

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PARA EL
PARQUE AUTOMOTOR DE LA UNIVERSIDAD DE PAMPLONA SEDE
PAMPLONA Y VILLA DEL ROSARIO**

Autor
REINALDO DÍAZ RINCÓN

**PROGRAMA DE INGENIERIA MECANICA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA MECANICA, MECATRONICA E
INDUSTRIAL
FACULTAD DE INGENIERIAS Y ARQUITECTURAS**



**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
PAMPLONA, 06 DE MARZO DEL 2021**

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PARA EL
PARQUE AUTOMOTOR DE LA UNIVERSIDAD DE PAMPLONA SEDE
PAMPLONA Y VILLA DEL ROSARIO**

Autor
REINALDO DÍAZ RINCÓN
1096230593
diaz-reinaldo@hotmail.com

Director

ELKIN ALBERTO MORA ESPINOSA

INGENIERO MECÁNICO
Magister en Ingeniería Ambiental
elkmes@gmail.com

PROGRAMA DE INGENIERIA MECANICA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA MECANICA, MECATRONICA E
INDUSTRIAL
FACULTAD DE INGENIERIAS Y ARQUITECTURAS
UNIVERSIDAD DE PAMPLONA



Pamplona, 06 DE MARZO DEL 2021

DEDICATORIA

Agradecerle a Jehová Dios quien me ha brindado toda la fuerza y sabiduría para llevar a cabo esta primera etapa de desarrollo en mi largo proceso.

A mis padres Reinaldo Díaz Girón y Nubia Rincón Capacho quienes son los pilares importantes en mi vida y son quienes siempre han estado ahí, para apoyarme y darme voz de aliento en el transcurso de mi desarrollo académico de pregrado presencial.

A mi familia en general y mis hermanas por brindarme el apoyo que necesite en el transcurso de esta etapa porque muchos de ellos fueron de gran aliento para culminar mi carrera.

AGRADECIMIENTOS

Agradecerle a Jehová Dios quien me ha brindado toda la fuerza y sabiduría para llevar a cabo esta primera etapa de desarrollo en mi largo proceso.

A mis padres Reinaldo Díaz Girón y Nubia Rincón Capacho quienes son los pilares importantes en mi vida y son quienes siempre han estado ahí, para apoyarme y darme voz de aliento en el transcurso de mi etapa de formación académica en el pregrado.

A mi familia en general y mis hermanas por brindarme el apoyo que necesite en el transcurso de esta etapa porque muchos de ellos fueron de gran aliento para culminar mi carrera.

Agradecerle a cada uno de los docentes del programa de Ingeniería Mecánica que han hecho parte en la formación de mi proceso académico y social durante mi etapa de pregrado, en especial a los docentes Elkin Mora y William Mora quienes me ayudaron y guiaron con sus conocimientos, para que se llevara a cabo este trabajo en pro de la institución.

Agradecerle a la Universidad de Pamplona quien me ha brindado la oportunidad de iniciar y concluir mi primera fase de desarrollo académico profesional y quien me brindo todo el apoyo e información para la elaboración del plan de mantenimiento para el parque automotor

TABLA DE CONTENIDO

1. Introducción.....	2
2. Justificación.....	3
3. Objetivos	4
3.1 Objetivo General.....	4
3.2 Objetivos Específicos	4
4. Universidad de Pamplona	5
4.1 Ubicación.....	5
4.1.1 Visión	5
4.1.1.1 Misión	5
5. Descripción del Problema.....	6
5.1 Planteamiento del Problema.....	6
6. Marco Conceptual	7
6.1 Tipos de Mantenimiento	7
6.1.1 Mantenimiento Correctivo	7
6.1.2 Mantenimiento Preventivo.....	8
6.1.3 Mantenimiento Predictivo	8
6.1.4 Mantenimiento Cero Horas (Overhaul).....	8
6.1.5 Mantenimiento En Uso	8
6.2 Criticidad.....	8
6.3 Indicadores de Gestión.....	9
7. Definición de Parámetros	9
8. Estado de los Vehículos	10
8.1.1 Vehículos sede Pamplona.....	10
8.1.2 Vehículos sede Villa del Rosario	13
8.2 Desarrollo de la Auditoria de Mantenimiento	14
9. Codificación	22
9.1 Inventario de Vehículos	22
9.2 Codificación de los Vehículos.....	22
9.3 Codificación bajo los requerimientos de la Universidad de Pamplona ..	22
9.3.1 Primera parte	22
9.3.2 Segunda parte.....	23

10.	Análisis de criticidad.....	25
10.1	Modelo de criticidad de factores ponderados bajo el concepto de riesgos 26	
10.1.1	Matriz de Criticidad	29
10.2	Resultado del Análisis de Criticidad	30
11.	Formatos para la Gestión de Mantenimiento	32
11.1	Orden de Trabajo	33
11.2	Formato Control de Repuestos.....	35
11.3	formato hoja de vida	36
11.4	Formato de Avería	38
11.5	Formato de Inspección Rutinaria.....	39
12.	Cronograma de Mantenimiento para el parque automotor de la Universidad de Pamplona sede Pamplona y Villa del Rosario	40
13.	Aplicativo para el monitoreo de desgaste de los vehículos en tiempo real ..	42
14.	Conclusiones.....	45
15.	recomendaciones.....	46
16.	Bibliografía	47
17.	ANEXOS	48
17.1	Inventario y codificación realizada al parque automotor de la Universidad de Pamplona sede Pamplona y Villa del Rosario.	48
17.2	Análisis de criticidad para el parque automotor de la Universidad de Pamplona sede Pamplona y Villa del Rosario	49
17.3	Cronograma de mantenimiento preventivo por línea de vehículo para el parque automotor de la Universidad de Pamplona sede Pamplona y Villa del Rosario	49

LISTA DE TABLAS

<i>Tabla 1. Ponderación de frecuencia de fallas.</i>	13
<i>Tabla 2. Ponderación de impacto operacional.</i>	13
<i>Tabla 3. Ponderación de flexibilidad operacional.</i>	13
<i>Tabla 4. Ponderación de costo de mantenimiento.</i>	13
<i>Tabla 5. Ponderación impacto en seguridad, ambiente e higiene.</i>	13
<i>Tabla 6. Resultado de ponderación.</i>	14
<i>Tabla 7. Consecuencia y criticidad vehicular.</i>	14
<i>Tabla 8. Orden de trabajo.</i>	16
<i>Tabla 9. Control de repuestos.</i>	16
<i>Tabla 10. Características de vehículo Daihatsu.</i>	10
<i>Tabla 11. Características de vehículo Hino.</i>	10
<i>Tabla 12. Características de vehículo Hino.</i>	11
<i>Tabla 13. Características de vehículo Internacional.</i>	11
<i>Tabla 14. Características de vehículo Internacional.</i>	11
<i>Tabla 15. Características de vehículo Toyota.</i>	12
<i>Tabla 16. Características de vehículo Toyota.</i>	12
<i>Tabla 17. Características de vehículo Hyundai.</i>	12
<i>Tabla 18. Características de vehículo Renault.</i>	13
<i>Tabla 19. Características de vehículo Hino.</i>	13
<i>Tabla 20. Características de vehículo Hino.</i>	13
<i>Tabla 21. Características de vehículo Hino.</i>	14
<i>Tabla 22. Características de vehículo Nissan.</i>	14
<i>Tabla 23. Simbología codificación.</i>	22
<i>Tabla 24. Codificación de los vehículos de la Universidad de Pamplona.</i>	24
<i>Tabla 25. Ponderación de frecuencia de fallas.</i>	27
<i>Tabla 26. Ponderación del impacto operacional.</i>	27
<i>Tabla 27. Ponderación de flexibilidad operacional.</i>	28
<i>Tabla 28. Ponderación de los costos de mantenimiento.</i>	28
<i>Tabla 29. Ponderación del Impacto de seguridad, ambiente e higiene.</i>	28
<i>Tabla 30. Consecuencia y criticidad vehicular.</i>	31
<i>Tabla 31. Orden de trabajo.</i>	34
<i>Tabla 32. Control de repuestos.</i>	35
<i>Tabla 33. Hoja de vida.</i>	37
<i>Tabla 34. Formato de averías.</i>	38
<i>Tabla 35. Reporte rutinario.</i>	39
<i>Tabla 36. Cronograma de mantenimiento para vehículo Nissan.</i>	41
<i>Tabla 37. Variables de monitoreo para el aplicativo en tiempo real.</i>	43

LISTA DE ECUACIONES

<i>Ecuación 1. Criticidad.</i>	12
<i>Ecuación 2. Consecuencia.</i>	12

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1. Organigrama de la Universidad de Pamplona.</i>	11
<i>Figura 2. Establecimiento de criterios.</i>	12
<i>Figura 3. Matriz de criticidad.</i>	13
<i>Figura 4. Escudo de Universidad de Pamplona.</i>	5
<i>Figura 5. Organigrama de la sección de mantenimiento de la Universidad de Pamplona.</i> .	9
<i>Figura 6. Codificación vehículos sede Pamplona.</i>	23
<i>Figura 7. Codificación vehículos sede Villa del Rosario.</i>	23
<i>Figura 8. Modelo básico de análisis de criticidad.</i>	25
<i>Figura 9. Criticidad vehículos sede Pamplona.</i>	30
<i>Figura 10. Criticidad vehículos sede Villa del Rosario.</i>	31
<i>Figura 11. Manejo del aplicativo.</i>	44
<i>Figura 12. Aviso de alerta temprana.</i>	44

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PARA EL PARQUE AUTOMOTOR DE LA UNIVERSIDAD DE PAMPLONA SEDE PAMPLONA Y VILLA DEL ROSARIO

Díaz Reinaldo^a, Mora Elkin^b, Mora William^b

^{a,b}*Pamplona University, Km 1 Via B/manga, Pamplona, Colombia*

Resumen

En el siguiente trabajo se encuentra el diseño de un plan de mantenimiento para el parque automotor de la Universidad de Pamplona sede principal y Villa del Rosario, con el objetivo de dar cumplimiento al plan estratégico de seguridad vial, el cual la institución debe contar con un plan de mantenimiento para sus vehículos, se establecen los parámetros que tendrán intervención en el plan de mantenimiento, se realiza una inspección para conocer de antemano el estado de cada uno de los vehículos que hacen parte de la flota vehicular de la institución, se realiza un análisis de criticidad que permite conocer el estado actual de cada uno de los vehículos activos de la institución y clasificarlos según su estado en baja, mediana y alta criticidad, seguidamente se elaboran los formatos pertinentes, como lo son hojas de vida, orden de trabajo, control de trabajo y otros, esto se realiza para cada uno de los vehículos al servicio de la Universidad de Pamplona, finalmente se desarrolla el plan de mantenimiento y se obtienen los cronogramas de mantenimiento programado, los cuales se rigen por la cantidad de kilometraje recorrido por los vehículos activos de la institución y así a medida que van cumpliendo cierto kilometraje se le realiza las asistencias pertinentes de mantenimiento.

Palabras clave: mantenimiento; programado; criticidad; codificación; cronogramas;

Abstract

In the following work is the design of a maintenance plan for the vehicle park of the University of Pamplona main headquarters and Villa del Rosario, with the aim of complying with the strategic road safety plan, which the institution must have a maintenance plan for their vehicles, the parameters that will have intervention in the maintenance plan were carried out, an inspection is carried out to know in advance the status of each of the vehicles that are part of the developed vehicle fleet of the institution, a Criticality analysis that allows knowing the current status of each of the active vehicles of the institution and classifying them according to their status in low, medium and high criticality, then the relevant formats are developed, such as resumes, work order, control of work and others, this is done for each of the vehicles at the service of the University of Pamplona, finally the plan is Maintenance and maintenance schedules are obtained, which are governed by the amount of mileage for the institution's active vehicles and thus, as they meet a certain mileage, the relevant maintenance assistance is performed.

Keywords: maintenance; programmed; criticality; coding; timelines;

1. Introducción

El mantenimiento programado es el grupo de tareas de mantenimiento que se realizan sobre un equipo o instalación siguiendo un programa establecido, según el tiempo de trabajo, la producción realizada

y los kilómetros recorridos, de acuerdo con una periodicidad fija o siguiendo algún otro tipo de ciclo que se repite de forma periódica generando así, la más alta disponibilidad y con el máximo

rendimiento en los equipos. Actualmente en toda la industria el mantenimiento se ha tomado como una carga económica y no como una acción correctiva a los problemas presentado (Garrido, 2013).

Generalmente se ejecuta en forma programada y planificada anticipadamente, con base en inspecciones o seguimientos periódicos debidamente establecidos según la naturaleza de cada máquina o equipo y encaminadas a descubrir posibles defectos que puedan ocasionar paradas inoportunas en las maquinas o equipos.

La Universidad de Pamplona hace la prestación del servicio de transporte para los estudiantes, docentes y administrativos. Para esta labor, la Universidad cuenta con una flota de vehicular cuyo principal objetico es mejorar y facilitar el desempeño académico y administrativo de cada integrante de la institución. Dicha labor se ve afectada cuando los vehículos presentan alguna falla inesperada.

El plan de mantenimiento programado que se proyecto para el parque automotor de la Universidad de Pamplona consistió en la inspección periódica y coordinada de los vehículos propensos a fallas y la corrección antes de que esto ocurra, realizando un análisis previo de criticidad para determinar los vehículos propensos a fallas.

El plan de mantenimiento se llevo a cabo por la necesidad existente en la Universidad de Pamplona de cumplir a cabalidad el plan estratégico de seguridad vial, aplicando el método de criticidad de factores ponderados bajo el concepto del riesgo, además se diseñarán las hojas de vida de los vehículos, los formatos para solicitud de servicio, avería, entre otros; haciendo entrar en conciencia sobre lo importante que es el mantenimiento en el proceso productivo y académico de la institución.

2. Metodología

2.1 Parametros

La Universidad de Pamplona es una institución de educación superior la cual cuenta con una flota

vehicular para el servicio del plantel académico y administrativo, hoy por hoy la institución no cuenta con un plan de mantenimiento para su parque automotor, el cual le permita llevar un óptimo control a sus vehículos. Por lo tanto, se presenta un nuevo organigrama que se adapta a las condiciones de la institución y da orden al nuevo diseño del programa de mantenimiento.

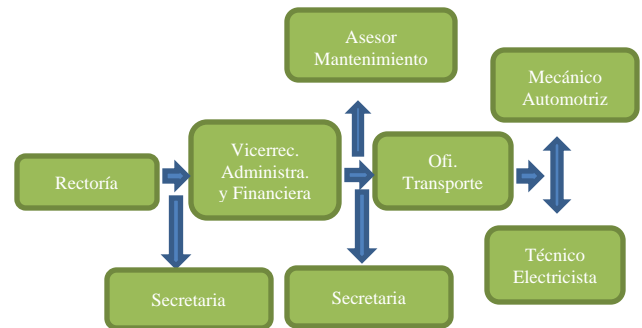


Figura 1. Organigrama de la Universidad de Pamplona.

Esta nueva organización brinda a la Universidad de Pamplona una fluidez en el manejo de información de la flota vehicular. La implementación del plan de mantenimiento para la institución garantiza, un mayor número de horas de servicio, evitará paradas inoportunas a los vehículos, seguridad a cada uno de los pasajeros que haga uso de estos vehículos y un ahorro económico a futuro.

2.2 Auditoria de Mantenimiento

Para conocer el estado de cada uno de los vehículos de la flota vehicular de la Universidad de Pamplona, se le solicito a la dependencia de transporte de la institución, toda la información pertinente de cada vehículo, como, reparaciones inesperadas y mantenimientos desarrollados frecuentemente. Se llevo a cabo una breve inspección al parque automotor con el fin de conocer el estado actual de cada uno de los vehículos con el fin de identificar las áreas susceptibles de optimización y así analizar la viabilidad en el desarrollo y ejecución de un plan mantenimiento para el parque automotor de la institución.

2.3 Análisis de criticidad

Las técnicas de análisis de criticidad son herramientas que permiten identificar y

jerarquizar por su importancia los activos de una instalación sobre los cuales vale la pena dirigir recursos (humanos, económicos y tecnológicos). En otras palabras, el proceso de análisis de criticidad ayuda a determinar la importancia y las consecuencias de los eventos potenciales de fallos de los sistemas de producción dentro del contexto operacional en el cual se desempeñan.

El análisis de criticidad nos permite clasificar la flota vehicular activa de la Universidad de Pamplona en alta, mediana y baja criticidad.

Una vez identificadas estas zonas de criticidad en las que se encuentra los vehículos pertenecientes al parque automotor de la Universidad de Pamplona sede Pamplona y Villa del Rosario, será más fácil diseñar una estrategia y una ruta de ejecución planificada a los vehículos más críticos.

Para el análisis de se evaluaron los vehículos teniendo en cuenta ciertos factores de ponderación que califican a cada uno de los activos, estas calificaciones serán las criticidades (Mendoza, 2000).

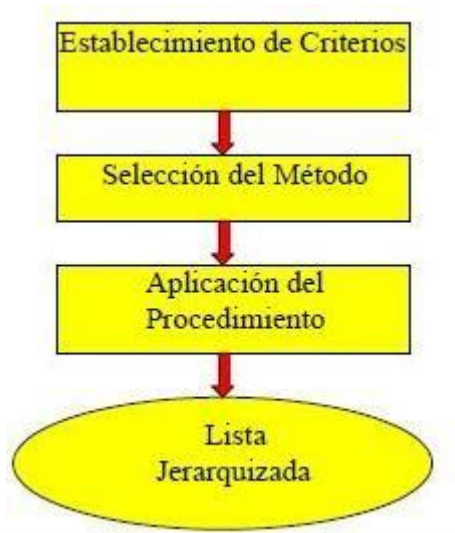


Figura 2. Establecimiento de criterios.

2.3.1 Modelo de criticidad de factores ponderados bajo el concepto de riesgo.

El modelo seleccionado para la aplicación de este plan de mantenimiento fue el de factores ponderados bajo el concepto de riesgo.

Este es un método bastante sencillo y práctico, soportado en el concepto de riesgo el cual se cifra con la ecuación de: Frecuencia de fallas X Consecuencias.

A continuación, se presenta de forma detallada de la ecuación utilizada para encontrar la criticidad y así poder jerarquizar desde no críticos (NC), medianamente críticos (MC) y críticos (C) a cada uno de los vehículos que conforman el parque automotor de la Universidad de Pamplona.

$$\text{criticidad} = \text{consecuencia} * \text{frecuencia}$$

Ecuación 1. Criticidad.

$$\text{consecuen} = (I.O * T.F) + C.M + I.S.A.H$$

Ecuación 2. Consecuencia.

Frecuencia de falla: Es el número de fallas periódicas que puede presentar un equipo sobre un determinado tiempo.

Impacto operacional: Este factor nos indica el efecto causado en la operación de un equipo cuando se presenta una falla.

Flexibilidad Operacional: Es la posibilidad de realizar un cambio rápido para continuar con la producción sin generar pérdidas o elevar los costos.

Costos de mantenimiento: Son los costos que un mantenimiento representaría para la empresa.

Impacto de seguridad y medio ambiente: Este factor está enfocado al efecto que puede causar sobre las personas o en el medio ambiente (Galvan, 2018).

Los anteriores factores serán ponderados como se muestra a continuación, los valores de ponderación dependerán del efecto que genere cada uno de estos.

Frecuencia fallas	Ponderación
Pobre mayor a 2 fallas por semestre	4
Promedio 1- 2 fallas por semestre	3
Buena 0.5 – 1 falla por semestre	2

Excelente menos de 0.5 fallas por semestre	1
--	---

Tabla 1. Ponderación de frecuencia de fallas.

Impacto operacional	Ponderación
Perdida de todo el despacho	10
La parada del sistema o subsistema tiene repercusión en otros sistemas	7
Impacta en niveles de inventario o calidad	4
No genera ningún efecto significativo sobre operaciones o producción	1

Tabla 2. Ponderación de impacto operacional.

Flexibilidad operacional	Ponderación
No existe opción de producción y no existe opción de repuesto	4
Hay opción de repuesto compartido / almacén	2
Función de repuesto disponible	1

Tabla 3. Ponderación de flexibilidad operacional.

Costos de Mantenimiento	Ponderación
Mayor o igual a \$2000000	2
Inferior a \$2000000	1

Tabla 4. Ponderación de costo de mantenimiento.

Impacto en seguridad, Ambiente e Higiene	Ponderación
Afecta la seguridad humana tanto externa como interna y requiere notificación a entes externos de la organización	8
Afecta el ambiente / instalaciones	7
Afecta las instalaciones causando daños severos	5
Provoca daños menores (ambiente – seguridad)	3
No provoca ningún tipo de daños a personas instalaciones o ambientes	1

Tabla 5. Ponderación impacto en seguridad, ambiente e higiene.

2.3.2 MATRIZ DE CRITICIDAD

La matriz tiene un código de colores que permite identificar de menor a mayor el valor de criticidad. El color verde, amarillo y rojo, nos indica los equipos no críticos, medianamente críticos y críticos respectivamente. Así de esta manera podremos clasificar los vehículos de la Universidad de Pamplona de acuerdo con su nivel de criticidad.

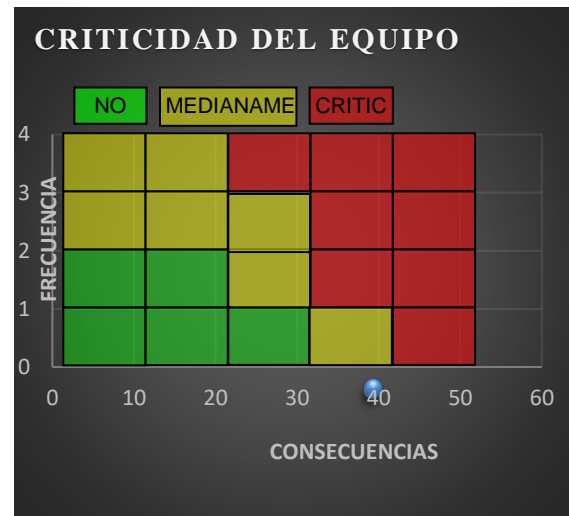


Figura 3. Matriz de criticidad.

En el eje “Y” de la matriz tenemos el valor de ponderación de la frecuencia de fallas y en el eje “X” tenemos el valor de consecuencia.

Como se puede observar, la matriz está dividida por tres colores, cada color identifica el área de criticidad en el que se encuentra cada vehículo. El rango de color verde nos indica los equipos no críticos, el rango de color amarillo nos indica los equipos medianamente críticos y el rango rojo nos indica los equipos críticos, los cuales serán los primeros en ser intervenidos.

NC (No Critico)

MC (Medianamente Critico)

C (CRITICO)

3. Resultados

3.1 Resultados del Análisis de Criticidad

El análisis de criticidad fue realizado para la totalidad de los vehículos que conforman el parque automotor de la Universidad de Pamplona sede Pamplona y Villa del Rosario, tomando cada uno de ellos y ponderándolo de acuerdo con las tablas mostradas anteriormente y además de esto se tuvieron en cuenta el servicio que brinda cada uno de los mismos dentro de la institución.

También se tuvo en cuenta el tiempo de servicio que cada uno de estos vehículos llevan de servicio prestado a la comunidad de la institución.

A continuación, observaremos el análisis de criticidad en 6 vehículos de los 13 que conforman la flota vehicular, como ejemplo del análisis realizado a todos los vehículos del parque automotor de la Universidad de Pamplona sede Pamplona y Villa del Rosario

VALORES DE PONDERACION PARA EL ANALISIS DE CRITICIDAD VEHICULAR DE LA UNIVERSIDAD DE PAMPLONA						
	F. F= FRECUENCIA DE FALLAS		I.O= IMPACTO OPERACIONAL			
	F. O= FLEXIBILIDAD OPERACIONAL		C.M= COSTO DE MANTENIMIENTO			
	I.E.A.H= IMPACTO EN SEGURIDAD, AMBIENTE E HIGIENE					
VEHICULO	CODIGO	F. F	I. O	F. O	C. M	I.E.A.H
Camioneta TOYOTA Cap. 5 pas.	SP-OWG-643	3	7	1	2	3
Camioneta TOYOTA Cap. 5 pas.	SP-OWG-644	3	7	1	2	3
Camión DAIHATSU Cap. 4 Ton.	SP-OWG-645	3	7	1	2	7

Automóvil RENAULT Cap. 5 Pas	SP-CVM-619	3	4	4	2	1
Camioneta NISSAN Cap. 5 pas.	SVR-BKV-904	4	1	1	2	1
Microbús HYUNDAI Cap. 12 Pas.	SP-FL-663	3	7	4	2	8

Tabla 6. Resultado de ponderación.

A continuación, observaremos los resultados del análisis de criticidad en algunos de los vehículos del parque automotor.

CONSECUENCIA Y CRITICIDAD VEHICULAR		
CODIGO	CONCECUENCIA	CRITICIDAD
SVR-BKV-904	7	21 MC
SP-CVM-619	19	57 MC
SP-OWG-670	50	150 C
SVR-OWG-671	50	150 C
SVR-OWN-649	50	150 C

Tabla 7. Consecuencia y criticidad vehicular.

Después de haber realizado el análisis de criticidad a cada uno de los vehículos que conforman el parque automotor de la Universidad de Pamplona (Ver ANEXOS), se encontró que los vehículos críticos fueron los siguientes:

- SP-FLL-663
- SP-OWG-862
- SP-OWG-670
- SP-OWG-620
- SP-OWG-621
- SVR-OWG-671
- SVR-OWN-649
- SVR-OWN-650

3.2 Formatos para la Gestión del Mantenimiento

Los resultados de los análisis de criticidad realizado a cada uno de los vehículos que pertenecen al parque automotor de la Universidad de Pamplona sede Pamplona y Villa del Rosario nos muestran que el 61,54% de la flota es altamente crítica y el 38,46% es medianamente crítica.

El manejo de la información de los vehículos a la hora de realizar mantenimiento es muy importante ya que nos presenta características individuales que facilitan la selección de los componentes adecuados y las rutas de trabajo que se deben ejecutar, para la flota vehicular de la Universidad de Pamplona sede Pamplona y Villa del Rosario, se ha creado una serie de formatos que ayudara a mantener un óptimo control sobre la información de dichos vehículos, de modo que esta se tenga disponible en cualquier momento.

El diseño de cada formato es sencillo, fácil de interpretar y diligenciar con el fin de que su manejo por el encargado de la sección sea óptimo y sin ningún inconveniente.

Los formatos para implementar el mantenimiento serán los siguientes.

- Orden de trabajo
- Hoja de vida
- Informe de avería
- Control de repuestos
- a. ORDEN DE TRABAJO

La orden de trabajo (OT) es un registro que se debe realizar antes de una actividad de mantenimiento, esta orden brindara información al encargado del taller en cuanto al orden y control de las tareas a realizar en cada equipo.

La OT muestra información como:

- Código del vehículo
- Descripción de la actividad del mantenimiento
- Tipo de mantenimiento
- Trabajos realizados
- Repuestos e insumos
- Costos del mantenimiento
- Observaciones
- Firma de responsables

PRIORIDAD		MECANICO	LOCATIVO	
	2		ELECTRICO	SEGURIDAD IND.
EMERGENCIA	CORRECTIVO	PROGRAMADO	LUBRICACION	OTRO
OBSERVACIONES:				
SOLICITADO POR:			AUTORIZADO POR:	
FECHA:			CIUDAD:	
AREA:			FECHA ENTREGA:	
VEHICULO:			TIEMPO ASIGNADO:	
PLACA:	NIVEL	MMT	1	2
TRABAJO QUE REALIZAR:			3	4
REPORTE TECNICO:			MATERIALES UTILIZADOS	
CANTIDAD	DESCRIPCION		CODIGO	VALOR
TOTAL. REPUESTOS(VALOR):				
NOMBRE/MECANICO	MINUTOS	VALOR	FECHA INICIO	FECHA TERM.
			TIEMPO REAL:	HORAS HOMBRE:
			TIEMPO MUERTO:	
TOTAL. MANO DE OBRA:			TOTAL O. T.:	
CAUSA DEL SERVICIO				
LUBRICACION	MAL OPERADA	DAÑO ELECTRICO		
REPUESTO INADECUADO	ACCIDENTAL	DAÑO ELECTRONICO		
DESGASTE POR USO	NEGLIGENCIA	SOBRE CARGA		
MAL REPARADA	FALLA EN OTRO EQUIPO	OTRO		
OBSERVACIONES INTERNAS:				
EJECUTADO POR:		VERIFICADO POR:		APROBADO:
FECHA:		FECHA:		FECHA:
FIRMA:		FIRMA:		FIRMA:
MECANICO		CONDUCTOR		ENCARGADO DE MANTENIMIENTO

Tabla 8. Orden de trabajo.

b. CONTROL DE REPUESTO

El formato de control de repuesto fue creado con la finalidad de llevar un óptimo control al momento de adquirir o realizar el cambio de una pieza para una reparación al sistema eléctrico, mecánico y/o de refrigeración en los vehículos del parque automotor de la Universidad de Pamplona sede Pamplona y Villa del Rosario.

VEHICULO	PLACA	REPUESTO	MOTIVO DE CAMBIO	FECHA DE CAMBIO	OBSERVACIONES

Tabla 9. Control de repuestos.

4. Conclusiones

La auditoría para conocer el estado actual de cada uno de los vehículos del parque automotor, entregó el dato completo de cuantos vehículos están activos e inactivos actualmente y las falencias en el manejo de la información para el parque automotor, siendo evidente la necesidad de implementar un plan de mantenimiento en la Universidad de Pamplona.

Al asignar codificación a cada uno de los vehículos pertenecientes al parque automotor de la Universidad de Pamplona sede Pamplona y Villa del Rosario, se elaboraron los formatos como hojas de vida, informes de avería, ordenes de trabajo y control de repuesto, que permitirán llevar un manejo óptimo de toda la información de dicha flota vehicular ya que los que existentes en la institución no contaban con la información necesaria.

Una vez realizado el análisis de criticidad por el método de ponderación bajo el concepto de riesgo a todo el parque automotor de la Universidad de Pamplona sede Pamplona y Villa del Rosario se concluye que el 61.5% de la flota vehicular se encuentra en estado crítico y que el 38.5% se encuentra en el rango de medianamente crítico.

Se diseñaron diferentes cronogramas de mantenimiento según la línea o marca de vehículo, además se agregó a dicho cronograma, los kilometrajes a los que deberá hacerse el respectivo

mantenimiento según las fallas más críticas encontradas en la flota vehicular. Al igual el kilometraje al que se le debe hacer inspección a los componentes de dichos vehículos.

La implementación de un aplicativo de monitoreo en tiempo real de cada uno de los vehículos del parque automotor de la Universidad de Pamplona sede Pamplona y Villa del Rosario, permitirá la continuidad del plan de mantenimiento y facilita un óptimo control en el desgaste de la flota vehicular aumentando significativamente la disponibilidad para los estudiantes, docentes y demás integrantes de la Universidad de Pamplona.

5. Referencias

- Galvan, B. (2018). Desarrollando un Plan de Mantenimiento apoyados en RCM.
- Garrido, S. (2003). *Organizacion y gestion integral de mantenimiento*.
- Garrido, S. (2013). *Ingeniería de Mantenimiento: manual práctico para la gestión eficaz del mantenimiento*.
- Mendoza, R. (2000). El análisis de criticidad, una metodología para mejorar la confiabilidad operacional. Retrieved from Universidad Tecnológica de La Habana “José Antonio Echeverría” website: <https://ingenieriamecanica.cujae.edu.cu/index.php/revistaim/article/view/364>
- Parra, C., & Crespo, A. (2012). *Ingeniería de Mantenimiento y Fiabilidad aplicada a la Gestión de Activos*. Retrieved from

https://books.google.com.co/books/about/Ingeniería_de_Mantenimiento_y_Fiabilidad.html?id=8xsnQ1aMg2gC&redir_esc=y
Recursos de Imagen Institucional Universidad de Pamplona. (2019). Retrieved from Universidad de Pamplona website: http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portallG/home_1/recursos/corporativo/15022011/descargas_unipamplona.jsp

1. Introducción

El mantenimiento programado es el grupo de tareas de mantenimiento que se realizan sobre un equipo o instalación siguiendo un programa establecido, según el tiempo de trabajo, la cantidad producida, los kilómetros recorridos, de acuerdo con una periodicidad fija o siguiendo algún otro tipo de ciclo que se repite de forma periódica generando así, la más alta disponibilidad y con el máximo rendimiento. Actualmente en toda la industria el mantenimiento se ha tomado como una carga económica y no como una acción correctiva a los problemas presentados.

Generalmente se ejecuta en forma programada y planificada anticipadamente, con base en inspecciones o seguimientos periódicos debidamente establecidas según la naturaleza de cada máquina o equipo y encaminadas a descubrir posibles defectos que puedan ocasionar paradas inoportunas en las maquinas o equipos.

La Universidad de Pamplona hace la prestación del servicio de transporte para los estudiantes, docentes y administrativos, para esta tarea cuenta con una flota de vehículos cuyo principal objetivo es ayudar a brindar un excelente desempeño académico, tarea que se ve afectada cuando los vehículos presentan algún desperfecto.

El plan de mantenimiento programado que se proyecta para el parque automotor de la Universidad de Pamplona consistió en la inspección periódica y coordinada de los vehículos propensos a fallas y la corrección antes de que esto ocurra, realizando un análisis previo de criticidad para determinar los vehículos propensos a fallas.

El plan de mantenimiento se llevo a cabo por la necesidad existente en la Universidad de Pamplona de cumplir a cabalidad el plan estratégico de seguridad vial, aplicando el método de criticidad de factores ponderados bajo el concepto del riesgo, además se diseñarán las hojas de vida de los vehículos, los formatos para solicitud de servicio, avería, entre otros; haciendo entrar en conciencia sobre lo importante que es el mantenimiento en el proceso productivo y académico de la institución.

2. Justificación

La Universidad de Pamplona ofrece el servicio de transporte para estudiantes, docentes y administrativos para el cumplimiento de compromisos académicos en diferentes ciudades y municipios de Colombia, también posee vehículos de carga para el desarrollo de actividades cotidianas en pro de la institución, contando para ello con una gran flota de vehículos, los cuales se ven expuestos a averías presentadas por el mal estado de las vías, negligencia de sus conductores y al no contar con un plan de mantenimiento. Existe la necesidad de diseñar un plan de mantenimiento que tenga definida una frecuencia de intervenciones, unos procedimientos de ejecución estandarizados y un mejor control de los gastos de reparaciones y adquisición de repuestos, sumado a un adecuado estudio de prioridades y un correcto manejo de la información; el plan de mantenimiento programado permitirá crear los registros históricos necesarios para optimizar el proceso de mantenimiento y disminuir a largo plazo los costos de reparación.

Buscando un mejoramiento en la prestación del servicio y el cumplimiento de la seguridad vial, como también un mejor manejo de los recursos económicos que se verán reflejados en el óptimo desempeño de los vehículos y la reducción de mantenimientos correctivos de emergencia, se decide crear un plan de mantenimiento programado para el parque automotor de la Universidad.

Una buena organización y estructuración en el plan de mantenimiento para el parque automotor lograra un gran desempeño en la Universidad de Pamplona, además de ayudar a la institución a obtener grandes logros, como lo es la acreditación institucional de alta calidad y la acreditación bajo el formato ISO.

3. Objetivos

3.1 Objetivo General

Diseñar e implementar un plan de mantenimiento programado para el parque automotor de la Universidad de Pamplona sede Pamplona y Villa del Rosario.

3.2 Objetivos Específicos

- Definir parámetros para el desarrollo del plan de mantenimiento, verificando el estado actual del parque automotor de la universidad.
- Analizar los puntos críticos de los vehículos. (Criticidad)
- Elaborar formatos de información necesarios para el plan de mantenimiento.
- Diseñar e implementar un plan de mantenimiento, así como un aplicativo para el monitoreo del estado en tiempo real del parque automotor.

4. Universidad de Pamplona

4.1 Ubicación

Está ubicada en la ciudad de Pamplona en el departamento Norte de Santander, en el Km 1 vía Bucaramanga a las afueras del casco urbano del municipio. Esta institución cuenta con una flota vehicular, la cual brinda el servicio de movilidad a todo el plantel académico (Docentes, Estudiantes) y administrativos en pro de la mejora continua en el ámbito académico. (Pamplona, 2020)

Figura 4. Escudo de Universidad de Pamplona.



Fuente: ("Recursos de Imagen Institucional Universidad de Pamplona," 2019)

4.1.1 Visión

Ser una Universidad de excelencia, con una cultura de la internacionalización, liderazgo académico, investigativo y tecnológico con impacto binacional, nacional e internacional, mediante una gestión transparente, eficiente y eficaz.

4.1.1.1 Misión

La Universidad de Pamplona, en su carácter público y autónomo, suscribe y asume la formación integral e innovadora de sus estudiantes, derivada de la investigación como práctica central, articulada a la generación de conocimientos, en los campos de las ciencias, las tecnologías, las artes y las humanidades, con responsabilidad social y ambiental ("Recursos de Imagen Institucional Universidad de Pamplona," 2019).

5. Descripción del Problema

5.1 Planteamiento del Problema

Teniendo en cuenta la necesidad y la importancia de tener un mejor aprovechamiento y desempeño en el parque automotor de la Universidad de Pamplona sede Pamplona y Villa del Rosario, se pensó en la elaboración de un plan de mantenimiento que cumpla con los estándares de calidad. Este proyecto se generó con el fin de buscar un mejor funcionamiento y desempeño a los vehículos que prestan el servicio a la institución educativa, lo cual también generará un impacto en la vida útil de los mismos y un mejor control en los sistemas mecánicos de los mismos, reflejándose por último con un beneficio económico al momento de efectuarle los respectivos mantenimientos a cada uno de los vehículos que hacen parte del parque automotor de la institución.

En la Universidad de Pamplona se debe documentar y registrar un mínimo de información de los vehículos de tal manera que permita controlar el cumplimiento de fechas sobre la documentación de ley requerida, así como el control y trazabilidad de las acciones ejecutadas y definidas dentro del plan estratégico de seguridad vial.

Actualmente la institución no cuenta con un plan de mantenimiento para su parque automotor, basado en las condiciones y recomendaciones según lo estipula el plan estratégico de seguridad vial. Se debe llevar seguimiento, control y estandarización de los procesos realizados a cada vehículo, donde también se puede ver perjudicado el servicio prestado al plantel universitario al presentarse paradas inesperadas a gran escala, limitando el óptimo funcionamiento académico de la institución.

6. Marco Conceptual

El mantenimiento se designa al conjunto de acciones que tiene como objetivo mantener un artículo, mecanismo o equipo en su óptimo funcionamiento. Todo proceso el cual se propone darle seguimiento a un mecanismo, operación o actividad, procurando mantener un régimen de trabajo adecuado para que su funcionamiento sea satisfactorio y mantenerlo de la manera a como fue diseñado el proceso.

Los mecánicos de mantenimiento realizan el mantenimiento de máquinas y sistemas mecánicos, realizando tareas de ajuste, instalación, revisión, acondicionamiento y reparación. Realizan revisiones sistemáticas y asistemáticas para localizar e identificar averías y anomalías en el funcionamiento y aplican las acciones correctoras oportunas o la reparación y verificación para poder poner a punto la maquinaria. (mecanico de mantenimiento)

El mantenimiento representa una inversión que a mediano y largo plazo acarreará ganancias no solo para el empresario a quien esta inversión se le devolverá en mejoras de su producción, sino también el ahorro que representa tener trabajadores sanos e índices de accidentalidad bajos. También generará una prolongación en la vida útil de sus equipos de trabajo.

El mantenimiento, su organización e información debe estar encaminada a la permanente consecución de los siguientes objetivos:

Optimización de la disponibilidad del equipo productivo.

Disminución de los costos de mantenimiento.

Optimización de los recursos humanos. Maximización de la vida de la máquina.

6.1 Tipos de Mantenimiento

Actualmente se conocen 5 tipos de mantenimiento, que se diferencian entre sí por el carácter de las tareas que incluyen:

6.1.1 Mantenimiento Correctivo

Es el conjunto de tareas destinadas a corregir los defectos que se van presentando en los distintos equipos, en pocas palabras es el mantenimiento que se ejecuta cuando el equipo o sistema falla.

6.1.2 Mantenimiento Preventivo

Es el mantenimiento que tiene por misión mantener un nivel de servicio determinado en los equipos, programando las intervenciones de sus puntos vulnerables en el momento más oportuno. Dicho mantenimiento se caracteriza por ser realizado así el equipo o sistema no presente ningún tipo de falla.

6.1.3 Mantenimiento Predictivo

Es el tipo de mantenimiento más tecnológico, pues requiere de medios técnicos avanzados, y en ocasiones, de fuertes conocimientos matemáticos, físicos y/o técnicos. Es el que persigue conocer e informar permanentemente del estado y operatividad de las instalaciones mediante el conocimiento de los valores de determinadas variables, representativas de tal estado y operatividad. Para aplicar este mantenimiento, es necesario identificar variables físicas (temperatura, vibración, consumo de energía, etc.) cuya variación sea indicativa de problemas que puedan estar apareciendo en el equipo.

6.1.4 Mantenimiento Cero Horas (Overhaul)

Es el conjunto de tareas cuyo objetivo es revisar los equipos a intervalos programados bien antes de que aparezca algún tipo de falla. En estas revisiones se sustituyen o se reparan todos los elementos sometidos a desgaste. Se pretende asegurar, con gran probabilidad un tiempo de buen funcionamiento.

6.1.5 Mantenimiento En Uso

Es el mantenimiento básico de un equipo realizado por los usuarios. Consiste en una serie de tareas elementales (tomas de datos, inspecciones visuales, limpieza, lubricación, reapriete de tornillos) para las que no es necesario una gran formación, sino tal solo un entrenamiento breve (Garrido, 2003).

6.2 Criticidad

Las técnicas de análisis de criticidad son herramientas que permiten identificar y jerarquizar por su importancia los activos de una instalación sobre los cuales vale la pena dirigir recursos (humanos, económicos y tecnológicos). En otras palabras, el proceso de análisis de criticidad ayuda a determinar la importancia y las consecuencias de los eventos potenciales de fallos de los sistemas de producción dentro del contexto operacional en el cual se desempeñan.

6.3 Indicadores de Gestión

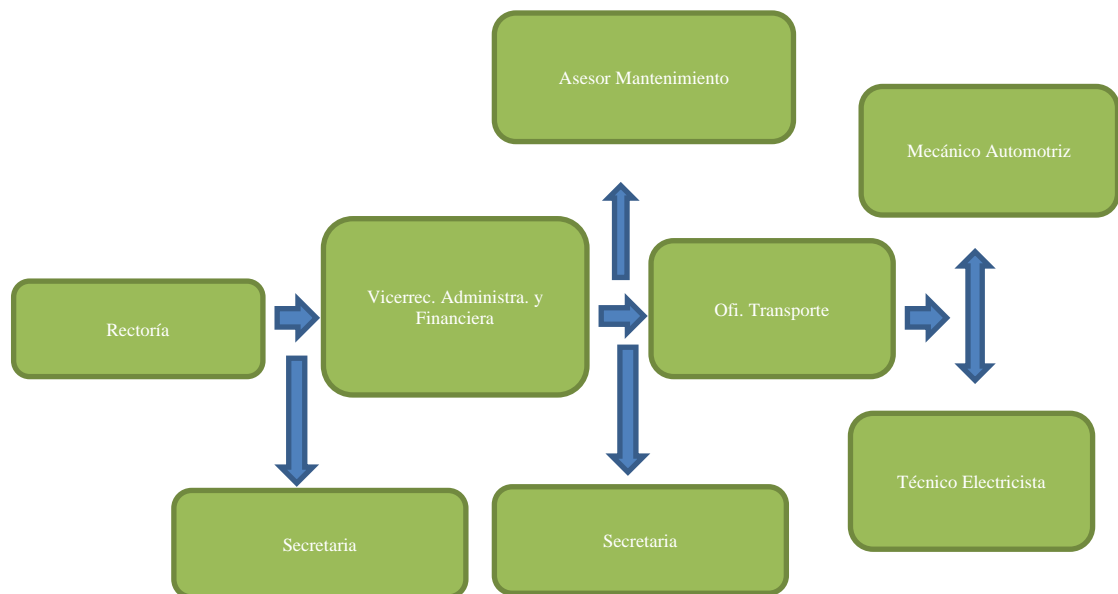
Los indicadores de gestión son aquellos que reflejan cuales son las consecuencias de acciones tomadas durante un proceso, campaña o estrategia de una campaña. Dichos datos pueden ser cuantitativos o cualitativos.

Los indicadores de gestión nos dan la facilidad de comparar diferentes niveles de referencia y de esta forma realizar diferentes acciones correctivas, modificativas o predictivas según el caso que se presente. Los indicadores de gestión son términos numéricos los cuales al ser utilizados de forma adecuada nos ofrecen una oportunidad de mejora continua en el desarrollo.

7. Definición de Parámetros

La Universidad de Pamplona es una institución de educación superior la cual cuenta con una flota vehicular para el servicio del plantel académico y administrativo, hoy por hoy la institución no cuenta con un plan de mantenimiento para su parque automotor, el cual le permita llevar un óptimo control a sus vehículos. Por lo tanto, se presenta un nuevo organigrama que se adapta a las condiciones de la institución y da orden al nuevo diseño del programa de mantenimiento.

Figura 5. Organigrama de la sección de mantenimiento de la Universidad de Pamplona.



Fuente: Propia del autor.



Esta nueva organización brinda a la Universidad de Pamplona una fluidez en el manejo de información de la flota vehicular. La implementación del plan de mantenimiento para la institución garantiza, un mayor número de horas de servicio evitará paradas inoportunas a los vehículos, seguridad a cada uno de los pasajeros que haga uso de estos vehículos y un ahorro económico a futuro.

8. Estado de los Vehículos

Para poder conocer el estado de los vehículos del parque automotor de la Universidad de Pamplona sede Pamplona y Villa del Rosario, se realizó una inspección general a cada uno de los vehículos para poder identificar aquellas áreas susceptibles de optimización, con la finalidad de observar la viabilidad en el desarrollo del plan de mantenimiento para el parque automotor de la institución, de esta forma aplicar o mejorar la gestión de mantenimiento en cada uno de los vehículos.



8.1.1 Vehículos sede Pamplona

Tabla 10. Características de vehículo Daihatsu.

	UNIVERSIDAD DE PAMPLONA SEDE PAMPLONA	
Clase: Camión	Placa: OWG-645	Marca: DAIHATSU
Estado: Activo	Nº chasis: 9FPV126C071000486	Línea: DELTA V126L
Modelo: 2007	Nº motor: 1812718	Color: Blanco Ártico
Cilindraje: 2800	Cap. Carga: 4 Ton	Tip. Combu: Diesel



Fuente: Propia del autor.

Tabla 11. Características de vehículo Hino.

	UNIVERSIDAD DE PAMPLONA SEDE PAMPLONA	
Clase: Bus	Placa: OWG-862	Marca: HINO
Estado: Activo	Nº chasis: 9F3FC9JLTFXX10091	Línea: FC9JLTZ
Modelo: 2015	Nº motor: J05ETY10380	Color: Blanco y Rojo
Cilindraje: 5123	Cap. Carga: 41 Pasajeros	Tip. Combu: Diesel



Fuente: Propia del autor.

Tabla 12. Características de vehículo Hino.

	UNIVERSIDAD DE PAMPLONA SEDE PAMPLONA	
Clase: Bus	Placa: OWG-670	Marca: HINO
Estado: Activo	N° chasis: 9F3FC9JLTKXX12307	Línea: FC9JLTZ
Modelo: 2018	N° motor: J05ETY13354	Color: Blanco
Cilindraje: 5123	Cap. Carga: 40 Pasajeros	Tip. Combu: Diesel



Fuente: Propia del autor.

Tabla 13. Características de vehículo Internacional.

	UNIVERSIDAD DE PAMPLONA SEDE PAMPLONA	
Clase: Bus	Placa: OWG-621	Marca: INTERNACIONAL
Estado: Activo	N° chasis: 1HVBA17XBHB30629	Línea: -----
Modelo: 1981	N° motor: -----	Color: Amarillo con negro
Cilindraje: 6500.	Cap. Carga: 44 Pasajeros	Tip. Combu: Diesel


Fuente: Propia del autor.

Tabla 14. Características de vehículo Internacional.

	UNIVERSIDAD DE PAMPLONA SEDE PAMPLONA	
Clase: Bus	Placa: OWG-620	Marca: INTERNACIONAL
Estado: Inactivo	N° chasis: 1HVBA1722CHB19917	Línea: -----
Modelo: 1982	N° motor: -----	Color: Amarillo con negro
Cilindraje: 6500	Cap. Carga: 44 Pasajeros	Tip. Combu: Diesel


Fuente: Propia del autor.

Tabla 15. Características de vehículo Toyota.

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA SEDE PAMPLONA		
Clase: Camioneta	Placa: OWG-643	Marca: TOYOTA
Estado: Activo	N° chasis: MROEX12G772012616	Línea: Corolla XL
Modelo: 2007	N° motor: 8023424-2TR	Color: Strato Plata
Cilindraje: 2800	Cap. Carga: 5 Pasajeros	Tip. Combu: Gasolina


Fuente: Propia del autor.

Tabla 16. Características de vehículo Toyota.

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA SEDE PAMPLONA		
Clase: Camioneta	Placa: OWG-644	Marca: TOYOTA
Estado: Activo	N° chasis: 8XA33NV2679004001	Línea: FJ 70 L MR
Modelo: 2007	N° motor: 6322880-2TR	Color: Blanco Sal
Cilindraje: 2800	Cap. Carga: 5 Pasajeros	Tip. Combu: Gasolina



Fuente: Propia del autor.

Tabla 17. Características de vehículo Hyundai.

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA SEDE PAMPLONA		
Clase: Microbús	Placa: FLL-663	Marca: HYUNDAI
Estado: Activo	N° chasis: KMJFD27GP3K544954	Línea: GRACE H 100
Modelo: 2003	N° motor: G4CS2019595	Color: Blanco
Cilindraje: 2400	Cap. Carga: 12 Pasajeros	Tip. Combu: Gasolina

Fuente: Propia del autor.



Tabla 18. Características de vehículo Renault..

	UNIVERSIDAD DE PAMPLONA SEDE PAMPLONA	
Clase: Automóvil	Placa: CVM-619	Marca: Renault
Estado: Activo	N° chasis: 9FBLA040E8L827769	Línea: MEGANE
Modelo: 2008	N° motor: B701Q009800	Color: Gris platina
Cilindraje: 1600	Cap. Carga: 5 Pasajeros	Tip. Combu: Gasolina

Fuente: Propia del autor.



8.1.2 Vehículos sede Villa del Rosario

Tabla 19. Características de vehículo Hino.

	UNIVERSIDAD DE PAMPLONA SEDE VILLA DEL ROSARIO	
Clase: Bus	Placa: OWG-671	Marca: HINO
Estado: Activo	N° chasis: 9F3FC9JLTKXX12308	Línea: FC9KTZ
Modelo: 2019	N° motor: J05ETY13355	Color: Blanco
Cilindraje: 5123	Cap. Carga: 55 Pasajeros	Tip. Combu: Diesel


Fuente: Propia del autor.

Tabla 20. Características de vehículo Hino.

	UNIVERSIDAD DE PAMPLONA SEDE VILLA DEL ROSARIO	
Clase: Bus	Placa: OWN-349	Marca: HINO
Estado: Activo	N° chasis: 9F3FC9JKTFXX10515	Línea: FC9KTZ
Modelo: 2015	N° motor: J05EUA10607	Color: Blanco y Rojo
Cilindraje: 5123	Cap. Carga: 42 Pasajeros	Tip. Combu: Diesel

Fuente: Propia del autor.

Tabla 21. Características de vehículo Hino.

	UNIVERSIDAD DE PAMPLONA SEDE VILLA DEL ROSARIO	
Clase: Bus	Placa: OWN-350	Marca: HINO
Estado: Activo	N° chasis: 9F3FC9JKTFXX10472	Línea: FC9KTZ
Modelo: 2015	N° motor: J05EUA10564	Color: Blanco y Rojo
Cilindraje: 5123	Cap. Carga: 42 Pasajeros	Tip. Combu: Diesel

Fuente: Propia del autor.

Tabla 22. Características de vehículo Nissan.

	UNIVERSIDAD DE PAMPLONA SEDE VILLA DEL ROSARIO	
Clase: Camioneta	Placa: BKV-904	Marca: NISSAN
Estado: Activo	N° chasis: JN1TAZR50Z0010740	Línea: PATHFINDER STD
Modelo: 1999	N° motor: VG33282023	Color: Blanco
Cilindraje: 3300	Cap. Carga: 5 Pasajeros	Tip. Combu: Gasolina

Fuente: Propia del autor.

8.2 Desarrollo de la Auditoria de Mantenimiento

Para lograr el desarrollo de esta auditoria se hicieron unas reuniones previas con el señor vicerrector administrativo y financiero y la secretaria encargada de la dependencia de transporte de la Universidad de Pamplona quienes son los encargados del manejo económico y físico de la flota vehicular de la institución. los cuales apoyaron el desarrollo e implementación del plan de mantenimiento para el parque automotor de la Universidad e Pamplona sede Pamplona y Villa del Rosario.

INFORMACION GENERAL										
Placa:	OWN 350	Línea:	FC9JKTZ	Tipo:	Bus					
Marca:	HINO	Modelo:	2015	Color:	BLANCO					
N° Chasis:	9F3FC9JKTFXX10472	N° Motor:		Cilindraje:	5123					
Capacidad:	41	Blindaje:	Si	No	X	Nivel De Blindaje:	X			
N° Licencia de Transito:	10009576669	Tipo de Servicio	OFICIAL							

IMPUESTOS			
Año	N° Formulario	Valor Pagado	Fecha

DOCUMENTO	VENCIMIENTO										NOMBRE O CÓDIGO DE LA ASEGURADORA				
	AAAA	AAAA	AAAA	AAAA	2021	AAAA	AAAA	AAAA	AAAA	AAAA	AAAA	AAAA	AAAA	AAAA	
SOAT	D	M	D	M	D	M	D	M	8	4					
Seguro	D	M	D	M	D	M	D	M	D	M					
Revisión Técnico Mecánica y de Gases	D	M	D	M	D	M	D	M	25	05					

DOTACION DEL VEHICULO															
CAJA DE HERRAMIENTAS															
EQUIPO DE CARRETERA															
BOTIQUIN															

MANTENIMIENTO PREVENTIVO						
Km	Trabajo Programado	Responsable (Conductor)	Fecha	Nombre Taller	Factura N°	Descripción del Trabajo Realizado
108750	Revisión caja y transmisión, calibrar frenos y alineación	Edgar Ortiz	27-04 2019	Carlos Pinzón		Se cambio Aceite y Filtros se graduó frenos rotación de ruedas y alineación
109621	Realizar cambio de valvulina de transmisión	Edgar Ortiz	9-05 2019	Carlos Pinzón		Se realizo cambio de valvulina próximo a los 149000 kms
113546	Cambiar Aceite y Filtros, graduar frenos	Omar Montejo	06-06 2019	Carlos Pinzón		Se cambio Aceite y Filtros
124714	Cambiar Aceite y Filtros	Wolfan yañez	30-11 2019	Carlos Pinzón		Se cambio Aceite y Filtros
125894	Alineación y balanceo revisar suspensión	Ramón Torres	14-03 2020	Carlos Pinzón		Se alineó y balanceo se reviso barra de dirección (próximo mantenimiento para cambiar).

MANTENIMIENTO CORRECTIVO						
Fecha	Km	Responsable (Conductor)	N° Solicitud/ Asignación	Nombre Taller	Factura N°	Descripción del Trabajo Realizado
04-06 2019	113482	Jhon Ardila	S:	Radiadore la Quinta		Se realizo mantenimiento y lavado y al intercooler
21-06 2019		Elmar Montejo	S:	Multservicio H y F		Se realizo cambio de Correas
16-07 2019	117817	Elmar Montejo	S:	Multservicio H y F		Se realizo cambio de correa del aire acondicionado
05-11 2019		Wolfan yañez	S:	Multservicio H y F		Cambio sistema de Cluth (disco y prensa)

INFORMACION GENERAL						
Placa:	OWN 349	Línea:	FC9JKZ	Tipo:	Bus	
Marca:	HINO	Modelo:	2015	Color:	BLANCO	
N° Chasis:	9F3FC9JKTFXX10515	N° Motor:	JO5EUA10607	Cilindraje:	5123	

Capacidad:	41	Blindaje:	Si	No	X	Nivel De Blindaje:	X
N° Licencia de Transito:	10009576528			Tipo de Servicio	OFICIAL		

IMPUESTOS			
Año	N° Formulario	Valor Pagado	Fecha

DOCUMENTO	VENCIMIENTO										NOMBRE O CÓDIGO DE LA ASEGURADORA				
	AAAA		AAAA		AAAA		2020		2021		AAAA	AAAA	AAAA	AAAA	AAAA
SOAT	D	M	D	M	D	M	08	04	D	M					
Seguro	D	M	D	M	D	M	D	M	D	M					
Revisión Técnico Mecánica y de Gases	D	M	D	M	D	M	D	M	25	05					

DOTACION DEL VEHICULO
CAJA DE HERRAMIENTAS
EQUIPO DE CARRETERA
BOTIQUIN

MANTENIMIENTO PREVENTIVO						
Km	Trabajo Programado	Responsable (Conductor)	Fecha	Nombre Taller	Factura N°	Descripción del Trabajo Realizado
108383	Cambio de aceite Alineación y balanceo, graduada de frenos	Fabian Lobo	27-4-2019	Carlos Pinzón		Cambio Aceite y Filtros Reviso caja de transmisión, se alineó y balanceo.
115597	Cambiar Aceite	Orlando Balaguera	27-06-2019	Carlos Pinzón		Se cambio Aceite y Filtros Se graduó frenos
	Cambiar Aceite	Enrique	2020	Carlos Pinzón		Se cambio Aceite y Filtros y balanceo y alineación
MANTENIMIENTO CORRECTIVO						
Fecha	Km	Responsable (Conductor)	N° Solicitud/ Asignación	Nombre Taller	Factura N°	Descripción del Trabajo Realizado
22-05-2019	108942	Fabian Lobo	S:	Multservicio H y F		Cambio de Correas
26-06-2019	115243	Orlando Balaguera	S:	Multservicio HyF		Mantenimiento y cambio sistema de Cluth.
			S:			

INFORMACION GENERAL						
Placa:	OWG 621	Línea:	4700	Tipo:	BUS	
Marca:	Internacional	Modelo:	1981	Color:	Amarillo con franjas negras	
N° Chasis:	1HVBA172XBHB30629	N° Motor:	1HVBA172XBHB50629	Cilindraje:	3000	
Capacidad:	43 pasajeros		Blindaje:	Si	No	x
N° Licencia de Transito:	54518-99-001798			Tipo de Servicio:	oficial	

IMPUESTOS				
Año	N° Formulario		Valor Pagado	Fecha

DOCUMENTO	VENCIMIENTO										NOMBRE O CÓDIGO DE LA ASEGURADORA				
	2016		2017		2018		2019		2020		2016	2017	2018	2019	2020
SOAT	18	05	18	05	18	05	18	05	18	05	Seguros del Estado	Seguros del Estado	Seguros del Estado	Seguros del Estado	
Seguro	31	07	31	07	31	07	31	07	31	07	Allianz	Allianz	Allianz	Allianz	
Revisión Técnico Mecánica y de Gases	10	11	07	11	07	11	11	07	11	07	CDA de Cúcuta Ltda.	CDA de Cúcuta Ltda.	CDA de Cúcuta Ltda.	CDA de Cúcuta Ltda.	

DOTACIÓN DEL VEHICULO		
CAJA DE HERRAMIENTAS	EQUIPO DE CARRETERA	BOTIQUIN
Llave de copas, llave mixtas (04), alicate, llave de expansión (02), hombre solo, alicate.	Extintor, conos de señalización, tacos(02), chaleco, linterna, Gato, linterna,	Alcohol, Agua Oxigenada, Suero oral, Cuello Inmovilizador, Tapabocas, Algodón, Venda elástica 2 x 5" yardas, Elástico, Guantes (par), Esparadrapo, Gasa estéril x 5, Compresa, Toalla higiénica, Preservativo, Curitas, Aplicadores, Baja lenguas, Tijeras, Silbato, Bolso (Según acta Noviembre 2017)

No.	Km	Descripción de la Solicitud	Tipo		Solicitante	Fecha	Nombre Taller	Factura N°	Descripción del Trabajo Realizado	Valor
			F	C						
1	528 159	Cambio: Aceite, Filtros (ACPM y aceite). Inspección: Valvulina (Transmisión y caja), Frenos (Pastillas y bandas), Dirección (crucetas, cardan y moñonas), Rodamientos, Batería(s). Limpieza: Filtro de aire.	X		José Adolfo Pérez	20/02/2019	Multiservicios H&F Contratista de Mant. Vehicular	1421	-Cambio de valvulina de la transmisión -Revisión de frenos y engrase	450.000
2	533 159	Cambio: Aceite, Filtros (ACPM y aceite). Inspección: Valvulina (Transmisión y caja), Frenos (Pastillas y bandas), Dirección (crucetas, cardan y moñonas), Rodamientos, Batería(s). Limpieza: Filtro de aire.	X		Álvaro Contreras	05/03/2019	Multiservicios H&F Contratista de Mant. Vehicular	1502	Cambio de aceite y filtros, engrase	450.000
3	538 159	Cambio: Aceite, Filtros (ACPM y aceite). Inspección: Valvulina (Transmisión y caja), Frenos (Pastillas y bandas), Dirección (crucetas, cardan y moñonas), Rodamientos, Batería(s). Limpieza: Filtro de aire.	X		Álvaro Contreras	07/03/2019	Multiservicios H&F Contratista de Mant. Vehicular	1510	Cambio filtros de combustible	450.000

4	543159	Cambio: Aceite, Filtros (ACPM y aceite). Inspección: Valvulina (Transmisión y caja), Frenos (Pastillas y bandas), Dirección (crucetas, cardan y moñonas), Rodamientos, Batería(s). Limpieza: Filtro de aire.	x	Álvaro Contreras	30/05/2019	Taller Carlo Cúcuta	1687	Cambio de aceite y filtros (aire, aceite y combustible) -Revisión de la valvulina de la caja -Revisión de la valvulina de la transmisión	450.000
5	68607	-Revisión de fuga del hidráulico -Cambio de empaque de escape del turbo (tubo de exosto) -Revisión de las cuatro ruedas delanteras y traseras. -Revisión de alternador -Revisión de la principal del muelle delantero -Revisión de la silla del pasajero -Revisión y mantenimiento de sistema de frenos cambio de bandas	x	José Adolfo Pérez	20/02/2019	Multiservicios H&F Contratista de Mant. Vehicular	1007-1008-1010	-Revisión de fuga del hidráulico -Cambio de empaque de escape del turbo (tubo de exosto) -Revisión de las cuatro ruedas delanteras y traseras. -Revisión de alternador -Revisión de la principal del muelle delantero -Revisión de la silla del pasajero -Revisión y mantenimiento de sistema de frenos cambio de bandas	560.000
6	99966	-Revisión de fuga de aceite en el motor -Arreglo muelle trasero derecho -Arreglo de plumillas limpia brisas	x	Álvaro Contreras	07/03/2019	Multiservicios H&F Contratista de Mant. Vehicular	1508	-Revisión de fuga de aceite en el motor -Arreglo muelle trasero derecho -Arreglo de plumillas limpia brisas	685.000
7	80619	Sacar dos ruedas traseras para cambio de retenedores	x	Álvaro Contreras	22/06/2019	Taller automotriz Campo Elías	2156	Sacar dos ruedas traseras para cambio de retenedores	120.000
8	81964	-cambio de crucetas de cardan - soldadura de tubo de bronce - sacar los espárragos de la culata - sacar tronillos y rectificar la rosca - servicio de torno - tornear cardan y rectificar	x	Luis Edgar Leal	08/03/2019	Multiservicios H&F Contratista de Mant. Vehicular	1681	-cambio de crucetas de cardan - soldadura de tubo de bronce - sacar los espárragos de la culata - sacar tronillos y	5.859.997

								rectificar la rosca - servicio de torno - torneado cardan y rectificador	
9	86155	Cambio: Aceite, Filtros (ACPM y aceite). Inspección: Valvulina (Transmisión y caja), Frenos (Pastillas y bandas), Dirección (crucetas, cardan y moñonas), Rodamientos, Batería(s). Limpieza: Filtro de aire.	x	Luis Edgar Leal	06/11/2019	Multiservicios H&F Contratista de Mant. Vehicular	2106	Cambio: Aceite, Filtros (ACPM y aceite). Inspección: Valvulina (Transmisión y caja), Frenos (Pastillas y bandas), Dirección (crucetas, cardan y moñonas), Rodamientos, Batería(s). Limpieza: Filtro de aire.	450.00
10	78141	Empaque de culata para motor cummis 180	x	Luis Edgar Leal	04-07-2019	Taller automotriz Campo Elías	920	Empaque de culata para motor cummis 180	184.00
11	78141	Revisión y arreglo de empaques de múltiple, turbo caracol, abrazaderas y mangueras de admisión	x	Luis Edgar Leal	26-06-2019	Taller automotriz Campo Elías	921	Revisión y arreglo de empaques de múltiple, turbo	168.00
12	78880	Mano de obra, monte y desmonte de culata cepillada y ajuste de válvulas	x	Luis Edgar Leal	10-07-2019	Taller automotriz Campo Elías	922	Mano de obra, monte y desmonte de culata cepillada y ajuste de válvulas	200.00
13	83483	Arreglo de triyodo, juego de escubillas, reconstrucción de bujes bronce en torno, rodamiento 600 koyo, rodamiento de canastilla de planta	x	Luis Edgar Leal	01-10-2019	Taller automotriz Campo Elías	0578	Arreglo de triyodo, juego de escubillas, reconstrucción de bujes bronce en torno, rodamiento 600 koyo, rodamiento de canastilla de planta	253.00

Fuente: Universidad de Pamplona.

9. Codificación

9.1 Inventario de Vehículos

Se hizo la solicitud formal ante la dependencia de transporte de la Universidad de Pamplona para poder realizar el inventario de los vehículos que se encuentran activos en la institución y de esta manera poder organizarlos de la mejor manera que permita un óptimo manejo de su información individual.

9.2 Codificación de los Vehículos

Luego de tener el inventario de todos los vehículos con los que cuenta actualmente el parque automotor de la Universidad de Pamplona sede Pamplona y Villa del Rosario fue primordial identificar cada uno de ellos con un código lo que ayudara a llevar un control óptimo y eficaz brindando un buen manejo de la información, además de agilizar las labores de mantenimiento en la flota vehicular de la Universidad de Pamplona.

9.3 Codificación bajo los requerimientos de la Universidad de Pamplona

Teniendo en cuenta que la Universidad de Pamplona sede Pamplona y Villa del Rosario no cuenta con un sistema de codificación, el cual facilite la información inmediata de cada uno de sus vehículos activos en su flota vehicular se a diseñado un sistema de codificación el cual permita conocer de inmediato a que sede educativa pertenece dicho vehículo garantizando un óptimo manejo de su información.

9.3.1 Primera parte

Código de letras, el cual las primeras letras indicadas dentro de la codificación nos hacen referencia a la sede educativa donde pertenece y presta su servicio el vehículo.

Tabla 23. Simbología codificación.

Código	Sede Universitaria
SP	Sede Pamplona
SVR	Sede Villa del Rosario

Fuente: Propia del autor.

9.3.2 Segunda parte

La segunda parte de la codificación, nos indica la placa de matrícula de cada vehículo la cual esta estipulada según la ciudad donde haya sido matriculado el vehículo.

Figura 6. Codificación vehículos sede Pamplona.

Sede Pamplona

SP - OWG-862

Placa matricula vehicular

Fuente: Propia del autor.

Figura 7. Codificación vehículos sede Villa del Rosario.

Sede Villa del Rosario

SVR - OWG-862

Placa matricula vehicular

Fuente: Propia del autor.

A continuación, se observa el proceso de codificación e inventario para los vehículos del parque automotor de la Universidad de Pamplona sede Pamplona y Villa del Rosario, el cual se hizo con la individualización por sede educativa.

Tabla 24. Codificación de los vehículos de la Universidad de Pamplona.

PARQUE AUTOMOTOR UNIVERSIDAD DE PAMPLONA SEDE PAMPLONA Y VILLA DEL ROSARIO			
SEDE PAMPLONA			
TIPO	MARCA	PLACA	CODIGO
BÚS	HINO	OWG-862	SP-OWG-862
	HINO	OWG-670	SP-OWG-670
	INTERNACIONAL	OWG-620	SP-OWG-620
	INTERNACIONAL	OWG-621	SP-OWG-621
MICROBÚS	HYUNDAI	FLL-663	SP-FLL-663
CAMIÓN	DAIHATSU	OWG-645	SP-OWG-645
CAMIONETA	TOYOTA	OWG-643	SP-OWG-643
	TOYOTA	OWG-644	SP-OWG-644
AUTOMOVIL	RENAULT	CVM-619	SP-CVM-619
SEDE VILLA DEL ROSARIO			
BÚS	HINO	OWN-349	SVR-OWN-349
	HINO	OWN-350	SVR-OWN-350
	HINO	OWG-671	SVR-OWG-671
CAMIONETA	NISSAN	BKV-904	SVR-BKV-904

Fuente: Propia del autor.

10. Análisis de criticidad

Las técnicas de análisis de criticidad son herramientas que permiten identificar y jerarquizar por su importancia los activos de una instalación sobre los cuales vale la pena dirigir recursos (humanos, económicos y tecnológicos). En otras palabras, el proceso de análisis de criticidad ayuda a determinar la importancia y las consecuencias de los eventos potenciales de fallos de los sistemas de producción dentro del contexto operacional en el cual se desempeñan.

El análisis de criticidad nos permite clasificar la flota vehicular activa de la Universidad de Pamplona en alta, mediana y baja criticidad.

Una vez identificadas estas zonas de criticidad en las que se encuentra los vehículos pertenecientes al parque automotor de la Universidad de Pamplona sede Pamplona y Villa del Rosario, será más fácil diseñar una estrategia y una ruta de ejecución planificada a los vehículos más críticos.

Para el análisis de se evaluaron los vehículos teniendo en cuenta ciertos factores de ponderación que califican a cada uno de los activos, estas calificaciones serán las criticidades (Mendoza, 2000).

Figura 8. Modelo básico de análisis de criticidad.



Fuente: (Parra & Crespo, 2012)

10.1 Modelo de criticidad de factores ponderados bajo el concepto de riesgos

El modelo seleccionado para la aplicación de este plan de mantenimiento fue el de factores ponderados bajo el concepto de riesgo.

Este es un método bastante sencillo y práctico, soportado en el concepto de riesgo el cual se dé cifra con la ecuación de: Frecuencia de fallas X Consecuencias.

A continuación, se presenta de forma detallada de la ecuación utilizada para encontrar la criticidad y así poder jerarquizar desde no críticos (NC), medianamente críticos (MC) y críticos (C) a cada uno de los vehículos que conforman el parque automotor de la Universidad de Pamplona.

$$\text{criticidad} = \text{consecuencia} * \text{frecuencia} \quad \text{Ecuación 3. Criticidad.}$$

$$\text{consecuencia} = (I.O * T.F) + C.M + I.S.A.H \quad \text{Ecuación 4. Consecuencia.}$$

Frecuencia de falla: Es el número de fallas periódicas que puede presentar un equipo sobre un determinado tiempo.

Impacto operacional: Este factor nos indica el efecto causado en la operación de un equipo cuando se presenta una falla.

Flexibilidad Operacional: Es la posibilidad de realizar un cambio rápido para continuar con la producción sin generar pérdidas o elevar los costos.

Costos de mantenimiento: Son los costos que un mantenimiento representaría para la empresa.

Impacto de seguridad y medio ambiente: Este factor está enfocado al efecto que puede causar sobre las personas o en el medio ambiente (Galvan, 2018).

Los anteriores factores serán ponderados como se muestra a continuación, los valores de ponderación dependerán del efecto que genere cada uno de estos.

Tabla 25. Ponderación de frecuencia de fallas.

Frecuencia fallas	Ponderación
Pobre mayor a 2 fallas por semestre	4
Promedio 1- 2 fallas por semestre	3
Buena 0.5 – 1 falla por semestre	2
Excelente menos de 0.5 fallas por semestre	1

Fuente: Propia del autor.

Tabla 26. Ponderación del impacto operacional.

Impacto operacional	Ponderación
Perdida de todo el despacho	10
La parada del sistema o subsistema tiene repercusión en otros sistemas	7
Impacta en niveles de inventario o calidad	4
No genera ningún efecto significativo sobre operaciones o producción	1

Fuente: Propia del autor.

Tabla 27. Ponderación de flexibilidad operacional.

Flexibilidad operacional	Ponderación
No existe opción de producción y no existe opción de repuesto	4
Hay opción de repuesto compartido / almacén	2
Función de repuesto disponible	1

Fuente: Propia del autor.

Tabla 28. Ponderación de los costos de mantenimiento.

Costos de Mantenimiento	Ponderación
Mayor o igual a \$2000000	2
Inferior a \$2000000	1

Fuente: Propia del autor.

Tabla 29. Ponderación del Impacto de seguridad, ambiente e higiene.

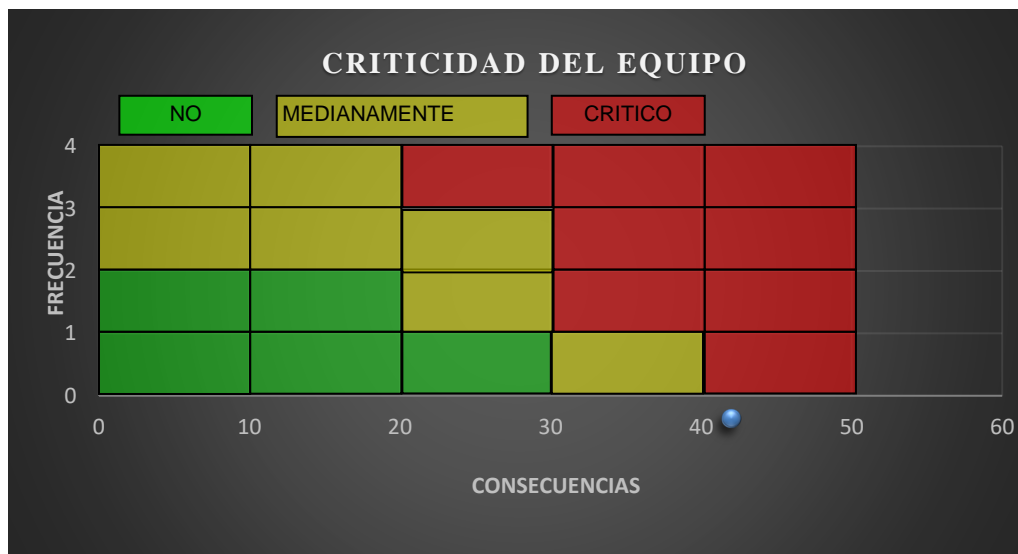
Impacto en seguridad, Ambiente e Higiene	Ponderación
Afecta la seguridad humana tanto externa como interna y requiere notificación a entes externos de la organización	8
Afecta el ambiente / instalaciones	7
Afecta las instalaciones causando daños severos	5

Provoca daños menores (ambiente – seguridad)	3
No provoca ningún tipo de daños a personas instalaciones o ambientes	1

Fuente: Propia del autor.

10.1.1 Matriz de Criticidad

La matriz tiene un código de colores que permite identificar de menor a mayor el valor de criticidad. El color verde, amarillo y rojo, nos indica los equipos no críticos, medianamente críticos y críticos respectivamente. Así de esta manera podremos clasificar los vehículos de la Universidad de Pamplona de acuerdo con su nivel de criticidad.



En el eje “Y” de la matriz tenemos el valor de ponderación de la frecuencia de fallas y en el eje “X” tenemos el valor de consecuencia.

Como se puede observar, la matriz está dividida por tres colores, cada color identifica el área de criticidad en el que se encuentra cada vehículo. El rango de color verde nos indica los equipos no críticos, el rango de color amarillo nos indica los equipos medianamente críticos y el rango rojo nos indica los equipos críticos, los cuales serán los primeros en ser intervenidos.

NC (No Critico) → (VERDE)

MC (Medianamente Critico) → (AMARILLO)

C (CRITICO) → (ROJO)

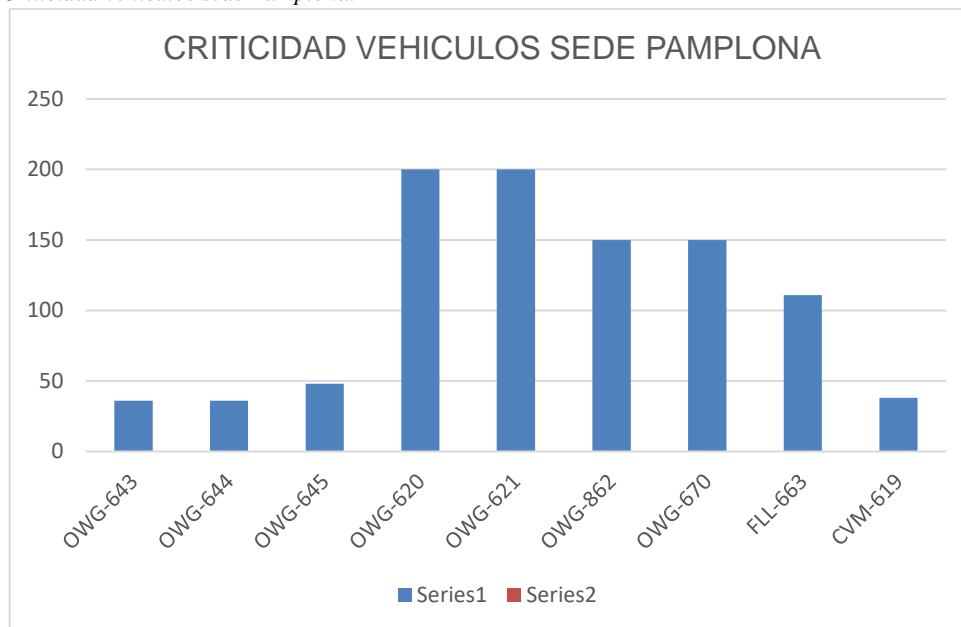
10.2 Resultado del Análisis de Criticidad

El análisis de criticidad fue realizado para la totalidad de los vehículos que conforman el parque automotor de la Universidad de Pamplona sede Pamplona y Villa del Rosario, tomando cada uno de ellos y ponderándolo de acuerdo con las tablas mostradas anteriormente y además de esto se tuvieron en cuenta el servicio que brinda cada uno de los mismos dentro de la institución.

También se tuvo en cuenta el tiempo de servicio que cada uno de estos vehículos llevan de servicio prestado a la comunidad de la institución.

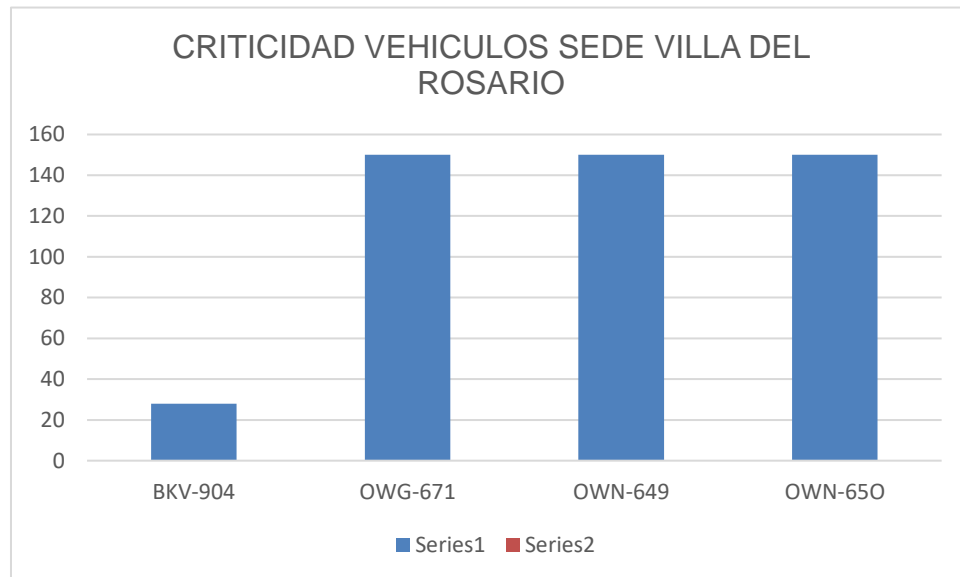
A continuación, observaremos el análisis de criticidad en 6 vehículos de los 13 que conforman la flota vehicular, como ejemplo del análisis realizado a todos los vehículos del parque automotor de la Universidad de Pamplona sede Pamplona y Villa del Rosario

Figura 9. Criticidad vehículos sede Pamplona.



Fuente: Propia del autor.


Figura 10. Criticidad vehículos sede Villa del Rosario.



Fuente: Propia del autor.

A continuación, observaremos los resultados del análisis de criticidad en algunos de los vehículos del parque automotor.

Tabla 30. Consecuencia y criticidad vehicular.

 CONSECUENCIA Y CRITICIDAD VEHICULAR		
CODIGO	CONCECUENCIA	CRITICIDAD
SVR-BKV-904	7	21 MC
SP-CVM-619	19	57 MC
SP-OWG-670	50	150 C
SVR-OWG-671	50	150 C
SVR-OWN-649	50	150 C

Fuente: Propia del autor.

Después de haber realizado el análisis de criticidad a cada uno de los vehículos que conforman el parque automotor de la Universidad de Pamplona (Ver ANEXOS), se encontró que los vehículos críticos fueron los siguientes:

- SP-FLL-663
- SP-OWG-862
- SP-OWG-670
- SP-OWG-620
- SP-OWG-621
- SVR-OWG-671
- SVR-OWN-649
- SVR-OWN-650

Los resultados de los análisis de criticidad realizado a cada uno de los vehículos que pertenecen al parque automotor de la Universidad de Pamplona sede Pamplona y Villa del Rosario nos muestran que el 61,54% de la flota es altamente crítica y el 38,46% es medianamente crítica. Dicha flota vehicular está conformada en su totalidad con 13 vehículos al servicio del plantel académico, administrativo y oficios varios en las dos sedes de la Universidad de Pamplona.

11. Formatos para la Gestión de Mantenimiento

El manejo de la información de los vehículos a la hora de realizar mantenimiento es muy importante ya que nos presenta características individuales que facilitan la selección de los componentes adecuados y las rutas de trabajo que se deben seguir, para el parque automotor de la Universidad de Pamplona sede Pamplona y Villa del Rosario se ha creado una serie de formatos que ayudara a mantener un control sobre la información de modo que esta nos proporcione un óptimo manejo de la información individual del vehículo y se tenga disponible en cualquier momento.

El diseño de cada formato se ha realizado de una manera sencilla, fácil de interpretar y diligenciar con el fin de que su manejo por el encargado de la dependencia de transporte de la Universidad de Pamplona sea óptimo y sin ningún inconveniente.

Los formatos para implementar el mantenimiento serán los siguientes.

- Orden de trabajo
- Hoja de vida

- Informe de avería
- Control de repuestos
- Control rutinario


11.1 Orden de Trabajo

La orden de trabajo (OT) es un registro que se debe realizar antes de una actividad de mantenimiento, esta orden brindara información al encargado del taller en cuanto al orden y control de las tareas a realizar en cada equipo.

La OT muestra información como:

- Código del vehículo
- Descripción de la actividad del mantenimiento
- Tipo de mantenimiento
- Trabajos realizados
- Repuestos e insumos
- Costos del mantenimiento
- Observaciones
- Firma de responsables

Tabla 31. Orden de trabajo.


			GESTION PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL - PESV		
			ORDEN DE TRABAJO		
Versión 1		PESV-VS-03	7 DE DICIEMBRE DEL 2020		
PRIORIDAD 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>			MECANICO <input type="checkbox"/>	LOCATIVO <input type="checkbox"/>	
EMERGENCIA <input type="checkbox"/>	CORRECTIVO <input type="checkbox"/>	PROGRAMADO <input type="checkbox"/>	ELECTRICO <input type="checkbox"/>	SEGURIDAD IND. <input type="checkbox"/>	
			LUBRICACION <input type="checkbox"/>	OTRO <input type="checkbox"/>	
OBSERVACIONES:					
SOLICITADO POR:			AUTORIZADO POR:		
FECHA:			CIUDAD:		
AREA:			FECHA ENTREGA:		
VEHICULO:			TIEMPO ASIGNADO:		
PLACA:			NIVEL MMT	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>
				3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
				5 <input type="checkbox"/>	
TRABAJO A REALIZAR:					
REPORTE TECNICO:					
MATERIALES UTILIZADOS					
CANTIDAD	DESCRIPCION		CODIGO	VALOR	
TOTAL REPUESTOS(VALOR):					
NOMBRE(MECANICO)	MINUTOS	VALOR	FECHA INICIO		
			FECHA TERM.		
			TIEMPO REAL:		
			HORAS HOMBRE:		
			TIEMPO MUERTO:		
TOTAL MANO DE OBRA:			TOTAL O. T:		
CAUSA DEL SERVICIO					
LUBRICACION <input type="checkbox"/>	MAL OPERADA <input type="checkbox"/>		DAÑO ELECTRICO <input type="checkbox"/>		
REPUESTO INADECUADO <input type="checkbox"/>	ACCIDENTAL <input type="checkbox"/>		DAÑO ELECTRONICO <input type="checkbox"/>		
DESGASTE POR USO <input type="checkbox"/>	NEGLIGENCIA <input type="checkbox"/>		SOBRE CARGA <input type="checkbox"/>		
MAL REPARADA <input type="checkbox"/>	FALLA EN OTRO EQ/PO <input type="checkbox"/>		OTRO <input type="checkbox"/>		
OBSERVACIONES INTERNAS:					
EJECUTADO POR:		VERIFICADO POR:		APROBADO:	
FECHA:		FECHA:		FECHA:	
FIRMA:		FIRMA:		FIRMA:	
MECANICO		CONDUCTOR		ENCARGADO DE MANTENIMIENTO	

Fuente: Propia del autor.

11.2 Formato Control de Repuestos

El formato de control de repuesto fue creado con la finalidad de llevar un óptimo control al momento de adquirir o realizar el cambio de una pieza para una reparación al sistema eléctrico, mecánico y/o de refrigeración en los vehículos del parque automotor de la Universidad de Pamplona sede Pamplona y Villa del Rosario.

Tabla 32. Control de repuestos.

			GESTION PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL - PESV		
			LISTA DE CONTROL DE REPUESTO		
			VERSIÓN 1	PESV-VS-05	7 DE DICIEMBRE DEL 2020
			FECHA:		
			CIUDAD:		
VEHICULO	PLACA	REPUESTO	MOTIVO DE CAMBIO	FECHA DE CAMBIO	OBSERVACIONES

Fuente: Propia del autor.

11.3 FORMATO HOJA DE VIDA

Este formato se elaboró con la finalidad de llevar el historial en cuanto a mantenimientos realizados al vehículo donde se evidencien los trabajos eléctricos y mecánicos realizados al vehículo de manera cronológica con el fin de poder acceder a la información sin necesidad de acudir a las órdenes de trabajo. Esta hoja de vida presenta una mayor facilidad al operario a la hora de realizar el diagnóstico de mantenimiento del vehículo, además, este formato nos muestra de manera detallada la información general del vehículo como lo son:

- Marca del vehículo
- Modelo del vehículo
- Número del motor
- Número del chasis
- Cilindraje

Tabla 33. Hoja de vida.

GESTIÓN DEL PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL - PESV					
HOJA DE VIDA DE VEHICULOS					
Versión 02			PESV - VS - 01		
FECHA	7 DE DICIEMBRE DEL 2020	NUMERO DE MOTOR		KILOMETRAJE	
NOMBRE DEL	UNIVERSIDAD DE PAMPLONA		NOMBRE DEL CONDUCTOR		
INFORMACIÓN GENERAL					
PLACA:	LINEA:	TIPO:	MARCA:	MODELO	
NO CHASIS:	N° MOTOR	CILINDRAJE:	USO DEL VEHÍCULO:		
SOAT FECHA DE VENCIMIENTO:	REVISION TECNICOMECANICA FECHA DE VENCIMIENTO:			No. LICENCIA DE TRANSITO	
FRENOS					
Tipo de frenos delanteros :			Tipo de frenos traseros:		
CARROCERIA					
Número de Serie:	Número de ventanas:		Capacidad de carga y/o pasajeros:		
DOTACIÓN VEHICULO					
CAJA DE HERRAMIENTAS					
LLAVES			EXTINTOR		
DESTORNILLADOR			RACHAS		
MARTILLO			LÁMPARA DE PILA		
ALICATES			GATO HIDRAULICO		
EQUIPO DE CARRETERA					
CONOS			CRUCETAS		
BANDERAS			CABLES PARA BATERIA		
MECHONE					
LLANTA DE EMERGENCIA					
BOTIQUIN					
ANALGESICOS			CURAS	SUERO FISIOLÓGICO O SOLUCIÓN SALINA	
ALGODÓN			ALCOHOL	FRASCO DE YODOVINA, ISODINE O SIMILAR	
VENDAS			GEL PARA CALMAR DOLORES	GUANTEX DE LÁTEX	
AGUA			ESPARADRAPO Y/O MICROPORE	PASTILLAS	
DATOS DE LA EMPRESA					
Nombre de la institución		Ciudad	NIT	Teléfono	
UNIVERSIDAD DE PAMPLONA		Pamplona		(57+7) 5685303-5685304	
Reporte de Mantenimiento					
Fecha	Kms	Actividad Realizada	Problemas presentados	Observaciones	Precio

Fuente: Propia del autor.

11.4 Formato de Avería

Este formato, es sin duda uno de los más importantes para el manejo de la información individual de los vehículos del parque automotor de la Universidad de Pamplona sede Pamplona Villa del Rosario, ya que nos facilitara tener a la mano las ultimas fallas que ha presentado cada vehículo.

Tabla 34. Formato de averías.

	GESTION PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL - PESV	
	INFORME AVERIA	
	VERSIÓN 1	7 DE DICIEMBRE DEL 2020
VEHÍCULO:	MARCA:	FECHA:
CONDUCTO:	MODELO:	PLACA:
CIUDAD:		
LUGAR DE LA AVERIA:		
FACHA Y HORA DE LA AVERIA:		
ESTADO DEL VEHICULO:		
MOMENTO DE LA FALLA:		
DESCRIPCIÓN DE AVERIA		
CAUSA DE AVERIA Ó POSIBLE CAUSA:		
REPORTE N.	REPORTADO POR:	
RECIBIDO EN FECHA:	FECHA:	


Fuente: Propia del autor.

11.5 Formato de Inspección Rutinaria

Este formato nos permitirá conocer el estado diario de cada vehículo, ya que el conductor del vehículo será el encargado de hacer el chequeo rutinario de algunos sistemas eléctricos y mecánicos los cuales sufren desgaste y son fáciles de notar. Dicho formato contiene información como:

- Nivel de aceite
- Nivel de refrigerante
- Inspección a las ruedas neumáticas
- Inspección al kit de carreteras
- Inspección al botiquín de primeros auxilios
- Inspección a la llanta de repuesto

Tabla 35. Reporte rutinario.

GESTION PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL - PESV				
REPORTE RUTINARIO				
Conductor:				
Fecha:	Ciudad:			
Vehículo:	Placa:			
Marca:	Kilometraje:			
REVISIÓN		Malo	Regular	Bueno
Nivel de aceite				
Nivel de refrigerante				
Inspección de llanta de repuesto				
Inspección de kit de carretera				
Inspección de botiquín de primeros auxilios				
Inspección a las ruedas neumáticas				
Inspección de frenos				
Inspección al sistema de luces				
Extintor				
Antena				
Radio				
Gato hidráulico y cruceta				
Limpia parabrisas				
Espejos				
Combustible				
Otros				
Reportado por:		C.C:		
Recibido por:		C.C:		

Fuente: Propia del autor.

12. Cronograma de Mantenimiento para el parque automotor de la Universidad de Pamplona sede Pamplona y Villa del Rosario

El plan de mantenimiento que se ha desarrollado para el parque automotor de la Universidad de Pamplona sede Pamplona y Villa del Rosario se realiza con el fin de prever fallas en los diferentes vehículos de su flota vehicular y de esta forma evitar paradas repentinas para la institución, también por medio del presente plan de mantenimiento se busca obtener un beneficio para la comunidad estudiantil y administrativa, ya que los vehículos presentan una mayor disponibilidad y confiabilidad, por último se busca obtener un ahorro económico a futuro.

Los cronogramas realizados se obtienen por medio de los vehículos altamente críticos hallados en el análisis de criticidad, lo cual se logra debido al tiempo entre fallas que estos presentan y en conjunto con los cronogramas de mantenimiento programado especificados por las diferentes líneas o marcas vehiculares que contiene la flota vehicular a disposición de la institución educativa. (Los cronogramas en su totalidad lo podemos encontrar en el Anexo17.3)

Tabla 36. Cronograma de mantenimiento para vehículo Nissan.

GESTION PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL - PESV CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO PARA VEHICULOS NISSAN																			
SISTEMA KILOMETROS POR MIL (KM * MIL)																			
	MOTOR	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	80	85	90	95	100
CAMBIO	ACEITE Y FILTRO DE MOTOR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	FILTRO DE AIRE, RECIPIENTE ANTI-PUREZAS		X		X				X	X	X	X	X	X	X			X	X
	BUJIAS									X					X				
	FILTRO DE COMBUSTIBLE		X		X				X	X	X	X			X		X		X
	CORREA DE DISTRIBUCION																		
	CAMBIO CADA 130 MIL KILOMETROS																		
	TRANSMISION Y EMBRAGUE	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	80	85	90	95	100
	ACEITE DE LA CAJA DE CAMBIOS MANUAL, VERIFICAR NIVEL Y POSIBLES FUGAS											X			X				
	FRENOS	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	80	85	90	95	100
	LIQUIDO DE FRENOS										X				X				
INSPECCION	MOTOR	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	80	85	90	95	100
	FILTRO DE AIRE, RECIPIENTE ANTI-PUREZAS				X				X	X	X	X					X		
	MANGUITOS, CONDUCTO Y CONEXIONES DE COMBUSTIBLE				X				X	X	X	X					X		
	CORREAS IMPULSORAS (BOMBA DE AGUAY ALTERNADOR)									X	X						X		
	CORREA DE DISTRIBUCION										X								
	RUEDAS Y NEOMATICOS																		
	VERIFICACION DE ALINEACION				X					X	X	X	X				X		
	VERIFICACION DEL TORQUE EN LOS PERNOS		X			X				X	X	X	X		X		X		X
	DESGASTE IRREGULARES EN LOS NEOMATICOS		X			X				X	X	X	X		X		X		X
	FRENOS	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	80	85	90	95	100
	CONDUSTOS, MANGUERAS Y CONEXIÓN DE LOS FRENOS				X					X	X	X	X				X		
	FRENO DE PARQUEO										X	X					X		
	LIQUIDO DE FRENO										X	X					X		
	TAMBORES Y ZAPATA DE FRENO TRASERO										X	X					X		
	SISTEMA DE ENFRIAMIENTO	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	80	85	90	95	100
FUGAS EN MANGUERAS, CONEXIONES, RADIADOR Y BOMBA DE AGUA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
NIVEL DE REFRIGERANTE	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
REVISION TERMOSTATO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
TRANSMISION Y EMBRAGUE	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	80	85	90	95	100	
VERIFICAR NIVEL DE ACEITE EN LA CAJA DE CAMBIOS											X								
OTROS	DIRECCION																		
	HOLGURA O DESGASTE EXCESIVO EN CUALQUIERA DE LOS ELEMENTOS QUE CONFORMAN EL SISTEMA DE DIRECCION	INSPECCION CADA 10 MIL KILOMETROS																	
	SUSPENSION																		
	ELEMENTOS ROTOS, DEFORMADOS O CON EXCESIVA CORROSION	INSPECCION CADA 15 MIL KILOMETROS																	
	TRANSMISION																		
	PERDIDA DE ACEITE POR GOTEO EN LA TRANSMISION O CAJA DE CAMBIOS	INSPECCION CADA 20 MIL KILOMETROS																	
MOTOR																			
PERDIDA DE ACEITE SIN GOTEO CONTINUO O GOTEO CONTINUO	INSPECCION CADA 5 MIL KILOMETROS																		

Fuente: Propia del autor.

13. Aplicativo para el monitoreo de desgaste de los vehículos en tiempo real

Considerando la importancia de la función de mantenimiento y su responsabilidad en la organización se hace necesario la creación de un aplicativo que le permita al responsable del mantenimiento manejar de forma eficiente y eficaz la información a primera mano del desgaste que va teniendo cada vehículo en tiempo real.

Es por lo que se ha creado un aplicativo que va indicando al operario de la dependencia de transporte del parque automotor de la Universidad de Pamplona sede Pamplona y Villa del Rosario en tiempo real el desgaste que va teniendo cada vehículo y poniendo en alerta los próximos mantenimientos que se deben ejecutar al vehículo.

Este aplicativo nos va a genera las alertas tempranas a los cambios e inspección que se deben realizar a cada uno de los vehículos del parque automotor de la Universidad de Pamplona.

Se realizo el sistema de alertas en Microsoft Excel es una aplicación de hojas de cálculo que forma parte de la suite de oficina Microsoft Office. Es una aplicación utilizada en tareas financieras y contables, con fórmulas, gráficos y un lenguaje de programación (Ver Tabla 37).

En la siguiente tabla podemos observar las variables que serán objeto de monitoreo de desgaste en tiempo real en el aplicativo, las cuales proporcionarán una información optima a la persona a cargo de la flota vehicular o el personal de mantenimiento para, proceder a hacer la inspección o cambio en dicho pieza o sistema.

Tabla 37. Variables de monitoreo para el aplicativo en tiempo real.

	MOTOR	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	80	85	90	95	100	
							60	65	70	75								
CAMBIO	ACEITE Y FILTRO DE MOTOR	X cada 5000 km	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	FILTRO DE AIRE, RECIPIENTE ANTI-PUREZAS		cada 50000 km							X					X			
	BUJIAS		cada 40000 km							X			X					
	FILTRO DE COMBUSTIBLE		cada 30000						X	X					X			
	CORREA DE DISTRIBUCION				CAMBIO CADA 110 MIL KILOMETROS													
	SISTEMA DE ENFRIAMIENTO	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	80	85	90	95	100	
	NIVEL DE REFRIGERANTE		cada 50000 km								X							
CAMBIO DE REFRIGERANTE		cada 50000km								X								
CAMBIO	FRENOS	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	80	85	90	95	100	
	LIQUIDO DE FRENOS		cada 40000 km						X				X					
INSPECCION	MOTOR	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	80	85	90	95	100	
	FILTRO DE AIRE, RECIPIENTE ANTI-PUREZAS		cada 15000 km	X			X	X	X	X					X			
	MANGUITOS, CONDUCTO Y CONEXIONES DE COMBUSTIBLE		cada 15000 km	X			X	X	X	X					X			
	CORREAS IMPULSORAS (BOMBA DE AGUAY ALTERNADOR)		cada 30000				X	X							X			
	CORREA DE DISTRIBUCION		cada 50000				X											
	RUEDAS Y NEOMATICOS																	
	VERIFICACION DE ALINEACION		cada 15000 km	X			X	X	X	X					X			
	VERIFICACION DEL TORQUE EN LOS PERNOS		X	cada 10000 km	X			X	X	X	X			X	X	X	X	
	DESGASTE IRREGULARES EN LOS NEOMATICOS		X	cada 10000 km	X			X	X	X	X			X	X	X	X	
	FRENOS	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	80	85	90	95	100	
	CONDUSTOS, MANGUERAS Y CONEXIÓN DE LOS FRENOS		cada 15000 km	X			X	X	X	X					X			
	FRENO DE PARQUEO		cada 30000 km				X	X							X			
	LIQUIDO DE FRENO		cada 30000 km				X	X							X			
	TAMBORES Y ZAPATA DE FRENO TRASERO		cada 30000 km				X	X							X			
SISTEMA DE ENFRIAMIENTO	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	80	85	90	95	100		
FUGAS EN MANGUERAS, CONEXIONES, RADIADOR Y BOMBA DE AGUA	X cada 5000 km	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
NIVEL DE REFRIGERANTE	X cada 5000 km	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
REVISION TERMOSTATO	X cada 5000 km	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
TRANSMISION Y EMBRAGUE	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	80	85	90	95	100		
VERIFICAR NIVEL DE ACEITE EN LA CAJA DE CAMBIOS	cada 50000 km									X								
OTROS	DIRECCION																	
	HOLGURA O DESGASTE EXCESIVO EN CUALQUIERA DE LOS ELEMENTOS QUE CONFORMAN EL SISTEMA DE DIRECCION	INSPECCION CADA 20 MIL KILOMETROS																
	SUSPENSION																	
	ELEMENTOS ROTOS, DEFORMADOS O CON EXCESIVA CORROSION	INSPECCION CADA 15 MIL KILOMETROS																
	TRANSMISION																	
	PERDIDA DE ACEITE POR GOTEO EN LA TRANSMISION O CAJA DE CAMBIOS	INSPECCION CADA 20 MIL KILOMETROS																
MOTOR																		
PERDIDA DE ACEITE SIN GOTEO CONTINUO O GOTEO CONTINUO	INSPECCION CADA 5 MIL KILOMETROS																	

Fuente: Propia del autor.

En la siguiente imagen podemos observar, en la parte superior de nuestras variables de monitoreo, las casillas en las cuales se llevará el control del kilometraje anterior del vehículo y la casilla en la cual se registrará el kilometraje recorrido por el vehículo en el día, por tal registro en la parte derecha de la tabla se realizará el conteo total de kilometrajes recorridos por el vehículo y nos generará las alertas tempranas para el control óptimo de mantenimiento de dicho vehículo (Ver figura 11).

Figura 11. Manejo del aplicativo.

KM Anterior		KM/DIA		Calcular																				
50.000		100																						
CAMBIO	MOTOR	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	KM/TOTAL		
	ACEITE Y FILTRO DE MOTOR	X cada 5000 km	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	50.100		
	FILTRO DE AIRE, RECIPIENTE ANTI-PUREZAS	cada 50000 km										X								X		50.100		
	BUJIAS	cada 40000 km										X		X								50.100		
	FILTRO DE COMBUSTIBLE	cada 30000										X	X							X		50.100		
	CORREA DE DISTRIBUCION																					50.100		
	SISTEMA DE ENFRIAMIENTO	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100			
	NIVEL DE REFRIGERANTE	cada 50000 km										X										50.100		
	CAMBIO DE REFRIGERANTE	cada 50000km										X										50.100		
	FRENOS	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100			
	LIGUIDO DE FRENOS	cada 40000 km										X	X									50.100		
	MOTOR	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100			
	FILTRO DE AIRE, RECIPIENTE ANTI-PUREZAS	cada 15000 km			X							X	X	X							X		50.100	
	MANGUITOS, CONDUCTO Y CONEXIONES DE COMBUSTIBLE	cada 15000 km			X							X	X	X							X		50.100	
CORREAS IMPULSORAS (BOMBA DE AGUAY ALTERNADOR)	cada 30000										X	X								X		50.100		
CORREA DE DISTRIBUCION	cada 50000										X										50.100			

Fuente: Propia del autor.

En esta imagen podemos se observa en el costado derecho de la tabla, las alertas tempranas generadas por el cumplimiento de kilómetros recorridos por el vehículo.

Figura 12. Aviso de alerta temprana.

KM Anterior		KM/DIA		Calcular																				
49.600		100																						
CAMBIO	MOTOR	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	KM/TOTAL	ESTADO	
	ACEITE Y FILTRO DE MOTOR	X cada 5000 km	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	49.700	PRÓXIMO A VENCER	
	FILTRO DE AIRE, RECIPIENTE ANTI-PUREZAS	cada 50000 km						X													X	49.700	PRÓXIMO A VENCER	
	BUJIAS	cada 40000 km						X		X												49.700	BIEN	
	FILTRO DE COMBUSTIBLE	cada 30000										X	X									49.700	BIEN	
	CORREA DE DISTRIBUCION																					49.700	BIEN	
	SISTEMA DE ENFRIAMIENTO	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100			
	NIVEL DE REFRIGERANTE	cada 50000 km										X										49.700	PRÓXIMO A VENCER	
	CAMBIO DE REFRIGERANTE	cada 50000km										X										49.700	PRÓXIMO A VENCER	
	FRENOS	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100			
	LIGUIDO DE FRENOS	cada 40000 km										X	X									49.700	BIEN	
	MOTOR	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100			
	FILTRO DE AIRE, RECIPIENTE ANTI-PUREZAS	cada 15000 km			X							X	X	X							X		49.700	BIEN
	MANGUITOS, CONDUCTO Y CONEXIONES DE COMBUSTIBLE	cada 15000 km			X							X	X	X							X		49.700	BIEN
CORREAS IMPULSORAS (BOMBA DE AGUAY ALTERNADOR)	cada 30000										X	X								X		49.700	BIEN	
CORREA DE DISTRIBUCION	cada 50000										X										49.700	PRÓXIMO A VENCER		

Fuente: Propia del autor.

14. Conclusiones

La auditoría para conocer el estado actual de cada uno de los vehículos del parque automotor, entrego el dato completo de cuantos vehículos están activos e inactivos actualmente y las falencias en el manejo de la información para el parque automotor, siendo evidente la necesidad de implementar un plan de mantenimiento en la Universidad de Pamplona.

Al asignar codificación a cada uno de los vehículos pertenecientes al parque automotor de la Universidad de Pamplona sede Pamplona y Villa del Rosario, se elaboraron los formatos como hojas de vida, informes de avería, ordenes de trabajo y control de repuesto, que permitirán llevar un manejo óptimo de toda la información de dicha flota vehicular ya que los que existentes en la institución no contaban con la información necesaria.

Una vez realizado el análisis de criticidad por el método de ponderación bajo el concepto de riesgo a todo el parque automotor de la Universidad de Pamplona sede Pamplona y Villa del Rosario se concluye que el 61.5% de la flota vehicular se encuentra en estado crítico y que el 38.5% se encuentra en el rango de medianamente crítico.

Se diseñaron diferentes cronogramas de mantenimiento según la línea o marca de vehículo, además se agregó a dicho cronograma, los kilometrajes a los que deberá hacerse el respectivo mantenimiento según las fallas más críticas encontradas en la flota vehicular. Al igual el kilometraje al que se le debe hacer inspección a los componentes de dichos vehículos.

La implementación de un aplicativo de monitoreo en tiempo real de cada uno de los vehículos del parque automotor de la Universidad de Pamplona sede Pamplona y Villa del Rosario, permitirá la continuidad del plan de mantenimiento y facilita un óptimo control en el desgaste de la flota vehicular aumentando significativamente la disponibilidad para los estudiantes, docentes y demás integrantes de la Universidad de Pamplona.

15.Recomendaciones

1. Se recomienda a la dependencia de transporte la importancia del manejo de toda la información de los vehículos pertenecientes al parque automotor, por lo cual se ha diseñado los respectivos formatos.
2. La optima implementación del plan de mantenimiento diseñado para el parque automotor de la universidad, generará a futuro un beneficio económico y una prolongación en la vida útil de dichos vehículos. Evitando así paradas inesperadas en los vehículos del parque automotor.
3. Se recomienda al personal encargado del manejo de la información de los vehículos, un estricto control en la información de las reparaciones que se le realicen a cada uno de los vehículos, pues esto llevaría en un futuro a mejorar el aplicativo creado en este plan de mantenimiento, ya que se tendría una individualización en las fallas mas concurrentes que han presentado después de la implementación del plan de mantenimiento.

16. Bibliografía


- Galvan, B. (2018). Desarrollando un Plan de Mantenimiento apoyados en RCM.
- Garrido, S. (2003). *Organizacion y gestion integral de mantenimiento*.
- Garrido, S. (2013). *Ingeniería de Mantenimiento: manual práctico para la gestión eficaz del mantenimiento*.
- Mendoza, R. (2000). El análisis de criticidad, una metodología para mejorar la confiabilidad operacional. Retrieved from Universidad Tecnológica de La Habana “José Antonio Echeverría” website: <https://ingenieriamecanica.cujae.edu.cu/index.php/revistaim/article/view/364>
- Parra, C., & Crespo, A. (2012). *Ingeniería de Mantenimiento y Fiabilidad aplicada a la Gestión de Activos*. Retrieved from https://books.google.com.co/books/about/Ingeniería_de_Mantenimiento_y_Fiabilidad.html?id=8xsnQ1aMg2gC&redir_esc=y
- Recursos de Imagen Institucional Universidad de Pamplona. (2019). Retrieved from Universidad de Pamplona website: http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portallG/home_1/recursos/corporativo/15022011/descargas_unipamplona.jsp

17. ANEXOS

17.1 Inventario y codificación realizada al parque automotor de la Universidad de Pamplona sede Pamplona y Villa del Rosario.

PARQUE AUTOMOTOR UNIVERSIDAD DE PAMPLONA SEDE PAMPLONA Y VILLA DEL ROSARIO			
SEDE PAMPLONA			
TIPO	MARCA	PLACA	CODIGO
BÚS	HINO	OWG-862	SP-OWG-862
	HINO	OWG-670	SP-OWG-670
	INTERNACIONAL	OWG-620	SP-OWG-620
	INTERNACIONAL	OWG-621	SP-OWG-621
MICROBÚS	HYUNDAI	FLL-663	SP-FLL-663
CAMIÓN	DAIHATSU	OWG-645	SP-OWG-645
CAMIONETA	TOYOTA	OWG-643	SP-OWG-643
	TOYOTA	OWG-644	SP-OWG-644
AUTOMOVIL	RENAULT	CVM-619	SP-CVM-619
SEDE VILLA DEL ROSARIO			
BÚS	HINO	OWN-349	SVR-OWN-349
	HINO	OWN-350	SVR-OWN-350
	HINO	OWG-671	SVR-OWG-671
CAMIONETA	NISSAN	BKV-904	SVR-BKV-904

17.2 Análisis de criticidad para el parque automotor de la Universidad de Pamplona sede Pamplona y Villa del Rosario

VALORES DE PONDERACION PARA EL ANALISIS DE CRITICIDAD VEHICULAR DE LA UNIVERSIDAD DE PAMPLONA								
	F.F= FRECUENCIA DE FALLAS			I.O= IMPACTO OPERACIONAL				
	F.O= FLEXIBILIDAD OPERACIONAL			C.M= COSTO DE MANTENIMIENTO				
	I.E.A.H= IMPACTO EN SEGURIDAD, AMBIENTE E HIGIENE							
PLACA	CODIGO	FF	LO	F.O	C.M	LEA.H	CONCECUEN	CRITICIDAD
OWG-643	SP-OWG-643	3	7	1	2	3	12	36
OWG-644	SP-OWG-644	3	7	1	2	3	12	36
OGW-645	SP-OWG-645	3	7	1	2	7	16	48
CVN-619	SP-CVM-619	3	4	4	2	1	19	57
BKV-904	SVR-BKV-904	4	4	1	2	1	7	28
FLL-663	SP-FLL-663	3	7	4	2	8	38	114
OWG-862	SP-OWG-862	3	10	4	2	8	50	150
OWG-670	SP-OWG-670	3	10	4	2	8	50	150
OWG-620	SP-OWG-620	4	10	4	2	8	50	200
OWG-621	SP-OWG-621	4	10	4	2	8	50	200
OWG-671	SVR-OWG-671	3	10	4	2	8	50	150
OWN-649	SVR-OWN-649	3	10	4	2	8	50	150
OWN-650	SVR-OWN-650	3	10	4	2	8	50	150

17.3 Cronograma de mantenimiento preventivo por línea de vehículo para el parque automotor de la Universidad de Pamplona sede Pamplona y Villa del Rosario

GESTION PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL - PESV CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO PARA VEHICULOS HYUNDAI																		
SISTEMA KILOMETROS POR MIL (KM * MIL)																		
	MOTOR	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	80	85	90	95	100
							65	70	75									
CAMBIO	ACEITE Y FILTRO DE MOTOR	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	FILTRO DE AIRE, RECIPIENTE ANTI-PUREZAS									X						X		
	BUJIAS									X				X				
	FILTRO DE COMBUSTIBLE									X	X					X		
	CORREA DE DISTRIBUCION																	
	CAMBIO CADA 130 MIL KILOMETROS																	
	SISTEMA DE ENFRIAMIENTO	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	80	85	90	95	100
	NIVEL DE REFRIGERANTE										X							
	CAMBIO DE REFRIGERANTE										X							
	FRENOS	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	80	85	90	95	100
LIQUIDO DE FRENOS										X			X					
INSPECCION	MOTOR	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	80	85	90	95	100
	FILTRO DE AIRE, RECIPIENTE ANTI-PUREZAS				X			X	X	X	X					X		
	MANGUITOS, CONDUCTO Y CONEXIONES DE COMBUSTIBLE				X				X	X	X	X				X		
	CORREAS IMPULSORAS (BOMBA DE AGUAY ALTERNADOR)								X	X						X		
	CORREA DE DISTRIBUCION										X							
	RUEDAS Y NEOMATICOS																	
	VERIFICACION DE ALINEACION				X				X	X	X	X				X		
	VERIFICACION DEL TORQUE EN LOS PERNOS		X			X			X	X	X	X	X		X	X		X
	DESGASTE IRREGULARES EN LOS NEOMATICOS		X			X			X	X	X	X	X		X	X		X
	FRENOS	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	80	85	90	95	100
	CONDUSTOS, MANGUERAS Y CONEXIÓN DE LOS FRENOS				X				X	X	X	X				X		
	FRENO DE PARQUEO									X	X					X		
	LIQUIDO DE FRENO									X	X					X		
	TAMBORES Y ZAPATA DE FRENO TRASERO									X	X					X		
	SISTEMA DE ENFRIAMIENTO	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	80	85	90	95	100
	FUGAS EN MANGUERAS, CONEXIONES, RADIADOR Y BOMBA DE AGUA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
NIVEL DE REFRIGERANTE	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
REVISION TERMOSTATO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
TRANSMISION Y EMBRAGUE	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	80	85	90	95	100	
VERIFICAR NIVEL DE ACEITE EN LA CAJA DE CAMBIOS										X								
OTROS	DIRECCION																	
	HOLGURA O DESGASTE EXCESIVO EN CUALQUIERA DE LOS ELEMENTOS QUE CONFORMAN EL SISTEMA DE DIRECCION	INSPECCION CADA 10 MIL KILOMETROS																
	SUSPENSION																	
	ELEMENTOS ROTOS, DEFORMADOS O CON EXCESIVA CORROSION	INSPECCION CADA 15 MIL KILOMETROS																
	TRANSMISION																	
	PERDIDA DE ACEITE POR GOTEO EN LA TRANSMISION O CAJA DE CAMBIOS	INSPECCION CADA 15 MIL KILOMETROS																
MOTOR																		
PERDIDA DE ACEITE SIN GOTEO CONTINUO O GOTEO CONTINUO	INSPECCION CADA 5 MIL KILOMETROS																	

GESTION PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL - PESV CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO PARA VEHICULOS NISSAN																			
SISTEMA KILOMETROS POR MIL (KM * MIL)																			
	MOTOR	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	80	85	90	95	100
CAMBIO	ACEITE Y FILTRO DE MOTOR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	XX
	FILTRO DE AIRE, RECIPIENTE ANTI-PUREZAS		X			X				X	X	X	X	X	X			X	X
	BUJIAS									X					X				
	FILTRO DE COMBUSTIBLE		X			X				X	X	X	X	X	X			X	X
	CORREA DE DISTRIBUCION																		
	CAMBIO CADA 130 MIL KILOMETROS																		
	TRANSMISION Y EMBRAGUE	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	80	85	90	95	100
ACEITE DE LA CAJA DE CAMBIOS MANUAL, VERIFICAR NIVEL Y POSIBLES FUGAS											X				X				
FRENOS	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	80	85	90	95	100	
LIQUIDO DE FRENOS											X				X				
INSPECCION	MOTOR	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	80	85	90	95	100
	FILTRO DE AIRE, RECIPIENTE ANTI-PUREZAS				X				X	X	X	X					X		
	MANGUITOS, CONDUCTO Y CONEXIONES DE COMBUSTIBLE				X				X	X	X	X					X		
	CORREAS IMPULSORAS (BOMBA DE AGUAY ALTERNADOR)								X	X							X		
	CORREA DE DISTRIBUCION										X								
	RUEDAS Y NEOMATICOS																		
	VERIFICACION DE ALINEACION				X				X	X	X	X						X	
	VERIFICACION DEL TORQUE EN LOS PERNOS		X			X			X	X	X	X	X		X		X		X
	DESGASTE IRREGULARES EN LOS NEOMATICOS		X			X			X	X	X	X	X		X		X		X
	FRENOS	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	80	85	90	95	100
	CONDUSTOS, MANGUERAS Y CONEXIÓN DE LOS FRENOS				X				X	X	X	X						X	
	FRENO DE PARQUEO								X	X								X	
	LIQUIDO DE FRENO								X	X								X	
	TAMBORES Y ZAPATA DE FRENO TRASERO								X	X								X	
SISTEMA DE ENFRIAMIENTO	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	80	85	90	95	100	
FUGAS EN MANGUERAS, CONEXIONES, RADIADOR Y BOMBA DE AGUA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	XX
NIVEL DE REFRIGERANTE	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	XX
REVISION TERMOSTATO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	XX
TRANSMISION Y EMBRAGUE	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	80	85	90	95	100	
VERIFICAR NIVEL DE ACEITE EN LA CAJA DE CAMBIOS											X								
OTROS	DIRECCION																		
	HOLGURA O DESGASTE EXCESIVO EN CUALQUIERA DE LOS ELEMENTOS QUE CONFORMAN EL SISTEMA DE DIRECCION	INSPECCION CADA 10 MIL KILOMETROS																	
	SUSPENSION																		
	ELEMENTOS ROTOS, DEFORMADOS O CON EXCESIVA CORROSION	INSPECCION CADA 15 MIL KILOMETROS																	
	TRANSMISION																		
	PERDIDA DE ACEITE POR GOTEO EN LA TRANSMISION O CAJA DE CAMBIOS	INSPECCION CADA 20 MIL KILOMETROS																	
MOTOR																			
PERDIDA DE ACEITE SIN GOTEO CONTINUO O GOTEO CONTINUO	INSPECCION CADA 5 MIL KILOMETROS																		

GESTION PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL - PESV CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO PARA VEHICULOS TOYOTA																							
SISTEMA KILOMETROS POR MIL (KM * MIL)																							
	MOTOR	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100		
CAMBIO	ACEITE Y FILTRO DE MOTOR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	XX		
	FILTRO DE AIRE, RECIPIENTE ANTI-PUREZAS												X								X		
	BUJIAS												X					X					
	FILTRO DE COMBUSTIBLE											X	X								X		
	CORREA DE DISTRIBUCION																					CAMBIO CADA 110 MIL KILOMETROS	
	SISTEMA DE ENFRIAMIENTO	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100		
	NIVEL DE REFRIGERANTE																					X	
	CAMBIO DE REFRIGERANTE																						X
	FRENOS	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100		
	LIQUIDO DE FRENOS													X				X					
INSPECCION	MOTOR	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100		
	FILTRO DE AIRE, RECIPIENTE ANTI-PUREZAS				X				X	X	X	X									X		
	MANGUITOS, CONDUCTO Y CONEXIONES DE COMBUSTIBLE				X				X	X	X	X									X		
	CORREAS IMPULSORAS (BOMBA DE AGUAY ALTERNADOR)								X	X											X		
	CORREA DE DISTRIBUCION												X										
	RUEDAS Y NEOMATICOS																						
	VERIFICACION DE ALINEACION				X					X	X	X	X									X	
	VERIFICACION DEL TORQUE EN LOS PERNOS		X			X				X	X	X	X	X			X		X			X	
	DESGASTE IRREGULARES EN LOS NEOMATICOS		X			X				X	X	X	X	X			X		X			X	
	FRENOS	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100		
	CONDUSTOS, MANGUERAS Y CONEXIÓN DE LOS FRENOS				X					X	X	X	X									X	
	FRENO DE PARQUEO									X	X											X	
	LIQUIDO DE FRENO									X	X											X	
	TAMBORES Y ZAPATA DE FRENO TRASERO									X	X											X	
	SISTEMA DE ENFRIAMIENTO	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100		
	FUGAS EN MANGUERAS, CONEXIONES, RADIADOR Y BOMBA DE AGUA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	XX	
NIVEL DE REFRIGERANTE	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	XX		
REVISION TERMOSTATO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	XX		
TRANSMISION Y EMBRAGUE	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100			
VERIFICAR NIVEL DE ACEITE EN LA CAJA DE CAMBIOS																						X	
OTROS	DIRECCION																						
	HOLGURA O DESGASTE EXCESIVO EN CUALQUIERA DE LOS ELEMENTOS QUE CONFORMAN EL SISTEMA DE DIRECCION	INSPECCION CADA 20 MIL KILOMETROS																					
	SUSPENSION																						
	ELEMENTOS ROTOS, DEFORMADOS O CON EXCESIVA CORROSION	INSPECCION CADA 15 MIL KILOMETROS																					
	TRANSMISION																						
PERDIDA DE ACEITE POR GOTEO EN LA TRANSMISION O CAJA DE CAMBIOS	INSPECCION CADA 20 MIL KILOMETROS																						
MOTOR																							
PERDIDA DE ACEITE SIN GOTEO CONTINUO O GOTEO CONTINUO	INSPECCION CADA 5 MIL KILOMETROS																						

GESTION PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL - PESV CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO PARA VEHICULOS RENAULT																					
SISTEMA KILOMETROS POR MIL (KM * MIL)																					
	MOTOR	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	80	85	90	95	100		
CAMBIO	ACEITE Y FILTRO DE MOTOR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	XX		
	FILTRO DE AIRE, RECIPIENTE ANTI-PUREZAS		X		X				X	X	X	X			X		X		X		
	BUJIAS									X					X						
	FILTRO DE COMBUSTIBLE		X		X				X	X	X	X			X		X		X		
	CORREA DE DISTRIBUCION																				
	CAMBIO CADA 130 MIL KILOMETROS																				
	TRANSMISION Y EMBRAGUE	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	80	85	90	95	100		
	ACEITE DE LA CAJA DE CAMBIOS MANUAL, VERIFICAR NIVEL Y POSIBLES FUGAS											X				X					
	FRENOS	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	80	85	90	95	100		
	LIQUIDO DE FRENOS										X					X					
INSPECCION	MOTOR	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	80	85	90	95	100		
	FILTRO DE AIRE, RECIPIENTE ANTI-PUREZAS				X				X	X	X	X					X				
	MANGUITOS, CONDUCTO Y CONEXIONES DE COMBUSTIBLE				X				X	X	X	X					X				
	CORREAS IMPULSORAS (BOMBA DE AGUAY ALTERNADOR)									X	X							X			
	CORREA DE DISTRIBUCION										X										
	RUEDAS Y NEOMATICOS																				
	VERIFICACION DE ALINEACION				X					X	X	X	X					X			
	VERIFICACION DEL TORQUE EN LOS PERNOS		X			X				X	X	X	X			X		X		X	
	DESGASTE IRREGULARES EN LOS NEOMATICOS		X		X					X	X	X	X			X		X		X	
	FRENOS	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	80	85	90	95	100		
	CONDUSTOS, MANGUERAS Y CONEXIÓN DE LOS FRENOS				X					X	X	X	X					X			
	FRENO DE PARQUEO										X	X							X		
	LIQUIDO DE FRENO										X	X							X		
	TAMBORES Y ZAPATA DE FRENO TRASERO										X	X							X		
	SISTEMA DE ENFRIAMIENTO	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	80	85	90	95	100		
FUGAS EN MANGUERAS, CONEXIONES, RADIADOR Y BOMBA DE AGUA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	XX		
NIVEL DE REFRIGERANTE	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	XX		
REVISION TERMOSTATO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	XX		
TRANSMISION Y EMBRAGUE	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	80	85	90	95	100			
VERIFICAR NIVEL DE ACEITE EN LA CAJA DE CAMBIOS											X										
OTROS	DIRECCION																				
	HOLGURA O DESGASTE EXCESIVO EN CUALQUIERA DE LOS ELEMENTOS QUE CONFORMAN EL SISTEMA DE DIRECCION																			INSPECCION CADA 10 MIL KILOMETROS	
	SUSPENSION																				
	ELEMENTOS ROTOS, DEFORMADOS O CON EXCESIVA CORROSION																				INSPECCION CADA 15 MIL KILOMETROS
	TRANSMISION																				
	PERDIDA DE ACEITE POR GOTEIO EN LA TRANSMISION O CAJA DE CAMBIOS																				INSPECCION CADA 20 MIL KILOMETROS
MOTOR																					
PERDIDA DE ACEITE SIN GOTEIO CONTINUO O GOTEIO CONTINUO																				INSPECCION CADA 5 MIL KILOMETROS	

GESTION PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL - PESV CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO PARA VEHICULOS HINO																	
C/I SISTEMA KILOMETROS POR MIL (KM X MIL)																	
	MOTOR	5	10	15 20	25	30	35	40 45	50 55	60 65	70	75	80	85	90	95 100	
C A M B I O	ACEITE Y FILTRO DE MOTOR	X	X	X	X	X	X	X X X XXX	X	X	X	X	X	X	X	XX	
	FILTRO DE AIRE RECIPIENTE ANTI-PUREZAS					X		X							X		
	FILTRO DE COMBUSTIBLE							X					X				
	CORREAS IMPULSORAS (BOMBA DE AGUA, ALTERNADOR Y A/C)					X		X							X		
	BUJIAS												X				
	CORREA DE LA DISTRIBUCION							X CAMBIO CADA 110MIL KM									
	TRANSMISION Y EMBRAGUE	5	10	15 20	25	30	35	40 45	50 55	60 65	70	75	80	85	90	95 100	
	ACEITE DE LA CAJA DE CAMBIOS MANUAL, VERIFICAR NIVEL Y POSIBLES FUGAS								X				X				
	FRENOS	5	10	15 20	25	30	35	40 45	50 55	60 65	70	75	80	85	90	95 100	
	LIQUIDO DE FRENOS								X								
I N S P E C I O N	MOTOR	5	10	15 20	25	30	35	40 45	50 55	60 65	70	75	80	85	90	95 100	
	FILTRO DE AIRE RECIPIENTE ANTI-IMPUREZAS	X	X	X	X	X	X	XXXXXX	X	X	X	X	X	X	X	X	
	MANGUITOS, CONDUCTO Y CONEXIONES DE COMBUSTIBLE					X		X							X		
	CORREAS IMPULSORAS (BOMBA DE AGUA, ALTERNADOR Y A/C)			X				XX				X					
	CORREA DE LA DISTRIBUCION		X	X				XX		X		X				X	
	SISTEMA DE ENFRIAMIENTO	5	10	15 20	25	30	35	40 45	50 55	60 65	70	75	80	85	90	95 100	
	NIVEL DE REFRIGERANTE, CAMBIO DE REFRIGERANTE		X	X		X		XXX		X		X			X	X	
	VERIFICAR CONDICION, FUGAS DE MANGUERAS, CONEXIONES, RADIADOR, TERMOSTATO Y BOMBA DE AGUA		X	X		X		XXX		X		X			X	X	
	RUEDAS Y NEUMATICOS	5	10	15 20	25	30	35	40 45	50 55	60 65	70	75	80	85	90	95 100	
	VERIFICAR TORQUE DE TORNILLOS DE SUJECION Y POSIBLES DESGASTES IRREGULARES		X	X		X		XXX		X		X			X	X	
VERIFICAR ALINEACION			X		X		XX			X				X			
TRANSMISION Y EMBRAGUE	5	10	15 20	25	30	35	40 45	50 55	60 65	70	75	80	85	90	95 100		
ACEITE DE LA CAJA DE CAMBIOS MANUAL, VERIFICAR NIVEL Y POSIBLES FUGAS		X	X		X		XX		X					X	X		
FRENOS	5	10	15 20	25	30	35	40 45	50 55	60 65	70	75	80	85	90	95 100		
REVISE LOS CONDUCTOS, LAS MANGUERAS Y LAS CONEXIONES DE LOS FRENOS	X	X	X X	X	XX	X	XXXXXX	X	X	X	X	X	X	X	X X		
LIQUIDO DE FRENOS		X	X		X		XXX		X		X			X	X		
TAMBORES Y ZAPATA DE FRENO TRASERO, FRENO DE ESTACIONAMIENTO		X	X		X		XXX		X		X			X	X		
O T R O S	SUSPENSION																
	Elementos de la suspensión rotos, deformados o con excesiva corrosión																
	INSPECCION CADA 10MIL KILOMETROS																
	DIRECCION																
	Holguras y/o desgaste excesivo en cualquiera de los elementos que conformen el sistema de dirección																
	INSPECCION CADA 10MIL KILOMETROS																
	MOTOR																
	Perdidas de aceite sin goteo continuo.																
	INSPECCION CADA 5MIL KILOMETROS																
	Perdidas de aceite con goteo continuo																
TRANSMISION																	
Perdidas de aceite con goteo continuo en la transmisión o caja de cambios																	
INSPECCION CADA 10MIL KILOMETROS																	
SISTEMA DE COMBUSTIBLE																	
Mala fijación, deterioro excesivo, fugas, riesgo de desprendimiento del depósito y de los conductos del combustible																	
INSPECCION CADA 15MIL KILOMETROS																	

GESTION PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL - PESV CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO PARA VEHICULOS INTERNACIONAL																	
C/I SISTEMA KILOMETROS POR MIL (KM X MIL)																	
MOTOR		5	10	15 20	25	30	35	40 45	50 55	60 65	70	75	80	85	90	95 100	
C A M B I O	ACEITE Y FILTRO DE MOTOR	X	X	X	X	X	X	X X X XXX	X	X	X	X	X	X	X	XX	
	FILTRO DE AIRE RECIPIENTE ANTI-PUREZAS					X		X							X		
	FILTRO DE COMBUSTIBLE							X					X				
	CORREAS IMPULSORAS (BOMBA DE AGUA, ALTERNADOR Y A/C)					X		X							X		
	BUJIAS										X						
	CORREA DE LA DISTRIBUCION										X CAMBIO CADA 120MIL KM						
	TRANSMISIÓN Y EMBRAGUE		5	10	15 20	25	30	35	40 45	50 55	60 65	70	75	80	85	90	95 100
	ACEITE DE LA CAJA DE CAMBIOS MANUAL, VERIFICAR NIVEL Y POSIBLES FUGAS								X				X				
	FRENOS		5	10	15 20	25	30	35	40 45	50 55	60 65	70	75	80	85	90	95 100
	LIQUIDO DE FRENOS								X								
I N S P E C I Ó N	MOTOR		5	10	15 20	25	30	35	40 45	50 55	60 65	70	75	80	85	90	95 100
	FILTRO DE AIRE RECIPIENTE ANTI-IMPUREZAS	X	X	X	X	X	X	XXXXXX	X	X	X	X	X	X	X	X	
	MANGUITOS, CONDUCTO Y CONEXIONES DE COMBUSTIBLE					X		X							X		
	CORREAS IMPULSORAS (BOMBA DE AGUA, ALTERNADOR Y A/C)			X				XX				X					
	CORREA DE LA DISTRIBUCION		X	X				XX		X		X				X	
	SISTEMA DE ENFRIAMIENTO		5	10	15 20	25	30	35	40 45	50 55	60 65	70	75	80	85	90	95 100
	NIVEL DE REFRIGERANTE, CAMBIO DE REFRIGERANTE		X	X		X		XXX		X		X			X	X	
	VERIFICAR CONDICION, FUGAS DE MANGUERAS, CONEXIONES, RADIADOR, TERMOSTATO Y BOMBA DE AGUA		X	X		X		XXX		X		X			X	X	
	RUEDAS Y NEUMATICOS		5	10	15 20	25	30	35	40 45	50 55	60 65	70	75	80	85	90	95 100
	VERIFICAR TORQUE DE TORNILLOS DE SUJECION Y POSIBLES DESGASTES IRREGULARES		X	X		X		XXX		X		X			X	X	
VERIFICAR ALINEACION			X		X		XX		X					X			
TRANSMISIÓN Y EMBRAGUE		5	10	15 20	25	30	35	40 45	50 55	60 65	70	75	80	85	90	95 100	
ACEITE DE LA CAJA DE CAMBIOS MANUAL, VERIFICAR NIVEL Y POSIBLES FUGAS		X	X		X		XX		X					X	X		
FRENOS		5	10	15 20	25	30	35	40 45	50 55	60 65	70	75	80	85	90	95 100	
REVISE LOS CONDUCTOS, LAS MANGUERAS Y LAS CONEXIONES DE LOS FRENOS	X	X	X X	X	XX	X	XXXXXX	X	X	X	X	X	X	X	X X		
LÍQUIDO DE FRENOS		X	X		X		XXX		X		X			X	X		
TAMBORES Y ZAPATA DE FRENO TRASERO, FRENO DE ESTACIONAMIENTO		X	X		X		XXX		X		X			X	X		
O T R O S	SUSPENSION																
	Elementos de la suspensión rotos, deformados o con excesiva corrosión	INSPECCION CADA 10 MIL KILOMETROS															
	DIRECCIÓN																
	Holguras y/o desgaste excesivo en cualquiera de los elementos que conformen el sistema de dirección	INSPECCION CADA 20 MIL KILOMETROS															
	MOTOR																
	Perdidas de aceite sin goteo continuo. Perdidas de aceite con goteo continuo	INSPECCION CADA 5 MIL KILOMETROS															
	TRANSMISIÓN																
	Perdidas de aceite con goteo continuo en la transmisión o caja de cambios	INSPECCION CADA 5 MIL KILOMETROS															
	SISTEMA DE COMBUSTIBLE																
	Mala fijación, deterioro excesivo, fugas, riesgo de desprendimiento del depósito y de los conductos del combustible	INSPECCION CADA 20 MIL KILOMETROS															

GESTION PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL - PESV CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO PARA VEHICULOS DAIHASUT																	
C/1 SISTEMA KILOMETROS POR MIL (KM X MIL)																	
	MOTOR	5	10	15 20	25	30	35	40 45	50 55	60 65	70	75	80	85	90	95 100	
C A M B I O	ACEITE Y FILTRO DE MOTOR	X	X	X	X	X	X	X X X XXX	X	X	X	X	X	X	X	XX	
	FILTRO DE AIRE RECIPIENTE ANTI-PUREZAS					X		X							X		
	FILTRO DE COMBUSTIBLE							X					X				
	CORREAS IMPULSORAS (BOMBA DE AGUA, ALTERNADOR Y A/C)					X		X							X		
	BUJIAS												X				
	CORREA DE LA DISTRIBUCION							X CAMBIO CADA 115MIL KM									
	TRANSMISION Y EMBRAGUE	5	10	15 20	25	30	35	40 45	50 55	60 65	70	75	80	85	90	95 100	
	ACEITE DE LA CAJA DE CAMBIOS MANUAL, VERIFICAR NIVEL Y POSIBLES FUGAS								X				X				
	FRENOS	5	10	15 20	25	30	35	40 45	50 55	60 65	70	75	80	85	90	95 100	
	LIQUIDO DE FRENOS								X								
I N S P E C I O N	MOTOR	5	10	15 20	25	30	35	40 45	50 55	60 65	70	75	80	85	90	95 100	
	FILTRO DE AIRE RECIPIENTE ANTI-IMPUREZAS	X	X	X	X	X	X	XXXXXX	X	X	X	X	X	X	X	X	
	MANGUITOS, CONDUCTO Y CONEXIONES DE COMBUSTIBLE					X		X							X		
	CORREAS IMPULSORAS (BOMBA DE AGUA, ALTERNADOR Y A/C)			X				XX			X						
	CORREA DE LA DISTRIBUCION		X	X				XX	X		X					X	
	SISTEMA DE ENFRIAMIENTO	5	10	15 20	25	30	35	40 45	50 55	60 65	70	75	80	85	90	95 100	
	NIVEL DE REFRIGERANTE, CAMBIO DE REFRIGERANTE		X	X		X		XXX	X		X				X	X	
	VERIFICAR CONDICION, FUGAS DE MANGUERAS, CONEXIONES, RADIADOR, TERMOSTATO Y BOMBA DE AGUA		X	X		X		XXX	X		X				X	X	
	RUEDAS Y NEUMATICOS	5	10	15 20	25	30	35	40 45	50 55	60 65	70	75	80	85	90	95 100	
	VERIFICAR TORQUE DE TORNILLOS DE SUJECION Y POSIBLES DESGASTES IRREGULARES		X	X		X		XXX	X		X				X	X	
VERIFICAR ALINEACION			X		X		XX			X				X			
TRANSMISION Y EMBRAGUE	5	10	15 20	25	30	35	40 45	50 55	60 65	70	75	80	85	90	95 100		
ACEITE DE LA CAJA DE CAMBIOS MANUAL, VERIFICAR NIVEL Y POSIBLES FUGAS		X	X		X		XX	X						X	X		
FRENOS	5	10	15 20	25	30	35	40 45	50 55	60 65	70	75	80	85	90	95 100		
REVISE LOS CONDUCTOS, LAS MANGUERAS Y LAS CONEXIONES DE LOS FRENOS	X	X	X X	X	XX	X	XXXXXX	X	X	X	X	X	X	X	X X		
LIQUIDO DE FRENOS		X	X		X		XXX	X		X				X	X		
TAMBORES Y ZAPATA DE FRENO TRASERO, FRENO DE ESTACIONAMIENTO		X	X		X		XXX	X		X				X	X		
O T R O S	SUSPENSION																
	Elementos de la suspensión rotos, deformados o con excesiva corrosión																
	INSPECCION CADA 10MIL KILOMETROS																
	DIRECCION																
	Holguras y/o desgaste excesivo en cualquiera de los elementos que conformen el sistema de dirección																
	INSPECCION CADA 15MIL KILOMETROS																
	MOTOR																
	Perdidas de aceite sin goteo continuo.																
	INSPECCION CADA 5MIL KILOMETROS																
	Perdidas de aceite con goteo continuo																
TRANSMISION																	
Perdidas de aceite con goteo continuo en la transmisión o caja de cambios																	
INSPECCION CADA 5 MIL KILOMETROS																	
SISTEMA DE COMBUSTIBLE																	
Mala fijación, deterioro excesivo, fugas, riesgo de desprendimiento del depósito y de los conductos del combustible																	
INSPECCION CADA 20MIL KILOMETROS																	