARIABLE ESPECÍFICA 1</b></p> <p style="text-align: center;">X1: Plan de compras e inventario en el juego de pastillas en el freno delantero</p> <p style="text-align: center;">Y1: Tiempo de reparación de fallas en el juego de pastillas en el freno delantero</p>	<p style="text-align: center;"><b>INDEPENDIENTE</b></p> <p style="text-align: center;">% del nivel de cumplimiento del plan de compras e inventario en el juego de pastillas en el freno delantero</p> <p style="text-align: center;"><b>DEPENDIENTE</b></p> <p style="text-align: center;"># tiempo de reparación de fallas en el juego de pastillas en el freno delantero</p>	<p><b>Muestra:</b> 30 camionetas</p> <p><b>UNIDAD DE ANALISIS:</b> La camioneta</p> <p><b>Técnica de recolección de datos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Observaciones de campo de la realidad registrados en el sistema de información de las camionetas</li> <li>- Histórico de repuestos consumidos por la flota</li> <li>- Histórico de tiempo de paradas por falta de repuesto</li> </ul>
¿Cuánto impacta la planificación de las compras e inventario sobre el tiempo de reparación de fallas del amortiguador delantero de las camionetas de una flota vehicular?	Cuantificar el impacto de la planificación de las compras e inventario del amortiguador delantero de las camionetas sobre el tiempo de reparación de fallas de una flota vehicular	El plan de compras e inventario del amortiguador delantero de las camionetas, reduce el tiempo de reparación de fallos correctivos en una flota vehicular	<p style="text-align: center;"><b>VARIABLES ESPECÍFICAS 2</b></p> <p style="text-align: center;">X2: Plan de compras e inventario del amortiguador delantero</p> <p style="text-align: center;">Y2: Tiempo de reparación de fallas del amortiguador delantero</p>	<p style="text-align: center;"><b>INDEPENDIENTE</b></p> <p style="text-align: center;">% del nivel de cumplimiento del plan de compras e inventario del amortiguador delantero</p> <p style="text-align: center;"><b>DEPENDIENTE</b></p> <p style="text-align: center;"># tiempo de reparación de fallas del amortiguador delantero</p>	<p><b>Técnica de procesamiento de datos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Diagrama de Operaciones del proceso</li> <li>Flujo de proceso</li> <li>Diagrama de Pareto</li> <li>Estadísticas de frecuencia</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

## ANEXO II. ENCUESTA

<u>Encuesta</u>	
Según su experiencia sucita en la prestación de servicio en esta Unidad, debera responder las siguientes preguntas.	
<i>Nota: Escribir en dígitos el valor del número.</i>	
1	¿Cada cuanto kilometraje se presenta la ocurrencia de falla por desgaste en el juego de pastillas en el freno delantero? _____
2	¿Cada cuanto de kilometraje se presenta la ocurrencia de falla por desgaste en el amortiguador delantero? _____
3	¿Cada cuanto de kilometraje se ha presentado la ocurrencia de falla por desgaste en el amortiguador posterior? _____
4	¿Cuanto kilometraje aproximado recorre por día? _____
5	¿Cuanto es el tiempo (días) promedio de reparación por fallas del desgaste en el juego de pastillas en el freno delantero? _____
6	¿Cuanto es el tiempo (días) promedio de reparación por fallas del desgaste en el amortiguador delantero? _____
7	¿Cuanto es el tiempo (días) promedio de reparación por fallas del desgaste en el amortiguador posterior? _____
Gracias por su tiempo.	

Fuente: Elaboración propia

### ANEXO III. ENTREVISTA

<u>Entrevista</u>	
<b>Dirigido a: Personal Administrativo del Área</b>	
Fecha: _____	Experiencia laboral: _____
Cargo que desempeña: _____	
Entidad que labora: _____	
1	¿Actualmente existe un plan de compras o mediante que tipo de modalidad se realiza la atención del cambio de pastillas de frenos?
2	¿Cuál es la brecha que no esta cubierta (el caso exista)?
3	¿Nos puede indicar el grado de cumplimiento del plan que se esta ejecutando a la fecha?
4	¿Actualmente existe un plan de compras o mediante que tipo de modalidad se realiza la atención de cambio de amortiguador delantero?
5	¿Actualmente existe un plan de compras o mediante que tipo de modalidad se realiza la atención de cambio de amortiguador posterior?
6	¿Ha habido ocurrencias de fallas por desgaste en el juego de pastillas en el freno delantero?
7	¿Cuál es el tiempo promedio de reparación de fallas en el juego de pastillas en el freno delantero?
8	¿Ha habido ocurrencias de fallas por desgaste en el amortiguador posterior?
9	¿Cuál es el tiempo promedio de reparación de fallas en el amortiguador posterior?
10	¿Ha habido ocurrencias de fallas por desgaste en el amortiguador posterior?
11	¿Cuál es el tiempo promedio en días de reparación de fallas en el amortiguador posterior?
Tiempo de duración de la entrevista: _____	
Gracias por su tiempo	

Fuente: Elaboración propia

## ANEXO IV. DATOS DE LA MUESTRA

### Febrero-Octubre

N°	Placa	Kilmetraje	Promedio de Recorrido (km/mes)
1	EPF-402	58920	6546.67
2	EPE-578	33670	3741.11
3	EPF-298	28255	3139.44
4	EPF-816	24781.00	2753.44
5	EPF-820	24327.00	2703.00
6	EPF-853	15794.00	1754.89
7	EPF-832	15148.00	1683.11
8	EPF-846	15068.00	1674.22
9	EPF-825	15000.00	1666.67
10	EPF-810	14358.00	1595.33
11	EPF-852	13415.00	1490.56
12	EPF-880	12136.00	1348.44
13	EPF-884	11796.00	1310.67
14	EPF-843	10993.00	1221.44
15	EPF-873	10915.00	1212.78
16	EPF-862	10590.00	1176.67
17	EPF-882	10390.00	1154.44
18	EPF-895	10155.00	1128.33
19	EPF-854	10118.00	1124.22
20	EPF-812	9031.00	1003.44
21	EPF-856	8503.00	944.78
22	EPF-814	8361.00	929.00
23	EPF-809	8181.00	909.00
24	EPF-879	8101.00	900.11
25	EPF-822	7831.00	870.11
26	EPF-868	7455.00	828.33
27	EPF-894	7273.00	808.11
28	EPF-845	6923.00	769.22
29	EPF-857	6857.00	761.89
30	EPF-872	6641.00	737.89
30	EPF-872	6641.00	737.89
<b>Promedio total n=30</b>			<b>1402.62</b>

Fuente: Elaboración propi

## ANEXO V. PRUEBA DE NORMALIDAD DE TIEMPO DE REPARACIÓN DE PASTILLAS DE FRENO.

### Resumen de procesamiento de casos

	Plan de Compras	Casos					
		Válido		Perdidos		Total	
		N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Pastilla de Freno Delantero	0	27	100,0%	0	0,0%	27	100,0%
	1	3	100,0%	0	0,0%	3	100,0%

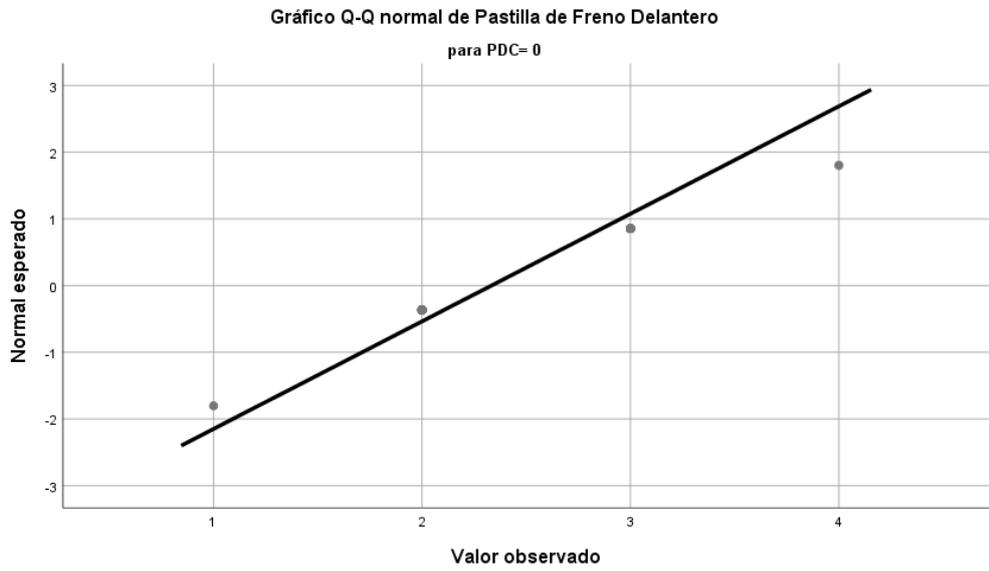
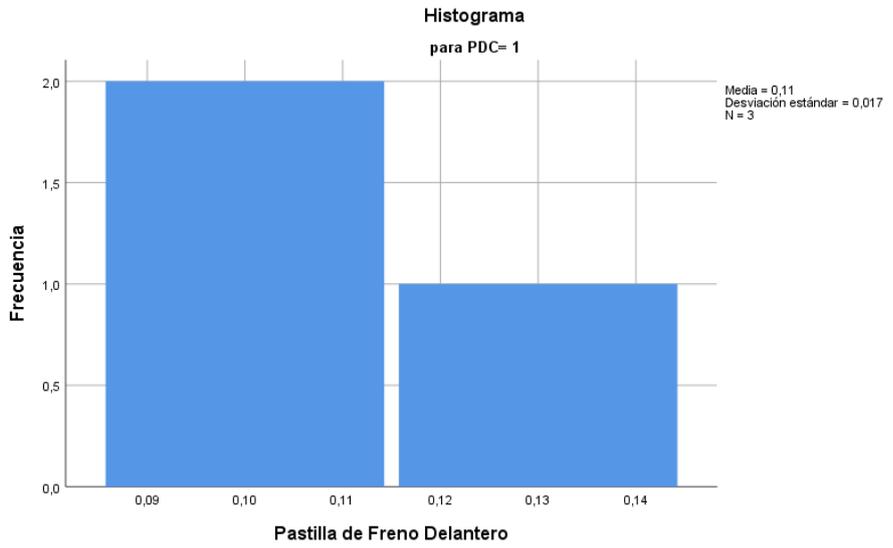
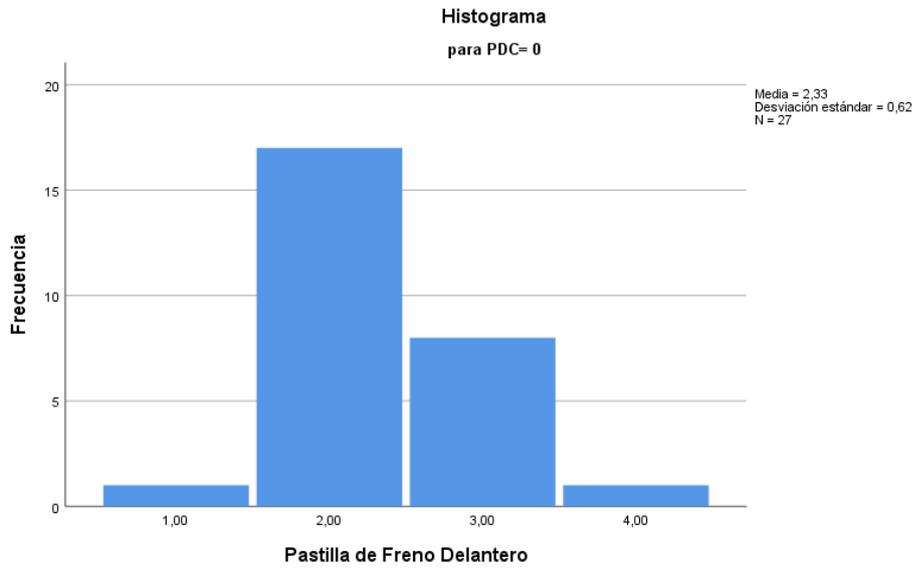
### Descriptivos

	Plan de Compras		Estadístico	Dev. Error	
Pastilla de Freno Delantero	0	Media	2.3333	.11935	
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	2.0880	
			Límite superior	2.5787	
		Media recortada al 5%	2.3148		
		Mediana	2.0000		
		Varianza	,385		
		Dev. Desviación	.62017		
		Mínimo	1.00		
		Máximo	4.00		
		Rango	3.00		
	Rango intercuartil	1.00			
	Asimetría	,697	,448		
	Curtosis	,770	,872		
	1	Media	.1100	.01000	
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	.0670	
			Límite superior	.1530	
		Media recortada al 5%	.		
Mediana		.1000			
Varianza		,000			
Dev. Desviación		.01732			
Mínimo		.10			
Máximo		.13			
Rango		.03			
Rango intercuartil	.				
Asimetría	1,732	1,225			
Curtosis	.	.			

### Pruebas de normalidad

	Plan de Compras	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pastilla de Freno Delantero	0	,371	27	,000	,759	27	,000
	1	,385	3	.	,750	3	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors



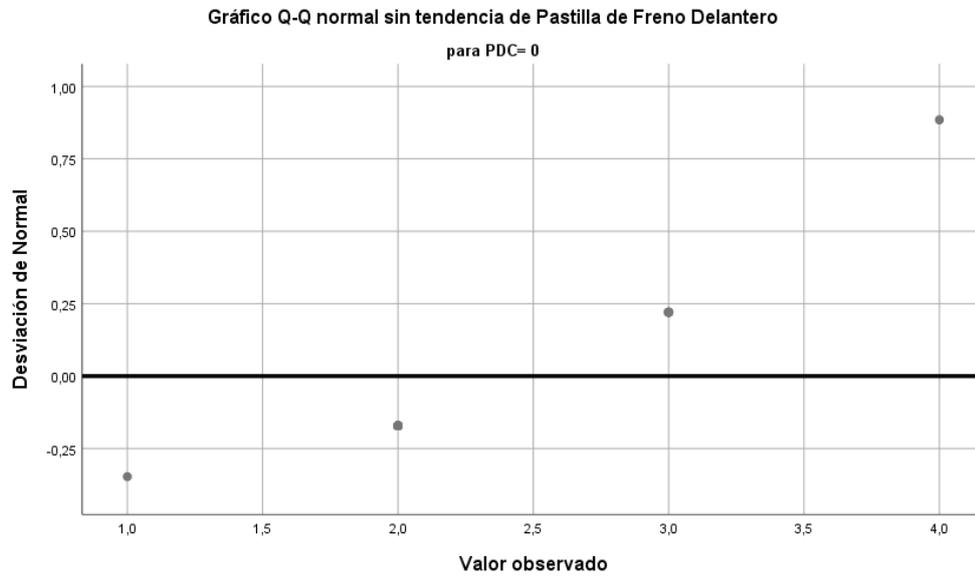
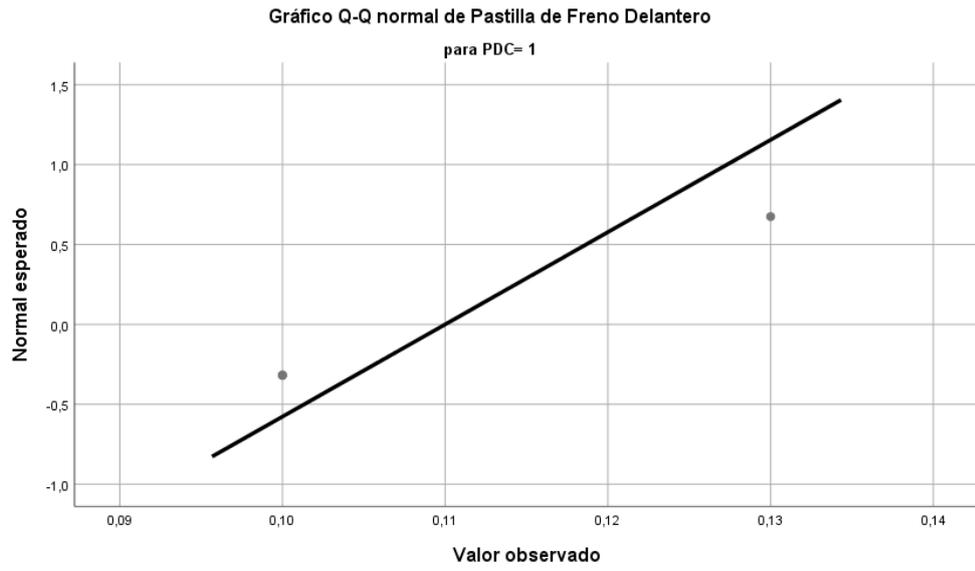
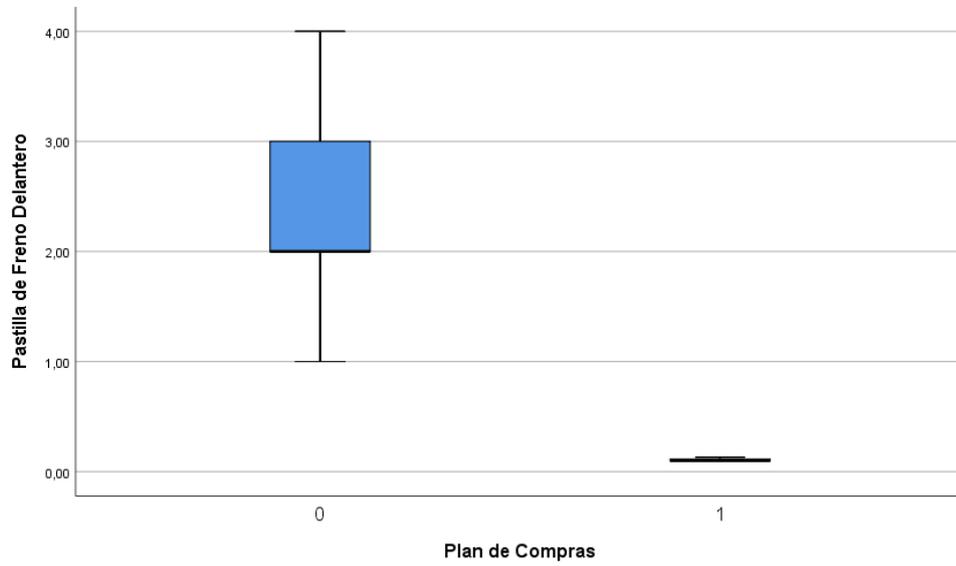
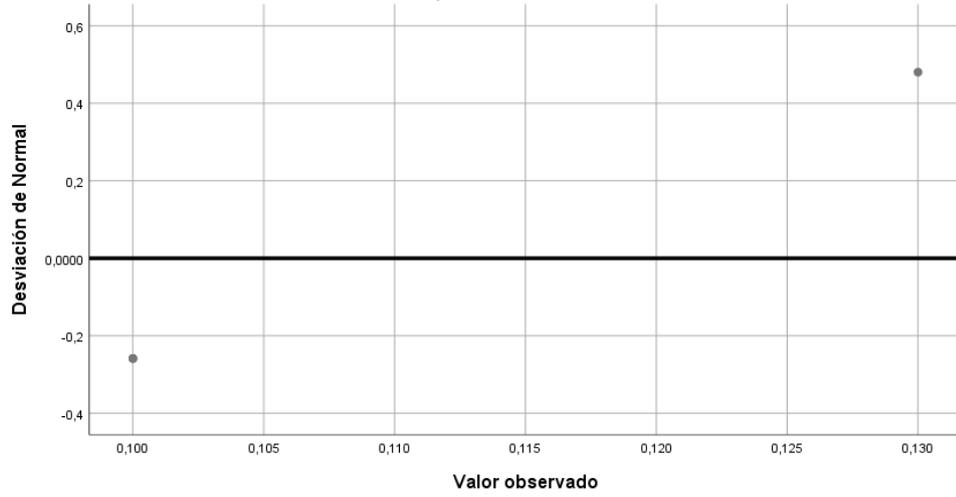


Gráfico Q-Q normal sin tendencia de Pastilla de Freno Delantero  
para PDC= 1



## ANEXO VI. PRUEBA CHI-CUADRADO DE TIEMPO DE REPARACIÓN DE PASTILLAS DE FRENO.

### Resumen de procesamiento de casos

	Válido		Casos Perdido		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
	Plan de Compras * Pastilla de Freno Delantero	30	100,0%	0	0,0%	30

### Tabla cruzada Plan de Compras\*Pastilla de Freno Delantero

Recuento

	Recuento	Pastilla de Freno Delantero						Total
		.10	.13	1.00	2.00	3.00	4.00	
Plan de Compras	0	0	0	1	17	8	1	27
	1	2	1	0	0	0	0	3
Total		2	1	1	17	8	1	30

### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	30,000 <sup>a</sup>	5	,000
Razón de verosimilitud	19,505	5	,002
Asociación lineal por lineal	16,578	1	,000
N de casos válidos	30		

a. 10 casillas (83,3%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,10.

## ANEXO VII. Prueba de Normalidad de Tiempo de Reparación de Amortiguadores Delanteros.

### Resumen de procesamiento de casos

Plan de Compras	Válido		Casos Perdidos		Total		
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje	
Amortiguadores delanteros	No	27	100,0%	0	0,0%	27	100,0%
	Si	3	100,0%	0	0,0%	3	100,0%

### Descriptivos

Plan de Compras	Estadístico	Dev. Error	
Amortiguadores delanteros	Media	.11935	
	95% de intervalo de confianza para la media		
	Límite inferior	2.0880	
	Límite superior	2.5787	
	Media recortada al 5%	2.3148	
	Mediana	2.0000	
	Varianza	.385	
	Dev. Desviación	.62017	
	Mínimo	1.00	
	Máximo	4.00	
	Rango	3.00	
	Rango intercuartil	1.00	
	Asimetría	.697	.448
	Curtosis	.770	.872
Si	Media	.01333	
	95% de intervalo de confianza para la media		
	Límite inferior	.1393	
	Límite superior	.2540	
	Media recortada al 5%	.	
	Mediana	.2100	
	Varianza	.001	
	Dev. Desviación	.02309	
	Mínimo	.17	
	Máximo	.21	
	Rango	.04	
	Rango intercuartil	.	
	Asimetría	-1,732	1,225
	Curtosis	.	.

### Pruebas de normalidad

Plan de Compras	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk			
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.	
Amortiguadores delanteros	No	.371	27	.000	.759	27	.000
	Si	.385	3	.	.750	3	.000

a. Corrección de significación de Lilliefors

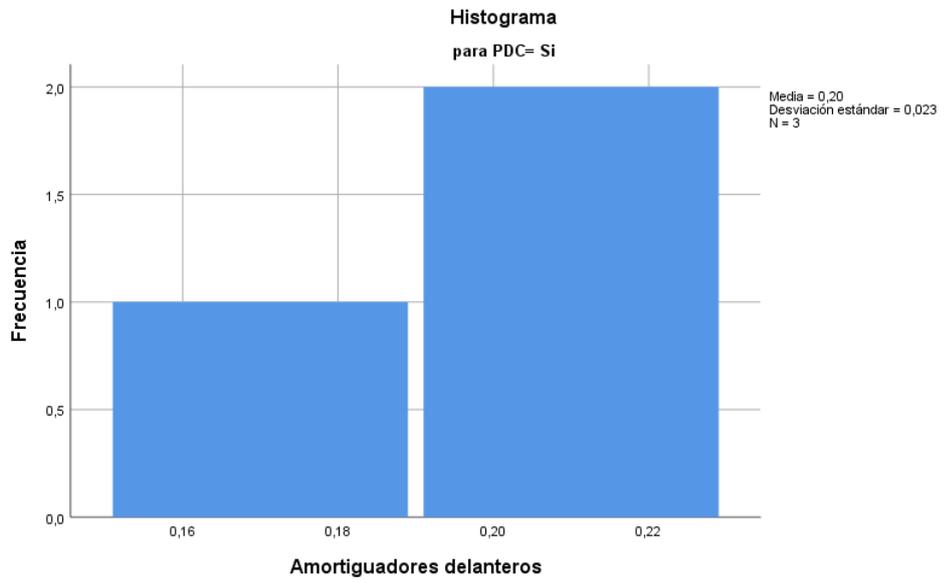
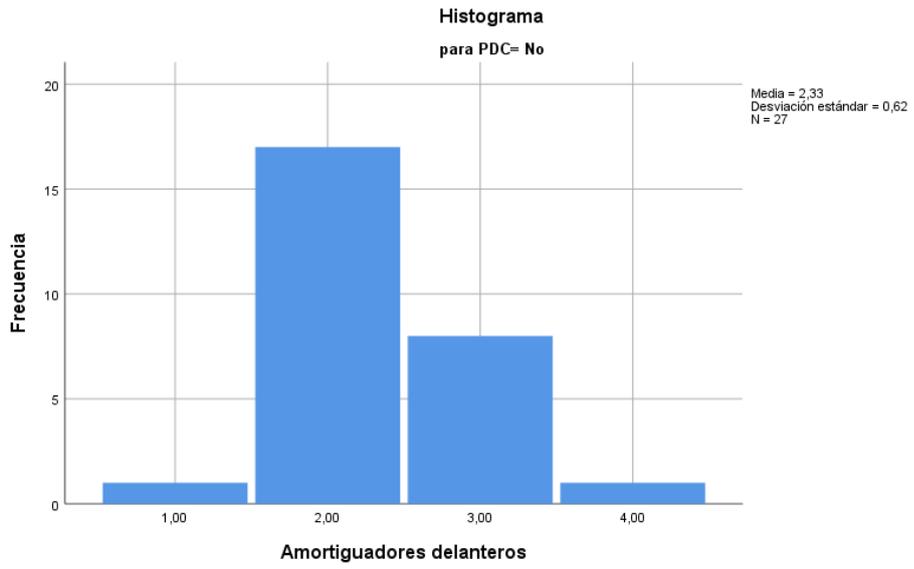


Gráfico Q-Q normal de Amortiguadores delanteros

para PDC= No

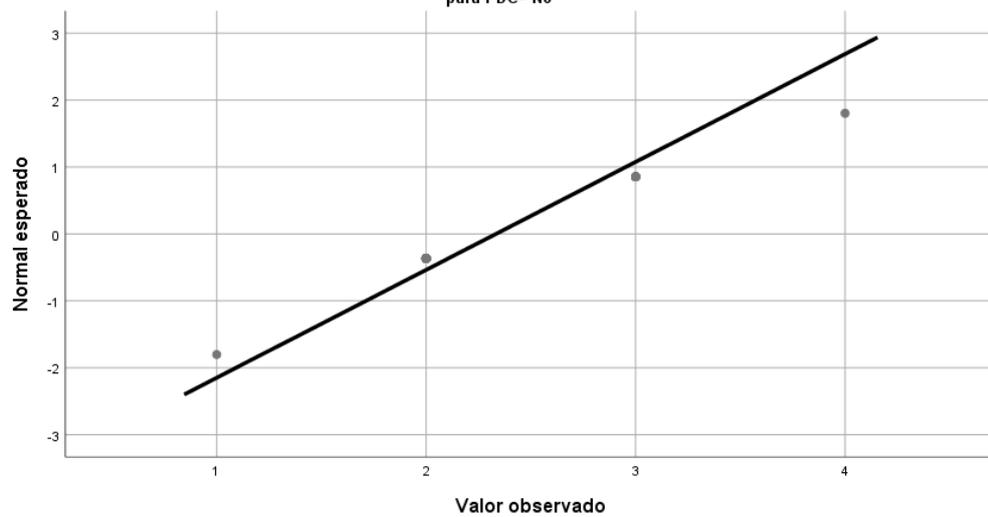


Gráfico Q-Q normal de Amortiguadores delanteros

para PDC= Si

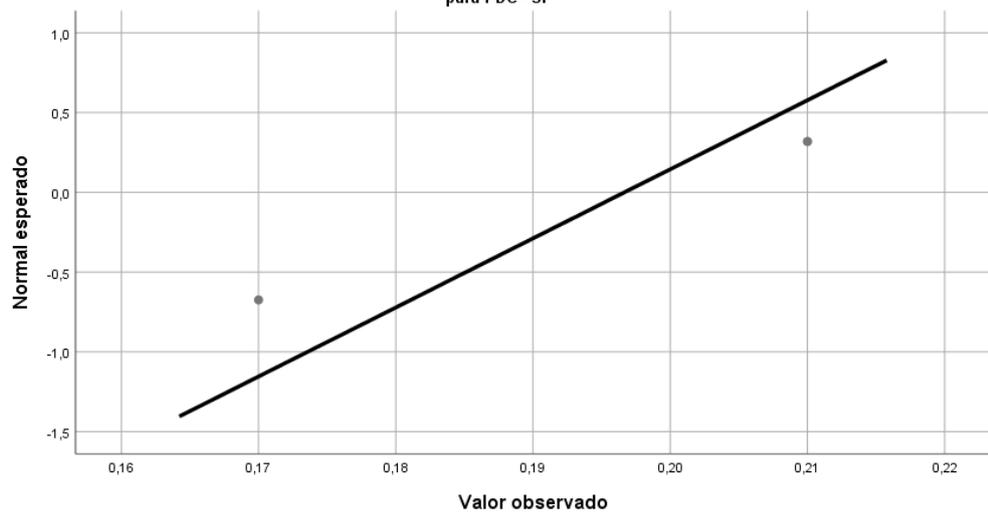


Gráfico Q-Q normal sin tendencia de Amortiguadores delanteros

para PDC= No

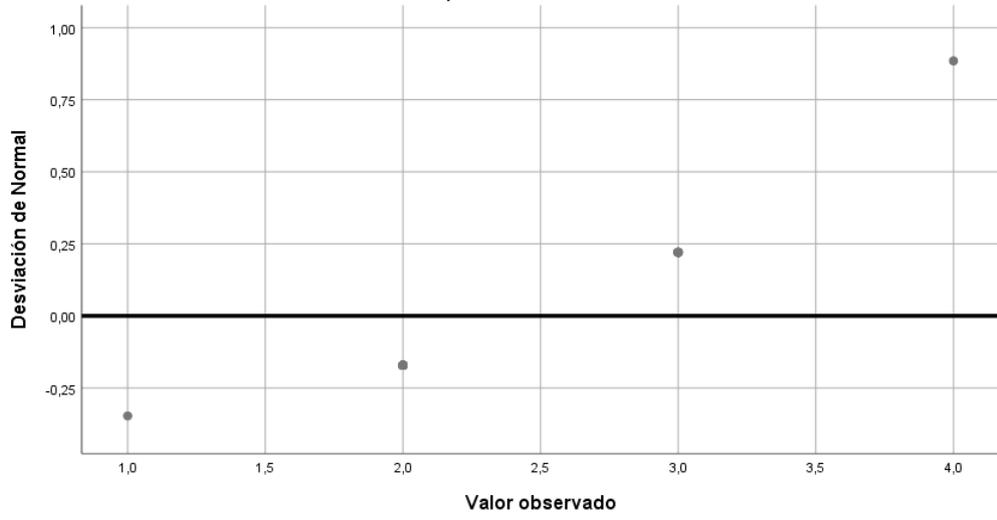
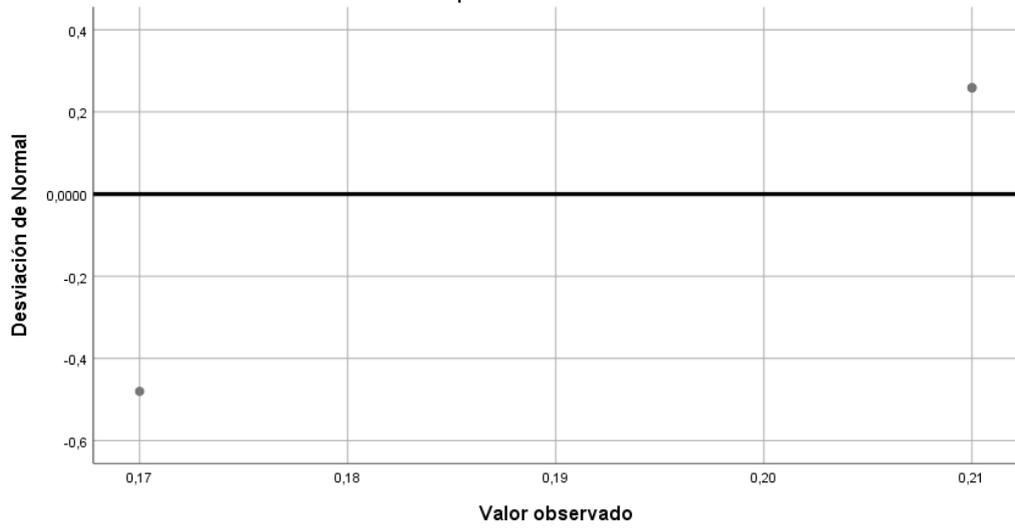
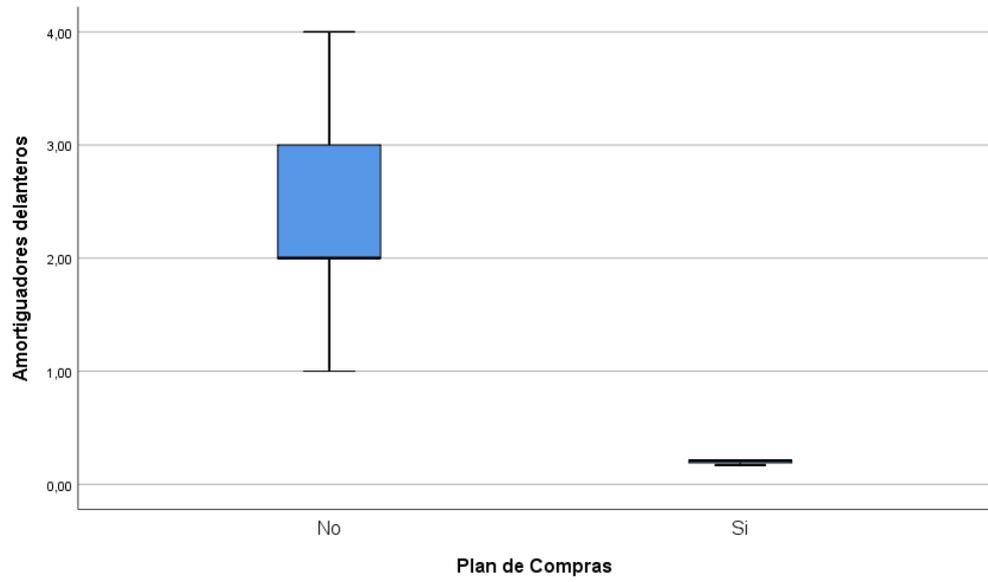


Gráfico Q-Q normal sin tendencia de Amortiguadores delanteros

para PDC= Si





## ANEXO VIII. Prueba Chi-cuadrado de Tiempo de Reparación de Amortiguadores Delanteros.

### Resumen de procesamiento de casos

	Casos					
	Válido		Perdido		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Plan de Compras * Amortiguadores delanteros	30	100,0%	0	0,0%	30	100,0%

### Tabla cruzada Plan de Compras\*Amortiguadores delanteros

Recuento

		Amortiguadores delanteros						Total
		.17	.21	1.00	2.00	3.00	4.00	
Plan de Compras	No	0	0	1	17	8	1	27
	Si	1	2	0	0	0	0	3
Total		1	2	1	17	8	1	30

### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	30,000 <sup>a</sup>	5	,000
Razón de verosimilitud	19,505	5	,002
Asociación lineal por lineal	16,010	1	,000
N de casos válidos	30		

a. 10 casillas (83,3%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,10.