

	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		1(65)	

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	DIEGO ARMANDO CARRASCAL RAMIREZ		
FACULTAD	INGENIERÍA		
PLAN DE ESTUDIOS	INGENIERÍA MECÁNICA		
DIRECTOR	MSc. JOSÉ LUIS LÁZARO PLATA		
TÍTULO DE LA TESIS	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA FLOTA DE AMBULANCIAS DEL E.S.E. HOSPITAL EMIRO QUINTERO CAÑIZARES UBICADO EN LA CIUDAD DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER.		
RESUMEN (70 palabras aproximadamente)			
<p>MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA FLOTA DE AMBULANCIAS DEL E.S.E. HOSPITAL EMIRO QUINTERO CAÑIZARES CON EL OBJETIVO DE FORTALECER EL PLAN DE MANTENIMIENTO EN CUANTO A SU INFORMACIÓN FÍSICA Y SISTEMÁTICA, CONTANDO CON LOS DATOS NECESARIOS APORTANDO A LA MEJORA DE LA ADMINISTRACIÓN DEL ÁREA DE MANTENIMIENTO, AUMENTAR LA DISPONIBILIDAD, CONFIABILIDAD Y EFICIENCIA DE LA FLOTA DE AMBULANCIAS DEL PARQUE AUTOMOTOR DEL HOSPITAL</p>			
CARACTERÍSTICAS			
PÁGINAS: 65	PLANOS:	ILUSTRACIONES:	CD-ROM: 1



Vía Acolsure, Sede el Algodonal, Ocaña, Colombia - Código postal: 546552
 Línea gratuita nacional: 01 8000 121 022 - PBX: (+57) (7) 569 00 88 - Fax: Ext. 104
 info@ufpso.edu.co - www.ufpso.edu.co

**MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DE
MANTENIMIENTO DE LA FLOTA DE AMBULANCIAS DEL E.S.E. HOSPITAL
EMIRO QUINTERO CAÑIZARES UBICADO EN LA CIUDAD DE OCAÑA, NORTE
DE SANTANDER**

AUTOR

DIEGO ARMANDO CARRASCAL RAMÍREZ

**Informe final modalidad pasantía presentado como requisito para Optar el Título de
Ingeniero Mecánico**

Director

MSc. JOSÉ LUIS LÁZARO PLATA

Ingeniero Mecánico

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍAS

INGENIERÍA MECÁNICA

Ocaña, Colombia

Agosto, 2019

DEDICATORIA

Esta meta se la dedico a mis padres José Iliares Carrascal Páez y Norleive Ramírez Vera y mis hermanos Luis Yeferson, Sonia y Jaider Julián, quienes me han apoyado incondicionalmente en el transcurso de mi carrera.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por esta meta culminada satisfactoriamente, por ser él quien me llena de ánimo para seguir adelante, a él gracias porque tengo un motivo para que mis padres se sientan orgullosos de mí.

ÍNDICE

Capítulo 1. Mejoramiento del sistema de información para la gestión de mantenimiento de la flota de ambulancias del E.S.E. Hospital Emiro Quintero Cañizares Ubicado en la ciudad de Ocaña, Norte de Santander	1
1.1 Descripción de la empresa E.S.E. Hospital Emiro Quintero Cañizares.....	1
1.1.1 Misión.....	2
1.1.2 Visión	2
1.1.3 Objetivos de la empresa.....	2
1.1.4 Descripción de la estructura organizacional.	4
1.1.5 Descripción de la dependencia asignada.	5
1.2 Diagnóstico inicial de la dependencia asignada	6
1.2.1 Planteamiento del Problema	7
1.3 Objetivos de la pasantía	8
1.3.1 General.....	8
1.3.2 Específicos.	8
1.4 Descripción de las actividades a desarrollar	9
1.5 Cronograma de actividades	10
Capítulo 2: Enfoques Referenciales	11
2.1 Enfoque conceptual.....	11
2.1.1 Mantenimiento.	11
2.1.2 Tipos de mantenimiento	13
2.1.3 Sistema Integral de Mantenimiento.....	14
2.1.4 Táctica	14
2.1.5 Confiabilidad.....	14
2.1.6 Disponibilidad	16
2.1.7 Eficacia	16
2.1.8 Eficiencia.	16
2.1.9 Efectividad	16
2.1.10 Mejoramiento Continuo	17
2.1.11 Sistema de información	17
2.1.12 Lubricación, engrase y aceites	19

2.2 Enfoque legal	19
Capítulo 3. Cumplimiento del trabajo	22
3.1 Presentación de resultados.	22
3.1.1 Cumplimiento del objetivo específico 1	22
3.1.2 Cumplimiento objetivo específico 2.....	27
3.1.3 Cumplimiento objetivo específico 3.....	41
Capítulo 4. Diagnóstico final.....	44
Capítulo 5. Conclusiones.....	45
Capítulo 6. Recomendaciones	46
Referencias	47
Apéndices	49

Lista de Tablas

Tabla 1. Estado inicial de la dependencia de mantenimiento	6
Tabla 2. Descripción de las actividades a desarrollar	9
Tabla 3. Cronograma de actividades a realizar	10
Tabla 4. Ambulancias del parque automotor H.E.Q.C.....	23

Lista de figuras

Figura 1. Organigrama (Hospital Emiro Quintero Cañizares, 2018).....	5
Figura 2. Curva de la Bañera o de Davies	15
Figura 3. Información sistemática Parque Automotor H.E.Q.C.....	24
Figura 4. Recopilación de formatos E.S.E Parque Automotor	25
Figura 5. Formatos de registro de mantenimiento	26
Figura 6. Referencias de repuestos de cambio constante	27
Figura 7. Diagrama de flujo software en Excel	29
Figura 8. Menú del programa en Excel programado en macros con VisualBasic	30
Figura 9. Ventana de registro de mantenimiento realizado	31
Figura 10. Ventada de registro de mantenimiento diseñada desde UserForm de Excel	32
Figura 11. Programación mediante Visual Basic registro de mantenimiento	33
Figura 12. Programación mediante Visual Basic registro de mantenimiento	34
Figura 13. Ventana de Entradas y salidas de repuestos.....	35
Figura 14. Ventana de entradas y salidas de repuestos, diseñada desde UserForm de Excel	36
Figura 15. Programación mediante Visual Basic registro de entradas y salidas	37
Figura 16. Historial de mantenimiento realizado.....	38
Figura 17. Formato de chequeo de las ambulancias del H.E.Q.C.	39
Figura 18. Ficha técnica de la ambulancia Renault Trafic ODS 600.....	40
Figura 19. Cronograma de mantenimiento preventivo del Parque Automotor H.E.Q.C.	41

Lista de apéndices

Apéndice A. Formato modelo de la ficha técnica de cada ambulancia	50
Apéndice B. Registro de mantenimiento del vehículo OES 030 H.E.Q.C. mediante el programa creado en Excel.	51
Apéndice C. Formatos para la toma de datos de los vehículos del parque automotor del hospital.	52

Resumen

Este trabajo aborda el mejoramiento de un sistema de información para la gestión de mantenimiento, de la flota de ambulancias del Hospital Emiro Quintero Cañizares, ubicada en el municipio de Ocaña Norte de Santander. La finalidad de este es mejorar la administración del área de mantenimiento, para aumentar la disponibilidad, confiabilidad y eficiencia de las ambulancias del parque automotor del hospital.

Para dar cumplimiento de este trabajo, se inicia realizando una identificación y caracterización de la flota de ambulancias que serán incluidos en el plan de mantenimiento, dicha información es obtenida mediante un levantamiento de datos en el parque automotor, catálogos y manuales, posterior a esto se documenta y se registra para su efectiva utilización, dentro de la caracterización se encuentra la separación de los vehículos en partes más significativas, que consiste, en definir sus elementos más importantes, con sus respectivas referencias técnicas y comerciales.

Se define el sistema de información, que garantiza la presentación y abastecimiento de los datos, para la oportuna y correcta planificación de mantenimiento. Para tal fin se detectan y analizan los distintos instrumentos técnicos con los que se cuenta y se definen los que hacen falta; entre estos se establece la táctica de mantenimiento a utilizar, se crea la base de datos para el registro de mantenimiento por computador mediante Excel, y se crean los formatos necesarios para la documentación y la ejecución de las actividades de mantenimiento.

Introducción

La gestión de mantenimiento ha evolucionado en forma dinámica y permanente. Hacer mantenimiento implica estar acorde con nuevos desarrollos tecnológicos y nuevos retos para los sectores industrial, comercial, servicio y agrario. Los nuevos retos están asociados con la necesidad de optimizar la eficiencia y eficacia en la producción de bienes y/o en la prestación de los servicios y el mejoramiento de la calidad. Para el departamento de mantenimiento, es fundamental poder contar con la estructuración un sistema de información, esto le permite documentar, registrar y llevar un historial de toda su función, que a su vez sirve para evaluar directamente su gestión.

Este trabajo tiene la finalidad de satisfacer la necesidad de definir un plan de mantenimiento para la flota de ambulancias del Hospital, que permita planear y programar de forma efectiva las actividades, se aborda con el reconocimiento de los activos y los instrumentos técnicos de mantenimiento con los que cuenta la empresa y su respectiva documentación.

El sistema de información se establece mediante la táctica de mantenimiento a utilizar, esta nos ayudara a definir la forma de operación, esto brinda un mayor manejo ejerciendo los trabajos de mantenimiento con mayor eficiencia, disminuyendo tiempos perdidos y de esta manera aumentar los indicadores de gestión en cuanto a las ambulancias.

El área de mantenimiento es la encargada de planear, ejecutar y controlar toda la labor que conlleva a conservar la funcionalidad de los automotores, con el sistema de información

administrado de forma eficiente se espera fortalecer la gestión de mantenimiento del parque automotor del hospital.

Capítulo 1. Mejoramiento del sistema de información para la gestión de mantenimiento de la flota de ambulancias del E.S.E. Hospital Emiro Quintero Cañizares Ubicado en la ciudad de Ocaña, Norte de Santander

1.1 Descripción de la empresa E.S.E. Hospital Emiro Quintero Cañizares

La Empresa Social del Estado Hospital Emiro Quintero Cañizares es una institución de larga trayectoria y experiencia demostrada en toda la Provincia de Ocaña. Se consolida como institución de primer, segundo y tercer nivel de complejidad para brindar los servicios a la población vinculada, subsidiada, contributiva y regímenes especiales. Desde diciembre de 1955, ofrece sus servicios en el local donde actualmente funciona, adoptando el nombre de Hospital Emiro Quintero Cañizares, por Resolución No.23 de 1960. El Doctor Emiro Quintero Cañizares, en su condición de Secretario General de Salud hizo posible su construcción y dotación. En el año de 1990 se inician los trabajos de remodelación que se terminan a finales de 1995 Se le da vida jurídica como una Empresa Social del Estado con plena autonomía, según ordenanza 060 del 29 de diciembre de 1995 emanada de la honorable Asamblea del Norte de Santander El Hospital, es el centro asistencial más importante de la provincia de Ocaña ya que tiene una cobertura aproximada de 300.000 mil usuarios tiene como misión la prestación de servicios de salud con atención humanizada, dignidad, eficiencia, integridad y calidad a toda la población de Ocaña y municipios vecinos, que además ofrece servicios de promoción y prevención realizando visitas a diferentes zonas del área rural y puestos de salud. 13 La E.S.E Hospital Emiro Quintero Cañizares se encuentra en un momento trascendental e importante en su historia siendo el líder en el sector a través de la prestación de servicios, brindando atenciones en salud a miles de

ciudadanos en condiciones de eficiencia, oportunidad y calidad, con buen nivel científico y realizando un aporte significativo al desarrollo de la región. Gracias a su actual infraestructura cuenta con cómodas instalaciones físicas garantizando comodidad y personal altamente calificado para ofrecer calidad y oportunidad.

1.1.1 Misión. Somos una Empresa Social del Estado que presta servicios de salud de baja, mediana y alta complejidad en la Provincia de Ocaña, con altos estándares de calidad y mejora continua a los usuarios del sistema general de seguridad social en salud en la sede principal y redes integradas; basadas en la participación social, el desarrollo del Talento Humano, la relación docencia - servicio e investigación, con tecnología apropiada y en pro de la sostenibilidad financiera, respetando la dignidad del individuo, con enfoque diferencial, enfoque de género, enfoque de derechos, logrando satisfacer las necesidades en salud.

1.1.2 Visión. Para el año 2023 ser reconocida en el Nororiente Colombiano como una institución líder en salud, en la prestación de servicios, modelo en la atención, acreditada, promoviendo la gestión del conocimiento a través de la atención humanizada para mejorar la salud de la comunidad, enfocada a la población materno-infantil.

1.1.3 Objetivos de la empresa. Contribuir al desarrollo social de la región mejorando la calidad de vida, y reduciendo la morbilidad, la mortalidad, la incapacidad y la angustia evitables en la población usuaria, en la medida en que esto esté a su alcance.

Producir servicios de salud eficientes y efectivos, que cumplan con las normas de calidad establecidas de acuerdo con las reglamentaciones que se expida para tal propósito.

Garantizar, mediante un manejo Gerencial adecuado, la rentabilidad social y financiera de la empresa.

Ofrecer a las Empresas Promotoras de salud y demás personas naturales o jurídicas que lo demandan, servicios y paquetes de servicios a tarifas competitivas en el mercado.

Satisfacer los requerimientos del entorno, adecuando continuamente sus servicios y funcionamiento.

Garantizar los mecanismos de participación ciudadana y comunitaria establecidos por la ley y los reglamentos.

Prestar servicios de salud que satisfagan de manera óptima las necesidades y expectativas de la población en relación con la promoción, el fomento y la conservación de la salud y la prevención, tratamiento y rehabilitación de la enfermedad.

Satisfacer las necesidades esenciales y secundarias de salud de la población usuaria a través de acciones gremiales, organizativas, técnico-científicas y técnico-administrativas

1.1.4 Descripción de la estructura organizacional. La empresa social del estado Hospital Emiro Quintero Cañizares Ocaña, Norte de Santander cuenta con el personal idóneo para ofrecer el mejor servicio a la comunidad. (E.S.E. Hospital Emiro Quintero Cañizares, 2018 Ocaña N.S.)

La estructura organizacional según el acuerdo 010 de 2003, la estructura organizacional está compuesta por una junta directiva, de la cual se desprende la revisoría fiscal. Por otro lado se cuenta con un gerente que a su vez desprende el comité coordinador de control interno, comisión de personal, oficina de asesoría de control interno, control interno disciplinario y asesoría jurídica, comité de bienestar social, comité medicina higiene y seguridad industrial y oficina y asesora de planeación. Luego se encuentra la subdirección científica que consta de una auditoria médica, desprendiendo a la siguiente escala los servicios hospitalarios, servicios ambulatorios, servicios de apoyo y primer nivel de atención. (E.S.E. Hospital Emiro Quintero Cañizares, 2018 Ocaña N.S)

Y también se cuenta con una sección administrativa, desprendiendo el departamento de personal, departamento de finanzas y mantenimiento de suministros mantenimiento de servicios generales.

Los principios corporativos de la Empresa Social del Estado Hospital Emiro Quintero Cañizares están definidos como reglas o normas generales que rigen el pensamiento o la conducta, orientan la acción y no son negociables.

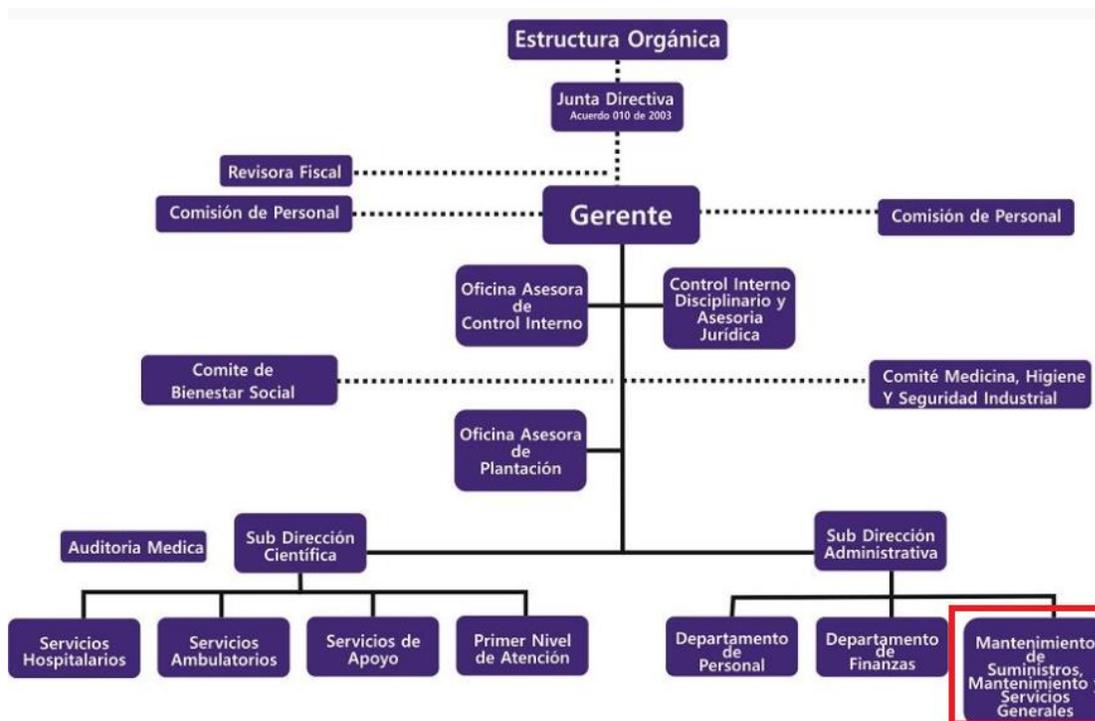


Figura 1. Organigrama (Hospital Emiro Quintero Cañizares, 2018).

Fuente. E.S.E. HOSPITAL EMIRO QUINTERO CAÑIZARES. (Ocaña Colombia). Obtenido de <http://www.heqc.gov.co/entidad/organigrama>

1.1.5 Descripción de la dependencia asignada. Este plan de trabajo de pasantía se ejecutará en el área de mantenimiento de la flota de ambulancias del E.S.E. Hospital Emiro Quintero Cañizares, esta dependencia es la encargada de mantener la funcionalidad de automotores que hacen parte de esta empresa, a través de actividades planificadas e imprevistas por medio de herramientas y personal capacitado, las ambulancias son una pieza fundamental del hospital, ya que busca garantizar su disponibilidad y óptimas condiciones para el transporte diligente de las personas que tienen en riesgo su vida.

En esta oportunidad se quiere mejorar el sistema de información para la ejecución de un plan de mantenimiento que garantice todas las condiciones de operación antes mencionadas, trabajo que se estará desarrollando en coordinación con el jefe de mantenimiento.

1.2 Diagnóstico inicial de la dependencia asignada

Tabla 1.

Estado inicial de la dependencia de mantenimiento

DEBILIDADES	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> -Existe mayor desgaste de los automotores por sus largos recorridos a altas velocidades. -No cuenta con balanceadora para los automotores. -No cuenta con escáner para detallar fallas internas de las piezas de los automotores. -Los automotores no cuentan con equipos de calibración y alineamiento que permitan a los operarios monitorear las variables o parámetros normales de funcionamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> -El taller automotor cuenta con espacio suficiente para la implementación de equipos que aseguren el buen funcionamiento de los automotores. -El sistema técnico de operación cuenta con un excelente diseño, que permite crear rutas de inspección, lubricación, de acciones con facilidad. -Se dan los espacios necesarios al departamento de mantenimiento, para la intervención de los equipos. -Con una buena planeación y control de actividades, se puede lograr fortalecer la relación entre mantenimiento y operación, vínculo fundamental para garantizar la producción. -Se puede aplicar las 5S, un instrumento básicamente de limpieza y orden que garantiza un mejor ambiente laboral.
FORTALEZAS	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> -Se cuentan con buenas herramientas técnicas. -Disposición por parte de las directrices de la empresa E.S.E. HEQC planta, para proveer los recursos necesarios para el desarrollo eficiente del plan de mantenimiento -La flota de ambulancias del E.S.E Hospital Emiro Quintero Cañizares está en buenas condiciones. -Hay gestión para nuevos equipos que 	<ul style="list-style-type: none"> -Para el mantenimiento preventivo no se tiene en cuenta la ficha técnica de los automotores. -desgaste prematuro de piezas de los automotores. -No lograr una coordinación integra de producción, que involucre a mantenimiento y operación.

fortalezcan el buen funcionamiento de los automotores

Nota: Estado inicial en que se encuentra el H.E.Q.C.

Fuente: Pasante parque automotor E.S.E Hospital

1.2.1 Planteamiento del Problema. En estos momentos el sistema de información del Hospital Emiro Quintero Cañizares de la flota de ambulancias no permite ver el promedio de cambio de las piezas, no se puede obtener un reporte indicando variaciones entre cambios de piezas y debido al desgaste prematuro de estas piezas como lo son: llantas, rodamientos, bandas y pastillas entre otros, es necesario contar con un sistema de información de gestión de mantenimiento que permita observar la frecuencia con la que se produce el cambio de estas piezas, si hay variaciones y sus posibles causas.

Actualmente el sistema de información para gestión de mantenimiento carece de datos que permita la ejecución óptima de un Plan de Mantenimiento para mantener la funcionalidad de los automotores.

La flota de ambulancias del E.S.E. Hospital Emiro Quintero Cañizares no cuenta con una táctica que permita establecer el método de mantenimiento que se desea aplicar para la ejecución y control de la gestión de mantenimiento.

Con el mejoramiento del sistema de información para la gestión de mantenimiento, con todos los estándares competentes se logrará garantizar que los automotores permanezcan en perfecto estado, teniendo como objetivo la conservación de la funcionalidad de la flota de

ambulancias, disminuyendo las acciones correctivas, manteniendo la disponibilidad, con la mayor eficiencia posible.

1.3 Objetivos de la pasantía

1.3.1 General. Mejorar el sistema de información para la gestión de mantenimiento de la flota de ambulancias del E.S.E. Hospital Emiro Quintero Cañizares ubicado en la ciudad de Ocaña, Norte de Santander

1.3.2 Específicos. Identificar los vehículos de transporte asistencial del H.E.Q.C. para el sistema de información y Gestión de Mantenimiento, por medio de catálogos, manuales, y consultas.

Determinar el sistema de información que permita la ejecución y administración de la Gestión de Mantenimiento de los automotores, por medio de formatos, documentación, software y demás instrumentos.

Establecer el método de Mantenimiento que se desea aplicar para la ejecución y control de la Gestión de Mantenimiento.

1.4 Descripción de las actividades a desarrollar

Tabla 2.

Descripción de las actividades a desarrollar

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVO ESPECIFICO	DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES PARA EL DESARROLLO DE LOS OBJETIVOS
Mejorar el sistema de información para la gestión de mantenimiento de la flota de ambulancias del E.S.E. Hospital Emiro Quintero Cañizares ubicado en la ciudad de Ocaña Norte de Santander	-Identificar los vehículos de transporte asistencial del H.E.Q.C. para el sistema de información y Gestión de Mantenimiento, por medio de catálogos, manuales, y consultas.	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar un inventario de los automotores, con su respectiva codificación clasificándolos por sistema asociado o subproceso. - Crear fichas técnicas, y ordenar manuales. - Realizar una descomponetización de los automotores, para conocer las referencias y especificaciones de cada componente.
	-Determinar el sistema de información que permita la ejecución y administración de la Gestión de Mantenimiento de los automotores, por medio de formatos, documentación, software y demás instrumentos.	<ul style="list-style-type: none"> - Crear la base de datos para la ejecución del sistema manager de mantenimiento por computador. - Crear formatos que permitan la documentación de la gestión de mantenimiento, como: solicitud de trabajo, orden de trabajo, listas de chequeo, historial de actividades. - Crear calendario de mantenimiento, con las frecuencias de intervenciones a los equipos definidos.
	-Establecer el método de Mantenimiento que se desea aplicar para la ejecución y control de la Gestión de Mantenimiento.	<ul style="list-style-type: none"> - Definir el método de mantenimiento que se desea aplicar para la administración de la gestión de mantenimiento. - Definir un diagrama sistémico, basado en la información definida, para la ejecución de la funciones integras y especificas del área de mantenimiento.

Nota: En la tabla 2 tenemos los objetivos propuestos (general y específicos) y la actividades a realizar.
Fuente: Pasante parque automotor E.S.E Hospital

1.5 Cronograma de actividades

Tabla 3.

Cronograma de actividades a realizar

ACTIVIDADES	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Realizar un inventario de los automotores, con su respectiva codificación clasificándolos por sistema asociado o subproceso.	■	■														
Crear fichas técnicas, y ordenar manuales.			■													
Realizar una descomponetización de los automotores, para conocer las referencias y especificaciones de cada componente.			■	■												
Crear la base de datos para la ejecución del sistema manager de mantenimiento por computador.					■	■	■	■								
Crear formatos que permitan la documentación de la gestión de mantenimiento, como: solicitud de trabajo, orden de trabajo, listas de chequeo, rutas de lubricación, historial de actividades.									■	■						
Crear calendario de mantenimiento, con las frecuencias de intervenciones a los equipos definidos.											■	■				
Definir el método de mantenimiento que se desea aplicar para la administración de la gestión de mantenimiento.													■	■		
Definir un diagrama sistémico, basado en la información definida, para la ejecución de las funciones integrales y específicas del área de mantenimiento.																■

Nota: la tabla 3 muestra las actividades a desarrollas durante el periodo de 4 meses en el parque automotor con la flota de ambulancias del H.E.Q.C.

Fuente: Pasante parque automotor E.S.E Hospital

Capítulo 2: Enfoques Referenciales

2.1 Enfoque conceptual.

2.1.1 Mantenimiento. Lorick se refiere a la gestión de mantenimiento, como la organización de un área gerencial de mantenimiento que exige la necesidad de establecer sistemas de gestión y operación mediante procesos, apoyándose en sistemas computarizados para manejar las actividades inherentes a mantenimiento. Los pasos que se requieren para implementar este proceso sistémico son: establecer una organización que permita gerenciar el sistema de mantenimiento, de tal forma que se pueda tener una planeación detallada global y específica de las rutas y actividades del mantenimiento a realizar, utilizar el sistema de información para definir en forma anticipada todos los servicios y los recursos necesarios para la operación del mantenimiento, instaurar metodologías que permitan el mejoramiento permanente tanto de las actividades como de la gestión, conformar grupos interactivos de análisis y operación del mantenimiento, desarrollar sistemas de monitoreo de todas las actividades y del control de la gestión global incluidos sus costos, con permanentes reportes de indicadores de toda índole; indudablemente todo esto contribuye a elevar la eficiencia (Lorick & Stive, 1998), (Gonzales, 2004).

2.1.1.1 Gestión. La palabra gestión se relaciona con la dirección de empresas, aplicada a un sistema técnico y social cuya función básica es crear bienes y/o servicios que contribuyan a elevar el nivel de vida de la humanidad. La expresión empresa se entiende como un conjunto formado por hombres, máquinas, tecnología, información, planeación y recursos financieros o de cualquier índole que procura alcanzar unos objetivos establecidos con antelación (eficacia y

eficiencia), al manipular adecuadamente los recursos disponibles (eficiencia) a la vez que se protege la naturaleza con la mayor efectividad. La gestión es el integrador para lograr estas premisas (De Miguel, 1990).

2.1.1.2 Evolución del mantenimiento. El mantenimiento de las Instalaciones Industriales se asociaba a un mal necesario, que la alta dirección empresarial apenas admitía y por supuesto sólo se consideraba un centro de coste. Es a partir de la II Guerra Mundial y ante el aumento constante de la automatización y el crecimiento de los costes fijos (proceso irreversible) con respecto a los variables cuando fue adquiriendo mayor importancia la capacidad de utilización de los recursos técnicos productivos, y su eficiente disponibilidad. La inversión, el aumento de materias primas, la conveniencia de utilizar más y mejor los bienes, limitando el deterioro, han situado al mantenimiento en un lugar fundamental en cualquier sistema empresarial. En el congreso internacional de la OCDE de 1963, definió el mantenimiento como «la función empresarial que se encarga del control constante de las instalaciones y equipos además del conjunto de trabajos de reparación y revisión necesarios para garantizar el funcionamiento regular y el buen estado de conservación de las instalaciones productivas de servicios e instrumentación de los establecimientos (Javier & Luis, 1990, pág. 15).

2.1.1.3 Función del mantenimiento. Se entiende como sostener o alargar la vida útil de los elementos o equipos de producción, atiende dos componentes básicos de estos: el cuerpo y la función. El efecto que realiza el tiempo (con el espacio invariable) sobre los artefactos o equipos está más asociado al deterioro de los elementos corpóreos⁹⁸, al actuar como causante de desgaste o de falla parcial o total en las máquinas (Gutiérrez Mora, 2017, pág. 52).

2.1.2 Tipos de mantenimiento

2.1.2.1 Mantenimiento correctivo. Es el conjunto de tareas destinadas a corregir los defectos que se van presentando en los distintos equipos y que son comunicados al departamento de mantenimiento por los usuarios de los mismos (Santiago, 2003, pág. 17).

2.1.2.1 Mantenimiento preventivo. Es el mantenimiento que tiene por misión mantener un nivel de servicio determinado en los equipos, programando las correcciones de sus puntos vulnerables en el momento más oportuno (Santiago, 2003, pág. 17).

2.1.2.3 Mantenimiento predictivo. Es el que persigue conocer e informar permanentemente del estado y operatividad de las instalaciones mediante el conocimiento de los valores de determinadas variables, representativas de tal estado y operatividad. Para aplicar este mantenimiento es necesario identificar variables físicas (temperatura, vibración, consumo de energía, etc.) cuya variación sea indicativa de problemas que puedan estar apareciendo en el equipo. Es el tipo de mantenimiento más tecnológico, pues requiere de medios técnicos avanzados, y de fuertes conocimientos matemáticos, físicos y técnicos (Santiago, 2003, pág. 17).

2.1.2.4 Mantenimiento Proactivo. Es una táctica de mantenimiento, dirigida fundamentalmente a la detección y corrección de las causas que generan el desgaste y que conducen a la falla de la maquinaria. Una vez que las causas que generan el desgaste han sido localizadas, no se debe permitir que éstas continúen presentes en la maquinaria ya que, de hacerlo, su vida y desempeño se ven reducidos (Gutiérrez Mora, 2017, pág. 307).

2.1.3 Sistema Integral de Mantenimiento. Permite visualizarlos en un sistema de ingeniería de fábricas, que son : los mantenedores, los productores y las máquinas; de esta forma se pueden establecer las primeras leyes de mantenimiento, donde el sistema kantiano permite establecer que la relación entre Producción y Máquinas está gobernada por la confiabilidad, la correspondencia entre Mantenimiento y Máquinas, se estipula por la mantenibilidad; y la relación Mantenimiento-Máquina-Producción se define por la disponibilidad, que es el efecto integrado de la ingeniería de fábricas, donde se marca como el efecto o parámetro más relevante del sistema (Gutiérrez Mora, 2017, pág. 49).

2.1.4 Táctica. El TPM Es una táctica con un perfil humano, favoreciendo la relación entre el recurso humano en producción y en mantenimiento. Además esta táctica utiliza acciones correctivas, modificativas y preventivas en la mayoría de las intervenciones (Gutiérrez Mora, 2017).

2.1.4.1 Mantenimiento Productivo Total – TPM. Conjunto de disposiciones técnicas-medias y actuaciones que permiten garantizar que las máquinas-instalaciones y organización que conforman un proceso básico o línea de producción, puedan desarrollar el trabajo que tienen previsto en un plan de producción en constante evolución por la aplicación de la mejora continua (Francisco, 2003, pág. 311).

2.1.5 Confiabilidad. Característica propia del diseño de máquinas, que permite estudiar mediante principios científicos y matemáticos, las fallas de los elementos de los equipos, para el

análisis de los procesos de un diseño, la determinación de los costos del ciclo vida y la seguridad de un producto (Joel, 1995).

2.1.5.1 Curva de confiabilidad. Es la representación gráfica del funcionamiento después de que transcurre un tiempo t en un período T total. Se puede entender de dos maneras: la primera consiste en la representación de la probabilidad de confiabilidad o supervivencia que tiene un elemento, máquina o sistema después de que transcurre un determinado tiempo t ; la otra forma de interpretarla es cuando se analizan varios o múltiples elementos (no reparables, normalmente) similares que tienen la misma distribución de vida útil, en este caso expresa el porcentaje de ellos que aún funcionan después de un tiempo t (Gutiérrez Mora, 2017, pág. 81).

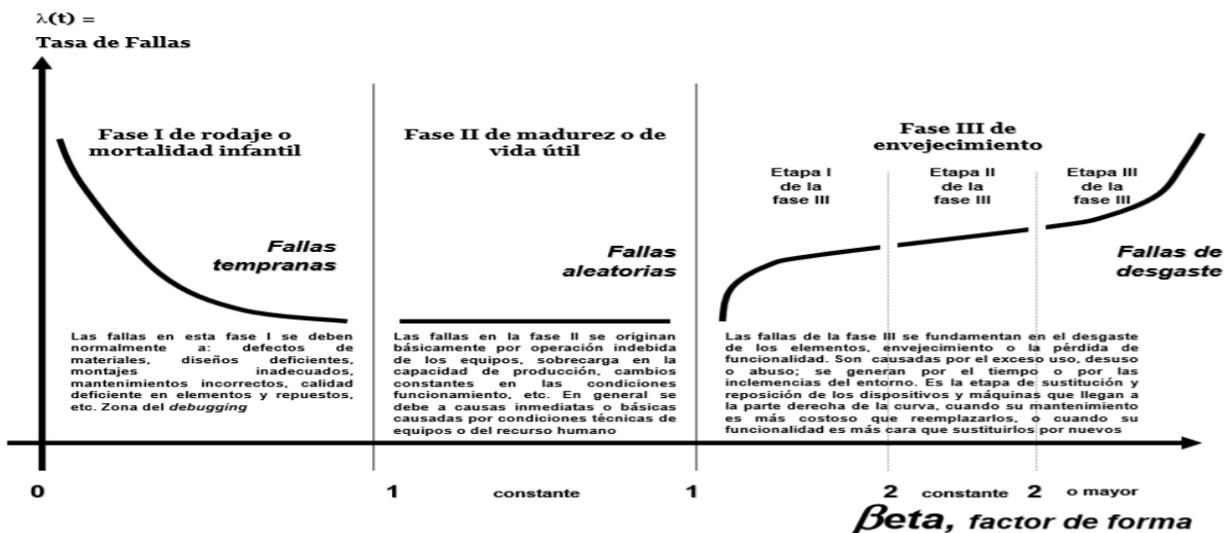


Figura 2. Curva de la Bañera o de Davies

Fuente: Alberto Mora G. Obtenido del libro, Mantenimiento Industrial Efectivo, (Pág. 87), Agosto 2017.

El indicador de confiabilidad β es una medida de dispersión del comportamiento de las fallas y es inverso a la duración promedio de estas; en la fase I de la curva de Davies aparecen fallas minúsculas e intensas en tiempo, las fallas son impredecibles y de comportamiento atípico,

en la fase II ya se empieza a tener cierto control sobre las fallas imprevistas y estas empiezan a estabilizarse en tiempo de duración, normalmente desaparecen en esta fase II las fallas intempestivas y desconocidas, en la etapa I de la fase III ya las fallas se vuelven muy similares en tiempo y se conocen con antelación, en la zona II de la fase III la duración de las fallas tiende a estabilizarse y en la sección III de la fase III es donde ocurren fallas totalmente predecibles y sus tiempos de duración se normalizan totalmente (Gutiérrez Mora, 2017, págs. 87,88).

2.1.6 Disponibilidad. La probabilidad de que el equipo funcione satisfactoriamente en el momento en que sea requerido después del comienzo de su operación, cuando se usa bajo condiciones estables, donde el tiempo total considerado incluye el tiempo de operación, tiempo activo de reparación, tiempo inactivo, tiempo en mantenimiento preventivo (en algunos casos), tiempo administrativo, tiempo de funcionamiento sin producir y tiempo logístico (Ramachandra & Ramakumar, 1996, pág. 482).

2.1.7 Eficacia. Realizar las tareas correctivas o proactivas de mantenimiento (Gutiérrez Mora, 2017, pág. 207).

2.1.8 Eficiencia. Alcanzar las metas definidas como tareas de reparaciones o de mantenimientos planeados, mediante el empleo de los recursos o factores productivos asignados (en cantidad limitada), para ello (Gutiérrez Mora, 2017, pág. 207).

2.1.9 Efectividad. Se define como obtener las diferentes metas propuestas, con los recursos productivos asignados a tal fin, en el menor tiempo permisible, con la mayor

oportunidad y rapidez, al menor costo posible, con la máxima calidad y competitividad, alcanzando la mayor satisfacción del cliente, con la más alta productividad, logrando la máxima rentabilidad, con los mayores CMD posibles, acercándose a los estándares internacionales, etc.; en síntesis es la medición del éxito integral de alcanzar una meta (Gutiérrez Mora, 2017, pág. 208).

2.1.10 Mejoramiento Continuo. Consiste en tratar de optimizar el uso de los factores básicos de producción y mantenimiento a través del análisis permanente de actividades, procesos y macro-procesos; con el fin de eliminar tiempos de demora, controlar y erradicar fallas, reducir costos, elevar niveles de servicio, mejorar la productividad, incrementar la rentabilidad y aumentar la competitividad de la empresa, sobre todo en las áreas de mantenimiento, calidad y producción (Hernández, 2007).

2.1.11 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

Entre la información que se debe manejar en tiempo real desde el inicio, sobresalen algunos tópicos como:

- Registro de todos los equipos, partes y componentes, al menos hasta tres niveles.
- Generación y control de todas las órdenes de trabajo.

- Desarrollo de solicitudes de trabajos de mantenimientos tanto por usuarios de producción como por parte de cualquier funcionario de la empresa con rangos de validación.
- Planes de mantenimiento de corto, mediano y largo plazo.
- Inventarios y gestión de repuestos e insumos.
- Históricos de consumos, de reparaciones y cambios.
- Solicitudes automáticas de compra cuando se rompa el inventario mínimo, de cualquier repuesto o insumo.
- Salarios e historia de todos los empleados y trabajadores del área.
- Costos de todos los recursos de mantenimiento y producción.
- Costos fijos, variables, financieros y de no confiabilidad de todas las órdenes de trabajo y equipos.
- Costos de operación, de sustitución, de alistamiento y de mantenimiento de equipos, entre otros.
- Índices, rendimientos e indicadores propios o/e internacionales de mantenimiento, operación o ingeniería de fábricas, entre otros.
- Fácil comunicación con el sistema central de información, con otros Software de la compañía o de la organización.
- Bases de datos de todos los tópicos señalados.
- Pronósticos de datos, tiempos, repuestos, materias primas o insumos.
- Registro de todos los análisis de fallas, su proceso evolutivo, sus avances y toda la información conexas pertinente.
- Sistemas de cálculo RPN, CMD, TPM, RCM, etc.

- Sistemas de administración, registro, evaluación y gestión de proveedores y de terceros en la operación y gestión de mantenimiento y producción.
- Cualquier otro relevante de la empresa en particular (Gutiérrez Mora, 2017, págs. 199, 200).

2.1.12 Lubricación, engrase y aceites. La reducción de la fricción y del desgaste en las máquinas, la eliminación del calor y el arrastre de impurezas son algunos de los beneficios que tiene un adecuado manejo y operación logística de lubricantes, aceites y grasas en la función de mantenimiento y operación en las empresas. La tribología es una ciencia que apoya el desarrollo de planes preventivos sobre las formas de evitar la fricción y el desgaste. Entre los tipos de fricción, aparecen: deslizante, giratoria o rodante, fluida, etcétera. Entre los tipos de lubricantes se pueden mencionar de acuerdo a su origen: animales, vegetales, minerales, sintéticos, etcétera. De acuerdo a la consistencia y su densidad, los lubricantes se pueden clasificar en: líquidos, semisólidos y sólidos. Entre las características más relevantes de los lubricantes sobresalen: viscosidad, punto de inflamación, punto de combustión, punto de goteo, resistencia a la oxidación, resistencia a la emulsificación, etcétera (Gutiérrez Mora, 2017, pág. 281).

2.2 Enfoque legal.

Norma Técnica Colombiana NTC 3729

Tipología vehicular. Ambulancias de transporte terrestre

norma Técnica Colombiana NTC ISO 9001

Infraestructura: La organización debe determinar, proporcionar y mantener la infraestructura necesaria para lograr la conformidad con los requisitos del producto. La infraestructura incluye, cuando sea aplicable:

- A. edificios, espacio de trabajo y servicios asociados,
- B. equipo para los procesos, (tanto hardware como software), y
- C. servicios de apoyo tales (como transporte o comunicación).

Norma Técnica Colombiana NTC-OHSAS 18001

Control operacional. La organización debe determinar aquellas operaciones y actividades asociadas con el (los) peligro(s) identificado(s), en donde la implementación de los controles es necesaria para gestionar el (los) riesgo(s) de S y SO.

Debe incluir la gestión del cambio (4.3.1). Para aquellas operaciones y actividades, la organización debe implementar y mantener:

- A. los controles operacionales que sean aplicables a la organización y a sus actividades; la organización debe integrar estos controles operacionales a su sistema general de S y SO;
- B. los controles relacionados con mercancías, equipos y servicios comprados;
- C. los controles relacionados con contratistas y visitantes en el lugar de trabajo;
- D. procedimientos documentados para cubrir situaciones en las que su ausencia podría conducir a desviaciones de la política y objetivos de S y SO;
- E. los criterios de operación estipulados, en donde su ausencia podría conducir a desviaciones de la política y objetivos de S y SO.

Norma Técnica Colombiana GTC 6

Seguridad de funcionamiento y calidad de servicio y mantenimiento. Esta guía tiene por objeto establecer las definiciones que se utilizan en el área de mantenimiento en plantas industriales y en empresas de servicios.

Capítulo 3. Cumplimiento del trabajo

3.1 Presentación de resultados.

3.1.1 Cumplimiento del objetivo específico 1. Identificar los vehículos de transporte asistencial del H.E.Q.C. para el sistema de información y Gestión de Mantenimiento, por medio de catálogos, manuales, y consultas.

En primer lugar procedimos recorrer el parque automotor para conocer los vehículos, taller y repuestos en stock de la bodega, observación del posible estado de cada ambulancia, orden dentro del parque automotor, y disponibilidad de los automotores. Consiguiente se dio al practicante universitario por parte del coordinador de mantenimiento la información de cada automotor.

La información de los automotores se obtiene por medio de recorridos en el parque automotor, donde se hace la recolecta de datos técnico en cada sistema asociado, se tiene en cuenta las especificaciones funcionales como las características técnicas de los automotores, esta información se registra en planillas y fotografías para luego ser organizadas, para entender el proceso, y llevar un registro acorde a cada intervención que se hace a los sistema que conforma los automotores.

Para el cumplimiento del objetivo específico 1 se realizan las siguientes actividades.

3.1.1.1 Realizar un inventario de los automotores, con su respectiva codificación clasificándolos por sistema asociado o subproceso. Para esta actividad conocimos el procedimiento teniendo en cuenta la disponibilidad que estos automotores requieren, y las condiciones en las que se deben encontrar.

En el hospital actualmente cuenta con 14 vehículos encargados del transporte asistencial de urgencias estos automotores deben contar con una disponibilidad las 24 horas del día, los 7 días de la semana, deben estar en óptimas condiciones para cada remisión, los recorridos son a altas velocidades y los kilómetros recorridos dependen a las ciudades que son enviadas.

Tabla 4.

Ambulancias del parque automotor H.E.Q.C.

ITE M	PLACA	MODELO	MARCA	ASIGNACION	TIPO
1	OES 030	2009	MAZDA B26 C47	OCAÑA	AMBULANCIA
2	OES 031	2009	MAZDA B26 C48	HACARI	AMBULANCIA
3	OWG 165	1993	MITSUBICHIL 300	OCAÑA	AMBULANCIA
4	OWG 188	2004	TOYOTA HILUX 4X4	OTARE	AMBULANCIA
5	OJG 337	1999	TOYOTA LAND CRUSE	HACARI	AMBULANCIA
6	ODS 599	2015	RENAULT TRAFIC	OCAÑA	AMBULANCIA
7	ODS 600	2015	RENAULT TRAFIC	OCAÑA	AMBULANCIA
8	ODS 601	2015	RENAULT TRAFIC	OCAÑA	AMBULANCIA
9	ODS 602	2015	CHEVROLET FVR 7790	OCAÑA	UNIDAD MOVIL
10	ODS 603	2015	CHEVROLET D-MAX	TEORAMA	AMBULANCIA
11	ODS 604	2015	CHEVROLET D-MAX	SAN CALIXTO	AMBULANCIA
12	QNA 961	2013	CHEVROLET N300	OCAÑA	BUSETA
13	OXO 043	1996	NISSAN D-21 4X4	OCAÑA	CAMIONETA
14	OHK 618	2002	TOYOTA LAND CRUSER	SAN CALIXTO	AMBULANCIA

Nota: la tabla 4 muestra las ambulancias del parque automotor del E.S.E. Hospital Emiro Quintero Cañizares, así como su placa, modelo, marca y donde está asignada.

Fuente: Pasante parque automotor E.S.E Hospital

La flota de ambulancias del H.E.Q.C. cuenta con un total de 14 automotores de las cuales 5 son para las remisiones que salen de Ocaña hacia otras ciudades, 6 para los municipios de Teorama, San Calixto, Otare y Hacari, 1 la unidad móvil que es la encargada de hacer recorridos en el municipio de Ocaña y veredas cercanas prestando el servicio de médico general, citología y banco de sangre, 1 buseta encargada de transporte de médicos y auxiliares de la unidad móvil y sangre donada, y 1 camioneta con el cargo de transporte del personal de mantenimiento.

Dentro de la información encontramos documentos de gran importancia como hoja de vida de los vehículos, ficha técnica, e historial de mantenimiento, se hizo la organización de estos documentos en orden con carpeta individual para cada vehículo.

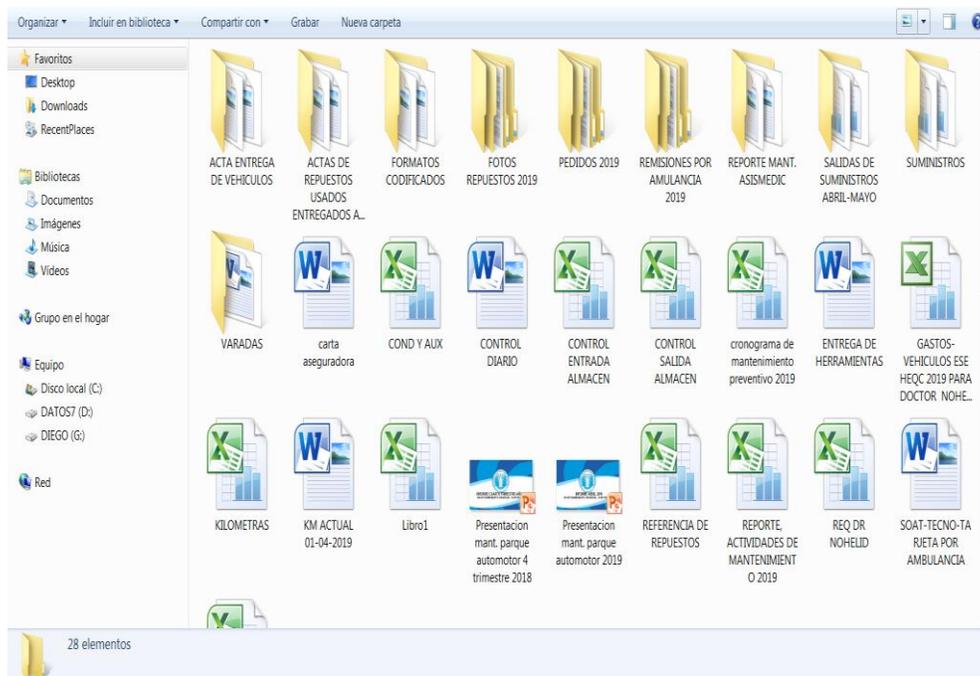


Figura 3. Información sistemática Parque Automotor H.E.Q.C.

Fuente: Parque Automotor H.E.Q.C.

3.1.1.2 *Crear fichas técnicas, y ordenar manuales.* Los vehículos del H.E.Q.C. cuentan con las fichas técnicas, estos formatos son ordenados junto con el historial de mantenimiento que ha requerido dichos vehículos, ya que es de suma importancia al momento de requerir información detallada debido a sus mantenimientos preventivos y correctivos. **(Ver apéndice A)**

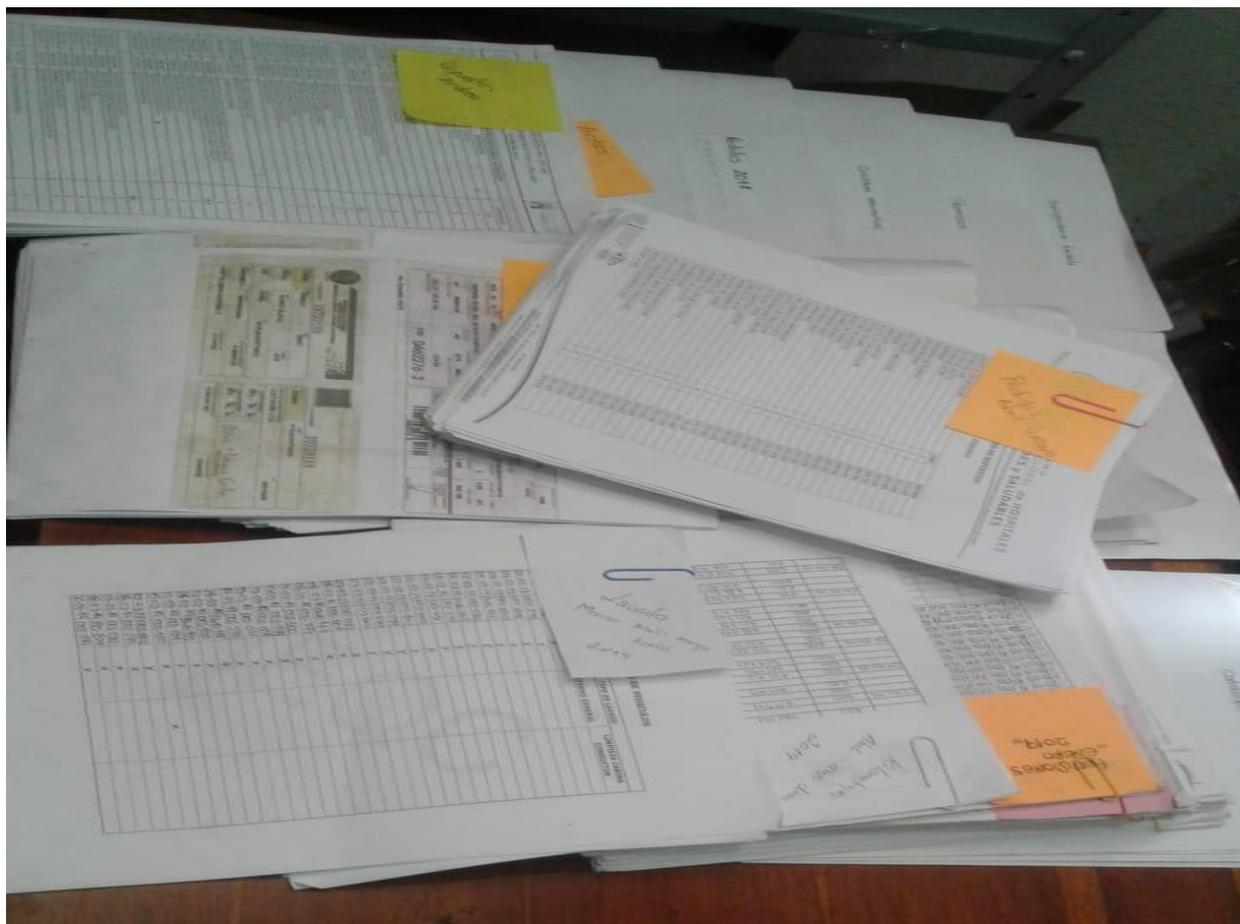


Figura 4. Recopilación de formatos E.S.E Parque Automotor

Fuente: Pasante parque automotor H.E.Q.C.

Organización de los formatos físicos como historiales de mantenimiento, soat, revisión de gases, formatos de alineamiento, ficha técnica etc. Toda la información obtenida fue ordenada y clasificada por vehículo.



Figura 5. Formatos de registro de mantenimiento

Fuente: parque automotor H.E.Q.C.

3.1.1.3 Realizar una descomponetización de los automotores, para conocer las referencias y especificaciones de cada componente. El parque automotor del H.E.Q.C cuenta con 14 vehículos y estos están conformados por numerosos sistemas que aseguran el buen funcionamiento entre estos se resaltan:

Sistema de suspensión, Sistema de dirección, Sistema de frenos, Sistema de inyección, Sistema eléctrico, Sistema de lubricación y Sistema de refrigeración.

Cada uno de estos sistemas forma un papel importante dentro del vehículo cumpliendo objetivos diferentes que hacen que los automotores funcionen correctamente.

	A	D	L	U	E	F
1						
2		ACEITE PARA MOTOR	ELF 5W-40			
3		ACEITE PARA CAJA	DELO 75W-90			
4		FILTRO DE AIRE ACONDICIONADO	RENAULT REF: 7701050319			
5		FILTRO DE ACEITE	RENAULT REF: 8200362442			
6		FILTRO DE A.C.P.M	RENAULT REF: 7701475229			
7		FILTRO DE AIRE ACONDICIONADO	RENAULT REF: 82000490109			
8						
9		KIT CORREA REPARTICION	RENAULT REF: 7701476645			
0		MEDIDOR DE FLUJODE AIRE	RENAULT REF: 8200280060			
1		ELECTROVALVULA TURBO	RENAULT REF: 7700113071			
2		TIJERAS	RENAULT REF: 545058162R			
3		BUJE DE TIJERA DEL MEDIO	RENAULT REF: 8200002869			
4		GUARDAPOLVO	RENAULT REF: 7701209260			
5						
6						
7						
8						
9						
0						
<div style="display: flex; border: 1px solid black; padding: 2px;"> < > RENAULT TRAFIC CHEVROLET FVR CHEVROLET D-MAX TOYOTA LAND CRUSER TOYOTA HILUX MAZDA B26 MITSUBICHI L300 </div>						

Figura 6. Referencias de repuestos de cambio constante

Fuente: Parque Automotor H.E.Q.C

En la figura anterior podemos observar algunas referencias de repuestos que tiene un mayor desgaste y que por el mantenimiento preventivo se deben hacer su respectivo cambio seguido.

3.1.2 Cumplimiento objetivo específico 2. Determinar el sistema de información que permita la ejecución y administración de la Gestión de Mantenimiento de los automotores, por medio de formatos, documentación, software y demás instrumentos.

Para el cumplimiento del objetivo específico 2 se realizan las siguientes actividades.

3.1.2.1 Crear la base de datos para la ejecución del sistema manager de mantenimiento por computador. Para dar cumplimiento al segundo objetivo específico trabaje con Excel creando un software para registro de mantenimiento preventivo y correctivo de cada ambulancia así mismo la entrada y salida de repuestos, esto me permite mantener un registro e historial de cada automotor donde puedo evaluar, analizar, estudiar el funcionamiento del automotor y desgaste de repuestos vs kilometraje recorrido. **(Ver apéndice B)**

La siguiente figura representa el diagrama de flujo del software hecho y programado en Excel mediante macros y tablas dinámicas que me permite llevar un registro diario de mantenimiento, historiales, lubricación, búsqueda rápida de información.

Diagrama de flujo.

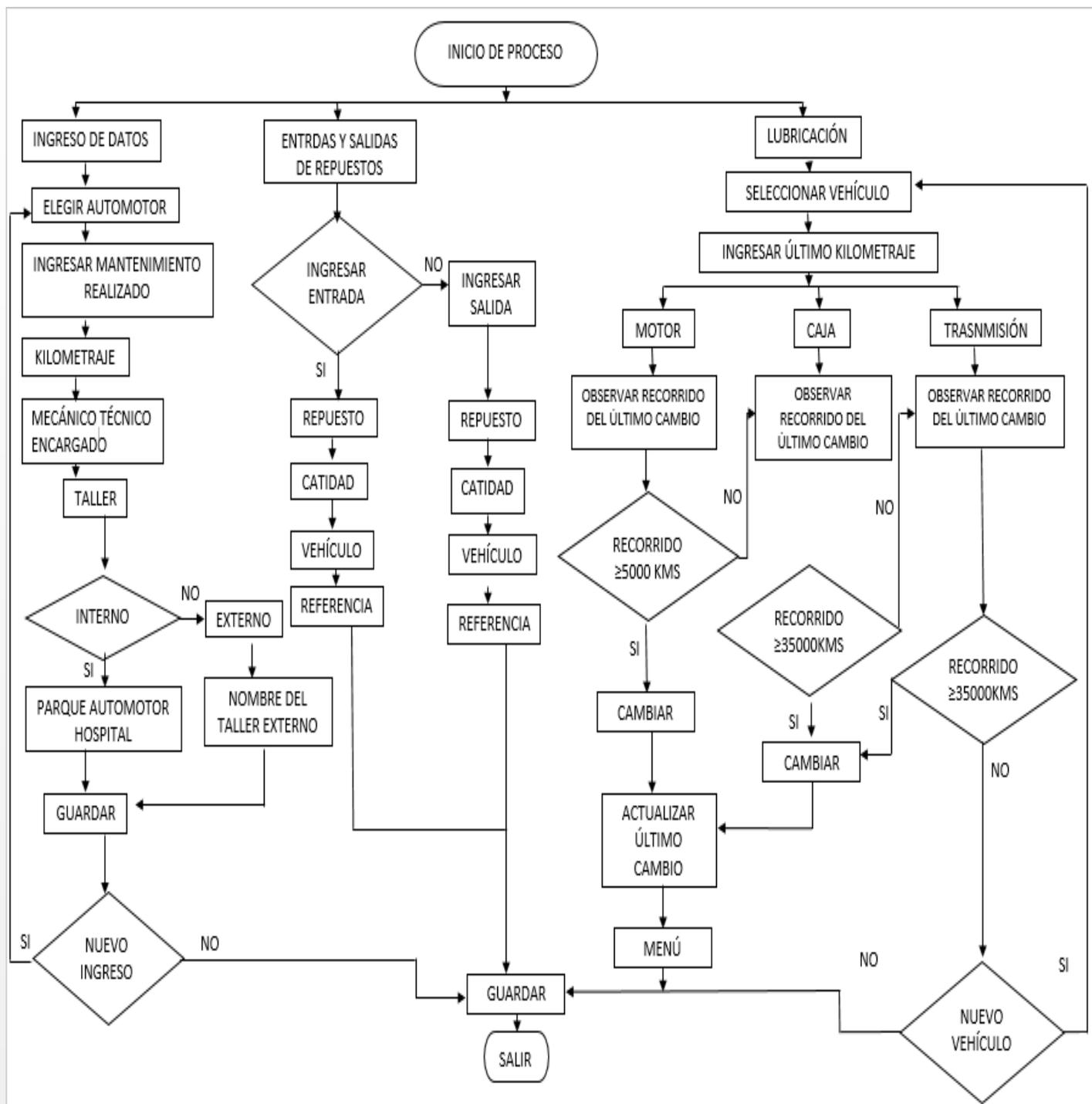


Figura 7. Diagrama de flujo software en Excel

Fuente. Pasante parque automotor E.S.E Hospital

Menú del software en Excel

Programa en Excel donde tenemos las opciones de registro de mantenimiento, entrada y salida de repuestos, historial de mantenimiento, la opción de guardar los registros, encontrar información de cada una de los automotores del hospital.

Fue creado con el propósito de mejorar el sistema de información del hospital ya que no contaba con un programa que me permita llevar un registro bien detallado de cada mantenimiento acorde a su kilometraje.



Figura 8. Menú del programa en Excel programado en macros con VisualBasic

Fuente. Pasante parque automotor E.S.E Hospital

Registro de mantenimiento

El botón registro de mantenimiento, nos arroja una ventana donde guardamos el mantenimiento que se le hace a cada ambulancia y nos guarda la información en otra hoja específica de cada automotor.

Como primer registro debemos ingresar el vehículo al que se le hizo su respectivo mantenimiento, ingresamos el mantenimiento realizado, kilometraje, si fue interno o externo, nombre del taller y quien lo hizo. La fecha está programada para el día que se ingrese el registro.

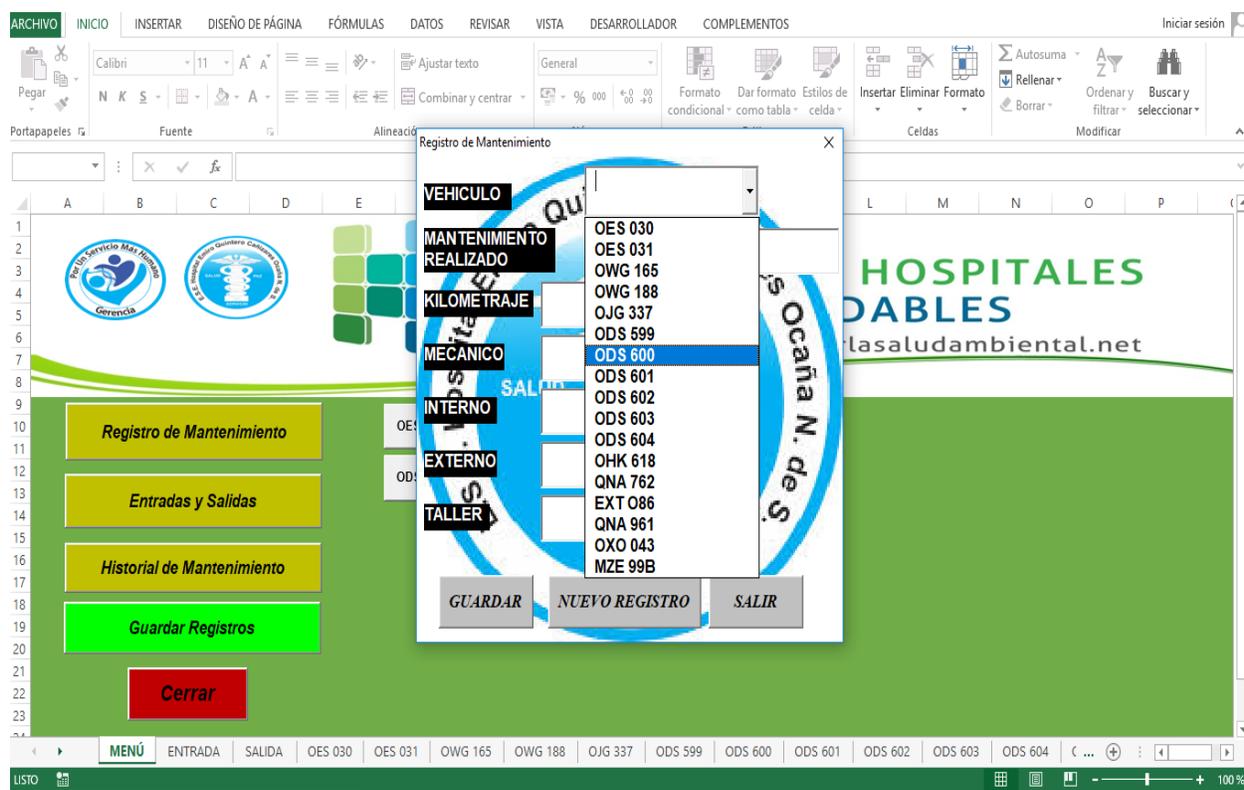


Figura 9. Ventana de registro de mantenimiento realizado

Fuente. Pasante parque automotor E.S.E Hospital

Diseño de ventana Userform, es una opción de macros donde nos permite diseñar ventanas para ejecutarla mediante códigos en Visual Basic creando órdenes para ejecutar en Excel.

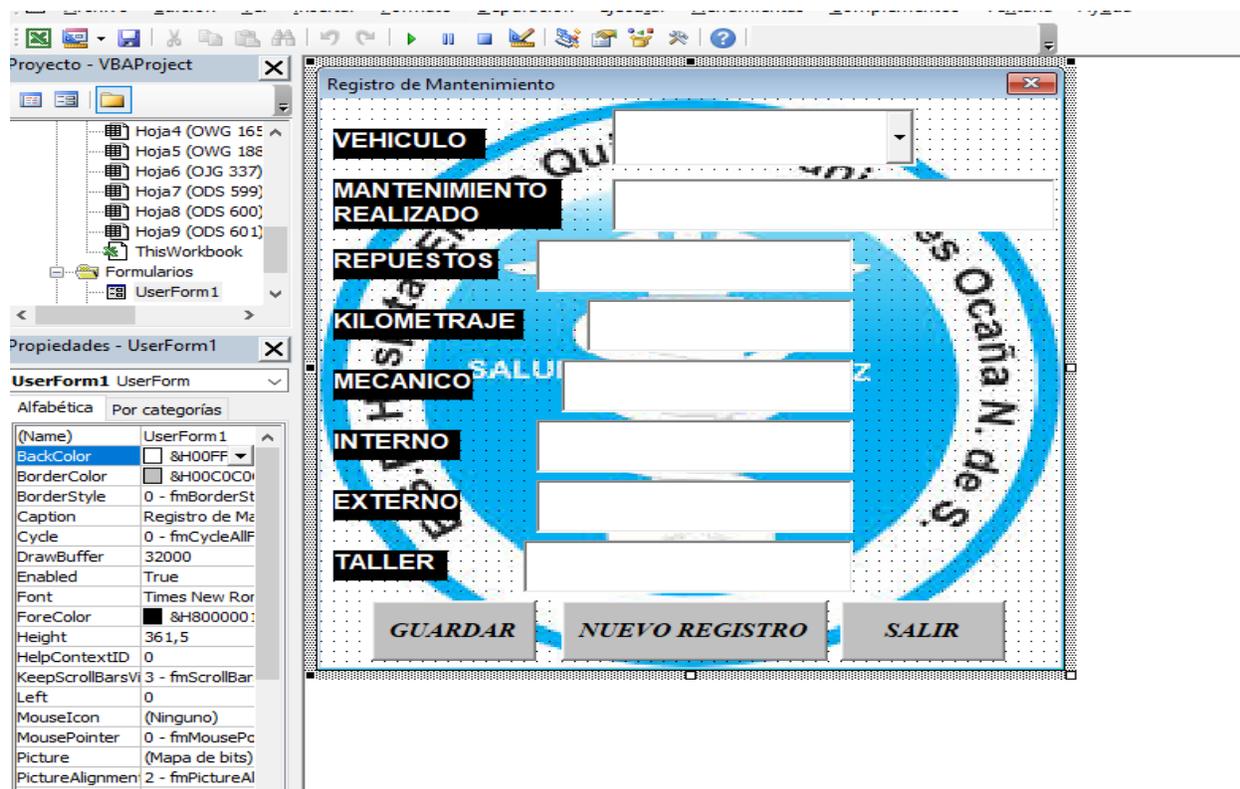


Figura 10. Ventada de registro de mantenimiento diseñada desde UserForm de Excel

Fuente. Pasante parque automotor E.S.E Hospital

Programación de macros en Excel

En las figuras podemos observar una serie de códigos, estos códigos son la programación de la ventana de registros que aparece en la siguiente figura, esta programación se hace mediante Visual Basic.

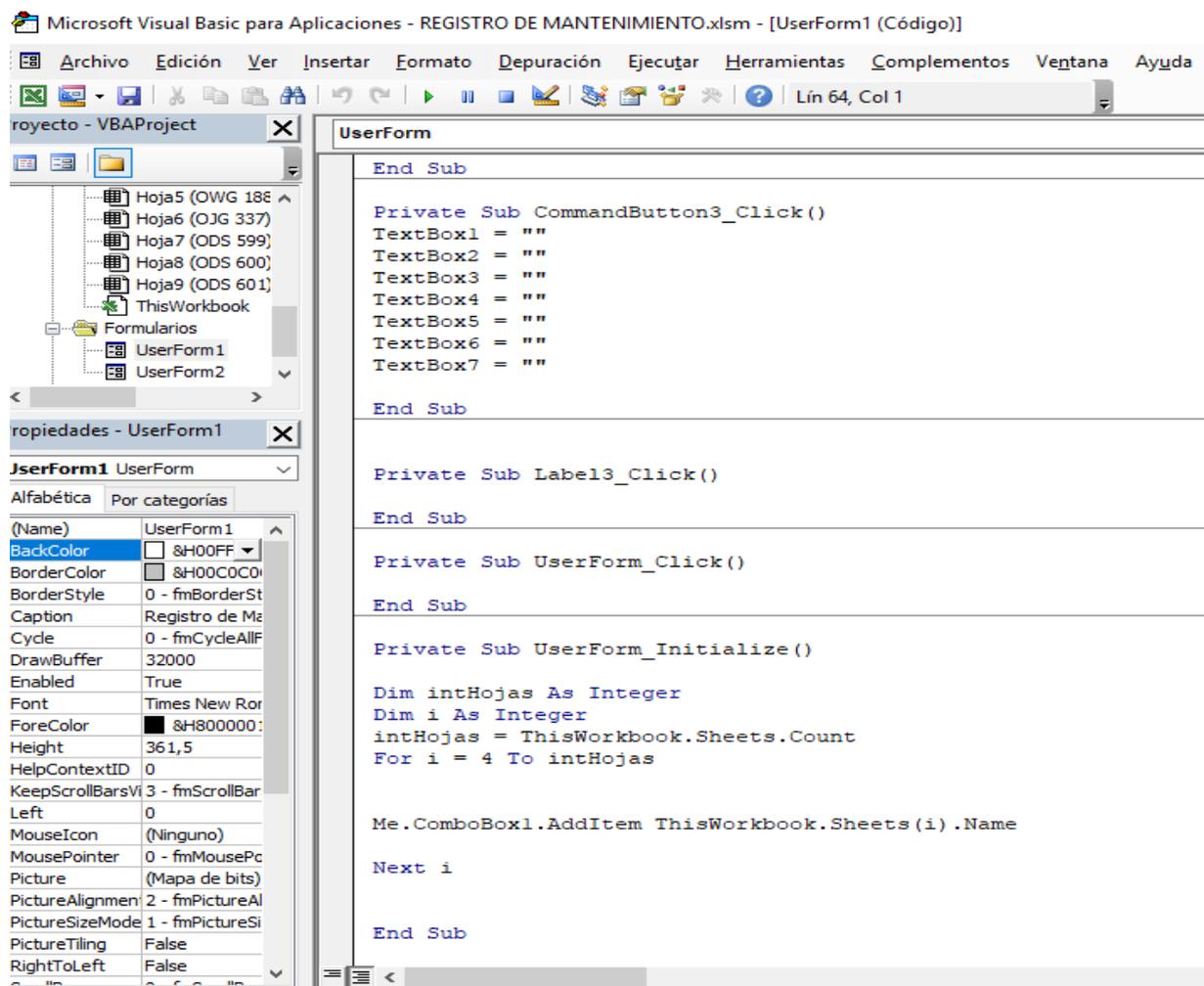


Figura 11. Programación mediante Visual Basic registro de mantenimiento

Fuente. Pasante parque automotor E.S.E Hospital

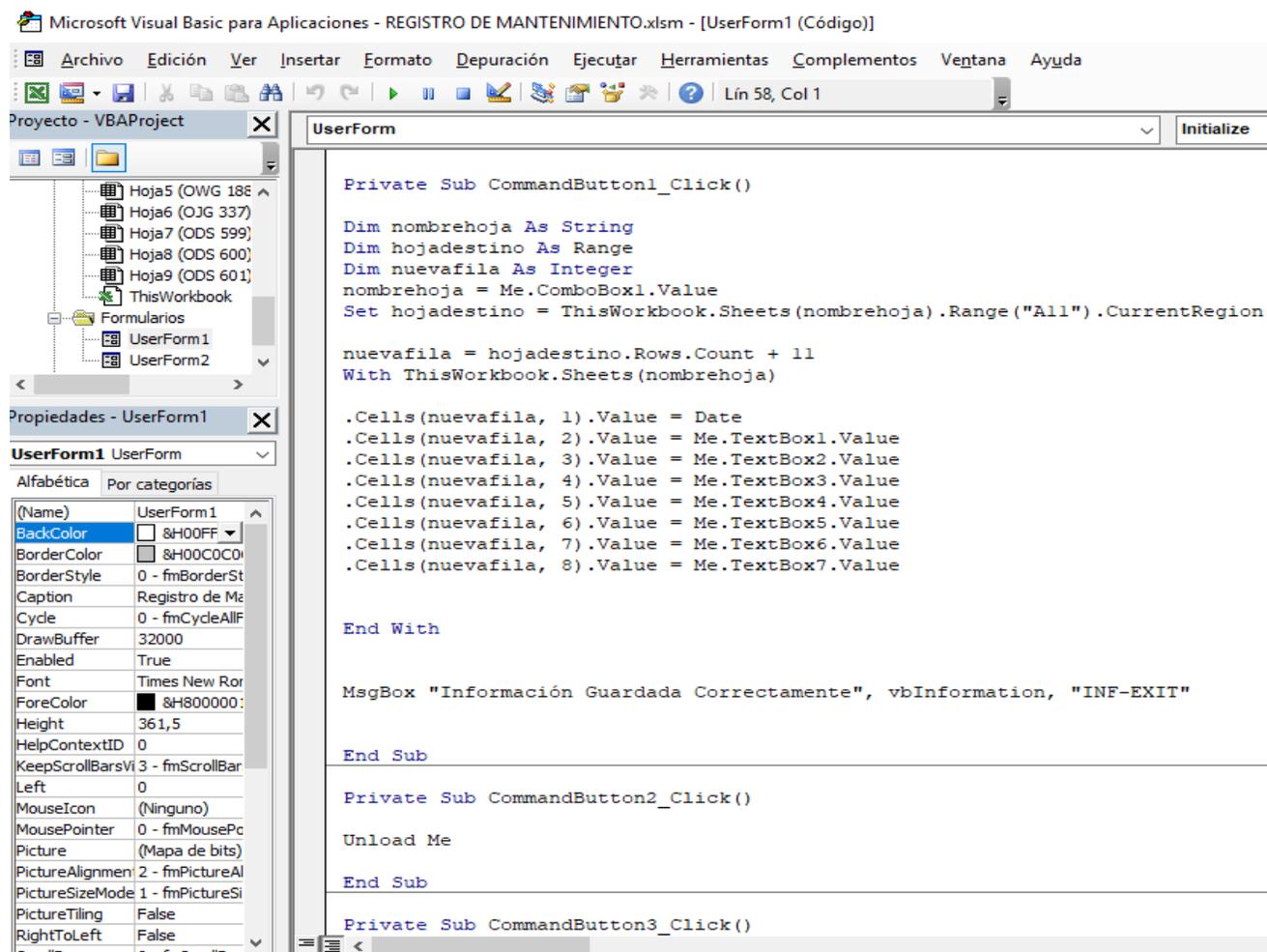


Figura 12. Programación mediante Visual Basic registro de mantenimiento

Fuente. Pasante parque automotor E.S.E Hospital

Ventana de entradas y salidas

Corresponde a una ventana de registros de entradas y salidas de repuestos para las ambulancias, en esta opción podemos llevar un informe detallado de cada ambulancia respecto a la demanda de repuestos, la frecuencia de salida de mismos repuestos, analizar si existen desgastes prematuros para seguir su respectivo procedimiento.

The image shows a software application window titled "REGISTRO ENTRADA/SALIDA DE REPUESTOS". The window is overlaid on a main application interface. The main interface has a green background and contains several yellow buttons: "Registro de Mantenimiento", "Entradas y Salidas", "Historial de Mantenimiento", and "Guardar Registros". There is also a red button labeled "Cerrar". The background also shows some text: "Gerencia", "de HOSPITALES", "UDABLES", and "sporlasaludambiental.net".

The modal window "REGISTRO ENTRADA/SALIDA DE REPUESTOS" has the following fields and buttons:

- ENTRADA/SALIDA:** A dropdown menu with "ENTRADA" selected.
- REPUESTO:** A text input field.
- CANTIDAD:** A text input field.
- VEHICULO:** A text input field.
- SERIAL:** A text input field.
- Buttons:** "GUARDAR", "NUEVO", and "SALIR".

Figura 13. Ventana de Entradas y salidas de repuestos

Fuente. Pasante parque automotor E.S.E Hospital

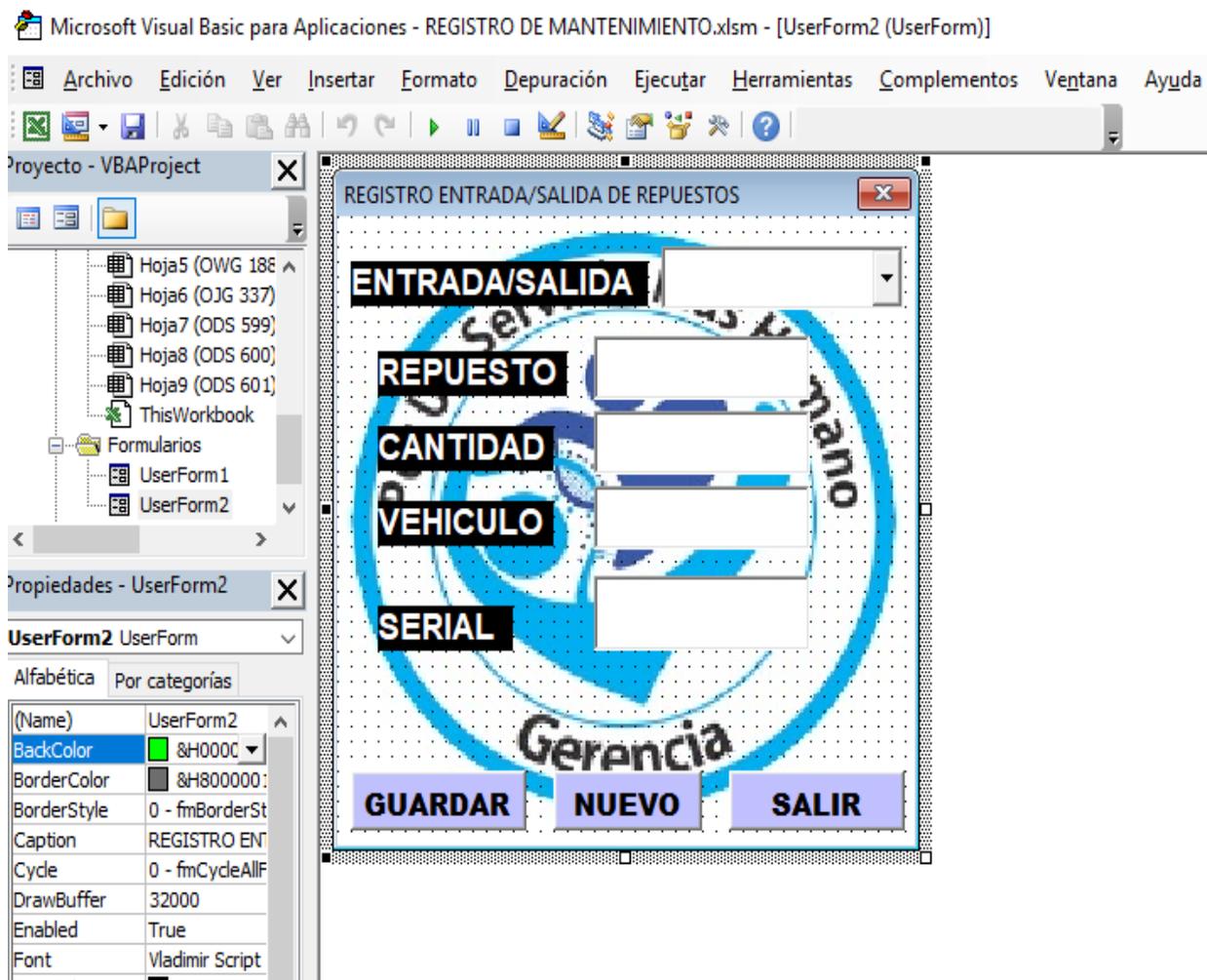


Figura 14. Ventana de entradas y salidas de repuestos, diseñada desde UserForm de Excel

Fuente. Pasante parque automotor E.S.E Hospital

Programación mediante códigos en Excel de las entradas y salidas de repuestos

Nos permite la ejecución de lo que queremos hacer, en este caso llevar un registro de los repuestos que entran y salen del parque automotor.

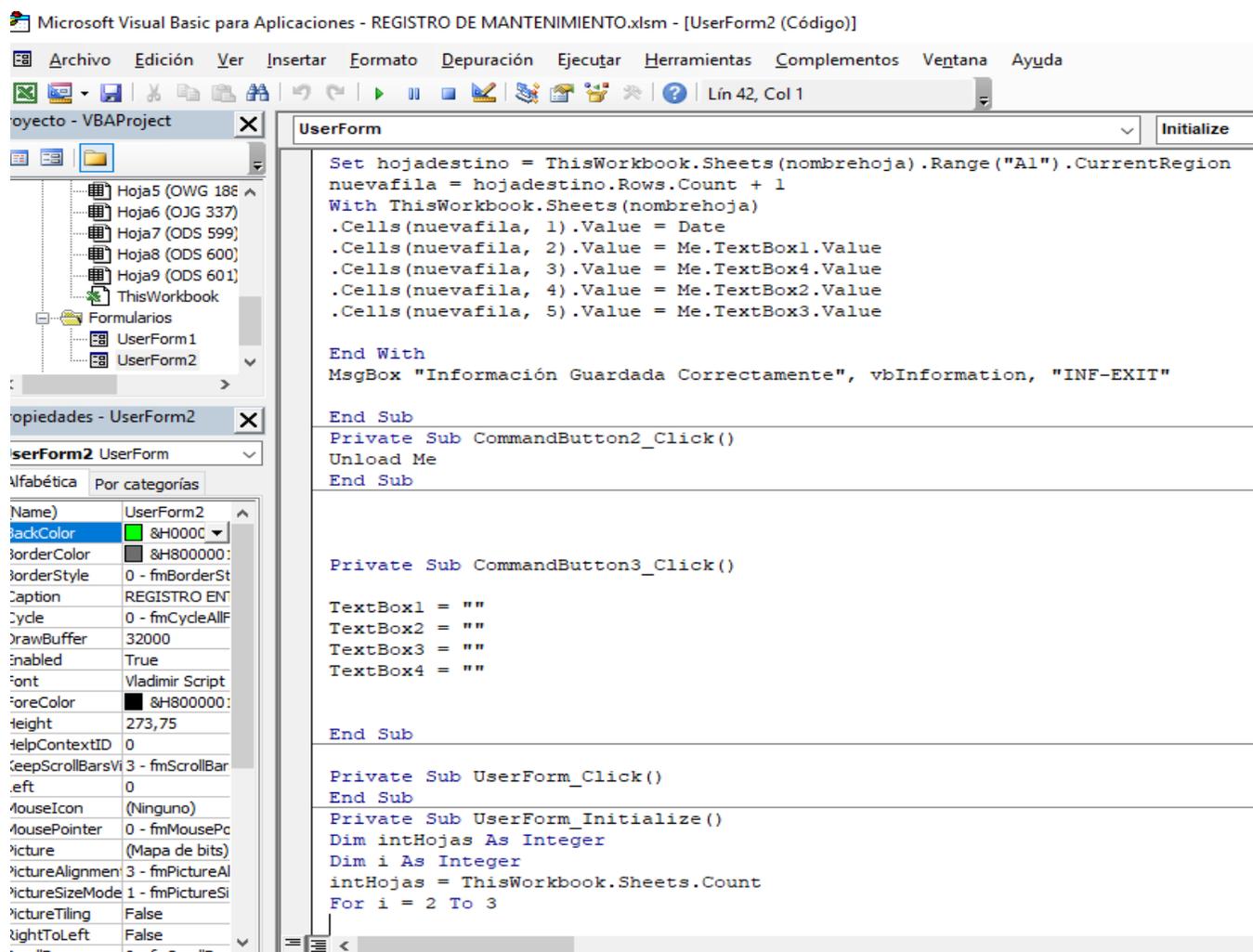


Figura 15. Programación mediante Visual Basic registro de entradas y salidas

Fuente. Pasante parque automotor E.S.E Hospital

3.1.2.2 Crear formatos que permitan la documentación de la gestión de mantenimiento, como: solicitud de trabajo, orden de trabajo, listas de chequeo, rutas de lubricación, historial de actividades.

Estos formatos son de suma importancia para tener una información detallada de cada vehículo, es un sistema que se encarga de identificar el estado de cada vehículo y conocer el automotor más a fondo. **(Ver apéndice C)**

El parque automotor cuenta con ficha técnica, órdenes de trabajo para el mantenimiento preventivo y correctivo, fue necesario crear un formato de chequeo y programa que me permita mantener un historial ya que no se contaba con un historial bien definido de los mantenimientos requeridos de estos vehículos.

A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	RENAUL TRAFIC	KM ULTIMO CAMBIO	KM PROXIMO CAMBIO	KM ACTUAL	ESTADO	KM DISPONIBLES		
2								
3		CAMBIO DE ACEITE Y FILTROS	451623	456623	455690	BUENO	933	
4	MENÚ							
5								
6		CAMBIO DE VALVULINA	446241	481241	455690	BUENO	25551	
7								
8								
9								
10								
11	FECHA	MANTENIMIENTO REALIZADO	KILOMETRAJE	MECANICO	INTERNO	EXTERNO	TALLER	
12	3 de mayo de 2019	cambio de rodamientos	429766	Alan Camilo	x		Parque Automotor	
13	11 de mayo de 2019	cambio de aceite y filtros (aire, combustible, aceite)	434110	Alan camilo	x		Parque Automotor	
14	13 de mayo de 2019	cambio de pastillas traseras	434790	Alan Camilo	x		Parque automotor	
15	25 de mayo de 2019	cambio de aceite y filtros	439721	Alan Camilo	x		parque automotor	
16	30 de mayo de 2019	cambio de llantas (traseras y delanteras), axiales (izq. y dere.), b	441508	Alan Camilo, Neiron B	x		Paerque Automotor	
17	5 de junio de 2019	cambio de pastillas delanteras y traseras	443007	Alan Camilo	x		Parque Automotor	
18	11 de junio de 2019	cambio de valvulina, aceite y filtros	445812	Neiron Bayona	x		Parque Automotor	
19	12 de junio de 2019	CAMBIO DE BUJE DE TIJERA IZQUIERDO	446241	ALAN CAMILO	X		PARQUE AUTOMOTOR	
20	28 de junio de 2019	CAMBIO DE RODAMIENTO DELANTERO	448584	JULIAN	X		PARQUE AUTOMOTOR	
21	28 de junio de 2019	VACUO DE VALVULA EGR	448584	JULIAN	X		PARQUE AUTOMOTOR	
22	28 de junio de 2019	CAMBIO DE VALINERAS DE LA PLANTA RENAULT TRAFIC	448584	JULIAN	X		PARQUE AUTOMOTOR	
23	28 de junio de 2019	CAMBIO DE BUGES AL ARRANQUE	448584	JULIAN	X		PARQUE AUTOMOTOR	
24	28 de junio de 2019	MANTENIMIENTO AL ARRANQUE Y PLANTA REANAULT TRAFIC	448584	JULIAN	X		PARQUE AUTOMOTOR	
25	28 de junio de 2019	CAMBIO DE CARBONES AL ARRANQUE Y PLANTA REANAULT TRAFI	448584	JULIAN	X		PARQUE AUTOMOTOR	
26	28 de junio de 2019	CAMBIO DE GUAYAS DE LOS CAMBIOS	448584	JULIAN	X		PARQUE AUTOMOTOR	
27	8 de julio de 2019	CAMBIO DE ACEITE Y FILTROS (AIRE, COMBUSTIBLE, ACEITE)	451623	MEIRON LEONARDO	x		PARQUE AUTOMOTOR	

Figura 16. Historial de mantenimiento realizado

Fuente. Pasante parque automotor E.S.E Hospital

En la figura anterior vemos un registro sistemático del mantenimiento realizado así como su lubricación de una de las ambulancias del H.E.Q.C.

NUMERO DE INVENTARIO:		FECHA	
MOTIVO:			
CLASE	MARCA	TIPO	MODELO
CILINDROS		NUMERO DEL MOTOR	NUMERO DE SERIE
LLANTAS		KILOMETRAJE	
MARCA		DERECHA	IZQUIERDA
REFERENCIA		DERECHA	IZQUIERDA
PARTES Y ACCESORIOS		PARTES Y ACCESORIOS	
Cant	Estado	Cant	Estado
B	R	B	R
M	M	M	M
Frente Exterior		Tapa Tanque Gasolina	Tacómetro
Emblemas		Emblemas	Encendedor Cigarrillos
Persianas		Defensa Trasera	Velocímetro
Defensa Delantera		Stops Frenos	Medidor de Gasolina
Cocuyos		Luces de Parqueo	Medidor de Temperatura
Unidades		Tercer Stop	Medidor de Aceite
Direccionales		Direccionales	Herramientas
Interior del Motor		Interior del Vehículo	Gato
Bateria		Consola	Cruceatas
Tapa Radiador		Radio Marca	Pinzas
Tapa Aceite		Guantera	Palancas
Varilla Medidora de Aceite		Seguro Puerta	Destornillador
Correas de Ventilador		Manija Puerta	Estrellas
Pitos		Manija Vidrio	Llaves fijas
Sirenas		Luz Interior	Llave de Expansión
Frente Superior		Cojinería	Móxtas
Vidrio Panorámico		Forros	Alicata
Brazos Limpia Brisas		Tapeles	Hombrosolo
Cuchillas Limpia Brisas		Cenicero	Bujías
Antena Radio		Descansacabezas	Lampara (Pilas o Conexión)
Costado Izquierdo y Derecho		Radio teléfono	Cable de Iniciar
Vidrios Laterales		Intercomunicador	Señales de advertencia de peligro
Manija		Espejo Retrovisor	Triangulos
Cerraduras		Tablero de Controles	Lamparas de Luz Intermitente
Copas Ruedas		Switch Ignición	Tacos para Bloquear Vehículo
Estribos		Interruptor Luces Delanteras	Extintor
Derecho		Interruptor Luces Parqueo	Otros
Izquierdo		Interruptor Direccionales	SI
Costado Traseros		Pito	NO
Reversos		Interruptor Sirena	Tarjeta de Propiedad Fotocopia
Vidrios Traseros		Calefacción	SDAT
OBSERVACIONES:			Certificado de Gases
			Manual de Vehículo
			Botiquín
Entregado por:		Recibido por:	

Figura 17. Formato de chequeo de las ambulancias del H.E.Q.C.

Fuente: Pasante parque automotor H.E.Q.C

Todos los vehículos cuentan con su respectiva ficha técnica donde conocemos las características de los vehículos.


 Miembro de la
**Red GLOBAL de HOSPITALES
 VERDES y SALUDABLES**
 www.hospitalesporlasaludambiental.net

HOSPITAL EMIRO QUINTERO CAÑIZARES			
PARQUE AUTOMOTOR	Categoría del vehículo LIVIANO	Ficha No. 010	
FICHA DE ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL PARQUE AUTOMOTOR			
			
DATOS DEL VEICULO			Código interno
			H02
INFORMACION BASICA			
Marca	Renault Trafic	Sistema/combustible	A.C.P.M
Clase	Camioneta	Año compra	2015
Tipo	Panel	Kilometraje a la fecha	255056 06/2017
Modelo	2015		
Cilindrada	1995		
IDENTIFICACION Y REGISTRO LEGAL AUTOMOTRIZ		INFORMACION MECANICA	
Placa	ODS 600	Estado General	BIEN
No. Motor	M9RM786C204951	Tipo transmisión	Mecanica
No. Chasis	VFIFLBUDCFY749733	No. Ejes	2
INFORMACION ESPECIAL		No. Ruedas	4
		Dimensiones	
Servicio	OFICIAL	Potencia (HP@rpm)	100@3500
Tipo	Ambulancia T.A.B	Torque (kg.m@rpm)	24.5@2000
Asignada a	Ocaña	Cod. Neumáticos	205/65 R16
Catalogo disponible	NO		
Manual de usuario disponible	SI		
OBSERVACIONES			

NIT. 890501408-1
 Calle 7 No 29 - 144 Barrio La Primavera PBX (097) 5636330 - Fax 5611435
 Urgencias 5611940 E-mail: gdocumental@hospitaleqc.gov.co Web: www.hospitaleqc.gov.co
 Ocaña, Norte de Santander

Figura 18. Ficha técnica de la ambulancia Renault Trafic ODS 600

Fuente. Parque automotor H.E.Q.C

TPM es una metodología de mejora que permite asegurar la disponibilidad y confiabilidad prevista de las operaciones, de los equipos, y del sistema, mediante la aplicación de los conceptos de prevención, cero defectos, cero accidentes, y participación total de las personas.

Cuando se hace referencia a la participación total, esto quiere decir que las actividades de mantenimiento preventivo tradicional, pueden efectuarse no solo por parte del personal de mantenimiento, sino también por el personal de producción, un personal capacitado y polivalente.

En el Hospital Emiro Quintero Cañizares se desea aplicar el método de mantenimiento productivo total TPM¹ ya que cuyo objetivo dentro de la empresa es eliminar los tiempos sin producción debidas al estado de los automotores, o en otras palabras, mantener los equipos en disposición para producir a su capacidad máxima, sin paradas no programadas.

El TPM enfatiza en el mantenimiento preventivo, de esta manera procura mejorar la eficacia y eficiencia del mantenimiento enfocando sus objetivos hacia la mejora de la eficiencia de los equipos y las operaciones mediante la reducción de fallas, no conformidades, tiempos de cambio, y se relaciona, de igual forma, con actividades de orden y limpieza. Actividades en las que se involucra al personal de producción, con el propósito de aumentar las probabilidades de mantenimiento del entorno limpio y ordenado, como requisitos previos de la eficiencia del sistema. Además, el TPM presenta las siguientes ventajas:

Mejoramiento de la calidad: Los equipos en buen estado producen menos unidades no conformes.

¹ Mantenimiento productivo total

Mejoramiento de la productividad: Mediante el aumento del tiempo disponible.

Flujos de producción continuos: El balance y la continuidad del sistema no solo benefician a la organización en función a la disponibilidad del tiempo, sino también reduce la incertidumbre de la planeación.

Aprovechamiento del capital humano.

Reducción de gastos de mantenimiento correctivo: Las averías son menores, así mismo se reduce el rubro de compras urgentes.

Reducción de costos operativos.

El hospital requiere que los vehículos encargados de las remisiones estén en óptimas condiciones, con un mantenimiento preventivo bien estructurado buscando eliminar el mantenimiento correctivo. Esto se lleva a cabo con la ayuda de todo el personal que forma parte del parque automotor trabajando por el buen funcionamiento de los vehículos para una disponibilidad total de cuando se requiera.

Capítulo 4. Diagnóstico final

El Hospital Emiro Quintero Cañizares cuenta con un sistema de información que utilizándolo de forma adecuada facilita la gestión de mantenimiento. Aumentando la disponibilidad, confiabilidad y mantenibilidad de la flota de ambulancias.

Con la mejora del sistema de información para gestión de mantenimiento del hospital finalmente queda acto para desarrollo de mantenimiento de los automotores, este puede ser sometido a cambios con el objetivo de la mejora continua del plan de mantenimiento.

Llevando un registro diario y toma de datos actualizados de los automotores se garantizan los aportes del pasante a la empresa el satisfactorio resultado en cuanto al sistema de información para gestión de mantenimiento.

Por parte del pasante apporto su conocimiento adquirido en el transcurso de la carrera en la U.F.P.S. Ocaña, dejando el trabajo desarrollado durante el tiempo de tesis a la empresa, prestando sus servicios con humildad y respeto.

Capítulo 5. Conclusiones

En el Hospital E.Q.C se cuenta con la Identificación de cada automotor, e información detallada de cada uno de ellos como lo son: hojas de vida, ficha técnica, órdenes de trabajo, historial de mantenimiento, el estado en que se encuentran y disponibilidad de cada una de ellas.

Se cuenta con un programa para Mejoramiento del sistema de información donde permita la ejecución y administración de la Gestión de Mantenimiento de los automotores, y formatos para el control de mantenimiento.

La táctica de mantenimiento establecida, permite una óptima disponibilidad con los vehículos en excelentes condiciones, el TPM involucra a todo el personal a trabajar con un mismo objetivo aportando para al mantenimiento de los vehículos.

Capítulo 6. Recomendaciones

Mantener los documentos, formatos, software actualizados acorde a los kilometrajes de cada automotor.

Control de vehículos particulares al parque automotor del hospital.

Revisión diaria de cada ambulancia para descartar posibles fallas u ajustes

Mantener repuestos que salen con mayor frecuencia en stock, para que al momento de cambiarlos ahorren tiempo, esto mejora la disponibilidad de las ambulancias.

Contar con una mayor iluminación o pintar con un color claro que refracte la luz.

Referencias

De Miguel, F. (1990). *Introducción a la Gestión "Management"*.

Francisco, R. S. (2003). *Mantenimiento Total de la Producción*. Madrid: Confemetal
Fundación.

Gonzales, R. (2004). *Principios de mantenimiento*. Universidad Industrial de Santander.

Gutiérrez Mora, A. (2017). *Mantenimiento Industrial Efectivo*. Medellín: COLDI LTDA.

Hernández, B. L. (20 de julio de 2007). Opiniones y conceptos especiales sobre mantenimiento
avanzado. (E. e. IPEMAN, Entrevistador)

Javier, F., & Luis, P. (1990). *Organización de Mantenimiento en Centros Sanitarios*.

Joel, N. (1995). *Fiabilidad*. Madrid: ISDEFE.

John, C. R. (19 de Diciembre de 2008). *Efectividad en el mantenimiento*. Obtenido de
www.reliabilityweb.com/art04/chute.pdf.

Lorick, H., & Stive, V. (1998). *Infrastructure Maintenance System*.

Ramachandra, & Ramakumar. (1996). *Engineering Reliability. Fundamentals and
Applications*. New Jersey: Prentice-Hall Professional Technical.

Santiago, G. (2003). *Organizacion y Gestion Integral de Mantenimiento*.

Apéndices

Apéndice A. Formato modelo de la ficha técnica de cada ambulancia

HOSPITAL EMIRO QUINTERO CANIZARES			
PARQUE AUTOMOTOR		Categoría del vehículo	Ficha No. 001
FICHA DE ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL PARQUE AUTOMOTOR			
DATOS DEL VEICULO			Código interno
INFORMACION BASICA			
Marca		Tipo/combus	
Clase		Año compra	
Tipo		Kilometraje a la fecha	
Modelo			
Cilindrada			
IDENTIFICACION Y REGISTRO LEGAL AUTOMOTRIZ		INFORMACION MECANICA	
Placa		Estado General	
No. Motor		Tipo transmisión	
No. Chasis		No. Ejes	
INFORMACION ESPECIAL		No. Ruedas	
Servicio		Dimensiones	
Tipo			
Asignada a		Potencia	
Catalogo disponible		Torque	
Manual de usuario disponible		Cod. Neumáticos	
OBSERVACIONES			

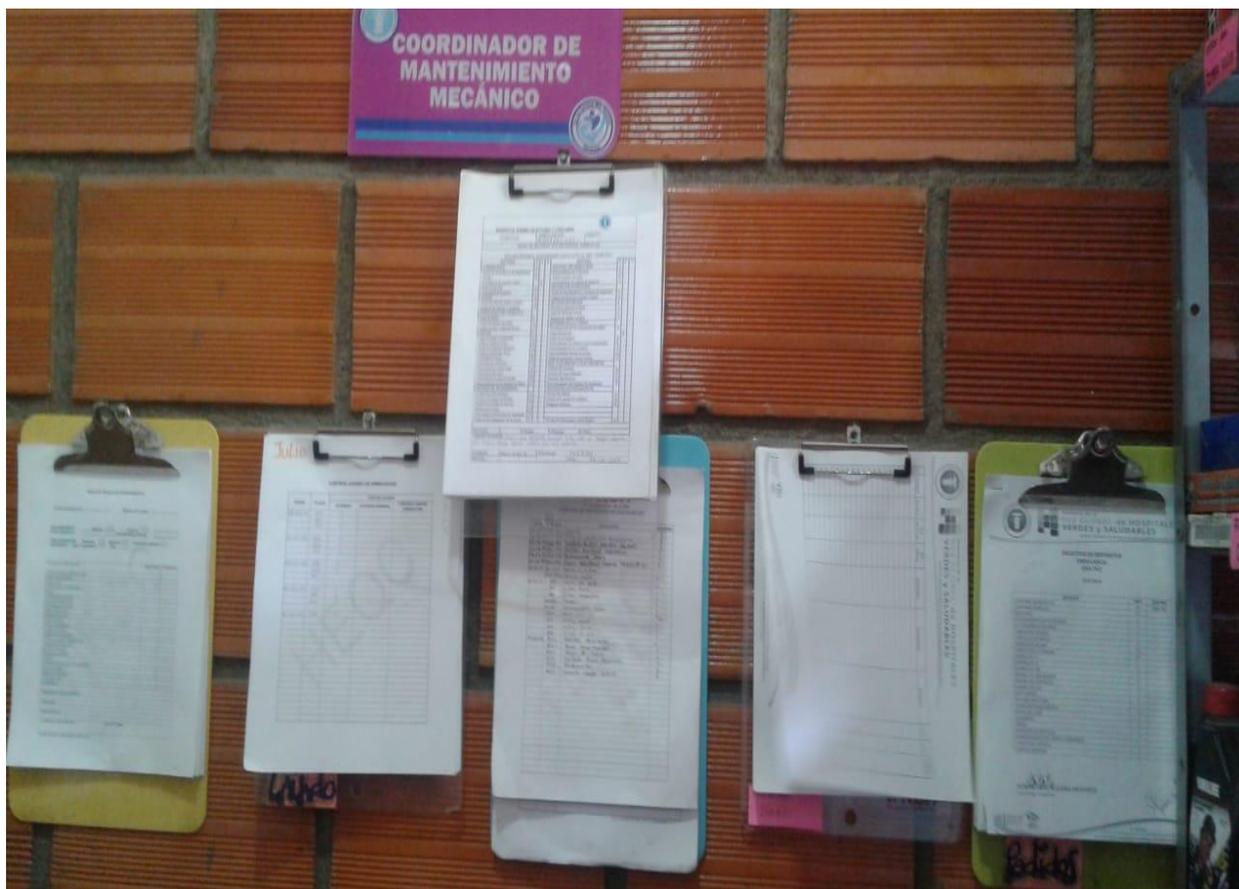
Fuente: Parque automotor H.E.Q.E.

Apéndice B. Registro de mantenimiento del vehículo OES 030 H.E.Q.C. mediante el programa creado en Excel.

MAZDA B26 C47							
A	B	C	D	E	F	G	
1	MAZDA B26 C47	KM ULTIMO CAMBIO	KM PROXIMO CAMBIO	KM ACTUAL	ESTADO	KM DISPONIBLES	
2							
3	CAMBIO DE ACEITE Y FILTROS	479840	484840	482767	BUENO	2073	
4							
5							
6	MENÚ	CAMBIO DE VALVULINA	463842	498842	482767	BUENO	
7						16075	
8							
9							
10							
11	FECHA	MANTENIMIENTO REALIZADO	KILOMETRAJE	MECANICO	INTERNO	EXTERNO	TALLER
12	2 de mayo de 2019	Cambio de Retenedores		Alan	X		Parque Automotor
13	8 de mayo de 2019	cambio de manguera de gasolina	463628	Alan	x		Parque Automotor
14	8 de mayo de 2019	cambio de aceite y filtros (aire, combustible, aceite)	463628	Alan Camilo	x		Parque Automotor
15	8 de mayo de 2019	reconstruccion diafragma de luces de parqueo	463628	Julian		x	Julian
16	13 de mayo de 2019	arreglo de exploradoras	463628	Alan Camilo	x		Parque Automotor
17	16 de mayo de 2019	ina susp. munecos de barra estabilizadora, pastillas, retenedores	463842	Alan Camilo	x		Parque Automotor
18	25 de mayo de 2019	cambio de rodamientos	463842	Julian		x	Julian
19	30 de mayo de 2019	cambio de rodamientos delanteros y chaveta del eje	466585	Alan Camilo	x		Parque automotor
20	11 de junio de 2019	cambio de aceite y filtros	469541	Alan Camilo	x		Parque Automotor
21	15 de junio de 2019	PASTILLAS DELANTERAS	471213	NEIRON BAYONA	X		PARQUE AUTOMOTOR
22	21 de junio de 2019	TRASERAS, BUJES Y ABRAZADERAS DE LA BARRA ESTABILIZADORA	473358	NEIRON BAYONA	X		PARQUE AUTOMOTOR
23	25 de junio de 2019	CAMBIO DE ACEITE Y FILTROS (AIRE, COMBUSTIBLE, ACEITE)	474652	NEIRON BAYONA	X		PARQUE AUTOMOTOR
24	3 de julio de 2019	CAMBIO DE VALVULINA TRANSMISION	477226	NEIRON LEONARDO	X		PARQUE AUTOMOTOR
25	3 de julio de 2019	MIENTO, CHAVETA Y RETENEDOR EXTERNO DE LA LLANTA TRASERA	477226	NEIRON LEONARDO	X		PARQUE AUTOMOTOR
26	3 de julio de 2019	LLANTAS DELANTERAS	477226	ALAN CAMILO	X		PARQUE AUTOMOTOR
27	4 de julio de 2019	CAMBIO DE PASTILLAS DELANTERAS. ROSTER		ALAN CAMILO	X		PARQUE AUTOMOTOR

Fuente: pasante parque automotor H.E.Q.E.

Apéndice C. Formatos para la toma de datos de los vehículos del parque automotor del hospital.



Fuente: Parque automotor H.E.Q.E.