

	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
	FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	F-AC-DBL-007	10-04-2012	A
	Dependencia	Aprobado		Pág.
DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	SUBDIRECTOR ACADEMICO		i(96)	

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	BRAYHAN RENE TARAZONA DAZA		
FACULTAD	DE INGENIERIAS		
PLAN DE ESTUDIOS	INGENIERIA MECANICA		
DIRECTOR	EDUAR PÉREZ		
TÍTULO DE LA TESIS	SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS UTILIZADOS EN EL CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE OCAÑA NORTE DE SANTANDER		
RESUMEN (70 palabras aproximadamente)			
<p>TRABAJO BASADO EN LA ESTRUCTURA DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA APLICAR ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO A LOS EQUIPOS QUE PERTENECEN AL CUERPO DE BOMBEROS. EN EL QUE SE ESTABLECE LA CREACIÓN, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE FORMATOS, GUIADOS POR NORMAS NFPA, ISO 14224, PARA REGISTRAR EN ELLOS TODA LA INFORMACIÓN TÉCNICA DE LOS EQUIPOS DE LA INSTITUCIÓN QUE SE HA RECOLECTADO, CON LA INTENCIÓN DE IMPLEMENTAR UNA DOCUMENTACIÓN REAL Y SUSTENTABLE.</p>			
CARACTERÍSTICAS			
PÁGINAS: 96	PLANOS:	ILUSTRACIONES:	CD-ROM: 1



VÍA ACOLSURE, SEDE EL ALGODONAL, OCAÑA N. DE S.
Línea Gratuita Nacional 018000 121022 / PBX: 097-5690088
www.ufpso.edu.co



**SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LOS
EQUIPOS UTILIZADOS EN EL CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE
OCAÑA NORTE DE SANTANDER**

BRAYHAN RENE TARAZONA DAZA

**Trabajo presentado como requisito para obtener el título de Ingeniero mecánico bajo la
modalidad de pasantías**

Director

EDUAR PEREZ

Ingeniero Mecánico

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

FACULTAD DE INGENIERÍAS

INGENIERÍA MECÁNICA

Ocaña, Colombia

noviembre, 2017

Índice

Capítulo 1. Sistema de información para la gestión de mantenimiento de los equipos utilizados en el Cuerpo De Bomberos Voluntarios De Ocaña norte de Santander.	1
1.1 Descripción de la empresa.....	1
1.1.1 Misión	4
1.1.2 Visión.....	4
1.1.3 Objetivos de la empresa	4
1.1.4 Descripción de la estructura organizacional	6
1.1.5 Descripción de la dependencia.....	7
1.2 Diagnóstico inicial de la dependencia asignada.....	8
1.3 Planteamiento del problema.....	9
1.4 objetivos de la pasantía.	10
1.4.1 Objetivos específicos	10
1.5 Descripción de las actividades	10
 Capítulo 2. Enfoque Referenciales	 12
2.1 Enfoque Conceptual	12
2.1.1 Introducción al Mantenimiento:	12
2.1.2 Objetivos del Mantenimiento:	12
2.1.3 Gestión de Activos:	13
2.1.4 Ciclo de vida:.....	13
2.1.5 Inspección:.....	14
2.1.6 Sistema de Información:.....	14
2.1.7 Elementos de un sistema de información:	14
2.1.8 Codificación.....	15
2.1.9 Registro de equipos	15
2.2 Enfoque legal.....	15
 Capítulo 3. Informe del cumplimiento de trabajo	 17
3.1 presentación de resultados.....	17

Capítulo 4. Diagnostico final	75
Capítulo 5. Conclusiones	76
Recomendaciones	77
Referencias.....	78
Apéndice	79

Lista de Figuras

Figura 1 Estructura organizacional CVBO.....	6
Figura 2 Diagrama de partes marck3.....	33
Figura 3 Diagrama de partes GHX390.....	34
Figura 4 Diagrama de partes GX190.....	35
Figura 5 Diagrama de partes motosierra 236.....	38
Figura 6 Diagrama de partes desbrozadora 533RS.....	40
Figura 7 Esquema de grupos de trabajo.....	47
Figura 8 Diagrama de flujo protocolo orden de trabajo.....	74

Lista de Fotografías

Fotografía 1 Ambulancia principal.....	28
Fotografía 2 Ambulancia de apoyo	29
Fotografía 3 Vehículo de apoyo	29
Fotografía 4 Vehículo extintor de ataque rapido	30
Fotografía 5 Camioneta de apoyo forestal.....	31
Fotografía 6 Maquina extintora	31
Fotografía 7 Maquina extintora de apoyo.....	32

Lista de tablas

Tabla 1 Diagnostico inicial de la dependencia mecánica a través de la matriz DOFA	8
Tabla 2 Estrategias diagnóstico inicial de la dependencia de operaciones a través de la matriz DOFA.....	8
Tabla 3 Descripción de actividades para cada objetivo específico	10
Tabla 4 Categorías de parque automotor de vehículos	25
Tabla 5 categoría de vehículo al cubrimiento de emergencia	26
Tabla 6 Equipos de bombeo usados en el CVBO	33
Tabla 7 Equipos de corte usados en el CVBO	37
Tabla 8 Equipos de protección del CVBO.....	42
Tabla 9 formato de objetos a mantener	52
Tabla 10 Formato ficha técnica de equipos de succión	52
Tabla 11 Formatos de ficha técnica para equipos de corte	53
Tabla 12 formato ficha técnica equipos de bombeo	54
Tabla 13 Formato hoja de vida de equipos	55
Tabla 14 Formato hoja de vida de vehículos	56
Tabla 15 Formato inventario de objetos a mantener herramnientas	57
Tabla 16 Formato recorrido de inspección	57
Tabla 17 Formato registro de fallas semanales	58
Tabla 18 Formato orden de trabajo	58
Tabla 19 Sistema de codificación a los objetos sujetos a mantenimiento del CVBO	68
Tabla 20 Formato inventario de objetos a mantener.....	69
Tabla 21 Formato hoja de vida de equipos	70

Tabla 22 Formato ficha técnica de equipos 71

Resumen

Este trabajo es basado en la estructura de un sistema de información para luego aplicar actividades de mantenimiento a los equipos que pertenecen al cuerpo de bomberos voluntarios de Ocaña norte de Santander. En el que se establece la creación, diseño e implementación de formatos, para registrar en ellos toda la información técnica de los equipos de la institución que se ha recolectado previamente, con la intención de implementar una documentación real y sustentable y de igual manera, crear un departamento de mantenimiento, organizado y con las mejores proyecciones a futuro en el cuerpo de bomberos.

Introducción

El Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Ocaña brinda a la comunidad una atención efectiva en los casos de emergencias e incendios, a fin de proporcionar un excelente servicio en pro de salvaguardar las vidas y propiedades de la ciudadanía en general.

La gestión que maneja el Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Ocaña implica la realización de actividades diarias como el control de los activos fijos, control de los vehículos y actividades de mantenimiento solo de forma correctiva siendo este el gran problema de la institución al momento de requerir a la información.

En el mercado no existe un software o un programa de gestión que solvante las necesidades de mantenimiento que requiere el Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Ocaña.

El presente proyecto recomienda la implementación de un sistema de información integral para la gestión de mantenimiento de Cuerpo de Bomberos de Ocaña, el cual brindará a la institución información personalizada que se adapte a sus necesidades y respectivos requerimientos, evitando la pérdida de información, dificultad de acceso a la misma y agilidad en el manejo del proceso de mantenimiento de equipos, además contara con una interfaz de fácil manejo y a la vez amigable donde se consiga visualizar de forma sencilla y directa la situación por la cual atraviesan los equipos de la institución.

Capítulo 1. Sistema de información para la gestión de mantenimiento de los equipos utilizados en el Cuerpo De Bomberos Voluntarios De Ocaña norte de Santander.

1.1 Descripción de la empresa.

La idea de crear un Cuerpo de Bomberos en Ocaña, parte desde el año de 1964, cuando se presentaron en la ciudad varios incendios de gran magnitud como fueron los más intensos como el almacén del señor Emiro Pacheco, en el lugar que hoy ocupa el edificio de almacén La Proveedora, y ocurrido en una de las esquinas del mercado público, sobre la carrera 13 propiedad del señor Arturo Paredes, también se presentaron otros incendios de menor proporción, originando la necesidad de pensar en la creación de un Cuerpo de Bomberos, que atendiera estas calamidades, sin descuidar las demás funciones de esta entidad. Fue así como a finales de este año se integró una Pro Bomberos Voluntarios de Ocaña, la cual estuvo conformada inicialmente por los siguientes ciudadanos:

Raúl Álvarez, Javier Lemus, Enrique Mozo, Ángel Ruíz, Gabriel Neira (Q.E.P.D.) y las señoritas Gloria Sánchez, Salma Sagra y María Eugenia Cabrales, quienes iniciaron los contactos con las autoridades municipales y el comercio con el fin de lograr su apoyo, lamentablemente por esa época se mostró apatía por la creación de esta institución de socorro, pero ante la insistencia de la junta se prestó alguna ayuda por parte del comercio, lo que apenas alcanzaba para sufragar los gastos de papelería y propaganda, pero para el siguiente año se logró la vinculación a la junta del concejal Bernardo Silva Gómez (Q.E.P.D.), quien trató que el concejo

municipal apoyara la idea de la creación de la institución, y fue así como en varias ocasiones en el concejo fueron derrotadas sus proposiciones a favor del apoyo requerido, pero al fin logró la aprobación de unos recursos provenientes de industria y casa mensualmente, con estos dineros se logró la personería jurídica y se inició la campaña a nivel departamental, siendo gobernador el doctor David Haddad Salcedo, les apoyó en la negociación con una firma norteamericana para la consecución de un vehículo extintor, cuyo costo sería cancelado por el departamento y el municipio, una vez lograda dicha negociación, se firmó el contrato y el vehículo sería entregado con la cuota que el departamento aportaría y el saldo en cinco años pagaderos por parte del municipio, para lo cual entre el doctor Haddad y el señor Bernardo Silva Gómez, hicieron aprobar del concejo la pignoración de los impuestos y el valor de los arriendos del mercado público hasta finalizar el pago del pagaré. El vehículo adquirido fue una Ford 350, de American Lafrance, tipo pantera, modelo 1969, que en la actualidad no presta sus servicios siendo denominada la 20-01.

En esta etapa era menester tener un Cuerpo de Bomberos Voluntarios, para entrar a operar la máquina, la junta con otras personas que se estaban vinculando constituyen el primer grupo de bomberos que quedo integrado así:

Comandante (1969 – 1989)	Raúl Álvarez Navarro
Teniente	Javier Lemus
Sub Teniente	Enrique Mozo
Sargento Segundo	Ángel Ruiz
Cabo Primero	Miguel Vega

Cabo Segundo	Julio C. Carrascal
Tesorero	Francisco Carvajalino
Bomberos	Edgar de la Rosa
	Luis Jácome
	Pedro Márquez
	Hernando Paba
	Gabriel Neira
Auxiliares Femeninos	Gloria Sánchez
	Salma Sagra
	María Eugenia Cabrales

Como no había una sede de reuniones, estas se efectuaban en la casa de alguno de los integrantes, posteriormente a la llegada del carro extintor, para el mes de julio de 1966 les fue cedido un garaje en el barrio el Tamaco, de propiedad de la familia Ruíz, lugar donde se empezaron operaciones, inicialmente, antes de la llegada del vehículo los entrenamientos del personal se hacían teóricamente con base en la literatura que suministro el Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Cúcuta y la experiencia del señor Roberto Velásquez, ex bombero del benemérito Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Cali. Entre los años 1967 o 1968 fue pedido el local que ocupaban y el municipio los ubicó en el lugar que hoy ocupa la Defensa Civil Colombiana pero de forma provisional, en vista de esto los integrantes de la institución optaron por ocupar el lugar donde hoy se haya ubicada la estación del Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Ocaña, con el apoyo de algunos comerciantes consiguieron los materiales para construir la planta física, con el

trabajo de todo el personal, se inició lo que hoy es el CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE OCAÑA, para lo cual se trabajaron noches y festivos sin recibir retribución alguna.

1.1.1 Misión

El cuerpo de bomberos voluntarios de Ocaña interviene oportunamente para salvaguardar la vida, el ambiente y al desarrollo de la comunidad a través de la prevención y atención efectiva de emergencias originadas por incendios, atención de incidentes de materiales peligrosos y rescates garantizando la seguridad de los ciudadanos con sentido de responsabilidad social, fundamentados en el talento humano.

1.1.2 Visión

El cuerpo de bomberos voluntarios llegara a ser en el 2020 una entidad comprometida con la comunidad brindando estándares de calidad en recurso humano y tecnología logrando una institución moderna y autosuficiente encaminada a mejorar la calidad de vida en cuanto a la protección de los ciudadanos y lograr un liderazgo competitivo a nivel local y regional.

1.1.3 Objetivos de la empresa

- Preparar la respuesta y responder de manera efectiva y segura contra incendios, incidentes con materiales peligrosos y casos que requieran operaciones de rescate, así como en las demás situaciones de emergencia que se presenten en Ocaña, además de dar apoyo en el ámbito regional, nacional e internacional.

- Generar corresponsabilidad del riesgo mediante la prevención, mitigación, transferencia y preparación con la comunidad ante el riesgo de incendios, incidentes con materiales peligrosos y rescates en general.
- Consolidar la gestión del conocimiento a través del modelo de gestión del riesgo y sus líneas de acción.
- Incentivar la profesionalización del personal mediante la operación de la academia de bomberos, y la modernización de los equipos e infraestructura para enfrentar eficazmente las diferentes situaciones de emergencia.
- Revisar y emitir certificados de seguridad en materias de su competencia en el municipio.
- Realizar capacitaciones de seguridad y reacción en situaciones de riesgos con sus respectivos certificados de lo realizado.

1.1.4 Descripción de la estructura organizacional

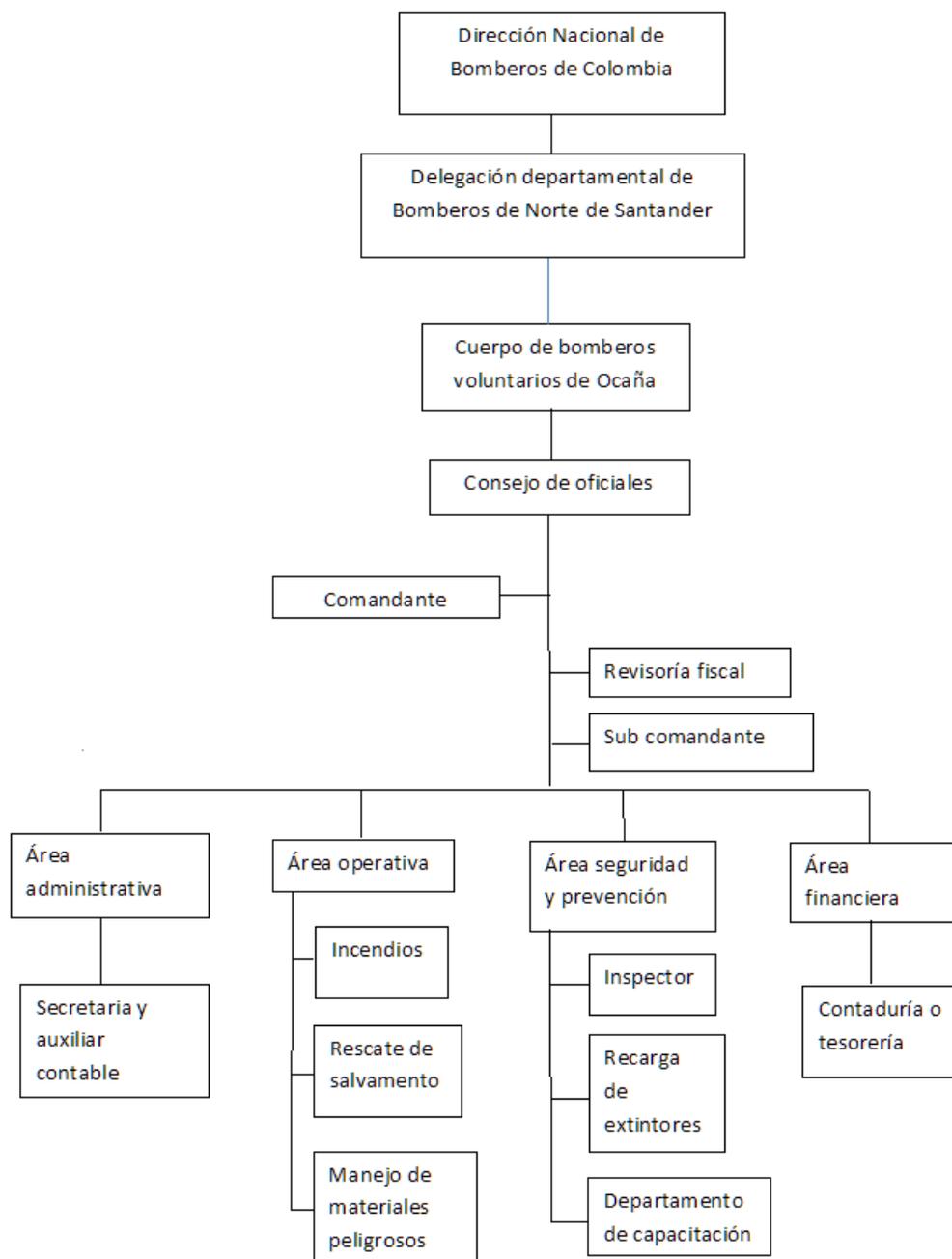


Figura 1 Estructura organizacional CVBO

Fuente: cuerpo de bomberos voluntarios de Ocaña

1.1.5 Descripción de la dependencia.

La institución cuenta con un área de mantenimiento de equipos, la cual se encarga de la supervisión, verificación, planeación y realización de actividades de mantenimiento. Dichas actividades son realizadas en el hangar de la institución por los maquinistas asignados en primera instancia, si la dificultad de la actividad está por fuera del rango de conocimiento de los maquinistas será asignada a trabajadores especializados con los cuales ya se cuenta una vinculación previa.

La definición de un sistema de información para la gestión de activos de la institución, el desarrollo de un programa de mantenimiento para los activos y su respectivo nivel de criticidad; estas actividades serán realizadas por el pasante, la institución no cuenta con un programa de mantenimiento así que, el que se implementará debe hacerse de manera que permita al encargado asignado aportar mejoras considerables cada año al programa.

La voluntad de los directivos de la institución por un mejoramiento continuo en todas las áreas promueve la creación de un equipo de trabajo que está asignado a la supervisión diaria que permita el cumplimiento de los objetivos planteados.

1.2 Diagnóstico inicial de la dependencia asignada.

Tabla 1

Diagnostico inicial de la dependencia mecánica a través de la matriz DOFA

Debilidades	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> ➤ La inexistencia de un programa de mantenimiento vigente ➤ Se cuenta con personal con conocimientos básicos para realizar las tareas de mantenimiento ➤ Existen equipos a los cuales no se le ejecutan reparaciones respectivas ➤ La falta de organización no permite labores de mantenimiento a equipos que se encuentran parados 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Generar nuevas ideas que su único objetivo sea promover la mejora continua en la institución ➤ Promueve el empleo a distintos mecánicos del municipio ➤ Consta con una variedad de personal calificado para realizar distintas actividades de mantenimiento
Fortalezas	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> ➤ La institución cuenta con los recursos económicos necesarios para ejecutar trabajos de mantenimiento ➤ Empeño constante en buscar la excelencia organizacional ➤ Se cuenta con una excelente organización para la ejecución de actividades 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ El incumplimiento de tareas de mantenimiento preventivo. ➤ Aumento de parada en equipos de forestales ➤ La inexistencia de un plan de mantenimiento, esto lleva a que la mayoría tengan que ser operaciones correctivas

Fuente: El autor

Tabla 2

Estrategias diagnóstico inicial de la dependencia de operaciones a través de la matriz DOFA

FO	DO
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Incentivar a que todos los miembros del cuerpo de bomberos sean parte del mejoramiento 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Incentivar la aplicación de programa de mantenimiento por medio de la visualización de los

<p>continuo de la organización</p> <p>➤ Calificar la ejecución de actividades de mantenimiento para la reducción y eliminación de paradas inesperadas de equipos</p>	<p>beneficios alcanzados al aplicarse en otros equipos</p>
<p>FA</p> <p>➤ Fomentar la realización de reuniones que tengan como idea principal mejorar las actividades de mantenimiento ejecutadas</p>	<p>DA</p> <p>➤ Incorporar en operaciones de mantenimiento las propuestas mencionadas en el programa realizado por el pasante</p>

Fuente: Autor

1.3 Planteamiento del problema

El cuerpo de bomberos voluntarios de Ocaña, N.S., en la actualidad no cuenta con una documentación técnica de cada uno de los equipos presentes en la institución por esto las operaciones de mantenimiento se ven afectadas hasta el punto de no hacer intervenciones de mantenimiento a equipos ya que se desconoce el procedimiento a seguir, esto pone en riesgo la para la reacción ante eventualidades críticas en el municipio, la información que se tiene son manuales básicos de algunas de las máquinas y no se encuentran actualizados para llevar a cabo tareas y procesos de mantenimiento.

Debido a que en la institución solo se aplique el mantenimiento correctivo y en ocasiones el programado surge la necesidad de contar con un sistema que programe las tareas o actividades relacionadas con el mantenimiento de los equipos, por lo cual se hace indispensable la implementación de formatos de fichas técnicas, hojas de vida, listas de chequeo e inventarios que alimenten este programa.

1.4 Objetivos de la pasantía.

Estructurar un sistema de información para la gestión de mantenimiento de los equipos que son usados en el Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Ocaña N.S.

1.4.1 Objetivos específicos

- Identificar las normas requeridas para un sistema de información aplicado al mantenimiento de equipos en cuerpo de bomberos.
- Definir la organización del sistema de información para la gestión de los equipos.
- Aplicar el sistema de información de los activos para la organización del mantenimiento en el cuerpo de bomberos voluntarios de Ocaña.

1.5 Descripción de las actividades

Tabla 3

Descripción de actividades para cada objetivo específico

Objetivo General	Objetivos Específicos	Actividades a Realizar
Estructurar un sistema de información para la gestión de mantenimiento de los equipos del Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Ocaña N.S.	Identificar las normas requeridas para un sistema de información aplicado al mantenimiento de equipos en cuerpo de bomberos.	Reconocer las normas que son necesarias para la aplicación de un sistema de información para gestión de mantenimiento de equipos
	Definir la organización del	Realizar toma de datos a los

sistema de información para la gestión de los equipos.	equipos para obtener información relacionada con sus parámetros de funcionamiento.
	Asignar los grupos de trabajo de los equipos (rescate, forestales, extintoras, equipos de protección personal.)
	Diseñar formatos de mantenimiento (fichas técnicas, hojas de vida, entre otros) para los equipos del cuerpo de bomberos voluntarios de Ocaña.
	Estudiar los formatos con el propósito de tener claro su contenido.
	Desarrollar la codificación para los equipos de la institución.
Aplicar el sistema de información de los activos para la organización del mantenimiento en el cuerpo de bomberos voluntarios de Ocaña	Diligenciar formatos que se han creado para la organización del mantenimiento en la institución.
	Aplicar protocolo para ejecutar una orden de trabajo en el cuerpo de bomberos.

Nota: descripción de actividades por objetivo específico. Fuente: El autor

Capítulo 2. Enfoque Referenciales

2.1 Enfoque Conceptual

2.1.1 Introducción al Mantenimiento:

Se entiende por mantenimiento a la función empresarial a la que se encomienda el control del estado de las instalaciones de todo tipo, tanto las productivas como las auxiliares y de servicios. En ese sentido se puede decir que el mantenimiento es el conjunto de acciones necesarias para conservar o restablecer un sistema en un estado que permita garantizar su óptimo funcionamiento a un coste mínimo.

En los últimos años se ha comenzado a brindar mayor importancia a la planificación del mantenimiento de instalaciones y equipos, con el propósito de garantizar su confiabilidad operacional de acuerdo con los requerimientos de cada empresa; además de satisfacer la necesidad de prolongar la vida útil de los equipos.

2.1.2 Objetivos del Mantenimiento:

Los objetivos del mantenimiento son los siguientes:

- Reducir los costos de operación.
- Optimizar la disponibilidad y eficacia de los equipos. La disponibilidad es la fracción de tiempo en que los equipos están en condiciones de servicio y la eficacia es la

fracción de tiempo en que su servicio resulta efectivo para la ejecución de tareas de contingencia.

- Incrementar la vida útil de los equipos.
- Maximizar el aprovechamiento de los recursos disponibles para la función de mantenimiento.
- Mejorar la fiabilidad y seguridad de las operaciones de la institución.

2.1.3 Gestión de Activos:

Un equipo es un elemento que constituye un todo o una parte de una maquina o instalación que, por sus características, tiene datos, historial y programas de reparación propios. La gestión de los equipos facilitará el manejo de los mismos y es una actividad vital para una eficiente planificación y programación del plan de mantenimiento. La gestión de los activos comprende su clasificación, inventario, expediente, ficheros históricos y repuestos.

Se define según PASS-55 2008 como; conjunto de actividades y practicas coordinadas y sistemáticas por medio de las cuales una organización maneja de manera óptima y sustentable sus activos y sistemas de activos, su desempeño, riesgos y gastos a lo largo de sus ciclos de vida, con el fin de lograr su plan estratégico organizacional.

2.1.4 Ciclo de vida:

El ciclo de vida abarca desde la concepción de un activo hasta la desincorporación y/o renovación, pasando por el diseño, construcción, puesta en marcha, operación, mantenimiento y mejoramiento.

2.1.5 Inspección:

Consiste en observar cuidadosa y detenidamente el estado del elemento, maquina o equipo; buscando desgastes, desajustes, erosiones, grietas o fisuras, etc., y registrar detalladamente las observaciones.

2.1.6 Sistema de Información:

El objetivo fundamental de sistema de información para el mantenimiento es presentar y abastecer la base de datos para la correcta y oportuna planificación del mantenimiento y la evaluación de su gestión. Toda empresa por pequeña que sea tiene un mínimo de información sobre sus equipos, son los manuales y catálogos de operación y mantenimiento suministrado por proveedores.

2.1.7 Elementos de un sistema de información:

Un sistema de información para el mantenimiento puede contener los siguientes elementos básicos: Registro de equipos o Fichas técnicas. Documento que identifica, ubica y describe un equipo, donde se cuenta con la información técnica que sea útil para las actividades de mantenimiento.

- Hoja de vida.
- Contiene la información e historial de las intervenciones y mantenimiento que se han realizado a los equipos.
- Cuadros de inspecciones.
- Ordenes de trabajo.

2.1.8 Codificación

Fijar un código para cada grupo de trabajo, para establecer qué tipo de maquina o equipo es, esto se hará para que sea posible ubicar con mayor facilidad los equipos dentro de la institución.

2.1.9 Registro de equipos

Se identifica, ubica y describe completamente un equipo, se le denomina también como ficha técnica y se registra en una (tarjeta de muestra); la idea es que este registro contenga toda la información técnica de equipo que sea útil para realizar las actividades de mantenimiento.

Básicamente debe tener los siguientes datos como contenido:

- Identificación de la sección de la institución
- Nombre de la maquina o equipo
- Proveedor
- Modelo, tipo y número de serie del fabricante
- Fecha de recepción
- Fecha de instalación o inicio de funcionamiento
- Otros datos del registro de equipo

2.2 Enfoque legal

El reglamento administrativo y operativo técnico y académico de los bomberos de Colombia. establece la clasificación de emergencia, clasificación de parque automotor que sea

implementado en la estación de bomberos, esta orienta todo lo relacionado con equipos de bomberos en Colombia.

ISO 14224. Es una herramienta para registrar eventos y experiencias. Se llega a la conformación de una Base de Datos. Aplicando conceptos conocidos, con límites y jerarquías pre establecidos mediante un Proceso Estructurado en forma secuencial y limitado en las posibilidades de calificación, y ponderación de los eventos de mantenimiento.

Si bien la norma está orientada al registro de fallas, son de gran importancia las posibilidades de aplicación que presenta para definir los límites y jerarquía de los equipos de Operación, como también la calificación de la jerarquía de las Fallas. Parte desde el Modo de Falla, (perdida de la función) hasta el detalle de la Causa de Falla y el componente (ítem mantenible para la norma), que provoca el evento. Esta calificación tiene como ventaja que limita la profundidad de detalle del análisis, acotando el nivel al que llega el Técnico de Mantenimiento (y las que quedan para un Especialista como metalografía, fractomecánica, etc.).

Capítulo 3. Informe del cumplimiento de trabajo

3.1 presentación de resultados.

Objetivo específico 1. Identificar las normas requeridas para un sistema de información aplicado al mantenimiento de equipos en cuerpo de bomberos.

Reconocer las normas que son necesarias para la aplicación de un sistema de información para gestión de mantenimiento de equipos.

A continuación, se hizo una recolección de varias normas las cuales serían requeridas en un sistema de información para gestión de mantenimiento de equipos, dentro de ellas hay normativas nacionales e internacionales, las normas más adecuadas para el proceso de mantenimiento que se realizara son las siguientes:

Norma ISO 14224. Esta Norma internacional brinda una base para la recolección de datos de Confiabilidad y Mantenimiento en un formato estándar para las áreas de perforación, producción, refinación transporte de petróleo y gas natural, con criterios que pueden extenderse a otras actividades e industrias. Sus definiciones son tomadas del RCM. Presenta los lineamientos para la especificación, recolección y aseguramiento de la calidad de los datos que permitan Cuantificar la Confiabilidad de Equipos y compararla con la de otros de características similares. Los parámetros sobre Confiabilidad pueden determinarse para su uso en las fases de DISEÑO

MONTAJE, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO. Los principales objetivos de esta norma internacional son:

- a) Especificar los datos que serán recolectados para el análisis de: - Diseño y configuración del Sistema. - Seguridad, Confiabilidad y Disponibilidad de los Sistemas y Plantas. - Costo del Ciclo de Vida. - Planeamiento, optimización y ejecución del Mantenimiento.
- b) Especificar datos en un formato normalizado, a fin de: - Permitir el intercambio de datos entre Plantas. - Asegurar que los datos sean de calidad suficiente, para el análisis que se pretende realizar.

Norma PASS 55. Dirigida a la optimización en la Gestión de Activos Físicos Industriales – (proceso que se implementa para coordinar el conocimiento y las funciones de todos los departamentos de una empresa) - establece en 28 puntos, a través de claras definiciones y requerimientos específicos, el marco de trabajo para establecer y verificar un sistema optimizado de gestión para todo tipo de activos físicos en cualquier tipo de instalación. La especificación PAS 55 define qué es necesario hacer, pero no cómo hay que hacer en el camino hacia la optimización de la gestión de activos que afecta a todas las áreas de las compañías. La PAS 55 puede ser fácilmente integrada en otros sistemas de gestión tales como las normas ISO 9001:2008, ISO 14001:2004 y OHSAS 18001:2007.

Norma EN 469. Esta norma europea especifica los niveles mínimos de requisitos para la ropa de protección que se utilice durante las intervenciones de lucha contra incendios y actividades asociadas, tales como operaciones de rescate o asistencia en caso de catástrofes. La

ropa descrita no está diseñada para proteger contra productos químicos y/o gases en operaciones de descontaminación.

Esta norma cubre el diseño general de la ropa, los niveles de prestación mínimos de los materiales utilizados, y los métodos de ensayo a utilizar para determinar estos niveles de prestación. Los niveles de prestación requeridos pueden conseguirse en el uso de una o más prendas.

Esta norma europea cubre la eventualidad de una salpicadura de productos químicos líquidos o de líquidos inflamables, pero no cubre la ropa especial que se debe utilizar en otras situaciones de alto riesgo tales como la ropa de protección reflectante. No cubre tampoco la protección de la cabeza, manos y pies, ni la protección contra otros riesgos tales como los químicos, biológicos, radiológicos y eléctricos. Estos aspectos pueden estar cubiertos por otras normas europeas.

Norma NFPA 1971(2007). Refleja el hecho de que la Norma ahora incorpora los requisitos para los conjuntos de elementos de protección para combate de incendios en proximidad (anteriormente incluidos en la norma NFPA 1976), además de los elementos de protección para combate de incendios estructurales. Los capítulos sobre etiquetado, diseño, desempeño y pruebas incluyen los requisitos respectivos para ambos tipos de conjuntos de elementos. Debido a que los bomberos diariamente usan sus conjuntos de elementos de protección para el combate de incendios (“equipos de operaciones”) la mayoría de las veces que son convocados para emergencia y con el fin de ofrecer a los cuerpos de bomberos la

oportunidad de proveer protección adicional limitada a los bomberos que inesperadamente deben enfrentar incidentes de terrorismo químico, biológico, radiológico y nuclear (CBRN, por sus siglas en inglés), la edición 2007 también incluye nuevas disposiciones opcionales para la protección contra CBRN (Agentes químicos, biológicos y partículas radiológicas). Estos nuevos requisitos opcionales deben ser especificados por el comprador en la solicitud de licitación y en las especificaciones de la compra, a fin de obtener protección contra los incidentes de terrorismo CBRN en los conjuntos de elementos certificados. La protección opcional contra CBRN se aplica tanto a los conjuntos de elementos para combate de incendios en proximidad como a los conjuntos de elementos para combate de incendios estructurales. Estos nuevos criterios opcionales contra CBRN son:

- Se aplican solamente a los conjuntos completos, y no a los elementos en forma individual.
- Están integrados dentro de la construcción general del respectivo conjunto de elementos, sin tener que “agregar o sacar” nada.
- No reducen ni comprometen ninguna de las características de las capacidades para combate de incendios de los conjuntos de elementos.

Norma NFPA 1851. Esta norma especificará los requisitos mínimos de selección, cuidado y mantenimiento para los conjuntos estructurales de protección contra incendios y los elementos individuales del conjunto que incluyen prendas, cascos, guantes, calzado y componentes de interfaz que cumplen con NFPA 1971, Norma sobre Conjuntos protectores para la lucha contra incendios estructurales y la lucha contra incendios de proximidad. Esta norma también especificará los requisitos para los conjuntos de protección contra incendios

estructurales y de lucha contra incendios de proximidad, elementos de conjuntos, vestimenta y equipos certificados como compatibles con las ediciones anteriores de NFPA 1971, Norma sobre conjuntos protectores para la lucha contra incendios estructurales y la lucha contra incendios de proximidad ; NFPA 1972, Norma sobre cascos para la lucha contra incendios estructurales; NFPA 1973, Norma sobre guantes para la lucha contra incendios estructurales; NFPA 1974, Norma sobre calzado de protección para la lucha contra incendios estructurales; o NFPA 1976, Estándar sobre conjuntos protectores para la lucha contra incendios de proximidad. Esta norma no especificará requisitos para otros programas organizacionales, como el uso apropiado de sistemas de lucha contra incendios estructurales o de lucha contra incendios de proximidad para capacitación, operaciones o control de infecciones, ya que estos programas están bajo la jurisdicción de otras normas de la NFPA. Esta norma no se aplicará a los conjuntos de protección o ropa protectora que cumplan con NFPA 1951, Estándar sobre conjuntos de protección para incidentes de rescate técnico; NFPA 1977, Norma sobre vestimenta de protección y equipo para combatir incendios forestales; NFPA 1991, Norma sobre conjuntos de protección contra el vapor para emergencias de materiales peligrosos; NFPA 1992, Estándar sobre conjuntos de protección contra salpicaduras de líquidos y ropa para emergencias de materiales peligrosos; NFPA 1994, Estándar sobre conjuntos de protección para los primeros respondedores a los incidentes terroristas QBRN; y NFPA 1999, Norma sobre ropa de protección para operaciones médicas de emergencia. Esta norma no debe interpretarse como que trata todas las cuestiones de seguridad asociadas con el uso de conjuntos protectores o elementos de conjunto compatibles. Será responsabilidad de las personas y organizaciones que usan conjuntos protectores o elementos de conjunto compatibles establecer prácticas de seguridad y salud y determinar la aplicabilidad de las limitaciones reglamentarias antes del uso. Esta norma no debe interpretarse como que trata

todos los problemas de seguridad, si corresponde, asociados con el uso de esta norma por las instalaciones de prueba o reparación. Será responsabilidad de las personas y organizaciones que usan este estándar realizar pruebas de conjuntos protectores o elementos de conjunto para establecer prácticas de seguridad y salud y determinar la aplicabilidad de las limitaciones reglamentarias antes de utilizar este estándar para cualquier diseño, fabricación y prueba.

Norma NFPA 1901. Cada cinco años la National Fire Protection Association se encarga de revisar y analizar la norma 1901 estipulada para el diseño y fabricación de vehículos de extinción de incendios, en este artículo se presentan los principales cambios efectuados para el 2016. La lectura de cualquier norma NFPA puede ser un proceso laborioso en el mejor de los casos. Pero son algunos de los documentos más importantes, en cuanto a fundamentación teórica que se encuentran a nuestra disposición en el servicio de bomberos. El trabajo que realizan los miembros de un comité técnico de la NFPA en cuanto al desarrollo y revisión de las normas, que se revisan en un periodo de cinco años, es realmente un trabajo de amor y pasión. En países como Estados Unidos, la norma NFPA 1901: Norma para aparatos automotrices de combate al fuego, es uno de los documentos más importantes del gobierno, ya que aborda el total de la información para la operación de los departamentos de bomberos. A continuación, se presentan los cambios considerados como más relevantes en la modificación en la norma NFPA 1901 para el 2016: Se ha agregado como requerimiento los registros de datos del vehículo, con el fin de capturar datos del vehículo y así promover prácticas de conducción segura. Además, lo vehículos ahora debe tener calculado el centro de gravedad que no supere el 80 por ciento del vehículo, la cual es determinada a través de la prueba de estabilidad o el vehículo debe tener un sistema de estabilidad. Así mismo, el fabricante del vehículo contra incendios deberá entregar la

documentación de todo el vehículo y del sistema operativo principal o el componente principal de la máquina. Esto con el fin de asegurarse que los bomberos que operan el vehículo y los mecánicos que prestan el servicio de mantenimiento, tenga la información práctica y técnica que necesitan para realizar su labor. La Fire Apparatus Manufacturers (La Asociación de Fabricantes de bomberos) publicó recientemente la “guía de seguridad para aparatos contra incendios”, esta guía proporciona procedimientos de seguridad esenciales para el correcto funcionamiento del aparato. Es un material económico y clasificado para ser llevado en cualquier vehículo. Como la norma NFPA 1901 contempla todo a cerca de la seguridad de las máquinas de extinción de incendios, la guía se escribió para cualquier persona que conduzca u opere las máquinas de bomberos y esta debe ser entregada con cada vehículo. La guía incluye información adicional sobre cada uno de los requerimientos generales riesgos identificados por FAMA firma de exigencias en seguridad, los cuales fueron añadidos en las normas NFPA 1901 y 1906. Esta guía permite entender con claridad los riesgos que pueden correr los operadores con cada elemento de las máquinas. En este capítulo se incluye una nueva declaración de excepciones para el fabricante, donde entregue la certificación que garantice la optimización del peso del vehículo y el cumplimiento con los requisitos de estabilidad exigidos por la norma. También se debe calcular y vincular la velocidad máxima a la parada de peso bruto y la capacidad del depósito de agente extintor con la calificación del fabricante de los neumáticos. En lugar de tal certificado, el fabricante debe proporcionar una declaración que describe expresamente que no es totalmente dócil y se identifica quien es responsable de alcanzar el cumplimiento.

Norma NFPA 950. Esta norma está diseñada para estandarizar los datos para compartir la información de manera operable en apoyo de la respuesta a todos los riesgos. Describir una

estructura de información digital y los requisitos y flujos de trabajo asociados comunes a la entrega y gestión de servicios de incendios y emergencias para respuesta de emergencia y uso administrativo.

NORMA AFNOR NF X 60 010. Define al mantenimiento como todas las acciones para mantener o restaurar un bien en un estado o en condiciones especificadas para proporcionar un servicio específico. Se trata de un concepto más amplio que la simple noción de mantenimiento, es la acción o los gastos de sostener algo (una propiedad del material) en buen estado. El mantenimiento permite la preservación de un estado definido previamente (en buenas condiciones) sino que también permite la reconstitución y la mejora de uno. El mantenimiento es una condición necesaria pero no suficiente para el mantenimiento. El mantenimiento cuenta con una gran variedad de métodos, cada que corresponde a un concepto particular.

Objetivo específico 2. Definir la organización del sistema de información para la gestión de los equipos.

Realizar toma de datos a los equipos para obtener información relacionada con sus parámetros de funcionamiento.

Para el cumplimiento de este objetivo el estudiante realizo inspecciones a cada uno de los equipos de la institución, para de esta forma recolectar datos básicos de cada uno de ellos, debido a que no había una base de datos previa que permitiera al personal de mantenimiento realizar los

trabajos de forma más simple, a continuación, se muestra una pequeña descripción de los equipos.

Categorías de vehículos contraincendios. Siguiendo el reglamento administrativo y operativo técnico de bomberos de Colombia donde se realizan categorías para agrupar necesidades estructurales, de equipos y vehículos con el fin de dar al cuerpo de bomberos los parámetros necesarios de construcción y compra del parque automotor y equipamiento indispensables de acuerdo al análisis de vulnerabilidad y estudio técnico de necesidades que requiera cada municipio para la gestión integral del riesgo contra incendios, preparativos.

Tabla 4

Categorías de parque automotor de vehículos

CATEGORÍA A	CATEGORÍA B	CATEGORÍA C
Parque automotor tipo 1	Parque automotor tipo 2	Parque automotor tipo 3
<ul style="list-style-type: none"> • Camioneta 4*4 con bomba • Camioneta con tanque de 80Gal de agua y 20Gal de espuma • Remolque con tanque de 300Gal de agua y motobomba • Unidad de rescate liviano • Vehículo de apoyo 	<ul style="list-style-type: none"> • Máquina de intervención rápida • Carro tanque de 800Gal con motobomba • Unidad de rescate liviano • Remolque de tracción independiente con bomba • Unidad de rescate contraincendios (opcional) • Vehículo de apoyo 	<ul style="list-style-type: none"> • Máquina de intervención rápida • Maquina interface de 750Gal • Carro tanque • Unidad de rescate liviano • Vehículo de apoyo

CATEGORÍA D	CATEGORÍA E	CATEGORÍA F
Parque automotor tipo 4	Parque automotor tipo 5	Parque automotor tipo 6
<ul style="list-style-type: none"> • Máquina de intervención rápida • Máquina interface • Carro tanque • Vehículo de apoyo 	<ul style="list-style-type: none"> • Máquina interfase • Máquina extintora • Carro tanque • Unidad de rescate • Vehículo de apoyo 	<ul style="list-style-type: none"> • Máquina interfase • Máquina extintora • Carro tanque • Máquina de alturas • Unidad de rescate • Unidad de materiales peligrosos • Vehículo de apoyo
NOTA: unidad de materiales peligrosos según estudio de análisis de vulnerabilidad sobre corredor vial	NOTA: Máquina de alturas y unidad de materiales peligrosos según sea la necesidad	

Nota: Tabla que especifica las categorías del parque automotor. Fuente: Reglamento de Bomberos

Vehículos contraincendios del CBVO. De acuerdo con el reglamento administrativo y operativo técnico de bomberos voluntarios de Colombia, se establece la siguiente tabla la cual ilustra los equipos vehiculares y el cubrimiento de cada uno de ellos, la institución cuenta con el siguiente grupo de vehículos contraincendios, estos se encuentran en óptimas condiciones para la pronta y eficaz respuesta ante emergencias que surjan en el municipio o cercanías que están bajo su jurisdicción.

Tabla 5

categoría de vehículo al cubrimiento de emergencia

VEHÍCULOS CONTRAINCENDIOS	
Nombre de equipo	Categoría de equipo
Maquina Extintora HINO	Maquina utilizada para incendios de gran magnitud (nivel 4 según la normatividad de bomberos)

Maquina Extintora MACK	Maquina utilizada para incendios de mediana magnitud (nivel 3 según la normatividad de bomberos)
Camioneta 4*4 cisterna	Máquina de reacción rápida utilizada para incendios pequeños (nivel 2 y 1 según la normatividad de bomberos)
Camioneta 4*4 apoyo	Máquina de reacción rápida a eventos de incendios forestales (nivel 2 y 1 según la normatividad de bomberos)

VEHÍCULOS RESCATE Y TRANSPORTE

Nombre de equipo	Categoría de equipo
Ambulancia	Vehículo utilizado para responder ante, accidente vehicular, asistir medicamento a la ciudadanía (Emergencia nivel 1 según la normatividad de bomberos)
Ambulancia	Vehículo utilizado para asistir accidentes vehiculares y a la ciudadanía de forma medica en caso que la ambulancia principal no se encuentre disponible (Emergencia nivel 1 según la normatividad de bomberos)
Camioneta 4*4	Vehículo de apoyo utilizado para transporte de equipo y personal para el ataque rápido a emergencias (nivel 1 según la normatividad de bomberos)

Nota: Tabla clasificación de vehículos. Fuente: manual operativo de bomberos.

Siguiendo los estándares de la norma NFPA 1901 y con la investigación realizada, se recopiló una cantidad de información importante y también tomando en cuenta recomendaciones del fabricante se ha realizado programa de revisión, mantenimiento y limpieza para los vehículos. ver *Anexo 1*

Este vehículo es el automotor de rescate principal tipo ambulancia, una camioneta de última generación dotada con una serie de botiquines especiales y equipo médico para solventar la necesidad que se presente al atender una calamidad que ponga en riesgo la integridad de los habitantes de Ocaña y la provincia.

Fotografía 1 Ambulancia principal



Fuente: El autor

Es un vehículo de rescate tipo ambulancia que sirve de apoyo en caso de que el vehículo principal este al llamado de otra emergencia o la necesidad de rescate supere la capacidad de atención que preste la ambulancia principal, esta también está dotada de botiquines especiales.

Fotografía 2 Ambulancia de apoyo



Fuente: Propia

Este es un vehículo de apoyo usado para transportar personal de bomberos o equipos que se necesiten para cubrir la emergencia que se esté atendiendo, una camioneta en óptimas condiciones será la encargada de dar un refuerzo al parque automotor de la estación de bomberos

Fotografía 3 Vehículo de apoyo



Fuente: Propia

Vehículo cisterna de última generación llamado dentro de la institución como ataque rápido, este es usado para acudir a incendios forestales o incendios de pequeña magnitud, su característica principal es que por su tamaño puede ingresar a lugares en que los camiones se les es imposible el paso.

Fotografía 4 Vehículo extintor de ataque rapido



Fuente: Propia

Un vehículo de última generación equipado con una serie de herramientas las cuales serán necesarias para controlar emergencias de tipo forestal, lo ideal en este tipo de emergencias es acudir con las camionetas de ataque rápido y la camioneta mencionada como apoyo forestal.

Fotografía 5 Camioneta de apoyo forestal



Fuente: El autor

Vehículo o maquina extintora principal, puesto a que tiene mayor capacidad de descarga de caudal a la hora de atender emergencias, este vehículo es usado para cubrir emergencias de gran magnitud incendiaria.

Fotografía 6 Maquina extintora



Fuente: El autor

Vehículo o maquina extintora usada para apoyar el cubrimiento de emergencias de gran magnitud incendiarias, en caso de que la maquina extintora principal no esté en capacidad de cubrir totalmente la emergencia, o también en caso de que haya dos incendios en diferentes posiciones geográficas.

Fotografía 7 Maquina extintora de apoyo



Fuente: El autor

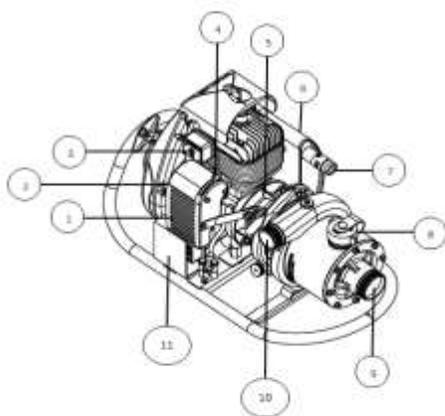
Equipos de succión y bombeo. Basándose en el manual operativo de bomberos en Colombia, se realiza la siguiente tabla donde se encuentran los equipos de succión y bombeo son usados en la mayoría para casos de pequeños incendios, encharcamientos, también son utilizados como apoyo para los incendios forestales sin afectación a la población y a las maquinas extintoras, estos equipos son suficientes para cubrir emergencias de nivel 1, e inundaciones de nivel 3.

Tabla 6*Equipos de bombeo usados en el CVBO*

EQUIPOS DE SUCCIÓN Y BOMBEO	
N°	EQUIPO
1	Motobomba Mark 3
2	Motobomba GXH50 mini strike
3	Motobomba Honda GX 390

Fuente: El autor

Motobomba MARK 3, tiene un diseño avanzado para el control de incendios forestales, esta es adecuada para intervenir en tanto en terrenos forestales, agrícolas y habitacionales, llenado de tanques o en cualquier parte donde se necesite un gran volumen de agua a alta presión.

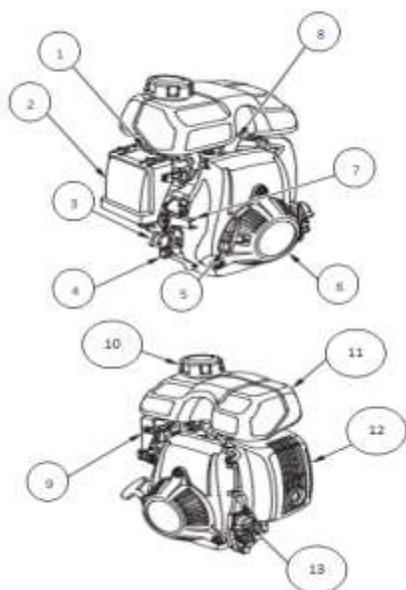
Figura 2 Diagrama de partes marck3

Fuente: manual operativo wildfire

1. Filtro de aire
2. Palanca del estrangulador
3. Interruptor (encendido, apagado)
4. Acelerador
5. Abrazadera de la bomba
6. Silenciador
7. Supresor de chispas
8. Entrada de cebado
9. Entrada de succión
10. Salida de descarga
11. Manguera de suministro de combustible

Motobomba GXH50 mini 4 strike, este equipo posee mayor versatilidad puesto que es una bomba de menor dimensión espacial, por lo tanto, su capacidad de trabajo también es menor, cabe resaltar que por su tamaño es la más práctica para ser usada en incendios forestales donde hay difícil acceso para el control del mismo.

Figura 3 Diagrama de partes GHX390

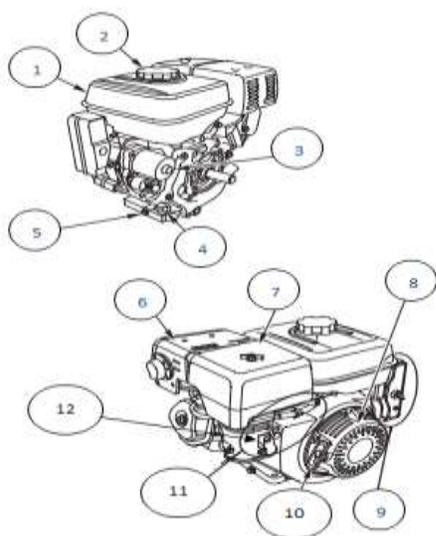


Fuente: manual operativo Honda

1. Palanca estranguladora
2. Filtro de aire
3. Tapa de relleno, varilla de medición del nivel de aceite
4. Tapón de drenaje de aceite
5. Empuñadura del motor de arranque
6. Arrancador de retroceso
7. Palanca de acelerador
8. Bujía
9. Palanca de la válvula de combustible
10. Tapa de relleno de combustible
11. Depósito de combustible
12. Silenciador
13. Interruptor del motor

Motobomba GX 390, esta bomba posee mayor potencia y por lo tanto puede entregar mas agua a mayor presión en el lugar que se necesite, su tamaño es una desventaja a la hora de transportar, debido a esto la camioneta de ataque rápido es la indicada en llevarla a tiempo a las emergencias requeridas

Figura 4 Diagrama de partes GX190



Fuente: manual operativo Honda

1. Depósito de combustible
2. Tapa de relleno de combustible
3. Motor de arranque eléctrico
4. Tapa de orificio de llenado de aceite,
varilla de medidor de aceite
5. Tapón de drenaje de aceite
6. Silenciador
7. Filtro de aire
8. Arrancador de retroceso
9. Interruptor del motor
10. Empuñadura del motor de arranque
11. Palanca de válvula de combustible
12. Varilla estranguladora

Con la investigación realizada y basándose en la norma NFPA 950, se recopiló una cantidad de información importante y basándose en recomendaciones del fabricante se ha realizado programa de revisión, mantenimiento y limpieza para los equipos de bombeo. Se hacen las siguientes recomendaciones. ver *Anexo 2*

- Cuando ponga en funcionamiento el equipo, registre las horas de funcionamiento para determinar los intervalos apropiados para el mantenimiento.
- Efectué el servicio de mantenimiento con más frecuencia cuando lo utilicé en zonas polvorrientas.
- Cambie el aceite del motor cada 25 horas cuando lo utilice con mucha carga a altas temperaturas.

Equipos de corte. Fundamentados en el manual operativo técnico de bomberos de Colombia se elaboró la siguiente tabla que indica los equipos de corte de la institución, este manual también dice que la función de los equipos de corte es reducir las dimensiones de los

obstáculos que puedan impedir el acceso del personal a atender la calamidad, se presentan en la mayoría de los casos emergencias forestales.

Tabla 7

Equipos de corte usados en el CVBO

EQUIPOS DE CORTE	
N°	EQUIPO
1	Motosierra HUSQVARNA 236
2	Motosierra HUSQVARNA 365
3	Desbrozadora HUSQVARNA 533RS

Fuente: El autor

Motosierra HUSQVARNA 236, dado que este equipo será usado en operaciones de extinción, sus características básicas serán tales que reúnan unas condiciones de robustez, ligereza, facilidad de manejo, es ideal para trabajos de poda, o corte de madera ligeros, posee un potente motor que tiene un bajo consumo de combustible y bajas emisiones permite cumplir con las normatividades medioambientales

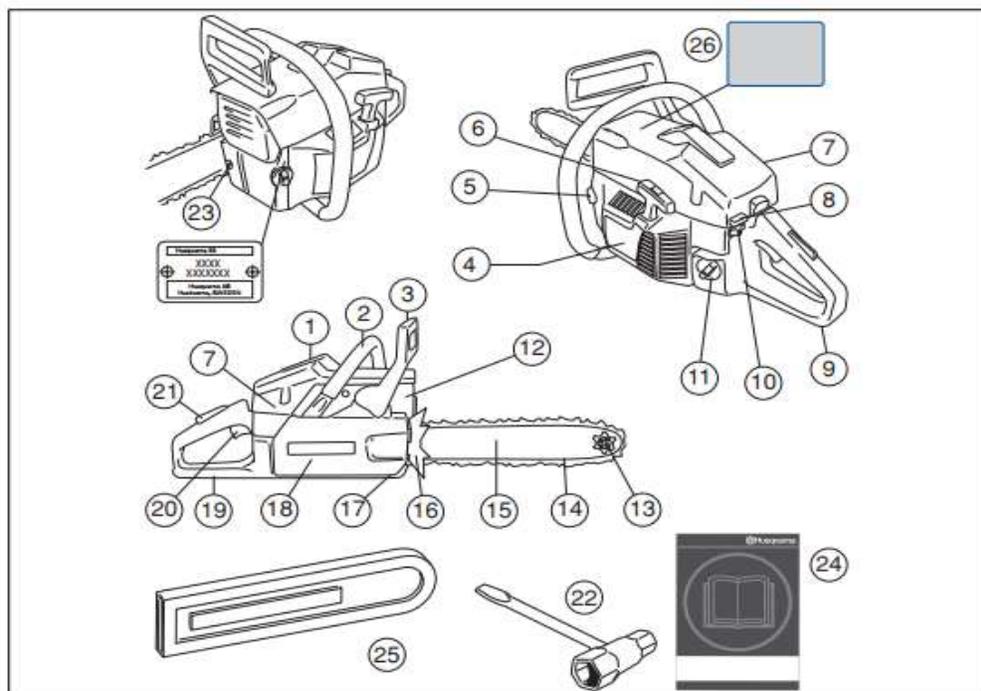


Figura 5 Diagrama de partes motosierra 236

Fuente: manual operativo Husqvarna

- | | |
|--|---|
| 1. Cubierta del cilindro | 10. Botón de parada (conexión y desconexión del encendido) |
| 2. Mango delantero | 11. Depósito de combustible |
| 3. Protección contra reculadas | 12. Silenciador |
| 4. Mecanismo de arranque | 13. Cabezal de rueda |
| 5. Depósito de aceite de cadena | 14. Cadena |
| 6. Empuñadura de arranque | 15. Espada |
| 7. Tornillos de reglaje del carburador | 16. Apoyo de corteza |
| 8. Bloqueo del acelerador de arranque | 17. Captor de cadena (retiene la cadena cuando ésta se suelta o se rompe) |
| 9. Mango trasero | |

- | | |
|--|-----------------------------------|
| 18. Cubierta del embrague | 22. Llave combinada |
| 19. Protección de mano derecha (protege la mano derecha cuando la cadena se suelta o se rompe) | 23. Tornillo de tensado de cadena |
| 20. Acelerador | 24. Manual de instrucciones |
| 21. Fiador del acelerador (impide las aceleraciones involuntarias) | 25. Protector de espalda |
| | 26. Rótulo de advertencias |

Basados en el manual operativo técnico de bomberos de Colombia, y con la investigación realizada se recopiló una cantidad de información importante y también siguiendo recomendaciones del fabricante se ha realizado programa de revisión, mantenimiento y limpieza para los equipos de corte. Ver *Anexo 3*

Desbrozadora HUSQVARNA 533RS, máquina eficaz y versátil para recortar hierba y demás, permitiendo al personal abrirse paso en zonas rurales y así poder atender con eficiencia la emergencia forestal que se quiere controlar, el equipamiento de corte puede utilizarse tanto una cuchilla como un cabezal de corte.

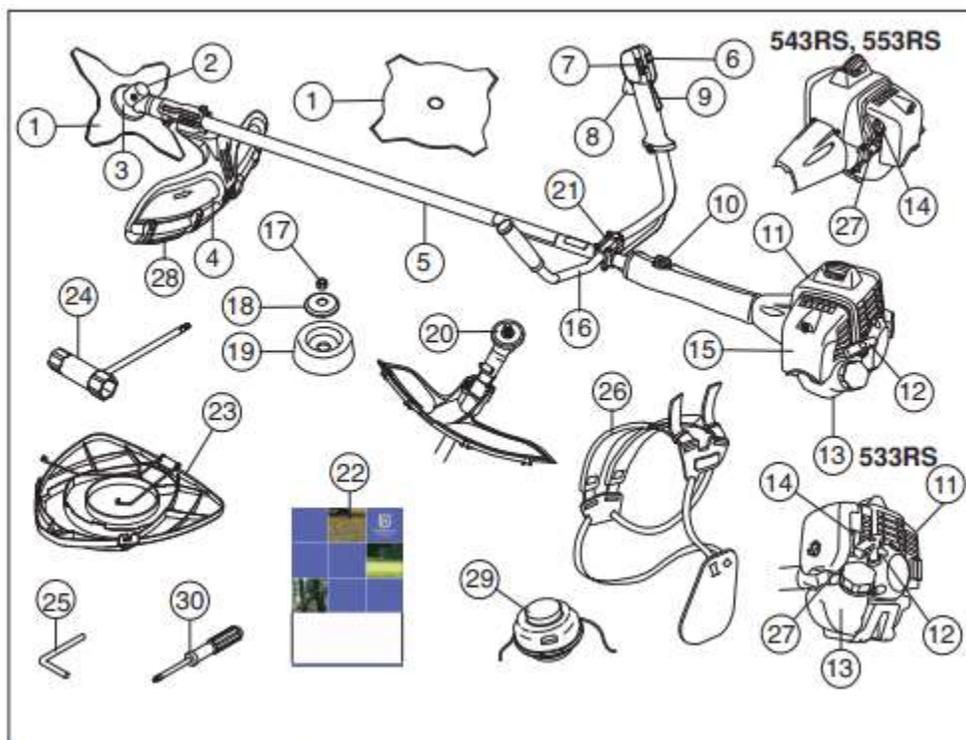


Figura 6 Diagrama de partes desbrozadora 533RS

Fuente: manual operativo Husqvarna

- | | |
|-------------------------------------|----------------------------------|
| 1. Hoja de corte | 10. Argolla de suspensión |
| 2. Recarga de lubricante | 11. Cubierta de cilindro |
| 3. Engranaje angulado | 12. Empuñadura de arranque |
| 4. Protección del equipo de corte | 13. Depósito de combustible |
| 5. Tubo extensor | 14. Estrangulador |
| 6. Botón de aceleración de arranque | 15. Cubierta del filtro del aire |
| 7. Botón de parada | 16. Manillar |
| 8. Acelerador | 17. Contratuerca |
| 9. Fijador del acelerador | 18. Brida de apoyo |
| | 19. Cazoleta de apoyo |

- | | |
|---------------------------------|-----------------------------------|
| 20. Pieza de arrastre | 26. Arnés |
| 21. Sujeción de la empuñadura | 27. Bomba de combustible |
| 22. Manual de instrucciones | 28. Prolongación de la protección |
| 23. Protección para transportes | 29. Cabezal de corte |
| 24. Llave de tuerca de hoja | 30. Destornillador |
| 25. Pasador de seguridad | |

Basados en el manual operativo y con la investigación realizada se recopiló una cantidad de información importante y guiándose por recomendaciones del fabricante se ha realizado programa de revisión, mantenimiento y limpieza para los equipos de corte. Ver **Anexo 4**

También se realizó un análisis de fallas a los equipos en el periodo de las pasantías esto es para detectar la prioridad de los equipos, para esto se realizó un diagrama de Pareto. Ver **Anexo 5**

Equipos de protección personal Para orientarse mejor se implementó las normas NFPA 1971, EN 469, NFPA 1851, las cuales se refieren al control de ropa protectora para el combate de incendios, incluyendo equipos de protección respiratoria y equipos especiales de acercamiento.

Con el pasar del tiempo y al enfrentarse a distintas emergencias siempre ha sido indispensable los elementos de protección personal los cuales han mejorado su calidad y rendimiento para cuidar el bienestar de cada bombero para que no esté vulnerable al momento de

enfrentar las altas temperaturas que generan un incendio y en los casos de manipulación de materiales peligrosos.

Tabla 8

Equipos de protección del CVBO

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	
N°	EQUIPO
1	Casco
2	Chaquetón
3	Botas
4	Monja o Hood
5	Guantes
6	Equipos de protección respiratoria
7	Trajes de acercamiento
8	Equipos especiales para casos específicos

Fuente: El autor

Casco: Diseñado para resguardar la cabeza de heridas por impacto o por punción, así como también del agua hirviendo.

Están hechos de plástico o fibra de vidrio para que sean ligeros, en la fabricación se instala una protección interna (tripa interna), que va al contorno de la cabeza algunos son auto luminiscentes.

Poseen viseras para protección secundaria contra salpicaduras y escombros que vayan hacia la cara, ojos, nariz y boca, cuando la máscara de oxígeno no es requerida, el visor está

hecho de mica transparente para brindar mayor visibilidad, no resiste al fuego, pero si agua caliente y radiación hasta cierto punto, lo ideal es siempre llevar unas gafas de seguridad las cuales protegen un 85% de las lesiones oculares más comunes.

Chaquetón estos protectores se usan en incendios estructurales y en otras actividades del cuerpo de bomberos, su función principal es proteger al personal del contacto directo con las llamas, el agua, los vapores calientes y cualquier otro peligro medioambiental.

Los chaquetones están hechos de tres componentes que son; capa exterior, barrera hidratante y barrera termal, lo ideal es que el cuello y la capa vaya hacia arriba para proteger el cuello y la garganta del bombero, las muñequeras evitan que el agua, escombros y otros peligros ingresen por las mangas de la chaqueta, el sistema de cierre en la parte delantera evita que el agua o los productos del fuego entren por los agujeros que quedan entre los cierres.

Botas estas deben proporcionar resistencia a la perforación a través de media suela de acero inoxidable, puesto que los riesgos más comunes para los pies además de brasas son objetos corto punzantes y clavos que caen de las estructuras en colapso, también existen botas con espinilleras o protectores de canillas para reducir el riesgo causado por las llaves de pierna y el ganeo, las botas deben llevar las perillas o amarres bien fijados y cada bombero debe tener el número adecuado para su óptimo rendimiento.

Monja o Hood las monjas o pasamontañas están diseñadas para proteger las orejas, el cuello y la cara del bombero de la exposición de calor extremo, estos están fabricados

normalmente de un material ignífugo, deben cubrir las partes que no alcanza el casco o la chaqueta.

Guantes son fabricados siguiendo estrictas normas de resistencia al calor y al fuego, en materiales combinados de piel y nomex entre otros, las características más importantes que brindan los guantes son la protección contra el calor, resistencia a cortes, perforaciones y absorción de líquido.

Los guantes deben proporcionar al bombero libertad de movimiento y el tacto suficiente para poder realizar su trabajo de forma eficaz

Equipos de protección respiratoria permiten al personal realizar sin problemas maniobras de rescate al ingresar a atmósferas agresivas, su función es aislar la respiración del aire exterior a un volumen de aire almacenado en un recipiente, este aire es canalizado hacia el rostro gracias a un conjunto de válvulas y conductos, el recipiente de aire es transportado por un arnés especial.

Dado a que estos equipos están destinados a ser usados en situaciones de emergencia máxima, deben reunir una serie de características de seguridad, deben adecuarse a cumplir lo indicado en las normas “EN” (normas europeas) que son las reguladoras para estos equipos, hay diferentes marcas y formas de equipos para este caso pero en general los componentes comunes se van a describir a continuación:

- Arnés para transportar

- Recipiente de aire, bala de oxígeno
- Conjunto de válvulas reguladoras
- Conductos, mangueras
- Mascara facial

Trajes de acercamiento todas las instituciones deben contar con este tipo de trajes aluminados debido a que tarde o temprano se enfrentaran a un incendio donde el personal deba acercarse al fuego, este equipo permite al bombero combatir el fuego desde una longitud de distancia corta.

Existen diferentes clases de incendios donde los trajes normales no garantizan la integridad del bombero, en estas situaciones especiales como son, fuegos por aceites, gases licuados del petróleo, combustibles peligrosos, en estas se debe usar estos trajes especiales aluminados, estos trajes han sido perfeccionados con el tiempo hasta cierto punto en que la radiación por el fuego puede ser dispersada en un 90%

Equipos especiales para casos específicos en estos se encontrarán equipos que solo son usados para una actividad específica, las probabilidades de que ocurran estas emergencias especiales son remotas, pero no quiere decir que el cuerpo de bomberos voluntarios de Ocaña no deba prepararse para enfrentar esto, en la institución se cuenta con trajes especiales para acercamiento como son, los trajes para controlar materiales peligrosos o químicos.

Asignar los grupos de trabajo de los equipos (rescate, forestales, extintoras, equipos de protección personal.)

Basandose en la norma ISO 14224 que la cual establece una forma piramidal para la jerarquización de equipos donde se ilustra en la siguiente imagen:



Figura 7 piramide de jerarquía de equipos

Fuente: Norma ISO 14224

Con el conocimiento previamente adquirido sobre los equipos de la institución, gracias al estudio de estos se tiene claro que función presta cada uno dentro de la institución podremos continuar con el cumplimiento de esta actividad; se dividió por grupos de trabajo según la función específica que brinda cada equipo en particular, con esto se consigue una mejor organización para la gestión de mantenimiento.

En el siguiente esquema está reflejado los grupos de trabajo que establece el manual operativo técnico de bomberos de Colombia:

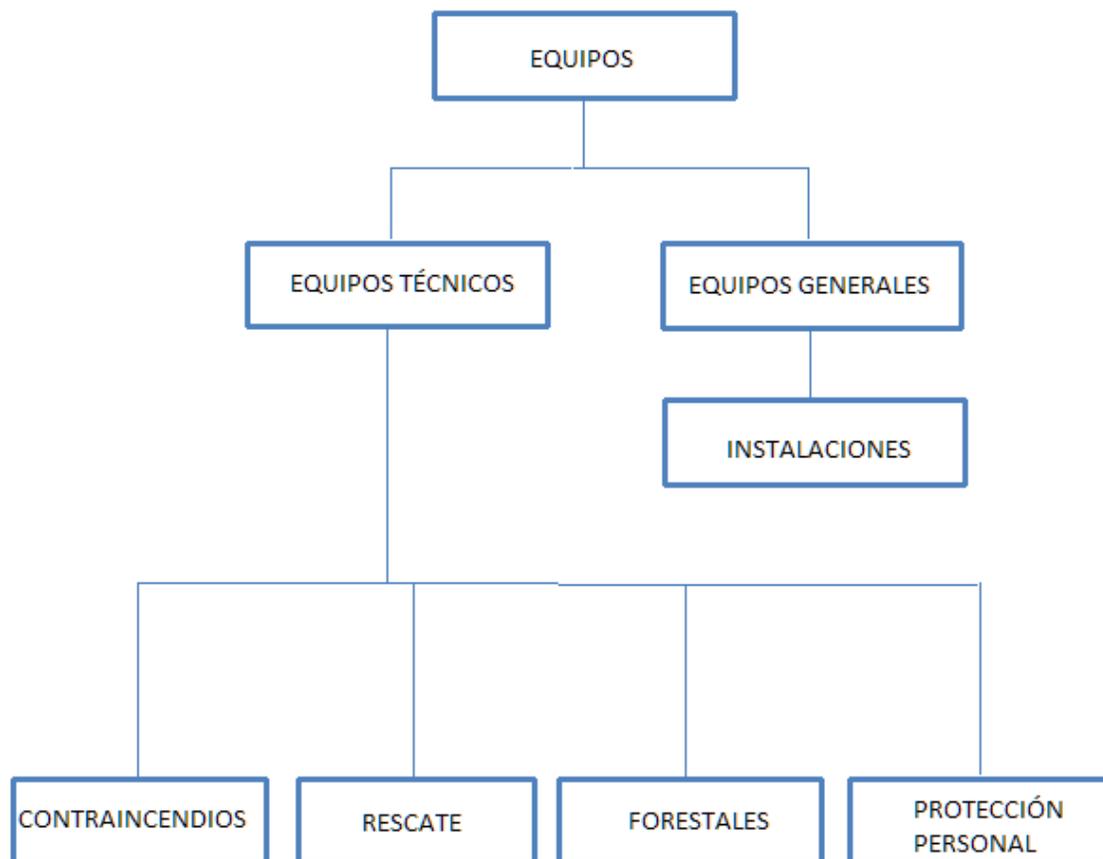


Figura 8 Esquema de grupos de trabajo

Fuente: El autor

- **Equipos de protección personal.**

El equipo de protección personal (EPP) es que protege la integridad física al personal bomberil al realizar operaciones contraincendios y rescate.

Estos equipos naturalmente no evitan los accidentes, pero es el principal medio por el cual se reducen y protegen al personal de los accidentes que puedan ocurrir mientras cumplen con su trabajo en el lugar de incendio.

El cuerpo de bomberos voluntarios de Ocaña cuenta con los siguientes EPP:

- Equipos contra incendio
- Equipo contra incendio forestal
- Equipo para el manejo de materiales peligrosos
- Traje de material aluminado
- Equipo de protección respiratoria
- Cinturón de seguridad o arnés
- Cuerdas para amarres

- **Equipos de Rescate**

En este grupo están todos los equipos necesarios para abrirse paso entre los obstáculos que lleguen a presentarse en distintas emergencias y facilitar la tarea de búsqueda y rescate de personas que se encuentran en la calamidad que estén enfrentando y necesiten la intervención del personal bomberil.

El uso de estos equipos puede variar dependiendo de la emergencia que se haya presentado, para dar claridad a lo hablado anteriormente se ilustra a continuación las diferentes emergencias que se pueden presentar específicamente en el territorio ocañero y la provincia.

- Rescate en estructuras colapsadas
- Rescate en derrumbes
- Rescate en accidentes de tránsito
- Rescate por inundaciones o crecientes de agua
- Rescate en incendios forestales

- Rescate en terrenos rurales o de difícil acceso

Los equipos que se han asignado a este grupo son los siguientes:

- Ambulancia
- Mandíbulas de vida (jaws of life)
- Camillas heli-portables
- Brazo hidráulico
- Sierra
- Planta generadora de energía

- **Equipos Forestales.**

Debido a la ubicación geográfica y los impredecibles cambios climáticos en Ocaña y la provincia, esto aumenta las posibilidades de desastres forestales, es de vital importancia que exista un grupo de encargado a combatir estas emergencias, en este grupo estarán la mayoría de equipos de corte, equipos de combate hídrico portátil y herramientas para controlar la emergencia que se presente; dentro de las herramientas hay unas que son hechas con material de desgaste.

Algunos de los equipos que se asignaron a este grupo son los siguientes:

- Motobombas
- Motosierras
- desbrozadoras
- Bate fuegos
- Hachas pulaski
- Rastrillos Mcleod

- Rastrillos segador
- Palas
- Azadas
- Depósitos de agua
- Mochilas de agua

- **Equipos contraincendios**

En esta se encuentran todos los vehículos diseñados para extinguir el fuego, dependiendo de la emergencia el cuerpo de bomberos voluntarios cuenta con distintas maquinas extintoras para afrontar la situación, estas están señaladas a continuación:

- Maquina extintora HINO
- Maquina extintora MACK
- Camioneta de ataque rápido

Diseñar formatos de mantenimiento (fichas técnicas, hojas de vida, entre otros) para los equipos del cuerpo de bomberos voluntarios de Ocaña.

Para el cumplimiento de esta actividad el estudiante se basó en la norma NFPA 950 la cual establece la estandarización para el desarrollo e intercambio de datos para el servicio de bomberos, para los formatos que controlan los vehículos se usó como guía los establecidos por el ministerio de tránsito y transporte de Colombia. Con la información recolectada y registrada de cada uno de los equipos del cuerpo de bomberos voluntarios de Ocaña, se prosigue a realizar formatos para actividades de mantenimiento de equipos, teniendo en cuenta recomendaciones

que el fabricante deja para el óptimo rendimiento del equipo y de igual manera el diferente tipo de operación de cada uno.

Estos formatos son de vital importancia para realizar actividades de mantenimiento de tipo preventivo, facilitando al encargado de mantenimiento su trabajo al tener a disposición un buen indicador del tiempo en uso y fallas de cada equipo, se insertan formatos de órdenes de trabajo, recorrido de inspección y registro semanal de fallas.

Para el desarrollo de un sistema de información es de vital importancia crear y registrar ciertos formatos, para que la información técnica quede registrada y permita usarse como apoyo para la ejecución de actividades de mantenimiento; en el cuerpo de bombero voluntarios se crearon distintos formatos para la gestión de mantenimiento tales como:

- Inventario de equipos a mantener
- Ficha técnica
- Hoja de vida
- Orden de trabajo
- Actividades ejecutadas

La institución cuenta con almacén de herramientas básicas para actividades de mantenimiento de baja complejidad a estas se les creó un formato de recursos para hacer mantenimiento; inventario de herramientas

- Inventario de herramientas

Tabla 9*formato de objetos a mantener*

1. INVENTARIO DE OBJETOS A MANTENER EQUIPOS		2. LOGO DE BOMBEROS	
3. ítem	4. Descripción	5. Característica s	6. Código

7. fecha:

8. realizado por:

Fuente: Pasante

Tabla 10*Formato ficha técnica de equipos de succión*

1. FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS		2. LOGO DE BOMBEROS	
3. Foto del equipo	4. INFORMACIÓN GENERAL DEL EQUIPO		
	5. Nombre		
	6. Tipo de equipo		
	7. Modelo		
	8. fabricante		

9. Especificaciones técnicas

10. Motor

11. Bomba

12. Dimensiones

Fuente: Pasante

Tabla 11

Formatos de ficha técnica para equipos de corte

1. FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS	2. LOGO DE BOMBEROS
-----------------------------	---------------------

3. Foto del equipo	4. INFORMACIÓN GENERAL DEL EQUIPO 5. Nombre 6. Tipo de equipo 7. Modelo 8. fabricante
	9. Especificaciones técnicas
10. Motor	
11. Lubricación	
12. Nivel de ruido	

13. Vibraciones

14. Equitación

15. Dimensiones

Fuente: Pasante

Tabla 12

formato ficha técnica equipos de bombeo

1. FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS	2. LOGO DE BOMBEROS
3. Foto del equipo	4. INFORMACIÓN GENERAL DEL EQUIPO
	5. Tipo
	6. Vehículo
	7. Motor
	8. fabricante
	9. Especificaciones técnicas
10. Chasis	
11. Tipo de carrocería	
12. tipo de cabina	
13. Año del modelo y título	
14. Año de fabricación	
15. Capacidad de carga	
16. Tipo de dirección	
17. Tipo de combustible	
18. Cilindrada	
19. Numero de cilindros	
20. Potencia	

-
- 21. Tipo de caja
 - 22. Numero de velocidades
 - 23. Frenos
 - 24. Suspensión
 - 25. Tipo de tracción
 - 26. Número de ejes
 - 27. Bomba de agua
 - 28. tanque de agua
 - 29. Tanque de combustible
 - 30. tipo de lubricante
 - 31. Capacidad de lubricante
 - 32. Dimensiones
 - 33. Equipos adicionales
-

Fuente: Pasante

Tabla 13

Formato hoja de vida de equipos

1. HOJA DE VIDA DE QUIPOS		
2. Foto del equipo	3. Nombre	7. Código
	4. Fecha de adquisición	8. Sección
	5. Modelo	9. Ubicación
	6. Dimensiones	10. Peso
11. Datos de fabricante y/o Proveedor		
12. Fabricante	14. proveedor	
13. E-mail	15. Teléfono	
	16. E-mail	
17. Características Técnicas		
Cilindrada	tanque combustible	
Potencia	Equipación	
Tipo de lubricante	Tanque de lubricante	

18. INTERVENCIONES REALIZADAS AL EQUIPO

19. ítem	20. Fecha	21. Descripción de la actividad	22. Repuestos	23. Materiales	24. Tiempo	25. Responsable
----------	-----------	---------------------------------	---------------	----------------	------------	-----------------

Fuente: Pasante

Tabla 14

Formato hoja de vida de vehículos

HOJA DE VIDA DE VEHICULOS					
Clase de vehículo		Placa		Marca	
Motor N°		Charir N°		Capacidad	
Cilindraje		Color		Modelo	
Tipo corriente		Tipo blindaje		Nivel de blindaje	
IMPUESTOS					
AÑO	N° FORMULARIO	VALOR PAGADO	FECHA		
DOCUMENTOS					
DOCUMENTO	AÑO VENCIMIENTO				NOMBRE O CODIGO DE LA ASEGURADORA
SOAT					
SEGURO					
Revirar					
Tecnomecanica y Garaz					
MANTENIMIENTOS					
27. PREVENTIVOS					
FECHA	KM	DOCUMENTO	NOMBRE DE TALLER	N° CONTRATO	
CORRECTIVOS					
FECHA	KM	DOCUMENTO	NOMBRE DE TALLER	N° CONTRATO	
USUARIOS DEL VEHICULO					
FECHA	ENTREGADO A:	RESPONSABLE	OBSERVACIÓN		

Fuente: pasante

Estudiar los formatos para tener claro entendimiento de su contenido. Para dar optimo uso a las herramientas de mantenimiento que se quieren implementar, debemos tener total conocimiento de que es lo que se usará, para esto a continuación se explica que contiene cada uno de los formatos

Inventario de objetos a mantener herramientas-equipos. Se establecerá en el inventario de objetos a mantener equipos, a todas las máquinas, instalaciones y equipos susceptibles a cualquier actividad de mantenimiento, y en el formato de objetos a mantener herramientas, se establecen las herramientas de mano que serán usadas a la hora de realizar las actividades de mantenimiento; como un inventario se agrega una lista organizada de los equipos que hacen parte de la institución, a continuación, se explicara con detalle el contenido de este:

1. Inventario de objetos a mantener equipos: Este es el título del formato que se usara en este caso especifica que se refiere a los equipos puesto a que dos inventarios existentes.
2. Logo de bomberos: En esta parte va el logo del cuerpo de bomberos voluntarios de Ocaña.
3. Ítem: Será para indicar la enumeración y saber la cantidad de equipos que hacen parte del inventario.
4. Descripción: indica el nombre de la máquina, equipo, edificación o instalación.
5. Características: Especificaciones técnicas del equipo o instalación.
6. Código: Una serie de dígitos alfanuméricos que identifican cada equipo dentro de la institución.
7. Fecha: De la realización del inventario.
8. Realizado por: El nombre de la persona que se encargó de realizar el inventario.

Ficha técnica de equipos. Se definirá en este formato todas las especificaciones técnicas a detalle para conocer claramente los equipos antes de realizar intervenciones de mantenimiento en ellos, a continuación, se explica su contenido:

1. Ficha técnica: Título del formato.
2. Logo de bomberos: En esta parte va el logo del cuerpo de bomberos voluntarios de Ocaña.
3. Foto del equipo: la imagen del equipo en específico que se va a registrar.
4. Información general del equipo: como su nombre indica es para los datos a gran escala del equipo.
5. Nombre: El nombre del equipo.
6. Tipo de equipo: Detalla si es portátil, si es de corte, succión o bombeo, contraincendios, etc.
7. Modelo: La referencia que le asigno el fabricante al equipo.
8. Fabricante: El nombre de la persona física o jurídica que diseño y/o fabrico la máquina.
9. Especificaciones técnicas: indica que a continuación se mostrara datos técnicos específicos del equipo, estas varían dependiendo del equipo que se registre.

Formato hoja de vida de equipos. Indispensable para las actividades de mantenimiento, pues en este formato se registra el historial de intervenciones que se han realizado en el equipo, además de tener información general técnica del equipo, a continuación, se explica su contenido:

1. Hoja de vida de equipos: Título del formato.
2. Foto del equipo: la foto del equipo o maquina en específico que será registrado.
3. Nombre: Del equipo que será registrado.
4. Fecha de adquisición: la fecha en que el equipo hace parte de la institución.
5. Modelo: la referencia del equipo asignada por el fabricante.

6. Dimensiones: Los datos longitudinales del equipo.
7. Código: Dígitos alfanuméricos que identifican el equipo dentro de la institución.
8. Sección: Área de trabajo que sea asignada dependiendo de su funcionamiento.
9. Ubicación: Donde se asignará dentro de la sección en que se encuentre.
10. Peso: Registro de la cantidad de masa que posee el equipo.
11. Datos del fabricante o proveedor: ilustra que a continuación se mostraran los datos del responsable del diseño o fabricante del equipo.
12. Fabricante: Nombre de la persona natural o jurídica que diseño y/o fabrico el equipo.
13. E-mail: Correo electrónico para contactar el fabricante.
14. Proveedor: nombre de la persona que se encarga de distribuir el equipo en el área.
15. Teléfono: Número telefónico del proveedor.
16. E-mail: Correo electrónico para contactar el proveedor.
17. Características técnicas: Indica que a continuación se mostraran detalles técnicos del equipo.
18. Intervenciones realizadas al equipo: indica que a continuación se ilustra el registro de las actividades de mantenimiento que se le han hecho al equipo.
9. Ítem: Será para indicar la enumeración y saber la cantidad de intervenciones que se le han realizado al equipo.
19. Fecha: Del día en que se realizó el mantenimiento al equipo.
20. Descripción de la actividad: Se detalla las acciones de mantenimiento que se realizaron al equipo.
21. Repuestos: Que fueron necesarios para realizar el mantenimiento al equipo.
22. Materiales: Que se usaron a la hora de realizar la actividad de mantenimiento al equipo.

23. Tiempo: Que se tardó mientras se inició y finalizó la actividad de mantenimiento al equipo.
24. Responsable: nombre de la persona responsable de realizar la actividad de mantenimiento al equipo.

Formato hoja de vida de vehículos. Es un formato especial basado en el formato original del ministerio de tránsito y transporte de Colombia, este tiene detalles más específicos que relacionan información que acata las normas de tránsito en Colombia, además de detalles técnicos, a continuación, se explica su contenido:

1. Hoja de vida de vehículos: Título del formato
2. Logo de bomberos: En esta parte va el logo del cuerpo de bomberos voluntarios de Ocaña.
3. Clase de vehículo: Especificar qué tipo de vehículo.
4. Placa: Identificación necesaria de los vehículos registrados en el ministerio de tránsito y transporte de Colombia.
5. Marca: Especifica la empresa fabricante del vehículo.
6. Motor N°: Dígitos que identifican el motor, debe coincidir con la matrícula para evitar irregularidades.
7. Chasis N°: Dígitos que identifican el chasis deben coincidir con la matrícula para evitar irregularidades.
8. Capacidad: Personas que puede transportar el vehículo.
9. Cilindraje: volumen de cilindrada del vehículo.
10. Color: De la carrocería del vehículo.

11. Modelo: Año en que se ensamblo el vehículo.
12. Tipo corriente: Para indicar que no tiene algún tipo de blindaje.
13. Tipo de blindaje: Que pueda tener la carrocería.
14. Nivel de blindaje: Indica la intensidad de blindaje que posee el vehículo.
15. Impuestos: A la propiedad que se graba dependiendo del valor del vehículo, determinado por el ministerio de tránsito y transporte.
16. Año: Del cual se hizo el pago del impuesto.
17. N° de formulario: Registro del pago del impuesto.
18. Valor pagado: Monto monetario que indica el impuesto.
19. Fecha: En que se realizó el pago del impuesto.
20. Documento: Registros obligatorios que indica que el vehículo acata las normas de tránsito de Colombia.
21. Año de vencimiento: Tiempo de vigencia de los documentos.
22. Nombre o código de la aseguradora: Para poder contactarse la mayoría en caso de accidente.
23. SOAT: Su objetivo es asegurar la atención, inmediata e incondicional, de las víctimas de accidentes de tránsito que sufren lesiones corporales y muerte.
24. Seguro: Contrato que cubre los riesgos al conducir un vehículo de tránsito a la hora de accidentes.
25. Revisión tecno-mecánica y gases: Registro que busca regular la contaminación emitida por los gases del vehículo, además del estado funcional del vehículo para evitar que genere accidentes de tránsito.

26. **Mantenimientos:** indica que a continuación se mostrara el historial de actividades de mantenimiento que se le han realizado al vehículo.
27. **Preventivos:** indica la programación de mantenimientos que se le hizo al vehículo.
28. **Fecha:** En que se hizo la actividad de mantenimiento.
29. **KM:** Numero de kilometraje en que se realizó el mantenimiento al vehículo.
30. **Documento:** Que identifica el vehículo.
31. **Nombre de taller:** Donde se realiza el mantenimiento en caso que el personal de la institución no esté capacitado para hacerlo.
32. **N° contrato:** Registro de contrato para tener soporte administrativo.
33. **Correctivos:** Indica el historial mantenimientos correctivos que se realizaron al vehículo.
34. **Usuarios del vehículo:** Personal encargado de conducir el vehículo.
35. **Fecha:** En que el usuario usa el vehículo.
36. **Entregado a:** Indica el nombre a quien se le hará responsable de la conducción del vehículo.
37. **Responsable:** De asignar la responsabilidad de conducción del vehículo.
38. **Observación:** Cualquier comentario que indique novedad.

Recorrido de inspección. Formato para registrar el estado del equipo, si hay alguna novedad para ser intervenido por actividades de mantenimiento, a continuación, se explica su contenido:

1. **Recorrido de inspección:** Titulo del formato.
2. **Logo de bomberos:** En esta parte va el logo del cuerpo de bomberos voluntarios de Ocaña.
3. **Numero:** Dígito que indique las veces que se ha hecho la inspección.

4. Fecha de inicio: En que se hace la inspección.
5. Responsable: Nombre del encargado del equipo.
6. Fecha final: fecha en que concluye la inspección.
7. Cod. Equipo: Dígitos alfanuméricos que identifican el equipo dentro de la institución.
8. Estado: En que se encuentra actualmente la maquina o equipo.
9. Prioridad: Que se vea necesaria para ser intervenido en actividades de mantenimiento.
10. Solución: Que sea necesaria para que la maquina o equipo este en óptimas condiciones.
11. Aprobado por: Nombre de la persona al mando que asigno la inspección.
12. Realizado por: Nombre de la persona que realizo la inspección.

Registro de fallas semanales. En este formato se busca evidenciar el historial de fallas presentadas por los equipos en un periodo de una semana, para conocer el ciclo de falla de cada equipo y poder calcular una revisión programada, a continuación, se explica su contenido:

1. Registro de fallas semanales: Titulo del formato.
2. Logo de bomberos: En esta parte va el logo del cuerpo de bomberos voluntarios de Ocaña.
3. Numero: Dígito que muestra los registros que se han realizado.
4. Fecha de inicio: Que se inicia registro de fallas.
5. Fecha final: Que termina el registro de fallas.
6. Responsable: Nombre del encargado del equipo que falló.
7. Área funcional: En la que se encuentra funcionando el equipo que presentó la falla.
8. Código: Dígitos alfanuméricos que identifican el equipo que presentó la falla.
9. Causa: Motivo por la cual falló el equipo.

10. Tipo: De falla que presentó el equipo.
11. Fecha/hora: En la que presentó la falla el equipo.
12. Tiempo de reparación: Tiempo que tarda en ser reparado el equipo.
13. Aprobado por: Nombre del encargado de asignar el personal que hace el registro.
14. Realizado por: Nombre de la persona que realizo el registro.

Formato orden de trabajo. Este documento busca registrar por escrito a detalle las instrucciones de las actividades de mantenimiento, a continuación, se explica su contenido:

1. Orden de trabajo: título del formato.
2. Logo de bomberos: En esta parte va el logo del cuerpo de bomberos voluntarios de Ocaña.
3. Numero: del registro orden de trabajo.
4. Fecha y hora: En que se realizó la orden de trabajo
5. Código de equipo: dígitos que identifican el equipo que necesita mantenimiento.
6. Responsable: Nombre del encargado del equipo que necesita mantenimiento.
7. Prioridad: Con la que debe ser tratado el equipo.
8. Área: En la que se encuentra funcionando el equipo.
9. Solicitud: La actividad que se requiere realizar al equipo para recuperar su optima funcionalidad.
10. Informe de seguimiento de mantenimiento: Indica que a continuación se mostrara las actividades de mantenimiento que van a realizar al equipo.
11. Actividad: Detalla las acciones que son necesarias para reparar el equipo.
12. Tiempo(h): Tiempo que será realizado el mantenimiento.

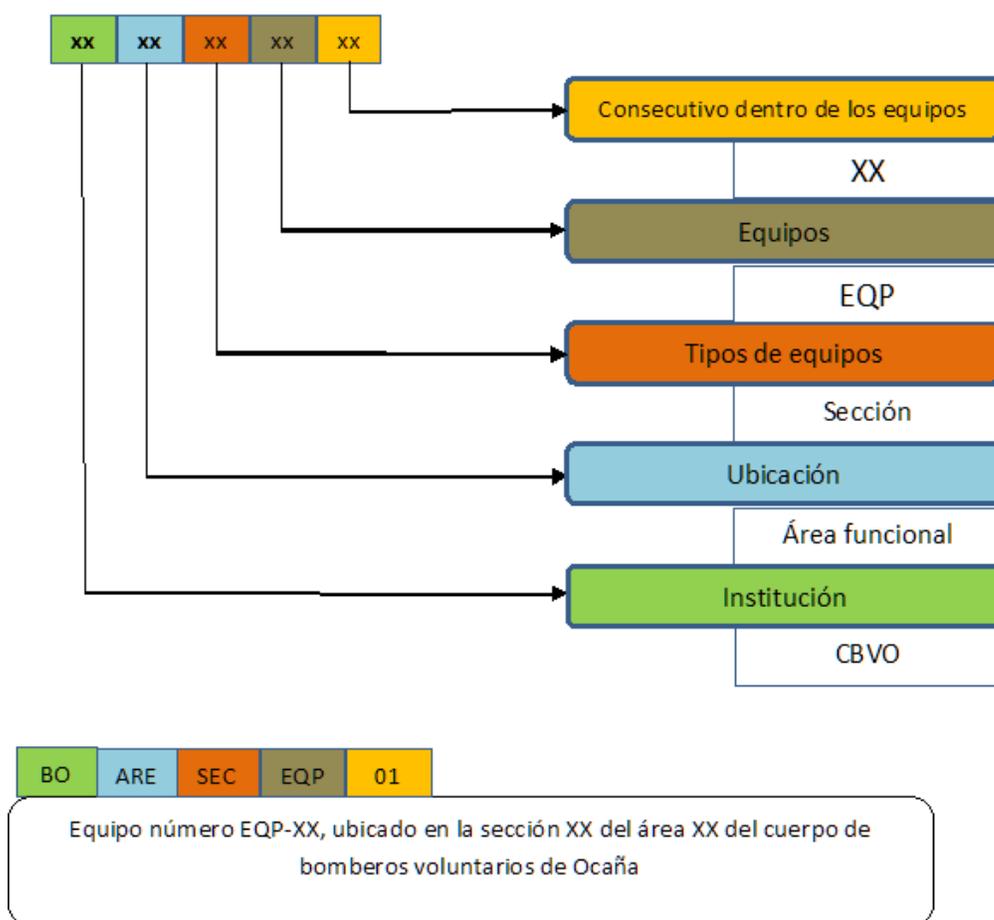
13. Estimado: El tiempo que se considera tardara la actividad de mantenimiento.
14. Real: Tiempo real que se invirtió en la reparación del equipo.
15. Termino: Dato exacto en que se terminó la actividad de mantenimiento.
16. Observaciones: comentario especial sobre algún detalle del equipo.
17. Aprobado por: Nombre de la persona que está a cargo del departamento de mantenimiento.
18. Realizado por: Nombre de la persona que vigilo que la actividad de mantenimiento se realizara.
19. Estatus de orden: Muestra si la orden de trabajo está abierta (que no se ha finalizado). O cerrado (que finalizo el mantenimiento).
20. Fecha/hora de cierre: indica el dato en que se cerró o finalizo la orden.

Desarrollar la codificación para los equipos de la institución. Se identificaron los equipos por medio de una codificación que fue asignada. Dicha codificación es imprescindible para ingresar los equipos al sistema de información para la gestión de mantenimiento, para controlar sus operaciones. También la codificación agilizará y permitirá encontrar de forma rápida información de los equipos. El diseño de la codificación se creó de tal manera que el encargado de mantenimiento entienda rápidamente donde se encuentra el equipo que se va a intervenir, esta actividad se hizo bajo las sugerencias del libro **“MANUAL PRACTICO DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO”**, del ingeniero Sony Zambrano.

La codificación establecida para los equipos de la institución consiste en códigos alfanuméricos. A continuación, se explicará la estructura que se empleó para establecer la codificación.

Tabla 19

Sistema de codificación a los objetos sujetos a mantenimiento del CVBO



Fuente: pasante

De esta manera todos los equipos tendrán identificación dentro del sistema de información para gestión de mantenimiento, dando así organización y agilizando el proceso de búsqueda de un equipo que deba ser intervenido.

Objetivo específico 3.

Implementar el sistema de información de los activos para la organización del mantenimiento en el cuerpo de bomberos voluntarios de Ocaña.

Diligenciar formatos que se han creado para la organización del mantenimiento en la institución. Finalizado el proceso de obtención de datos de los equipos y también teniendo establecida la codificación, procedemos a registrar todo lo mencionado anteriormente en los formatos, inventarios, hoja de vida, ficha técnica

Tabla 20 Formato inventario de objetos a mantener

INVENTARIO DE OBJETOS A MANTENER			
item	Descripción	Características	Código
1	ambulancia	equipada reanimacion electrica	BO-VEH-RES-01
2	maquina extintora HINO	capacidad 1000 L agua, comb: diesel	BO-VEH-EXT-01
3	maquina extintora MACK	capacidad 1500 L agua, comb: diesel	BO-VEH-EXT-02
4	camioneta de ataque rapido	capacidad 500 L agua, comb: diesel	BO-VEH-EXT-03
5	camioneta de apoyo	transporta: Personal, equipos, etc	BO-VEH-APO-01
6	ambulancia de apoyo	botiquines colisiones, estabilizacion	BO-VEH-RES-02
7	motobomba GXH 01	potencia 11.7 HP, combustible: gasoil	BO-FOR-BOM-01
8	motobomba marck3 01	potencia 10 HP, combustible: gasoil	BO-FOR-BOM-01
9	motobomba GHX50 01	potencia 1.6 Kw, combustible: gasoil	BO-FOR-BOM-01
10	motobomba GXH 02	potencia 11.7 HP, combustible: gasoil	BO-VEH-RES-06
11	motobomba marck3 02	potencia 10 HP, combustible: gasoil	BO-VEH-RES-07
12	motobomba GHX50 02	potencia 1.6 Kw, combustible: gasoil	BO-VEH-RES-08
fecha: 10/4/16			
realizado por: Brayhan Tarazona Daza			

Fuente: pasante

Tabla 21

Formato hoja de vida de equipos

HOJA DE VIDA DE QUIPOS						
	Nombre	motobomba	Código	BO-FOR-BOM-02		
	Fecha de adquisición	10/4/2016	Sección	Forestales		
	Modelo	MARCK 3	Ubicación	Bombas		
	Dimensiones	L:58cm, An	Peso	26.3 Kg		
Datos de fabricante y/o Proveedor						
Fabricante	WILDFIRE		proveedor	GOOGGROUP		
E-mail			Telefono	3183812873		
			E-mail	info@googgroup.com		
Características Técnicas						
Cilindrada	185 cm3	caudal max.	98 gal/min	D. descarga	1 1/4"	
Pótenia	10 HP	Presión max.	380 Psi	Bujia	Bosh m4	
Consumo combustible	4.5 L/h	Diametro de succión	2"	combustible	gasoil 1:24	
INTERVENCIONES REALIZADAS AL EQUIPO						
item	Fecha	actividad	Repuestos	Materiales	Tiempo	Responsable

Fuente: pasante

Tabla 22

Formato ficha técnica de equipos

FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS		
	INFORMACIÓN GENERAL DEL EQUIPO	
	Nombre	desbrosadora
	Tipo de equipo	corte
	Modelo	533RS
fabricante	Husqvarna	
Especificaciones técnicas		
Motor	Cilindrada	29.5 cm ³
	Potencia	1. Kw
	Velocidad Máxima	8000 rpm
	Velocidad sin carga	3000 rmp
	Bujía	Champion RZ7C
	Volumen del depósito	0.71
Lubricación	Tipo de lubricante	Husqvarna 2t, o equivalente a 50:1
Nivel de ruido	Nivel de potencia de sonido garantizado	112 dB(A)
	Nivel de presión sonora en oído	95 dB(A)
Vibraciones	Nivel de vibraciones equivalentes	3.1 M/S ²
	equivalentes Max (anterior/posterior)	3.8 M/S ²
Equitación	Cuchilla para hierba OEM	Grass 255-4
	Arnes OEM	Arnes doble Husqvarna
	Timmy OEM	T35 M10
Dimenciones	Longitud de tubo	148.3cm
	Diametro de tubo	2.4cm
	peso	7.1Kg

Fuente: pasante

Aplicar protocolo para ejecutar una orden de trabajo en el cuerpo de bomberos. La orden de trabajo es el documento que realiza el directivo encargado del mantenimiento informar al operario o técnico de mantenimiento sobre la tarea que debe realizar. Estas órdenes de trabajo

son la fuente de información más importante en un sistema de mantenimiento, da a conocer a detalle las actividades de mantenimiento realizadas a los equipos.

La institución cuenta con un personal capacitado para manipular los equipos de mayor importancia llamados “maquinista”, ellos son encargados de realizar las tareas básicas de mantenimiento, cuando una actividad sube de nivel, se busca a personal que este mejor capacitado y de confianza para encargarse.

En la institución es muy importante definir quién puede expedir una orden de trabajo, quien es el encargado de autorizar su realización, como se determina, cuando debe ejecutarse y por quien, etc. Para ello es necesario especificar el flujo que tendrá una orden de trabajo, desde su inicio hasta el cierre de la orden de trabajo, determinando claramente las responsabilidades de cada una de las personas que intervienen en el proceso, para la correcta ejecución de una orden de trabajo se debe tener cuenta si la realización de la actividad de mantenimiento se debe realizar de forma inmediata o en tiempo determinado.

Si no es prioridad ejecutar las actividades de mantenimiento de manera inmediata, se pueden programar de manera eficiente, para esto se indica a continuación los pasos a seguir:

1. El comandante o jefe de mantenimiento debe aprobar la realización de la tarea específica de mantenimiento.
2. La programación de dicha tarea la debe realizar uno de los maquinistas o el profesional de apoyo en el área de mantenimiento que se encuentre presente.

3. La preparación al igual que la programación está a cargo de los maquinistas o en un caso dado el profesional de apoyo de mantenimiento quien se encarga de evaluar la mejor opción para la intervención del equipo.
4. Obtención del personal, los maquinistas serían los encargados de realizar actividades de mantenimiento básicas.
5. La ejecución de dicha orden de trabajo debe ser realizada por el operador encargado.
6. El operario debe entregar el resultado de su trabajo al jefe de mantenimiento.
7. Realizar una inspección y un informe detallado sobre el trabajo terminado, para generar el cierre de la orden de trabajo. Esta tarea debe ser realizada por el jefe de mantenimiento, deberá entregar el informe al comandante de la institución.

En un caso que la solución se debe dar de forma inmediata, deberá evaluarse la disponibilidad del personal; por consiguiente, se procede a ejecutar las actividades de mantenimiento de manera inmediata, guiándose con los pasos mencionados anteriormente. En caso contrario, de no ser ejecutado porque el nivel de complejidad del mantenimiento es mayor, se recomienda contactar un personal mejor capacitado para ejecutar dicha tarea, también será guiado por los pasos mencionados desde la programación del mantenimiento.

Diagrama de flujo, ejecución de orden de trabajo en el cuerpo de bomberos voluntarios.

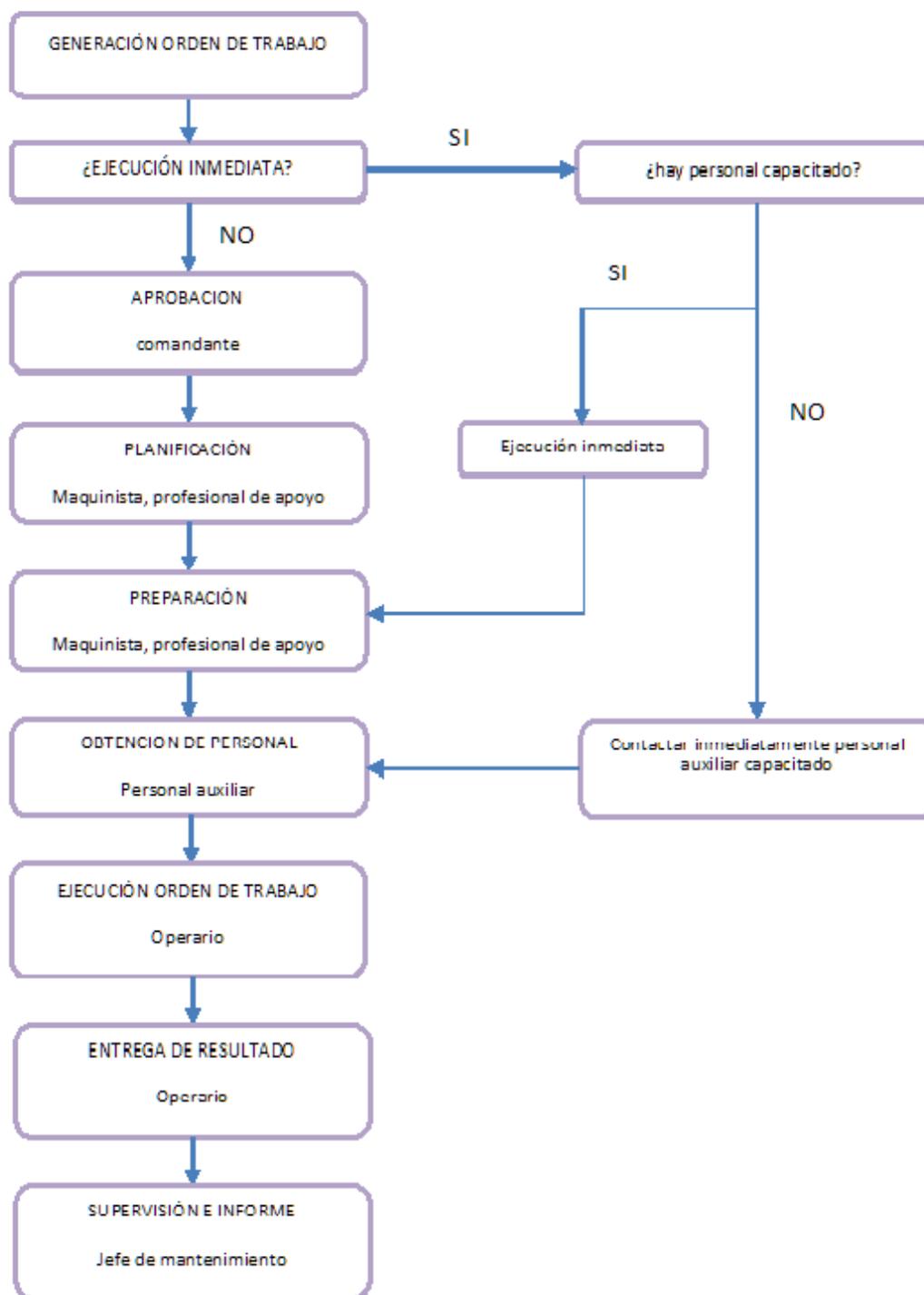


Figura 9 Diagrama de flujo protocolo orden de trabajo

Fuente: pasante

Capítulo 4. Diagnostico final

Se registró toda la información técnica de cada uno de los equipos que hacen parte de la institución, recopilando dicha información de catálogos de fabricante y manuales operativos, se dividió por secciones los equipos correspondientes a sus características de servicio.

Se genera una serie de formatos para el registro de la información necesaria para la gestión de mantenimiento, de igual manera el análisis interno de cada formato para su correcta operación y entender el funcionamiento de cada uno. Se genera una codificación a cada uno de los equipos para facilitar la búsqueda de cada equipo y descifrar de rápidamente a donde pertenece cada equipo.

Se crea una documentación apropiada y sostenible, un departamento de mantenimiento actualizado que antes no existía.

Capítulo 5. Conclusiones

Se logra mediante el levantamiento de información, diligenciar fichas técnicas y hojas de vida de cada uno de los equipos, para brindar mayor conocimiento de dichos equipos, con los mencionados anteriormente se hace la documentación necesaria para la gestión de mantenimiento dentro de la institución.

Se genera la clasificación y codificación de equipos basándose en las características de los manuales de fabricante e información de la Asociación Nacional de Protección Contra el Fuego, y el reglamento administrativo, operativo, técnico y académico de los bomberos de Colombia 2014. Para la identificación del activo dentro de la institución mediante la localización y funcionalidad dentro de los activos.

Análisis detallado de la información registrada en cada uno de los formatos creados.

El registro de información en formatos para la realización de mantenimiento los cuales son: inventarios de equipos y herramientas, fichas técnicas, hojas de vida, ordenes de trabajo, registro semanal de fallas.

Recomendaciones

Es necesario actualizar periódicamente la información de datos técnicos para que el sistema de mantenimiento que se implemente de igual manera permanezca actualizado, se debe retroalimentar debido a equipos nuevos que adquiera la institución o cambios de los mismos. Se debe facilitar la información necesaria al personal de mantenimiento, debido a que allí están los datos técnicos para dar una intervención oportuna a los equipos, establecer la organización pertinente de los documentos empleados para mantenimiento para evitar problemas y retrasos a la hora de buscar información.

Capacitar al personal correspondiente a manejar de forma adecuada la información recopilada para la gestión de mantenimiento, se busca llegar a la excelencia y alta calidad, que cualquiera tenga la capacidad de generar correctamente actividades administrativas de mantenimiento.

Buscar la implementación de un programa de mantenimiento adecuado para la institución, con la ayuda si es posible de un estudiante del programa de ingeniería mecánica de la universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.

Referencias

ZAMBRANO R. SONY A. LEAL SANDRA L., fundamentos básicos de mantenimiento 3ra edición.

ZAMBRANO R. SONY A. LEAL SANDRA L., manual práctico de gestión de mantenimiento Norma ISO 14224., estandarización de las prácticas de recopilación de datos facilitando el intercambio de información fabricantes de todo el mundo.

GARCÍA GARRIDO SANTIAGO, organización y gestión integral de mantenimiento

Apéndice

Apéndice 1

Cuadro programa de inspección de los vehículos

Actividad	Diario	semanal	mensual
Compruebe que los componentes del acelerador funcionan con seguridad (Fiador y acelerador)	X		
Compruebe que los elementos de los frenos funcionen con seguridad. Verifique que el nivel del líquido de frenos este sea el indicado	X		
Verifique el nivel de combustible, si se opera con bajo combustible pone en riesgo la bomba	X		
Verifique que todas las luces del vehículo estén funcionales, cambie las bombillas que sean necesarias	X		
Compruebe el kilometraje para cambio de aceite del motor	X		
Verifique el nivel de aceite del motor	X		
Verifique el estado de las llantas y que los tornillos estén bien apretados	X		
Verifique el nivel del líquido refrigerante del motor	X		
Compruebe que el sistema hidráulico de la dirección esté funcionando correctamente	X		
Compruebe el estado de las pastillas de freno, cámbielas de ser necesario		X	
Compruebe el estado de la batería, recárguela o cámbiela de ser necesario		X	
Verifique el estado de los interruptores eléctricos		X	
Control visual del tubo de escape, cámbielo si es necesario		X	
Compruebe el estado de la carrocería, pintura, lubrique bisagras y cerraduras		X	
Verifique el estado del sistema de limpia parabrisas		X	
Limpie el filtro de aire del motor, cámbielo si es necesario			X
Revisar el balanceo y alineación de las ruedas			X
Verifique el estado del alternador			X
Verificar el estado de carburadores o inyectores			X
Revise todos los cables y conexiones que estén en contacto con el exterior			X

Fuente: manual operativo

Apéndice 2.

Cuadro de programa de inspección para equipos de bombeo.

Efectúelo a cada intervalo indicado de meses o de horas de funcionamiento, lo que primero acontezca.		Cada utilización	Primer mes o 10 horas	Cada 3 meses o 25 horas	Cada 6 meses o 50 horas	Cada año o 100 horas	Cada 2 años o 300 horas
Elemento							
Aceite de motor	Comprobar el nivel	X					
	Cambiar		X		X		
Filtro de aire	Comprobar	X					
	Limpiar			X			
Bujía	Comprobar-ajustar					X	
	Reemplazar						X
Parachispas (tipos aplicables)	Limpiar					X	
Depósito y filtro de combustible	Limpiar					X	
Velocidad de ralentí	Comprobar-ajustar					X	
Holgura de válvulas	Comprobar-ajustar						X
Cámara de combustión	Limpiar	Después de cada 300 horas					
Tubo de combustible	Comprobar	Cada 2 años (reemplazar si es necesario)					

Fuente: manual operativo

Apéndice 3

Cuadro de programa de inspección de Motosierras

Actividad	Diario	semanal	mensual
Compruebe que los componentes del acelerador funcionan con seguridad (Fiador y acelerador)	X		
Limpie el freno de cadena y compruebe que funcione con seguridad. Verifique que el captor de cadena este intacto y cámbielo si es necesario	X		
Limpie el filtro de aire. Cámbielo si es necesario	X		
Dé vuelta la espada cada día para que el desgaste sea regular. Compruebe que el orificio de lubricación de la espada no este obturado. Limpie la guía de la cadena. Si la espada lleva cabezal de rueda, engráselo	X		
Compruebe que la espada y la cadena reciban aceite suficiente	X		
Afile la cadena y compruebe su tensado y su estado. Verifique que el piñón de arrastre de la cadena no esté demasiado desgastado, cámbielo si es necesario	X		
Limpie la toma de aire del mecanismo de arranque. Revise el mecanismo y el cordón	X		
Compruebe que los tornillos y las tuercas estén apretados	X		
Compruebe que el contacto de cortocircuito funcione satisfactoriamente	X		
Compruebe que estén intactos los aisladores de vibraciones		X	
Engrase el cojinete del tambor del embrague		X	
Lime las eventuales rebabas en los lados de la espada		X	
Limpie la bujía. Compruebe que la separación de los electrodos sea de 0.5 mm		X	
Limpie las palas de ventilador del volante. Revise el mecanismo de arranque y el muelle de retorno		X	
Limpie las aletas de enfriamiento del cilindro		X	
Limpie o cambie la rejilla apaga-chispas del silenciador		X	
Limpie el compartimiento del carburador		X	
Compruebe si esta desgastada la cinta del freno de la cadena			X
Compruebe si están desgastadas el centro, el tambor y el muelle de embrague			X
Limpie el exterior del carburador			X
Revise filtro de y el conducto de combustible. Cámbielos si es necesario			X
Limpie el interior del depósito de combustible			X
Limpie el interior del depósito de aceite			X
Revise todos los cables y conexiones			X

Fuente: manual operativo

Apéndice 4.

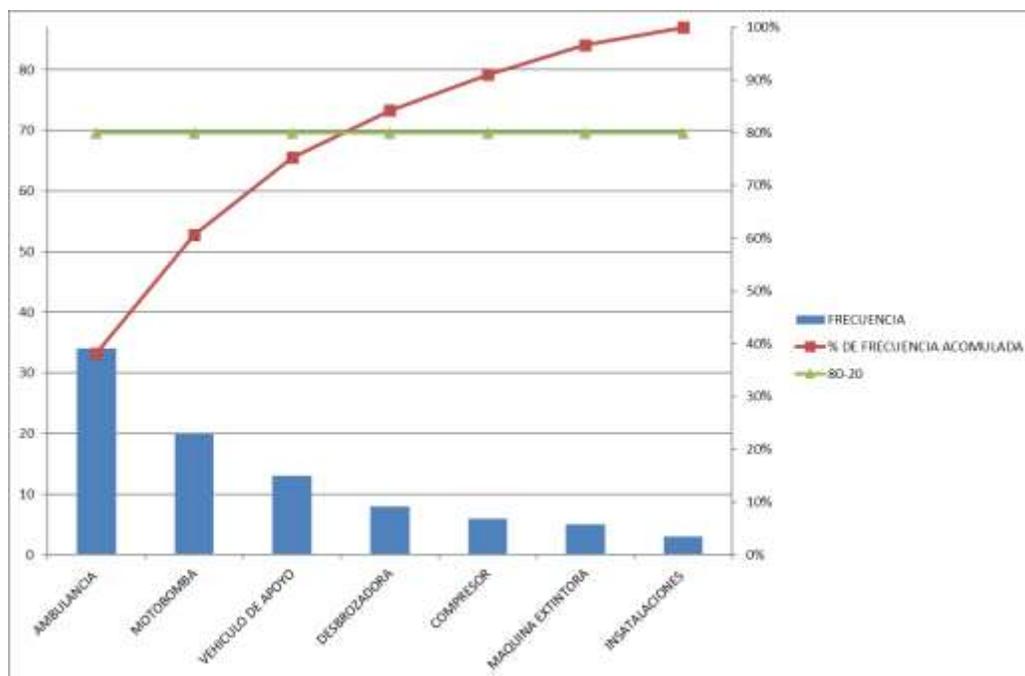
Cuadro de programa de inspección desbrozadora

Actividad	Diaria	Semanal	Mensual
Limpie la parte exterior de la maquina	X		
verifique que el arnés no este dañado	X		
verifique que los casquillos aislantes de las vibraciones no estén dañados	X		
Compruebe que la empuñadura y el manillar estén intactos y estén bien fijos	X		
verifique que el mando de detención funcione	X		
verifique que el equipo de corte no gire en ralenti	X		
Limpie el filtro de aire, cámbielo si es necesario	X		
verifique que la protección no este dañada y que no tenga grietas, cambie la protección si ha estado expuesta a golpes y si tiene grietas	X		
Verifique que la hoja este correctamente centrada, tenga buen filo y no presente grietas, una hoja descentrada genera vibraciones que puede dañar la maquina	X		
Verifique que el cabezal de corte no este dañado y no tenga grietas, cambie el cabezal de corte si es necesario	X		
Verifique que la tuerca de seguridad del equipo de corte esta adecuadamente apretada	X		
Verifique que la protección para transportes de la hoja este en buen estado y se pueda fijar correctamente	X		
Compruebe que los tornillos y sus tuercas estén bien apretados	X		
Verifique que no haya fugas de combustible en el motor, del depósito o de los conductos de combustible	X		
Verifique el estado del mecanismo de arranque y la cuerda del mismo		X	
Limpie la bujía por fuera, quítela y verifique la distancia entre los electrodos. Ajuste la distancia a 0.6-0.7 mm o cambie la bujía, verifique que la bujía tenga supresión de perturbaciones radioeléctricas		X	
Limpie el exterior del carburador y la zona alrededor del mismo		X	
Verifique que el engranaje angulado tenga grasa hasta las $\frac{3}{4}$ partes, si es necesario llene con grasa especial		X	
Compruebe que el filtro de combustible no este sucio y que la manguera de combustible no tiene grietas ni otros defectos, cambie el componente que sea necesario			X
Revise todos los cables y conexiones			X
Cambie la bujía, revise que la bujía tenga control de supresiones			X

Fuente: manual operativo

Apéndice 5

Diagrama de Pareto.



Fuente: El autor.