



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

CARRERA DE INFORMÁTICA

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO EN INFORMÁTICA**

MODALIDAD: SISTEMATIZACIÓN DE EXPERIENCIAS

TEMA:

**SISTEMA WEB DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO VEHICULAR
AL PARQUE AUTOMOTOR DEL GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN
BOLÍVAR**

AUTORES:

**KAREN GEOVANNA MENDOZA MURILLO
TITO RAFAEL RENGIFO SANCLEMENTE**

AUTORES:

ING. ADRIÁN HERÁCLITO ALCÍVAR SANTANDER, MGTR

CALCETA, NOVIEMBRE 2018

DERECHOS DE AUTORÍA

Karen Geovanna Mendoza Murillo y Tito Rafael Rengifo Sanclemente, declaran bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos los derechos de propiedad intelectual a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual y su reglamento.

.....
KAREN G. MENDOZA MURILLO

.....
TITO R. RENGIFO SANCLEMENTE

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Adrián Heráclito Alcívar Santander, certifica haber tutelado el trabajo de titulación **SISTEMA WEB DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO VEHICULAR AL PARQUE AUTOMOTOR DEL GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN BOLÍVAR**, que ha sido desarrollado por Karen Geovanna Mendoza Murillo y Tito Rafael Rengifo Sanclemente, previa la obtención del título de Ingeniero en Informática, de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE TITULACIÓN ESPECIAL DE PROGRAMAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

.....
ING. ADRIÁN HERÁCLITO ALCÍVAR SANTANDER, MGTR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaran que han **APROBADO** el trabajo de titulación **SISTEMA WEB DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO VEHICULAR AL PARQUE AUTOMOTOR DEL GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN BOLÍVAR**, que ha sido propuesto, desarrollado y sustentado por Karen Geovanna Mendoza Murillo y Tito Rafael Rengifo Sanclemente, previa la obtención del título de Ingeniero en Informática, de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE TITULACIÓN ESPECIAL DE PROGRAMAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

.....
ING. JORGE A. PÁRRAGA ÁLAVA, Ph.D
MIEMBRO

.....
ING. FERNANDO R. MOREIRA MOREIRA, MBA
MIEMBRO

.....
LIC. JOSÉ G. INTRIAGO CEDEÑO, MG.GE
PRESIDENTE

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, por habernos brindado la oportunidad de forjar día a día nuestros conocimientos;

A nuestros tutores, que supieron inculcar la ciencia de nuestro intelecto;

Al Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Bolívar, ya que nos facilitó el material humano y tecnológico para la realización del presente trabajo de titulación.

Con este trabajo, ponemos a consideración que no pretendemos ser los primeros en jugar con la carta sobre el tapete, ya que lo que nos disponemos a escribir responde a la visión profesional de nuestro objetivo.

LOS AUTORES

DEDICATORIA

A mi familia que siempre me desean el bien y me ayudan anímicamente para superar los obstáculos y me dan su fuerza de voluntad para poder cambiar mi forma de ver las cosas y hacerlas de la mejor manera posible, a los docentes que dedican su esfuerzo constante para que nos forjemos como unos verdaderos profesionales, y está dedicado a mis compañeros, porque me han dado su apoyo diariamente lo cual ha sido fundamental para seguir superándome cada día.

KAREN G. MENDOZA MURILLO

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de titulación a las personas que me apoyaron en toda mi etapa estudiantil, en especial a mis padres y hermanos, que con su dedicación y esfuerzo hicieron que me formara profesionalmente además cada día me alentaron con una palabra de apoyo para seguir y no desistir en el camino. Y aunque no es el fin de la carrera estudiantil, es el fin de una etapa muy importante en la vida.

TITO R. RENGIFO SANCLEMENTE

CONTENIDO

DERECHOS DE AUTORÍA.....	ii
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL	iv
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA	vi
DEDICATORIA	vii
CONTENIDO	viii
CONTENIDO DE CUADROS Y FIGURAS.....	x
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT	xii
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES	1
1.1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTITUCIÓN	1
1.1.1. CONCEJO MUNICIPAL.....	1
1.1.2. ALCALDÍA	1
1.1.3. UNIDAD DE TECNOLOGÍA Y CONTRATACIÓN PÚBLICA	1
1.1.4. UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN DE MAQUINARIAS Y COMBUSTIBLES 2	2
1.2. DESCRIPCIÓN DE LA INTERVENCIÓN.....	3
1.3. OBJETIVOS	5
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	5
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	5
CAPÍTULO II. DESARROLLO METODOLÓGICO DE LA INTERVENCIÓN.....	6
2.1. RECOPIRAR LA INFORMACIÓN REQUERIDA EMPLEANDO EL ESTÁNDAR IEEE 830, PARA LA PLANIFICACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO VEHICULAR	6
2.2. EJECUTAR LA PLANIFICACIÓN DEL SOFTWARE DE GESTIÓN SIGUIENDO LAS ESPECIFICACIONES PROPUESTAS.....	7
2.2.1. FASE 1: PLANIFICACIÓN DE LA ITERACIÓN.....	9
2.2.2. FASE 2: EJECUCIÓN DE LA ITERACIÓN	10
2.2.3. FASE 3: INSPECCIÓN Y ADAPTACIÓN.....	10
2.3. VERIFICAR EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DEL SOFTWARE EMPLEANDO PRUEBAS DE CAJA NEGRA A LOS REQUERIMIENTOS.....	11
2.4. IMPLEMENTAR EL SISTEMA DE GESTIÓN WEB EN EL ÁREA DE UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN DE MAQUINARIA Y COMBUSTIBLE	12
CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA	14

3.1. RECOPIRAR LA INFORMACIÓN REQUERIDA EMPLEANDO EL ESTÁNDAR IEEE 830, PARA LA PLANIFICACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO VEHICULAR	14
3.2. EJECUTAR LA PLANIFICACIÓN DEL SOFTWARE DE GESTIÓN SIGUIENDO LAS ESPECIFICACIONES PROPUESTAS.....	15
3.2.1. FASE 1: PLANIFICACIÓN DE LA ITERACIÓN.....	16
3.2.2. FASE 2: EJECUCIÓN DE LA ITERACIÓN	21
3.2.3. FASE 3: INSPECCIÓN Y ADAPTACIÓN.....	24
3.3. VERIFICAR EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DEL SOFTWARE EMPLEANDO PRUEBAS DE CAJA NEGRA A LOS REQUERIMIENTOS.....	34
3.4. IMPLEMENTAR EL SISTEMA DE GESTIÓN WEB EN LA UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN DE MAQUINARIA Y COMBUSTIBLE	39
CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	40
BIBLIOGRAFÍA.....	42
ANEXOS.....	44

CONTENIDO DE CUADROS Y FIGURAS

FIGURA 2. 1: ROLES Y EVENTOS DE SCRUM.....	9
FIGURA 2. 2: CAJA NEGRA	11
TABLA 3. 1 ROLES Y RESPONSABILIDADES SCRUM	17
TABLA 3. 2 PRODUCT BACKLOG	20
TABLA 3. 3 LISTA DE SPRINTS	21
TABLA 3. 4 SPRINT 1. REGISTRO DEL PERSONAL.....	21
TABLA 3. 5 SPRINT 2. ADMINISTRAR VEHÍCULOS	22
TABLA 3. 6 SPRINT 3. ASIGNAR VEHÍCULOS	22
TABLA 3. 7 SPRINT 4. MANTENIMIENTO VEHÍCULO	23
TABLA 3. 8 SPRINT 5. REPORTE COMBUSTIBLE	24
CUADRO 3. 1. LOGIN	25
CUADRO 3. 2. USUARIOS Y ROLES	26
CUADRO 3. 3 DEPARTAMENTO	26
CUADRO 3. 4 ADMINISTRAR VEHÍCULO.....	27
CUADRO 3. 5 ASIGNACIÓN VEHÍCULOS	27
CUADRO 3. 6. CONTRATO COMBUSTIBLE	28
CUADRO 3. 7. ADMINISTRAR COMBUSTIBLE	29
CUADRO 3. 8 PLANILLA.....	29
CUADRO 3. 9. CHOFERES	30
CUADRO 3. 10. TALLER	30
CUADRO 3. 11 REPUESTOS Y SERVICIOS	31
CUADRO 3. 12 MANTENIMIENTO VEHÍCULO	31
CUADRO 3. 13 CONTRATO DE SERVICIOS.....	32
CUADRO 3. 14. REPORTE GENERAL DEL COMBUSTIBLE	32
CUADRO 3. 15. REPORTE INDIVIDUAL DEL COMBUSTIBLE	33
CUADRO 3. 16. REPORTE GENERAL DE LOS MANTENIMIENTOS.....	33
CUADRO 3. 17. REPORTE INDIVIDUAL DE LOS MANTENIMIENTOS.....	34

RESUMEN

El presente trabajo de titulación tuvo como objetivo principal desarrollar un sistema web de gestión de mantenimiento vehicular al parque automotor del GAD Municipal del cantón Bolívar para el control permanente de sus unidades; para la realización de este objetivo se seleccionó la metodología SCRUM, esta metodología consta de diferentes fases que ayudaron a dar solución a las actividades establecidas, y concluir de manera exitosa con los objetivos específicos planteados. La metodología SCRUM, como parte importante para el desarrollo de este trabajo, consta con tres fases para su desarrollo como: la planificación de la iteración que consistió en realizar una entrevista con el personal encargado de la unidad de administración de maquinaria y combustible y de la unidad de tecnología y contratación pública; fase dos, la ejecución de la iteración, que involucra el desarrollo, el mismo fue estructurado y desarrollado en SQL Management Studio 2012 y Visual Studio 2013 y fase tres: Inspección y adaptación, en esta fase el sistema fue sometido a constantes revisiones por el SCRUM Master para hacer los respectivos cambios. Una vez puesto a prueba el sistema web de gestión de mantenimiento vehicular y haciendo uso de la herramienta de pruebas de caja negra, se concluyó, que el uso del sistema web de gestión vehicular facilitó el manejo y acceso a la información requerida, de esta manera se dio por finalizado el trabajo de titulación de manera satisfactoria y puntualizando todos y cada uno de los requerimientos establecidos por el GAD Municipal del cantón Bolívar.

PALABRAS CLAVE

Aplicación web, historial vehicular, estándar IEEE-830, lenguaje unificado de modelado, lenguaje de consultas estructuradas.

ABSTRACT

The main objective of this degree work was to develop a web system for vehicle maintenance management at the municipal GAD Municipal Park of Bolívar canton for the permanent control of its units; to achieve this objective, the SCRUM methodology was selected, this methodology consists of different phases that helped to solve the established activities, and successfully concluded with the specific objectives set. The SCRUM methodology, as an important part for the development of this work, consists of three phases for its development such as: the planning of the iteration that consisted in conducting an interview with the personnel in charge of the machinery and fuel administration unit and the technology unit and public procurement; phase two, the execution of the iteration, which involves the development, it was structured and developed in SQL Management Studio 2012 and Visual Studio 2013 and phase three: Inspection and adaptation, in this phase the system was subjected to constant revisions by the SCRUM Master to make the respective changes. Once the vehicle maintenance management web system was tested and using the black box testing tool, it was concluded that the use of the vehicle management web system facilitated the management and access to the required information, in this way the degree work was completed in a satisfactory and punctualizing each and every one of the requirements established by the Municipal GAD of Bolívar canton.

KEYWORDS

Web application, vehicle history, IEEE-830 standard, unified modeling language, structured query language.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTITUCIÓN

Según el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Bolívar (2016) la estructura orgánica está dividida de la siguiente manera: Consejo Municipal, Alcaldía, Área de Unidad de Tecnología y Contratación Pública, Área de Unidad de Administración de Maquinarias y Combustibles.

1.1.1. CONCEJO MUNICIPAL

El concejo municipal tiene como misión procurar el bien común local y dentro de éste en forma primordial la atención a las necesidades básicas de la Ciudad, del área urbana y de sus parroquias rurales; para cuyo efecto determinará las políticas para el cumplimiento de los fines de cada área de su administración, tal como lo indica su página oficial.

1.1.2. ALCALDÍA

Como superior jerárquico de la administración municipal tiene como misión dirigir, coordinar y supervisar todas las acciones y procesos de trabajo, asegurando eficiencia y eficacia en las finalidades públicas en beneficio de los clientes internos y externos. Asegurar la gestión organizacional y su orientación hacia enfoques modernos, garantizando el cumplimiento de los objetivos estratégicos, satisfaciendo las demandas.

1.1.3. UNIDAD DE TECNOLOGÍA Y CONTRATACIÓN PÚBLICA

La unidad de tecnología y contratación pública se responsabiliza por acciones administrativas y técnicas, de organización y funcionamiento institucional y se encarga de:

- Efectuar la recepción y control de los equipos informáticos para su reparación o mantenimiento registrando sus características y el motivo de su intervención.
- Realizar operaciones de reparación de los equipos informáticos.
- Realizar copias de respaldo y recuperación de la información de los equipos de computación de propiedad de la institución.

- Cumplir con las normas de seguridad en el puesto de trabajo, anticipándose y previniendo los posibles riesgos personales en los productos, en máquinas o en instalaciones, entre otras.

1.1.4. UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN DE MAQUINARIAS Y COMBUSTIBLES

Esta área del GAD Municipal tiene como misión ejercer el control y supervisión sobre los vehículos, maquinaria y equipos correspondientes al equipo caminero de la institución a base de determinar el uso, distribución, cuidado y registro necesario para su correcta utilización.

El parque automotor consta con 20 vehículos, clasificados de la siguiente manera:

- **Vehículos:** Volqueta N° 04, Volqueta N° 06, Volqueta N° 153, Recolector N° 01, Recolector N° 02, Recolector N° 03, Tanquero, Hidrosuccionador, Camioneta D-max 4x4, Camioneta Doble cabina y Camioneta Nissan
- **Maquinarias:** Tractor camión cama baja, Excavadora, Motoniveladora, Tractor, Rodillo y Mini cargadora.
- **Fluviales:** Gabarra N° 01 y Gabarra N° 02.

Se encarga de:

- Mantener actualizado el inventario de vehículos, equipos y maquinarias.
- Controlar y vigilar el buen uso y mantenimiento del equipo caminero pesado.
- Llevar un control diario de la movilización de los vehículos para que se tomen las acciones necesarias e inmediatas en caso de daños.
- Controlar y supervisar el consumo de combustibles, generando políticas para el efecto.
- Llevar registros actualizados de salidas y entradas de vehículos.
- Proporcionar asistencia técnica en el mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos.

- Participar activamente en la elaboración del Plan Operativo Anual del área a la que pertenece bajo la coordinación del director correspondiente (Mendoza y Zambrano, 2015).

1.2. DESCRIPCIÓN DE LA INTERVENCIÓN

La ESPAE–ESPOL (2017) hace alusión a que la industria de software se ha convertido en uno de los pilares de la economía digital al tener el potencial de generar significativos efectos multiplicadores sobre otras industrias, a través de las mejoras que puede provocar en la productividad y calidad de sus procesos. La continua adopción de tecnologías en todos los ámbitos de la economía ha hecho que la industria de software registre un notable crecimiento y su importancia continúa en alza a partir de su aplicación en un creciente número de actividades económicas que requieren sus productos/servicios como plataforma sobre la cual tecnificar sus operaciones y aumentar su productividad. De igual manera, el consumidor final incorpora cada vez más en sus actividades y estilos de vida el uso de tecnologías que operan a partir de software.

En la actualidad las entidades públicas y administrativas a nivel del país no cuentan, en su mayoría, con aplicaciones web que utilicen tecnologías desarrolladas en código libre y que se les permita estar acorde a los nuevos avances tecnológicos que la ciencia ofrece cada día (Andrade y Chávez, 2012).

De acuerdo con la Contraloría General del Estado (CGE, 2014), en el Acuerdo N° 005, en el reglamento para el control vehículos del sector Público, hace referencia en el art.9 al Mantenimiento preventivo y correctivo, estableciendo que: el mantenimiento y la reparación de los vehículos, debe efectuarse en los talleres de la institución, en caso de haberlos. El mantenimiento preventivo, periódico y programado es responsabilidad del encargado o responsable de la unidad de transportes y del conductor.

Asimismo, en el art. 10 indica que, en el abastecimiento de combustible y lubricantes, el servidor responsable de la unidad de transportes, debe establecer el control de consumo del combustible, con referencia hecha al

rendimiento medio de kilómetros por litro, de acuerdo a cada tipo de vehículo, modelo, entre otros.

Para Del Valle (2014), la gestión de Mantenimiento implica disponer de un manual, de un sistema informatizado y de una acción cíclica (práctica de mejoramiento).

En forma general, en la industria y en la agricultura, los principales sistemas de mantenimiento y reparación que se han desarrollado para organizar, ejecutar y controlar sus acciones y responder a las exigencias durante años han sido: correctivo, preventivo y predictivo (RECOPE, 2012).

Este trabajo de titulación se desarrolló con la finalidad de ayudar a mejorar el control del mantenimiento vehicular al parque automotor del GAD Bolívar ya que las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo carecen de organización por parte del área encargada, lo que puede dejar al vehículo expuesto a daños mecánicos y con el riesgo de salir de circulación, afectando también a la comunidad que se beneficia de las actividades realizadas por los mismos; todos estos procesos se los llevaba a efecto por medio de hojas de cálculo en Excel.

La unidad de tecnología, se ve en la necesidad de ayudar a gestionar el control del mantenimiento general de los vehículos, con la finalidad de dar una solución para el debido control de los vehículos.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un sistema web de gestión de mantenimiento vehicular al parque automotor del GAD Municipal del cantón Bolívar para el control permanente de sus unidades.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Recopilar la información requerida empleando el estándar IEEE 830, para la planificación del sistema de gestión de mantenimiento vehicular.
- Ejecutar la planificación del software de gestión siguiendo las especificaciones propuestas.
- Verificar el correcto funcionamiento del software empleando pruebas de caja negra a los requerimientos.
- Implementar el sistema de gestión web en la unidad de administración de maquinaria y combustible.

CAPÍTULO II. DESARROLLO METODOLÓGICO DE LA INTERVENCIÓN

El presente trabajo de titulación se llevará a cabo implementando metodologías necesarias para lograr cada uno de los objetivos planteados para el desarrollo del sistema de gestión web.

2.1. RECOPIRAR LA INFORMACIÓN REQUERIDA EMPLEANDO EL ESTÁNDAR IEEE 830, PARA LA PLANIFICACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO VEHICULAR

Rodríguez (2010), expresa que el conjunto del proceso de la investigación científica sigue los siguientes pasos o momentos: Enunciado de preguntas, construcción de conjeturas, derivar consecuencias lógicas, arbitrar técnicas, contrastar las técnicas, analizar e interpretar los resultados, estimar y verificar la fiabilidad y establecer el ámbito de validez y alcance científico de las conjeturas y los hallazgos.

Esta metodología permitirá a los investigadores adquirir información, la cual se obtiene por medio de un banco de preguntas formuladas de acuerdo a las necesidades del GAD Municipal, brindando confiabilidad en la solución del sistema.

Pérez, J. (2016), manifiesta que, dentro de la recolección de datos se pueden apelar a diversas técnicas: las encuestas, la observación, la toma de muestras y las entrevistas, entre otras, permiten realizar la tarea. La recolección de datos es muy importante ya que permite demostrar la información adquirida por medio de cualquier herramienta utilizada.

Los autores harán de la técnica de la entrevista como medio principal, ya que Archundia, V. (2012) expresa que, es una de las herramientas más eficaces para obtener información; por medio de ella se recurre a una fuente de carácter primario, es decir, se conoce la información de viva voz de quien ha vivido o presenciado ciertos hechos.

Para la identificación de los requisitos del software se utilizará el estándar IEEE – 830, donde, Zamora, et al (2014), muestra que, la especificación de requerimientos de software obliga a los involucrados en el desarrollo del software a considerar todos los requerimientos de forma rigurosa antes de iniciar el diseño y codificación del mismo, con la finalidad de evitar el rediseño, proporcionando las bases necesarias para la estimación de tiempo y costo, referencias de verificación y validación; permitiendo describir de manera clara y organizada todos aquellos requisitos para la elaboración del sistema, haciendo que sean más fáciles de entender.

Estableciendo los requisitos necesarios para la ejecución del sistema web de gestión vehicular mediante el estándar seleccionado, se logrará definir el alcance y el tiempo que tomará al equipo realizar cada entregable con su funcionalidad respectiva.

2.2. EJECUTAR LA PLANIFICACIÓN DEL SOFTWARE DE GESTIÓN SIGUIENDO LAS ESPECIFICACIONES PROPUESTAS

Para empezar con el desarrollo del sistema de gestión web, los desarrolladores utilizarán las herramientas de trabajo como: StarUML, SQL Server 2012, ASP.NET, Visual Studio 2013 y una plantilla en Bootstrap.

StarUML permite tener una idea clara de las relaciones que se deben establecer y como se visualizará la interacción entre los actores y el sistema. Caseres (2010) manifiesta, que el Lenguaje Unificado de Modelado, es un lenguaje que nos permite modelar un sistema de software; en la etapa de planificación de la iteración, la cual se la desarrolló por medio del programa StarUML,

Los autores desarrollarán la base de datos del sistema de gestión web en SQL Server Management Studio 2012, se guiarán con los requerimientos adquiridos, ya que este entorno de desarrollo de base de datos permite coleccionar información organizada por campos, registros y archivos, de manera que se puedan seleccionar rápidamente los fragmentos de datos que se necesiten. Poma, et al (2011), coinciden que la Base de Dato es un conjunto de datos que pertenecen al mismo contexto, almacenados sistemáticamente para su

posterior uso. SQL: Structured Query Language (Lenguaje de Consulta Estructurado), conjunto de instrucciones normalizadas que permite trabajar con los objetos de una base de datos (colecciones, tablas, vistas, índices) y permiten realizar operaciones con los datos (consulta, ingreso, modificación y eliminación).

Hans (2014), menciona que Microsoft Visual Studio es un entorno de desarrollo integrado (IDE) de Microsoft. Esto puede ser utilizado para desarrollar la consola y de interfaz gráfica de usuario, junto con aplicaciones Windows Forms, sitios web, aplicaciones web y servicios web, tanto nativa codificar, junto con el código administrado para todas las plataformas soportadas por Microsoft Windows, Windows Phone, Windows CE, .NET Framework, .NET Compact Framework y Microsoft Silverlight.

Se hará uso de ASP.NET MVC, considerando que representa una nueva alternativa para el desarrollo web y una solución a las limitantes de Web Forms; también surge como una respuesta a lo que el desarrollo de aplicaciones web requiere hoy en día. ASP.NET MVC permite hacer una clara separación de responsabilidades (presentación, acceso a fuentes de datos y la lógica de la aplicación), el desarrollo guiado por pruebas, la reutilización de los componentes, la simplicidad en el desarrollo, el control sobre el código HTML generado y el mantenimiento, lo que lleva a que las aplicaciones sean mucho más eficientes y a futuro más escalables (Arroyave, 2014).

Para dar inicio al desarrollo de la aplicación web, se considerará que la metodología a utilizar para facilitar el trabajo en equipo y obtener resultados funcionales será la metodología ágil SCRUM.

De acuerdo con Mariño y Alfonzo (2014), SCRUM es un marco de trabajo iterativo e incremental para el desarrollo de proyectos y se estructura en ciclos de trabajo llamados Sprints.

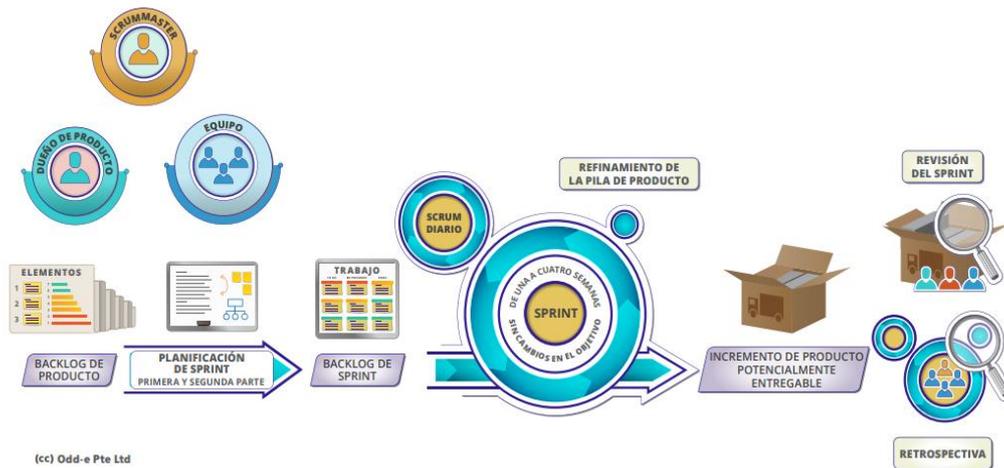


FIGURA 2. 1: ROLES Y EVENTOS DE SCRUM
FUENTE: DEMMER, ET AL 2012

La metodología SCRUM según Pressman (2010), consta con 3 etapas que son:

- Planificación.
- Ejecución.
- Inspección y adaptación.

2.2.1. FASE 1: PLANIFICACIÓN DE LA ITERACIÓN

El primer día de la iteración se realiza la reunión de planificación de la iteración, la misma que tiene dos partes:

- Selección de requisitos.
- Planificación de la iteración.

Selección de requisitos: El cliente presenta al equipo la lista de requisitos priorizada del producto o proyecto. El equipo pregunta al cliente las dudas que surgen y selecciona los requisitos más prioritarios que se compromete a completar en la iteración, de manera que puedan ser entregados si el cliente lo solicita.

Planificación de la iteración: El equipo elabora la lista de tareas de la iteración necesarias para desarrollar los requisitos a que se ha comprometido. La estimación de esfuerzo se hace de manera conjunta y los miembros del equipo se autoasignan las tareas.

2.2.2. FASE 2: EJECUCIÓN DE LA ITERACIÓN

El equipo de trabajo realiza una reunión de sincronización diariamente, para que cada miembro inspeccione la labor que el resto está realizando normalmente en un tablero o pizarra, donde se puedan hacer las correcciones y adaptaciones necesarias para cumplir con el objetivo propuesto.

En la reunión cada miembro del equipo responde a tres preguntas:

- ¿Qué he hecho desde la última reunión de sincronización?
- ¿Qué voy a hacer a partir de este momento?
- ¿Qué impedimentos tengo o voy a tener?

Durante la iteración el Facilitador (Scrum Master) se encarga de que el equipo pueda cumplir con su compromiso y de que no se merme su productividad; éste tiene como funciones: eliminar los obstáculos que el equipo no puede resolver por sí mismo y proteger al equipo de interrupciones externas que puedan afectar su compromiso o su productividad.

En cada iteración, el cliente junto con el equipo refinan la lista de requisitos (para prepararlos para las siguientes iteraciones) y, si es necesario, cambian o replanifican los objetivos del proyecto para maximizar la utilidad de lo que se desarrolla y el retorno de inversión.

2.2.3. FASE 3: INSPECCIÓN Y ADAPTACIÓN

El último día de la iteración se realiza la reunión de revisión de la iteración. Tiene dos partes:

Demostración: El equipo presenta al cliente los requisitos completados en la iteración, en forma de incremento de producto preparado para ser entregado con el mínimo esfuerzo. En función de los resultados mostrados y de los cambios que haya habido en el contexto del proyecto, el cliente realiza las adaptaciones necesarias de manera objetiva, ya desde la primera iteración, replanificando el proyecto.

Retrospectiva: El equipo analiza cómo ha sido su manera de trabajar y cuáles son los problemas que podrían impedirle progresar adecuadamente, mejorando

de manera continua su productividad. El Facilitador se encargará de ir eliminando los obstáculos identificados. (Albaladejo, 2013)

2.3. VERIFICAR EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DEL SOFTWARE EMPLEANDO PRUEBAS DE CAJA NEGRA A LOS REQUERIMIENTOS

El equipo de trabajo para cumplir con este objetivo hará uso de la técnica de pruebas de caja negra. El objetivo de la elaboración de la prueba es validar si el comportamiento observado del software cumple con las especificaciones requeridas.

Mera (2016), expresa que es la verificación dinámica del comportamiento de un programa contra el comportamiento esperado, usando un conjunto finito de casos de prueba, seleccionados de manera adecuada.

Según Terrera (2017), las Pruebas de Caja Negra, es una técnica de pruebas de software en la cual la funcionalidad se verifica sin tomar en cuenta la estructura interna de código, detalles de implementación o escenarios de ejecución internos en el software. En las pruebas de caja negra, nos enfocamos solamente en las entradas y salidas del sistema, sin preocuparnos en tener conocimiento de la estructura interna del programa de software. Para obtener el detalle de cuáles deben ser esas entradas y salidas, nos basamos en los requerimientos de software y especificaciones funcionales.



FIGURA 2. 2: CAJA NEGRA
FUENTE: GUSTAVO, T. 2017

Como datos de entrada se llenarán los campos que se deseen registrar en el sistema como: el usuario y la contraseña, datos personales, registro de los vehículos, los controles de mantenimientos, reportes, entre otros; los datos de salida mostrarán los resultados satisfactorios de lo ingresado o consultado en

los datos de entrada. Esto se lo realizará a cada módulo del sistema de gestión web, para poder analizar su funcionamiento y corregir los campos que no proporcionen el resultado deseado, mencionando que la prueba de caja negra no utiliza ninguna información interna de los componentes del sistema de gestión web que se va a probar, sino que considerará el comportamiento desde un punto de vista de un observador externo, es decir, tal y como lo visualiza el usuario del sistema.

2.4. IMPLEMENTAR EL SISTEMA DE GESTIÓN WEB EN EL ÁREA DE UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN DE MAQUINARIA Y COMBUSTIBLE

Raig (2010), manifiesta que la principal función de un servidor Web es almacenar los archivos de un sitio y emitirlos por Internet para poder ser visitado por los usuarios. Básicamente, un servidor Web es una gran computadora que guarda y transmite datos vía el sistema de redes llamado Internet. Cuando un usuario entra en una página de Internet, su navegador se comunica con el servidor enviando y recibiendo datos que determinan qué es lo que ve en la pantalla. Por eso, decimos que los servidores Web están para almacenar y transmitir datos de un sitio según lo solicita el navegador de un visitante.

Los desarrolladores para hacer entrega del sistema realizarán capacitaciones y elaborarán manuales tanto para el administrador como para los usuarios.

Diéguez (2011), comparte que la documentación consiste en material que explica las características técnicas y la operación de un sistema. Es esencial para proporcionar entendimiento de un sistema a quien lo vaya a usar para mantenerlo, para permitir auditoria del sistema y para enseñar a los usuarios como interactuar con el sistema y a los operandos, como hacerlo funcionar.

❖ Manual del programador

El manual tiene como finalidad el permitir a la alta gerencia tener la información necesaria y suficiente sobre un sistema en particular y servir como fuente de consulta una vez que el Sistema ha sido implantado.

Objetivo: Aquí se dejarán establecidos los objetivos que debe cubrir el sistema, en forma clara y precisa para evitar errores de interpretación.

❖ **Manual de usuario**

Expone los procesos que el usuario puede realizar con el sistema implantado. Para lograr esto, es necesario que se detallen todas y cada una de las características que tienen los programas y la forma de acceder e introducir información. Permite a los usuarios conocer el detalle de qué actividades ellos deberán desarrollar para la consecución de los objetivos del sistema. Reúne la información, normas y documentación necesaria para que el usuario conozca y utilice adecuadamente la aplicación desarrollada.

Objetivos:

- Que el usuario conozca cómo preparar los datos de entrada.
- Que el usuario aprenda a obtener los resultados y los datos de salida.
- Servir como manual de aprendizaje.
- Servir como manual de referencia.
- Definir las funciones que debe realizar el usuario.
- Informar al usuario de la respuesta a cada mensaje de error.

CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

3.1. RECOPIRAR LA INFORMACIÓN REQUERIDA EMPLEANDO EL ESTÁNDAR IEEE 830, PARA LA PLANIFICACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO VEHICULAR

Con el objetivo de dar inicio al dialogo con las unidades involucradas, los autores realizaron un oficio de solicitud para realizar el trabajo de investigación previo la obtención del título de ingeniero en informática al GAD Municipal del cantón Bolívar (Anexo 1-A), una vez la solicitud fue aceptada por parte de la institución (Anexo 1-B) se procedió a dialogar con el jefe de la unidad de tecnología y contratación pública y el jefe de la unidad de administración de maquinaria y combustible, siendo ellos, quienes delegaron a otras personas por medio de un poder, para que brinden la información necesaria sobre las actividades llevadas a cabo en dichas unidades (Anexo 2-A) (Anexo 2-B), ya que sus ocupaciones laborales, no permitían tener sesiones de trabajo con los desarrolladores; una vez establecido esto, se procedió a dialogar de manera formal con los delegados encargados de las unidades respectivas.

Los autores establecieron un cronograma (Anexo 3) para el desarrollo del sistema de gestión web establecido como **SISTEMA WEB DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO VEHICULAR AL PARQUE AUTOMOTOR DEL GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN BOLÍVAR.**

Inicialmente se planteó una serie de preguntas a los delegados (Anexo 4), las cuales ayudaron a los miembros del equipo, a entender la problemática planteada por los delegados de dichos departamentos.

Para obtener información convincente, sobre cada uno de los requerimientos del software, el equipo realizó una entrevista a los delegados de los responsables de los departamentos mencionados (Anexo 5), lo que permitió obtener una definición clara de las funcionalidades que el sistema precisaba, para tomarlo como guía y elaborar un sistema de gestión viable.

Una vez realizada la entrevista y con ayuda de la herramienta de especificación de requerimientos de software el estándar IEEE 830 (Anexo 6), los desarrolladores lograron determinar de manera precisa cada módulo que el sistema necesitó; se establecieron los requisitos funcionales y no funcionales y por medio de estos datos, se logró determinar la información necesaria para la planificación y el desarrollo del sistema web de gestión de mantenimiento vehicular al parque automotor del GAD de Bolívar.

3.2. EJECUTAR LA PLANIFICACIÓN DEL SOFTWARE DE GESTIÓN SIGUIENDO LAS ESPECIFICACIONES PROPUESTAS

Establecidos los requerimientos por parte de los delegados de los departamentos especificados anteriormente del GAD Municipal del cantón Bolívar y verificados por los participantes del trabajo de titulación, se emitió un acta de mutuo acuerdo (Anexo 7), con el fin de definir el alcance de los trabajos a realizar para la posterior elaboración de los casos de uso, la base de datos y la programación del sistema.

Una vez establecidos y aprobados los requerimientos, se procedió a modelar los casos de uso del sistema para tener una idea clara de las relaciones que se deben establecer y como se visualizará la interacción entre los usuarios y el sistema. Los diagramas de casos de uso se incluyen en el documento de especificación de requisitos de software (Anexo 8). A continuación, se detallan los nombres de los casos de uso realizados:

1. **Módulo 1:** Autenticación de usuario
2. **Módulo 2:** Gestión usuarios y roles
3. **Módulo 3:** Gestión departamentos
4. **Módulo 4:** Gestión vehículos
 - 4.1. Administrar vehículos
 - 4.2. Asignar vehículos
5. **Módulo 5:** Gestión combustible
 - 5.1. Contratos de combustible
 - 5.2. Administrar combustible
 - 5.3. Generar planilla
6. **Módulo 6:** Gestión choferes

- 7. **Módulo 7:** Gestión taller
- 8. **Módulo 8:** Gestión mantenimiento
 - 8.1. Repuestos y servicios
 - 8.2. Mantenimiento vehículo
 - 8.3. Contratos de servicios
- 9. **Módulo 9:** Reportes
 - 9.1. Combustible
 - 9.2. Mantenimientos

Para el análisis, diseño e implementación de la base de datos los desarrolladores utilizaron la herramienta de modelado de base de datos SQL Management Studio 2012, con base en la información adquirida y los casos de uso realizados a las interacciones entre el sistema y los actores del mismo, el total de tablas de la base datos es de 36 (Anexo 9).

3.2.1. FASE 1: PLANIFICACIÓN DE LA ITERACIÓN

Una vez efectuada la entrevista y establecidos los requerimientos que deberían realizar en la unidad de administración de maquinaria y combustible, los autores procedieron a desarrollar el documento de especificación de requerimientos de software (Anexo 8) el mismo que sirvió para establecer cada uno de los requerimientos funcionales y no funcionales de la solución. Este documento al igual que el estándar IEEE – 830 permite tener una visión clara sobre la funcionalidad y los servicios que obtendremos con el sistema web.

Los integrantes para establecer las tareas asignaron roles y responsabilidades:

NOMBRE	ROL	CATEGORÍA PROFESIONAL	RESPONSABILIDADES
Miguel Velásquez	PRODUCT OWNER	-	<ul style="list-style-type: none"> • Facilitar los requisitos del producto
Ing. Adrián Alcívar	SCRUM MASTER	Magister en ITSS	<ul style="list-style-type: none"> • Guiar en la aplicación de la metodología SCRUM para que se cumpla con la organización y se sigan las reglas establecidas
Karen Mendoza Murillo	TEAM: DBA administrador de la base de datos	Estudiante	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener la Integridad de los Datos • Mantener la Seguridad de los Datos • Mantener la Disponibilidad de los Datos

Tito Rengifo Sanclemente	TEAM: Desarrollador de software	Estudiante	<ul style="list-style-type: none"> • Especificaciones del software. • Desarrollar la codificación necesaria para que la aplicación funcione de acuerdo a los requisitos solicitados por el PRODUCT OWNER.
Karen Mendoza Murillo	TEAM: Diseñador	Estudiante	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de la interfaz gráfica, el diseño de componentes, el diseño de la estructura de datos y el diseño de los algoritmos.

TABLA 3. 1 ROLES Y RESPONSABILIDADES SCRUM
FUENTE: LOS AUTORES

Una vez especificados los roles del equipo SCRUM se creó el Product Backlog, el cual incluyó las funcionalidades necesarias para elaborar el sistema de gestión web.

ID	ENUNCIADO DE LA HISTORIA	DIM / ESF	SPRINT	PRI	COMENTARIOS	Nº DÍAS
RF-001	Rol: Módulo Autenticación de Usuarios.	100%	1	ALTA	Se debe ingresar el nombre de usuario y la contraseña para acceder al sistema	10
	Descripción: La interfaz de Autenticación de usuario permitirá acceder al sistema de gestión y realizar diferentes actividades de acuerdo a su rol. Además, tener la opción de recuperar contraseña mediante correo electrónico					
	Finalidad: Acceso solo a usuarios registrados en el sistema.					
RF-002	Rol: Registro Personal – Módulo Usuarios y Roles	100%	2	ALTA	Se registran todos los datos de las personas: cédula o pasaporte, nombre, apellidos, correo y teléfono. Para la gestión y control de los usuarios debe haber por lo menos un usuario administrador.	8
	Descripción: El Administrador tendrá la opción de crear, habilitar/deshabilitar y consultar a los diferentes actores del sistema de gestión. Además de la creación, habilitación/deshabilitación y consulta de los usuarios del sistema asignando los módulos a ser manejados por ellos.					
	Finalidad: Acceso solo al usuario administrador.					
RF-003	Rol: Departamentos – Módulo Departamentos	100%	3	ALTA	Se asignarán los cargos a las personas creadas, sin que estas tengan asignado previamente un usuario o un vehículo a su cargo.	6
	Descripción: El Usuario encargado de este módulo, podrá hacer la asignación de una persona previamente creada a un cargo departamental del GAD Municipal como: alcalde, jefe de unidad de maquinarias y combustibles, y mecánico.					
	Finalidad: Acceso solo al					

	Administrador y UserAMC					
RF-004	Rol: Administrar Vehículos – Módulo Vehículos	100%	4	ALTA	El usuario podrá registrar vehículos con sus respectivos campos y hacer la selección del tipo de combustible que usa el vehículo; además el kilometraje del mismo.	10
	Descripción: Se realiza el registro de los vehículos					
	Finalidad: Acceso a los usuarios que tengan asignado este módulo.					
RF-005	Rol: Asignación de vehículo – Módulo Vehículos	100%	5	ALTA	Se podrá registrar el conductor y el custodio diariamente, al finalizar la asignación, se registrará el kilometraje del vehículo.	10
	Descripción: El Usuario, mediante el número de placa podrá asignar los vehículos a los choferes y custodios diariamente, ingresando el kilometraje de llegada al entregar el vehículo.					
	Finalidad: Acceso a los usuarios que tengan asignado el módulo de vehículos					
RF-006	Rol: Contratos Combustible – Módulo Combustible	100%	6	ALTA	Se deben ingresar los datos del contrato: encargado del contrato, contratista, empresa, tipos de combustible que ofrecen, cantidad, valor, fechas de inicio y fin, descripción y fecha de registro	8
	Descripción: El usuario designado a este módulo, tendrá como función el registro, habilitación/deshabilitación de los diferentes contratos que el GAD municipal tenga con diferentes empresas expendedoras de combustible, configurando el tipo de combustible, precio y número de galones adquiridos.					
	Finalidad: Acceso a los usuarios que tengan asignado este módulo					
RF-007	Rol: Administrar Combustible – Módulo Combustible	100%	7	ALTA	Por medio del número de placa se registrarán las llenadas de combustible de los vehículos.	10
	Descripción: El usuario designado a este módulo, tendrá como función el registro mediante el número de placa de los vehículos, ingresar el número de galones, el contrato de combustible, tipo de combustible, fecha, el kilometraje del vehículo al salir de la gasolinera y una foto del documento de entrega de combustible.					
	Finalidad: Acceso a los usuarios que tengan asignado este módulo					
RF-008	Rol: Planillas de Combustible – Módulo Combustible	100%	8	ALTA	Se registra en el sistema las planillas que las empresas de expendio de combustible envíen para dar a conocer al alcalde lo que se ha gastado y lo que queda de ese contrato.	8
	Descripción: El usuario designado a este módulo, tendrá como función el registro de planillas del contrato de combustible que se seleccionará en la página inicial del módulo; las planillas, que la empresa expendedora de combustible envía al GAD municipal, se ingresarán los					

	datos de la misma para enviar al alcalde los valores a pagar por ese concepto en un reporte detallado.					
	Finalidad: Acceso a los usuarios que tengan asignado este módulo					
RF-009	Rol: Choferes – Módulo Choferes	100%	9	ALTA	El mecánico envía una Hoja de Novedades a la Unidad de Maquinarias y Combustibles, la que será adjuntada en el sistema y se generará la hoja de Novedades de los choferes.	12
	Descripción: Mediante el número de placa, se podrá ingresar un nuevo mantenimiento, dando detalles y especificando el detalle del mantenimiento que necesita determinado vehículo, al finalizar esta interacción, el sistema generará si es necesario Hoja de Novedades por cada detalle.					
	Finalidad: Acceso a los usuarios que tengan asignado este módulo					
RF-010	Rol: Taller – Módulo Taller	100%	10	ALTA	Luego que el usuario responsable del submódulo Mantenimiento Vehículo, haga el proceso pertinente para el mantenimiento, en este módulo se habilitará el botón de imprimir el Certificado de Fin.	4
	Descripción: El mecánico, al finalizar el mantenimiento vehicular pasará un documento que certifica que el vehículo ha sido atendido y liberado de sus funciones. Mismo que el sistema generará.					
	Finalidad: Acceso a los usuarios que tengan asignado este módulo					
RF-011	Rol: Registro Contratos de Servicios – Módulo Mantenimiento	100%	11	ALTA	Se deben ingresar los datos del contrato: encargado del contrato, contratista, empresa, cantidad, valor, fecha de inicio, descripción y fecha de registro	8
	Descripción: Se ingresan los contratos de servicios que el municipio tiene con diferentes proveedores					
	Finalidad: Acceso a los usuarios que tengan asignado este módulo					
RF-012	Rol: Repuestos y Servicios – Módulo Mantenimiento	100%	12	ALTA	Se tendrá un catálogo de repuestos y servicios para la búsqueda cuando esto amerite.	6
	Descripción: Se ingresan los repuestos y servicios que sean utilizados. Estos se listarán en un catálogo y podrán ser consultados, deshabilitados y habilitados.					
	Finalidad: Acceso a los usuarios que tengan asignado este módulo					
RF-013	Rol: Mantenimiento Vehículo – Módulo Mantenimiento	100%	13	ALTA	En este submódulo se generarán los documentos para resolver cada tipo de necesidad que el mantenimiento amerite. Al final, el usuario debe subir al sistema el certificado firmado del taller para dar fin al mantenimiento de cada vehículo.	10
	Descripción: En este módulo, el usuario escaneará los memorándums firmados y hará la asignación de contratos necesaria para cada detalle de mantenimiento, el sistema generará las hojas para la adquisición de servicios o repuestos a los diferentes proveedores					
	Finalidad: Acceso a los usuarios que tengan asignado este módulo					

RF-014	Rol: Reportes Mantenimiento – Módulo Reportes	100%	14	ALTA	Los reportes serán generados de acuerdo a las necesidades que se soliciten; tanto de mantenimientos preventivos como correctivos.	13
	Descripción: Se generarán reportes entre fechas del mantenimiento de los vehículos, los mismos que serán individuales y generales.					
	Finalidad: Acceso a los usuarios con acceso a este módulo					
RF-015	Rol: Reportes Combustible – Módulo Reportes	100%	14	ALTA	Los reportes serán generados de acuerdo a las necesidades que se soliciten del consumo de combustible de los vehículos.	6
	Descripción: Se generarán reportes entre fechas del consumo de combustible, los mismos que serán individuales y generales					
	Finalidad: Acceso a los usuarios con acceso a este módulo					

TABLA 3. 2 PRODUCT BACKLOG
FUENTE: LOS AUTORES

Luego, tomando como referencia las actividades y tareas expuestas en el Product Backlog, se realizó un cronograma de actividades (Anexo 10), dónde se establecieron los tiempos para cada actividad.

A continuación, se muestra la lista de sprint, donde se podrá observar cada una de las actividades con el tiempo correspondiente para ser ejecutadas, esta información fue planteada para que el equipo de trabajo haga la entrega del producto final satisfactoriamente, permitiendo alcanzar la meta establecida en el tiempo determinado.

Número de Sprint	Nombre de Sprint	Tiempo (Días)
1	Autenticación de Usuarios	10
2	Registro del personal	8
3	Departamento	6
4	Administrar vehículos	10
5	Asignar vehículos	10
6	Contratos de combustible	8
7	Administrar combustible	10
8	Planilla	8
9	Choferes	12
10	Taller	4

11	Repuestos y servicios	8
12	Mantenimiento vehículo	6
13	Contratos de servicios	10
14	Reporte combustible	13
15	Reporte mantenimientos	6
Total		129

TABLA 3. 3 LISTA DE SPRINTS
FUENTE: LOS AUTORES

3.2.2. FASE 2: EJECUCIÓN DE LA ITERACIÓN

Una vez culminada la lista de sprints, el equipo de trabajo acordó reuniones de sincronización con el Product Owner para verificar el correcto funcionamiento de cada módulo realizado, el Scrum Master procedió a revisar todas las actividades, basándose en los requerimientos del Product Backlog, con la finalidad de confirmar el cumplimiento de las metas planteadas verificándolas en el Sprint Backlog.

A continuación se mostraran los sprints que se consideraron con más importancia para la realización del sistema web de gestión vehicular, en donde se describen los procesos realizados, junto con el cumplimiento de las actividades que se desglosaron como historias de usuario.

TABLA 3. 4 SPRINT 1. REGISTRO DEL PERSONAL

ID	Historial de Tareas	Importancia Cliente	Descripción
1	Trabajar con el diseño de interfaz de plantilla	100%	Se trabajará en una plantilla bootstrap
2	Desarrollar funcionamiento del código de gestión de usuarios y roles	100%	Tendrá la opción de crear, habilitar/deshabilitar y consultar a los diferentes actores del sistema de gestión, se podrá asignar los módulos a utilizar por los respectivos usuarios.

FUENTE: LOS AUTORES

Las tablas en la base de datos relacionadas para la creación del sprint de registro del personal fueron:

- Acceso al sistema
- Usuarios
- Persona
- Tipo Usuario

- Asignar Usuario
- Módulos

Para la realización del sprint de registro del personal, el equipo de trabajo, hizo uso de procedimientos almacenados como: IngresarPersona, el mismo que fue utilizado en el controlador usuario y se encuentra en la vista usuarios de la capa de presentación de Visual Studio.

TABLA 3. 5 SPRINT 2. ADMINISTRAR VEHÍCULOS

ID	Historial de Tareas	Importancia Cliente	Descripción
1	Trabajar con el diseño de interfaz de plantilla	100%	Se trabajará en una plantilla bootstrap
2	Desarrollar funcionamiento del código de administrar vehículos	100%	Descripción: El Usuario a cargo de este módulo, realiza el registro de los vehículos: crear, habilitar/deshabilitar y consultar los vehículos en el sistema. Además de consultar el historial de las asignaciones de los vehículos.

FUENTE: LOS AUTORES

Las tablas en la base de datos relacionadas para la creación del sprint de administrar vehículos fueron:

- Vehículos
- Categoría Vehículo
- Tipo combustible
- Fotos vehículo

Realizado el sprint de administrar vehículo, el equipo de trabajo, hizo uso de procedimientos almacenados como: IngresarVehiculo, el mismo que fue utilizado en el controlador vehículo y se encuentra en la vista vehículos de la capa de presentación de Visual Studio.

TABLA 3. 6 SPRINT 3. ASIGNAR VEHÍCULOS

ID	Historial de Tareas	Importancia Cliente	Descripción
1	Trabajar con el diseño de interfaz de plantilla	100%	Se trabajará en una plantilla bootstrap
2	Desarrollar funcionamiento del código de asignar vehículos	100%	El Usuario, mediante el número de placa podrá asignar los vehículos a los choferes y custodios diariamente, ingresando el kilometraje de llegada al entregar el vehículo.

FUENTE: LOS AUTORES

Las tablas relacionadas para la creación del sprint de asignar vehículos fueron:

- Usuarios
- Vehículos
- Asignar Vehículo
- Persona
- Tipo Asignación Vehículo

Finalizado el sprint de asignar vehículos, el equipo de trabajo, hizo uso de procedimientos almacenados como: `FiltrarAsignarVehiculo`, el mismo que fue utilizado en el controlador `Asignar Vehículo` y se encuentra en la vista `asignar vehículos` de la capa de presentación de Visual Studio.

TABLA 3. 7 SPRINT 4. MANTENIMIENTO VEHÍCULO

ID	Historial de Tareas	Importancia Cliente	Descripción
1	Trabajar con el diseño de interfaz de plantilla	100%	Se trabajará en una plantilla bootstrap
2	Desarrollar funcionamiento del código de mantenimiento vehículo	100%	Se generarán los documentos para resolver cada tipo de necesidad que el mantenimiento amerite.

FUENTE: LOS AUTORES

Las tablas relacionadas para la creación del sprint de mantenimiento vehículo fueron:

- Vehículo
- Tipo detalle mantenimiento
- Detalle mantenimiento
- Asignar repuestos mantenimiento
- Tipo mantenimiento
- Evidencia novedad
- Asignar contrato mantenimiento
- Mantenimiento vehículo
- Oficio mantenimiento
- Tipo de contrato
- Contratos
- Evidencia contrato

Terminado el sprint de mantenimiento vehículo, el equipo de trabajo, hizo uso de procedimientos almacenados como: `IngresarMantenimientoVehículo`, `IngresarAsignarRepuestoMantenimiento`, entre otros el mismo que fue utilizado

en el controlador Mantenimiento Vehículo y se encuentra en la vista mantenimiento vehículo de la capa de presentación de Visual Studio.

TABLA 3. 8 SPRINT 5. REPORTE COMBUSTIBLE

ID	Historial de Tareas	Importancia Cliente	Descripción
1	Trabajar con el diseño de interfaz de plantilla	100%	Se trabajará en una plantilla bootstrap
2	Desarrollar funcionamiento del código de gestión reportes combustible	100%	Se realiza el proceso de generación de reportes de combustible para obtener información de los procedimientos realizados en los módulos del sistema.

FUENTE: LOS AUTORES

Finalmente, realizado el sprint de los reportes se crearon procedimientos almacenados, los cuales se llevaron al controlador y en este se estructuró una tabla con cada uno de los datos que requerían los reportes, los cuales estaban conformados por la cabecera y el cuerpo de la tabla, para la impresión de los reportes se utilizó la librería PrintThis, mostrando los reportes en HTML.

Una vez completado el sprint backlog, se acordó una reunión entre el equipo de trabajo, el Product Owner y el Scrum Master, para verificar el funcionamiento general del sistema y constatar que se lo hizo en el tiempo establecido previamente en la lista de sprints.

3.2.3. FASE 3: INSPECCIÓN Y ADAPTACIÓN

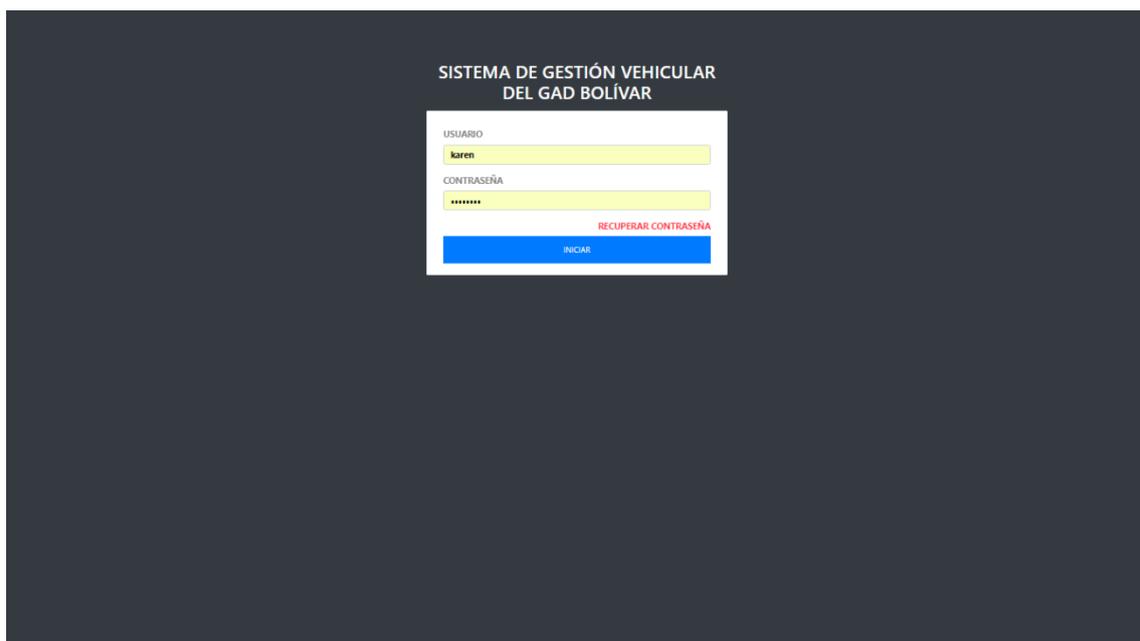
El sistema web está desarrollado en el IDE (Entorno de Desarrollo Integrado) Visual Studio 2013, con el lenguaje de programación C#, utilizando el Framework ASP.NET MVC (Modelo Vista controlador); la solución se divide en tres capas: Datos, Negocio y Presentación (Esta capa está desarrollada en MVC).

Los sprints fueron divididos de la siguiente manera:

Sprint 1: Autenticación de usuarios

Este sprint tiene como objetivo el ingreso a la aplicación web, de forma segura, sólo podrá ingresar el personal autorizado a través de un usuario y una contraseña las cuales son otorgadas por el administrador global.

Se podrá recuperar la contraseña, por medio del correo electrónico que se proveyó en el registro del personal.



CUADRO 3. 1. LOGIN
FUENTE: LOS AUTORES

Sprint 2: Registro del personal

En este módulo se ingresan a todos los que están involucrados con el sistema (choferes/operadores, custodios, al alcalde, jefe de departamento, mecánico), con el fin de quedar registrados para su posterior asignación; a una persona que se haya ingresado se le puede asignar un usuario para que tenga acceso a los diferentes módulos del sistema, a estos usuarios se le asignaran módulos dependiendo de la función que vayan a cumplir. Los usuarios cuentan con un eliminado lógico restringiendo el acceso al sistema para no ser utilizado en futuras funciones como asignación de vehículos, etc.

EVA Martes 25 de Septiembre del 2018 11:45:39 KAREN MENDOZA MURILLO

Registro Personal

CÉDULA PASAPORTE

INGRESE CÉDULA O RUC

CORREO

INGRESE EL CORREO

NOMBRES

TELÉFONO

INGRESE DOS NOMBRES

INGRESE EL NÚMERO DE TELÉFONO

APELLIDOS

INGRESE DOS APELLIDOS

GUARDAR

DATOS DEL PERSONAL

Show 10 entries Search:

#	CI	NOMBRES	CORREO	TELEFONO	FECHA REG.	USUARIO	OPCIONES
10	1308637832	GEOVANNA MENDOZA	aa@hotmail.com	098745126	lunes, 17 de septiembre de 2018	geovna	<input type="radio"/> Habilitado <input type="radio"/> Eliminar
9	1301621080	ESPERANZA MURILLO	abc@hotmail.es	0982815145	lunes, 17 de septiembre de 2018	esperanza	<input type="radio"/> Habilitado <input type="radio"/> Eliminar
8	1314945252	JESSICA CEVALLOS MEZA	jc@jc.com	021454245	lunes, 10 de septiembre de 2018	ESPECIALISTA 2 DE BODEGA	<input type="radio"/> Habilitado
7	1304232885	RAMÓN GONZALES ÁLAVA	ramon@ramon.com	0995842995	viernes, 24 de agosto de 2018	ALCALDE DEL CANTÓN BOLÍVAR	<input type="radio"/> Deshabilitado
6	1314943224	LUIS JACINTO ZAMBRANO ZAMBRANO	jacinto@jacinto.com	02521452	jueves, 23 de agosto de 2018	MECÁNICO MUNICIPAL	<input type="radio"/> Habilitado
5	1314942937	MIGUEL ANDRES MARCILLO MERA	miguel@miguel.com	02145421552	jueves, 23 de agosto de 2018	Asignar usuario	<input type="radio"/> Habilitado
4	1315707735	ROLANDO PARRAGA CALDERÓN	rolando@hotmail.es	0986170673	jueves, 28 de junio de 2018	JEFE UNIDAD ADMINISTRACIÓN MAQUINARIAS Y COMBUSTIBLE	<input type="radio"/> Habilitado
3	1314943216	NEL SIGIFREDO MACIAS	junimaci-22@live.com	22091993	jueves, 28 de junio de 2018	Asignar usuario	<input type="radio"/> Habilitado

CUADRO 3. 2. USUARIOS Y ROLES
FUENTE: LOS AUTORES

Sprint 3. Departamentos

El usuario encargado de este módulo, ingresará la identificación de una persona registrada en el sistema, junto con la profesión (Título) y el cargo que ocupa en el GAD de Bolívar (alcalde, jefe de unidad y mecánico), adjuntando el documento PDF dónde se especifica la asignación de dicho cargo, cabe mencionar que la persona no deberá tener un usuario establecido, ni deberá estar asignado a un vehículo, este módulo es exclusivo para la documentación.

EVA Martes 25 de Septiembre del 2018 11:58:6 KAREN MENDOZA MURILLO

NUEVO JEFE DEL DEPARTAMENTO

IDENTIFICACIÓN

PROFESIÓN

Señor: Ingeniero: Abogado

TIPO

SELECCIONE UN TIPO

[SUBIR DOCUMENTO DE ASIGNACIÓN](#)

DATOS DEL DEPARTAMENTO

Show 10 entries Search:

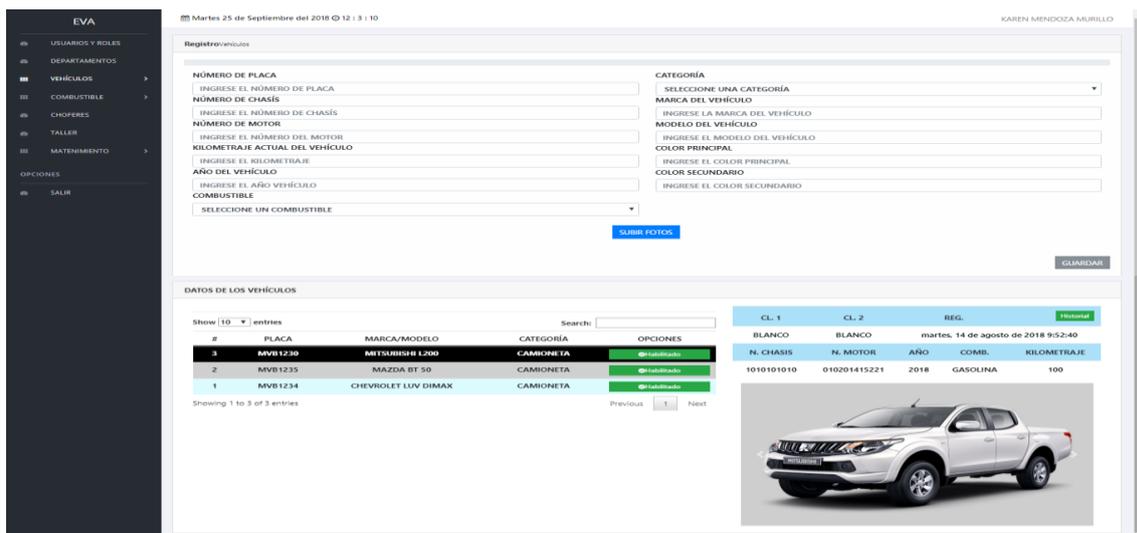
#	CI	NOMBRES	TIPO	ASIGNACIÓN	DOC. ASIG.	FECHA SALIDA.
4	1314945252	INGENIERA JESSICA CEVALLOS MEZA	ESPECIALISTA 2 DE BODEGA	lunes, 10 de septiembre de 2018		ACTIVO
3	1304232885	SEÑOR RAMÓN GONZALES ÁLAVA	ALCALDE DEL CANTÓN BOLÍVAR	viernes, 24 de agosto de 2018		ACTIVO
2	1315707735	SEÑOR ROLANDO PARRAGA CALDERÓN	JEFE UNIDAD ADMINISTRACIÓN MAQUINARIAS Y COMBUSTIBLE	viernes, 24 de agosto de 2018		ACTIVO
1	1314943224	INGENIERO LUIS JACINTO ZAMBRANO ZAMBRANO	MECÁNICO MUNICIPAL	viernes, 24 de agosto de 2018		ACTIVO

Showing 1 to 4 of 4 entries Previous 1 Next

CUADRO 3. 3 DEPARTAMENTO
FUENTE: LOS AUTORES

Sprint 4. Administrar vehículos

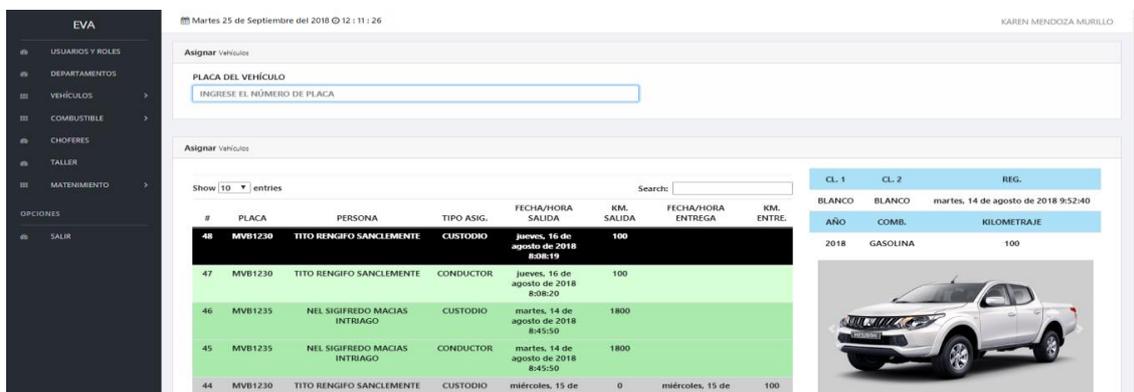
En este módulo se ingresarán los vehículos con los que cuenta el municipio con sus respectivos datos como Número de placa, número de chasis, número de motor, kilometraje actual, año, combustible (diésel o gasolina), categoría (liviano, maquinaria y gabarra), marca, modelo, color principal y color secundario, deberá adjuntar al menos 3 fotos del mismo, habrá la opción de revisar el historial de asignaciones de cada vehículo.



CUADRO 3. 4 ADMINISTRAR VEHICULO
FUENTE: LOS AUTORES

Sprint 5. Asignar vehículos

En este módulo se asignarán los vehículos a los diferentes choferes/operadores y custodios, al momento de asignarse se lo hará con el kilometraje actual del vehículo y al momento de entregarse se ingresará el kilometraje de llegada del mismo; si el vehículo tiene un mantenimiento en proceso este no podrá ser entregado hasta que el mantenimiento finalice.



CUADRO 3. 5 ASIGNACIÓN VEHICULOS
FUENTE: LOS AUTORES

Sprint 6. Contrato combustible

En este módulo, el contrato deberá ser ingresado al sistema tomando en cuenta los respectivos datos como: ID del encargado del contrato (el mismo que deberá estar registrado previamente en el sistema), el código del contrato, nombre de la empresa, nombre del contratista, fecha de inicio, fecha de finalización y la descripción del contrato.

Una vez ingresado el contrato se procede a especificar el detalle del mismo, ingresando: el tipo de combustible (Gasolina y Diesel), la cantidad, el valor unitario y valor total.

Contará con un eliminado lógico dónde se habilitará y deshabilitará ese contrato.

Martes 25 de Septiembre del 2018 12:25:42 KAREN MENDOZA MURILLO

RegistroContratos

IDENTIFICACIÓN DEL ENCARGADO DEL CONTRATO

INGRESE LA IDENTIFICACIÓN

CÓDIGO DEL CONTRATO

Ej: COT-GADMCB-001-2018

NOMBRE DE LA EMPRESA

INGRESE EL NOMBRE DE LA EMPRESA

NOMBRE DEL CONTRATISTA

INGRESE EL NOMBRE DEL CONTRATISTA

FECHA DE INICIO

dd/mm/aaaa

FECHA DE FINALIZACIÓN

dd/mm/aaaa

DESCRIPCIÓN DEL CONTRATO (300 MAX.)

GUARDAR

CONTRATOS

Show 10 entries Search:

#	CÓDIGO	EMPRESA	COMBUS.	OPC.
2	COT-GADMCB-001-2018	ASDASDAS	Detalle	Habilitado
1	COT-GADVNF-002-2018	PETROLRIOS	Configurar	Eliminar Habilitado

Showing 1 to 2 of 2 entries Previous 1 Next

ENCARGADO(A) DEL CONTRATO

1304232893 MENDOZA MURILLO KAREN

COD.	EMPR.	CONTR.
COT-GADMCB-001-2018	ASDASDAS	SDFSDF

DESCRIP.

dsa

INICIO	FIN	REGISTRO
jueves, 19 de julio de 2018	viernes, 12 de octubre de 2018	jueves, 19 de julio de 2018

COMB.	CANT.	UNDS.	V. UN.	TOTAL
COMBUSTIBLE EXTRA	1000,00	GALONES	\$ 1,480	\$ 1480,000
COMBUSTIBLE DIESEL	1000,00	GALONES	\$ 1,000	\$ 1000,000
COMBUSTIBLE SUPER	1000,00	GALONES	\$ 2,100	\$ 2100,000

CUADRO 3. 6. CONTRATO COMBUSTIBLE
FUENTE: LOS AUTORES

Sprint 7. Administrar combustible

En este módulo se registrará la administración del combustible a los vehículos, seleccionando el contrato del combustible, el cual filtrará los datos del combustible como (tipo de combustible: Gasolina o Diesel), se ingresará el

número de galones utilizados en el vehículo y se registrará el kilometraje con el que se ha realizado el llenado del combustible, finalmente como evidencia se subirá una orden de entrega.

The screenshot shows a web application interface for 'EVA'. On the left is a dark sidebar with a menu containing: USUARIOS Y ROLES, DEPARTAMENTOS, VEHÍCULOS, COMBUSTIBLE, CHOFERES, TALLER, MATENIMIENTO, OPCIONES, and SALIR. The main content area is titled 'Registro Combustible' and 'Detalle Combustible'. It features a form with the following elements:

- NÚMERO DE PLACA:** A text input field with the placeholder 'INGRESE EL NÚMERO DE PLACA'.
- CONTRATOS:** A dropdown menu with the placeholder 'SELECCIONE UN CONTRATO'.
- COMBUSTIBLES:** A dropdown menu with the placeholder 'SELECCIONE UN COMBUSTIBLE'.

 The top of the page shows the date 'Martes 25 de Septiembre del 2018' and the time '12:37:21'. The user's name 'KAREN MENDOZA MURILLO' is visible in the top right corner.

CUADRO 3. 7. ADMINISTRAR COMBUSTIBLE
FUENTE: LOS AUTORES

Sprint 8. Planilla

Una vez que haya llegado la planilla enviada por el proveedor del combustible, se escaneará y se subirá al sistema, adjuntando los siguientes campos (Nº planilla, el código del contrato, la fecha de inicio y fecha fin de planilla).

The screenshot shows the 'Registro Planilla' form in the EVA system. The sidebar menu is identical to the previous screenshot. The main content area is titled 'Registro Planilla' and 'Detalle Planilla'. It features a form with the following element:

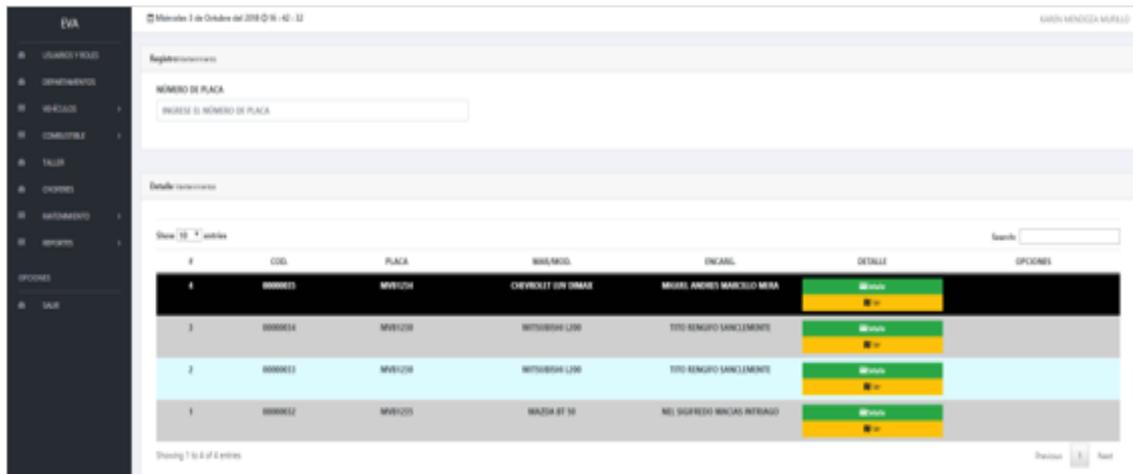
- SELECCIONE UN CONTRATO:** A dropdown menu with the placeholder 'SELECCIONE UN CONTRATO'.

 The top of the page shows the date 'Martes 25 de Septiembre del 2018' and the time '12:44:54'. The user's name 'KAREN MENDOZA MURILLO' is visible in the top right corner.

CUADRO 3. 8 PLANILLA
FUENTE: LOS AUTORES

Sprint 9. Choferes

El chofer está encargado de generar un documento, indicando al mecánico algún daño que podría tener el vehículo y que deberá ser revisado para su posterior mantenimiento en el caso que lo requiera, luego se podrá imprimir para firmarlo y entregarlo a la unidad de administración de maquinaria y combustible.



Registro de Vehículos

NUMERO DE PLACA
INGRESA EL NUMERO DE PLACA

Detalle de Vehículos

Show 10 entries

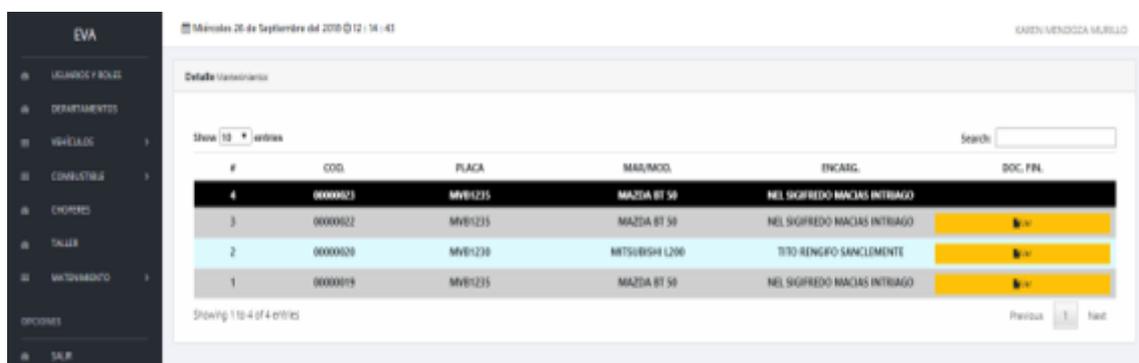
#	COD.	PLACA	MAQUINA	ENCARG.	DETALLE	OPCIONES
1	0000011	MVE1204	CHEVROLET SON DIMAS	MIGUEL ANDRÉS MARCELLO MESA	Detalle	OPCIONES
3	0000014	MVE1206	MITSUBISHI L200	TITO RENGIFO SANCLEMENTE	Detalle	OPCIONES
2	0000013	MVE1208	MITSUBISHI L200	TITO RENGIFO SANCLEMENTE	Detalle	OPCIONES
1	0000012	MVE1205	MAZDA BT 50	NEL SIGIFREDO MACIAS INTRIAGO	Detalle	OPCIONES

Showing 1 to 4 of 4 entries

CUADRO 3. 9. CHOFERES
FUENTE: LOS AUTORES

Sprint 10. Taller

Este módulo se activará cuando, en el módulo de mantenimiento se haya enviado el oficio para la adquisición de un servicio, luego que el mecánico haya recibido la aprobación y/o repuestos para realizar un mantenimiento, este procede a iniciarlo y cuando finalice, el mismo procede a enviar un informe a la unidad de administración de maquinaria y combustible indicando la finalización del mantenimiento.



Detalle de Vehículos

Show 10 entries

#	COD.	PLACA	MAQUINA	ENCARG.	DOC. PIN
4	0000013	MVE1235	MAZDA BT 50	NEL SIGIFREDO MACIAS INTRIAGO	
3	0000012	MVE1235	MAZDA BT 50	NEL SIGIFREDO MACIAS INTRIAGO	OPCIONES
2	0000010	MVE1230	MITSUBISHI L200	TITO RENGIFO SANCLEMENTE	OPCIONES
1	0000019	MVE1235	MAZDA BT 50	NEL SIGIFREDO MACIAS INTRIAGO	OPCIONES

Showing 1 to 4 of 4 entries

CUADRO 3. 10. TALLER
FUENTE: LOS AUTORES

Sprint 11. Repuestos y servicios

Aquí se reflejarán todos los repuestos y servicios que son ingresados al sistema, si los repuestos no existen, se pueden crear nuevos.

#	REPUESTO/SERVICIO	OPC.
7	FILTROS_MEL	Añadir
6	ACEITE 20W40	Añadir
5	VALVULAS OXIG	Añadir
4	BOBINA 1225	Añadir
3	BARRAS DE DIRECCION	Añadir
2	FILTRO DE ACEITE C-1717	Añadir
1	ACEITE 20W50	Añadir

CUADRO 3. 11 REPUESTOS Y SERVICIOS
FUENTE: LOS AUTORES

Sprint 12. Mantenimiento vehículo

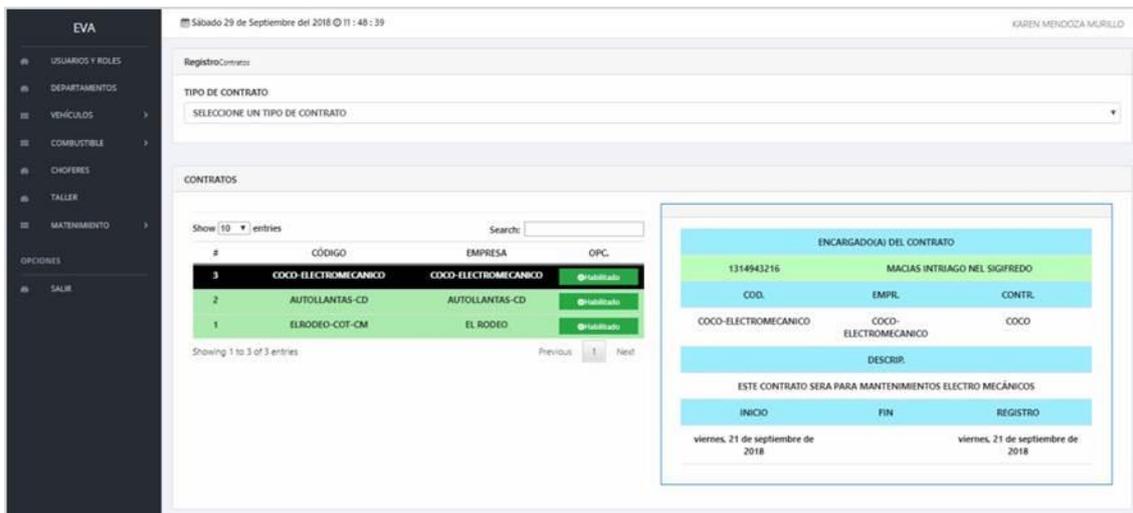
En este apartado se ingresará al sistema en formato PDF la hoja de novedades reportada por el mecánico, explicando el servicio, el daño y/o los repuestos que se necesiten para el vehículo. Se ingresará el detalle establecido por el mecánico, se seleccionará el tipo de mantenimiento a realizar, junto con los repuestos en el caso de ser necesario, finalmente se generará un memorándum haciendo el pedido al proveedor por servicio requeridos.

#	COD.	# NOV.	NOV.	PLACA	MAR/MOD.	ENCARG.	DETALLE	REPUESTOS	FINALIZAR	OPCIONES
5	00000036	000355	Ver	MVB1230	MITSUBISHI L200	TITO RENGIFO SANCLEMENTE	Registrar			
4	00000035	000321	Ver	MVB1234	CHEVROLET LUV DIMAX	MIGUEL ANDRES MARCELO MERA	Detalle	Detalle		
3	00000034	000320	Ver	MVB1230	MITSUBISHI L200	TITO RENGIFO SANCLEMENTE	Detalle	Detalle		
2	00000033	000316	Ver	MVB1230	MITSUBISHI L200	TITO RENGIFO SANCLEMENTE	Detalle	Detalle		
1	00000032	000312	Ver	MVB1235	MAZDA BT 50	NEL SIGFREDO MACIAS INTRIAGO	Detalle	Detalle		

CUADRO 3. 12 MANTENIMIENTO VEHÍCULO
FUENTE: LOS AUTORES

Sprint 13. Contratos de servicios

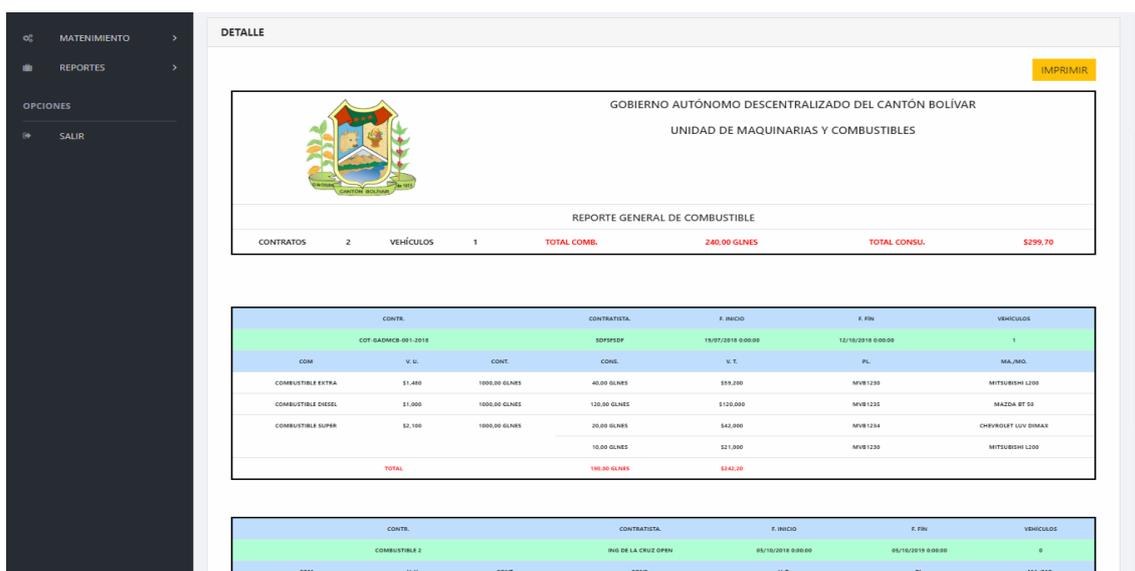
Se registrará si el contrato es a corto o largo plazo, se ingresarán los datos como: la identificación del encargado del contrato el cual debe estar registrado entre el personal, el código del contrato, el nombre de la empresa, nombre del contratista, la fecha de inicio y fecha fin del contrato y la descripción.



CUADRO 3. 13 CONTRATO DE SERVICIOS
FUENTE: LOS AUTORES

Sprint 14. Reporte combustible

Se podrán realizar reportes de combustibles individualmente (por vehículo) y general (todos los vehículos), se escogerán fechas especificadas por el administrador del módulo y se generará un documento imprimible.



CUADRO 3. 14. REPORTE GENERAL DEL COMBUSTIBLE
FUENTE: LOS AUTORES

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN BOLÍVAR
UNIDAD DE MAQUINARIAS Y COMBUSTIBLES

REPORTE DE COMBUSTIBLE POR VEHICULO

CONTRATOS	2	VEHÍCULOS	3	TOTAL COMB.	530,00 GLNES	TOTAL CONSU.	537,50
-----------	---	-----------	---	-------------	--------------	--------------	--------

PLACA	VEHICULO	CONTR.	CONTRATISTA	F. INICIO	F. FIN	VEHICULOS
MVB1225	MAZDA BT 50	COT-GADMCEB-001-2018	SDPSFDF	19/07/2018 0:00:00	12/10/2018 0:00:00	3
COMB.		V. SI.	COMT.	FECHA.	CONS.	V. T.
COMBUSTIBLE EXTRA		\$1.480	1000,00 GLNES	X	X	X
COMBUSTIBLE DIESEL		\$1.000	1000,00 GLNES	03/08/2018	120,00 GLNES	\$120,000
				29/08/2018	120,00 GLNES	\$120,000
				26/08/2018	120,00 GLNES	\$120,000
				01/10/2018	120,00 GLNES	\$120,000
COMBUSTIBLE SUPER		\$2.100	1000,00 GLNES	X	X	X
TOTAL					480,00 GLNES	\$480,00

CUADRO 3. 15. REPORTE INDIVIDUAL DEL COMBUSTIBLE
FUENTE: LOS AUTORES

Sprint 15. Reporte mantenimientos

Se podrán realizar reportes de los mantenimientos individualmente (por vehículo) y general (todos los vehículos), se escogerán fechas especificadas por el administrador del módulo y se generará un documento imprimible.

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN BOLÍVAR
UNIDAD DE MAQUINARIAS Y COMBUSTIBLES

REPORTE GENERAL DE MANTENIMIENTOS

VEHÍCULOS	3	MANTENIMIENTOS	4	TOTAL	1310,00
-----------	---	----------------	---	-------	---------

PLACA	MARCA/MODELO	CHASIS	MOTORA
MVB1225	CHEVROLET EQUINOX	461942714	441134141
CODIGO MANE		FECHA MANE	VALOR MANE
0000020		septiembre, 3 de octubre de 2018	300,00
TOTAL			300,00

PLACA	MARCA/MODELO	CHASIS	MOTORA
MVB1226	MAZDA BT 50	1134271441	441134141
CODIGO MANE		FECHA MANE	VALOR MANE
0000010		septiembre, 2 de octubre de 2018	500,00
TOTAL			500,00

PLACA	MARCA/MODELO	CHASIS	MOTORA
MVB1228	NISSAN X-TRAIL	081018010	000010001
CODIGO MANE		FECHA MANE	VALOR MANE
0000015		septiembre, 7 de octubre de 2018	500,00
0000014		septiembre, 7 de octubre de 2018	270,00
TOTAL			770,00

CUADRO 3. 16. REPORTE GENERAL DE LOS MANTENIMIENTOS
FUENTE: LOS AUTORES

FECHA INICIO	FECHA FIN
03/18/2018	03/18/2018

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN BOLÍVAR
UNIDAD DE MAQUINARIAS Y COMBUSTIBLES

REPORTE GENERAL DE MANTENIMIENTOS ENTRE FECHAS

FECHA INICIO	FECHA FIN
03/18/2018	03/18/2018

VEHICULOS	MANTENIMIENTOS	TOTAL
1	1	800.00

PLACA	MARCA/MODELO	CHASIS	MOTOR
W887204	CHEVROLET SUV ORLANDO	ARV0827114	4741110401

CODIGO MANT.	FECHA MANT.	VALOR MANT.
0000001	03/18/2018	800.00
TOTAL		800.00

1315707725
SEÑOR PARRAGA CALDERÓN ROLANDO
ESPECIALISTA 4 DE LA UNIDAD DE MAQUINARIAS Y COMBUSTIBLES

CUADRO 3. 17. REPORTE INDIVIDUAL DE LOS MANTENIMIENTOS
FUENTE: LOS AUTORES

3.3. VERIFICAR EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DEL SOFTWARE EMPLEANDO PRUEBAS DE CAJA NEGRA A LOS REQUERIMIENTOS

El personal de la Unidad de Administración de Maquinaria y Combustible del GAD, decidieron poner en producción el sistema web de gestión vehicular el año siguiente (2019), por lo que el mismo, actualmente, no cuenta con un dominio para acceder a él de manera remota; por esta razón, los autores y los encargados delegados de las respectivas unidades, realizaron las pruebas de caja negra de manera local para comprobar el funcionamiento del sistema.

El equipo de trabajo, para comprobar la funcionalidad del sistema, ingresó información a cada uno de los módulos del producto, con el propósito de validar los requerimientos y comprobar que el ingreso de datos y la generación de los documentos no mostraran errores y proporcionar los resultados esperados de manera satisfactoria.

Luego de realizar las pruebas se comprobó cada una de las funcionalidades del sistema web de gestión; los resultados obtenidos por medio de esta prueba se detallan a continuación:

Usuario	Rol	Datos de Entrada	Resultado Esperado	Estado
Administrador, UserAMC, UserTaller Y UserChofer	Autenticación de Usuario	Todos los campos de selección solicitados.	El sistema debe permitir el acceso al sistema con los roles habilitados.	Satisfactorio
		Campos de selección requeridos.	El sistema debe de mostrar un mensaje de error al iniciar sesión.	Satisfactorio
			El sistema permitirá recuperar la contraseña.	Satisfactorio
Administrador	Módulo para registrar el personal.	Almacena.	El sistema permite el almacenamiento de la información.	Satisfactorio
	Ingresar	Ingreso de los datos en los campos requeridos.	El sistema presenta un mensaje donde indica que la información ha sido almacenada.	Satisfactorio
			En el caso de error, muestra un mensaje indicando que no se ha completado el formulario o se han ingresado información incorrecta en algún campo.	Satisfactorio
	Eliminar	Se eliminan los datos ingresados en la tabla.	Mientras la persona registrada no esté asignada a un vehículo se podrá eliminar, podrá ser eliminada mostrando un mensaje indicando el usuario eliminado.	Satisfactorio
Habilitar o deshabilitar	Se habilitará o deshabilitará los datos de la persona.	Si la persona ya no presta sus servicios a la unidad de administración de maquinaria y combustible, se procederá a deshabilitarla, para no ser usada en posteriores trabajos.	Satisfactorio	
Administrador Y UserAMC	Módulo para el registro de personas pertenecientes a un departamento	Almacena.	El sistema presenta un mensaje donde indica si está seguro de asignar a esa persona con el rol establecido.	Satisfactorio
	Subir	Se adjunta un documento.	Ingresado los datos se permitirá adjuntar un documento estableciendo por escrito el cargo asignado a esa persona.	Satisfactorio
	Mostrar el cargo establecido	Muestra una tabla con los datos ingresados.	Por medio de una tabla se podrá visualizar la información ingresada, incluyendo el documento en formato PDF estableciendo el cargo institucional de esa persona.	Satisfactorio
	Módulo para el registro del vehículo	Ingreso de los datos en los campos requeridos, adjuntar una imagen del vehículo.	El sistema presenta un mensaje donde indica que la información ha sido almacenada caso contrario muestra un mensaje de error que no se ha completado el formulario.	Satisfactorio
	Buscar	Se ingresará el número de placa.	Muestra los datos del vehículo seleccionado	Satisfactorio

Administrador Y UserAMC	Eliminar	Se eliminan los datos ingresados de ese vehículo.	Mientras el vehículo registrado no tenga asignado un custodio, chofer o algún mantenimiento, se podrá eliminar, aparecerá un mensaje indicando que el vehículo ha sido eliminado.	Satisfactorio
	Deshabilitar	Se deshabilitarán los datos de ese vehículo.	Si el vehículo ya no cumple con las funciones establecidas para la unidad, se procederá a deshabilitarlo, para no ser usada en posteriores trabajos.	Satisfactorio
	Historial	Se escogerá un rango de fecha que se desea saber sobre las asignaciones registradas al vehículo seleccionado.	Muestra todos los datos correspondientes a las asignaciones realizadas al vehículo; en el caso de escoger una fecha en la cual no se haya realizado ninguna actividad, se mostrará un mensaje indicando que no hay datos en la tabla.	Satisfactorio
	Asignación	Se realiza la asignación de custodio y choferes a los vehículos ingresando su placa.	Muestra un mensaje donde indica si la asignación fue realizada con éxito, caso contrario pedirá revisar los nombres seleccionados.	Satisfactorio
Administrador Y UserAMC	Módulo de registro de contrato de combustible	Almacenar.	El sistema presenta un mensaje donde indica que la información ha sido ingresada correctamente, caso contrario aparecerá un mensaje indicando que un campo no se ha ingresado de manera correcta.	Satisfactorio
	Buscar	Se buscará por el nombre de la empresa o por código de contrato.	Muestra el contrato seleccionado con los datos pertinentes.	Satisfactorio
	Eliminar	Se eliminan los datos ingresados en ese contrato.	Mientras el contrato no ha sido asignado a un mantenimiento, se podrá eliminar, aparecerá un mensaje indicando que el contrato ha sido eliminado.	Satisfactorio
	Habilitar o deshabilitar	Se habilitará o deshabilitará los datos del contrato.	Si el contrato ha culminado, o ya no presta ningún beneficio a la unidad, se procederá a deshabilitarlo, para no ser usada en posteriores asignaciones de contratos de combustible.	Satisfactorio
	Módulo de administrar combustible	Se ingresarán los datos establecidos para el suministro de combustible.	Se ingresarán los datos pertinentes sobre el combustible y el vehículo, se adjuntará una imagen de la factura enviada por el proveedor, en el caso de ingresar un campo mal se enviará un mensaje de error, especificando el campo ingresado incorrectamente, caso contrario se enviará un mensaje indicando que llenado ingresado con éxito.	Satisfactorio
	Ingresar	Ingreso de los datos en los campos requeridos.	El sistema muestra un mensaje donde advierte que los datos ingresados sean correctos, una vez aceptado envía un mensaje de ingreso de datos con éxito.	Satisfactorio

	Buscar	Se buscará por el nombre o C.I. de la persona encargada del módulo.	Aparecerá un cuadro donde aparecerán los datos del registro del llenado de combustible y como evidencia la factura.	Satisfactorio
	Modulo planilla	Se ingresarán los datos establecidos para generare la planilla de combustible.	Generar la planilla de combustible para el posterior pago por dicho contrato.	Satisfactorio
	Ingresar	Ingreso de los datos en los campos requeridos.	El sistema muestra un mensaje de advertencia indicando el ingreso correcto de la información, mostrando los datos del contrato y el consumo ocupado hasta el momento.	Satisfactorio
	Buscar	Se buscar la planilla por medio de su código.	Aparecerá un cuadro donde aparecerán los datos ingresados de la planilla.	Satisfactorio
	Eliminar	Se eliminan los datos ingresados en ese contrato.	Eliminará la planilla generada, siempre y cuando no haya sido impresa.	Satisfactorio
Administrador Y UserChofer	Módulo chofer	Se ingresarán los datos establecidos para generar la hoja de novedad del chofer.	Genera la hoja de novedad, con base en los daños presenciados por el chofer en el vehículo, por medio de este documento iniciar el mantenimiento requerido.	Satisfactorio
	Ingresar	Ingreso de datos en los campos requeridos.	El sistema muestra un mensaje indicando que los datos han sido ingresados correctamente. Mostrará un cuadro, indicando los documentos generados por el chofer	Satisfactorio Satisfactorio
	Buscar	Se buscará por medio del código de novedad o por placa.	Aparecerá un cuadro donde se visualizarán las hojas de novedades detalladas por el chofer.	Satisfactorio
Administrador Y UserAMC	Detalle	Ingreso del detalle.	Se registra el tipo de daño que podría tener vehículo.	Satisfactorio
	Módulo Mantenimiento	Se ingresarán los datos establecidos en los sub módulos.	Se registrarán los mantenimientos realizados a los vehículos.	Satisfactorio
	Submódulo ingreso de repuestos	Se ingresará el nombre del repuesto.	Se guardará en el sistema para su posterior uso.	Satisfactorio
	Buscar	Se ingresa el nombre del repuesto.	Se filtra por nombre de repuesto, apareciendo el repuesto ingresado en la búsqueda.	Satisfactorio
	Submódulo ingreso de mantenimiento	Ingreso de datos	Se mostrará un cuadro con los datos registrados.	Satisfactorio
	Detalle	Ingreso de datos del mantenimiento.	Se mostrará un cuadro donde aparecerá el detalle ingresado.	Satisfactorio

	Repuestos	Ingreso de repuestos.	Se visualizarán los detalles de los datos ingresados	Satisfactorio
	Submódulo ingreso de contrato	Se ingresarán los datos establecidos en los sub módulos.	Genera un contrato para cada servicio requerido por la institución para los vehículos.	Satisfactorio
	Ingresar	Almacenar.	El sistema presenta un mensaje donde indica que la información ha sido ingresada correctamente, caso contrario aparecerá un mensaje indicando que un campo no se ha ingresado de manera correcta.	Satisfactorio
	Buscar	Se buscará por el nombre de la empresa o por código de contrato.	Muestra el contrato seleccionado con los datos pertinentes.	Satisfactorio
	Eliminar	Se eliminan los datos ingresados en ese contrato.	Mientras el contrato no ha sido asignado a un mantenimiento, se podrá eliminar, aparecerá un mensaje indicando que el contrato ha sido eliminado.	Satisfactorio
	Habilitar o deshabilitar	Se habilitará o deshabilitará los datos del contrato.	Si el contrato ha culminado, o ya no presta ningún beneficio a la unidad, se procederá a deshabilitarlo, para no ser usada en posteriores asignaciones de contratos de mantenimientos.	Satisfactorio
Administrador Y UserTaller	Módulo Taller	Se generará el documento.	Genera un informe, indicando la reparación del vehículo.	Satisfactorio
Administrador Y UserAMC	Módulo reporte combustible	Se ingresa intervalo de fechas.	Genera reportes por el consumo de combustible de cada vehículo o a todo el parque automotor en general	Satisfactorio
Administrador Y UserAMC	Módulo reporte mantenimientos	Se ingresa intervalo de fechas.	Genera reportes por los mantenimientos realizados a cada vehículo o a todo el parque automotor en general.	Satisfactorio

FUENTE: LOS AUTORES

3.4. IMPLEMENTAR EL SISTEMA DE GESTIÓN WEB EN LA UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN DE MAQUINARIA Y COMBUSTIBLE

En este objetivo, habiendo finalizado las fases de la metodología SCRUM y teniendo conocimiento de que los resultados obtenidos de las pruebas realizadas al sistema por medio de la caja negra han sido satisfactorios, se procedió a hacer la implementación (Anexo 11) y entrega del sistema web de gestión de mantenimiento vehicular, a la unidad de administración de maquinaria y combustible del Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Bolívar, el cliente contó con un servidor Intel Core I3, con disco duro de 3 Terabytes de memoria interna, licenciado con Windows Server 2012; mostrando en el Anexo 12 los pasos que se realizaron para subir el sistema de gestión web al servidor local.

Una vez implementado el sistema y realizada las pruebas localmente, se entregó el manual técnico de usuario (Anexo 13) y el manual técnico de programador (Anexo 14), se realizaron capacitaciones al personal de las unidades de tecnología y contratación pública y a la unidad de administración de maquinarias y combustible.

Siendo el Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Bolívar, el beneficiado por el sistema de gestión web implementado, hicieron entrega de un acta de recepción mencionando todo el trabajo realizado por los desarrolladores (Anexo 15-A) y (Anexo 15-B).

Finalmente, el tutor del equipo otorgó el aval correspondiente por el trabajo realizado. (Anexo 16).

CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

Mediante la entrevista aplicada a la delegada encargada de la unidad de administración de maquinaria y combustible, se logró conocer las actividades referentes al mantenimiento de los vehículos del parque automotor y se determinó que la herramienta apropiada para elaborar las especificaciones de requerimientos del software es el estándar IEEE 830, el cual permitió establecer de manera eficiente los requisitos funcionales y no funcionales que el sistema de gestión web precisaba.

Los programas considerados para la elaboración de los casos de uso, la base de datos y la programación general del sistema fueron de mucha ayuda para la poder realizar cada una de las etapas especificadas en la metodología SCRUM, ya que permitieron agilizar el procedimiento y tener las ideas del desarrollo claras para poder así tener un sistema idóneo para el cliente.

Las pruebas de caja negra, mostraron a los autores la manera correcta en que los datos procesados en el sistema dieran las salidas esperadas y fueron una herramienta de gran ayuda para verificar el funcionamiento del sistema de gestión vehicular.

La implementación realizada, permitirá utilizar este software con posibilidad de editar los contenidos directamente desde cualquier navegador conectado a internet, de ahí la importancia del conocimiento adquirido de las capacitaciones.

Finalmente se concluyó, que el uso del sistema web de gestión vehicular en el GAD Municipal del cantón Bolívar, facilitará el manejo y acceso a la información, ya que es fácil de utilizar, escalable, multiusuario y reduce el tiempo en el ingreso de información y la generación de documentos, además permite tener un control de los gastos relacionados al combustible y a los mantenimientos que se realizan a los vehículos en la Unidad de Administración de Maquinaria y Combustible.

4.2. RECOMENDACIONES

De acuerdo a Merino (2012), el formato IEEE 830 es una herramienta que beneficia al desarrollador para tener una base o referencia para validar o probar el software solicitado; se recomienda que futuros proyectos de software hagan uso de este estándar, para que con su ayuda se tenga una visión clara y detallada de los requisitos que necesitan los clientes.

Establecer desde el inicio el programa en el cual se desea desarrollar el sistema, esto permitirá que no exista un conflicto en el transcurso del desarrollo de cada etapa de las metodologías especificadas previamente.

Para proporcionar sistemas de calidad, es imprescindible probar el producto que se va a entregar, esta es la razón primordial por la que los autores recomiendan utilizar pruebas de caja negra a cada uno de los módulos de los sistemas a desarrollar.

Verificar que el servidor en el que se va a instalar el sistema de gestión web sea óptimo, cumpliendo con los requisitos establecidos previamente en la documentación.

Se recomienda, que al producto entregado se realicen mejoras y se mantenga actualizado en las funciones utilizadas por la unidad de administración de maquinaria y combustible, con el fin de que este sistema, sea una herramienta con la que puedan seguir contando en el futuro.

BIBLIOGRAFÍA

- Albaladejo, X. 2013. SCRUM. (En línea). Consultado, 17 de jul. 2018. Formato PDF. Disponible en: <http://www.proyectosagiles.org/>.
- Andrade, D. y Chávez, G. 2012. Sistemas Web Aplicado al Proyecto Evol de la Asociación de Municipalidades del Ecuador. Consultado el 25 de oct. 2017 Disponible en: <https://bit.ly/2ruBNpp>
- Archundia, V. 2012. Técnicas para la realización de entrevistas. Programa de Capacitación y Formación Profesional en Derechos Humanos. 1 ed. México. D. F. p 12.
- Arroyave, A. 2014. Procedimiento para migrar aplicaciones web de ASP.NET WEBFORMS a ASP.NET MVC. Tesis. Ing. Informática. EIA. Ar. p 13.
- Caseres Tello, J. 2010. StarUML. Diagramas de caso de uso. Consultado el 2 de ene. 2018. Obtenido de: <https://bit.ly/1nzaMMx>
- CGE (Contraloría General del Estado). 2014. Dirección Técnica Normativa y Desarrollo Administrativo. Reglamento para el control vehículos del sector Público. Consultado el 25 de oct. Disponible en: <https://bit.ly/2Ing2IW>
- De la Quintana, M. 2013 SQL Inyection. La Paz, BO. Revista de información, tecnología y sociedad. Núm. 8. p. 38 - 40.
- Del Valle, H. 2014. (En línea). Plan de mantenimiento automotriz. Publicado el 22 de dic. 2014. Consultado el 25 de oct. 2017. Disponible en: <https://bit.ly/2KJwlrD>
- Deemer, P; Benefield, G; Larman, C; Vodde, B. 2012. “Una introducción básica a la teoría y práctica de Scrum”. Consultado el 15 de oct de 2017. Formato PDF. Disponible en: <https://bit.ly/2I37OQn>
- Diéguez, R. 2011. Documentación de sistemas. Disponible en: <https://www.monografias.com/trabajos6/dosi/dosi.shtml#manual>
- ESPAE–ESPOL (Escuela Superior Politécnica del Litoral), 2017. Estudios Industriales “Orientación estratégica para la toma de decisiones”. Guayaquil-Ecuador. P1
- ESPAM MFL (Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López). 2012. Manual del Sistema de Investigación Institucional. 2ed. Calceta-Manabí, EC. p 68 - 73.
- Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Bolívar. 2016. (En línea). Formato HTML. Consultado el 17 de oct. 2017. Disponible en: <http://www.gadbolivar.gob.ec/>
- Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Bolívar. 2016. Orgánico funcional por procesos. Consultado el 28 de jul. 2017. Formato PDF

- Hans, P. 2014. Introduction to Visual Studio and C#. (En Línea). Consultado, 02 ene 2018. Formato PDF. Disponible en: <https://goo.gl/RQmyy4>
- Mariño, S; Alfonzo, P. 2014. Implementación de SCRUM en el diseño del proyecto del Trabajo Final de Aplicación. Universidad Nacional del Nordeste. Pereira – ARG. Artículo Científico. P 414.
- Mendoza, M y Zambrano, I. 2015. Orgánico Funcional por Procesos del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Bolívar. Consultado el 28 de jul. 2017. Formato PDF Disponible en: <http://www.gadbolivar.gob.ec/assets/organico-por-proceso-2015.pdf>
- Mera, J. 2016. Análisis del proceso de pruebas de calidad de software. Popayán – Cauca, COL. Artículo de Reflexión. Vol. 12. p 168.
- Merino, A. 2012. Norma IEEE 830 para especificación de requerimientos de software. Consultado el 28 de nov. 2017. Disponible en: <https://bit.ly/2rv1FkL>
- Pérez, J. 2016. Definición de recolección de datos. (En línea). Consultado el 4 de abr. 2018. Formato HTML. Disponible en: <https://goo.gl/QLVvU1>
- Pesquera, C. 2012. Metodología de implantación en proyectos ERP. La Metodología de Implantación Ágil (MIA). (En línea). EC. Consultado el 07 de nov. 2017. Formato HTML. Disponible en <https://bit.ly/2rw5pm2>
- Poma, J; Tello, R; Berrospi, E. 2011. Gestión de base de datos con SCADA para el control automatizado de una válvula de control proporcional. Lima. PE. Industrial Data. Vol. 14. Núm. 2. p. 26 - 33.
- Pressman, R. 2010. Ingeniería de Software Un Enfoque Práctico. 7ma ed. University of Connecticut. McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A.
- RECOPE, 2012. "Mantenimiento de vehículos" Consultado el 26 de octubre de 2017. Disponible formato pdf en: <https://bit.ly/2K58kd4> P3. Costa Rica
- Reig, D. 2010. Servidores Web. Consultado el 18 de abril de 2018. Disponible en: <https://duplika.com/blog/que-son-los-servidores-web-y-por-que-son-necesarios/>.
- Terrera, G. 2017. (En línea). Pruebas de caja negra y un enfoque práctico. Testing Baires. Disponible en: <https://testingbaires.com/pruebas-caja-negra-enfoque-practico/>
- Zamora, N; Arenas, Á; Cortés, K; Pérez, A. 2014. Especificación de requerimientos con Áncora y el estándar 830. Xalapa-Veracruz, MEX. Revista Research In Computing Science. Vol. 79. p 113-114.

ANEXOS

ANEXO 1-A. OFICIO DE SOLICITUD AL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN BOLÍVAR

REPÚBLICA DEL ECUADOR



ESPAMMFL
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA
AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ

Ley 99-28 R.O. 181 -30-04-1999



Carrera de
COMPUTACIÓN

Oficio n. °: **ESPAM MFL-DCC-2017-043-OF**
Cajeta, 26 de julio de 2017

ASUNTO: Solicitud para realizar trabajo de investigación previo la obtención del título de Ingeniero en Informática.

Señor
Ramón González Álava
ALCALDE DEL GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN BOLÍVAR
Ciudad. -



De mi consideración:

Por medio del presente reciba un cordial y afectuoso saludo de quienes conformamos la Carrera de Computación e Informática de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López ESPAM - MFL.

Nuestra institución dentro de su malla curricular contempla la realización del trabajo de titulación de tercer nivel, que deben efectuar todos los estudiantes con la finalidad de obtener el título de Ingeniero en Informática; así mismo, todo tema de tesis de grado estará relacionado con las líneas de investigación de la carrera, enmarcados en las áreas y prioridades de investigación establecidas por la ESPAM MFL en concordancia con el Plan Nacional del Buen Vivir.

Con estos antecedentes, solicito a usted de la manera más cordial, se brinde la facilidad para realizar el trabajo de investigación titulado **"SISTEMA WEB DE GESTIÓN Y MANTENIMIENTO VEHICULAR EN EL GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN BOLÍVAR"**; por parte de los señores: **Mendoza Murillo Karen Geovanna y Rengifo Sanclemente Tito Rafael**, estudiantes de la Carrera de Informática de la ESPAM - MFL, para tal efecto es necesario contar con el apoyo requerido brindándole las facilidades pertinentes.

Esperando favorable acogida a la presente quedo de usted agradecido.

Atentamente,



CARRERA DE COMPUTACIÓN

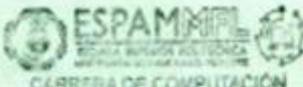
Ing. Luis Ortega Arcia, Mg.
DIRECTOR ENCARGADO DE LA CARRERA DE COMPUTACIÓN

LOA/rvm

1 / 1

Dirección: Campus Politécnico Sitio "El Limón" Teléfono: (05)3029021 - (05)2 686150

**ANEXO 1-B. OFICIO DE ACEPTACIÓN DEL GOBIERNO AUTÓNOMO
DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN BOLÍVAR**

	Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Bolívar
Cf. N. - 0670-RGA Caiceta, 28 de julio del 2017	
Ingeniero Luis Alberto Ortega Arcia, Mgs. DIRECTOR ENCARGADO DE LA CARRERA DE COMPUTACIÓN ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ Ciudad	
De mi consideración	
Por medio del presente reciba un cordial saludo de parte del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Bolívar; indicándole que en atención al Oficio n°; ESPAM MFL-DCC-2017-043-OF de fecha 26 de julio del presente año, recibido en la Secretaría Municipal el 28 de los corrientes por el cual solicita se le permita las facilidades para realizar el trabajo de investigación titulado "SISTEMA WEB DE GESTIÓN Y MANTENIMIENTO VEHICULAR EN EL GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN BOLÍVAR DEL CANTÓN BOLÍVAR" a los estudiantes Mendoza Murillo Karen Geovanna y Rengifo Sanclemente Tito Rafael; al respecto me permito indicarle que dicho requerimiento ha sido aceptado favorablemente, en razón de la colaboración a brindarse, debiéndose coordinar con la Unidad de Talento Humano para los fines subsiguientes.	
Sin otro particular, me suscribo de usted muy cordialmente.	
Atentamente	
	
Sr. Ramón González Álava ALCALDE DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN BOLÍVAR	
Elaborado por: Ing. He Inés Ochoa N. Revisado por: Ab. Xavier García Loor	 ESPAM MFL ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ CARRERA DE COMPUTACIÓN
Dirección: calle Chile Teléfono: 052 685 122 Telefax: 052 685 130	FECHA: 22-09-2017 HORA: 14:22
	

**ANEXO 2-A. OFICIO DE PODER UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN DE
MAQUINARIA Y COMBUSTIBLE**



**Gobierno Autónomo Descentralizado
Municipal del Cantón Bolívar**
UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN DE MAQUINARIA Y COMBUSTIBLE

Calceta, octubre 07 del 2017

Ingeniera

Ángela Villavicencio

**ANALISTA 3 DE LA UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN DE MAQUINARIAS Y
COMBUSTIBLES DEL GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN BOLÍVAR**

Presente. –

De mi consideración.-

Por medio de la presente tengo a bien delegarla para que brinde la información necesaria sobre las actividades llevadas a cabo en ésta unidad a los Señores: Mendoza Murillo Karen y Rengifo Sanclemente Tito, estudiantes de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, a fin de recabar los datos necesarios para la realización de la tesis titulada "SISTEMA WEB DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO VEHICULAR AL PARQUE AUTOMOTOR DEL GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN BOLÍVAR", que será implementada en la Unidad de Maquinarias y Combustibles.

Atentamente,

Sr. Rolando Calderón Macías
**ESPECIALISTA 4 DE LA UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN DE MAQUINARIAS
Y COMBUSTIBLES**

Recibido
07/10/2017
Ángela Villavicencio

ANEXO 2-B. OFICIO DE PODER UNIDAD DE TECNOLOGÍA Y COMPRAS PÚBLICAS



Gobierno Autónomo Descentralizado
Municipal del Cantón Bolívar
UNIDAD DE TEGNOLOGIA Y CANTRATAACION PÚBLICA

Calceta, octubre 07 del 2017

Señor
Miguel Enrique Velásquez Murillo
**ASISTENTE DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
Y CORRECTIVO DE EQUIPOS Y SISTEMAS INFORMÁTICOS
DEL GAD MUNICIPAL DEL CANTON BOLIVAR**
Presente. -

De mi consideración. -

Por medio de la presente tengo a bien delegarlo para que brinde la información necesaria sobre las actividades llevadas a cabo en ésta unidad a los Señores: Mendoza Murillo Karen y Rengifo Sanclemente Tito, estudiantes de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, a fin de recabar los datos necesarios para la realización de la tesis titulada "SISTEMA WEB DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO VEHICULAR AL PARQUE AUTOMOTOR DEL GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN BOLÍVAR", que será implementada en la Unidad de Maquinaria y Combustibles del GAD Municipal.

Atentamente,

Tca. Verónica Vera Valdez
**JEFE DE LA UNIDAD DE TECNOLOGIA
Y CONTRATACION PUBLICA**



Recibo
24/10/2017

ANEXO 3. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

OBJETIVOS ESPECIFICOS		ACTIVIDADES	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	
1	Recopilar la información requerida para la elaboración del sistema de gestión de mantenimiento vehicular empleando el estándar IEEE 830	Hacer la correspondiente Visita al GAD													
		Entrevistar al encargado del departamento de sistemas del GAD de Bolívar													
		Identificación de los requerimientos													
2	Elaborar el software de gestión siguiendo las especificaciones propuestas en las metodologías definidas.	Diagramar casos de uso del sistema													
		Elaboración de la base de datos													
		Programar el sistema de control vehicular													
3	Verificar el correcto funcionamiento del software empleando pruebas de caja negra a los requerimientos	Ejecutar Pruebas a la base de datos													
		Someter a pruebas a el sistema de control vehicular													
4	Implementar el sistema de gestión web en el área de Unidad de Administración de Maquinarias y Combustibles.	Realizar manual de usuario													
		Realizar manual de programador													
		Capacitar al personal involucrado													
		Entrega del sistema de control vehicular													
		Elaboración y aprobación del informe de titulación													



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
MANUEL FÉLIX LÓPEZ
CARRERA DE COMPUTACIÓN

ENTREVISTA DIRIGIDA A LA DELEGADA ENCARGADA DEL LA UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN DE
MAQUINARIA Y COMBUSTIBLE

OBJETIVO: RECOLECTAR LA INFORMACIÓN REQUERIDA PARA LA ELABORACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN
DE MANTENIMIENTO VEHICULAR DEL PARQUE AUTOMOTOR DEL GAD MUNICIPAL DE BOLÍVAR

7. ¿Quién o quiénes utilizarán el sistema web?

8. ¿Cuáles son los datos que se ingresan en el sistema actual?

9. ¿Cuáles son los datos que muestra el sistema actual?

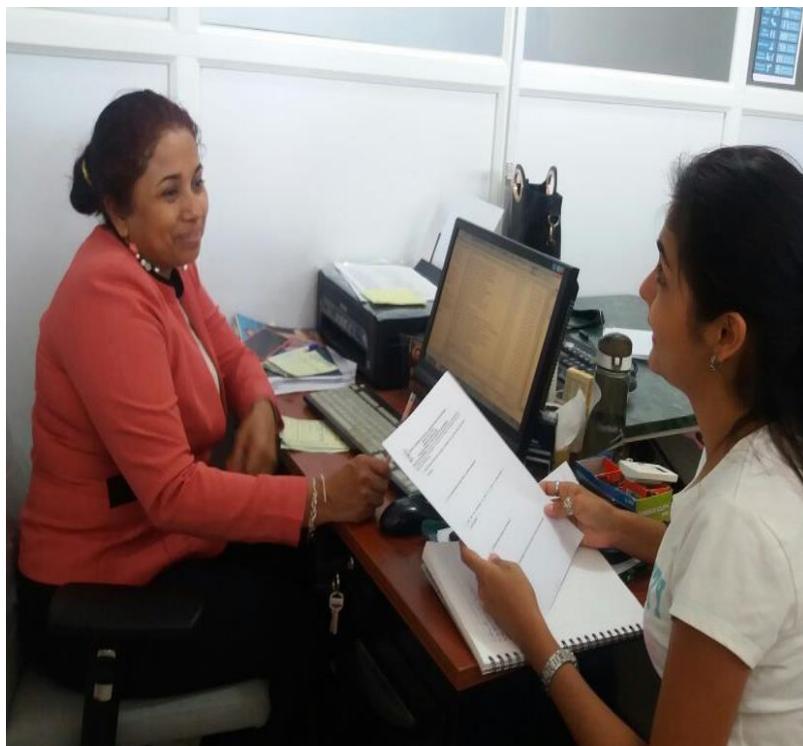
10. ¿Cuáles son las restricciones que tiene el sistema actual?

FIRMA

ANEXO 5. ENTREVISTA



Entrevista realizada por el autor Tito Rengifo a la delegada encargada de la unidad de administración de maquinaria y combustible



Entrevista realizada por la autora Karen Mendoza a la delegada encargada de la unidad de administración de maquinaria y combustible

ANEXO 6. ESTÁNDAR IEEE - 830**Especificación de Requisitos según el estándar de
IEEE 830****IEEE Std. 830-1998****2 de abril de 2018****Resumen**

Este documento presenta, en castellano, el formato de Especificación de Requisitos Software (ERS) según la última versión del estándar IEEE 830. Según IEEE, un buen Documento de Requisitos, pese a no ser obligatorio que siga estrictamente la organización y el formato dados en el estándar 830, si deberá incluir, de una forma o de otra, toda la información presentada en dicho estándar. El estándar de IEEE 830 no está libre de defectos ni de prejuicios, y por ello ha sido justamente criticado por múltiples autores y desde múltiples puntos de vista, llegándose a cuestionar incluso si es realmente un estándar en el sentido habitual que tiene el término en otras ingenierías. El presente documento detallará los requisitos funcionales y no funcionales para la elaboración del **sistema web de gestión de mantenimiento vehicular al parque automotor del GAD Municipal del cantón Bolívar.**

ANEXO 7. ACTA DE MUTUO ACUERDO



GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN BOLÍVAR

ACTA DE MUTUO ACUERDO PARA DEFINIR LOS REQUISITOS NECESARIOS DEL DISEÑO DEL SISTEMA WEB DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO VEHICULAR AL PARQUE AUTOMOTOR DEL GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN BOLÍVAR

COMPARECIENTES

En la ciudad de Calcuta del Cantón Bolívar, a los 4 días del mes de diciembre del 2017. Se reúnen para la presentación de la presente ACTA DE MUTUO ACUERDO, el encargado del Área de Unidad de Tecnología el Señor Miguel Velásquez, la encargada del Área de Unidad de Administración de Maquinarias y Combustibles la Señora Ángela Villavicencio (SOLICITANTE) y los estudiantes, Mendoza Murillo Karen Geovanna C.I. 131570773-5 y Rengifo Sanclemente Tito Rafael C.I. 131447288-5 (EJECUTORES), los cuales se comprometen a respetar todo lo establecido en el SRS (Software Requirements Specification), documento que ha sido previamente revisado por ambas partes.

RESOLUCIÓN

Siendo las 15 h del día 4 de diciembre del 2017 las partes involucradas llegaron al acuerdo de respetar lo descrito en el SRS, el cual contiene los requisitos necesarios para el desarrollo del sistema web.


SOLICITANTE
SRA. ÁNGELA VILLAVICENCIO


EJECUTOR
TITO R. RENGIFO SANCLEMENTE


EJECUTORA
KAREN G. MENDOZA MURILLO

ANEXO 8. ERS (ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE)

Especificación de requisitos de software

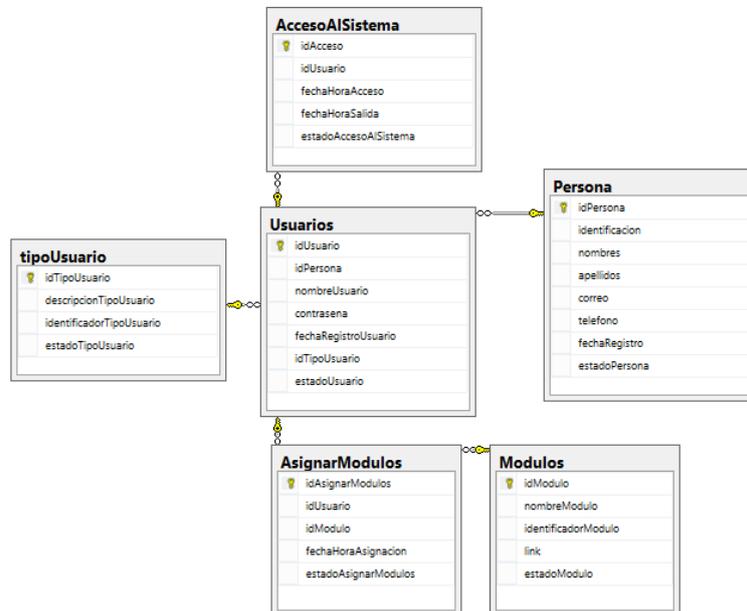
Proyecto: Sistema web de gestión de mantenimiento vehicular al parque automotor del GAD Municipal del cantón Bolívar



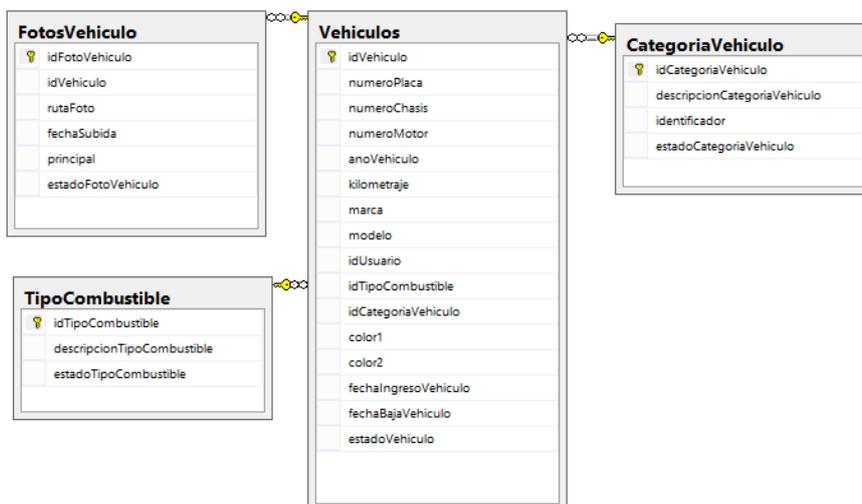
Diciembre del 2017

ANEXO 9. BASE DE DATOS

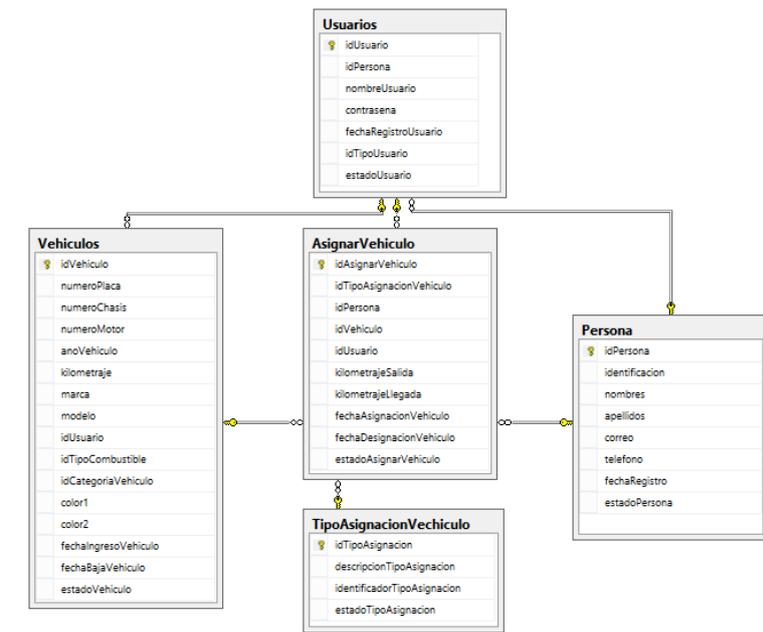
ESQUEMA USUARIOS



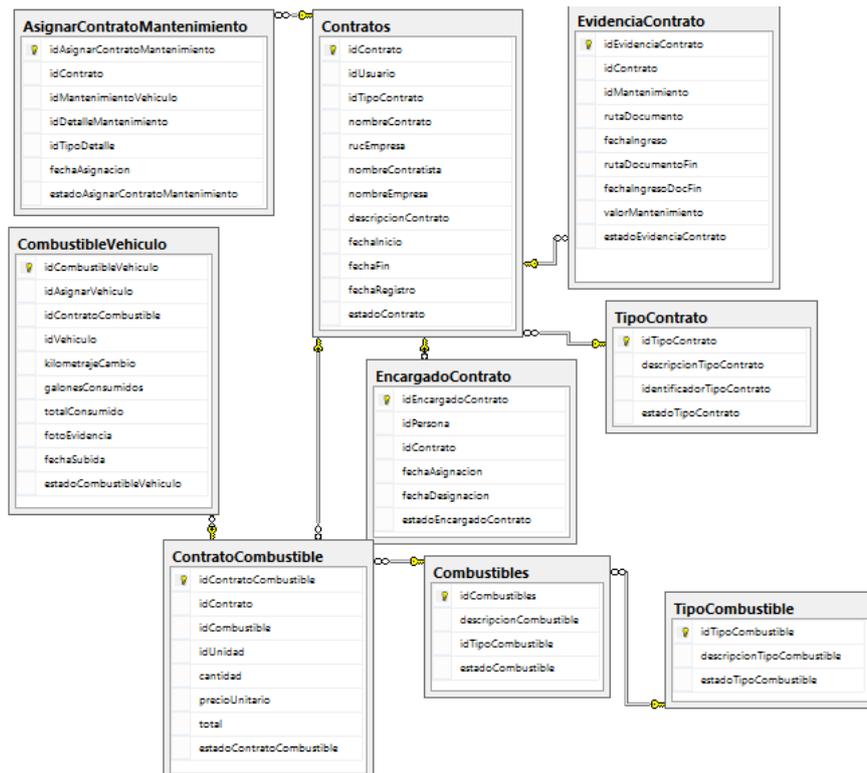
ESQUEMA VEHÍCULO



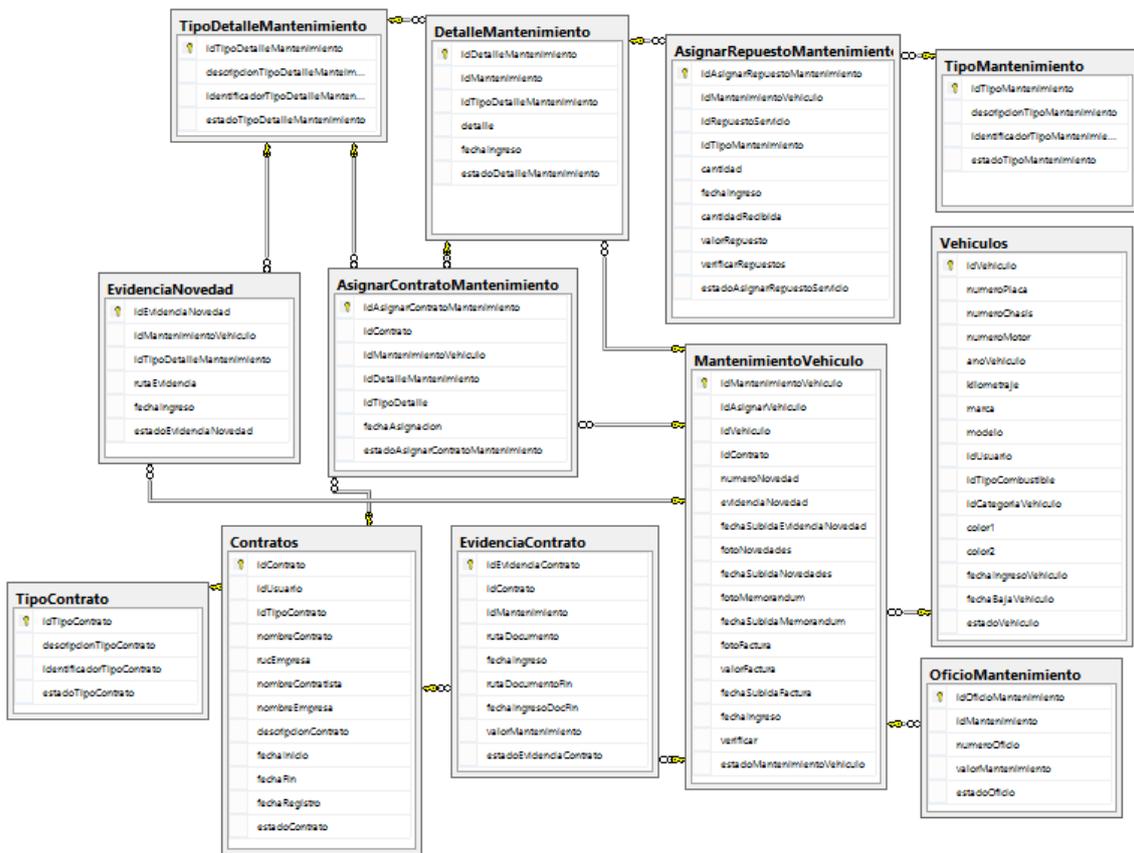
ESQUEMA DE ASIGNACIÓN DE VEHÍCULOS



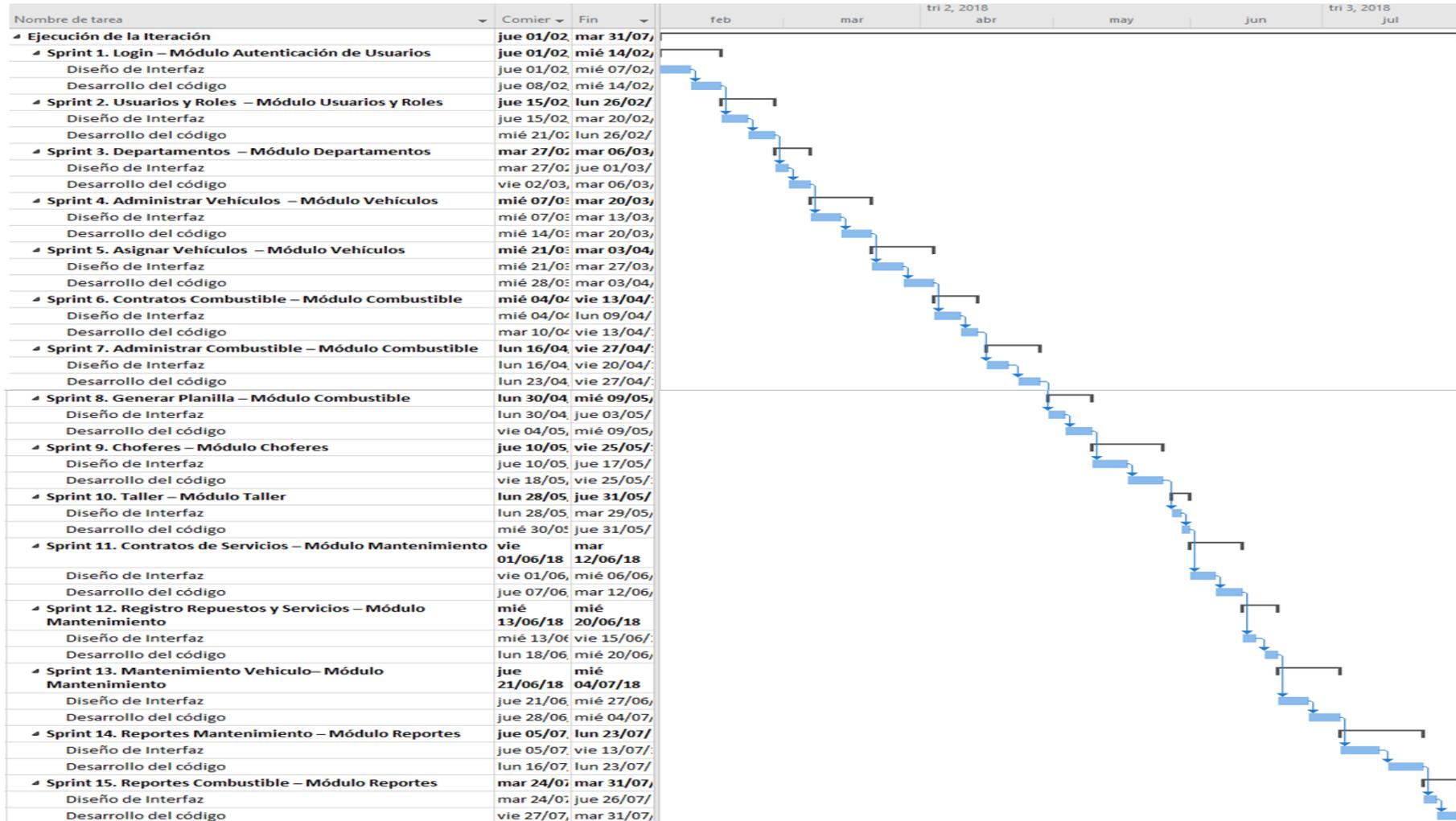
ESQUEMA CONTRATOS



ESQUEMA MANTENIMIENTO



ANEXO 10. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DE LOS SPRINT

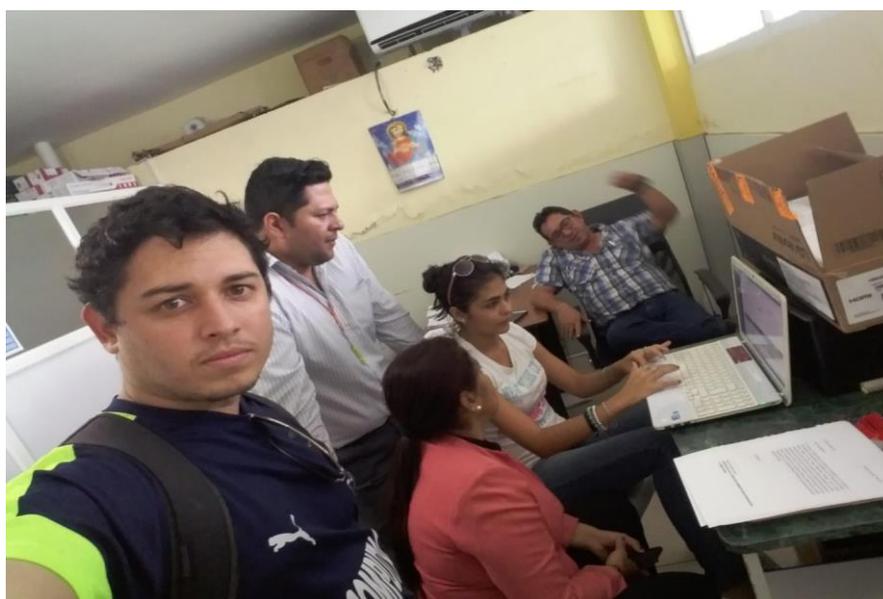


ELABORACIÓN: LOS AUTORES

ANEXO 11: FOTOS DE LA ENTREGA E IMPLEMENTACIÓN DEL SOFTWARE



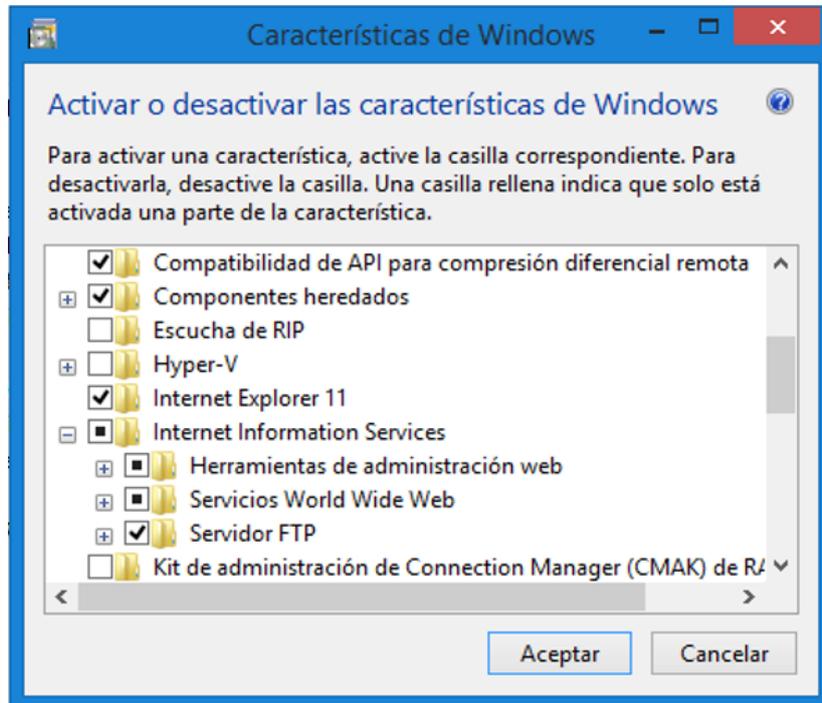
Servidor del GAD Municipal de Bolívar



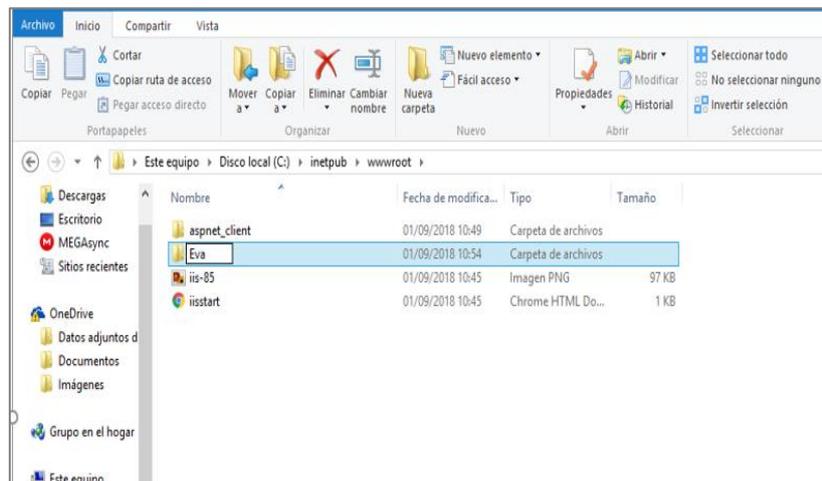
Entrega del sistema de gestión en la Unidad de Administración de Maquinaria y Combustible

ANEXO 12: IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA EN EL SERVIDOR

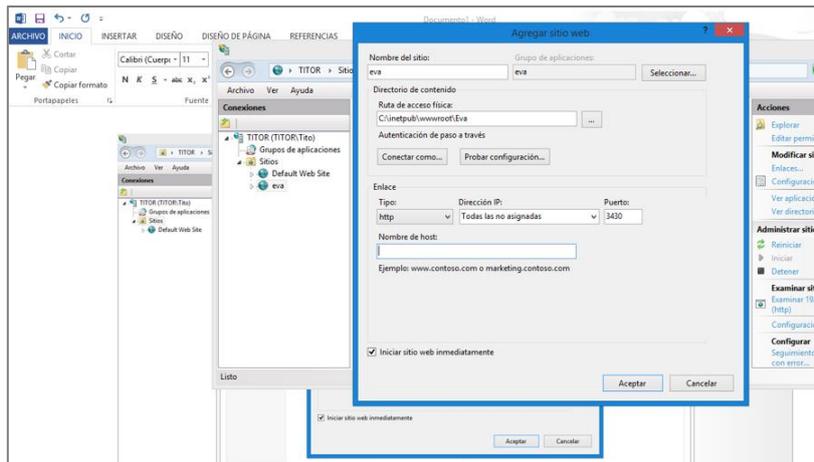
- **Paso 1:** Activamos el ISS (servidor para windows)



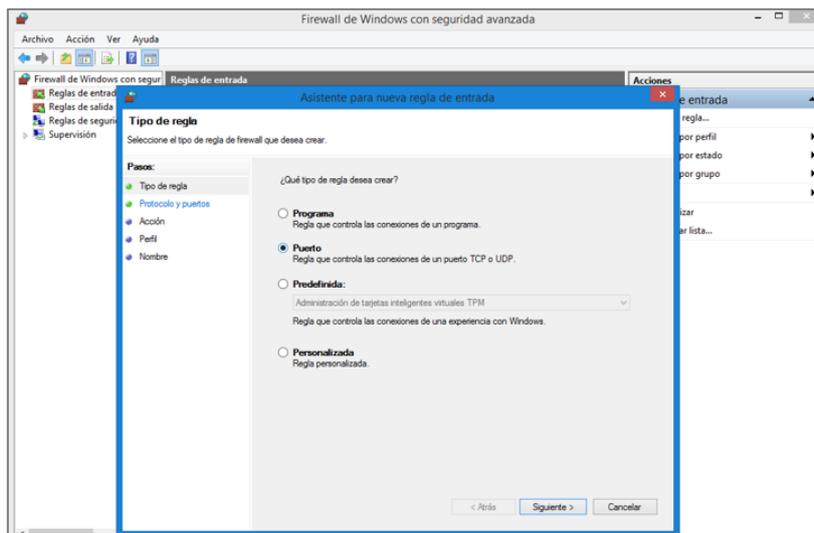
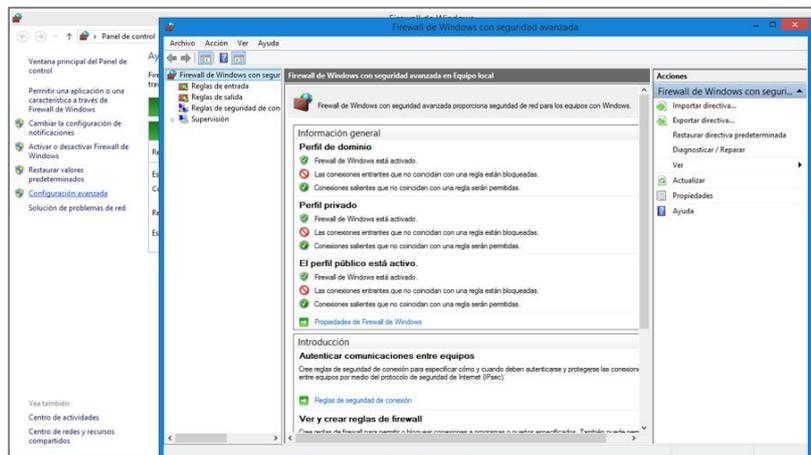
- **Paso 2:** Creamos una carpeta donde guardaremos la aplicación.

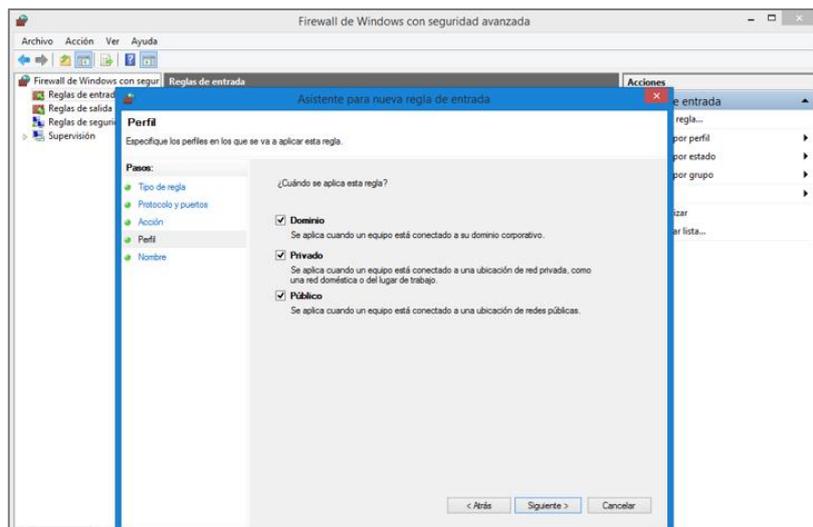
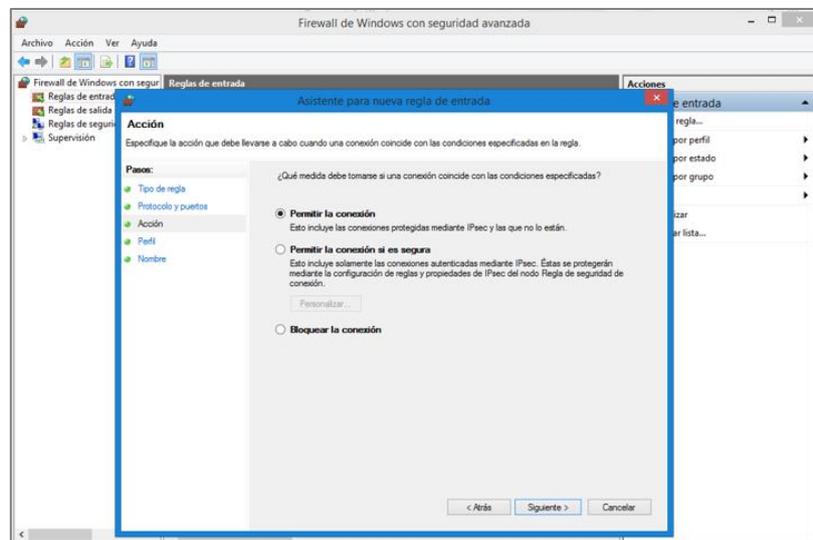
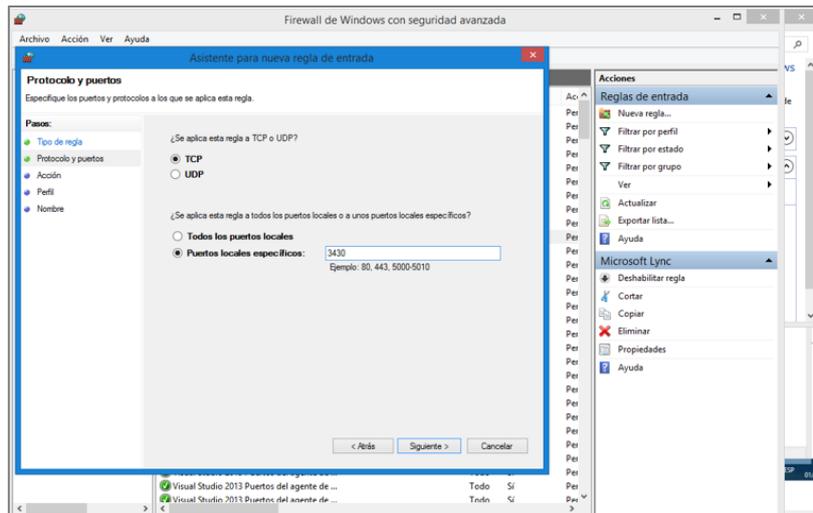


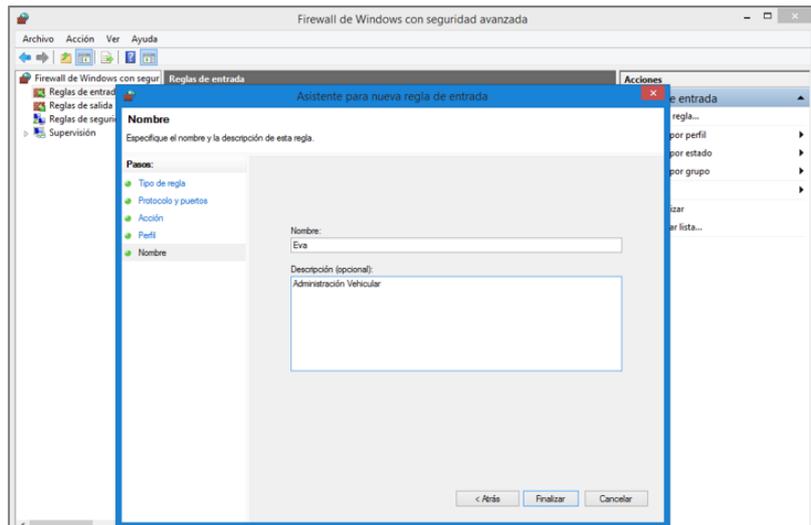
- **Paso 3:** Creamos el sitio web.
- **Paso 4:** Seleccionamos la ruta donde estará alojado.
- **Paso 5:** Y le especificamos la IP y el puerto de entrada.



- **Paso 6:** En el firewall de Windows, creamos una regla para el puerto de salida de la aplicación.







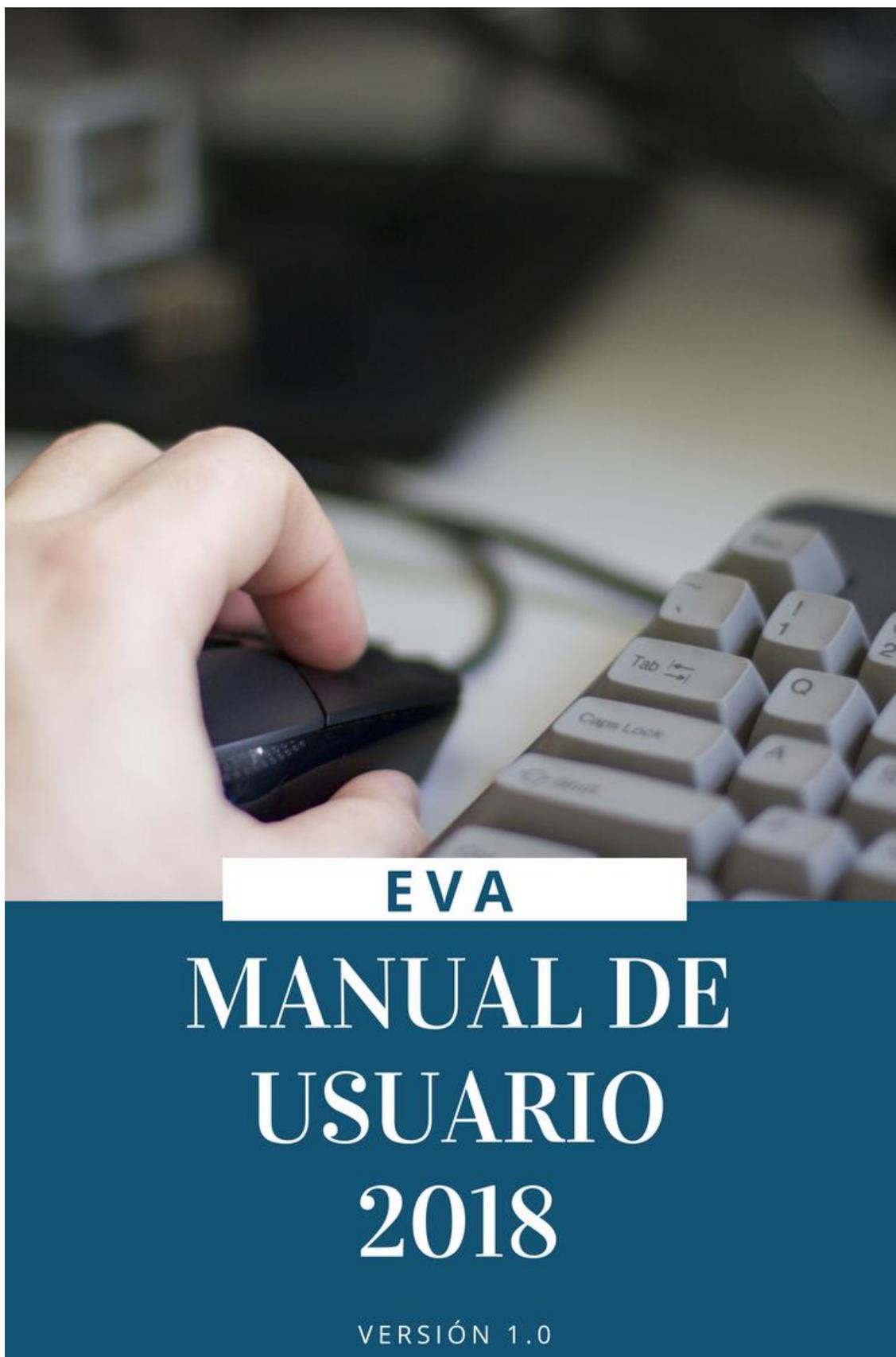
- **Paso 7:** Procedemos a ingresar en el navegador con la IP del servidor.



- **Paso 8:** Y finalmente lo comprobamos por medio de un dispositivo móvil ingresando la IP del servidor.



ANEXO 13: MANUAL TÉCNICO DE USUARIO (PORTADA)

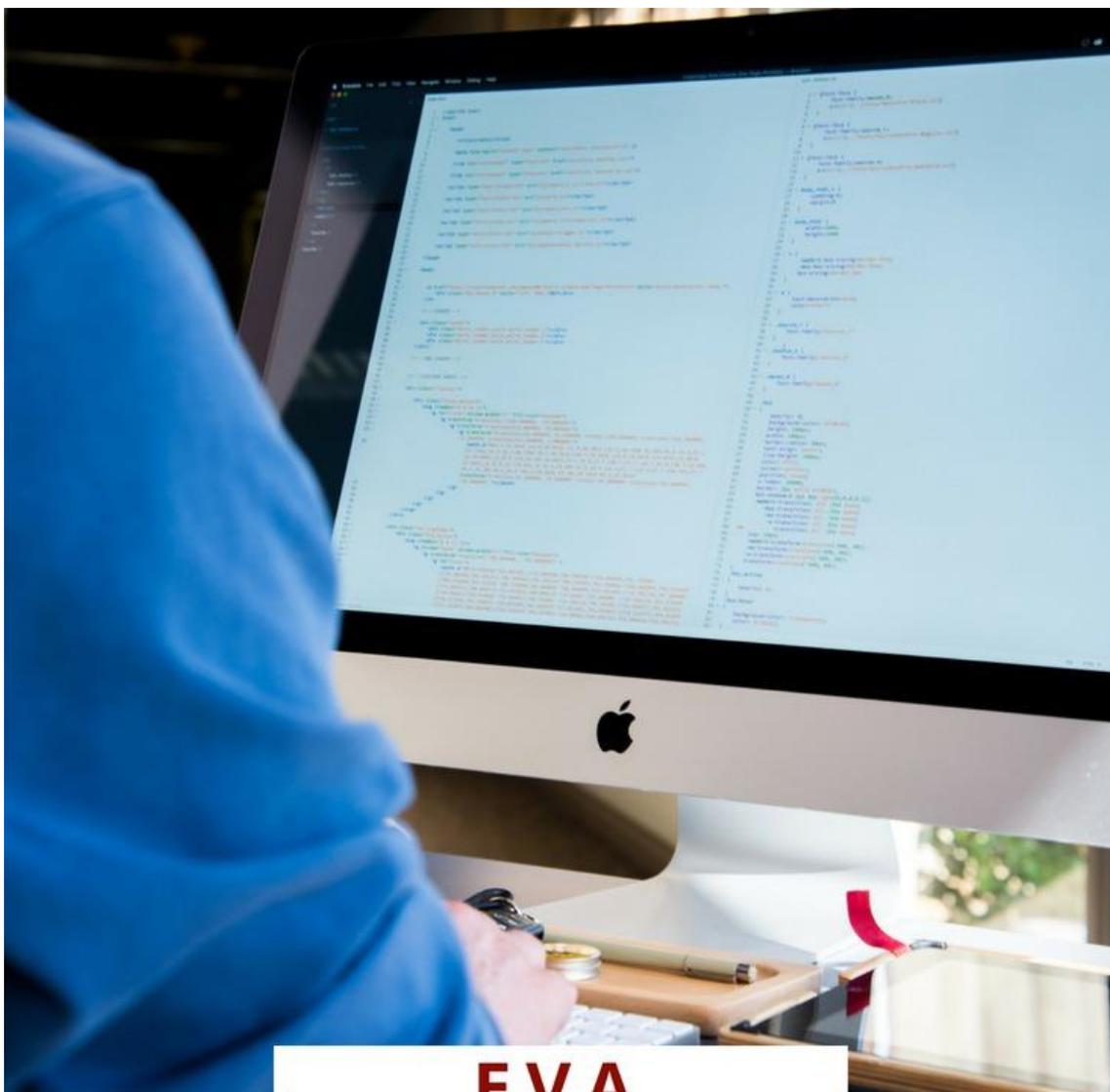


EVA

**MANUAL DE
USUARIO
2018**

VERSIÓN 1.0

**ANEXO 14: MANUAL TÉCNICO DE PROGRAMADOR
(PORTADA)**



EVA

**MANUAL DE
PROGRAMADOR
2018**

VERSIÓN 1.0

ANEXO 15-A. ACTA DE RECIBIDO DE ENTREGA DEL SISTEMA DE GESTIÓN WEB POR PARTE DEL DELEGADO ENCARGADO DE LA UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN DE MAQUINARIA Y COMBUSTIBLE

CERTIFICACIÓN

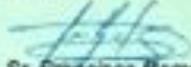
POR MEDIO DE LA PRESENTE TENGO A BIEN CERTIFICAR QUE LA SEÑORITA KAREN GEOVANNA MENDOZA MURILLO Y EL SEÑOR TITO RAFAEL RENGIFO SANLEMENTE, ESTUDIANTES DE LA CARRERA DE INFORMATICA DE LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ - MFL, CULMINARON E IMPLEMENTARON EL PROYECTO DE TITULACIÓN "SISTEMA WEB DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO VEHICULAR AL PARQUE AUTOMOTOR DEL GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN BOLÍVAR", EL CUAL SE ENCUENTRA FUNCIONAL EN LA UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN DE MAQUINARIA Y COMBUSTIBLE, CON BASE EN LOS REQUERIMIENTOS ESTABLECIDOS.

CALCETA, AGOSTO 31 DEL 2018




Sr. Miguel Velásquez Murillo
ASISTENTE DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
Y CORRECTIVO DE EQUIPOS Y SISTEMAS INFORMÁTICOS
DEL GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN BOLÍVAR

**ANEXO 15-B. OFICIO DE RECIBIDO POR PARTE DEL ALCALDE
DEL GAD DE BOLÍVAR**

	<p>Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Bolívar</p>
<p>Caiceta, 31 de agosto del 2018</p>	
<p>Señor Ingeniero Luis Alberto Ortega Arco, Mgs. DIRECTOR DE LA CARRERA DE COMPUTACIÓN ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX Ciudad</p>	
<p>De mi consideración:</p>	
<p>Reciban un atento saludo de quienes conformamos el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Bolívar; molestando vuestra atención para indicarles que la señorita Karen Geovanna Mendoza Murillo y el señor Tito Rafael Rengifo Sanclemente, estudiantes de la carrera que dignamente representa, realizaron la modalidad de sistematización de experiencia titulado "SISTEMA WEB DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO VEHICULAR AL PARQUE AUTOMOTOR DEL GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN BOLÍVAR", trabajo que se implementó en la Unidad de Administración y Maquinaria y Combustible y se encuentra acorde a las necesidades y requerimientos del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Bolívar, así como lo Certifica el Asistente de Mantenimiento Preventivo y Corregido de Equipos y Sistemas Informáticos del GAD Municipal del cantón Bolívar el señor Miguel Velásquez Murillo, que me permito acompañar para los fines pertinentes.</p>	
<p>Sin otro particular, me remito de Usted.</p>	
<p>Atentamente,</p>	
	
<p>Sr. Francisco Ramón González Alava ALCALDE GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN BOLÍVAR</p>	
<p>Elibrado por: Ing. Ma. Josef Quirós T.</p>	
<p>Dirección: Caiceta Bolívar y Pichincha Teléfono: 098 520 9171 - 098 638 2810 - 098 260 6046 www.gadbolivar.gob.ec e-mail: gobautonomomunicipal_cantonbolivar@bolivar.com secretaria@gadbolivar.gob.ec Bolívar - Caiceta - Manabí - Ecuador</p>	

ANEXO 16: AVALES OTORGADOS POR EL TUTOR

Caiceta, 25 de septiembre del 2018

Ing.

Luis Ortega Arca

DIRECTOR.

Carrera de Computación - ESPAM MFL

En calidad de tutor de tesis titulada:

"SISTEMA WEB DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO VEHICULAR AL PARQUE AUTOMOTOR DEL GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN BOLÍVAR".

De los postulantes **MENDOZA MURILLO KAREN GEOVANNA** y **RENGIFO SANCLEMENTE TITO RAFAEL**, de la carrera de computación, considero que cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científicos suficientes, además de haber desarrollado los objetivos planteados. Motivo por el cual postulo y avalo la presente tesis para ser sometida a evaluación del **TRIBUNAL DE SISTEMAS COMPUTACIONALES**, para su correspondiente revisión, sustentación y calificación.

Este documento se expide para ser presentado para los trámites pertinentes.

Atentamente,

Ing. Adrián Alcívar Santander, Mg.

Carrera de Computación

ESPAM MFL



Caiceta, 25 de septiembre del 2018

Licenciado

José Guillermo Intriago Cedeño, Mg

**Presidente del Tribunal de Trabajo de Titulación de Soluciones
Computacionales**

Carrera de Computación - ESPAM MFL

Asunto: CARTA AVAL

En mi calidad de Tutor, mediante la presente ratifico que conozco y he leído en su totalidad el Trabajo de Titulación: **SISTEMA WEB DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO VEHICULAR AL PARQUE AUTOMOTOR DEL GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN BOLÍVAR** de los egresados **KAREN GEOVANNA MENDOZA MURILLO Y TITO RAFAEL RENGIFO SANCLEMENTE** de la Carrera de Computación y, habiendo cumplido con los requerimientos establecidos, sirva este documento como el aval respectivo, destacando su excelente colaboración para esta dependencia.

Este documento se expide para ser presentado para los trámites pertinentes.

Atentamente,

Ing. Adrián Alcívar Santander, Mg.

Carrera de Computación

ESPAM MFL