

Universidad Internacional del Ecuador



Escuela de Ingeniería Automotriz

Tema:

**Propuesta de Mantenimiento Enfocado en la Reducción de Costos y
Mejora de la Operatividad en la Flota Vehicular - Bomberos Durán**

Proyecto Previo a la Obtención del Título de Ingeniero en Mecánica Automotriz

Autores:

Naranjo Rivera Steven Saúl

Vera Zapata Adriana Paulette

Director:

Ing. Fernando Gómez Berrezueta, MsC.

Guayaquil-Ecuador

Agosto, 2022

Universidad Internacional del Ecuador

Escuela de Ingeniería Automotriz

Certificado

Ing. Fernando Gómez Barrezueta, MsC.

CERTIFICA

Que el trabajo titulado “Propuesta de Mantenimiento Enfocado en la Reducción de Costos y Mejora de la Operatividad en la Flota Vehicular - Bomberos Durán”, realizado por los estudiantes: Adriana Paulette Vera Zapata y Steven Saul Naranjo Rivera, ha sido guiado y revisado periódicamente y cumple las normas estatutarias establecidas por La Universidad Internacional del Ecuador, en el Reglamento de Estudiantes. Debido a que constituye un trabajo de excelente contenido científico que coadyuvará a la aplicación de conocimientos y al desarrollo profesional. El mencionado trabajo consta de un empastado que contiene toda la información de este trabajo. Autoriza la Srta. Adriana Paulette Vera Zapata y el Sr. Steven Saúl Naranjo Rivera, que lo entregue a biblioteca de la ESCUELA, en su calidad de custodia de recursos y materiales bibliográficos.

Guayaquil, agosto 2022

Ing. Fernando Gómez Berrezueta, MsC.

Director de Proyecto

Universidad Internacional del Ecuador
Escuela de Ingeniería Automotriz
Certificado y Acuerdo de Confidencialidad

Nosotros, Adriana Paulette Vera Zapata y Steven Saúl Naranjo Rivera, declaramos bajo juramento, que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional y que se ha consultado la bibliografía detallada.

Cedo mis derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador, para que sea publicado y divulgado en internet; según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, reglamento y leyes.

Adriana Paulette Vera Zapata

C.I: 0952257806

Steven Saúl Naranjo Rivera

C.I: 1207482462

Dedicatoria

Esta tesis está dedicada a:

A nuestros padres, hermanos y familia quienes con su amor, paciencia y esfuerzo nos han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en nosotros el esfuerzo y dedicación, de no temer las adversidades porque Dios está siempre con nosotros.

Adriana Vera y Steven Naranjo

Agradecimiento

Nuestro profundo agradecimiento a todas las autoridades y personal que hacen el Cuerpo de Bomberos Municipal del Cantón Durán, por confiar en nosotros, abriarnos las puertas y permitirnos realizar todo el proceso investigativo dentro de su establecimiento de bomberos.

De igual manera, nuestros agradecimientos a la Universidad Internacional del Ecuador (UIDE), a toda la Escuela de Mecánica Automotriz, a nuestros profesores, quienes con la enseñanza de sus valiosos conocimientos hicieron que podamos crecer día a día como profesional, gracias a cada uno de ustedes por su paciencia, dedicación, apoyo incondicional y amistad.

Finalmente queremos expresar nuestro más grande y sincero agradecimiento al Ing. Fernando Gómez, principal colaborador durante todo este proceso, quien con su dirección, conocimiento, enseñanza y colaboración permitió el desarrollo de este proyecto.

Resumen

El presente trabajo investigativo se llevó a cabo en la institución del Cuerpo de Bomberos del Cantón Durán, institución que vela por la seguridad y protección de la población mediante la prestación de servicios oportunos y de calidad para el combate de emergencias, incendios y cualquier acción que amenazan la vida de la sociedad. Con el fin de convertirse en una institución modelo, se realizó un análisis de la gestión de mantenimiento de camiones de combate contra incendio. Dentro de este sistema se ha encontrado un bajo rendimiento del operador y disponibilidad de vehículos en los procesos de gestión de mantenimiento actuales. La presente investigación tiene como finalidad la elaboración de un plan de mantenimiento preventivo de las bombas de la institución, aplicando una investigación no experimental, descriptiva y con enfoque mixto; esta propuesta cuenta con procedimientos de gestión de mantenimiento, planificación del trabajo de mantenimiento de bombas y camiones de bomberos con base en el manual del fabricante aplicando la norma internacional NFPA (National Fire Protection Association) para mejorar los procedimientos de gestión de mantenimiento exclusivos para camiones de combate contra incendio. Se analiza la posibilidad a largo plazo poder realizar los mantenimientos preventivos dentro de las instalaciones del Cuerpo de Bomberos Durán, y los resultados que se espera obtener al implementar este plan de mantenimiento. Y finalmente se presentan las conclusiones obtenidas y se presentan las recomendaciones y los posibles trabajos futuros a realizar como resultado de la presente investigación

Palabras clave: Incendios, flota de vehículos, bomberos, plan de mantenimiento.

Abstract

The present investigative work was carried out in the Fire Department Institution of Durán City, this institution ensures safety and protection to the population of the city, it provides timely and quality services to combat emergencies, fires and any action that threat the life of people to become a model institution. An analysis of the maintenance management of firefighting trucks was carried out. The result of the research has found a low operator performance and vehicles availability in the current maintenance management processes. The purpose of this research is to develop a preventive maintenance plan for the institution's pumps, applying a non-experimental, descriptive, and mixed-approach research; This proposal has maintenance management procedures, maintenance work planning for pumps and fire trucks based on the manufacturer's manuals applying the international standard NFPA (National Fire Protection Association) to improve maintenance management procedures exclusive to trucks firefighting. The long-term possibility of being able to carry out preventive maintenance within the facilities of the Durán Fire Department is analyzed, and the expected results to be obtained by implementing this maintenance plan. And finally, the conclusions obtained are presented with recommendations and possible future works to be carried out as a result of this investigation.

Keywords: Fires, vehicle fleet, firefighters, maintenance plan.

Índice General

Certificado.....	iii
Certificado y Acuerdo de Confidencialidad	iv
Dedicatoria	v
Agradecimiento.....	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
Capítulo I.....	1
Antecedentes.....	1
1.1 Problema de Investigación	2
1.2 Planteamiento del Problema	2
1.3 Formulación del Problema.....	5
1.4 Sistematización del Problema	5
1.5 Objetivo General.....	5
1.6 Objetivos Específicos	6
1.7 Justificación de la Investigación	6
1.8 Delimitación de la Investigación	7
1.9 Hipótesis.....	8
Capítulo II	9
Marco Referencial	9
2.1 Estructura de Mantenimiento.....	10
2.2 Mantenimiento Centralizado	10
2.3 Mantenimiento Descentralizado	10
2.4 Mantenimiento Mixto	10
2.5 Sistema Integral de Mantenimiento	11

2.6	Definición de la Gestión de Mantenimiento	12
2.7	Función y Objetivo del Mantenimiento	13
2.8	Tipos de Mantenimiento	13
2.8.1	<i>Mantenimiento Ante Fallo</i>	14
2.8.2	<i>Mantenimiento Correctivo</i>	14
2.8.3	<i>Mantenimiento Preventivo</i>	15
2.8.4	<i>Mantenimiento Predictivo</i>	16
2.9	Etapas de Gestión de Mantenimiento	19
2.9.1	<i>Planificación</i>	19
2.9.2	<i>Programación</i>	19
2.9.3	<i>Ejecución</i>	19
2.9.4	<i>Supervisión y Control</i>	20
2.10	Gestión Eficiente de las Operaciones de una Flota de Camiones	20
2.10.1	<i>Pasos de la Operatividad de una Flota Vehicular</i>	20
2.10.2	<i>Gestión Eficiente de Costes</i>	21
2.10.3	<i>Tipos de Costes</i>	22
2.10.4	<i>Flota de Vehículos</i>	22
2.10.5	<i>Vehículos Bomberos</i>	23
	Capítulo III	26
	Marco Metodológico	26
3.1	Diseño de la Investigación	26
3.2	Tipo de Investigación	27
3.3	Enfoque de Investigación	28
3.4	Unidad de Análisis	28
3.5	Población o Universo de Estudio	28

3.6	Técnicas e Instrumentos de Estudio	30
3.6.1	<i>Observación Directa</i>	30
3.6.2	<i>Encuesta</i>	30
3.6.3	<i>Entrevista</i>	31
	Capítulo IV	32
	Diagnóstico de la Entidad de Estudio	32
4.1	Gestión de Mantenimiento de una Flota Vehicular-Cuerpo de Bomberos de Durán	32
4.2	Diagnóstico de la Situación Actual de la Flota Vehicular – Bomberos Durán	32
4.3	Revisión Técnica Vehicular	37
4.4	Análisis de la Organización	41
4.4.1	<i>Ubicación Geográfica y Distribución</i>	41
4.4.2	<i>Estructura Orgánica y Funcional</i>	42
4.4.3	<i>Vehículos livianos y Pesados de la Entidad en Estudio</i>	43
4.4.4	<i>Vehículos livianos y Pesados en la Actualidad</i>	48
4.4.4.1	Unidad Móvil J-1.	48
4.4.4.2	Ambulancia A-2.	49
4.4.4.3	Escalera (E-6).....	50
4.4.4.4	India (I-3).	50
4.4.4.5	Móvil (M-1).	50
4.4.4.6	Móvil (M-2).	50
4.4.4.7	Móvil (M-4).	50
4.4.4.8	Motobomba (R-1).	51
4.4.4.9	Tanquero (T-1).	51
4.4.4.10	Tanquero (T-2).	51

4.4.4.11	Unidad (U-3).	51
4.4.4.12	Unidad (U-4).	51
4.4.4.13	Motobomba (U-5).	52
4.4.4.14	Motobomba (U-9).	53
4.4.4.15	Motobomba (U-10).	53
4.4.4.16	Motobomba (U-11).	53
4.4.4.17	Móvil Logística (M-Logística).	54
Capítulo V		55
Aplicación de la Propuesta de Mantenimiento		55
5.1	Evaluación Inicial.	55
5.2	Objetivos de la Propuesta.	55
5.2.1	<i>Objetivos de Mantenimiento</i>	56
5.2.1.1	A Corto y Mediano Plazo.	56
5.2.1.2	A Largo Plazo	58
5.2.1.3	Nombramiento de la Sección.	58
5.3	Flota Vehicular	59
5.3.1	<i>Codificación de las Unidades de la Flota Vehicular</i>	59
5.3.2	<i>Codificación de Vehículos Livianos</i>	60
5.3.3	<i>Codificación de los Vehículos Pesados</i>	61
5.4	Especificaciones Técnicas de los Vehículos.	64
5.4.1	<i>Ficha Técnica de Registro Vehicular</i>	64
5.4.2	<i>Documentación Técnica Vehicular</i>	65
5.4.3	<i>Características de la Flota Vehicular</i>	70
5.5	Diseño del Plan de Mantenimiento para cada Unidad la Flota Vehicular.	71
5.6	Programa de Auto Mantenimiento.	73

<i>5.6.1 Programa de Mantenimiento Preventivo</i>	74
5.7 Establecimiento de Criterios para Selección de Proveedores	77
<i>5.7.1 Servicios Esperados</i>	77
<i>5.7.2 Abastecimiento de Combustible para el Parque Automotor del C.B.M.C.D</i>	78
<i>5.7.3 Metodología de Abastecimiento de Combustible.....</i>	79
<i>5.7.4 Parámetros Técnicos y Económicos para la Elaboración de la Propuesta de Mantenimiento</i>	80
5.8 Matriz de Riesgo en Función de Recursos Humanos.....	¡Error! Marcador no definido.
<i>5.8.1 Organización</i>	83
<i>5.8.2 Mantenimiento y Operaciones de Respuesta de Emergencia.....</i>	85
<i>5.8.3 Inspección.....</i>	86
<i>5.8.3.1 Proceso de Inspección.</i>	86
<i>5.8.3.2 Secciones de Aparatos Contra Incendios.</i>	87
<i>5.8.3.3 Inspección Exterior..</i>	88
<i>5.8.3.4 Completar Formularios..</i>	88
<i>5.8.4 Tiempo Entre Fallas y Reparaciones</i>	89
Conclusiones.....	92
Recomendaciones.....	94
Bibliografía.....	95
Anexos.....	98

Índice de Tablas

Tabla 1 <i>Ventajas y Desventajas de los Tipos de Mantenimiento</i>	17
Tabla 2 <i>Ventajas y Desventajas del Mantenimiento Efectuado en Instalaciones a Estudiar</i>	18
Tabla 3 <i>Nomenclatura de Vehículos de Bomberos</i>	24
Tabla 4 <i>Nomenclatura de Vehículos de Bomberos</i>	25
Tabla 5 <i>Población Vehicular de Estudio</i>	29
Tabla 6 <i>Personal de la Población de Estudio</i>	30
Tabla 7 <i>Valoración de la Inspección y Evaluación de las Unidades</i>	41
Tabla 8 <i>Registro de Unidades en Funcionamiento (Pesados) de la Flota Vehicular de Bomberos de Durán</i>	44
Tabla 9 <i>Registro de Unidades en Funcionamiento (Livianos) de la Flota Vehicular de Bomberos de Durán</i>	45
Tabla 10 <i>Porcentaje de Vehículos Operativos y Averiados</i>	47
Tabla 11 <i>Códigos de las Marcas Constructoras de los Vehículos y las Maquinarias</i>	59
Tabla 12 <i>Primer Dígito de Codificación Numérica- Nombre del Departamento</i>	60
Tabla 13 <i>Segundo Dígito de Codificación Numérica-Clase de Vehículo</i>	60
Tabla 14 <i>Inventario de Codificación de Vehículos Pesados y Livianos del Cuerpo de Bomberos de Durán</i>	62
Tabla 15 <i>Inventario de Codificación de Vehículos Pesados y Livianos del Cuerpo de Bomberos de Durán</i>	63
Tabla 16 <i>Tabla de Tiempos Estándar de Mantenimiento Vehicular</i>	66
Tabla 17 <i>Tabla de Tiempos Estándar de Mantenimiento Vehicular</i>	67
Tabla 18 <i>Tabla de Tiempos Estándar de Mantenimiento Vehicular</i>	68

Tabla 19	<i>Tabla de Tiempos Estándar de Mantenimiento Vehicular</i>	69
Tabla 20	<i>Características de la Flota Vehicular de la Entidad de Estudio</i>	70
Tabla 21	<i>Niveles de Intervención de Mantenimiento para la Entidad de Estudio</i>	72
Tabla 22	<i>Perfiles del Personal de Bomberos Durán</i>	81
Tabla 23	<i>Mantenimiento a Vehículos de la Entidad de Estudio</i>	89
Tabla 24	<i>Costo de Mantenimiento Anual Aproximado</i>	90

Índice de Figuras

Figura 1 <i>Ubicación Cuerpos de Bomberos de Durán</i>	8
Figura 2 <i>Principios del Mantenimiento de Bombas</i>	9
Figura 3 <i>Elementos Estructurales de la Ingeniería de Fábrica</i>	11
Figura 4 <i>Etapas del Plan de Gestión de Mantenimiento – Propuesta</i>	32
Figura 5 <i>Formato de Entrevista</i>	35
Figura 6 <i>Formato de Encuesta</i>	35
Figura 7 <i>Formulario de Inspección de Vehículos Livianos</i>	38
Figura 8 <i>Formulario de Inspección de Vehículos Pesados Parte 1</i>	39
Figura 9 <i>Formulario de Inspección de Vehículos Pesados Parte 2</i>	40
Figura 10 <i>Mapa del Cantón Durán</i>	42
Figura 11 <i>Organigrama Funcional del Cuerpo de Bomberos Municipal</i>	43
Figura 12 <i>Clasificación de Unidades de Vehículos Livianos</i>	46
Figura 13 <i>Clasificación de Vehículos Pesados</i>	46
Figura 14 <i>Unidad Móvil J-1</i>	48
Figura 15 <i>Bomba de Dirección Hidráulica y Árbol de Levas Desgastado</i>	49
Figura 16 <i>Unidad Móvil M-4</i>	50
Figura 17 <i>Tambor Fisurado de la Unidad (U-4)</i>	52
Figura 18 <i>Revestimiento de Galletas de Frenos de la Unidad U-5</i>	53
Figura 19 <i>Instrumento de Scanner Computarizado</i>	54
Figura 20 <i>Detalle de Codificaciones de Unidades</i>	61
Figura 21 <i>Modelo de Ficha de Registro Vehicular</i>	64
Figura 22 <i>Formato del Programa de Auto Mantenimiento</i>	73
Figura 23 <i>Programa de Mantenimiento Preventivo para Vehículos Livianos</i>	75

Figura 24 Programa de Mantenimiento Preventivo para Vehículos Pesados	76
Figura 25 Precio de Combustible Durán.....	79
Figura 26 Boucher	80
Figura 27 Conclusión de Términos de Referencia Proceso de Contratación Externa	82
Figura 28 Organigrama Propuesto de la "Sección Técnica de Mantenimiento"	84

Capítulo I

Antecedentes

Cada año aumentan las cifras de siniestros ocasionados por fuego no controlado, sin importar el lugar o el elemento que los provoca; en Ecuador, durante los primeros siete meses del presente año se suscitaron un total de 1.406 incendios forestales de los que se omite la cifra de incendios estructurales y demás servicios de socorro y rescate para los que se destina la operación de las flotas vehiculares de los cuerpos de bomberos que posee el País (Dialoguemos EC., 2021).

El Cuerpo de Bomberos del Cantón Durán para el año 2020 atendió a través del servicio 24/7, aproximadamente 30.367 llamados de auxilio dentro de los que se encontraban incendios estructurales forestales, emergencias relacionadas a materiales peligrosos y por sobre todo atenciones prehospitalarias relacionadas con la emergencia sanitaria del COVID-19.

Tal como lo indica el informe de rendición de cuentas realizado por la entidad y por lo antes mencionado, el Cuerpo de Bomberos no solo se encarga de apagar incendios, sino más bien, de ofrecer servicios integrales de acuerdo con sus objetivos trazados. Las cifras registradas en este informe presentaron que para el año 2020 las flotas vehiculares atendieron 2.997 incendios, 959 rescates relacionados a materiales peligrosos, 299 rescates animales y 18.794 atenciones prehospitalarias (Cuerpo de Bomberos del Cantón Durán, 2021).

Consecuentemente, urge la necesidad de realizar el mantenimiento óptimo, completo y eficaz de las flotas vehiculares que componen el cuerpo de bomberos o en todo caso, de aquellas unidades destinadas a la cobertura de los servicios en mención, permitiendo a la entidad como tal realizar sus actividades de forma segura, salvaguardando la vida de sus trabajadores y de la población a la que sirven.

1.1 Problema de Investigación

Según el Servicio de Gestión de Riesgos del Ecuador se puede definir a un Cuerpo de Bomberos de la siguiente manera:

“los cuerpos de bomberos del Ecuador son organismos de derecho público eminentemente técnicos al servicio de la sociedad ecuatoriana, destinados específicamente a defender a las personas, naturaleza y propiedades públicas o privadas contra el fuego; socorrer, en catástrofes o siniestros, y efectuar acciones de salvamento. Además de estas funciones los cuerpos de bomberos deberán capacitar a la sociedad ecuatoriana en temas de prevención contra el fuego” (SGRE, 2016)

A su vez, deben ser consideradas como el principal objeto de evaluación y mantenimiento, considerando los aspectos técnicos y económicos que esto conlleva, y de esta forma encontrar un balance entre ambos, para bienestar de la comunidad.

1.2 Planteamiento del Problema

El cuerpo de Bomberos Municipal del Cantón Durán, siendo una de las instituciones más antiguas de la ciudad instalada en el año 1917, ha servido a la ciudadanía 103 años de forma abnegada y disciplinada, siendo parte del equipo de apoyo logístico estratégico en distintos eventos emergentes con la única consigna de ayudar a salvar vidas, por lo que, debe contar con una flota vehicular en perfectas condiciones que cumplan con un alto grado de fiabilidad para llevar a cabo las acciones de socorro a las que se encuentran destinadas de acuerdo a las características de la unidad que ha sido desplazada (Cuerpo de Bomberos del Cantón Durán, 2020).

El parque automotor de esta prestigiosa institución cuenta con veintiún (21) unidades terrestres y una (1) fluvial, todas ellas cumplen distintas funciones; la Estación de Bomberos Durán ha logrado sortear las diferentes vicisitudes a lo largo de los años para cumplir sus objetivos propuestos; es por ello, que quienes se responsabilizan del

mantenimiento de las unidades que pertenecen a la flota de la estación deben considerar como prioridad la operatividad de cada uno de los vehículos de acuerdo a las características que tenga (Cuerpo de Bomberos del Cantón Durán, 2021).

Es por esta razón que las unidades que son parte de la flota de Bomberos, al ser consideradas la herramienta principal de la estación y encontrarse en el peor de los casos inoperante, repercute negativamente al no prestar el servicio al que se encuentra destinada, generando distintos conflictos sociales e incluso ocasionando la pérdida de vidas humanas.

Debido a la necesidad e importancia que tiene el implementar un plan de mantenimiento a toda flota vehicular y más aún a aquellas pertenecientes al Cuerpo de Bomberos, a través del tiempo se han realizado distintos estudios como el elaborado por:

(Ortiz Vicuña, 2021) quienes desarrollaron la “Propuesta de Plan de Mantenimiento para los vehículos y equipos del Cuerpo de Bomberos Voluntarios del Cantón Tambo”, los autores se dieron cuenta de la importancia que envuelve dotar a la institución pública que brinda servicios emergentes, de un plan de mantenimiento. Por medio de una línea base establecida, ya direccionada; crearon un software que les permitió llevar un control de los vehículos, en los que se incluye el respectivo mantenimiento de acuerdo con el modelo, permitiéndole a la Institución ahorrar tiempo y costos en la elaboración de las ordenes que se emiten y receptan al enviar los vehículos al taller autorizado para su mantenimiento.

Así mismo quien desarrollo la “Propuesta de administración y mantenimiento de la flota de automotores de la empresa pública Corporación Eléctrica del Ecuador EP Hidronación”, diseñó su propuesta basándose en diagramas de flujo operacionales que son requeridos por la empresa como tal, generando planos-tipo para el rediseño de un taller en el que se puedan ubicar las unidades de forma correcta, el presupuesto referencial

de que herramientas son necesarias para el mantenimiento de las unidades, la colocación de repuestos, la recepción y el diagnóstico de los vehículos, así como el establecimiento de los procesos de mantenimiento que cada unidad requiere, mediante la clasificación de las flotas (Barros, 2020).

Debido al estudio de campo realizado por los autores del proyecto, se pudo contemplar la necesidad y urgencia que el Cuerpo de Bomberos del Cantón Durán tiene, respecto a un plan de mantenimiento, por ejemplo; no se cuenta con una lista de proveedores de repuestos e insumos fija, por ello la Entidad no puede llevar el correcto control de los costos generados.

Así como tampoco se realizan los cambios respectivos de aceite, neumáticos, filtros, etc., en las unidades pesadas, debido a la ausencia del odómetro que sus vehículos presentan, pues este aparato permite conocer el requerimiento del cambio de aceite en el vehículo, de acuerdo a sus horas de operación; es por esta que se realizan cada dos o cinco meses, tiempo que por lo general varía, caracterizándose como un mantenimiento a largo plazo, lo que no resulta factible en esta clase de vehículos emergentes, que deben contar con mantenimientos preventivos.

Todo ello permite que el tema propuesto tenga un alcance, un propósito y un objetivo; lo que generará cambios positivos, no solo por el hecho de evitar mantener las unidades varadas, sino también, unidades que no pueden cubrir el sector asignado por desperfectos; presentando tiempos de respuesta rápidos y aumentando la vida útil de los vehículos al brindarle soluciones rápidas.

Sin embargo, se debe recordar que, el mantenimiento de distintos vehículos de la flota implica no sólo una gran inversión desde que se las adquiere, hasta que su vida útil culmina., sino también una responsabilidad, pues se debe de velar por su correcto

funcionamiento. Por ello, el buen estado y funcionamiento de estos es prioritario, más aún cuando de ello dependen vidas humanas.

Por lo expresado, se puede inferir que la usencia de una planificación presupuestaria, basada en las necesidades y requerimientos que son previsibles, por lo que, la propuesta para su mantenimiento debe tener como objetivo evitar costosas reparaciones futuras, evaluando todos los aspectos que la componen siendo unos de los principales los técnicos y económicos.

1.3 Formulación del Problema

¿Qué impacto tendrá el diseño de una propuesta de mantenimiento considerando los aspectos técnicos y económicos para garantizar la operatividad de la flota vehicular perteneciente al cuerpo de bomberos de Durán en el período 2022?

1.4 Sistematización del Problema

- ¿Qué ventajas trae realizar los mantenimientos dentro del mismo establecimiento?
- ¿Existe una planificación presupuestaria para reparación, mantenimiento y consumibles de las unidades?
- ¿Qué criterios se utilizan en la selección de proveedores para la adquisición de repuestos y consumibles?
- ¿Cuáles son los parámetros técnicos y económicos considerados para la realización del mantenimiento dentro del taller de la empresa?

1.5 Objetivo General

Diseñar una propuesta de mantenimiento considerando los aspectos técnicos y económicos para garantizar la operatividad de la flota vehicular perteneciente al Cuerpo de Bomberos de Durán.

1.6 Objetivos Específicos

- Establecer la existencia de un plan para reparación y mantenimiento de las unidades dentro de la empresa.
- Determinar las ventajas de realizar el mantenimiento de las unidades dentro del mismo establecimiento.
- Establecer criterios para selección de proveedores conforme a la adquisición de repuestos y consumibles en función de competitividad y tiempo.
- Seleccionar parámetros técnicos y económicos para la elaboración de la propuesta de diseño del plan en base a una matriz de riesgo.

1.7 Justificación de la Investigación

El presente proyecto, se justifica de manera teórica al estructurar una propuesta administrativa de gestión basada en el diagnóstico, para el posterior mantenimiento o reparación de las distintas unidades que conforman la flota de vehículos considerando sus características técnicas y sus funciones, las cuales se apoyan en teorías fundamentadas y validadas, aplicables en el desarrollo del proyecto.

Para el diseño de la propuesta de mantenimiento, se aplicará el método empírico y analítico, teniendo en cuenta los aspectos técnicos y económicos mediante la búsqueda de información relevante recopilada en una secuencia lógica y ordenada; mediante una investigación cuantitativa de campo, lo que le permitirá a la estación de Bomberos de Durán, no sólo contar con el registro de las unidades que por distintos factores se encuentran inoperables o de aquellas que necesitan reparaciones; sino también, con el número y los datos de proveedores que suministran los repuestos y consumibles para las unidades. Así mismo, la presente investigación dotará de la información requerida para el diseño de la propuesta y su implementación de ser el caso, pues contará con los parámetros necesarios considerando las normas y recomendaciones establecidas por

organismos nacionales e internacionales, que norman los procesos que garantizan la operatividad y correcto mantenimiento de las unidades vehiculares que pertenecen a determinada estación de bomberos.

1.8 Delimitación de la Investigación

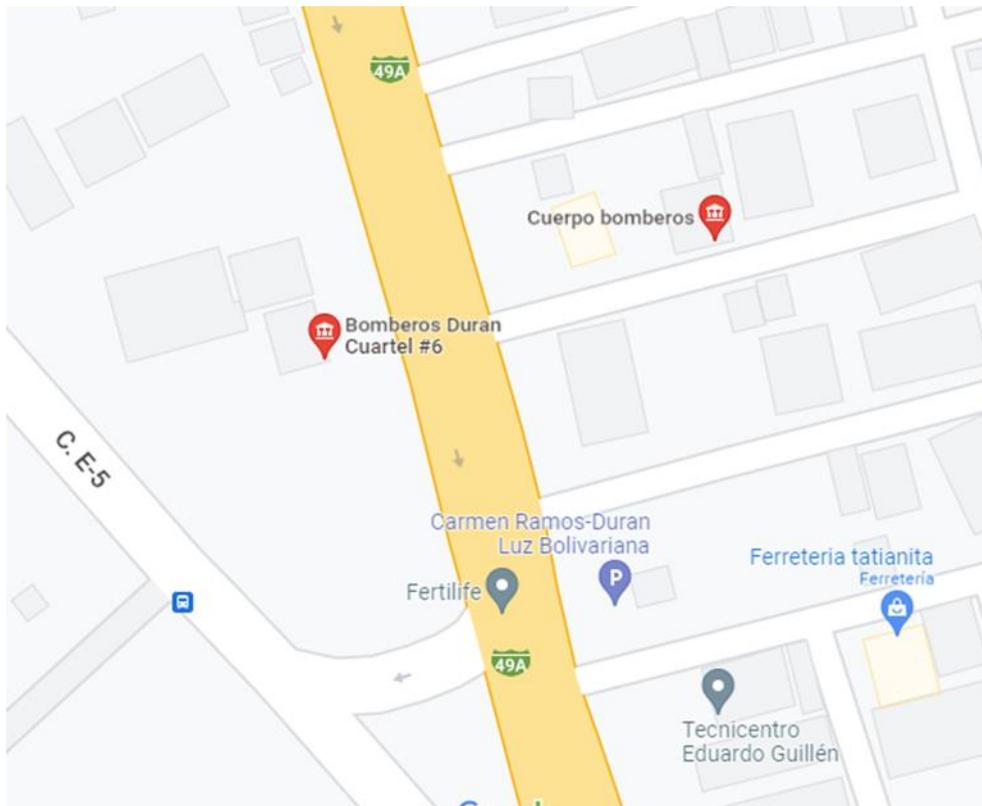
El Cuerpo de Bomberos Municipal del Cantón Durán, una de las instituciones más representativas y arcaicas de la ciudad se instaló en el año 1917 tomando el nombre de Chambers Vivero N°1. Así mismo, fue adscrito al Ministerio de Bienestar Social hasta el día 9 de diciembre del año 2002, fecha en la que se consintió el acuerdo de transferencia de competencias de toda potestad, atribuciones e incluso recursos necesarios para que el Cuerpo de Bomberos de Durán ejecute sus actividades correspondientes en conjunto con el Ministerio de Bienestar Social y el Municipio de Durán. Se encuentra ubicado en la Provincia de Guayas, Cantón Durán, Ciudadela Abel Gilbert 3, Bloque C Municipio de Durán, así también sus cuarteles se encuentran ubicados en distintas partes del Cantón Durán. Sus coordenadas son:

- Latitud: 2°10'32.34"S
- Longitud: 79°48'36.91"O

Se delimita la ubicación del problema como tal, haciendo énfasis en las unidades o la flota vehicular de la cual dispone el Cuerpo de Bomberos de Durán, pues, como objeto de estudio se ha denotado que presenta falencias a causa del mantenimiento irregular que se les brinda. Por ende, la presente investigación direccionará la propuesta de mantenimiento a la flota de vehículos bomberos que consta de 21 unidades terrestres y el fluvial, pertenecientes al cuerpo de bomberos del Cantón Durán, todas estas unidades se encuentran caracterizadas de acuerdo con la marca, modelo, lugar de fabricación, entre otros (Figura 1).

Figura 1

Ubicación Cuerpos de Bomberos de Durán



Nota: La imagen describe el lugar en forma de croquis donde se mantienen las actividades del Cuerpo de Bomberos de Durán. Adaptado de (Google Maps, 2021).

1.9 Hipótesis

El diseño de una propuesta de mantenimiento a la flota vehicular perteneciente al Cuerpo de Bomberos del Cantón Durán, le permitirá mejorar la operatividad y optimización de recursos.

- **Variable Independiente:** Mejoramiento de la operatividad y optimización de recursos
- **Variable Dependiente:** Diseño de una propuesta de mantenimiento a la flota vehicular del Cuerpo de Bomberos de Durán.

Capítulo II

Marco Referencial

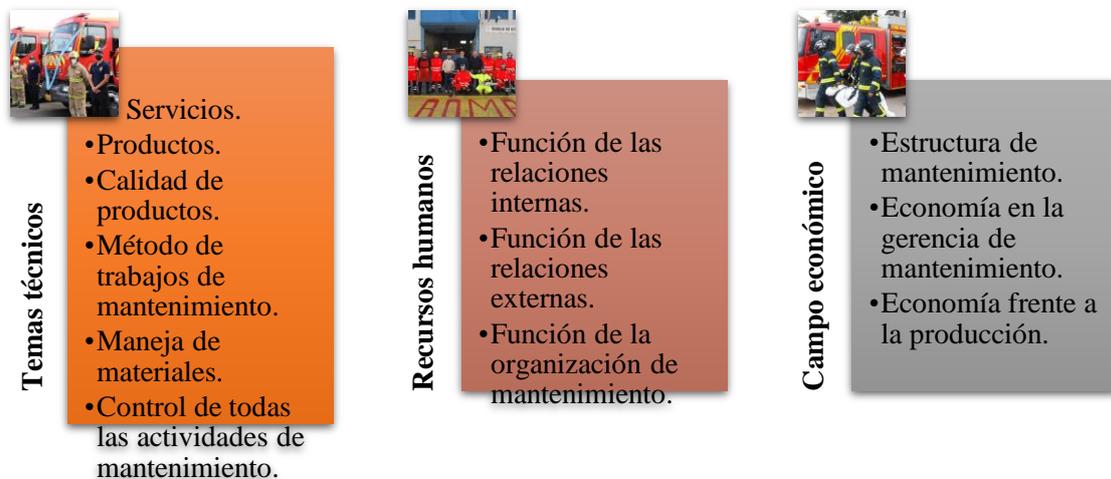
El papel que busca cumplir el mantenimiento es el de incrementar la fiabilidad de los sistemas productivos que realizan distintas actividades, como son; la planeación, la organización, el control y la práctica de distintas metodologías de conservación de equipos dentro de los cuales las funciones van mucho más allá que las reparaciones.

Para que la gestión de mantenimiento se realice de forma adecuada, se necesita tener funcionamientos básicos, como es el de concretar los objetivos, proyectar y supervisar las diferentes actividades más importantes de un plan de mantenimiento, entre otros. La función por la que cualquier mantenimiento se rige es la de optimizar el funcionamiento del equipo (Mora, 2009).

La gestión de mantenimiento (Figura 2) se basa en doce principios importantes los cuales son:

Figura 2

Principios del Mantenimiento de Bombas



Nota: En la siguiente ilustración se detalla el proceso que se lleva a cabo para el mantenimiento de bombas.

Adaptado de (Mora, 2009).

2.1 Estructura de Mantenimiento

El mantenimiento y la producción se encuentran ligados entre sí y la forma en la que ambos interactúan es significativa dentro del esquema de las ingenierías de fábricas, pues, aporta a las clasificaciones que dependen del punto de vista de los involucrados y de las decisiones que estos toman. Es así como se distinguen tres tipos de mantenimiento; centralizado, descentralizado o mixto.

2.2 Mantenimiento Centralizado

Se caracteriza por su área ubicada en el mismo nivel jerárquico de la operación, se implementa en empresas medianas y pequeñas donde el mantenimiento es requerido para mejorar el control de los equipos. Además de ello, se asocia a las organizaciones que se encuentran en crecimiento y que presentan características propias de las etapas de III y IV de la evolución del mantenimiento.

2.3 Mantenimiento Descentralizado

Es caracterizado por el hecho de que cada unidad de la organización o empresa tiene un organismo destinado a la planeación, ejecución y control del mantenimiento. Esta clase de mantenimiento se presenta con regularidad en organizaciones de magnitud significativa con instalaciones físicas de servicio o filiales derivadas de ella.

2.4 Mantenimiento Mixto

Actúa como un término intermediario entre ambos tipos de mantenimiento siendo una mezcla de ambos, se presenta en estructuras organizacionales mucho más complejas o difíciles de operar. La mezcla entre los tipos de mantenimiento se puede dar en cualquiera de las funciones que lo caracterizan, como lo es la planeación, ejecución o control, ya sea en dos de ellas o incluso en todas (Mora, 2009).

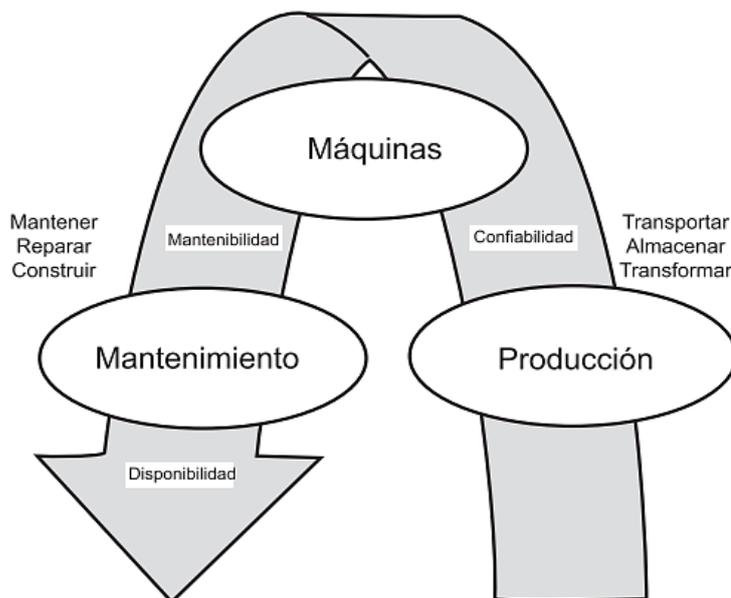
2.5 Sistema Integral de Mantenimiento

El sistema integrado que caracteriza el mantenimiento permite visualizar los actores principales de la Ingeniería Automotriz en un sistema de ingeniería de fábrica generalizado, el cual incluye los mantenedores, los productores y las máquinas; de esta forma se establecen las primeras leyes del mantenimiento, permitiendo establecer que la relación entre producción y máquinas se maneja mediante la confiabilidad (Mora, 2009).

La correspondencia entre el mantenimiento y las máquinas se encuentra estipulada por la mantenibilidad y la relación mantenimiento-máquina-producción (Figura 3) es definida por la disponibilidad, que es el efecto incorporado de la ingeniería de fábrica, donde se marca como el efecto o parámetro más relevante del sistema (Mora, 2009).

Figura 3

Elementos Estructurales de la Ingeniería de Fábrica



Nota: La ilustración detalla el proceso de producción, máquinas y mantenimiento una ingeniería. Adaptado de (Mora, 2009).

2.6 Definición de la Gestión de Mantenimiento

La gestión de mantenimiento se define como el proceso de mantenimiento de los activos y recursos de una empresa, que tiene como principales objetivos controlar los costes, los tiempos, los recursos y asegurar el cumplimiento de la normativa. Implica la supervisión regular del funcionamiento de las máquinas, equipos, instalaciones y herramientas, con el único objetivo de que brinden un servicio de calidad y confiable a la vez que se optimizan los costos basándose en el presupuesto otorgado anualmente (Valuekeep, 2021).

Para ello se necesita implementar una organización de personas y recursos que se encarguen de dicha gestión, lo cual encierra la planificación, programación, ejecución y supervisión; de las tareas que componen la gestión del mantenimiento, para posterior a esto se realice un análisis de resultados y se creen medidas de mejora en caso de que se requiera y así se centren en maximizar la disponibilidad de los equipos sin interrumpir su flujo normal productivo.

Se presenta en el mayor número de casos la eficiencia relacionada a la gestión del mantenimiento, la cual aporta al alcance de la producción trazada de la organización que la implementa, todo ello, a través de la dotación de un conjunto de capacidades y la fiabilidad del área industrial, plasmándose en la maximización de la disponibilidad de los equipos con los que se cuenta.

Referente al mantenimiento, es necesario conocer dos aspectos fundamentales; la gestión y la operación. La primera, referente a la forma en la que se manejan los recursos, la planeación y el control de estos, mientras que la segunda involucra la realización física y eficaz del servicio de mantenimiento.

El punto clave radica en desarrollar sistemas dirigidos al monitoreo propio de las actividades y el control de la gestión global de los recursos, dentro de los que se incluyen

sus costos, permitiendo registrarlos en reportes permanentes con indicadores que faciliten la gestión y comprensión del tipo de mantenimiento que se está ejecutando, todo ello, impulsará sin duda alguna, la eficiencia de los recursos.

2.7 Función y Objetivo del Mantenimiento

La misión principal del mantenimiento es garantizar que el sector industrial se encuentre disponible con la confiabilidad y fiabilidad apropiada para cuando el usuario o el cliente requiera, para que; dentro del tiempo solicitado éste pueda operar de forma adecuada; satisfaciendo sus necesidades y requerimientos con altos niveles de calidad, cantidad y tiempo solicitado, en el momento preciso al menor costo y, con alto índices productivos y competentes, optimizando la rentabilidad del recurso y generando ingresos (Mora, 2009).

Al momento de auditar gestiones de mantenimiento se debe perseguir los siguientes objetivos (Del Sol Mendoza, 2019):

- Comprobar y valorar el grado de cumplimiento de los objetivos del servicio.
- Comprobar y valorar la adecuación y eficacia de los medios y sistemas para la consecución de los objetivos.
- Comprobar y valorar la existencia y aplicación de sistemas organizativos y de control idóneos a las necesidades de la gestión.
- Evaluar los resultados globales en cada área de la instalación.
- Evaluar los resultados globales del servicio.
- Identificar la situación real de mantenimiento por medio de indicadores de gestión.

2.8 Tipos de Mantenimiento

Actualmente existen distintos tipos de mantenimiento, cada uno de ellos con diferencias y características distintas. De acuerdo con su concepto, consideran que estos

tipos de mantenimiento no se realizan en las grandes industrias de manera individual, sino más bien, se procede a combinar los mantenimientos abarcando o mezclándolos en el proceso de industrialización con la finalidad de minimizar el costo que generaría un fallo representativo. (Rivera, 2021)

2.8.1 *Mantenimiento Ante Fallo*

Se denomina en muchos casos, mantenimiento frente a rotura, referenciándose principalmente en las operaciones relacionadas al mantenimiento que se ejecutan únicamente cuando se genera un fallo o cuando el sistema, recurso o maquinaria colapsa. Se realiza con la finalidad de devolverle al equipo sus condiciones de servicio para la cual, fue creada, programada o construida. Sin embargo, esta clase de mantenimientos presenta múltiples desventajas entre las que se encuentra:

- Su objetivo no radica en encontrar el origen de las averías.
- No es un mantenimiento planeado, pues no se pronostica el momento en el que se presentaran los fallos.
- Solicita de respuestas rápidas y aptas que cumplan de manera fortuita las averías para poder así impedir prolongados tiempos de parada por parte del equipo.
- Si no se realiza una reparación eficaz el fallo persistirá, provocando pérdidas e incluso el quebranto económico.
- Los daños que se presentan comúnmente son significativos y por lo general tienden a ser un peligro para el equipo.
- Al tratarse de daños imprevistos, alcanzan a causar accidentes ya sea al personal o las instalaciones.

2.8.2 *Mantenimiento Correctivo*

Presenta características semejantes a las del mantenimiento ante fallo, sin embargo, se diferencia notablemente por buscar solucionar o enmendar el fallo y la causa

que lo produce. Exhibe de igual forma ventajas y desventajas semejantes a las del mantenimiento ante fallo, difiriendo solamente por realizarse con la finalidad de buscar la raíz del problema, es recomendable aplicarlo cuando los repuestos de la maquinaria son suficientes, para de esta forma, realizar el cambio de manera económica y rápida. Es un mantenimiento mucho menos costos que los demás.

2.8.3 *Mantenimiento Preventivo*

Tiene como objetivo prevenir el fallo de la maquinaria, se caracteriza por que se estructura por medio de la planificación. Tiene como eje principal, la rutina de cambio de repuestos o piezas derivadas de la maquinaria, de forma constante y en tiempos designados. Mayormente, en este tipo de mantenimientos no se requiere que la pieza presente anomalías, es decir, se sustituyen únicamente por el tiempo de desgaste que podrían presentar, para evitar así, danos en la maquinaria y pérdidas significativas, dentro de las que se encuentran las pérdidas económicas.

Una de las ventajas de la aplicación de este método es su previa planificación, lo que genera con su aplicación un menor número de contratiempos para los operarios evitando paradas por parte de la maquinaria y reduciendo en sobremanera la cantidad de repuestos o insumos de bodega. Es uno de los métodos indicados para piezas de desgaste de acuerdo con el número de ciclos, tales como: aceites, filtros o bujías.

Entre sus desventajas se encuentra:

- Si no se tienen tiempos definidos y designados de acuerdo con la vida útil de la pieza, representan costos superiores.
- En caso de que el operario realice una intervención antes de los tiempos designados, se pueden presentar nuevas anomalías o fallos.
- No se reduce la posibilidad de presentarse fallos en la maquinaria si el remplazo se ejecuta entre el tiempo de vida útil del repuesto.

- Este tipo de mantenimientos son denominados también, como el conjunto de operaciones y cuidados que permiten que la maquinaria efectúe su trabajo y funcione de manera adecuada sin llegar a la falla. Siendo el ciclo de Deming, una de las técnicas o herramientas que se pueden aplicar en el mantenimiento preventivo, este ciclo consta por 4 procesos: planear, hacer, verificar y actuar.

2.8.4 Mantenimiento Predictivo

El mantenimiento predictivo se caracteriza por corregir las desventajas que se presentarían al ejecutar un mantenimiento preventivo, pues, cambia el reemplazo periódico por inspecciones diarias o habituales sin sustituir el repuesto o la pieza, más bien, evalúa el estado de la maquina mediante parámetros objetivos. Los parámetros objetivos y su evaluación se efectúan sin interceder la producción de la maquinaria.

Sus ventajas son:

- El periodo de vida útil de las piezas de la maquinaria puede agotarse.
- Reduce la necesidad de almacenamiento de piezas destinadas a la sustitución.
- La información de cada parámetro de la maquina permite al operador conocerlas
- Disminuye la posibilidad de accidentes en áreas de producción, mejorando la seguridad.

Entre las desventajas que presenta se encuentra:

- Requerir una cantidad mayor de información por parte de los operadores para efectuar las técnicas de supervisión planteadas.
- La inversión requerida por parte de los equipos destinados a la medición de precisión, así como, al registro de interpretación de parámetros para elaborar bases de datos óptimas, es significativa. De acuerdo con (Sánchez Amador, 2006) los cuatro tipos de mantenimiento antes descritos presentan ventajas y desventajas en su aplicación. Esto se resume tal como lo muestra la Tabla 1.

Tabla 1*Ventajas y Desventajas de los Tipos de Mantenimiento*

	Mantenimiento ante fallo	Mantenimiento correctivo	Mantenimiento preventivo	Mantenimiento predictivo.
Evita que se produzca fallo	NO (-)	NO (-)	SI (+)	SI (+)
Corrige la causa real del fallo	SI (+)	SI (+)	SI (+)	SI (+)
Las operaciones suelen costar mucho tiempo debido a la imprevisión	SI (+)	SI (+)	NO (-)	NO (-)
Las operaciones pueden ser innecesarias y pueden ser causa de nuevos fallos	NO (-)	NO (-)	SI (+)	NO (-)
Permite planificar el mantenimiento	NO (-)	NO (-)	SI (+)	SI (+)
Exige disponer de un surtido almacén de repuestos	SI (+)	SI (+)	NO (-)	NO (-)
Permite agotar la vida útil de las piezas	SI (+)	SI (+)	NO (-)	SI (+)
	Mantenimiento ante fallo	Mantenimiento correctivo	Mantenimiento preventivo	Mantenimiento predictivo.
Requiere el conocimiento de técnicas complejas	NO (-)	NO (-)	NO (-)	SI (+)
Exige una importante inversión en medios para el mantenimiento	NO (-)	NO (-)	NO (-)	SI (+)
Contribuye a mejorar la seguridad global de la planta	NO (-)	NO (-)	SI (+)	SI (+)

Nota: Esta tabla permite comparar los fallos que tiene un mantenimiento y prevenirlos. Adaptado de (Sánchez Amador, 2006).

Por otro lado, al implementarse el mantenimiento en las instalaciones de la presente investigación se obtienen las siguientes ventajas y desventajas que muestran en la Tabla 2.

Tabla 2

Ventajas y Desventajas del Mantenimiento Efectuado en Instalaciones a Estudiar

Implementación del mantenimiento	
Ventajas	Desventajas
Agilizará la revisión de los elementos y sistemas de la flota.	Requerirá el aumento del número de trabajadores en el área de mantenimiento.
Permitirá identificar el inicio de averías menores, mismas, que con el pasar del tiempo pueden convertirse en mayores o graves.	Requerirá definir espacios físicos y adecuarlos para el mantenimiento.
Permitirá efectuar controles diarios del kilometraje recorrido por unidad vehicular, lo que incluye las horas de funcionamiento de cada máquina.	Requerirá invertir en herramientas, equipos, repuestos, entre otros implementos.
Potencializará la operatividad de las unidades aprovechando al máximo su rendimiento y vida útil.	Requerirá efectuar cambios operativos y administrativos.
Reducirá los gastos generados por las numerosas paralizaciones.	Requerirá efectuar cambios operativos y administrativos.
Reducirá los gastos derivados por la prestación de servicios.	Requerirá capacitar al personal o contratar recursos humanos entendidos en el tema.
Reducirá papeleos innecesarios e información documentada excesiva, propia de los servicios prestados.	
Agilizará los tiempos de atención y mantenimiento de las unidades.	
Alargará la vida de la flota.	
Asegurará la respuesta rápida de las unidades ante emergencias presentadas.	

Por lo general, se recomienda a las organizaciones disponer de un espacio direccionado al mantenimiento de sus flotas vehiculares en el que puedan efectuar mantenimientos diarios, tales como; preventivos y predictivos. En tal caso, serán los mantenimientos correctivos o programados, aquellos que requieran de herramientas y personal capacitado, es decir, ser ejecutados en un taller automotriz de manera mensual o anual.

2.9 Etapas de Gestión de Mantenimiento

Existen varias etapas para una gestión de mantenimiento, por lo cual, se pueden definir las siguientes:

2.9.1 Planificación

Este proceso se refiere a la existencia de la estructura organizada de planes de mantenimiento preventivo o correctivo alineados con las necesidades de los vehículos. Para que esta planificación sea eficaz se debe tener en cuenta ciertos aspectos, como lo es; la ayuda institucional. El gerente de la organización debe proporcionar el apoyo necesario para el desarrollo del programa de mantenimiento deseado.

2.9.2 Programación

Involucra la organización destinada a la elaboración de actividades de mantenimiento ya definidas o trazadas, es decir, la planificación indica qué hacer y la programación se encarga de detallar específicamente cuándo, con quién y con qué hacer la actividad. Para ejecutarla eficientemente, se recomienda definir el horizonte de la planificación, es decir detallar si esta será semanal, mensual y demás.

2.9.3 Ejecución

La ejecución es la etapa más desarrollada durante la gestión del mantenimiento de las maquinarias, sin embargo, es importante tratar de sistematizarla para hacerla lo menos dependiente por parte de los operadores.

2.9.4 Supervisión y Control

En la aplicación, ejecución y control de un sistema de mantenimiento existen diferentes etapas que pueden medirse mediante índices, entre los que están; Intervención, defectos, fuerzas de trabajo y demás, su determinación permitirá analizar el desarrollo del sistema aplicado.

2.10 Gestión Eficiente de las Operaciones de una Flota de Camiones

Para realizar la acción y administración de las operaciones derivadas de una organización o entidad a través de una flota de vehículos, se deben tomar decisiones estratégicas, que pueden ser a medio plazo (tamaño dimensionado de la flota para ajustar la oferta y la demanda, calcular los horarios fijos relacionados a las rutas que tomará, diseñar las zonas o rutas fijas de distribución, emergencia, salvamento y demás).

A corto plazo (modos u operaciones que faciliten la organización de los recursos ineludibles fijados o direccionados a los servicios que la entidad brinda, por ejemplo, la asignación de conductores a cada jornada laboral, el cálculo de la jornada laboral diaria, la distribución de la carga en cada vehículo y demás) (Arroba, 2016).

Se puede concluir que, cumplir con los servicios prestados al cliente con el menor costo operativo, es sin duda el objetivo principal de la gestión de operaciones en una empresa o entidad que funciona por medio de flotas vehiculares.

2.10.1 Pasos de la Operatividad de una Flota Vehicular

Teniendo en cuenta que cada empresa, entidad u organización que funcione a través de flotas vehiculares será regida por características distintas y métodos propios de sus funciones, éstas mayormente presentan actividades similares, entre las que constan (Arroba, 2016).

- Diseño de rutas de transporte de mínimo recorrido, coste o tiempo, es decir, ventajosas para hacer un uso eficaz de los vehículos y conductores que se sitúan en la flota, aumentando su eficiencia operativa.
- Cálculo de los vehículos que se requieren para satisfacer la demanda del servicio, horarios y tiempos requeridos, para el cual se planifica una gestión eficiente de conductores y distribución de cargas por vehículo.
- Planificación del personal y servicios prestados, para esto se elaboran los cálculos de acuerdo con la jornada laboral de servicio, estableciendo o asignando a cada conductor un vehículo específico respetando todas las condiciones contractuales.
- La gestión de operación es una acción vinculada de forma directa con la administración y el control de las actividades realizadas por determinado transporte, por ejemplo, de las entregas y recogidas, seguimiento de flotas, incidencias, entre otros.

2.10.2 Gestión Eficiente de Costes

Para realizar la gestión eficiente de las flotas de vehículos se debe contar con un sistema de gestión de costes global, es decir, los costes de la empresa que actúen como un sustento o fundamento para realizar la fijación de precios y tarifas. Generalmente las funciones habituales que presenta un sistema de gestión de costes son:

- Cuantificar los costes derivados de los servicios ofertados también denominados prestados, con el objetivo de conocer las cuentas por año.
- Proporcionar información útil tanto a dirigentes, como a los empleados con respecto a la eficiencia de los procesos internos de la entidad.
- Buscar la rentabilidad de los servicios ofrecidos.
- Comparar los gastos mensuales reales con los presupuestados.

- Implementar medidas oportunas para minimizar costes.

2.10.3 Tipos de Costes

Entre los costes de servicios de transporte se pueden tomar en consideración los siguientes:

- Costes directos: son todos aquellos costes relacionados de forma directa con el servicio de transporte. Se subdivide en:
 - Costes fijos: son costos directos constantes independientes de la cantidad de servicios que sean realizados.
 - Costes Variables: son todos aquellos costes directos que fluctúan de acuerdo con el volumen de las actividades realizadas, es decir, kilómetros recorridos, horas facturadas, servicios realizados, entre otros. Los principales costes de este tipo son: Coste de combustible, ya sea el consumido por el vehículo o por aquellos equipos auxiliares, neumáticos, lubricantes, costes de mantenimiento y reparaciones, etc.
- Costes indirectos: Estos se denominan costos estructurales, aquellos que no se vinculan al servicio de transporte (gastos de gestión o administración, alquiler de oficinas).

2.10.4 Flota de Vehículos

La flota de vehículos se considera también una flota de transporte, se caracteriza como el conjunto de vehículos destinados a transportar mercancías o personas, que dependen de manera económica de una misma empresa (IDAE , 2006). De acuerdo con el tamaño existen tres tipos de flotas de vehículos, clasificándose de la siguiente forma:

- **Flotas pequeñas:** normalmente son de carácter familiar con propietario independiente y ciertos miembros de la familia o conductores asalariados. Tienen hasta 5 o 6 vehículos y la mayor parte de su trabajo se realiza para un

cliente o una gran empresa. Su consumo de combustible es variable y difícil de cuantificar.

- **Flotas medianas:** se utilizan en pequeñas empresas familiares que se desarrollan beneficiándose de una buena gestión y especializándose en nichos de mercado. Tienen un número de 6 a 30 vehículos. Estas empresas generalmente tienen una cartera variada de clientes. Además, al incrementar el número de vehículos, la estructura empresarial puede crecer hasta tener talleres de reparación, almacenes y depósitos de combustible propios.
- **Flotas grandes:** Se trata de empresas que cuentan con una cantidad mayor a 30 vehículos. Los vehículos pueden ser de su propiedad o subcontratados a independientes.

2.10.5 Vehículos Bomberos

Los servicios de extinción de incendios y salvamento requieren contar con los medios de transporte, el material y los equipos necesarios adecuados para el traslado del personal, personas auxiliadas y el desarrollo de las tareas y funciones que son solicitados.

Los vehículos de bomberos son considerados en cualquier país como prioritarios, es por esta razón que el Reglamento Ecuatoriano a Ley de Transporte Terrestre Tránsito y Seguridad Vial (Asamblea Nacional Constituyente, 2008) lo considera un vehículo de emergencia. Por tanto, son vehículos que tienen que cumplir con las exigencias y requisitos solicitados por la normativa legal vigente.

De acuerdo con Antonio Abujeta de la Fuente (2015) en España existe una nomenclatura unificada para caracterizar los vehículos de incendio y salvamento la cual facilita y posibilita el seguimiento efectivo de los vehículos, los materiales y el servicio efectuado por los Cuerpos de Bomberos, la nomenclatura y su clasificación se muestra en la Tablas 3 y 4.

Tabla 3*Nomenclatura de Vehículos de Bomberos*

Clasificación y nomenclatura de vehículos bomberos	
Autobombas	
Bomba Urbana Ligera	BUL
Bomba Rural Ligera	BRL
Bomba Forestal Ligera	BFL
Bomba Urbana Pesada	BUP
Bomba Nodriza Pesada	BNP
Agentes Específicos	
Vehículo Agente Único	VAU
Vehículo Múltiples Agentes	VMA
Salvamento	
Furgón de Salvamentos Varios	FSV
Ambulancia	AMB
Furgón Equipo Acuático	FEA
Furgón Escalada Espeleología	FER
Vehículos especiales	
Auto-Escalera Automática	AEA
Auto-Escalera Semiautomática	AES
Auto-Escalera Manual	AEM
Auto-Brazo Articulado	ABA
Auto-Brazo Extensible	ABE
Furgón de Útiles Varios	FUV
Furgón Apeos y Apuntalamientos	FAV
Auto-Grúa Taller	AGT
Vehículo de Iluminación	VIL
Vehículo Generador Eléctrico	VGE
Excavadora Cargadora	MEC
Auto-Grúa Pesada	AGP
Vehículo Taller de Reparaciones	VTR
Vehículo Transporte de Bombas	VTB
Furgón Reserva de Aire	FRA
Trasvase de Productos Peligrosos	TPP
Nuclear Bacteriológico y Químico	NBQ
Vehículos auxiliares	
Unidad de Mando y Jefatura	UMJ
Unidad de Mando y Comunicación	UMC
Unidad de Intendencia y Suministro	UIS
Unidad de Transporte Pesado	UTP
Unidad Mixta Personal y Carga	UPC
Unidad de Transporte Personal	BUS

Nota: La tabla muestra las abreviaturas o nomenclatura de los vehículos que son utilizados dentro de un cuerpo de bomberos. Adaptado de (Antonio Abujeta de la Fuente, 2015)

Tabla 4*Nomenclatura de Vehículos de Bomberos*

Remolques	
Remolque Escala Manual	REM
Remolque Motobomba	RMB
Remolque Generador Espuma	REL
Clasificación y nomenclatura de vehículos bomberos	
Remolques	
Remolque Barcas Salvamento	RBS
Clasificación y nomenclatura de vehículos bomberos	
Remolques	
Remolque Usos Varios	RUV
Remolque de Carga de Aire	RCA
Barcas	
Barca de Salvamento	BSA
Barca de Extinción	BEA
Aeronaves	
Helicóptero Salvamento y Rescate	HSR
Avión Reconocimiento	AVR
Avión de Extinción	AVE

Nota: La tabla muestra las abreviaturas o nomenclatura de los vehículos que son utilizados dentro de un cuerpo de bomberos. Adaptado de (Antonio Abujeta de la Fuente, 2015)

Capítulo III

Marco Metodológico

3.1 Diseño de la Investigación

Con la finalidad de entender la organización de los procesos a desarrollarse en la presente investigación, es útil y necesario realizar y detallar su diseño, puesto que, permitirá comprender los pasos a seguir para poder ejecutarla de manera satisfactoria al tiempo que se definen los métodos a utilizar para obtener, examinar y valorar los datos de partida para su desarrollo.

El diseño de la investigación permitirá al investigador y a las personas entendidas en la materia comprender como se construirá o efectuará, por ello, deberá estructurarse por una lista de procesos que indican su alcance, los métodos de los que dispondrá, su enfoque, y, las técnicas e instrumentos de los que hará uso el investigador para validar y cometer sus objetivos.

El presente proyecto consta de una estrategia generalizada direccionada a la obtención, recolección y desarrollo de la información en función de sus objetivos trazados, fundamentándose en una investigación de campo no experimental. Pues, se pretende efectuar la recolección de datos directamente en el lugar objeto de estudio “in situ”, en este caso, las instalaciones del Cuerpo de Bomberos Durán.

La investigación de campo y los datos que de ella se obtengan se denomina fuentes primarias, ya que se adquirirán de lo observado y lo indicado o detallado por los sujetos de estudio. Referente a su diseño no experimental, se denomina así porque en ella no se manipularán las variables de estudio. Tan sólo se observarán situaciones ya existentes que no se provoca de manera intencional por quienes realizan la investigación, lo que asevera analizar acontecimientos desde su ambiente natural (Sampieri et al., 2014).

El diseño de la investigación de tipo no experimental de acuerdo con Sampieri et al. (2014), se subdivide de acuerdo con su dimensión temporal o el número de momentos en el tiempo en el cual se recolectan los datos de estudio.

En el caso de la presente investigación, presentará un diseño no experimental transaccional o trasversal, debido al hecho de que recopilará datos de un momento único lo que se conseguirá por medio del análisis de la situación actual de la flota vehicular perteneciente al Cuerpo de Bomberos Durán.

3.2 Tipo de Investigación

La investigación se considerará de tipo descriptiva ya que busca por medio de su desarrollo especificar las propiedades y características importantes del problema o fenómeno analizado, mientras describe tendencias de un determinado grupo o población. En la presente investigación, la meta del autor e investigador será describir la situación actual del Cuerpo de Bomberos Municipal del Cantón Durán en relación con el mantenimiento que le otorgan a su flota vehicular, así como también, detallar los sucesos que se ejecutan cuando las unidades se encuentran paralizadas o en tal caso, cuando muestran averías antes o después de operarlas (Sampieri , Hernández, & Fernández, 2014)

El método descriptivo permite detallar y especificar los perfiles del personal de la entidad, especialmente de los operadores de las unidades y de aquel designado para la revisión de cada una de ellas. De igual forma, se pretende por medio de este método, evaluar y recoger de manera independiente la información de las variables de estudio.

Cabe recalcar, que se enmarca como una investigación proyectiva que consiste en la elaboración de una propuesta como la solución a determinado problema o necesidad práctica, partiendo del diagnóstico referente a las necesidades de los procesos evaluados o generadores involucrados, basándose en los resultados de su proceso investigativo.

Consecuentemente, se podrá señalar que la presente investigación es un proyecto factible ya que consiste principalmente en elaborar una propuesta de mantenimiento enfocado en la reducción de costos y mejora de la operatividad en la flota vehicular - Bomberos Durán.

3.3 Enfoque de Investigación

La presente investigación tiene un enfoque mixto, cuantitativo y cualitativo. Cuantitativo, puesto que, hace uso de la recopilación de datos para probar y sustentar la hipótesis planteada basándose en mediciones y análisis estadísticos. Y, cualitativa, porque utilizará estos datos para afinar las preguntas de investigación, aplicando una acción indagatoria de forma dinámica deslizándose entre los hechos y la interpretación de lo observado u obtenido (Sampieri , Hernández, & Fernández, 2014)

3.4 Unidad de Análisis

La unidad de análisis de la presente investigación se comprende por el conjunto de personas, organizaciones, eventos, etc., que se designarán como el objeto puntual de estudio, con la finalidad de recolectar información. Se define como unidad de análisis de la presente investigación, a la flota vehicular - Bomberos Durán, donde; se incluirá también, al personal encargado de operar las unidades de la flota, la persona asignada para realizar las reparaciones mecánicas y el personal administrativo designado para efectuar el control de servicios referente a los repuestos, cambios, reparaciones, etc., de la flota.

3.5 Población o Universo de Estudio

De acuerdo con Sampieri et al. (2014), la población es el conjunto de los casos que coinciden con un conjunto de descripciones. Es así como, el presente trabajo tendrá una población de estudio subdivida o segmentada de acuerdo con las Tablas 5 y 6, en las

que se detalla un total de 22 Vehículos entre livianos y pesados y, 14 personas que forman parte del personal operador y administrativo del Cuerpo de Bomberos de Durán.

Tabla 5

Población Vehicular de Estudio

Unidades Vehiculares					
Vehículos Pesados			Vehículos Livianos		
N.º	Unidad	Marca	N.º	Unidad	Marca
1	U-9	HAHN	1	MJ-2	CHEVROLET
2	MB	ISUZU	2	M-3	CHEVROLET
3	R-1	HYUNDAI	3	M-2	CHEVROLET
4	E-6	KME	4	M-1	CHEVROLET
5	U-1	PIERCE	5	J-1	CHEVROLET
6	U-3	HINO	6	LOG	GREATWALL
7	U-11	MACK	7	A-2	HYUNDAI
8	U-5	E ONE	8	I-3	HYUNDAI
9	U-4	ROSEN			
10	T-2	-			
11	T-1	MACK			
12	U-10	SEA GRAVE			
13	A-1	FOTÓN			
Total, Población V.			22 vehículos		

Nota: La tabla muestra la cantidad de vehículos disponibles para el Cuerpo de Bomberos de Durán.

Adaptado de (Cuerpo de Bomberos del Cantón Durán, 2021)

Tabla 6*Personal de la Población de Estudio*

Personal	
Operadores Vehiculares	8
Administrativo	5
Mecánico Institucional	1
Total, Población	14

Nota: La información proporcionada en esta tabla nos permite visualizar la cantidad de personas que atienden el cuerpo de bomberos de estudio.

3.6 Técnicas e Instrumentos de Estudio

Los tipos de técnicas a utilizar con la finalidad de recolectar los datos de investigación son:

3.6.1 Observación Directa

La observación directa utilizada como técnica para la recolección de información, consiste en observar el objeto de estudio en una situación particularmente específica. Claro está, durante la observación directa el investigador no altera la situación y mucho menos el ambiente sobre el cual se desenvuelve el objeto de estudio (Cajal, 2020) . En este caso, se aplicará dicha técnica para conocer el estado en el que se encuentran las 22 unidades vehiculares estudiadas. Los instrumentos de esta técnica serán; el registro, el informe y el Check List.

3.6.2 Encuesta

La encuesta, utilizada como técnica de investigación, sobresale por hacer uso de procesos estandarizados que, al momento de ser aplicados, facilitan la recolección, procesamiento y análisis de una serie de datos emitidos por la muestra de estudio. El instrumento que utiliza para su desarrollo es el cuestionario (Falcón, Pertile, & Ponce, 2019). La presente investigación hará uso de una encuesta tipo batería y se dirigirá al

personal que opera las unidades livianas y pesadas, así como también, al mecánico asignado dentro de la institución.

3.6.3 *Entrevista*

Al igual que la encuesta, la entrevista es aquella técnica de investigación que tiene como objetivo recolectar datos, sin embargo, lo efectúa a partir de una conversación orientada a un tema o propósito concreto y bien definido. En el caso del presente estudio, se orientará una entrevista semiestructurada al personal administrativo de la entidad.

Capítulo IV

Diagnóstico de la Entidad de Estudio

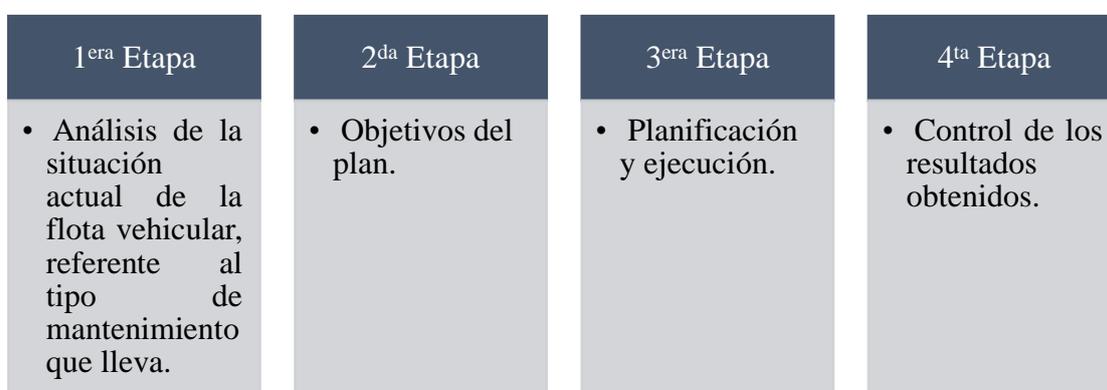
4.1 Gestión de Mantenimiento de una Flota Vehicular-Cuerpo de Bomberos de Durán

Antes de efectuar la propuesta del plan de mantenimiento de las unidades vehiculares que integran determinada flota, se requiere comprender que la propuesta será viable y cumplirá su función de manera eficaz dentro de la entidad, únicamente cuando todos sus procesos y componentes se diseñen de manera adecuada. Optimizando los mismos de acuerdo con revisiones e inspecciones constantes, diarias y/o periódicas que facilitan su mejora continua. Lo que hace de la propuesta, un sistema que engloba todos y cada uno de los aspectos que se relacionan a ella, alcanzando así, los objetivos trazados.

La figura 4, detalla las etapas que comprenderán la propuesta del plan de mantenimiento; mismas, que se prevén cumplir eficazmente a través de la participación grupal de los colaboradores involucrados de manera directa con el mantenimiento de las unidades de acuerdo con el cronograma designado.

Figura 4

Etapas del Plan de Gestión de Mantenimiento – Propuesta



4.2 Diagnóstico de la Situación Actual de la Flota Vehicular – Bomberos Durán

Partiendo de la observación directa, el análisis del registro histórico de la flota vehicular del Cuerpo de Bomberos del Cantón Durán y, la entrevista y encuesta dirigidas

al personal administrativo, operadores y mecánico encargado de efectuar los cambios correctivos y reparaciones de las unidades se vislumbra que:

- La flota vehicular - Bomberos Durán, no posee programa de mantenimiento preventivo alguno. Esto a razón, de que no cuenta con los recursos físicos, humanos e informáticos precisos para efectuarlo eficazmente.
- La institución en su infraestructura, referente a la reparación de sus unidades, no cuenta con una planta o taller de mantenimiento, sin embargo, dispone de un amplio espacio para su implantación.
- La institución no posee un stock de repuestos y una bodega en la que estos puedan ser almacenados con la finalidad de minimizar los tiempos de mantenimiento.
- No existe una denominación puntual del organismo, es decir, departamento o sección que se encargue del mantenimiento de las unidades que conforman la flota vehicular. Así como tampoco existe personal designado al diagnóstico y evaluación actual de la flota vehicular, por tanto, los autores del presente estudio proponen denominar de la siguiente manera ambos aspectos:
- Sección de evaluación de unidades y director de sección de evaluación de unidades.

Ambos títulos o nombres serán propuestos dentro del Plan de Mantenimiento.

- La designación e identificación de las unidades que integran la flota vehicular es simple, pues; presentan códigos ordinales numéricos de acuerdo con el tipo de vehículo y unidad a la cual pertenece.
- En cuanto a las herramientas y equipos de las que dispone la entidad, estas se caracterizan por ser básicas y, por ende, no cubren con la demanda de utilización, tecnificación de unidades y seguridad laboral.

El personal relacionado de manera directa con el mantenimiento consta de:

- 8 conductores/operadores vehiculares.
- 1 mecánico institucional.
- 5 personal de administración, planificación, designación y control de las actividades periódicas de la flota vehicular.
- La entidad no posee un programa de capacitación referente a las funciones que integran los mantenimientos, sin embargo, el personal relacionado directamente con el mantenimiento de las unidades está dispuesto a recibir las capacitaciones pertinentes.
- Las unidades reciben modificaciones que se considerarían dentro del Plan propuesto, como mantenimiento correctivo y modificativo (ambos encierran pérdidas monetarias). Cabe recalcar, que los operadores vehiculares no efectúan actividades de mantenimiento alguno, esto, debido al desconocimiento sobre cómo deberían actuar ante un fallo y/o desperfecto en las unidades, o, por suponer que las actividades no son parte de sus responsabilidades.
- No existe un control ajustado de los tiempos y costos generados por las reparaciones o mantenimientos efectuados fuera de la entidad.
- Para adquirir unidades nuevas, la entidad no posee una estrategia o un plan de renovación vehicular adecuado.
- Disponer de archivos técnicos con códigos de repuestos por unidad, agilizaría los pedidos y compras efectuadas.
- La mayor parte del personal relacionado de forma directa con las actividades de reparación y mantenimiento de la flota vehicular – Bomberos Durán, no visualiza de manera correcta el costo global derivado de la paralización y el daño

de las unidades. Así como también, del enviar las unidades a repararse fuera de las instalaciones o contratar servicios externos para ello (Figura 5 y Figura 6).

Figura 5

Formato de Entrevista

Formulario de entrevista al **personal administrativo** a cargo de las unidades de la flota vehicular del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Durán.

La información brindada será utilizada con fines educativos. Su aporte será necesario para elaborar una propuesta de mantenimiento enfocado en la reducción de costos y mejora de la operatividad en la flota vehicular perteneciente al Benemérito Cuerpo de Bomberos de Durán "BCBD".

Nombres y Apellidos Completos: _____ **Fecha (DD/MM/AA):** _____
Puesto: _____ **Hora:** _____

Dentro de las líneas comprendidas en cada pregunta Ud. deberá colocar la respuesta que crea correcta. En aquellas que poseen un casillero, usted deberá colocar una X.

1. ¿Cuál es el tiempo de respuesta de las unidades solicitadas ante una emergencia?

10-20 minutos <input type="checkbox"/>	1-2 horas <input type="checkbox"/>
21-40 minutos <input type="checkbox"/>	3- 4 horas <input type="checkbox"/>
41-60 minutos <input type="checkbox"/>	5-6 horas <input type="checkbox"/>

2. ¿Las unidades se consideran operativas de acuerdo a sus periodos y actividades de mantenimiento?

Sí No

3. ¿Las unidades que muestran averías graves son enviadas a reparación de manera inmediata?

Sí No

En caso de haber respondido "No" ¿Se contempla su reparación? ¿Qué tiempo se toma en efectuarse?

4. ¿Cómo se dirigen u ordenan las actividades de administración, control y mantenimiento de la flota vehicular del BCB de Durán?

5. ¿De qué forma se controlan las fallas, averías y daños en las unidades de la flota vehicular del BCB de Durán?

Gracias por su colaboración.

Nota: Adaptado de (Cuerpo de Bomberos del Cantón Durán, 2020)

(Adjunto anexo de resultados de ambas encuestas.)

Figura 6

Formato de Encuesta

Formulario de encuesta a **operadores** a cargo de las unidades de la flota vehicular del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Durán.

La información brindada será utilizada con fines educativos. Su aporte será necesario para elaborar una propuesta de mantenimiento enfocado en la reducción de costos y mejora de la operatividad en la flota vehicular perteneciente al Benemérito Cuerpo de Bomberos de Durán "BCBD".

Nombres y Apellidos Completos: _____ **Fecha (DD/MM/AA):** _____
Vehículo/Maquinaria a su cargo: _____ **Hora:** _____

Dentro de las líneas comprendidas en cada pregunta Ud. deberá colocar la respuesta que crea correcta. En aquellas que poseen un casillero, usted deberá colocar una X.

1. ¿Sobre qué tipo de unidades que conforman el BCB de Durán tiene usted conocimiento sobre su funcionamiento?
 Vehículos Livianos Vehículos Pesados

2. ¿Se efectúa algún tipo de mantenimiento en las unidades de la flota vehicular del BCB de Durán?
 Sí No

3. ¿Cree usted de acuerdo a su conocimiento que el mantenimiento realizado es el necesario para mantener el buen funcionamiento de la flota vehicular?
 Sí No

4. ¿Los cambios de aceite y engrase, dónde se realizan?
 Dentro de la Institución Taller privado

5. ¿La reparación de pequeñas averías, en qué lugar se realizan?
 Dentro de la Institución Taller privado

6. ¿El mantenimiento especializado y reparaciones mayores, en que lugar se realizan?
 Dentro de la Institución Taller privado

7. A parte de cambios de aceites y filtros ¿Conoce usted la frecuencia y el tipo de mantenimientos que requiere la unidad que está a su cargo?
 Sí No

En caso de haber respondido "Sí" ¿Conoce del tema por que se lo indica otra persona o por experiencia propia?

8. A continuación se indica el tipo de fallas que se presentan generalmente en los vehículos. Ordene de mayor a menor la falla que ocurre con frecuencia en la unidad que usted opera. Considere que la selección es en orden de importancia; donde, 1 es la opción con más frecuencia y 6 con menos frecuencia.

a. Frenos <input type="checkbox"/>	d. Amortiguador <input type="checkbox"/>
b. Motor <input type="checkbox"/>	e. Cauchos <input type="checkbox"/>
c. Batería <input type="checkbox"/>	f. otro <input type="checkbox"/>

Especifique _____

9. En caso de presentarse un desperfecto, avería o daño grave en la unidad que usted opera ¿Podría usted determinar exactamente cuál es la falla?
 Sí No

10. Al momento que usted detecta la falla en el funcionamiento de la unidad:
 ¿Qué hace? _____
 ¿Acude a una persona específica y designada por la entidad? _____
 ¿Reporta lo sucedido? _____

11. ¿Estaría dispuesto a recibir capacitación constante con la finalidad de mejorar las actividades de mantenimiento de las unidades que comprenden la flota vehicular del BCB de Durán?
 Sí No

Nota: Adaptado de (Cuerpo de Bomberos del Cantón Durán, 2020)

4.3 Revisión Técnica Vehicular

El Cuerpo de Bomberos de Durán, dispone de 2 formularios dirigidos a la revisión técnica vehicular de sus unidades livianas y pesadas (Figura 7 y 8). Por medio de estos formularios el personal operativo (Conductores) se relaciona de manera directa con las unidades, obteniendo información real y ajustada del estado electromecánico actual de las mismas, ya sea al acabar la jornada o los turnos laborales con los cuales se manejan cada uno de sus operadores.

Los formularios mencionados en el párrafo que antecede ayudan a llevar un control directo entre conductores, bomberos y encargados de la flota vehicular de Bomberos Durán manteniendo la comunicación de todas las novedades que puedan suscitarse en los vehículos de combate contra incendio.

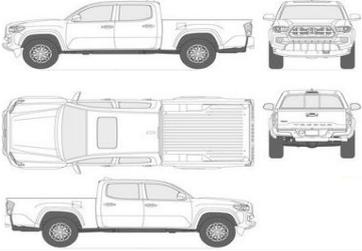
A lo largo de esta investigación tenemos la certeza de que todo lo que se vaya analizando como mejoras para la institución, se van a llevar a cabo y en su defecto mantener una flota vehicular en perfectas condiciones prestas para brindar un buen servicio a la ciudadanía.

Al llevar el control mediante los formularios de información denominados “Check List” al mismo tiempo que se lleva un buen registro de las anomalías que se vayan a encontrar, también tenemos datos de que conductor y personal bomberil estuvo a cargo de esa unidad que se encontró alguna novedad.

Puede ser novedades mecánicas, pérdida o daños de herramientas bomberiles como equipo de extricación, extintores, pitones, tramos, así como choques, robos de unidades etc.

Figura 7

Formulario de Inspección de Vehículos Livianos

		FORMULARIO DE RECEPCIÓN DE VEHICULOS CUERPO DE BOMBEROS MUNICIPAL DEL CANTON DURÁN												LIVIANOS				
Motivo: Gestión Diaria__ Emergencia__ Evento Solicitado __															DIA	MES	ANO	
Nombre del Evento Solicitado (en caso de aplicar):															Vigente desde: 01/01/2020			
Nombre del Conductor Quien entrega la Guardia (entrega vehículo)										Nombre del Conductor Quien entra a Guardia (recibe vehículo y llena formulario)								
CLASE					PLACAS					# DISCO				COLOR				
Camioneta	Furgoneta	Ambulancia																
LLANTAS	B	R	M	N/A	Interior del Motor	B	R	M	N/A	Tablero de Controles	B	R	M	N/A				
Delantera / izquierda					Batería					Interruptor Luces Delanteras								
Delantera / derecha					Tapa Radiador					Interruptor Luces Parqueo								
Trasera / izquierda					Tapa Aceite					Direccionales								
Trasera / derecha					Varilla Medidora de Aceite					Pito								
Exterior Frontal	B	R	M	N/A	Correas de Ventilador					Aire Acondicionado								
Emblemas					Pitos					Velocímetro								
Parachoque original					Sirenas interior					Medidor de Gasolina								
Luces principales					Interior del Vehículo	B	R	M	N/A	Medidor de Temperatura								
Direccionales					Consola					Medidor de Aceite								
Parabrisas					Radio AM FM (música)					Sirena								
Limpiaparabrisas					Radio Comunicaciones					Calefacción								
Antena Radio					Guantera					Tacómetro								
Baliza superior					Seguro Puerta					Inspección de fluidos	B	R	M	N/A				
Balizas adicionales					Manija Puerta					Fluido de radiador								
Exterior Izquierdo	B	R	M	N/A	Manija Vidrio					Fluido de motor								
Carrocería izquierda					Luz Interior					Fluido de liquido de freno								
Manijas izquierda					Tapetes piso					Fluido de dirección								
Estribos izquierdos					Descansabrazos					Puerta trasera								
Vidrios izquierdos					Cabezales de asiento					Defensa Trasera								
Tapa gasolina					Espejo Retrovisor					Refuerzo de parachoques								
Retrovisor izquierdo					Exterior Trasero	B	R	M	N/A	Herramientas	SI	NO						
Exterior Derecho	B	R	M	N/A	Emblemas					Gato								
Carrocería derecha					Stops Frenos					Pinzas								
Manijas derecha					Luces de Parqueo					Destornillador plano								
Estribos derechos					Tercer Stop					Destornillador estrella								
Vidrios derecho					Puerta trasera					Cadena llanta emergencia								
Tapa gasolina					Defensa Trasera					Llave de cruz								
Retrovisor derecho					Refuerzo de parachoques					Alicate								
Rayones / Golpes (señalar en dibujo)										Triángulo reflectivo Extintor Tarjeta de gasolina Matrícula Botiquín Llanta de emergencia Dado de tuerca seguridad								
OBSERVACIONES ACCESORIOS:															Kilometraje recepción vehículo: _____ Kms.			
NOVEDADES MECANICAS:															B Bueno R Regular M Malo N/A No Aplica			
Firma y cédula del Conductor Quien termina la Guardia (entrega vehículo):										Firma y cédula del Conductor Quien entra a Guardia (recibe vehículo y llena formulario):								

Nota: Adaptada de (Cuerpo de Bomberos del Cantón Durán, 2020)

Figura 8

Formulario de Inspección de Vehículos Pesados Parte 1

	FORMULARIO DE RECEPCIÓN DE VEHICULOS CUERPO DE BOMBEROS MUNICIPAL DEL CANTON DURÁN		PESADOS		
			Vigente desde: 01/01/2020		
Motivo: Gestión Diaria__ Emergencia__ Evento Solicitado __			DIA	MES	AÑO 2021
Nombre del Evento Solicitado (en caso de aplicar):					
Nombre del Conductor Quien entrega la Guardia (entrega vehículo)			Nombre del Conductor Quien entra a Guardia (recibe vehículo y llena formulario)		
CLASE			PLACAS		# DISCO
Tanquero Motobomba Escalera			COLOR		
LLANTAS	B R M N/A	Interior del Motor	B R M N/A	Tablero de Controles	B R M N/A
Delantera / izquierda		Bateria		Interruptor Luces Delanteras	
Delantera / derecha		Tapa Radiador		Interruptor Luces Parqueo	
Trasera / izquierda		Tapa Aceite		Direccionales	
Trasera / derecha		Varilla Medidora de Aceite		Pito	
Exterior Frontal	B R M N/A	Correas de Ventilador		Velocímetro	
Emblemas		Pitos		Medidor de Gasolina	
Parachocho original		Sirenas interior		Medidor de Temperatura	
Luces principales		Interior del Vehículo	B R M N/A	Medidor de Aceite	
Direccionales		Consola		Sirena	
Parabrisas		Radio AM FM (música)		Tacómetro	
Limpiaparabrisas		Radio Comunicaciones		Inspección de fluidos	B R M N/A
Antena Radio		Guantero		Fluido de radiador	
Baliza superior		Seguro Puerta		Fluido de motor	
Balizes adicionales		Manija Puerta		Fluido de líquido de freno	
Exterior Izquierdo	B R M N/A	Manija Vidrio		Fluido de dirección	
Carrocería izquierda		Luz Interior		Fluido de caja de cambio	
Manijas izquierda		Tapetes piso		Herramientas	SI NO
Estribos izquierdos		Descansabrazos		Gato	
Vidrios izquierdos		Cabezales de asiento		Pinzas	
Tapa gasolina		Espejo Retrovisor		Destornillador plano	
Retrovisor izquierdo		Exterior Trasero	B R M N/A	Destornillador estrella	
Exterior Derecho	B R M N/A	Emblemas		Cadena llanta emergencia	
Carrocería derecha		Stops Frenos		Llave de cruz	
Manijas derecha		Luces de Parqueo		Alicate	
Estribos derechos		Tercer Stop		Triangulo reflectivo	
Vidrios derecho		Puerta trasera		Extintor	
Tapa gasolina		Defensa Trasera		Tarjeta de gasolina	
Retrovisor derecho		Refuerzo de parachoques		Matrícula	
Rayones / Golpes (señalar en dibujo)				Botiquín	
				Llanta de emergencia	
OBSERVACIONES ACCESORIOS:					B Bueno
					R Regular
NOVEDADES MECANICAS:					M Malo
					N/A No Aplica
Firma y cédula del Conductor Quien termina la Guardia (entrega vehículo):			Firma y cédula del Conductor Quien entra a Guardia (recibe vehículo y llena formulario); Durante la Guardia continuar con llenado de formulario al reverso (de acuerdo a la operación del vehículo).		



Nota: Adaptado de (Cuerpo de Bomberos del Cantón Durán, 2020)

- La información registrada, se correlaciona y contrasta por el informe y los datos ubicados en el formato, al finalizar la guardia de cada uno de los operadores. Los formatos, facilitan el seguimiento y control del estado en el que las unidades son manipuladas y entregadas al iniciar y finalizar una nueva jornada.

Dicho lo anterior, se recalca que la valoración del estado electromecánico de los vehículos livianos y pesados de la institución, se efectúan de acuerdo con la Tabla 7.

Tabla 7

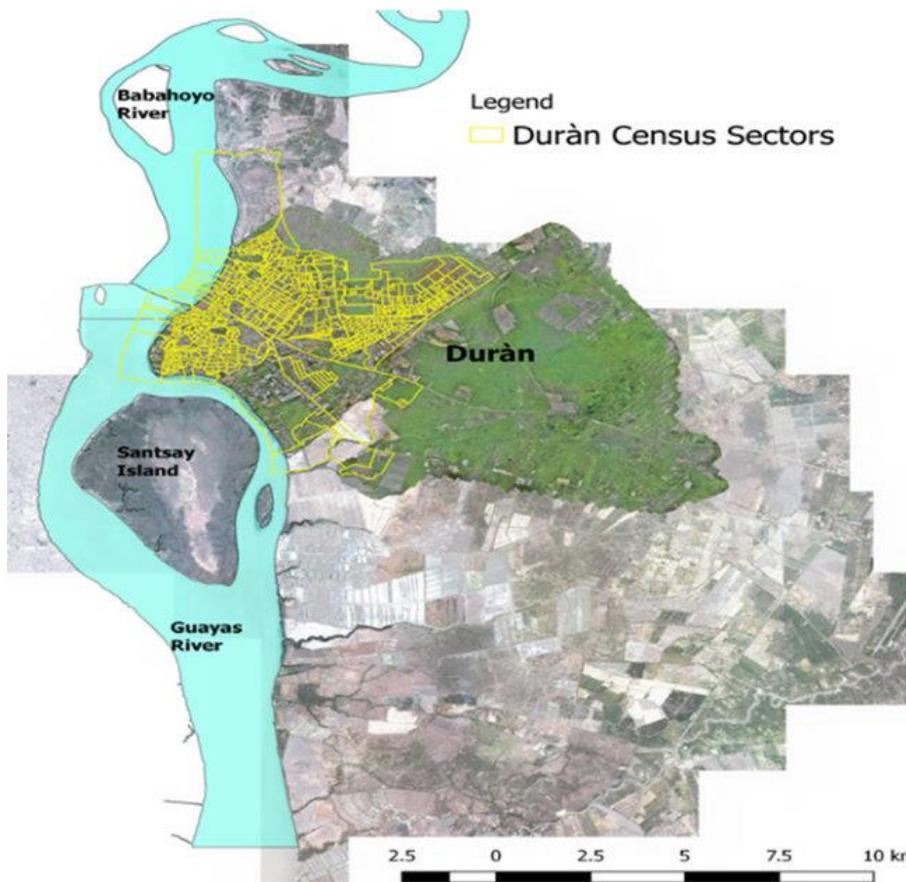
Valoración de la Inspección y Evaluación de las Unidades

Forma de valoración de los parámetros para la revisión técnica vehicular	
Valoración del parámetro	Características
Bueno	Funcionamiento y apariencia apropiados
Regular	Funcionamiento aceptable y apariencia apropiada o aceptable
Malo	Funcionamiento defectuoso

4.4 Análisis de la Organización

4.4.1 Ubicación Geográfica y Distribución

El Cantón Durán (Figura 10) se encuentra ubicado en el margen oriental del Río Guayas frente a la ciudad de Guayaquil, a la cual se une a través del puente de la Unidad Nacional. Su jurisdicción política comprende una zona urbana y rural con extensión de 58,65 y 253,08 Km respectivamente. Está formado por tres parroquias, las cuales son; Divino Niño, El Recreo y Eloy Alfaro, siendo esta última, su cabecera cantonal (Prefectura del Guayas, 2021)

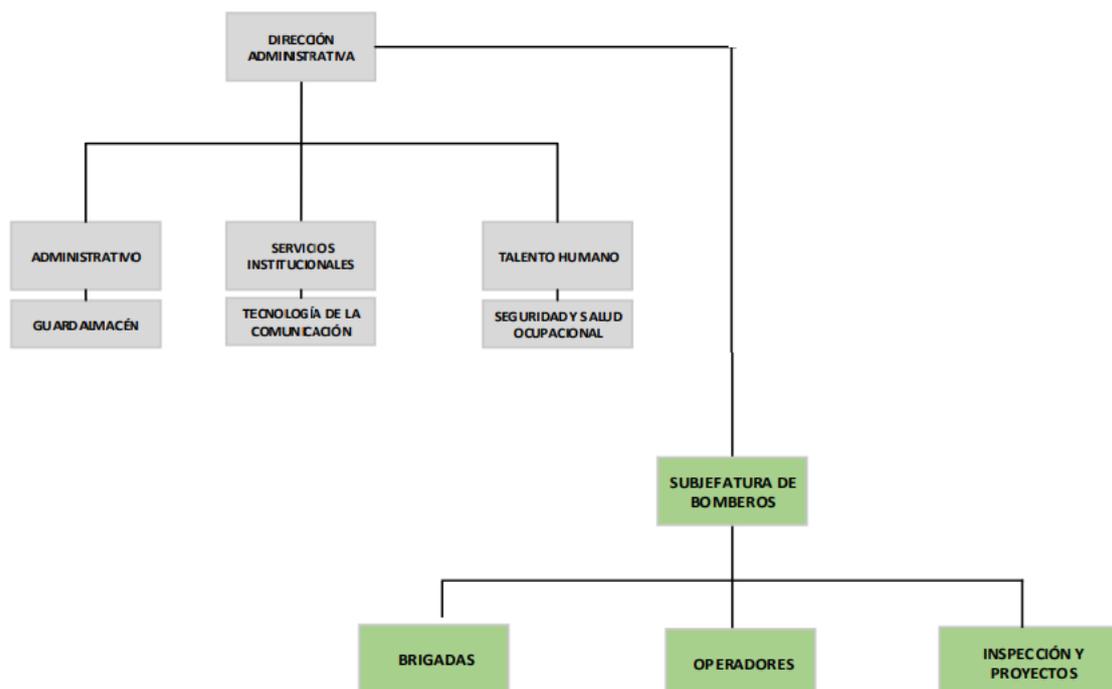
Figura 10*Mapa del Cantón Durán*

Nota: Adaptado de (Gobierno Autónomo Descentralizado - Municipio del Cantón Durán, 2015)

El Cuerpo de Bomberos se encuentra ubicado en la Provincia de Guayas, Cantón Durán, Ciudadela Abel Gilbert 3, Bloque C Municipio de Durán, así también sus cuarteles se encuentran ubicados en distintas partes del Cantón Durán. Sus coordenadas son, latitud: 2°10'32.34"S y longitud: 79°48'36.91"O.

4.4.2 Estructura Orgánica y Funcional

El organigrama funcional de la institución guarda relación directa con el mapa de procesos de esta, así también, indica la jerarquización de las funciones e interacciones existentes entre los colaboradores de la entidad. La estructura organizacional, consiente a la institución complementar y efectuar de manera correcta sus objetivos trazados en conjunto con el personal adecuado para ello (Figura 11).

Figura 11*Organigrama Funcional del Cuerpo de Bomberos Municipal*

Nota: La imagen detalla los cargos que ocupan cada una de las personas o grupo de personas que trabajan en determinada área. Adaptado de (Cuerpo de Bomberos del Cantón Durán, 2020)

4.4.3 Vehículos livianos y Pesados de la Entidad en Estudio

Dentro del Cuerpo de Bomberos de Durán se encuentran los siguientes vehículos livianos y pesados de acuerdo con el siguiente listado (Tablas 8 y 9). Considerando al Vehículo liviano, es un vehículo automotor que, de acuerdo con la clasificación vehicular establecida por el Reglamento Nacional de Vehículos, pertenece a cualquiera de las siguientes categorías M1, M2, N1, O1 y O2, y que su peso bruto es de 3,5 Toneladas y se considera vehículo pesado de transporte a cualquier camión comercial cuyo peso bruto de vehículo (GVW, por sus siglas en inglés) supere los 3500 kg o 3,5 toneladas.

Tabla 8

Registro de Unidades en Funcionamiento (Pesados) de la Flota Vehicular de Bomberos de Durán

Vehículos Pesados							
N.º	Unidad	Marc a	Placa	País	Modelo	Cilindr aje	Chasis
1	U-9	Hahn	GXH04 22	Usa	PUMPER	9300	HCP228128028
2	MB	Isuzu	GXI04 06	Japón	KSDR320	2500	SDR3203424678
3	R-1	Hyun dai	GEA13 87	Corea	HD120 chasis cabinado	6600	KMFLA18AP9C0 35502
4	E-6	Kme	GEA28 84	Usa	LTI Motobomba 9.0 4x4 TA CAB Forward	9000	1K9AF6482KN05 8209
5	U-1	Pierce	S/P	Usa	Motobomba AC 9.2 2P 4X4 TA DIESEL	9200	4P1CA02D0LA00 0743
6	U-3	Hino	GSG74 71	Colom bia	GH8JMSA TM 7.68 4X2	7648	9F3GH8JMSDXX 13263
7	U-11	Mack	GXH09 15	Usa	CF685F 12 Fire Pumper CYCLONE	7500	CF685F121804
8	U-5	E-One	S/P	Usa	MOTOBO MBA AC TA DIESEL	8300	4EN3AAA88R10 03935
9	U-4	-	S/P	-	Motobomba	-	-
10	T-2	-	S/P	-	Motobomba	-	-
11	T-1	Mack	GEA22 74	Usa	F 786 ST	0	F786ST5945
12	U-10	Sea grave	GEA10 55	Usa	PB24068	6000	H73666
13	A-1	Fotón	GTI148 2	China	View Cargo CS2	1.500	ISF2BS4129P760 99425

Nota: Adaptado de (*Cuerpo de Bomberos del Cantón Durán, 2020*)

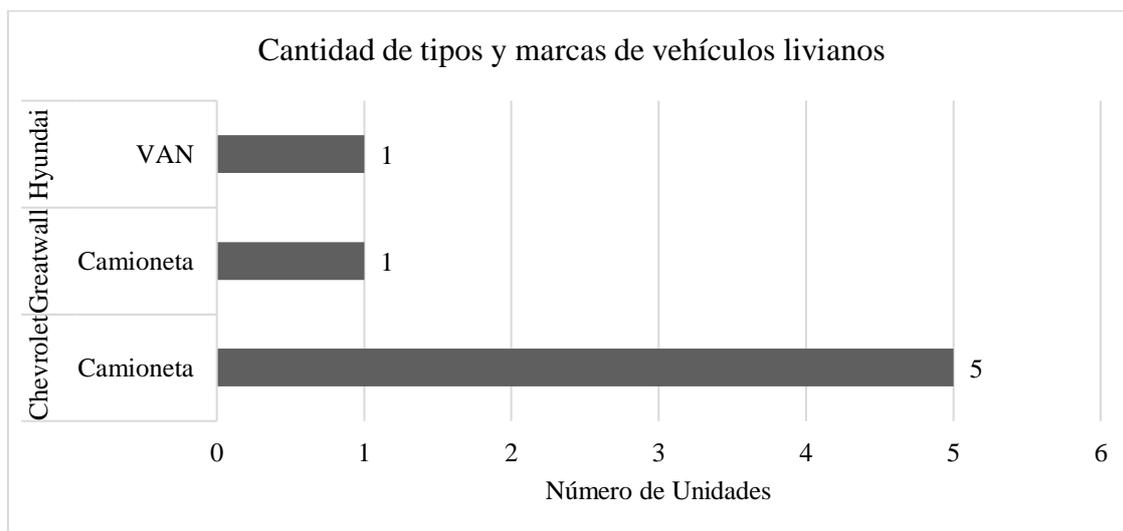
Tabla 9

Registro de Unidades en Funcionamiento (Livianos) de la Flota Vehicular de Bomberos de Durán

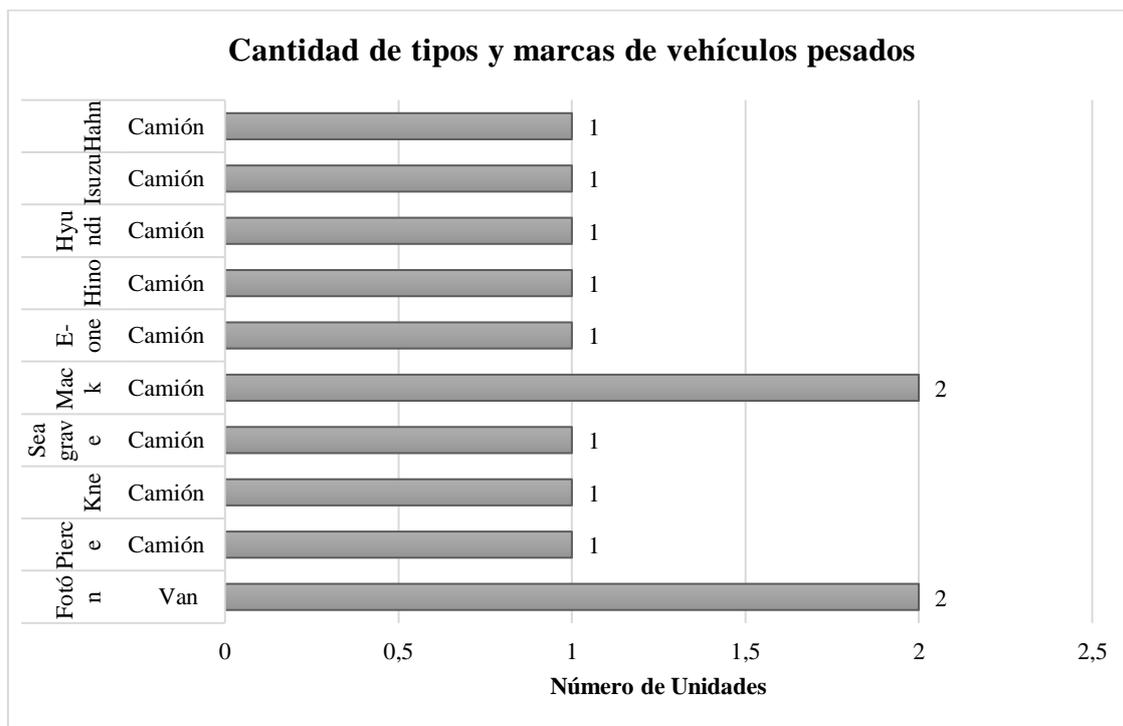
Vehículos Livianos							
N.º	Unidad	Marca	Placa	País	Modelo	Cilindrada	Chasis
1	MJ-2	Chevrolet	GEA25 19	Ecuador	D'MA X	3.000	8LBETF3N1F02822 00
2	M-3	Chevrolet	GEA25 71	Ecuador	D'MA X	3.000	8LBETF3N7F03094 16
3	M-2	Chevrolet	GEA25 18	Ecuador	D'MA X	3.000	8LBETF3N0F02833 99
4	M-1	Chevrolet	GEA25 20	Ecuador	D'MA X	3.000	8LBETF3N0F02832 08
5	J-1	Chevrolet	GEA25 09	Ecuador	D'MA X	3.000	8LBETF3N2F02750 45
6	LOG	Greatwall	TEA10 86	Ecuador	WING LE	2.800	8L4CBC176GC0007 18
7	A-2	Hyundai	GEA21 55	Corea	H1	2.500	KMJWA37HADU48 3506
8	I-3	Hyundai	GEA13 39	Corea	H1	2.500	KMJWA37HAAU23 1127

Nota: Adaptado de (Cuerpo de Bomberos del Cantón Durán, 2020)

A continuación, mediante la Figura 12 y Figura 13 se detalla las marcas, tipo y cantidades de vehículos livianos que posee el Cuerpo de Bomberos de Durán.

Figura 12*Clasificación de Unidades de vehículos Livianos*

Nota: Adaptado de (Cuerpo de Bomberos del Cantón Durán, 2020)

Figura 13*Clasificación de Vehículos Pesados*

Nota: Adaptado de (Cuerpo de Bomberos del Cantón Durán, 2020)

Todas las unidades de vehículos que posee el Cuerpo de Bomberos de Durán son con el tipo de combustible a Diésel.

De acuerdo con el Oficio Circular nro. GADMCD-OF-A-2019-0149 del Cuerpo de Bomberos del Cantón Durán, se detallará de manera porcentual el estado vehicular de las unidades livianas y pesadas en la Tabla 10 (Cuerpo de Bomberos de Durán, 2019).

Tabla 10

Porcentaje de Vehículos Operativos y Averiadados

Estado de Vehículos		
Estado	Cantidad	Porcentaje
Operativos	17	81%
Dañados	4	19%
Total	21	100.00%

Nota: Adaptado de (Cuerpo de Bomberos de Durán, 2019)

De acuerdo con la tabla porcentual el 81% de las unidades vehiculares que conforman la flota vehicular - Bomberos Durán se encuentra operativa. Lo que demuestra que las unidades restantes se encuentran dañadas e inoperativas, es decir, paralizadas. Este porcentaje, aunque se encuentra por debajo de tan siquiera la mitad del total de unidades resulta ser algo alarmante en relación con las funciones que deben de cumplir dentro de la organización.

De acuerdo con el porcentaje de vehículos dañados e inoperativos, el Oficio Circular nro. GADMCD-OF-A-2019-0149 del Cuerpo de Bomberos del Cantón Durán (2019), detallará de manera porcentual que unidades conforman o se engloban en dicha categoría el 100% de las unidades inoperativas y dañadas, son vehículos pesados. Estos, de acuerdo con el informe del cual se obtuvieron los valores porcentuales, son utilizados principalmente para casos de emergencia.

4.4.4 Vehículos livianos y Pesados en la Actualidad

El Oficio Circular nro. GADMCD-OF-A-2019-0149 del Cuerpo de Bomberos del Cantón Durán, detalla el estado en el que se encuentran las unidades y el mantenimiento correctivo que suele efectuarse en ellas, al momento de presentar fallas y/o desperfectos. Dicho lo anterior, se describirá únicamente el estado de las unidades que presentan fallas de acuerdo con su modelo (Cuerpo de Bomberos de Durán, 2019).

4.4.4.1 Unidad Móvil J-1. La unidad J-1 (Figura 14) presentó fallas en su dirección y tren delantero, además exteriorizó sonidos fuera de lo normal al momento de girar el volante. Lo que sugirió el cambio urgente de articulaciones, terminales, retenedores de rueda, cauchos de barra estabilizadoras, cauchos de plato, barras link, pines de mordaza, cambio de ruedas y engrase de rodamientos (internos y externos).

Figura 14

Unidad Móvil J-1



Nota: Móvil J1 Fuera de servicio por mantenimiento correctivo

4.4.4.2 Ambulancia A-2. La unidad A-2 denotó solicitar mantenimientos correctivos y preventivos inmediatos concernientes al goteo de aceite del motor y al mal estado de su alternador, batería y bomba de inyección. La inspección, le sugirió a la entidad que la unidad requería el cambio de la banda de distribución, bomba de dirección hidráulica, árbol de levas y asentamiento de válvulas, siendo estos últimos; elementos que se reemplazaron y cambiaron mediante un mantenimiento correctivo, pues, constaba entre las unidades que se encontraban paralizadas (Figura 15).

Figura 15

Bomba de Dirección Hidráulica y Árbol de levas Desgastado



Nota: Árbol de levas deteriorada

4.4.4.3 Escalera (E-6). La revisión técnica de la unidad denotó un mantenimiento correctivo, destinado al; cambio del parabrisas derecho trizado, el botón de acelerador de bomba de presión con fallas, la revisión de sus inyectores, el goteo de aceite de la caja y el retenedor de rueda.

4.4.4.4 India (I-3). La unidad I-3 presentó requerir un mantenimiento correctivo destinado a, la modificación o cambio; del turbo, el empaque de taba válvula, rendimientos delanteros y el aire acondicionado en mal estado.

4.4.4.5 Móvil (M-1). La unidad M-1 mostró requerir mantenimientos correctivos y preventivos a causa de las plumas limpia parabrisas y su embrague en mal estado, así también, por la ausencia de 4 moquetas y la guía posterior derecha trizada. La entidad determinó que la unidad requería el cambio de la banda de distribución y los templadores.

4.4.4.6 Móvil (M-2). La unidad M-2, de acuerdo con la revisión técnica, requiere el mantenimiento preventivo de su sistema de luces, la batería baja y pequeños desperfectos en su sistema. Sin embargo, reflejó inconvenientes en la banda de distribución y templadores.

4.4.4.7 Móvil (M-4). La unidad M-4, denotó requerir mantenimientos preventivos por cambio de aceite, banda de distribución, combustible y aceite del motor (Figura 16).

Figura 16

Unidad Móvil M-4



Nota: En la imagen se muestra la banda a colocar en la Unidad M-4

4.4.4.8 Motobomba (R-1). La revisión técnica de la unidad R-1, reveló que la caja de cambio se encontraba en mal estado, así también, que requería modificaciones con el botón de parqueo. La institución denotó que, se debían efectuar mantenimientos preventivos que regulen su varillaje y el booster.

4.4.4.9 Tanquero (T-1). De acuerdo con la revisión técnica efectuada por la entidad, la unidad T-1 requería mantenimientos relacionados al cajetín, la gata de alzar cabina y las luces en mal estado, así como también, ennoblecía modificaciones en el retenedor de ruedas posteriores de carretón y la caja de cambios.

4.4.4.10 Tanquero (T-2). La inspección efectuada por el Cuerpo de Bomberos del Cantón Durán reveló que la unidad T-2 necesitaba mantenimiento en los frenos y el cajetín. Así como también, en la rueda posterior del lado derecho de la unidad ya que le faltaban pernos de eje, al tiempo que la unidad se apagaba al efectuar los cambios de marcha.

4.4.4.11 Unidad (U-3). La unidad U-3 ostentó daños severos pues, no contaba con un motor, block y cigüeñal. Posicionándose juntamente con la unidad U-1, fuera de servicio.

4.4.4.12 Unidad (U-4). La unidad U-4, de acuerdo con la inspección efectuada por la entidad, presentaba daños que requerían mantenimientos preventivos y correctivos, todos ellos referentes a; la parte posterior izquierda de la unidad y las crucetas de cardan que se encontraban en mal estado, así como también, por la bomba estacionaria que mezcla aceite y los pines y bocines del templador. Adicional se reemplazó el tambor posterior debido al hecho de que presentaba 3-4 fisuras (Figura 17) y, los resortes, pines, bocines y cauchos estabilizadores.

Figura 17*Tambor Fisurado de la Unidad (U-4)*

Nota: Dentro de la imagen se ha colocado un círculo rojo para detallar la fisura indicada en el Tambor.

4.4.4.13 Motobomba (U-5). La revisión técnica de la unidad U-5, reveló que requería mantenimientos preventivos y correctivos, en relación con el sistema de frenos (posteriores y delanteros) y la bomba de inyección que se encontraban en mal estado, así como también, a la calibración del motor, la gata de elevación de cabina, el parabrisas trizado del lado derecho, las plumas limpiaparabrisas y los pines y bocines frontales.

Es así como, realizó la adaptación de frenos de zapatas, retiró de la unidad elementos del disco y, cometió el cambio de su motor. Revistiendo las galletas de freno en las llantas delanteras de la unidad (Figura 18).

Figura 18

Cambio de Pastillas de Frenos de la Unidad U-5



4.4.4.14 Motobomba (U-9). La unidad U-9 de acuerdo con la revisión técnica, develó daños referentes al motor, el retenedor, los frenos y las válvulas de poder. Así como también, mostró calentamiento excesivo y la ausencia de un filtro secador. La unidad no se encuentra operativa debido a las múltiples falencias presentadas.

4.4.4.15 Motobomba (U-10). La unidad U-10 exteriorizó a través de la revisión técnica, la necesidad de un mantenimiento preventivo y correctivo direccionado a la modificación y reparación del motor, la bomba de agua, las zapatas posteriores y delanteras, el radiador y las plumas limpia parabrisas. Así como también, la necesidad de tener cambios de aceite y filtros.

4.4.4.16 Motobomba (U-11). La unidad U-11 develó daños significativos en el motor, la bomba de presión de agua, el cajetín, la caja de transferencia y los frenos. Cabe recalcar, que la unidad U-11 se encuentra fuera de servicio en su totalidad, debido a los múltiples desperfectos que presentó durante la revisión técnica.

4.4.4.17 Móvil Logística (M-Logística). La unidad móvil de logística exteriorizó, de acuerdo con la revisión técnica efectuada por la entidad, daños en; las bandas de distribución del motor, las galletas y el sistema de frenos. Requiriendo un chequeo a través de un scanner computarizado, con la finalidad de conocer con exactitud las posibles fallas en la unidad. Es así como, se efectuaron estos cambios y modificaciones en la unidad, con el objetivo de mantenerla operativa (Figura 19).

Figura 19

Instrumento de Scanner Computarizado



De acuerdo con el análisis realizado, la flota vehicular Bomberos-Durán no gestiona correctamente el mantenimiento de sus unidades, pues, únicamente se efectúan mantenimientos correctivos, al momento en que las unidades se mantienen paralizadas o denotan una cantidad considerable de fallas y desperfectos.

Consecuentemente, no existe un programa de capacitación referente al mantenimiento de las unidades, se divisa poca planeación, administración y control respecto a los informes de evaluación e inspección de todas las unidades. Así mismo se visualiza unidades de combate contra incendio y de emergencia fuera de servicio y muchas veces se debe a simples y sencillos mantenimientos que no son atendidos por falta de prioridad y espacio en el taller externo.

Capítulo V

Aplicación de la Propuesta de Mantenimiento

5.1 Evaluación Inicial

Partiendo del estudio general de lo que involucra el mantenimiento industrial, se establecieron lineamientos, parámetros y factores relativos a su gestión en organizaciones y/o entidades que poseen flotas vehiculares, posterior a ello, con la información recopilada y contemplando las restricciones referentes a la administración pública, se ejecutó el análisis-diagnóstico de la situación en la que el mantenimiento es realizado en la flota vehicular – Bomberos Durán. En el presente apartado, en base a la información obtenida por la entidad, se definirán los cambios requeridos y la optimización de procesos, así como también, la innovación referente a la gestión de los recursos tocantes a los mantenimientos a seguir, todo ello, a través de un plan de gestión del mantenimiento para la flota que conforma el Cuerpo de Bomberos del Cantón Durán.

Dicho lo anterior y teniendo en cuenta que uno de los objetivos principales de la administración pública es mantener, corroborar y aseverar la eficiencia en los servicios, referente a la flota vehicular – Bomberos Durán; su aporte a la consecución de dicho objetivo se divisa alcanzable, claro está, una vez que se corrijan falencias, debilidades e inexactitudes en el sistema de mantenimiento actual otorgado a las unidades, a través de una adecuada administración y el control eficaz de las soluciones planteadas.

5.2 Objetivos de la Propuesta

La finalidad de esta propuesta es aseverar la disponibilidad requerida de las unidades vehiculares livianas y pesadas, para la utilización de estas ante situaciones de emergencia y salvamento; tal que, sus desempeños, colaboren al óptimo cumplimiento de la misión que el Cuerpo de Bomberos del Cantón Durán se ha trazado para satisfacer las

necesidades de la ciudadanía, asumiendo costos de explotación y mantenimiento proporcionales a los beneficios aportados.

5.2.1 *Objetivos de Mantenimiento*

5.2.1.1 A Corto y Mediano Plazo. Nombrar asertivamente la sección a cargo del mantenimiento de las unidades livianas y pesadas de la flota vehicular Bomberos Durán.

- Codificar las unidades, facilitando la administración y el mantenimiento de estas.
- Elaborar la estructura organizacional de la sección de funciones.
- Diagramar un programa de formación y/o capacitación referente al personal asignado, tanto en la producción como en el mantenimiento de las unidades vehiculares.

Asegurar la disponibilidad de las unidades, por medio de:

- La elaboración de programas de mantenimiento preventivo óptimos de acuerdo con el tipo de unidad, para poder así, alcanzar el menor número de unidades en correctivo posibles.
- La elaboración de un proceso referente al mantenimiento correctivo, según las prioridades.
- La calendarización de revisiones de mantenimiento predictivo, en el mantenimiento preventivo fijado.
- La tercerización de actividades correctivas y preventivas que requieren un segundo y tercer nivel de ejecución, en talleres idóneos y bajo convenios contratos de beneficios mutuos.
- Administrar y controlar de manera eficiente las actividades de mantenimiento, mediante:

- El análisis de la demanda de mantenimiento forjada por la flota vehicular Bomberos Durán y la capacidad de mantenimiento necesaria para satisfacer la misma.
- El establecimiento de rangos de prioridades.
- La planificación de una secuencia de ejecución que facilite la rotación racional de las unidades livianas y pesadas en demanda de mantenimiento preventivo sistemático, con la finalidad de mejorar sus disponibilidades y aprovechar los recursos inmersos.
- La corrección, diseño y proposición de formatos y/o documentos que faciliten la administración, verificación y el control del mantenimiento de la flota vehicular – Bomberos Durán.
- La automatización de las formas de administración del mantenimiento de las unidades livianas y pesadas, y, la generación de los documentos, registros y formularios requeridos para su gestión.
- La recopilación de los datos de la función mantenimiento, con la finalidad de mejorar su control.
- La gestión de un stock de lubricantes, filtros, bandas y neumáticos para las unidades.
- Plantear la compra de equipos y herramientas necesarias para la ejecución de las acciones de mantenimiento en las instalaciones del Cuerpo de Bomberos.
- Gestionar el manejo de los residuos generados por el mantenimiento de las unidades de la flota vehicular, específicamente del efectuado por el personal de la organización.
- Registrar la utilización de combustible.

- Enlistar los parámetros requeridos para ejecutar el plan de mantenimiento: inmuebles, tecnología, personal, permisos, entre otros.

5.2.1.2 A Largo Plazo

- Proponer la aprobación en la compra de nuevas unidades en función de los resultados obtenidos y del historial de mantenimiento de las unidades existentes, con el fin de producir una flota vehicular con la tecnología actual, relativamente uniforme.
- Proponer la creación de un taller de mantenimiento y la regularización de sus características organizativas y de funcionamiento.
- Proponer la creación de un departamento de mantenimiento independiente vinculado a los demás departamentos de la institución, subdividido en; mantenimiento de instalaciones, de sistemas informáticos y eléctricos y, el mantenimiento de vehículos livianos y pesados.
- Proponer la contratación de técnicos de mantenimiento especializados para realizar trabajos preventivos de segundo y tercer nivel y cualquier trabajo correctivo, esto, con la finalidad de alcanzar el control ajustado de los procesos propuestos y minimizar los tiempos de indisponibilidad de las unidades livianas y pesadas.
- Proponer la integración de los departamentos de almacén y compras.

5.2.1.3 Nombramiento de la Sección. Se propone identificar a la sección y la autoridad principal como:

- Sección técnica de mantenimiento de unidades livianas y pesadas, además del director de la sección técnica de mantenimiento de unidades livianas y pesadas.

5.3 Flota Vehicular

5.3.1 Codificación de las Unidades de la Flota Vehicular

La codificación facilita la caracterización e identificación inmediata de cada una de las unidades, a través de información inmersa en su propia simbología o nomenclatura. La utilización de estos sistemas informatizados para la gestión o administración de su mantenimiento, indica esta necesidad, puesto que, facilita la creación de archivos específicos para las unidades, archivos en los que se almacenará la información y que podrá recuperarse en caso necesario. La nueva codificación de las unidades vehiculares será de manera alfanumérica, e indicará lo siguiente (Tabla 11):

- Códigos en letras. – La primera letra será definida por la marca y las dos siguientes letras se asignarán de acuerdo con la categoría del vehículo, tanto para vehículos livianos como para vehículos pesados.
- Dígitos. – El primer dígito se asignará de acuerdo con el departamento, el segundo para la clase de vehículo y seguidos del número secuencial que hasta el momento los identificaba. Las tablas, muestran los respectivos códigos y dígitos.

Tabla 11

Códigos de las Marcas Constructoras de los Vehículos y las Maquinarias

Código	Marca
Vehículos Livianos	
C	Chevrolet
G	Greatwall
H	Hyundai
Vehículos Pesados	
E	E – One
F	Fotón
H (A)*	Hahn
H (I)*	Hino
H	Hyundai
IZ	Isuzu
K	Kme
M	Mack
P	Pierce
SG	Sea Grave

Cabe recalcar que las unidades de las cuales se desconoce la marca mantendrán el código asignado por la organización.

Para la categoría de vehículos, se mantendrá los códigos de **VL** para livianos y **VP** para pesados respectivamente.

Siguiendo con la codificación de la parte numérica, se realizará de la siguiente manera como se muestra en las Tablas 12 y 13:

Tabla 12

Primer Dígito de Codificación Numérica- Nombre del Departamento

1er. Dígito	Departamento o proceso
1	Salvamento y Rescate

Tabla 13

Segundo Dígito de Codificación Numérica-Clase de Vehículo

2do. Dígito	Clase de vehículo
Vehículos Livianos	
1	Camioneta pick up (2WD o 4WD)
2	Van
Vehículos Pesados	
1	Camión
2	Van

5.3.2 Codificación de Vehículos Livianos

La identificación de esta unidad es; vehículo liviano, camioneta #1, marca Chevrolet, asignado al departamento de “Salvamento y Rescate”.

5.3.3 Codificación de los Vehículos Pesados

HVP-113

La identificación de esta unidad es; vehículo pesado, camión #3, marca Hyundai, asignado al departamento de “Salvamento y Rescate”.

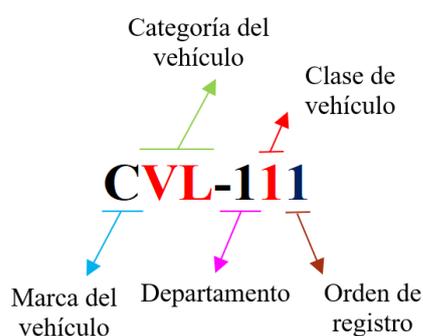
Para los vehículos pesados, las opciones normalizadas para las marcas Hyundai, Hino y Hahn, son semejantes, por ello; se cambia el “H” por la letra que las secunda, es decir, en el caso de la marca Hino “I” y en el caso de la marca Hahn “A”. La “H” para Hyundai permanecerá invariable. Ejemplo:

AVP-111

La identificación de esta unidad (Figura 20) es; vehículo pesado, camión #1, marca Hahn, asignado al departamento de “Salvamento y Rescate”.

Figura 20

Detalle de Codificaciones de Unidades



Para finalizar, a continuación, se detalla el inventario de codificación de las unidades de vehículos que posee el Cuerpo de Bomberos de Durán en la actualidad. Este sistema de inventario reduce tiempos de espera para atención a la comunidad de Durán. Mejorando los tiempos de reacción del Cuerpo de Bomberos de Durán (Tablas 14 y 15).

Tabla 14*Inventario de Codificación de Vehículos Pesados y Livianos del Cuerpo de Bomberos de Durán*

N.º	Cod. actual	Cod. Propuesto	Tipo de Vehículo/ Clase	Marca	Placa	País	Modelo	Cilindraje	Chasis	Año F.	Color	Departamento
1	U-9	AVP-111	Camión	Hahn	GXH0422	Usa	PUMPER	9300	HCP228128028	1980	Rojo	Rescate
2	MB	IZVP-112	Camión	Isuzu	GXI0406	Japón	KSDR320	2500	SDR3203424678	1982	Rojo	Rescate
3	R-1	HVP-113	Camión	Hyundai	GEA1387	Corea	HD120 chasis cabinado	6600	KMFLA18AP9C035502	2009	Rojo	Rescate
4	E-6	KVP-114	Camión	Kme	GEA2884	Usa	LTI Motobomba 9.0 4x4 TA CAB Forward	9000	1K9AF6482KN058209	1990	Rojo	Rescate
5	U-1	PVP-115	Camión	Pierce	S/P	Usa	Motobomba AC 9.2 2P 4X4 TA DIESEL	9200	4P1CA02D0LA000743	-	Rojo	Rescate
6	U-3	IVP-116	Camión	Hino	GSG7471	Colombia	GH8JMSA TM 7.68 4X2	7648	9F3GH8JMSDXX13263	2013	Rojo	Rescate
7	U-11	MVP-117	Camión	Mack	GXH0915	Usa	CF685F 12 Fire Pumper CYCLONE	7500	CF685F121804	1975	Rojo	Rescate
8	U-5	EVP-118	Camión	E-One	S/P	Usa	MOTOBOMBA AC 8.3 4P 4X2 TA DIESEL	8300	4EN3AAA88R1003935	1994	Rojo	Rescate
9	U-4	UVP-119	Camión	-	S/P	-	Motobomba	-	-	1999	Rojo	Rescate
10	T-2	TVP-1110	Camión	-	S/P	-	Motobomba	-	-	-	Rojo	Rescate
11	T-1	MVP-1111	Camión	Mack	GEA2274	Usa	F 786 ST	0	F786ST5945	1981	Rojo	Rescate
12	U-10	SGVP-1112	Camión	Sea grave	GEA1055	Usa	PB24068	6000	H73666	1970	Rojo	Rescate
13	A-1	FVP-1213	Van	Fotón	GTI1482	China	View Cargo CS2	1.500	ISF2BS4129P76099425	2020	Rojo	Rescate
14	A-1	FVP-1214	Van	Fotón	GTI1482	China	Cargo	2.500	-----	2013	Rojo	Rescate

Tabla 15*Inventario de Codificación de Vehículos Pesados y Livianos del Cuerpo de Bomberos de Durán*

Vehículos Livianos												
N.º	Unidad		Marca	Placa	País	Modelo	Cilindraje	Chasis	Año F.	Color	Departamento	
1	MJ-2	CVL-111	Camioneta	Chevrolet	GEA2519	Ecuador	D´MAX	3.000	8LBETF3N1F0282200	2015	Rojo	Rescate
2	M-3	CVL-112	Camioneta	Chevrolet	GEA2571	Ecuador	D´MAX	3.000	8LBETF3N7F0309416	2015	Rojo	Rescate
3	M-2	CVL-113	Camioneta	Chevrolet	GEA2518	Ecuador	D´MAX	3.000	8LBETF3N0F0283399	2015	Rojo	Rescate
4	M-1	CVL-114	Camioneta	Chevrolet	GEA2520	Ecuador	D´MAX	3.000	8LBETF3N0F0283208	2015	Rojo	Rescate
5	J-1	CVL-115	Camioneta	Chevrolet	GEA2509	Ecuador	D´MAX	3.000	8LBETF3N2F0275045	2015	Rojo	Rescate
6	LOG	GVL-116	Camioneta	Greatwall	TEA1086	Ecuador	WINGLE	2.800	8L4CBC176GC000718	2016	Rojo	Rescate
7	A-2	HVL-127	Van	Hyundai	GEA2155	Corea	H1	2.500	KMJWA37HADU483506	2013		
8	I-3	HVL-128	Van	Hyundai	GEA1339	Corea	H1	2.500	KMJWA37HAAU231127			

5.4 Especificaciones Técnicas de los vehículos

5.4.1 Ficha Técnica de Registro Vehicular

El modelo de la ficha técnica de registro vehicular propuesto, presentará un conjunto de ítems que facilitará la identificación y el control de las unidades pertenecientes a la flota. En ella, no solo constará la imagen de la unidad, sino también, sus especificaciones técnicas; la información a ingresar en estos ítems y/o campos, se tomarán de diversos manuales o a su vez, de la inspección directa de la unidad. La Figura 21, muestra el registro de la unidad CVL-111 a modo de ejemplo. Cabe recalcar, que los registros deberán archivar de manera física y electrónica dentro de la organización.

Figura 21

Modelo de Ficha de Registro Vehicular

BENEMÉRITO CUERPO DE BOMBEROS DE DURÁN					
VEHICULOS Y MAQUINARIAS		Categoría de vehículo		Ficha N°	
		Vehículo Liviano		1	
FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA FLOTA VEHICULAR					
DATOS DE VEHICULO				CÓDIGO INSTITUCIONAL	CVL-111
INFORMACIÓN BÁSICA					
Marca	Chevrolet	Modelo	D-MAX PICK-UP 4X4		
Clase	Camioneta	Año de fabricación	2015		
Color	Rojo	Cilindrada	2.500 cc		
Peso/Tonelaje	1.905 Tn	Sistema/Combustión	Turbo Diesel		
No. Ocupantes	5	Odómetro	62.800 Km		
IDENTIFICACIÓN Y REGISTRO LEGAL AUTOMOTRIZ					
Código de placa	GEA2519		Estado General		
No. Motor	5JH4804416		Tipo de transmisión		
No. Chasis	7LBETH4E3300578		No. Ejes		
INFORMACIÓN ESPECIAL			No. Ruedas		
Departamento asignado	Rescate		Cód. neumáticos		
Valor de la unidad en libras	27.000 USD		Potencia		
Catálogo disponible	No		Torque		
Manual usuario disponible	Si		Dimensiones		
Observaciones:					

5.4.2 Documentación Técnica Vehicular

Es recomendable para el correcto mantenimiento de las unidades, especialmente aquellos efectuados por los operarios de estas, que la entidad adquiera manuales de taller y catálogos de piezas sueltas, con la finalidad de aportar de manera técnica a los miembros de la institución en caso de implementarse un taller de mantenimiento dentro de ella. En términos de métodos y herramientas, todo depende de qué sistemas del vehículo se desea probar.

A medida que los vehículos se vuelven más complejos, con nuevos sistemas para aumentar la seguridad y la comodidad del conductor, también se vuelven más difíciles de mantener y reparar.

Lo característico de esta documentación es que presentará la información concreta de las unidades, puesto que posee a detalle información referente a los esquemas de los conjuntos y sistemas, referencias y especificaciones técnicas, códigos de pedido de piezas de recambio, etc., datos que pueden ser muy útiles para la gestión del mantenimiento.

Cabe recalcar, que debido al hecho de que no se cuenta dentro del medio con parámetros de tiempo que permitirían conocer los tiempos de reparación óptimos u oficiales referentes a las distintas operaciones mecánicas, se presenta un análisis detallado en tablas.

En las Tablas: Tabla 16, Tabla 17, Tabla 18 y Tabla 19 se muestra dicho análisis, el cual contiene una lista con estándares de tiempo indicados en horas y fracciones de hora, para las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo.

Se infiere de igual modo, que dicha lista ha sido obtenida de manera experimental por otros autores y, se obtenido y adaptado de manera bibliográfica.

Tabla 16*Tiempos Estándar de Mantenimiento Vehicular*

N°	Trabajo	Tiempo en horas	
		Vehículos Livianos	Vehículos Pesados
1	ABC de frenos (limpieza y calibración)	2.00	4.00
2	ABC de motor	2.00	2.50
3	Alineación	0.70	1.13
4	Alinear luces	0.35	0.40
5	Calibración de frenos	0.50	0.70
6	Calibración de rodillos delanteros	2.00	2.15
7	Calibrar válvulas	1.62	1.94
8	Cambiar aceite caja de cambios	0.50	0.50
9	Cambiar aceite diferencial	0.50	0.50
10	Cambiar aceite mandos finales	-	-
11	Cambiar aceite filtro caja automática	1.15	1.15
12	Cambiar aceite y filtro del motor	0.20	0.27
13	Cambiar bomba de aceite	4.70	4.70
14	Cambiar bomba hidráulica	2.00	2.00
15	Cambiar columna dirección	2.50	2.00
16	Cambiar crucetas	1.10	1.15
17	Cambiar pernos de ruedas	1.00	1.00
18	Cambiar retenedor de cigüeñal	1.50	1.50
19	Cambiar soporte dirección	1.15	1.30
20	Cambiar ¾ motor	20.00	30.00
21	Cambio amortiguador McPerson	1.70	-
22	Cambios amortiguadores delanteros	1.10	1.10
23	Cambios amortiguadores posteriores	1.00	1.00
24	Cambio antena	1.00	1.00
25	Cambio articulación de la dirección	1.15	1.50
26	Cambio banda de alternador	0.50	0.50
27	Cambio banda distribución 4 cilindros	3.00	-
28	Cambio banda distribución 6 cilindros	4.00	-
29	Cambio barra de torsión suspensión	2.00	2.00
30	Cambio barra estabilizadora	1.30	1.30
31	Cambio bases de motor	1.35	1.15
32	Cambio bases de cabina	3.00	2.00
33	Cambio batería	0.35	0.35
34	Cambio bobina	0.75	-
35	Cambio bocines de plato de suspensión	1.80	-
36	Cambio bomba de agua 4 cilindros	3.00	3.00
37	Cambio bomba de agua V6 cilindros	4.00	-
38	Cambio bomba de combustible	2.00	1.50
39	Cambio brazo auxiliar	1.00	-
40	Cambio buje columna dirección	2.00	1.50
41	Cambio bujías	0.40	1.00
42	Cambio cabezote motor	6.00	7.00
43	Cambio cabezotes motor V6 y V8	12.15	-
44	Cambio cable acelerador	0.50	0.50
45	Cambio cable de embrague	1.00	1.50
46	Cambio cable de freno de mano	1.00	1.00
47	Cambio tapa de distribuidor	0.50	-
48	Cambio cables de bujías	0.25	-
49	Cambio cable del velocímetro	2.03	2.03
50	Cambio cadena y tensor de distribución	10.00	-

Nota: Adaptado de (Antonio Abujeta de la Fuente, 2015)

Tabla 17*Tiempos Estándar de Mantenimiento Vehicular*

N°	Trabajo	Tiempo en horas	
		Vehículos Livianos	Vehículos Pesados
51	Cambio carcas doble transmisión	6.00	-
52	Cambio cardan	1.00	1.20
53	Cambio cárter	4.00	2.00
54	Cambio cauchos paquetes resortes	1.00	2.00
55	Cambio cerraduras	1.30	1.30
56	Cambio cilindro de rueda posterior	1.00	1.00
57	Cambio cilindro principal de embrague	1.50	1.50
58	Cambio cilindro principal de freno	1.50	1.75
59	Cambio cilindro secundario de embrague	1.00	1.00
60	Cambio cilindro secundario de freno	2.50	3.00
61	Cambio cinturones de seguridad	3.00	1.00
62	Cambio contra eje	1.50	2.00
63	Cambio cremallera	3.00	2.15
64	Cambio banda de alternador	0.80	0.90
65	Cambio discos de freno	1.00	-
66	Cambio distribuidor	1.00	-
67	Cambio eje	2.00	2.00
68	Cambio eje de levas	2.00	2.00
69	Cambio ventilador	1.35	1.62
70	Cambio empaque de cárter	1.50	1.50
71	Cambio empaque tapa válvulas	0.80	0.80
72	Cambio filtro de aire	0.20	0.20
73	Cambio filtro de combustible	0.15	0.18
74	Cambio guardachoque	1.00	1.00
75	Cambio impulsadores hidráulicos V6	14.00	8.00
76	Cambio interruptor (varios)	0.50	0.50
77	Cambio manguera	1.00	1.30
78	Cambio módulo	0.50	0.50
79	Cambio motor arranque simple	1.13	1.13
80	Cambio parabrisas	1.50	1.50
81	Cambio pastillas de freno	1.60	1.94
82	Cambio pito	0.50	0.50
83	Cambio plato de suspensión	2.00	-
84	Cambio plumas	0.15	0.18
85	Cambio puente-caja de cambios	1.00	-
86	Cambio refrigerante	0.50	0.50
87	Cambio reten posterior cigüeñal	6.00	6.00
88	Cambio rodillo de rueda	2.00	2.50
89	Cambio rotulas	5.00	2.30
90	Cambio selector caja de cambios	2.00	2.00
91	Cambio sensor (varios)	0.50	0.50
92	Cambio sensor rueda sistema ABS	1.00	-
93	Cambio servo del freno	1.27	1.35
94	Cambio tablero de instrumentos completo	8.00	4.05
95	Cambio tapa de distribución	2.00	-
96	Cambios terminales	1.50	1.35
97	Cambio termostato	1.00	1.00
98	Cambio tren posterior	7.00	7.00
99	Cambio turbo	2.00	3.00
100	Cambio un guardapolvo del eje	1.60	1.60

Nota: Adaptado de (Antonio Abujeta de la Fuente, 2015)

Tabla 18*Tiempos Estándar de Mantenimiento Vehicular*

N°	Trabajo	Tiempo en horas	
		Vehículos Livianos	Vehículos Pesados
101	Cambio válvula de la calefacción	1.50	1.50
102	Cambio vidrio puerta	0.50	0.50
103	Cambio zapatas	1.50	2.00
104	Chequeo de 5.000km	0.50	0.50
105	Chequeo de 10.000km	2.00	3.00
106	Chequeo de 15.000km	0.75	0.75
107	Chequeo de 20.000km	3.00	4.00
108	Chequeo de 25.000km	0.75	0.75
109	Chequeo de 30.000km	2.25	3.25
110	Chequeo de 35.000km	0.50	0.50
111	Chequeo de 40.000km	3.00	4.00
112	Chequeo de 45.000km	0.75	0.75
113	Chequeo de 50.000km	2.25	3.25
114	Chequeo de 55.000km	0.50	0.50
115	Chequeo de 60.000km	3.00	4.00
116	Chequeo de 65.000km	0.75	0.75
117	Chequeo de 70.000km	2.00	3.00
118	Chequeo de 75.000km	1.00	1.00
119	Chequeo de 80.000km	6.00	4.00
120	Chequeo de 85.000 km	0.50	0.50
121	Chequeo de 90.000km	2.25	3.25
122	Chequeo de 95.000km	0.50	0.50
123	Chequeo de 100.000km	7.00	8.00
124	Chequeo computarizado	1.89	2.16
125	Chequeo general	3.00	4.00
126	Chequeo sistema de inyección	2.50	2.00
127	Corrección Cámbler	0.68	0.81
128	Corrección Cáster	0.68	0.31
129	Corrección de fuga de aceite del motor	1.62	1.62
130	Corregir filtraciones de agua	1.80	1.90
131	Desmontaje bomba de inyección	3.00	8.00
132	Desmontaje caja de cambios	4.05	4.05
133	Desmontaje caja fusibles	1.62	1.62
134	Desmontaje de cárter	4.00	2.00
135	Desmontaje de cremallera para reparar	2.00	3.00
136	Desmontaje de disco para rectificar	1.00	-
137	Desmontaje de inyectores	1.00	1.00
138	Desmontaje de motor	6.75	6.75
139	Desmontaje radiador	2.00	1.08
140	Desmontaje tanque de gasolina	2.00	2.00
141	Desmontaje y mantenimiento de turbo	2.00	3.00
142	Desmontaje y montaje de alternador	1.00	1.00
143	Desmontaje y montaje de motor	8.00	8.00
144	Desmontaje y montaje del múltiple de admisión	5.00	3.00
145	Diagnóstico	2.00	2.00
146	Enderezada de puntales	1.50	2.00
147	Enderezada del protector del cárter	0.50	0.50
148	Engrasar rodamientos	1.00	3.00
149	Engrasar semiejes	1.62	1.62
150	Enllantaje	0.20	0.25

Nota: Adaptado de (Antonio Abujeta de la Fuente, 2015)

Tabla 19*Tiempos Estándar de Mantenimiento Vehicular*

N°	Trabajo	Tiempo en horas	
		Vehículos Livianos	Vehículos Pesados
151	Instalación de encendedor de cigarrillos	0.34	0.41
152	Instalación de espejos retrovisor	1.00	1.00
153	Instalación de halógenos	1.00	1.00
154	Instalación equipo de radio	1.00	1.00
155	Limpieza de carburador	1.50	-
156	Limpieza de inyectores 4 cilindros MPFI	1.50	1.62
157	Limpieza de inyectores 6 cilindros MPFI	2.00	2.43
158	Limpieza y cambio de filtro Diesel	0.50	0.50
159	Montaje y desmontaje paquetes de resorte	2.00	3.00
160	Nivelación de suspensión	0.50	0.50
161	Parchada de llanta	0.25	0.30
162	Purga de frenos sistema ABS	1.50	1.62
163	Reajuste de suspensión	0.25	0.25
164	Reajuste total mecánico	0.50	0.50
165	Reparación caja automática	20.00	-
166	Reparación caja de cambios	8.00	10.00
167	Reparación caja de dirección	2.70	3.38
168	Reparación corona	8.00	9.50
169	Reparación de ABS	2.50	-
170	Reparación de cabezote	8.00	9.45
171	Reparación de cremallera	3.00	-
172	Reparación de embrague	6.00	7.50
173	Reparación de mordazas de freno	3.38	-
174	Reparación de motor 4 cilindros	34.00	31.00
175	Reparación de sistema 4x4	3.00	-
176	Reparación de suspensión	3.00	3.00
177	Reparación de transferencia	6.75	-
178	Reparación freno de mano	1.00	1.00
179	Reparación freno motor	-	2.00
180	Reparación hidro booster	2.70	4.86
181	Reparación motor parcial	17.00	17.00
182	Reparación sensor precarrera	-	2.00
183	Reparar alternador	2.50	3.00
184	Reparar frenos	2.45	2.70
185	Reparar motor de arranque	2.50	2.50
186	Reparar tren posterior	2.03	2.03
187	Reprogramación ECM	2.70	2.00
188	Revisar niveles y completar	0.15	0.15
189	Revisión a/c	2.03	2.16
190	Revisión de luces	0.68	0.68
191	Revisión del sistema de enfriamiento	1.50	1.50
192	Revisión fuga líquido de frenos y purga	0.70	0.80
193	Revisión impulsores hidráulicos	3.00	3.50
194	Revisión eleva vidrios eléctricos	1.12	1.12
195	Revisión del sistema eléctrico	2.80	2.50
196	Revisión sensor de velocidad	2.00	2.00
197	Rotación de dos ruedas	0.08	0.10
198	Remolque en plataforma	0.00	0.00
199	Sincronización bomba inyección	2.00	4.00
200	Sincronización distribución	3.00	5.00

Nota: Adaptado de (Antonio Abujeta de la Fuente, 2015)

5.4.3 Características de la Flota Vehicular

Aun cuando se tome en cuenta la normalización de los vehículos livianos y pesados dentro de la institución, se tendrán que considerar las características particulares de la flota en general, pues, estas condicionan la aplicación del conjunto de actividades de mantenimiento ajustándolas a la necesidad de esta, así como también, inciden a la hora de establecer periodos para su ejecución. Dicho lo anterior, en la Tabla 20 se presentan de manera detallada las particularidades de la flota vehicular-Bomberos Durán.

Tabla 20

Características de la Flota Vehicular de la entidad de Estudio

Características de la flota vehicular- Bomberos Durán	
Tipos de vehículo	Vehículos livianos: Camioneta pick up/Van. Vehículos pesados: Camiones/Van.
Actividades	Movilización del personal, transporte de materiales y equipos destinados al salvamento y rescate.
Tipos de ruta	Vías urbanas, rurales, polvorientas, húmedas y frías. Lugares varios en los que se presentan emergencias.
Disponibilidad	Unidades utilizadas para el salvamento y rescate de los ciudadanos, que no pueden mantenerse inoperantes. Que pueden disponer de un breve <i>paro</i> para ejecutarse en ellas las actividades de mantenimiento; además, tienen espacio después de su jornada diaria y fines de semana.
Tipo de conductor/Estabilidad	Conductores y operadores profesionales fijos.
Taller de mantenimiento	No cuenta con un taller destinado al mantenimiento de la flota vehicular. Los mantenimientos, reparaciones y/o cambios o modificaciones se realizan en el parqueadero de la institución. La mayoría de los mantenimientos sistemáticos y correctivos, son ejecutados en talleres privados.

5.5 Diseño del Plan de Mantenimiento para cada Unidad la Flota Vehicular

El establecimiento de gamas de mantenimiento que especifiquen en su desarrollo las clases de actividades que poseen cada una de estas, además de la realización de un estudio referente a los procedimientos y tiempos propios de la ejecución de actividades efectuadas y/o desarrolladas frecuentemente sobre las unidades de la flota vehicular- Bomberos Durán, hasta el momento, no es viable o aplicable a la misma.

Un programa formal de mantenimiento, cuando se implementa de manera efectiva, proporciona a la empresa un marco estable de prácticas de rutina. Este nivel de estandarización puede resultar en muchos beneficios importantes que una empresa puede obtener.

Hay que considerar que la entidad no dispone de un taller destinado de manera puntual y específica al mantenimiento de sus unidades, es decir, no cuenta con actividades preventivas intrínsecas en relación con estas, puesto que, sus actividades afines al mantenimiento.

Se realizan únicamente cuando se amerita, difiriendo todas y cada una de ellas en el tipo, tiempos, procedimientos, repuestos, atenciones, etc.

El plan de mantenimiento sirve para optimizar el rendimiento de los equipos con planes de inspección, mantenimiento preventivo y predictivo y análisis de fallas para evitar costos adicionales por averías en los equipos, en función de:

- Planes de mantenimiento predictivo para anticipar anomalías en base a la experiencia contrastada con las máquinas
- Borradores del plan de aseguramiento de las máquinas

Sin embargo, con el objetivo de plantear niveles de intervención y tipificación referentes a los sistemas sobre los cuales se ejecutan las distintas actividades (Tabla 21).

Tabla 21*Niveles de Intervención de Mantenimiento para la Entidad de Estudio*

Nivel de intervención	Actividades que ejecuta
Primer Nivel “N1”	<p>Efectuar actividades relacionadas al mantenimiento preventivo básico.</p> <p>Inspeccionar el nivel de los fluidos y, en caso de ser necesario, restaurar o efectuar cambios de repuesto.</p> <p>Inspeccionar y localizar fugas en las unidades.</p> <p>Supervisar los parámetros relacionados al correcto funcionamiento de las unidades a través de los indicadores del tablero.</p> <p>Lubricar y engrasar.</p>
Segundo Nivel “N2”	<p>Limpiar y acondicionar el interior-exterior de la unidad, incluye limpieza exterior de algunos sistemas.</p> <p>Ejecutar correctivos sencillos.</p> <hr/> <p>Realizar el mantenimiento preventivo sistemático recomendado en los manuales de la unidad (recomendación del fabricante).</p> <p>Inspeccionar y realizar verificaciones sistemáticas.</p> <p>Realizar comprobaciones y ajustes en las unidades.</p> <p>Localizar, diagnosticar y reparar posibles averías en la unidad.</p> <p>Realizar actividades que requieran la asistencia de equipos de mecánica industrial.</p> <p>Ejecutar actividades preventivas o correctivas que requieran capacitaciones especializadas.</p> <p>Localizar, diagnosticar y reparar las averías severas y complejas en las unidades.</p> <p>Revisar y realizar la reparación general (<i>overhaul</i>) de los sistemas mecánicos, eléctricos y electrónicos de las unidades.</p>
Tercer Nivel “N3”	<hr/> <p>Comprobar, diagnosticar y regular el sistema automotriz de la unidad mediante equipos y herramientas especializadas, que, debido a su alto costo y poca demanda, es recomendable conservarlas en un taller común y designado para ello.</p> <p>Efectuar actividades relacionadas al mantenimiento modificativo.</p> <p>Gestionar mantenimientos automotrices.</p>

5.6 Programa de Auto Mantenimiento

En base a programas de mantenimiento direccionados a flotas vehiculares similares a la flota-Bomberos Durán, los autores de la presente investigación plantean bajo este acápite, el diseño de un programa de actividades diarias a ejecutarse mediante el conductor u operador de la unidad a su cargo, enmarcando el procedimiento a través de un formato definido como programa de auto mantenimiento, el cual se detalla en la Figura 22. Con el objetivo de sensibilizar y crear una conducta de responsabilidad en los operadores; en relación con las inspecciones requeridas, los controles a ejecutar, e ínfimas ejecuciones diarias de preservación de la unidad, con el objetivo de prever y descubrir fallos que con el tiempo se convertirían en averías severas.

Figura 22

Formato del Programa de Auto mantenimiento

PROGRAMA DE AUTOMANTENIMIENTO							
							
Semana:				Estado			
Código de vehículo:				R: Realizado	B: Bien/Normal		
Conductor/Operador:				No: No Realizado	X: Necesita Revisión		
Actividades de Mantenimiento	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Limpieza y lavado de la unidad (De acuerdo al requerimiento)							
Nivel del líquido refrigerante							
Nivel de agua en el sistema limpiaparabrisas							
Nivel de líquido de frenos							
Nivel de líquido del embrague							
Nivel del aceite hidráulico de la dirección							
Fugas del lubricante de motor							
Fugas en el sistema de dirección							
Fugas en el sistema de frenos							
Fugas en el sistema de transmisión							
Fugas en el sistema de combustible							
Fugas en los sistemas de refrigeración y calefacción							
Estado de carga de la batería (a través de los indicadores)							
Luces interiores							
Luces exteriores							
Estabilidad del motor							
Temperatura de funcionamiento motor							
Presión neumáticos							
Golpes y cortes en los neumáticos							
Estado de la banda de rodadura de los neumáticos							
Sonidos extraños							
Observaciones:							

5.6.1 Programa de Mantenimiento Preventivo

Referente a las tareas de mantenimiento preventivo sistemático y teniendo en cuenta las características individuales y particulares de cada unidad, así como también, sus condiciones específicas de trabajo en conjunto con las actividades para las cuales son destinadas.

De los programas contabilizados, se expondrán:

- El establecido para los camiones de combate contra incendio AVP-111, IZVP-112, HVP-113 y PVP-115;
- El establecido para las camionetas de emergencia CVL-111, GVL-116;
- El establecido para la ambulancia HVL-127.

Un programa de mantenimiento preventivo lo ayuda a organizar y priorizar sus tareas de mantenimiento para que un técnico de mantenimiento pueda crear las mejores condiciones de trabajo y vida útil para el equipo. Al realizar un mantenimiento preventivo regular, puede asegurarse de que su equipo continúe funcionando de manera eficiente y segura.

El mantenimiento preventivo no requiere herramientas adicionales además de las recomendaciones del fabricante y un equipo dispuesto a adoptar nuevos procesos de mantenimiento.

Los programas de mantenimiento preventivo se cargarán de manera procesual y sistemática de acuerdo con el modelo de la unidad y, por ende, las necesidades que presenta la misma de acuerdo con la observación directa o revisión diaria.

Los programas planteados se presentan en la Figura 23 y 24.

Figura 23

Programa de Mantenimiento Preventivo para Vehículos Livianos

ACTIVIDADES PROGRAMADAS																					
Código de las unidades		Simbología																			
CVL-111 GVL-116		Primer Nivel "N1" Segundo Nivel "N2" Tercer Nivel "N3"									R=Realizar, Cambiar I=Inspeccionar, Verificar, Ajustar L=Lubricar, Engrasar D=Drenar										
Tipo de vehículo: Camioneta		Clasificación del vehículo: Liviano																			
Actividades de Mantenimiento	Nivel de Intervención	Unidad de Trabajo (Kmx1000)																			
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
ABC frenos	N2		R		R		R		R		R		R		R		R		R		R
Arbol de transmisión y crucetas	N1				L				L				L				L				L
Cambiar aceite de caja de cambios	N1			I			I			I	R			I			I			I	R
Cambiar aceite diferencial (es)	N1			I			I		R	I			I		I	R		I			
Cambiar aceite y filtro de motor	N1	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Alineación, balanceo y rotación	N3				I				R				I				R				I
Banda de accesorios	N2					I					R				I						R
Banda de distribución	N2										I						R				I
Batería	N1	I		I		I		I		I		I		I		I		I		I	R
Bujías	N2				R				R				R				R				R
Cables eléctricos de encendido	N1				I				I				I			I					I
Dirección (revisión general)	N1								I								I				
Filtro de aire	N2	I	R	I	R	I	R	I	R	I	R	I	R	I	R	I	R	I	R	I	R
Filtro de combustible	N2								R								R				
Fugas de tuberías en general	N1	I		I		I		I		I		I		I		I		I		I	
Limpieza de carburador	N2			I			R			I			R			I			R		
Limpieza de inyectores	N3			I			R			I			R			I			R		
Medición de la compresión de motor	N2																				R
Neumáticos	N1		I		I		I		I		I		I		I		I		I		I
Nivel de líquido limpiaparabrisas	N1	I	I	R	I	I	R	I	I	R	I	I	R	I	I	R	I	I	R	I	I
Nivel de líquido de frenos	N1	I	I	I	I	I	I	I	I	R	I	I	I	I	I	I	R	I	I	I	I
Nivel de líquido hidráulico	N1	I	I	I	I	I	R	I	I	I	I	I	R	I	I	I	I	I	R	I	I
Nivel de refrigerante	N1	I	I	I	I	I	I	I	R	I	I	I	I	I	I	I	R	I	I	I	I
Reajuste general	N1			R			R			R			R			R			R		
Rodamientos, cubos de ruedas, puntas de eje	N2						L								L					L	
Sistema de escape	N1		I		I		I		I		I		I		I		I		I		I
Suspensión	N2		I		I		I		I		I		I		I		I		I		I
Termostato	N2														I						

Nota: Programa de Mantenimiento Preventivo para Vehículos Livianos

Figura 24

Programa de Mantenimiento Preventivo para Vehículos Pesados

ACTIVIDADES PROGRAMADAS																					
Código de las unidades	Simbología																				
AVP-111, IZVP-112, HVP-113, PVP-115.	Primer Nivel "N1" Segundo Nivel "N2" Tercer Nivel "N3"									R=Realizar, Cambiar I=Inspeccionar, Verificar, Ajustar L=Lubricar, Engrasar D=Drenar											
Tipo de vehículo: Camiones	Clasificación del vehículo: Pesados																				
Actividades de Mantenimiento	Nivel de Intervención	Unidad de Trabajo (Kmx1000)																			
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
ABC frenos	N2		I		R		I		R		I		R		I		R		I		R
Alineación, balanceo y rotación	N3								R								R				R
Arbol de transmisión y crucetas	N1		L		L		L		L		L		L		L		L		L		L
Bandas de accesorios	N2				I				I				I	R		I				I	
Baterías	N1	I		I		I		I	I		I		I		I		I		I		I
Calibración de válvulas	N2								R								R				R
Cambiar aceite de caja de cambios	N1					R				R						R					R
Cambiar aceite diferencial (es)	N1					R				R						R					R
Cambiar aceite y filtro de motor	N1	R		R		R		R		R		R		R		R		R		R	
Cañerías, acoples, uniones	N1	I		I		I		I		I		I		I		I		I		I	
Colador de la bomba de inyección	N1				I				I				I			I				I	
Crucetas	N1	L		L		L		L		L		L		L		L		L		L	
Dirección (revisión general)	N1		I		I		I		I		I		I		I		I		I		I
Engrase general	N1	L		L		L		L		L		L		L		L		L		L	
Filtro de aire	N1	I		I	R	I		I	R	I		I	R	I		I	R	I		I	R
Filtro de combustible	N1	R		R		R		R		R		R		R		R		R		R	
Fugas de fluidos o aire	N1	I		I		I		I		I		I		I		I		I		I	
Limpieza de inyectores	N3																				R
Limpieza del tanque de combustible	N2																				R
Marcha mínima del motor y desarrollo	N1		I		I		I		I		I		I		I		I		I		I
Medición de la compresión de motor	N2																				R
Neumáticos	N1	I		I		I		I		I		I		I		I		I		I	
Nivel fluidos: refrigerante, frenos, embrague, dirección	N1	I		I		I		I		I		I		I		I		I		I	
Presión de descarga de inyección	N3																				R
Reajuste general	N1			R			R			R			R			R			R		
Rodamientos, cubos de ruedas, ejes	N2				L				L				L			L				L	
Sedimentador o separador de agua	N1		I		I		I		I		R		I		I		I		I		R
Sistema de escape	N1		I		I		I		I		I		I		I		I		I		I
Suspensión	N2		I		I		I		I		I		I		I		I		I		I
Tanque de combustible	N1					D				D						D					D
Tiempo de inyección	N3																				R

Nota: Programa de Mantenimiento Preventivo para Vehículos Livianos

5.7 Establecimiento de Criterios para Selección de Proveedores

5.7.1 Servicios Esperados

Se debe proveer en todos los casos las garantías de los repuestos que no alteren la base fundamental de operación de las unidades de combate, es decir, proveer a las unidades en tiempo prudencial de repuestos garantizados, originales y mano de obra calificada. Por lo cual se requiere:

1. Soporte de valores y cuantificación de costos de mantenimiento.
2. Proveer de repuestos en la ejecución de plan de mantenimiento.
3. Asistencia local y en lugar de requerir asistencia.
4. Respuesta de máximo una hora en cada caso de mantenimiento.
5. Asistencia durante todo el año calendario y toda hora (24/7).
6. Colaboración con personal en caso de ser necesario de movilidad de vehículos.
7. Traslado de vehículos en plataformas y sistemas de carga de punta.
8. Elaboración de Plan de Mantenimiento.
9. Comunicación de sistema de mantenimiento.
10. Capacitación de 4 horas por conductor para socialización de plan de mantenimiento.
11. Evaluación de conductores.
12. Elaboración de plan Administrativo de manejo de flota.
13. Elaboración de documentación de soporte administrativo de flota
14. Elaboración de mantenimiento independiente de sistemas vehiculares, combate contra incendios, hidráulico, electromecánico y motriz.
15. Codificación de ítems de mantenimiento.
16. Socialización del plan de mantenimiento.
17. Diseño de un plan ejecutable de plan de mantenimiento.

18. De persistir un vehículo con problemas de funcionamiento, una vez que haya sido retirado, el vehículo deberá reingresar a las instalaciones para la correspondiente revisión, sin costo adicional, por ser parte de la garantía. Durante el plazo de vigencia de la garantía, el personal calificado se compromete a realizar las reparaciones cuantas veces sean necesarias sin costo por el mismo concepto, hasta que la unidad de combate contra incendios y de emergencia quede en óptimas condiciones de funcionamiento.
19. Personal contratado realizará un informe del estado de las unidades de combate y fluvial al Encargado del Parque Automotor para así dejar constancia de los mantenimientos realizados a lo largo del año calendario.
20. Cabe recalcar que se realizaría un proceso de Ínfima Cuantía para la adquisición de repuestos, filtros así mismo la adquisición de herramientas para realizar los mantenimientos preventivos dentro de las instalaciones del Cuerpo de Bomberos Durán.

5.7.2 Abastecimiento de Combustible para el Parque Automotor del C.B.M.C.D

A los 28 días del mes de abril realicé un Estudio de Mercado y Términos de Referencia para dar inicio con el proceso de *“Contratación del Servicio de Provisión y Abastecimiento de Combustible para el Parque Automotor del C.B.M.C.D”*. Publicado por Catálogo Electrónico en la Página de la SERCOP, recibiendo proformas de tres establecimientos de despacho de combustible, siendo la más favorable la proforma con la menor inversión de dinero (Figura 25).

Esta modalidad no existía en las instalaciones del Cuerpo de Bomberos Durán, a raíz de esta investigación a finales del 2021, realizamos una investigación para tener claro los requisitos que necesitábamos y así adaptarlo como una mejora para la Entidad de Respuesta Inmediata.

Figura 25*Precio de Combustible Durán*

VENTA AL POR MENOR DE COMBUSTIBLES PARA VEHICULOS AUTOMOTORES Y MOTOCICLETAS EN ABASTECIMIENTOS		OFERENTE		OFERENTE		OFERENTE	
		1		2		3	
		PRIMAX		PRESIDENTE ELOY ALFARO		OLANDESEL S.A.	
DESCRIPCIÓN	CANT. GALONES	V. UNIT	V. TOTAL	V. UNIT	V. TOTAL	V. UNIT	V. TOTAL
SUPER	1	\$ 4.249	\$ 4.25	\$ 4.30	\$ 4.30	\$ 4.280	\$ 4.28
DIESEL	1	\$ 1.70	\$ 1.70	\$ 1.70	\$ 1.70	\$ 1.70	\$ 1.70
SUB TOTAL			\$ 5.95		\$ 6.00		\$ 5.98
IVA			\$ 0.71		\$ 0.72		\$ 0.72
TOTAL			\$ 6.66		\$ 6.72		\$ 6.69

Conclusiones:

Como resultado del análisis y la aplicación de lo dispuesto en la Resolución RE-SERCOP-088-2018 para la determinación del presupuesto referencial para la contratación de: " **CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE PROVISIÓN Y ABASTECIMIENTO DE COMBUSTIBLE PARA EL PARQUE AUTOMOTOR DEL C.B.M.C.D.** " se sugiere se establezca el valor de **USD \$26.912,01** (VEINTISEIS MIL NOVECIENTOS DOCE CON 01/100 DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA), incluido IVA; el cual se considera conveniente a los intereses institucionales.

	NOMBRE	CARGO	FIRMA
ELABORADO POR:	Srta. Adriana Vera Zapata	Asistente de Logística y Transporte del C.B.M.C.D	

Nota: La figura describe el Estudio de Mercado del Proceso de Ínfima Cuantía. (Oferentes)

5.7.3 Metodología de Abastecimiento de Combustible

1. El conductor comunicará en el momento que necesite realizar el abastecimiento de combustible.
2. Una vez autorizada la salida del vehículo para realizar el abastecimiento, el vehículo se dirigirá a la gasolinera más cercana.
3. Al momento que el vehículo se encuentre en la gasolinera, el despachador solicitará la tarjeta o el código del vehículo para poder cargar el valor del consumo.
4. Una vez cargado el combustible, el despachador entregará un Boucher al conductor por el monto y la cantidad de combustible cargado.

5. El conductor deberá entregar el Boucher (Figura 26) a las oficinas del CBMCD.

Figura 26

Boucher de Combustible

06

ATIMASA S.A.
 ATIMASA E/S 12 DE NOVIEMBRE
 RUC: 0991331859001
 Matriz: AV. DE LAS AMERICAS 406-GUAYAQUIL
 Sucursal: LOTIZACION 12 DE NOVIEMBRE 6,7,8,11,12,13 -...

NOTA DE DESPACHO: 100-000080348
 Fecha: 06/06/2022 09:18:26 AM Turno: 2
 Cliente: CUERPO DE BOMBEROS DURAN
 Chofer: ERWIN OPRTIZ
 Placa: GEA2155 Kilometraje: 0000123512

PROD	CANT	PRECIO	V.TOTAL
DIESEL PREMIUM	9.181	1.900	17.44
TOTAL A PAGAR			US\$ 17.44

Lado: 02 Cajero: IZQUIERDO ZAMBRANO CRISTIAN

CHOFER
 CEDULA
 FIRMA

5.7.4 Parámetros Técnicos y Económicos para la Elaboración de la Propuesta de Mantenimiento

En base a un análisis de perfiles del personal que realizaría el mantenimiento preventivo y correctivo tenemos las siguientes especificaciones (Tabla 22).

La moderna gestión del mantenimiento incluye todas aquellas actividades destinadas a determinar objetivos y prioridades de mantenimiento, las estrategias y las responsabilidades, tomando en cuenta que se entiende por parámetros de mantenimiento, a una cantidad que está sujeta o restringida a determinados valores que pueden ser, en una situación especial, una serie histórica que describa las características o el comportamiento de un equipo.

Tabla 22*Perfiles del Personal de Bomberos Durán*

FUNCIÓN	NIVEL DE ESTUDIO	TITULACIÓN ACADÉMICA	CANTIDAD	AÑOS EXPERIENCIA
Jefe de taller	Tercer Nivel	Ingeniero Mecánico Automotriz (deberá presentar una copia simple del título o registro en línea del SENESCYT)	1	2
Asistente Técnico Mecánico Automotriz	Tercer Nivel	Ingeniero Mecánico Automotriz (deberá presentar una copia simple del título o registro en línea del SENESCYT)	2	2
Ayudante de Taller	Bachiller	Bachiller Técnico automotriz (deberá presentar copia simple del título).	2	2
Asistente Administrativa	Bachiller	Bachiller Comercio automotriz (deberá presentar copia simple del título).	1	N/A
Asistente Logístico	Bachiller	Bachiller Técnico automotriz (deberá presentar copia simple del título).	1	N/A

Basándose en contrataciones externas mediante la página de la SERCOP podemos constatar que los montos publicados son tomados de contrataciones con especificaciones técnicas similares, ascienden a los \$235.000,00 (Doscientos Treinta y Cinco Mil con 00/100 dólares de Los Estados Unidos de América), sin incluir IVA.

El monto que se utilizó para el año en curso correspondiente al mantenimiento preventivo y correctivo de la flota vehicular de Bomberos Durán es de \$200.000 (Doscientos mil dólares americanos 00/100), sin incluir IVA. Como podemos visualizar a continuación (Figura 27).

Figura 27

Conclusión de Términos de Referencia Proceso de Contratación Externa

Como resultado del análisis y la aplicación de lo dispuesto en la Resolución RE-SERCOP-088-2018 para la determinación del presupuesto referencial para la contratación de: **"CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE LAS UNIDADES DE COMBATE CONTRA INCENDIOS MULTIMARCA INCLUIDA LA UNIDAD FLUVIAL DEL CUERPO DE BOMBEROS MUNICIPAL DEL CANTÓN DURÁN"** se sugiere se establezca el valor de USD \$ 200.000,00 (DOSCIENTOS MIL CON 00/100 DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA), sin incluir IVA; el cual se considera conveniente a los intereses institucionales.

	NOMBRE	CARGO	FIRMA
ELABORADO POR:	Ing. Roberto Maquilón Suratý	Especialista de Servicios Institucionales del C.B.M.C.D	
	Srta. Adriana Vera Zapata	Asistente de Logística y Transporte del C.B.M.C.D	
FECHA	27/04/2022		

Nota: Valor adjudicado del presente año correspondiente a la contratación externa de mantenimiento de la flota vehicular

Con el plan de mantenimiento propuesto y siendo efectuado dentro de las instalaciones de Bomberos Durán, se estaría ahorrando un 50% del monto adjudicado, disminuyendo al 75% el tiempo de respuesta a favor de la institución.

Disminuyendo el tiempo que permanecen las unidades de combate contra incendio fuera de servicio por sencillos mantenimientos preventivos que no tarda más de 1 hora, mientras que tercerizando los mantenimientos tenemos que esperar la disponibilidad del taller en función de los vehículos que diariamente atienden, sin darle la prioridad ya que

son unidades y vehículos de respuesta inmediata y al estar fuera de servicio no se daría una atención al llamado de emergencia de calidad por falta de unidades operativas.

5.8 Matriz de Riesgo en Función de Recursos Humanos

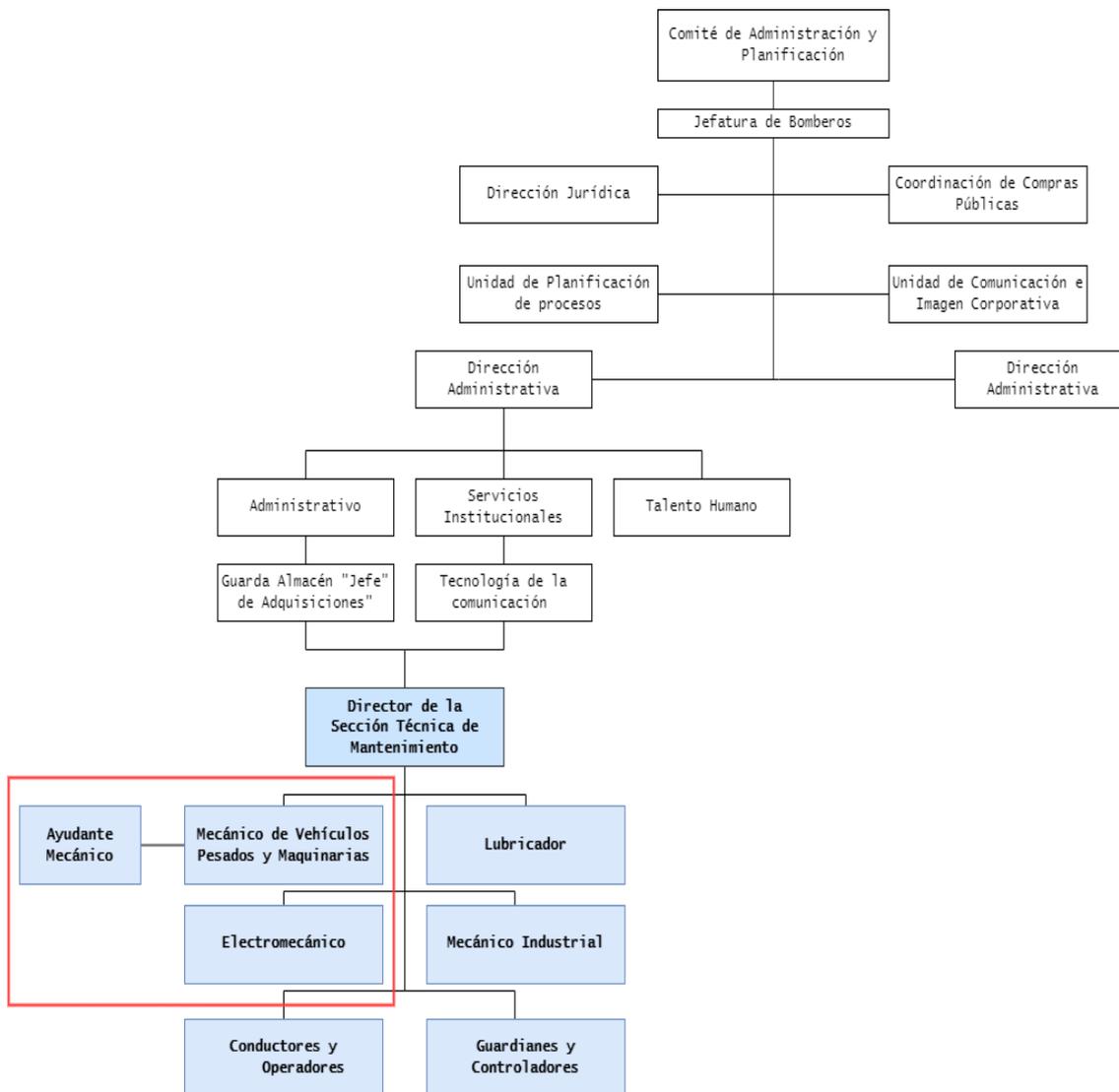
5.8.1 Organización

La “Sección técnica de mantenimiento de unidades livianas y pesadas”, referente a la reestructuración y/u organización, requerirá de un organigrama interno eficaz que detalle la afinidad de jerarquías entre cada uno de sus miembros y, a su vez, las relaciones exteriores coexistentes en los diversos departamentos. Para ello se propone un organigrama general para la sección, la implementación de este será aplicable para el taller de mantenimiento en caso de que la organización, a futuro, disponga del mismo.

Se infiere también que el Cuerpo de Bomberos de Durán, al no contar actualmente con un taller de mantenimiento o un área destinada al mantenimiento de las unidades que comprenden la flota vehicular-Bomberos Durán, tendrá la facilidad de tercerizar la mayor parte de las actividades que comprenden los mantenimientos programados, detalladas anteriormente.

A excepción de la lubricación, el engrase y ajustes mínimos; actividades que se podrán ejecutar por el personal de la organización.

En tal caso, los integrantes del organigrama propuesto, especialmente aquellos que se ubican en el recuadro, se unirán a la plantilla únicamente cuando la organización posea o construya dentro o fuera de sus instalaciones un taller específico para ello. Para lo cual, se ha realizado una detallando en que parte del organigrama de la institución puede establecerse este cargo y funciones (Figura 28).

Figura 28*Organigrama Propuesto de la "Sección Técnica de Mantenimiento"*

La asignación de funciones para el desarrollo de los programas de mantenimiento dentro de la institución resulta indispensable. Puesto que facilitan el establecimiento de las responsabilidades y decisiones que vayan a ejecutarse en cada nivel, todo ello en función del nivel de importancia de su operación en la obtención de los objetivos propuestos; consintiendo concatenar interdependencias, trazar los puestos necesarios, desarrollar una guía referente a la selección del personal conveniente, disgregar los deberes, una comunicación fluida e intercambiar e inspeccionar de manera óptima las labores esgrimidas.

Se respaldan los cargos y funciones primordiales concernientes a los actores externos a la sección, sobre los cuales la gestión del mantenimiento influye mínimamente debido a la naturaleza de la Administración de la organización. Sin embargo, se determinan las actividades a ejecutar por los cargos ya existentes y de aquellos propuestos dentro de la sección, así como también, de las competencias necesarias para obtener o acceder a dichos nombramientos.

5.8.2 Mantenimiento y Operaciones de Respuesta de Emergencia

Ser asignado como conductor/operador de un aparato contra incendios es una gran responsabilidad. Los deberes asignados a este puesto incluyen conducir con seguridad el aparato contra incendios y operar el equipo en el aparato contra incendios, como la bomba o el dispositivo aéreo. Además, el conductor/operador a menudo tiene la responsabilidad de inspeccionar y mantener el aparato contra incendios en las mejores condiciones posibles.

Cada aparato contra incendios debe estar siempre listo para responder y actuar en la escena de la emergencia de la manera en que fue diseñado para hacerlo. Si el aparato contra incendios está equipado con una bomba contra incendios, debe ser capaz de hacer fluir agua a las presiones requeridas.

Si el aparato contra incendios tiene un dispositivo aéreo, el conductor/operador es responsable de asegurarse de que el equipo sea capaz de operar según se requiera. La capacidad de todos los componentes del aparato es un aspecto clave del programa de mantenimiento preventivo que cada departamento de bomberos establece para su incendio.

Un programa de mantenimiento preventivo de calidad asegura que los equipos contra incendios en la flota del departamento de bomberos reciban un mantenimiento adecuado por parte de personal calificado y capacitado, que los vehículos sean

inspeccionados periódicamente por los miembros que utilizan los equipos contra incendios y que toda la documentación sea precisa y completa.

5.8.3 Inspección

Esta inspección debe ser planificada, metódica y realizada de manera organizada. Los conductores/operadores suelen realizar dichas inspecciones al comienzo del turno, cuando el aparato contra incendios se vuelve a poner en servicio después de que se realizaron las reparaciones y después de un gran incidente durante el cual el aparato contra incendios se utilizó mucho en el lugar de una emergencia.

5.8.3.1 Proceso de Inspección. El proceso de inspección debe comenzar con una revisión del formulario de inspección del aparato que se completó después de la inspección previa. Este documento identifica quién realizó la inspección y cuándo se realizó. También identifica cualquier equipo que esté dañado o haya sido reparado y señala cualquier otro procedimiento de mantenimiento preventivo realizado en el aparato contra incendios.

En muchos departamentos de bomberos, el formulario de inspección de los aparatos contra incendios simplemente se adjunta a un portapapeles y se almacena en la estación, generalmente en la oficina principal. Otros departamentos pueden tener una versión electrónica del formulario de inspección de aparatos contra incendios y usar un programa de computadora para rastrear las inspecciones de sus aparatos contra incendios.

Durante el proceso de inspección, debe documentar minuciosamente sus hallazgos en el informe de inspección del aparato contra incendios. La mayoría de los artículos se inspeccionan visualmente. Por ejemplo, las luces de emergencia se pueden inspeccionar visualmente simplemente encendiéndolas y caminando alrededor del aparato contra incendios en busca de luces que no funcionen.

Hay que considerar, no siempre se necesita un mecánico para reconocer un problema. Al inspeccionar visualmente y operar el equipo durante cada turno, se familiarizará con el aparato contra incendios y su condición normal.

Una vez completada la inspección, revise el informe y asegúrese de que no se haya perdido ningún elemento. Muchos departamentos de bomberos requieren que sus miembros completen la inspección del aparato contra incendios a una hora determinada cada día o, de lo contrario, se enfrentan a medidas disciplinarias.

5.8.3.2 Secciones de Aparatos Contra Incendios. El siguiente es un procedimiento sugerido de inspección de aparatos contra incendios que se ha dividido en varias secciones. Las primeras cinco secciones se aplican a todos los aparatos contra incendios. Los dos últimos se aplican solo a los aparatos contra incendios que cumplen con los criterios de esa sección. No todos los elementos de cada sección se aplicarán a todos los aparatos contra incendios; depende del conductor/operador determinar qué elementos son aplicables a su aparato contra incendios. Estas secciones deben inspeccionarse en el siguiente orden a menos que su departamento de bomberos indique lo contrario:

- Inspección exterior
- Compartimiento del motor
- Interior de la cabina Inspección de frenos
- Inspección general de herramientas/equipos Inspección de bombas
- Inspección de dispositivos aéreos

5.8.3.3 Inspección Exterior. Determinar si el aparato contra incendios está inclinado hacia un lado; esto puede indicar un sistema de suspensión roto o llantas que no están infladas a la presión correcta. Inspeccione visualmente debajo del aparato contra incendios en busca de fugas de aceite fresco, refrigerante u otro líquido. Inspeccione las puertas, bisagras y pestillos del compartimiento para ver si funcionan correctamente.

Elementos de inspección semanal, mensual u otros elementos periódicos además de someterse a la inspección diaria, cada aparato contra incendios normalmente estará sujeto a otras inspecciones que se realizan con menos frecuencia. Por ejemplo, algunos elementos del proceso de inspección, como la verificación de los niveles de aceite hidráulico, la verificación de los niveles del depósito de aceite de los cojinetes de la bomba, etc., se pueden realizar semanal, mensual o incluso trimestralmente.

Considerar las inspecciones de neumáticos, además de la inspección visual diaria y la evaluación de la presión del aire, una inspección más exhaustiva de los neumáticos puede incluir elementos como la medición de la profundidad de la banda de rodadura, la edad por desgaste y el examen de cortes o abrasiones. Este examen puede realizarse periódicamente y puede ser realizado por una persona que no sea el conductor/operador. Los vehículos con sistemas de frenos hidráulicos pueden requerir que se revise el nivel de líquido hidráulico tanto en el depósito principal como en el de reserva. Esta evaluación puede ser realizada por un mecánico.

5.8.3.4 Completar Formularios. Los formularios que registran el proceso de inspección y mantenimiento se completan a medida que se lleva a cabo el proceso de inspección.

Al finalizar la inspección de los aparatos y equipos contra incendios, los formularios deben completarse y archivarse de acuerdo con los procedimientos del departamento de bomberos. Cualquier anomalía debe informarse al oficial a cargo

para que él o ella puedan tomar una determinación sobre el mejor método de acción correctiva. En algunos casos, una situación detectada durante su inspección puede requerir que el aparato contra incendios se ponga inmediatamente fuera de servicio. En otras situaciones, el mantenimiento y las reparaciones apropiados pueden programarse para realizarse en una fecha posterior.

5.8.4 *Tiempo Entre Fallas y Reparaciones*

A continuación se presentan las reparaciones que deben tener todas las unidades de transporte que posee el cuerpo de bomberos de duran, anteriormente se detallaron los pasos que deben seguir para evitar catástrofes por el usos de estos vehículos, por ejemplo el inadecuado manejo del tablero y control de las bombas de agua, donde está por una presión mal ejecutada puede explotar lo que puede ocasionar la compra de una nueva unidad, en la Tabla 23 se detalla el mantenimiento que debe realizarse a cada vehículo y en cuanto a recorrido (kilometraje).

Tabla 23

Mantenimiento a Vehículos de la Entidad de Estudio

Mantenimiento realizado	Recorrido en este periodo (km)
Calibración de pastillas y zapatas y revisión de juntas y rodillos	580
Mantenimiento preventivo de la wincha	814
Mantenimiento de pastillas y zapatas	1936
Cambio de aceite de motor	1000
Cambio de luces de baliza y arreglo de micrófono	857
Revisión de la carrocería	1000
Cambio de bandas	2000
ABC del motor y revisión de tubo de escape	970
Recarga de tanque de oxígeno	400
Batería, chequeo de luces	200
Revisión de neumáticos	3000
Revisión de pluma de combustible y cambio de plumas entablero	600
Revisión de tablero	600
Revisión de tanque y reservorio de agua	Cada día al amanecer (7:00 am)

Nota: Control de mantenimiento de vehículos por kilometraje.

Las unidades generan gastos propios de mantenimiento, si es el caso de que el personal que se encuentra en la estación realice estas actividades solo se compraría los elementos correspondientes, a un periodo trimestral, para dar el mantenimiento respectivo a los vehículos. Así se podrá ahorrar en movilización de la unidad (combustible) y contratar a un mecánico especialista para que reparen los daños que presente el parque automotor. En la Tabla 24, se puede visualizar los gastos incurridos en el mantenimiento anual regular de los vehículos del cuerpo de bomberos, estos valores son aproximados de valores anteriores obtenidos.

Tabla 24

Costo de Mantenimiento Anual Aproximado

Detalles de reparación	Costo	Veces reparación	de Costo por año
Cambio de aceite	\$29,00	4	\$116,00
Chequeo de frenos	\$40,00	4	\$160,00
Cambio de elementos del sistema de freno	\$70,00	4	\$280,00
Mantenimiento de luces	\$15,00	4	\$60,00
Cambio de luces	\$53,00	4	\$212,00
Relleno de tanque de oxigeno	\$20,00	4	\$80,00
Mantenimiento de bomba de gasolina	\$25,00	4	\$100,00
Revisión y arreglo de pluma y tablero	\$75,00	4	\$300,00
Cambio de parabrisas	\$17,00	4	\$68,00
Mantenimiento de la wincha	\$50,00	4	\$200,00
Total, anual			\$1.576,00

Nota: Costo de Mantenimiento de Vehículos en el Cuerpo de Bomberos de Durán, este costo es aproximado por evaluación analizadas.

Cabe recalcar que actualmente facturan por servicio de mantenimiento alrededor de \$2.000 (Dos mil dólares de los Estados Unidos de América 00/100) por vehículo liviano mensualmente. Es un valor que pagarían al año al realizar los mantenimientos dentro de las instalaciones del Cuerpo de Bomberos Municipal del Cantón Durán.

Teniendo en cuenta que los vehículos no son considerados como viejos que necesite estar a cada instante visitando el taller.

Si se realizaran los mantenimientos basados en una planificación programada siguiendo las recomendaciones del fabricante, no tendrían un parque automotor con varios vehículos de emergencia “Fuera de Servicio” por fallos o averías que se podían evitar a corto plazo mediante el mantenimiento predictivo.

Si no se corrige a tiempo la modalidad de llevar el control de toda la flota vehicular, para el año 2025 se tendría un 50% del parque automotor obsoleto mecánicamente. Por basarse siempre en realizar el mantenimiento correctivo y no aplicar los mantenimientos preventivo y predictivo.

Conclusiones

Al realizar este proyecto se pudo diseñar una propuesta de mantenimiento considerando los aspectos técnicos y económicos para garantizar la operatividad de la flota vehicular perteneciente al Cuerpo de Bomberos de Durán y se consideró la mejora de los tiempos de reacción y operación dentro de ella.

Se pudo establecer la existencia de un plan para reparación y mantenimiento de las unidades dentro de la empresa en función de los requerimientos de operación y costos de mantenimiento necesarios para garantizar el correcto funcionamiento de los equipos, vehículos y maquinaria de combate contra incendios.

Al realizar el análisis de los procesos de mantenimiento de la empresa y determinar los puntos positivos y negativos, se logró establecer un plan de mantenimiento considerando realizar el mantenimiento de las unidades dentro del mismo establecimiento.

Se pudo determinar que mientras se establezcan criterios de selección de proveedores conforme a la adquisición de repuestos y consumibles en función de competitividad y tiempo; no existirá aumento de valores monetarios para la entidad y logrará mejorar la calidad de los repuestos seleccionados en función de los requerimientos presentados conforme a la adquisición de repuestos y consumibles en función de competitividad y tiempo.

. Se logró determinar los parámetros técnicos y económicos para la elaboración de la propuesta de diseño del plan en base a una matriz de riesgo; esto siempre y cuando se realice constante y debidamente, en función de las actividades de inspección, considerando aspectos de los recursos humanos.

Al final se determina que los procedimientos de mantenimiento preventivo de los vehículos y maquinaria del departamento de bomberos del cantón Durán pueden

realizarlo el personal interno de las instalaciones, y así evitar contratar agentes externos para la reparación de las unidades, lo que permitirá disminuir los costos de mantenimiento.

Por último, se debe tener un registro de los procesos de mantenimiento que se realizan en el Cuerpo de Bomberos de Durán para mejorar el control de las actividades y optimizar el tiempo de los trabajos, en función del historial de mantenimiento de la empresa.

Recomendaciones

Para mantener y garantizar que las actividades programadas mejoren a través de la gestión de mantenimiento preventivo, se sugiere que realice y verifique las configuraciones de disponibilidad. Esto ayudará a comparar indicadores periódicamente durante un período de tiempo que no exceda los 6 meses.

En cuanto a las revisiones periódicas dentro del plan de mantenimiento preventivo, deber ser identificadas las debilidades y mejorar continuamente las actividades de mantenimiento de los departamentos que se encuentran dentro del plan en mención.

Seguir las inspecciones programadas y las medidas de mantenibilidad para cada unidad cómo se desarrolla en la propuesta para mostrar la reducción en el tiempo de reparación e inculcar el hábito de controlar a los bomberos activos de acuerdo con el plan.

Así mismo si se siguen seleccionando parámetros técnicos y económicos, y a su vez realizando programas de capacitación mecánica, para que el talento humano pueda ampliar sus conocimientos en mantenimiento preventivo, debido a esto las actividades de manteniendo se realizarán en el menor tiempo posible porque se cuenta con talento humano calificado, consecuentemente estos conocimientos pueden ser transmitidos a todos los colaboradores que se desempeñen en el departamento en efecto.

Iniciar la documentación correspondiente para que el jefe del Cuerpo de Bomberos Durán analizando costo/beneficio de realizar los mantenimientos dentro de las instalaciones, apruebe dicha propuesta en beneficio tanto de la institución como de la ciudadanía de Durán

Bibliografía

- Antonio Abujeta de la Fuente. (05 de Octubre de 2015). *Manual de equipos operativos y herramientas de intervención*. https://sistemamid.com/panel/uploads/biblioteca/2016-10-09_11-31-46136894.pdf
- Arroba, J. P. (Marzo de 2016). *Gestión eficiente de las operaciones de una flota de camiones*. <https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/1051/1/T-UIDE-0853.pdf>
- Asamblea Nacional Constituyente. (7 de Agosto de 2008). *REGLAMENTO A LEY ORGANICA DE TRANSPORTE TERRESTRE*. https://www.defensoria.gob.ec/images/defensoria/pdfs/lotaip2014/info-legal/Reglamento_ley_organica_transporte_terrestre.pdf
- Barros, C. P. (Enero de 2020). *Library*. Universidad Internacional Del Ecuador : <https://library.co/document/q7wm9kdz-propuesta-administracion-mantenimiento-automotores-publica-corporacion-electrica-hidronacion.html>
- Cajal, A. (7 de Mayo de 2020). *Lifeder*. Observación Directa: <https://www.lifeder.com/observacion-directa/>
- Cuerpo de Bomberos de Durán. (2019). *Informe de Unidades Livianas y Pesadas*. Institucional Interno, Durán. Recuperado el 28 de Diciembre de 2021
- Cuerpo de Bomberos del Cantón Durán. (2020). *Cuerpo de Bomberos del Cantón Durán*. Cuerpo de Bomberos del Cantón Durán: <https://bomberosdeduran.gob.ec/>
- Cuerpo de Bomberos del Cantón Durán. (25 de junio de 2021). Rendición de Cuentas 2020. *Rendición de Cuentas 2020*. Durán, Guayas, Ecuador. <https://www.facebook.com/BomberosDuran/videos/327841205618086>
- Del Sol Mendoza, R. (2019). Procedimiento para evaluar la gestión del mantenimiento automotriz en la UEB de Transporte de la Empresa de Aceros Inoxidables de Las

- Tunas (Doctoral dissertation). <http://roa.ult.edu.cu/bitstream/123456789/4230/1/Rodolfo%20del%20Sol.pdf>
- Dialoguemos EC. (5 de agosto de 2021). *Dialoguemos EC*. Dialoguemos EC.: <https://dialoguemos.ec/2021/08/en-los-primeros-siete-meses-de-2021-hubo-1-406-incendios-forestales-en-el-pais/>
- Falcón, V., Pertile, V., & Ponce, B. (2019). *Repositorio Institucional FaHCE-UNLP*. Recuperado el 09 de Diciembre de 2021, de La Encuesta como Instrumento de Recolección de Datos Sociales. Resultados: https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.13544/ev.13544.pdf
- Gobierno Autónomo Descentralizado - Municipio del Cantón Durán. (2015). *Sistema Nacional de Información*. Sistema Nacional de Información: http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/0960001890001_PDOT%20Dur%C3%A1n%20Diagn%C3%B3stico%200960001890001_15-03-2015_09-33-07.pdf
- Google Maps. (2021). *Google Maps*. Recuperado el 25 de Octubre de 2021, de Ubicación de Cuerpo de Bomberos de Durán: <https://www.google.com.ec/maps/dir/-2.1602453>.
- IDAE . (Enero de 2006). *Instituto para la diversificación y ahorro de la energía*. https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_10232_Guia_gestion_combustible_flotas_carretera_06_32bad0b7.pdf
- Mora, L. (2009). *Mantenimiento. Planeación, ejecución y control*. Mexico: Alfaomega GrupoEditor. <https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=TYc3DQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT370&dq=Mantenimiento.+Planeaci%C3%B3n,+ejecuci%C3%B3n+y+control+&ots=joOuTOCVa8&sig=WwOrFBdq>

bsOIHB1VnILx8u2wgY#v=onepage&q=Mantenimiento.%20Planeaci%C3%B3n%2C%20ejecuci%C3%B3n%20y%20

Ortiz Vicuña, J. G. (Marzo de 2021). *Repositorio Institucional de la Universidad Politécnica Salesiana*. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/20149>

Prefectura del Guayas. (2021). Guayas. <https://guayas.gob.ec/cantones-2/duran/>

Rivera, V. P. (Enero de 2021). *Tipos de mantenimiento*. Ups Repositorio: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/19864/1/UPS-CT008975.pdf>

Sampieri, C., Hernández, B., & Fernández, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (Sexta ed., Vol. 04). McGraw Hill. Recuperado el 25 de Noviembre de 2021, de <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wpcontent/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>

Sánchez Amador, D. (25 de Julio de 2006). *Universidad Central La Viñadera*. <http://dspace.uclv.edu.cu:8089/handle/123456789/2614>

SGRE, S. d. (2016). *Guía Operativa para la Organización y Funcionamiento de los Cuerpos de Bomberos a Nivel Nacional*. Secretaría de Gestión de Riesgos del Ecuador. SGRE. <https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/gu%C3%ADa-operativa-organizacional-cuerpo-de-bomberos.pdf>

Valuekeep, C. ©. (MAYO de 2021). *VALUEKEEP*. <https://valuekeep.com/es/recursos/blog/gestion-de-mantenimiento/#:~:text=La%20gesti%C3%B3n%20de%20mantenimiento%20se,el%20cumplimiento%20de%20la%20normativa.>

Anexos

Carta de Autorización por parte del Primer Jefe del Cuerpo de Bomberos Durán con respecto al uso de la Información de la institución.



CUERPO DE BOMBEROS MUNICIPAL
DEL CANTÓN DURÁN
Fundado en 1917

Oficio N° 00874-CBMCD-2021
Durán, 01 de octubre de 2021

Sres.

Adriana Paulette Vera Zapata

Steven Saúl Naranjo Rivera

ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR (UIDE), EXTENSIÓN
GUAYAQUIL.

Cantón. -

De mis consideraciones:

Atento a su oficio de fecha 01 de octubre de 2021, suscrito por ustedes, en mi calidad de Primer Jefe del Cuerpo de Bomberos Municipal del Cantón Durán, concedo el aval correspondiente para que procedan a realizar el proyecto de investigación "PROPUESTA DE MANTENIMIENTO ENFOCADO EN LA REDUCCIÓN DE COSTOS Y MEJORA DE LA OPERATIVIDAD EN LA FLOTA VEHICULAR - BOMBEROS DURÁN", mismo que les servirá para la obtención del título de Ingeniero en Mecánica Automotriz y demás trámites correspondientes a su proyecto de investigación científica.

Por su gentil atención, desde ya le expreso mi más sincero agradecimiento, esperando que le presente sea de aporte para la culminación de sus objetivos profesionales.

Atentamente:

Ab. Carlos Montúfar Álvarez

Primer Jefe de Bomberos Durán

Encuesta realizada a personal administrativo, concordando todos con el resultado a continuación:

Formulario de entrevista al personal administrativo a cargo de las unidades de la flota vehicular del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Durán.

La información brindada será utilizada con fines educativos. Su aporte será necesario para elaborar una propuesta de mantenimiento enfocado en la reducción de costos y mejora de la operatividad en la flota vehicular perteneciente al Benemérito Cuerpo de Bomberos de Durán "BCBD".

Nombres y Apellidos Completos: Alfredo Mendez y Sponsoras más Fecha (DD/MM/AA): 14/03/2022
 Puesto: Relacionista Pública Hora: 15h 50

Dentro de las líneas comprendidas en cada pregunta Ud. deberá colocar la respuesta que crea correcta. En aquellas que poseen un casillero, usted deberá colocar una X.

1. ¿Cuál es el tiempo de respuesta de las unidades solicitadas ante una emergencia?

10-20 minutos <input checked="" type="checkbox"/>	1-2 horas <input type="checkbox"/>
21-40 minutos <input type="checkbox"/>	3-4 horas <input type="checkbox"/>
41-60 minutos <input type="checkbox"/>	5-6 horas <input type="checkbox"/>

2. ¿Las unidades se consideran operativas de acuerdo a sus periodos y actividades de mantenimiento?

Sí No

3. ¿Las unidades que muestran averías graves son enviadas a reparación de manera inmediata?

Sí No

En caso de haber respondido "No" ¿Se contempla su reparación? ¿Qué tiempo se toma en efectuarse?

Depende de la disponibilidad del taller para recibir los carros

4. ¿Cómo se dirigen u ordenan las actividades de administración, control y mantenimiento de la flota vehicular del BCB de Durán?

Se repasa la novedad al delegado de Guardia, el delegado envía correo al departamento de logística y transporte para luego agenda un turno y poder ser atendidos.

5. ¿De qué forma se controlan las fallas, averías y daños en las unidades de la flota vehicular del BCB de Durán?

Mediante check list llamados cada 2 días, a su vez la encargada ingresa en una base de datos para su oportuno control.

Gracias por su colaboración.

Encuesta realizada a personal administrativo, concordando todos con el resultado a continuación:

Formulario de encuesta a operadores a cargo de las unidades de la flota vehicular del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Durán.

La información brindada será utilizada con fines educativos. Su aporte será necesario para elaborar una propuesta de mantenimiento enfocado en la reducción de costos y mejora de la operatividad en la flota vehicular perteneciente al Benemérito Cuerpo de Bomberos de Durán "BCBD".

Nombres y Apellidos Completos: Javier Villanes y 5 conductores más Fecha (DD/MM/AA): 15/03/2022
 Vehículo/Maquinaria a su cargo: Unidad 4 Hora: 15h45

Dentro de las líneas comprendidas en cada pregunta Ud. deberá colocar la respuesta que crea correcta. En aquellas que poseen un casillero, usted deberá colocar una X.

1. ¿Sobre qué tipo de unidades que conforman el BCB de Durán tiene usted conocimiento sobre su funcionamiento?
 Vehículos Livianos Vehículos Pesados Ninguno ✓

2. ¿Se efectúa algún tipo de mantenimiento en las unidades de la flota vehicular del BCB de Durán?
 Sí No

3. ¿Cree usted de acuerdo a su conocimiento que el mantenimiento realizado es el necesario para mantener el buen funcionamiento de la flota vehicular?
 Sí No

4. ¿Los cambios de aceite y engrase, dónde se realizan?
 Dentro de la Institución Taller privado

5. ¿La reparación de pequeñas averías, en qué lugar se realizan?
 Dentro de la Institución Taller privado

6. ¿El mantenimiento especializado y reparaciones mayores, en qué lugar se realizan?
 Dentro de la Institución Taller privado

7. A parte de cambios de aceites y filtros ¿Conoce usted la frecuencia y el tipo de mantenimientos que requiere la unidad que está a su cargo?
 Sí No Algunos Veces

En caso de haber respondido "Sí" ¿Conoce del tema por que se lo indica otra persona o por experiencia propia?

8. A continuación se indica el tipo de fallas que se presentan generalmente en los vehículos. Ordene de mayor a menor la falla que ocurre con frecuencia en la unidad que usted opera. Considere que la selección es en orden de importancia; donde, 1 es la opción con más frecuencia y 6 con menos frecuencia.

a. Frenos <input checked="" type="checkbox"/>	d. Amortiguador <input checked="" type="checkbox"/>
b. Motor <input checked="" type="checkbox"/>	e. Cauchos <input checked="" type="checkbox"/>
c. Batería <input type="checkbox"/>	f. otro <input type="checkbox"/>

Especifique _____

9. En caso de presentarse un desperfecto, avería o daño grave en la unidad que usted opera ¿Podría usted determinar exactamente cuál es la falla?
 Sí No

10. Al momento que usted detecta la falla en el funcionamiento de la unidad:
 ¿Qué hace? Reportarlo al Delegado de Operación
 ¿Acude a una persona específica y designada por la entidad? Sí, encargado del parque automotor
 ¿Reporta lo sucedido? Sí

11. ¿Estaría dispuesto a recibir capacitación constante con la finalidad de mejorar las actividades de mantenimiento de las unidades que comprenden la flota vehicular del BCB de Durán?
 Sí No

CS Escaneado con CamScanner
 De exención