



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS Y FÍSICAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS
COMPUTACIONALES

**ANÁLISIS DEL PROCESO Y CONTROL DEL
MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS DE LAS ESCUELAS DE
CONDUCCIÓN ANETA, DESARROLLO E
IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA WEB PARA LA
GESTIÓN DE MANTENIMIENTO VEHICULAR.**

MANUALES DE USUARIO Y TÉCNICO

Previa a la obtención del Título de:

INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

AUTOR: FERNANDO ANTONIO PAREDES MORÁN

TUTOR: LCDA. TANIA YAGUANA HERRERA. Mgs.

GUAYAQUIL – ECUADOR

NOVIEMBRE, 2016

ÍNDICE GENERAL

MANUAL USUARIO	1
Ingreso al Sistema.....	4
Operación del Sistema	6
Módulo de Parámetros	7
Módulo Técnico	12
Módulo Mantenimiento	13
Módulo Procesos.....	14
Módulo Generar Citas	16
Módulo Seguridad	17
Modelo Rol.....	17
Modelo Usuario.....	18
Modelo Rol Menú.....	18
Cierre Sesión.....	19
Módulo Acceso Móvil	20
Ingreso a la Aplicación Web con Usuario y Contraseña	20
Historial de Mantenimiento	21
Vehículo Registrado	22
Cita de Emergencia	22
Salir	23
MANUAL TÉCNICO	24
Codificación de las clases en el Modelo Controlador	27
Funciones JavaScript	36

MANUAL USUARIO

I. Introducción

En este documento se describirán los objetivos e información clara y concisa de cómo va a funcionar nuestro Sistema de Gestión de Mantenimiento Vehicular desarrollado para Web y su funcionamiento.

II. Objetivos de este Manual

El objetivo primordial de este manual es ayudar y guiar al usuario a utilizar el Sistema de Gestión de Mantenimiento Vehicular proporcionando información que despeje todas las dudas existentes.

Comprende la siguiente información:

- ✓ Guía para acceder al Sistema de Gestión de Mantenimiento Vehicular.
- ✓ Conocer cómo utilizar el sistema, mediante una descripción detallada e ilustrada de las opciones.
- ✓ Conocer el alcance de la información proporcionada por el sistema por medio de una explicación detallada e ilustrada de cada sección.

III. Dirigido a

Este manual está orientado a los encargados de los departamentos de mantenimiento del SGMV, que se refiere a la etapa de Clientes, a las unidades.

IV. Lo que debe conocer

Los conocimientos mínimos que deben tener las personas que operarán el sistema y deberán utilizar este manual son:

- ✓ Conocimientos básicos de navegación WEB.
- ✓ Conocimientos básicos de Internet.
- ✓ Conocimientos básicos de Windows.

V. Convenciones Estándares a Utilizar

1.- Convenciones del uso del mouse

Término	Significado
Señalar	Colocar el puntero del Mouse sobre el elemento que desea señalar.
Hacer Clic	Presionar el botón principal del Mouse (generalmente el botón izquierdo) y soltarlo inmediatamente.

Tabla 1. Convenciones del uso del mouse

2. Convenciones del Uso del Teclado

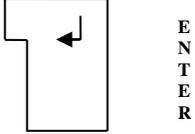
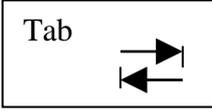
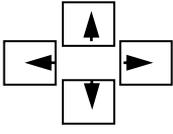
Tecla	Significado
Tecla Enter 	Tecla utilizada para ejecutar un proceso, el manual indicará cuando "Presionar Enter".
Teclas Tab 	Tecla utilizada para moverse entre los diferentes controles de las pantallas (cuadros de texto, botones, etc.).
Teclas Direccionales 	Puede utilizar las teclas direccionales para moverse (izquierda, derecha, arriba y abajo) en los diferentes elementos de un control de la pantalla, un elemento a la vez.

Tabla 2. Convenciones del Uso del Teclado

VI. Especificación Técnicas

Para implementación del Sistema de Gestión de Mantenimiento Vehicular se requiera lo siguiente:

1.- Hardware

- ✓ Procesador de 32 bits (x86) o 64 bits (x64) a 1 gigahercio (GHz) o más.
- ✓ Memoria RAM de 2 GB (64 bits).
- ✓ Espacio disponible en disco rígido 20 GB (64 bits)
- ✓ Acceso a internet

Cliente Requerido

El software soporta varios tipos de navegador, tales como; Mozilla Firefox, Internet Explorer, Google Chrome. Es necesario utilizar los navegadores que permitan utilizar JavaScript.

Se recomienda que se utilicen los requerimientos expuestos por la mejor funcionalidad del sistema.

Ingreso al Sistema

Ingresar al Sistema con Usuario y Contraseña

1.- Para poder acceder al Sistema de Gestión de Mantenimiento Vehicular deberá ingresar sgmv.deportes-agrariadelecuador.net. Su usuario y contraseña el cual es el ADMINISTRADOR (Ver Figura 1). **NOTA:** Desactivar bloqueo de ventanas emergentes.

Usuario: admin

Contraseña: admin

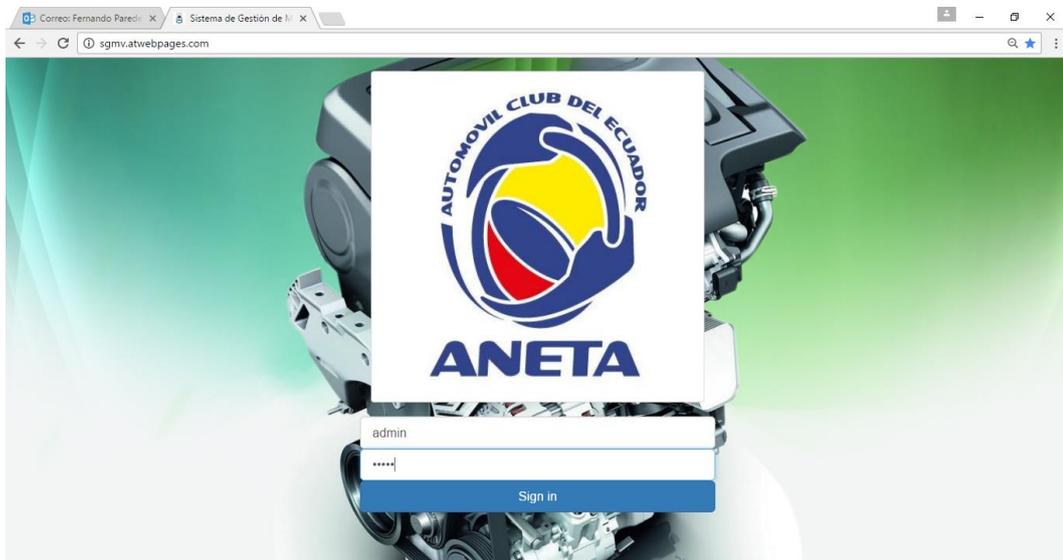


Figura 1. Ingreso al Sistema

2.- cuando se valide el usuario, el aplicativo mostrará la Pantalla del Sistema de Gestión de Mantenimiento Vehicular en el cual se podrá escoger los submenús de inserción o modificación ya sea de cliente, tipo de vehículo, marca y modelo de vehículo, técnico, mantenimientos a realizar y de los procesos que se realizarán durante el mantenimiento vehicular. (Ver Figura 2).

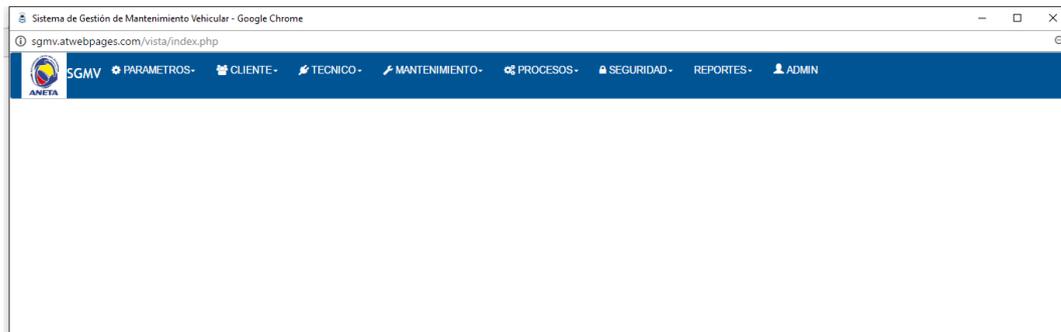


Figura 2. Pantalla de Inicio del Sistema de Gestión de Mantenimiento Vehicular

Operación del Sistema

Accediendo con usuario y contraseña, el Sistema de Gestión de Mantenimiento Vehicular presenta las diferentes opciones que a continuación se detallan:

1.- Inicio

La opción de inicio presenta la página principal del sistema.

2.- Parámetros

La opción de parámetros permite capturar el tipo, modelo y marca del vehículo (Ver Figura 3).

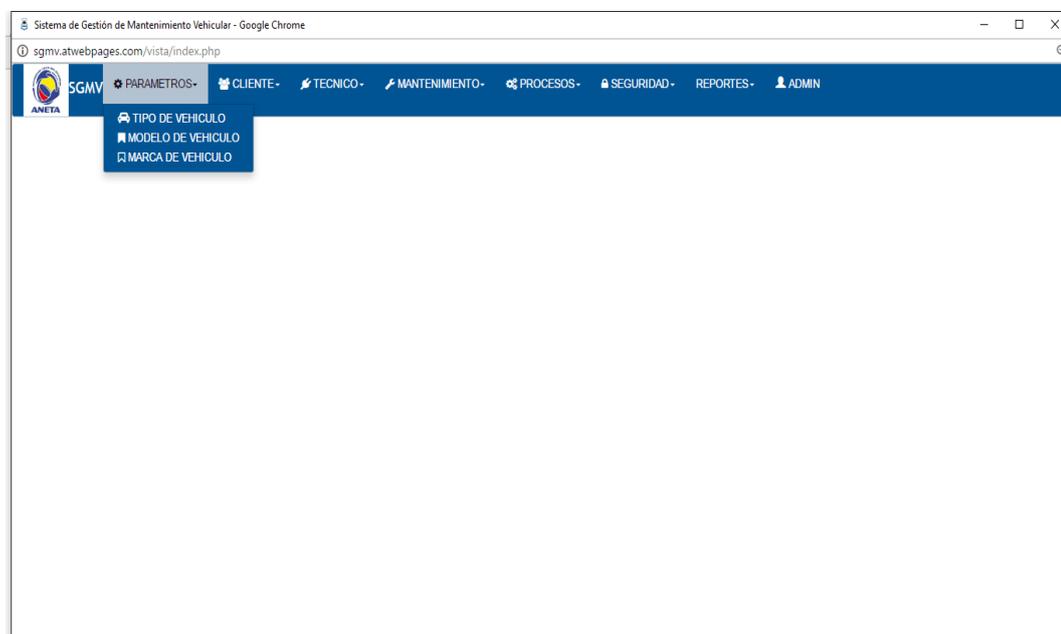
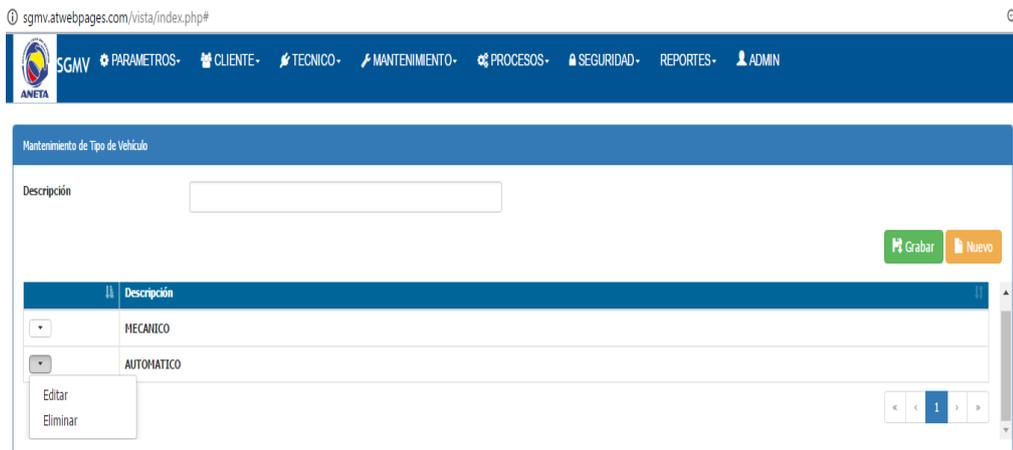


Figura 3. Opción de Parámetros

Módulo de Parámetros

Tipo de Vehículo: esta pantalla nos permite realizar el ingreso en el campo descripción de que tipo es nuestro automóvil y registrarlo, se graba y se mostrará en la tabla de registros (Ver Figura 4).



The screenshot shows a web browser window with the URL `sgmv.atwebpages.com/vista/index.php#`. The page title is "Mantenimiento de Tipo de Vehículo". The interface includes a navigation menu with items: PARAMETROS, CLIENTE, TECNICO, MANTENIMIENTO, PROCESOS, SEGURIDAD, REPORTES, and ADMIN. The main content area has a "Descripción" label and an empty text input field. To the right of the input field are two buttons: "Grabar" (green) and "Nuevo" (orange). Below the input field is a table with the following structure:

	Descripción
<input type="checkbox"/>	MECANICO
<input type="checkbox"/>	AUTOMATICO

Below the table, there is a context menu with "Editar" and "Eliminar" options. At the bottom right of the table area, there are pagination controls showing page 1 of 1.

Figura 4. Tipo de Vehículo

Modelo de Vehículo: la pantalla que se muestra a continuación hace referencia a los modelos de automóviles que se pueden crear o modificar.

Para crear un modelo se selecciona la marca del vehículo y en el campo que indica procedemos a llenarlo con el modelo de automóvil y grabamos, se nos adicionará en la tabla de registro el nuevo campo ingresado (Ver Figura 5).

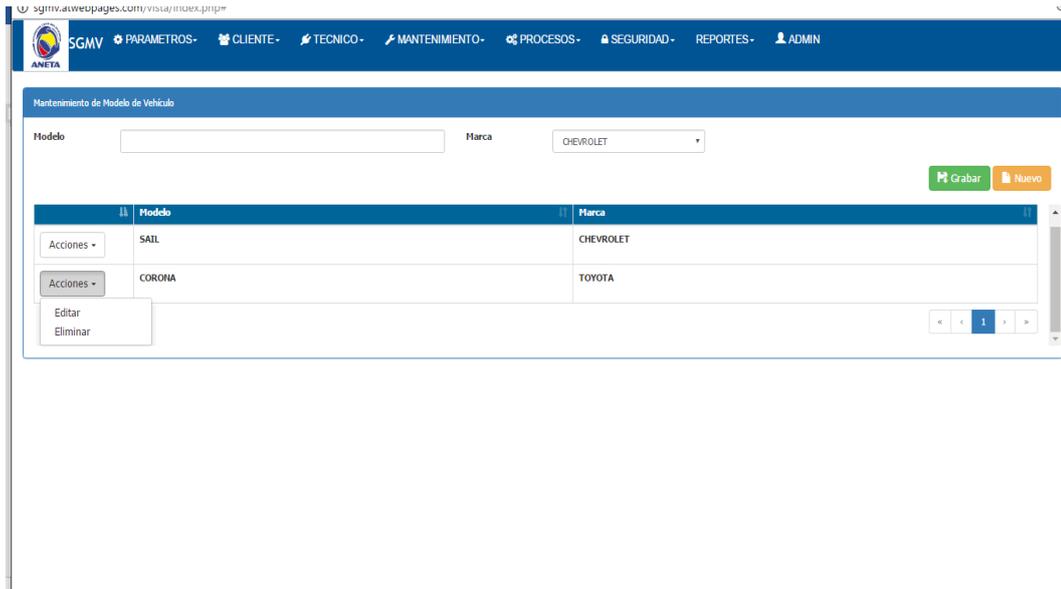


Figura 5. Modelo de Vehículo

Marca de Vehículo: aquí se realizarán los ingresos de nuevas marcas de autos y las modificaciones de dichas marcas, se grabarán los cambios efectuados y se mostrará en la tabla de registros. (Ver Figura 6).

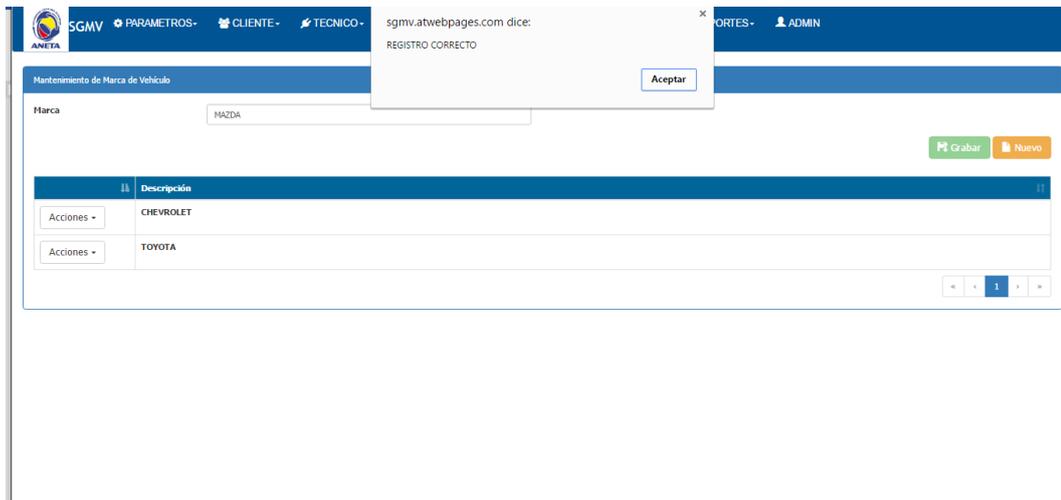


Figura 6. Marca de Vehículo

Módulo de Cliente

Este módulo contiene dos submenús que son; mantenimiento cliente y vehículo por cliente (Ver Figura 7).

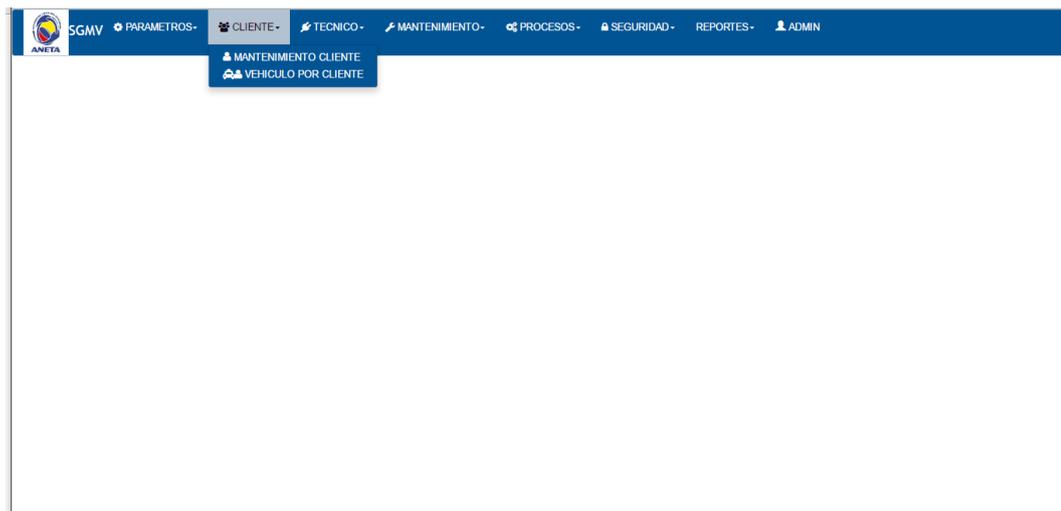


Figura 7. Módulo Cliente

Mantenimiento Cliente: la pantalla nos permite realizar el ingreso de un nuevo cliente con el tipo de documento que posea al momento de registrarse, esto nos permite actualización de campos de llenado obligatorio y grabarlos para que se sumen a la tabla de registros de clientes, en caso faltar un campo de concluir al momento de grabar nos enviará un mensaje indicando los campos que están vacíos, si es el caso de modificar se graban los cambios en la tabla mantenimiento cliente y reemplazará al campo que actualizamos (Ver Figura 8).

Mantenimiento de Clientes

Tipo de Documento: CÉDULA | Documento: | Primer Nombre: | Segundo Nombre: | Dir. Dom.: | Dir. Trab.: | Tel. Dom.: (000)-(000000) | Tel. Trab.: (000)-(000000) | Celular: (999)-(999999999) | Email: |

Grabar Nuevo

	Documento	Primer Nombre	Segundo Nombre	Primer Apellido	Segundo Apellido	Dir. Domicilio	Dir. Trabajo	Tel. Domicilio	Tel. Trabajo
Acciones -	0925285587	WILLIAM	DANELO	BANCHON	VARGAS	SAUCES 3	URDESA	(042)-(574897)	(042)-(505050)
Acciones -	0925827610	FERNANDO	ANTONIO	PAREDES	HORAN	CDLA. PRADERA 1 MZ B 4 SL. 5	25 DE JULIO	(042)-(432359)	(042)-(431002)
Acciones -	0938081820	MATHIAS	ANTONIO	PAREDES	BANCHON	GUASHO SUR	HALL DEL SOL	(042)-(606694)	(042)-(555666)

Celular: (593)-(982220232) | Email: fernando.paredesm@ug.edu.ec

Editar | Eliminar | sb@ug.edu.ec

< > 1 >

Figura 8. Mantenimiento Cliente

Vehículo por Cliente: el módulo nos permite realizar una consulta de la lista de clientes que tenemos registrados en nuestra base de datos y visualizar toda la información del vehículo (Ver Figura 9,10).

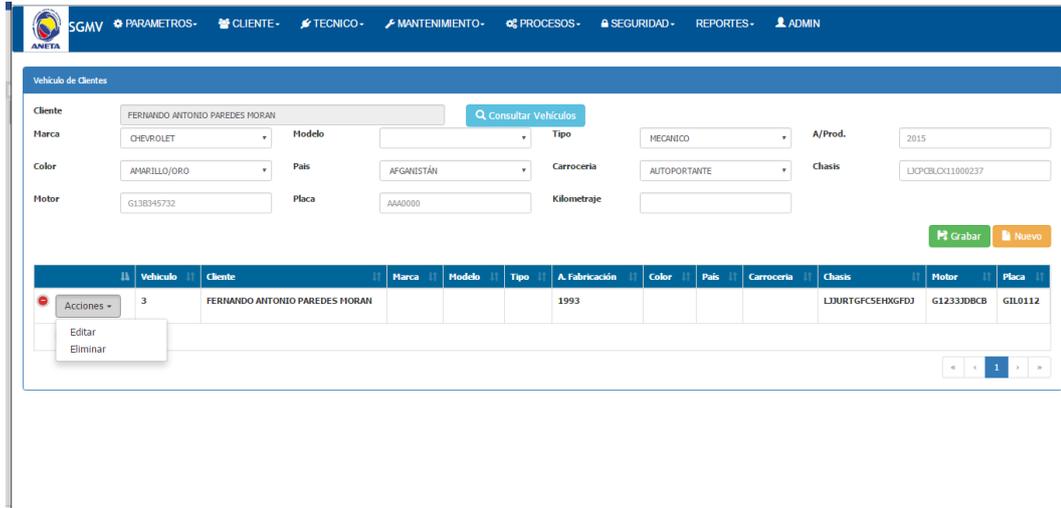


Figura 9. Lista de Clientes

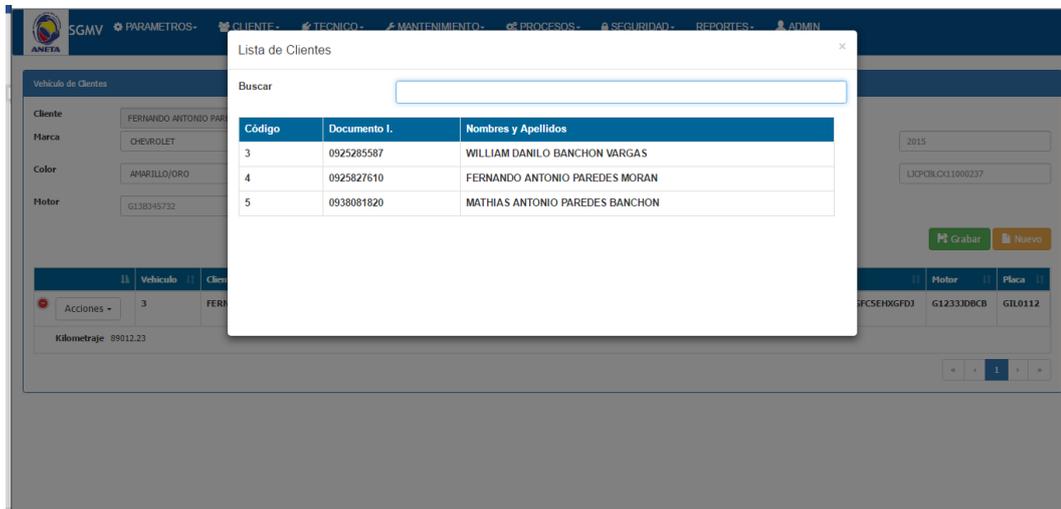


Figura 10. Generador de Clientes

Módulo Técnico

En este módulo tenemos los siguientes submenús de mantenimientos: (Ver Figura 11).

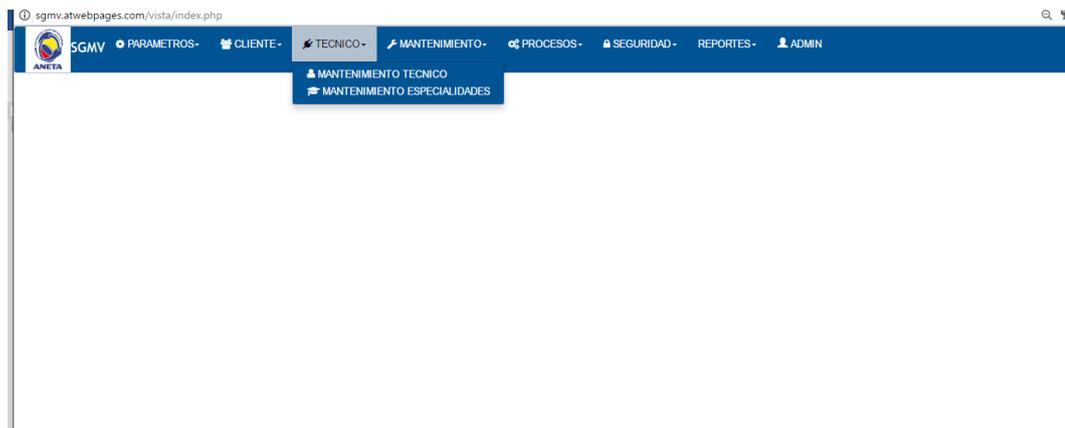


Figura 11. Módulo Técnico

Mantenimiento Técnico: este menú nos permite la creación y modificación de los datos personales del técnico y según la especialidad que él ejecute (Ver Figura 12.)

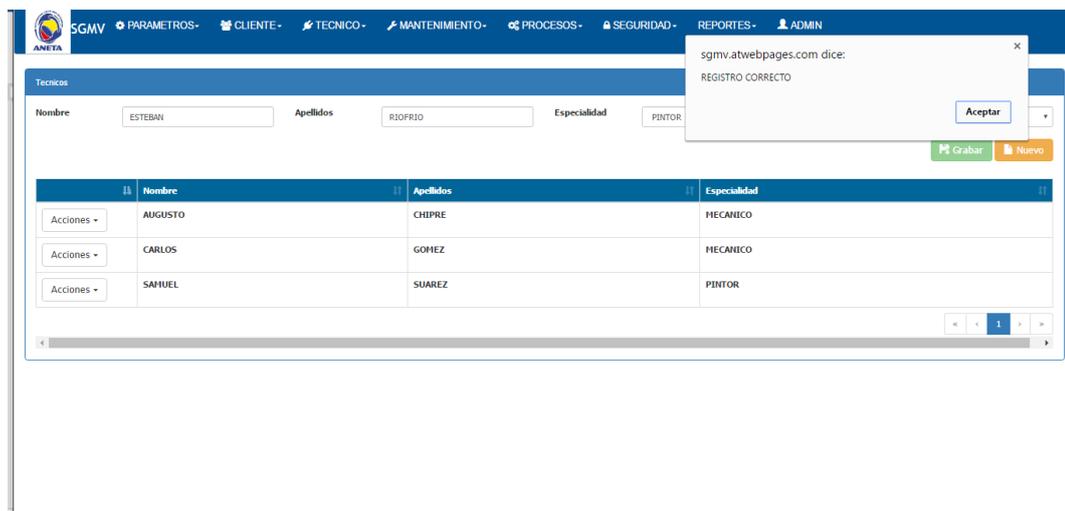


Figura 12. Mantenimiento Técnico

Mantenimiento Especialidades: el módulo nos permite crear, modificar el nombre de las especialidades y grabarlas como muestra la tabla de especialidades (Ver Figura 13).

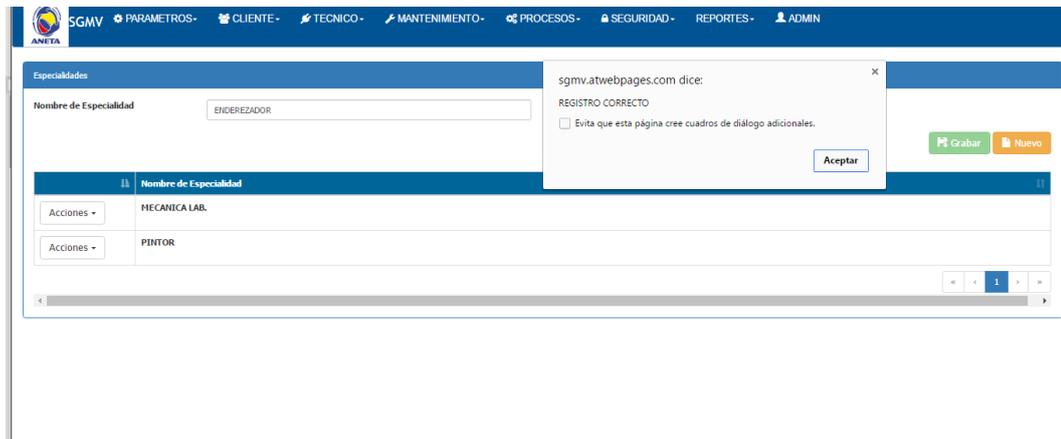


Figura 13. Mantenimiento Especialidades

Módulo Mantenimiento

En este modelo se creará y modificará el nombre de lo que se va a reparar y escogeremos el tipo de mantenimiento y su debido kilometraje con el que llega el automóvil, se grabará los datos ingresados y se actualizará el registro de mantenimiento (Ver Figura 14).

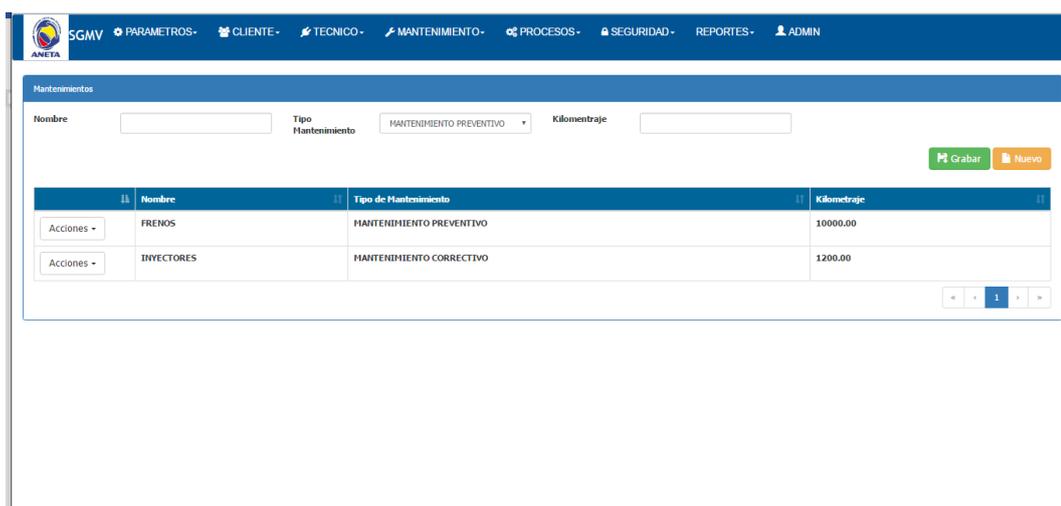


Figura 14. Mantenimiento

Módulo Procesos

La pantalla contiene tres submenús el cual se detallan la orden de trabajo, generador de una próxima cita de mantenimiento vehicular y una proforma de trabajo en el cual se visualiza los trabajos a realizar (Ver Figura 15):



Figura 15. Módulo Procesos

Módulo Orden de Trabajo: en este modelo se va tomar en cuenta la lista de clientes como la mencionamos en los módulos anteriores, una vez seleccionado el cliente escogemos la placa del auto que tenga registrado, se detalla el trabajo a realizar, cual es el mantenimiento, el técnico que va a realizar la orden de trabajo y en que kilometraje está, se realiza un breve detalle y lo agregamos, se describe una observación, la fecha, la hora de entrada, fecha y hora de salida del vehículo, en caso de que falte algún campo d ingresar y grabamos nos va a generar una pantalla indicando los registros faltantes (Ver Figura 16).

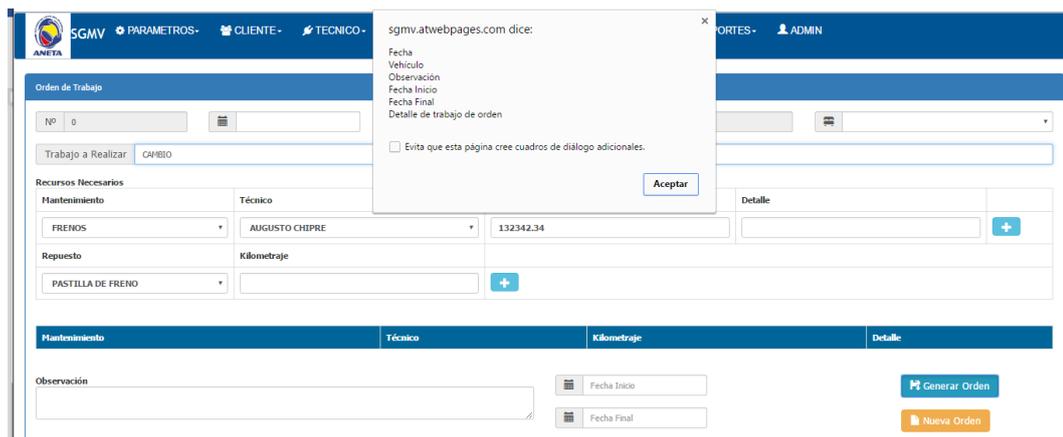


Figura 16. Falta de Registro

Si llenamos todos los campos nos va a generar la pantalla con el nuevo número de orden la cual se va a generar un archivo PDF el cual lo podemos guardar e imprimirlo (Ver Figura 17,18).

Figura 17. Generar Orden PDF

ORDEN DE TRABAJO
ODT-1010
2016-10-24

DATOS DEL CUSTODIO

NOMBRE: FERNANDO ANTONIO PAREDES MORAN **CARGO:**

DEPARTAMENTO: **CENTRAL:**

IDENTIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICA DEL VEHÍCULO

CHASIS: LJJURTGFC5EHXGFDJ **MARCA:** TOYOTA

PLACA: GIL0112 **AÑO PROD.:** 1993

TRABAJO SOLICITADO

Mantenimiento	Técnico	Kilometraje	Detalle
FRENOS	AUGUSTO CHIPRE	3922.60	AJUSTES
PASTILLA DE FRENO	AUGUSTO CHIPRE	3922.60	

OBSERVACIÓN: CAMBIO DE PASTILLAS D FRENO

Entregado por: _____ Responsable de realizar el trabajo: _____

Figura 18. Orden PDF

Módulo Generar Citas

En este módulo se creará y/o modificará la próxima cita para el próximo mantenimiento ya sea vía correo electrónico o contacto telefónico (Ver Figura 19,20).

Nombre del Cliente	Tipo de Mantenimiento	Mantenimiento	Kilometraje	Fecha	Hora	Técnico	Observación
FERNANDO ANTONIO PAREDES MORAN	2016-09-25	00:00:00	MANTENIMIENTO CORRECTIVO	INYECTORES	SAMUEL SUAREZ	123455.00	Cita de emergencia
FERNANDO ANTONIO PAREDES MORAN	2016-10-17	11:30:00	MANTENIMIENTO CORRECTIVO	INYECTORES	SAMUEL SUAREZ	5000.00	Cita de emergencia
WILLIAM DANILO BANCHON VARGAS	2015-06-06	12:30:00	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	PRUEBA	AUGUSTO CHIPRE	2000.00	PRUEBA
WILLIAM DANILO BANCHON VARGAS	2016-07-28	00:00:00	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	PRUEBA	AUGUSTO CHIPRE	12500.00	Cita de emergencia
WILLIAM DANILO BANCHON VARGAS	2016-08-28	00:00:00	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	PRUEBA	AUGUSTO CHIPRE	10000.00	Cita de emergencia

Figura 19. Próxima Cita

Nombre del Cliente	Tipo de Mantenimiento	Mantenimiento	Kilometraje	Fecha	Hora	Técnico	Observación
FERNANDO ANTONIO PAREDES MORÁN	2016-10-08	11:35:00	MANTENIMIENTO PREDICTIVO	FRENOS AMÁDOR	OMAR SANTOS BANCHÓN		
FERNANDO ANTONIO PAREDES MORÁN	2016-10-11	10:35:00	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	FRENOS	OMAR SANTOS BANCHÓN		
FERNANDO ANTONIO PAREDES MORÁN	2016-11-21	12:12:00	MANTENIMIENTO PREDICTIVO	FRENOS AMÁDOR	AUGUSTO PIERRE CHIPRE		
FERNANDO ANTONIO PAREDES MORÁN	2016-12-12	10:00:00	MANTENIMIENTO PREDICTIVO	FRENOS AMÁDOR	AUGUSTO PIERRE CHIPRE		
JOSE LUIS PIGUAVE SOTO	2016-02-01	13:00:00	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	ABC	AUGUSTO PIERRE CHIPRE		
PEDRO XAVIER LEDESMA ORTIZ	2016-01-12	10:00:00	MANTENIMIENTO PREDICTIVO	FRENOS AMÁDOR	OMAR SANTOS BANCHÓN		
PEDRO XAVIER LEDESMA ORTIZ	2016-01-01	14:00:00	MANTENIMIENTO PREDICTIVO	FRENOS AMÁDOR	AUGUSTO PIERRE CHIPRE		
WILLIAM DANILO BANCHÓN VARGAS	2015-01-01	12:31:00	MANTENIMIENTO PREDICTIVO	FRENOS AMÁDOR	AUGUSTO PIERRE CHIPRE		
WILLIAM DANILO BANCHÓN VARGAS	2015-01-01	12:31:00	MANTENIMIENTO PREDICTIVO	FRENOS AMÁDOR	AUGUSTO PIERRE CHIPRE		
WILLIAM DANILO BANCHÓN VARGAS	2016-10-11	11:35:00	MANTENIMIENTO PREDICTIVO	FRENOS AMÁDOR	AUGUSTO PIERRE CHIPRE		

Figura 20. Confirmación de Correo

Módulo Seguridad

Está conformado por tres modelos (Ver Figura 21).



Figura 21. Modulo Seguridad

Modelo Rol

Esta pantalla nos permite crear y/o modificar el rol que desempeña cada departamento se graba y se (Ver Figura 22).

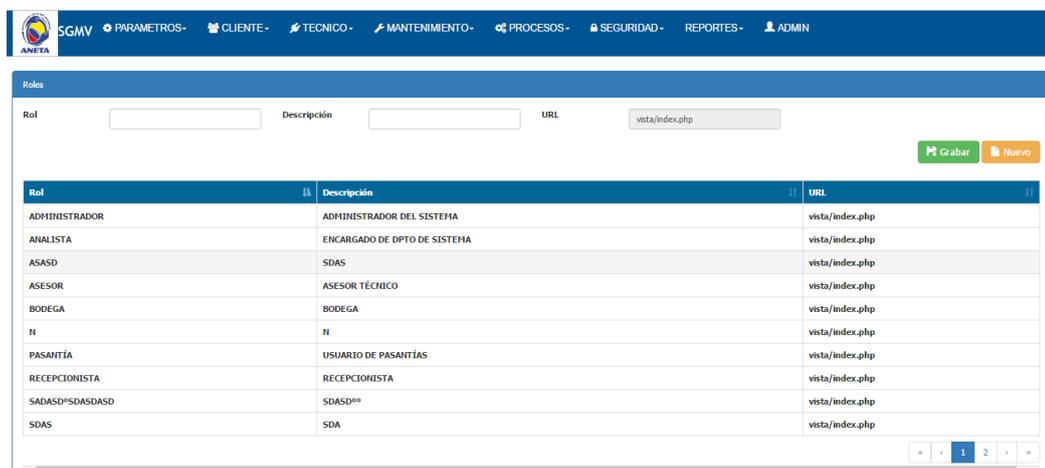


Figura 22. Modelo Rol

Modelo Usuario

En esta pantalla se va a realizar creación y/o modificación de los usuarios que estarán activos en los diferentes tipos de departamentos (Ver Figura 23).

	Nombre	Apellido	Usuario	Clave	Correo	Rol
Acciones -	ADMINISTRADOR	ADMINISTRADOR	ADMIN	ADMIN	admin@sgmv.com.ec	ADMINISTRADOR DEL SISTEMA
Acciones -	WILLIAM	BANCHON	WBANCHON	WBANCHON	wbanchon@hotmail.com	TÉCNICO
Acciones -	FERNANDO	PAREDES	FPAREDES	FPAREDES	fparedes_m@hotmail.com	ENCARGADO DE DPTO DE SISTEMA

Figura 23. Modelo Usuario

Modelo Rol Menú

Permite la creación de los roles y permite activar los diferentes accesos a las opciones del menú dependiendo del departamento o perfil de usuario (Ver Figura 24).

Menú	Estado
CLIENTE :	A
GENERAR CITA :	A
MANTENIMIENTO :	A
MANTENIMIENTO CLIENTE : MANTENIMIENTO CLIENTE	A
MANTENIMIENTO ESPECIALIDADES :	A
MANTENIMIENTO TÉCNICO :	A
MANTENIMIENTOS :	A
MARCA DE VEHICULO : MARCA DE VEHICULO	A
MODELO DE VEHICULO : MODELO DE VEHICULO	A
ORDEN DE TRABAJO :	A

Figura 24. Modelo Rol Menú

Cierre Sesión

Una vez que ya no pretendamos seguir usando la aplicación o se terminado la jornada laboral podemos darle clic en el botón de usuario y haremos cerrado nuestra sesión de usuario (Ver Figura 25).



Figura 25. Cierre de Sesión

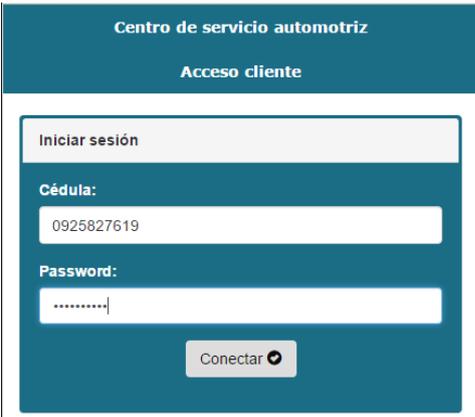
Módulo Acceso Móvil

Ingreso a la Aplicación Web con Usuario y Contraseña

1.- Para poder acceder al Sistema de Gestión de Mantenimiento Vehicular deberá ingresar sgmv.deportes-agrariadelecuador.net/cliente. Su usuario y contraseña el cual es el su NÚMERO DE CÉDULA del cliente debidamente ingresado en el sistema por computadora (Ver Figura 26).

Usuario: número de cédula del cliente

Contraseña: número de cédula del cliente



The screenshot shows a mobile application interface for a service center. At the top, there is a dark teal header with the text "Centro de servicio automotriz" and "Acceso cliente". Below the header is a white box with a grey "Iniciar sesión" button. Underneath, there are two input fields: "Cédula:" with the value "0925827619" and "Password:" with a masked password ".....". At the bottom of the white box is a "Conectar" button with a checkmark icon.

Figura 26. Acceso Móvil

Dará apertura a una nueva pantalla en la cual nos muestra los tipos de consultas que podemos realizar para nuestro mantenimiento (Ver Figura 27).



The screenshot shows the main menu of the mobile application. At the top, there is a dark teal header with the text "Centro de servicio automotriz" and "FERNANDO ANTONIO PAREDES MORAN". Below the header are four buttons: "Historial de mantenimientos.", "Vehículos registrados.", "Cita de emergencia.", and "Salir" with a back arrow icon. The "Salir" button is highlighted in red.

Figura 27. Consultas

Historial de Mantenimiento

Esta pantalla nos consulta las citas de mantenimiento vehicular que se le ha realizado al automotor. (Ver Figura 28).

Centro de servicio automotriz
FERNANDO ANTONIO PAREDES MORAN

Mantenimiento

MANTENIMIENTO PREDICTIVO

Tipo mantenimiento FRENOS AMÁDOR
Kilometraje 12334.00
Fecha 2016-08-28
Hora 00:00:00
Técnico AUGUSTO PIERRE CHIPRE
Observación Cita de emergencia

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

« < 1 > »

Regresar ↩

Figura 28. Historial de Mantenimiento

Vehículo Registrado

Pantalla encargada de indicar cuantos vehículos poseen cada uno de nuestros clientes registrados en el parque automotor (Ver Figura 29).



Centro de servicio automotriz
FERNANDO ANTONIO PAREDES MORAN

Vehículo	Cliente	Marca	Modelo
----------	---------	-------	--------

« < > »

Regresar ↗

Figura 29. Vehículo Registrado

Cita de Emergencia

Nos permite agendar una cita rápida y oportuna en cualquier parque automotor de ANETA siendo una emergencia y evitar el paro repentino de nuestro vehículo. Una vez llenado el formulario el siguiente paso es **Solicitar Cita** (Ver Figura 30).



Centro de servicio automotriz
FERNANDO ANTONIO PAREDES MORAN

Tipo de Mantenimiento
MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Mantenimiento
FRENOS

Técnico
AUGUSTO PIERRE CHIPRE

Kilometraje
123566,00

Solicitar cita ✉ Regresar ↗

Figura 30. Cita de Emergencia

Salir

Este botón nos indica la finalización de sesión de usuario (Ver Figura 31).



Figura 31. Salir

MANUAL TÉCNICO

I. Introducción

La finalidad de todo manual técnico es la de proporcionar al personal que tenga conocimientos técnicos sobre el modelo de negocio (Sistemas), la lógica y tecnología con la que ha sido desarrollada una aplicación o sistema, la cual es propia de cada desarrollador por lo que es necesario documentar cada uno de los procesos necesarios para la implementación y modificación a futuro.

Además, el siguiente manual no tiene como fin enseñar la utilización de los entornos de desarrollo, sino la documentación del desarrollo del sitio.

II. Objetivo:

Proporcionar un patrón de desarrollo de la interfaz e instalación del sitio web.

III. Desarrollo de la Interfaz

Software Utilizado: Adobe Dreamweaver CS5.

Lenguaje de Programación Utilizado: PHP.

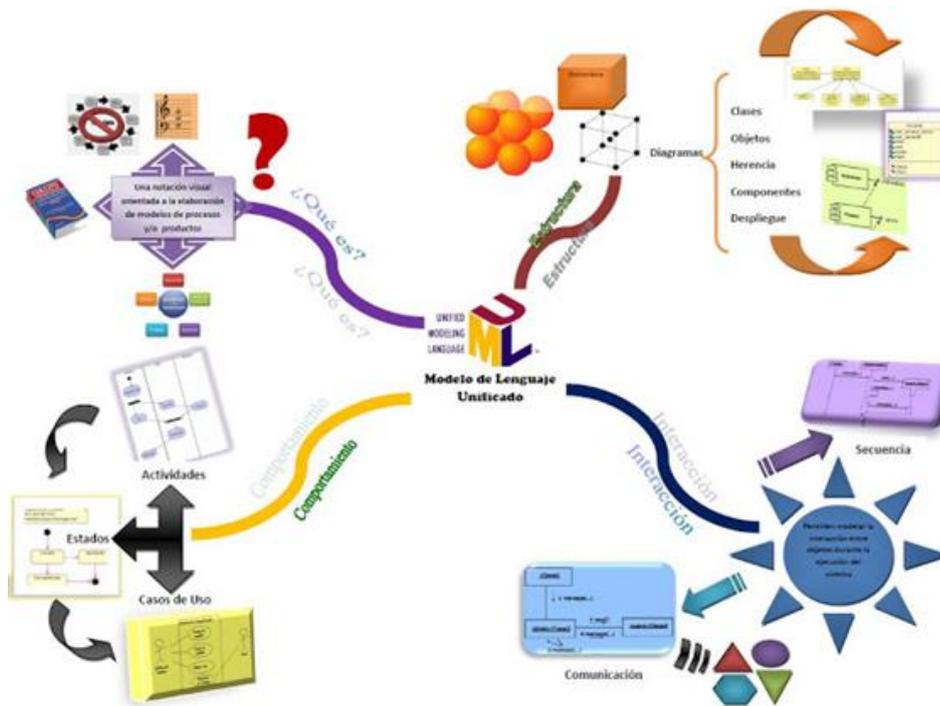
El software que se desarrolló está basado en la arquitectura Modelo, Vista, Controlador (MVC).

Modelo Utilizado para el Desarrollo del Sistema

Elegimos este modelo porque es un lenguaje para especificar, construir, visualizar y documentar los artefactos de un sistema de software orientado a objetos (OO). Un artefacto es una información que es utilizada o producida mediante un proceso de desarrollo de software.

A partir del año 1994, Grady Booch [Booch96] (precursor de Booch '93) y Jim Rumbaugh (creador de OMT) se unen en una empresa común, Rational Software Corporation, y comienzan a unificar sus dos métodos. Un año más tarde, en octubre de 1995, aparece UML (Unified Modeling Language) 0.8, la que se considera como la primera versión del UML. A finales de ese mismo año, Ivan

Jacobson, creador de OOSE (Object Oriented Software Engineer) se añade al grupo.



IV. Codificación de las Pantallas

El diseño de las pantallas se llevó a cabo con la aplicación Adobe Dreamweaver CS5, al igual que la codificación de las mismas, la cual se muestra en la siguiente sección:

Codificación de las clases en el Modelo Controlador

Class EnvioMail
private \$empleado; private \$nombres; private \$para; private \$asunto; private \$mensaje;
public function SetMailTo (\$empleado, \$para, \$asunto, \$mensaje, \$nombres); public function EnviarMail ();
Clase encargada de enviar mail notificando la generación de una cita.

Class Usuario
private \$id; private \$nombres; private \$apellidos; private \$username; private \$password; private \$rol; private \$email; private \$usuario; private \$arreglo=array ();
public function ConsultaUsuario(\$id); public function setUsuario (\$id, \$nombres, \$apellidos, \$username, \$password, \$rol, \$mail, \$usuario); public function RegistraUsuario ();
Clase encargada de registrar el usuario y asignar un rol.

Class Rol
<pre>private \$id; private \$rol; private \$descripcion; private \$url; private \$usuario; private \$arreglo=array ();</pre>
<pre>public function setRol (\$id, \$rol, \$descripcion, \$url, \$usuario); public function ConsultarRol(\$id); public function RegistraRol ();</pre>
Clase encargada de registrar cada función que va ejecutar el personal.

Class Varios
<pre>public function GenerarDetOrdenPdf(\$orden); public function GenerarOrdenPdf(\$orden); public function ConsultaTipoMantenimiento(\$id); public function ConsultaColor(\$id); public function ConsultaPais(\$id); public function ConsultaCarroceria(\$id);</pre>
Clase encargada de realizar las consultas en cada tabla.

Class TipoVehículo
<pre>private \$id; private \$descripcion; private \$usuario; private \$arreglo=array ();</pre>
<pre>public function setTipoVehiculo (\$id, \$descripcion, \$usuario); public function ConsultaTipoVehiculo(\$id); public function RegistraTipoVehiculo ();</pre>
Clase encargada de registrar los diferentes tipos de vehículos.

Class ModeloVehiculo
<pre>private \$id; private \$descripcion; private \$marca; private \$usuario; private \$arreglo=array ();</pre>
<pre>public function setModelo (\$id, \$descripcion, \$marca, \$usuario); public function ConsultaModelo(\$id); public function ConsultaModeloMarca(\$id); public function RegistraModelo ();</pre>
Clase encargada de registrar los diferentes modelos de vehículos.

Class MarcaVehiculo
<pre>private \$id; private \$descripcion; private \$usuario; private \$arreglo=array ();</pre>
<pre>public function setMarcaVehiculo (\$id, \$descripcion, \$usuario); public function ConsultaMarcaVehiculo(\$id); public function RegistraMarcaVehiculo ();</pre>
Clase encargada de registrar las diferentes marcas de vehículos.

Class Especialidad
<pre>private \$id; private \$descripcion; private \$usuario; private \$arreglo=array ();</pre>
<pre>public function setEspecialidad (\$id, \$descripcion, \$usuario); public function ConsultaEspecialidad(\$id); public function RegistraEspecialidad ();</pre>
Clase encargada de las diferentes especialidades que puede realizar el técnico.

Class Técnico
<pre>private \$id; private \$nombres; private \$apellidos; private \$especialidad; private \$usuario; private \$arreglo=array ();</pre>
<pre>public function setTecnico (\$id, \$nombres, \$apellidos, \$especialidad, \$usuario); public function ConsultaTecnico(\$id); public function RegistraTecnico ();</pre>
Clase encargada de registrar a los técnicos.

Class TipoMantenimiento
<pre>private \$id; private \$descripcion; private \$usuario; private \$arreglo=array ();</pre>
<pre>public function setTipoMantenimiento (\$id, \$descripcion, \$usuario); public function ConsultaTipoMantenimiento(\$id); public function RegistraTipoMantenimiento ();</pre>
Clase encargada de registrar los diversos mantenimientos.

Class Mantenimiento
<pre>private \$id; private \$descripcion; private \$mantenimiento; private \$kilometraje; private \$usuario; private \$arreglo=array ();</pre>
<pre>public function setMantenimiento (\$id, \$descripcion, \$mantenimiento, \$kilometraje, \$usuario); public function ConsultaMantenimiento(\$id); public function ConsultaMantenimiento_2(\$id); public function RegistraMantenimiento ();</pre>
Clase encargada de registrar los diversos mantenimientos.

Class PartesPiezas
<pre>private \$id; private \$descripcion; private \$kilometraje; private \$usuario; private \$arreglo=array ();</pre>
<pre>public function setPartesPiezas (\$id, \$descripcion, \$kilometraje, \$usuario); public function ConsultaPartesPiezas(\$id); public function RegistraPartesPiezas ();</pre>
Clase encargada de registrar las partes y piezas de los vehículos.

Class Cliente
<pre> private \$id; private \$tipoDocumento; private \$documento; private \$primerNombre; private \$segundoNombre; private \$primerApellido; private \$segundoApellido; private \$dirDomicilio; private \$dirTrabajo; private \$telDomicilio; private \$telTrabajo; private \$celular; private \$email; private \$usuario; private \$arreglo=array (); </pre>
<pre> public function setCliente (\$id, \$tipoDocumento, \$documento, \$primerNombre, \$segundoNombre, \$primerApellido, \$segundoApellido, \$dirDomicilio, \$dirTrabajo, \$telDomicilio, \$telTrabajo, \$celular, \$email, \$usuario); public function ConsultaClienteCadena(\$cadena); public function ConsultaCliente(\$id); public function RegistraCliente (); </pre>
<p>Clase encargada de registrar los nuevos clientes.</p>

Class VehiculoCliente
<pre> private \$id; private \$cliente; private \$marca; private \$modelo; private \$tipo; private \$anio; private \$color; private \$pais; private \$carroceria; private \$chasis; private \$motor; private \$placa; private \$kilometraje; private \$usuario; private \$arreglo=array (); </pre>
<pre> public function setVehiculoCliente (\$id, \$cliente, \$marca, \$modelo, \$tipo, \$anio, \$color, \$pais, \$carroceria, \$chasis, \$motor, \$placa, \$kilometraje, \$usuario); public function ConsultaVehiculoCliente(\$id); public function RegistraVehiculoCliente (); </pre>
<p>Clase encargada de registrar los nuevos vehículos de los clientes.</p>

Class OrdenTrabajo

```
private $id;  
private $numero;  
private $fecha;  
private $cliente;  
private $mantenimiento;  
private $trabajo;  
private $trabajoRealizar;  
private $observacion;  
private $feInicio;  
private $feFinal;  
private $usuario;  
private $arreglo=array ();  
private $detalle=array ();  
private $vehiculo;
```

```
public function setOrdenTrabajo ($id, $numero, $fecha, $cliente,  
$mantenimiento, $trabajo, $trabajoRealizar, $observacion, $feInicio, $feFinal,  
$usuario, $detalle, $vehiculo);  
public function RegistrarOrdenTrabajo ();  
private function RegistraDetalleOrdenTrabajo ($orden, $mantenimiento,  
$tecnico, $kilometraje, $detalle, $usuario);
```

Clase encargada de registrar la nueva orden de trabajo.

Class Citas
<pre>private \$id; private \$cliente; private \$fecha; private \$hora; private \$tipo; private \$mantenimiento; private \$tecnico; private \$kilometraje; private \$observacion; private \$usuario; private \$arreglo=array ();</pre>
<pre>public function setCitas (\$id, \$cliente, \$fecha, \$hora, \$tipo, \$mantenimiento, \$tecnico, \$kilometraje, \$observacion, \$usuario); public function RegistrarCita (); public function ConsultaCita ();</pre>
Clase encargada de generar la nueva cita.

Class Menú
<pre>private \$arreglo=array ();</pre>
<pre>public function ConsultaMenu(\$id);</pre>
Clase encargada de consultar el menú dependiendo el rol.

Funciones JavaScript

Estas funciones solo se ejecutan del lado del cliente.

FUNCIONES	DESCRIPCIÓN
function BorraFila(id)	Borra fila seleccionada en el detalle de orden de trabajo.
function CargaDetalle ()	Carga en la tabla detalle de la orden de trabajo cada uno de los mantenimientos realizados en el vehículo.
function Grabar_TipoVehiculo ()	Registran los tipos de vehículos a actualizarse en el sistema.
function Grabar_Marca ()	Registran las marcas de vehículos a actualizarse en el sistema.
function Grabar_Modelo ()	Registran los modelos de vehículos a actualizarse en el sistema.
function Grabar_Cliente ()	Registran los nombres de los clientes a actualizarse en el sistema.
function ConsultaCliente(cliente)	Carga la tabla establecida donde están registrados los clientes.
function ConsultaModelo(modelo)	Carga la tabla establecida donde están registrados los modelos de vehículos.
function Grabar_Vehiculo ()	Registran los vehículos a actualizarse en el sistema.
function ConsultaVehiculo(id)	Carga la tabla establecida donde están registrados los vehículos ingresados.
function Grabar_Especialidad ()	Registran las especialidades a actualizarse en el sistema.
function Grabar_Tecnico ()	Registran los técnicos a actualizarse en el sistema.
function Grabar_Mantenimiento ()	Registran los mantenimientos a actualizarse en el sistema.
function Grabar_Orden ()	Registran la orden de trabajo a actualizarse en el sistema.

function ConsultaVehiculosCliente ()	Carga la tabla establecida donde están registrados los vehículos de los clientes.
function Grabar_Cita ()	Registran la próxima cita de mantenimiento a actualizarse en el sistema.
function ConsultaMantenimientoTipo(tipo)	Carga la tabla establecida donde están registrados los varios tipos de mantenimiento.
function Grabar_Rol ()	Registran los roles que desempeñan los funcionarios a actualizarse en el sistema.
function Grabar_Usuario ()	Registran los nuevos clientes a actualizarse en el sistema.
function ConsultaMenu ()	Consulta la tabla de menú que está activo o inactivo por rol.
function Menu (estado, id)	Permite activar o inactivar los estados del menú para los roles.



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS Y FÍSICAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS
COMPUTACIONALES

**ANÁLISIS DEL PROCESO Y CONTROL DEL
MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS DE LAS ESCUELAS DE
CONDUCCIÓN ANETA, DESARROLLO E
IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA WEB PARA LA
GESTIÓN DE MANTENIMIENTO VEHICULAR.**

PROYECTO DE TITULACIÓN

Previa a la obtención del Título de:

INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

AUTOR: FERNANDO ANTONIO PAREDES MORÁN

TUTOR: LCDA. TANIA YAGUANA HERRERA. Mgs.

GUAYAQUIL – ECUADOR

NOVIEMBRE, 2016



Presidencia
de la República
del Ecuador



Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS

TÍTULO “Análisis del proceso y control del mantenimiento de los vehículos de las escuelas de conducción ANETA y desarrollo de un prototipo para la gestión de mantenimiento vehicular”

REVISORES

INSTITUCIÓN: Universidad de Guayaquil
FACULTAD: Ciencias Matemáticas y Físicas.

CARRERA: Ingeniería en Sistemas Computacionales

FECHA DE PUBLICACIÓN: N° DE PÁGS.: 108
NOVIEMBRE del 2016

ÁREA TEMÁTICA: Sistemas informáticos.

PALABRAS CLAVES: Mantenimiento, Gestión Vehicular, Maquinarias, Desarrollo, Flota.

RESUMEN: Este proyecto es totalmente útil para cualquier sector industrial, privada o pública donde necesiten llevar un control de los mantenimientos recibidos o necesarios de su flota vehicular.

N° DE REGISTRO (en base de datos): **N° DE CLASIFICACIÓN:**

DIRECCIÓN URL: <http://sgmv.atwebpages.com/>

ADJUNTO PDF

SI

NO

CONTACTO CON AUTOR: Fernando Antonio Paredes Morán
Teléfono: 0996800550
E-mail: fernando.paredesm@ug.edu.ec

CONTACTO DE LA INSTITUCIÓN
Nombre: Ab. Juan Chávez Atocha.
Teléfono: 2307729

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del trabajo de titulación, "**Análisis del proceso y control del mantenimiento de vehículos de las escuelas de conducción ANETA, desarrollo e implementación de un sistema web para la gestión de mantenimiento vehicular**". Elaborado por el Sr. Fernando Antonio Paredes Morán, de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de la Universidad de Guayaquil, previo a la obtención del Título de Ingeniero en Sistemas, me permito declarar que luego de haber orientado, estudiado y revisado, la Apruebo en todas sus partes.

Atentamente

Lcda. Tania Yaguana Herrera, Mgs.
TUTOR

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de titulación a mis padres y abuelos por su incansable esfuerzo, dedicación y cariño, por acompañarme y nunca dudar en construir un camino para mi formación como persona y profesional dentro de un hogar lleno de amor, por no dudar en mí en ningún momento y a quienes los amo mucho.

A mi esposa e hijo por estar siempre junto a mí, por sus constantes ayudas, sus innumerables consejos, por su fortaleza y felicidad que me transmiten todos los días.

Fernando Antonio Paredes Morán

AGRADECIMIENTO

Se ve como un sueño, que se va haciendo realidad al llegar a finalizar el trabajo de titulación. Este sueño se llevó a cabo gracias a la cooperación y ayuda de varias personas, que formaron parte de una meta.

Agradezco a los Docentes que formaron parte del desarrollo académico, y de las historias y recuerdos universitarios; docentes que estuvieron siempre presentes en cada dificultad dándome motivación y nuevas metas que cumplir.

A mi tutora Lcda. Tania Yaguana quien me supo guiar y colaborar con la elaboración de mi tesis.

Fernando Antonio Paredes Morán

TRIBUNAL DE PROYECTO DE TITULACIÓN

Ing. Eduardo Santos Baquerizo, Msc.
DECANO DE LA FACULTAD
CIENCIAS MATEMÁTICAS Y FÍSICAS

Ing. Roberto Crespo Mendoza, Msc.
DIRECTOR DE CARRERA DE
INGENIERÍA EN SISTEMAS
COMPUTACIONALES

Ing. Tania Peralta Guaraca, Mgs.
PROFESOR REVISOR DEL
ÁREA TRIBUNAL

Ing. Jorge Zambrano Santana, Mgs.
PROFESOR REVISOR DEL
ÁREA TRIBUNAL

Lcda. Tania Yaguana Herrera, Mgs.
PROFESOR TUTOR DEL PROYECTO
DE TITULACIÓN

Ab. Juan Chávez Atocha, Esp.
SECRETARIO

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de este Análisis del proceso y control del mantenimiento de vehículos de las escuelas de conducción ANETA, desarrollo e implementación de un sistema web para la gestión de mantenimiento vehicular, me corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL”

Fernando Antonio Paredes Morán



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS Y FÍSICAS

**CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS
COMPUTACIONALES**

**ANÁLISIS DEL PROCESO Y CONTROL DEL
MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS DE LAS ESCUELAS DE
CONDUCCIÓN ANETA, DESARROLLO E
IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA WEB PARA LA
GESTIÓN DE MANTENIMIENTO VEHICULAR.**

Proyecto de Titulación que se presenta como requisito para
optar por el título de INGENIERO EN SISTEMAS

COMPUTACIONALES

Autor: Fernando Antonio Paredes Morán

C.I.0925827610

Tutor: Lcda. Tania Yaguana Herrera. Mgs.

Guayaquil, noviembre de 2016

CERTIFICADO DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor de Proyecto de Titulación, nombrado por el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de la Universidad de Guayaquil.

CERTIFICO:

Que he analizado el Proyecto de Titulación presentado por el estudiante **Fernando Antonio Paredes Morán**, como requisito previo para optar por el título de Ingeniero en Sistemas Computacionales cuyo problema es:

ANÁLISIS DEL PROCESO Y CONTROL DEL MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS DE LAS ESCUELAS DE CONDUCCIÓN ANETA, DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA WEB PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO VEHICULAR.

Considero aprobado el trabajo en su totalidad.

Presentado por:

Paredes Morán Fernando Antonio

Cédula de ciudadanía N° 0925827610

Tutor: Lcda. Tania Yaguana Herrera, Mgs.

Guayaquil, noviembre de 2016



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS Y FÍSICAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS
COMPUTACIONALES

Autorización para Publicación de Proyecto de Titulación en Formato Digital

1. Identificación del Proyecto de Titulación

Nombre Alumno: Fernando Antonio Paredes Morán	
Dirección: Cdla. Pradera 1 mz B 4 Sl. 5	
Teléfono: 0996800550	E-mail: fernando.paredesm@ug.edu.ec

Facultad: Ciencias Matemáticas y Físicas
Carrera: Ingeniería en Sistemas Computacionales
Proyecto de Titulación al que opta: Ingeniero en Sistemas Computacionales
Profesor tutor: Lcda. Tania Yaguana Herrera, Mgs.

Título del Proyecto de Titulación: Análisis del Proceso y control del mantenimiento de vehículos de las Escuelas de conducción ANETA, desarrollo e implementación de un sistema web para la Gestión de mantenimiento vehicular.
--

Temas del Proyecto de Titulación: (Palabras claves 5 a 8): Mantenimiento, Gestión, Vehicular, Maquinarias, Desarrollo, Flota.
--

2. Autorización de Publicación de Versión Electrónica del Proyecto de Titulación

A través de este medio autorizo a la Biblioteca de la Universidad de Guayaquil y a la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas a publicar la versión electrónica de esta tesis.

Publicación electrónica:

Inmediata	<input checked="" type="checkbox"/>	Después de 1 año	<input type="checkbox"/>
-----------	-------------------------------------	------------------	--------------------------

Firma Alumno:

3. Forma de envío:

El texto del Proyecto de Titulación debe ser enviado en formato Word, como archivo .Doc. O .RTF y Puf para PC. Las imágenes que la acompañen pueden ser: .gif, .jpg o .TIFF.

DVDROM

CDROM

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO.....	
TRIBUNAL DE PROYECTO DE TITULACIÓN	
DECLARACIÓN EXPRESA.....	
CERTIFICADO DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR	I
ÍNDICE GENERAL.....	III
ABREVIATURAS	V
SIMBOLOGÍA	VII
ÍNDICE DE CUADROS.....	VIII
ÍNDICE DE GRÁFICOS	IX
RESUMEN.....	X
ABSTRACT.....	XI
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	4
EL PROBLEMA.....	4
1.- Planteamiento del problema.....	4
2.- Ubicación del problema en un contexto	5
3.- Situación Conflicto Nudos Críticos.....	6
4.- Causas y Consecuencias del problema.....	7
5.- Delimitación del problema	8
6.- Evaluación del Problema.....	8
7.- Objetivos.....	9
8.- Alcance del proyecto.....	9
9.- Justificación e Importancia	10
10.- Metodología del Proyecto	11
CAPITULO II.....	15
MARCO TEORICO	15
1.- Antecedentes de Estudio	15
2.- Fundamentación Teórica.....	17
3.- Fundamento Legal	20
4.- Preguntas científicas a contestarse.....	56

5.- Definiciones conceptuales	57
CAPITULO III	61
PROPUESTA TECNOLÓGICA.....	61
1.- Análisis de factibilidad.....	61
2.- Etapas de la metodología del proyecto	63
CAPITULO IV.....	73
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN DEL PRODUCTO O SERVICIO	73
1.- Cuadro de aceptación del producto.....	73
2.- Pruebas de usuario	74
3.- Pruebas de rendimiento del Sistema	75
4.- Conclusiones.....	77
5.- Recomendaciones.....	78
UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL.....	89
ENCUESTA	90
RESULTADO DE LAS ENCUESTAS	90
CRONOGRAMA DEL PROYECTO	103
BIBLIOGRAFÍA.....	108

ABREVIATURAS

UG	Universidad de Guayaquil
CC.MM. FF	Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas
Ing.	Ingeniero
Msc.	Master
URL	Localizador de Fuente Uniforme
UPEL	Universidad Pedagógica Experimental Libertador
SGMV	Sistema de Gestión de Mantenimiento Vehicular
RCM	Mantenimiento Centrado en Fiabilidad
TPM	Mantenimiento Productivo Total
CMRP	Profesional Certificado en Confiabilidad y Mantenimiento
BRCO	Costo Riesgo Beneficio
MIO	Optimización Integral del Mantenimiento
LCC	Coste del Ciclo de Vida
PED	Procesamiento Electrónico de Datos
IDE	Infraestructura de Datos Especiales
PHP	Página Personal
GNU	Software Libre
GPL	Licencia Pública General
HTML	Lenguaje de Marca de salida de Hyper Texto
CSS	Hojas de Estilo en cascada
MIT	Instituto Tecnológico de Massachusetts
GITHUB	Plataforma de Desarrollo Colaborativo
HTML5	Lenguaje de Marca de salida de Hyper Texto Versión 5
GRID	Infraestructura de integración y el uso de ordenadores
iOS	Sistema Operativo para iPhone

Mac	Control de Acceso al Medio
MySQL	Sistema de Administración de Base de Datos
ANSI	Sistema de codificación de caracteres alfanuméricos
SRI	Servicio de Rentas Internas
Art.	Artículo
CNTTTSV	Comisión Nacional de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial
V.D	Variable Dependiente
V.I	Variable Independiente
HTTP	Protocolo de transferencia de Hyper Texto
PDF	Formato de Documento Portátil
MVC	Modelo Vista Controlador
OO	Orientado a Objetos
OMT	Organización Mundial del Turismo
UML	Lenguaje Unificado de Modelado
OOSE	Ingeniería de Software Orientada a Objetos
RAM	Random Access Memory (Memoria de acceso aleatorio)
IDE	Entorno de desarrollo integrado
DER	Diagrama Entidad Relación

SIMBOLOGÍA

S	Desviación Estándar
E	Error
E	Espacio muestral
E(Y)	Esperanza matemática de la v.a. y
s	Estimador de la desviación estándar
e	Exponencial

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO N° 1 Causas y Consecuencias del problema	7
CUADRO N° 2 Delimitación del problema	8
CUADRO N° 3 Sección del mantenimiento	18
CUADRO N° 4 Diferencia entre mantenimiento Proactivo y Preventivo .	20
CUADRO N° 5 Resumen de los puestos de trabajo a analizar en el servicio técnico administrativo	64
CUADRO N° 6 Criterio de aceptación del producto	73

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico # 1 Control de Costes de Mantenimiento.....	21
Gráfico # 2 Funciones del encargado de mantenimiento	22
Gráfico # 3 Mantenimiento recomendado por fabricantes	23
Gráfico # 4 Condiciones de trabajo de un vehículo	24
Gráfico # 5 Mantenimiento en el Centro de Servicio Automotriz	25
Gráfico # 6 Mantenimiento en talleres particulares	25
Gráfico # 7 Pilares y principios del mantenimiento productivo total	27
Gráfico # 8 Evolución del mantenimiento hasta la actualidad.....	29
Gráfico # 9 Funcionamiento de PHP	32
Gráfico # 10 Logo de Bootstrap	36
Gráfico # 11 Versiones de MySQL.....	39
Gráfico # 12 ¿Cuenta la institución con planes de mantenimiento y control para los vehículos?.....	90
Gráfico # 13 ¿Los vehículos se someten a Inspecciones Periódicas Para Verificar Su Estado?.....	91
Gráfico # 14 ¿Se lleva un registro de los servicios y revisiones mecánicas a las que fueron sometidos los vehículos?	92
Gráfico # 15 ¿Se lleva un control diario de recorrido y consumo de combustible de cada uno de los vehículos?.....	93
Gráfico # 16 ¿Considera como una opción el mantenimiento correctivo semanal?.....	94
Gráfico # 17 ¿El espacio físico abastece para realizar de manera correcta las labores de mantenimiento?.....	95
Gráfico # 18 ¿Se planifica la paralización de un vehículo de acuerdo a procesos estadísticos adecuados?	96
Gráfico # 19 ¿Se lleva un registro de los servicios y revisiones mecánicas que se realiza a cada vehículo?	97
Gráfico # 20 ¿Existen procedimientos para realizar los mantenimientos de una manera técnica y eficaz?	98
Gráfico # 21 ¿Cuentan con formatos o documentos de apoyo para el registro y control de las actividades?.....	99
Gráfico # 22 ¿La institución posee algún tipo de programa informático que ayude a la comunicación y al registro interno?	100
Gráfico # 23 ¿Se dispone de un inventario actualizado de vehículos, herramientas y equipos?.....	101



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS Y FÍSICAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

**ANÁLISIS DEL PROCESO Y CONTROL DEL MANTENIMIENTO DE
VEHÍCULOS DE LAS ESCUELAS DE CONDUCCIÓN ANETA, DESARROLLO
E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA WEB PARA LA GESTIÓN DE
MANTENIMIENTO VEHICULAR.**

Autor/a: Fernando Antonio Paredes Morán
Tutor/a: Lcda. Tania Yaguana Herrera, Mgs.

RESUMEN

Hoy por hoy, las maquinarias que usamos de manera diaria necesitan un continuo mantenimiento, el cual nos permitirá obtener de ellas el mayor rendimiento. Actualmente en la Escuela de Conducción ANETA se encontraron anomalías en la manera de llevar un control del mantenimiento de su flota vehicular, el cual presentaba problemas de coordinación de los mantenimientos y reparaciones adecuadas. El propósito de esta Tesis es de ofrecer una herramienta tecnológica a la Escuela de Conducción ANETA la cual le permitirá llevar un registro histórico de manera ordenada de cada mantenimiento recibido o realizado a su flota vehicular, así también permitirá agendar citas de los vehículos para su respectivo mantenimiento sean estos preventivos o correctivos. La metodología usada fue la del proyecto factible que consta de tres fases: Investigación, Elaboración o Diseño y Desarrollo de la propuesta, la cual nos permitió generar un modelo de sistema tecnológico viable que abarque los requerimientos y necesidades de la Escuela. La Escuela de Conducción ANETA se vio beneficiada directamente gracias a este software Web el cual les permitió reducir el tiempo de búsqueda de historiales de mantenimiento permitiéndoles tomar decisiones más acertadas con respecto a los mantenimientos necesarios para la flota vehicular, además de usarlo como un beneficio extra para los socios y clientes que continuamente reciben en su Centro de Servicio Automotriz. Este proyecto es totalmente útil para cualquier sector industrial, privada o pública donde necesiten llevar un control de los mantenimientos recibidos o necesarios de su flota vehicular.

Flota vehicular

Gestión vehicular

Maquinarias

Mantenimiento



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS Y FÍSICAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

**ANALYSIS OF THE PROCESS AND CONTROL OF VEHICLE MAINTENANCE
OF DRIVING SCHOOLS ANETA, DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION
OF A WEB MANAGEMENT SYSTEM MAINTENANCE VEHICULAR.**

Autor/a: Fernando Antonio Paredes Morán
Tutor/a: Lcda. Tania Yaguana Herrera, Mgs.

ABSTRACT

Today, the machines we use on a daily basis require continuous maintenance, which will allow us to give them the greatest return. Currently Driving School ANETA abnormalities were found in the way to keep control of your vehicle fleet maintenance, which presented problems of coordination of maintenance and proper repairs. The purpose of this thesis is to offer a technological tool to Driving School ANETA which lets you take a historical record of orderly maintenance of each received or made its vehicle fleet and schedule appointments also allow vehicles to their respective are these preventive maintenances or corrective. The methodology used was that of the feasible project consists of three phases: Research, Development and Design and Development of the proposal, which allowed us to create a viable technological system model that covers the requirements and needs of the school. Driving School ANETA benefited directly through this Web software which allowed them to reduce the time spent searching for records maintenance enabling them to make better decisions regarding the maintenance required for the vehicle fleet, plus use it as an extra benefit for partners and customers continually receive in their automotive service center. This project is totally useful for any industrial, private or public sector that need to keep track of maintenance received or needed for its vehicle fleet.

Vehicle fleet Vehicle Management Machinery Maintenance

INTRODUCCIÓN

Hoy en día, el concepto de mantenimiento es muy utilizado por las empresas que poseen maquinarias de uso continuo, aquellos equipos que ejercen un trabajo de fuerza en la que la vida de sus componentes se ven afectados por el tiempo, forma o mal uso de los mismos, aquellas máquinas en este proyecto serán los vehículos de la Escuela de conducción ANETA quienes no cuentan con un mantenimiento adecuado de los equipos, y su historial se ve improvisado en archivos de Excel que son llenados manualmente por los instructores de conducción.

La escuela de conducción ANETA; en la actualidad es la escuela para conductores no profesionales más referida por aquellas personas que recién empiezan una relación con la conducción (Directorio de la Agencia Nacional de Regulación y control del transporte terrestre, 2013), partiendo de los jóvenes desde los 16 años hasta personas de la 3era edad (Estado, 2011), siendo su objetivo principal el entregar a los socios, automovilistas, peatones y a la comunidad servicios con calidad, eficiencia y tecnología dentro y fuera del país.

Su principal actividad es formar conductores no profesionales, deben mantener requisitos de seguridad para el funcionamiento de los vehículos (Art. 87 g 2011 pág. 18), de los elementos de seguridad activa y pasiva y su régimen de utilización, siendo este el de mayor importancia ya que el correcto plan de mantenimiento preventivo y correctivo de su parque automotor permitirá ofrecer una enseñanza de calidad y con las mayores seguridades automovilísticas.

ANETA, escuela de conducción concebida para la educación vial, posee numerosos vehículos cuyo uso es el de enseñar a conducir a las personas que se inician en esta actividad. Estos vehículos por la exigencia a las cuales son expuestos, deben cumplir normas de seguridad y de mantenimiento para ofrecer un óptimo servicio tanto al estudiante como al profesor, para que puedan ser controlados de manera que ante cualquier evento fortuito sus maniobras no terminen en accidentes o daños del vehículo.

Estas condiciones se logran mediante un plan de mantenimiento preventivo y correctivo elaborado por el Supervisor de los vehículos en conjunto con el área técnica del Centro de Servicio Automotriz.

Normalmente, estos planes se elaboran de manera manual y de una forma empírica, haciendo uso de la experiencia y conocimientos adquiridos a lo largo de su trabajo. Archivos de Excel que se encargan de llevar el historial registrado humanamente de un vehículo, y que se analizan cada vez que se necesita saber el tiempo correcto para ejecutar un mantenimiento a cualquiera de las partes que compone un vehículo. Este proyecto propone automatizar esta tarea, de forma que se pueda registrar de una manera ordenada y eficiente, la mayor información de cada vehículo a lo largo de su utilización en un Sistema Integrado, el cual se encargara de procesar información esencial sobre la vida útil de cada uno de sus componentes, ayudando a coordinar mantenimientos preventivos de una manera más exacta sin peligro al excedente de kilometrajes, y sin pasar horas en análisis para decidir sobre que mantenimiento necesita el vehículo.

Todo este proceso reducirá altos costos de reparaciones y ayudará a tener un control más eficiente de la flota vehicular, logrando la optimización del recurso móvil y permitiendo dar un buen servicio al estudiante.

En el **CAPÍTULO I** denominado el problema, encontraremos una introducción sobre el Control de Mantenimiento Vehicular que se emplea en la actualidad en el Centro de Servicio Automotriz ANETA. Hablaremos sobre las ventajas y desventajas de la automatización de la Gestión de Mantenimiento Vehicular.

En el **CAPÍTULO II** llamado Marco Teórico, encontraremos todo el sustento teórico y legal sobre el correcto Control de Mantenimiento Vehicular a efectuarse por parte del Centro de Servicio Automotriz. Así como, las características principales del entorno de desarrollo del Sistema de Gestión de Mantenimiento Vehicular, el cual tiene como fin la automatización del mantenimiento de la flota vehicular de la Escuela de conducción ANETA, clientes y socios de la misma.

En el **CAPÍTULO III** nos detalla sobre la Propuesta Tecnológica, encontraremos a detalle información sobre la Estructura Tecnológica necesaria para la implementación del Sistema de Gestión de Mantenimiento Vehicular la cual está compuesta de las siguientes factibilidades:

1. Factibilidad Operacional
2. Factibilidad Técnica
3. Factibilidad Legal
4. Factibilidad Económica

En el **CAPÍTULO IV** denominado Criterios de Aceptación del Producto, encontraremos los resultados obtenidos durante el inicio y fin del desarrollo e implementación del Sistema de Gestión de Mantenimiento Vehicular, así como también estableceremos las conclusiones y recomendaciones respectivas de todas las etapas (levantamiento de información, establecimiento de procesos, etc.) que han surgido durante el tiempo de implementación del proyecto.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.- Planteamiento del problema

La escuela de conducción ANETA; en la actualidad es la escuela para conductores no profesionales más referida por aquellas personas que recién empiezan una relación con la conducción (Directorio de la Agencia Nacional de Regulación y control del transporte terrestre, 2013), partiendo de los jóvenes desde los 16 años hasta personas de la tercera edad (Estado, 2011), siendo su objetivo principal el entregar a los socios, automovilistas, peatones y a la comunidad servicios con calidad, eficiencia y tecnología dentro y fuera del país.

Los vehículos son simples máquinas que deben ser cuidadas de manera adecuada para que se encuentren en condiciones óptimas y por ende permitan desarrollar las actividades para los que fueron destinadas de una manera segura, eficiente y al menor costo, en la actualidad la escuela de conducción ANETA lleva un control de kilometraje y mantenimiento de sus vehículos de forma manual en un archivo de Excel corriendo el riesgo de pérdida de información parcial o total.

Utiliza dos formas de coordinar el mantenimiento de un vehículo: vía correo electrónico y telefónica; siendo esta última la de mayor uso. Existiendo estas dos formas generadas de acuerdo a una revisión manual de los registros en Excel y a la experiencia de los conductores asignados a cada uno de los vehículos pertenecientes a la escuela, esta situación nos permite elaborar una propuesta para implementar un Sistema de Gestión de Mantenimiento considerando parámetros técnicos.

Con estos cambios logramos tener actividades de mantenimiento más eficientes y por lo tanto mantener en un perfecto estado todo el parque automotor de la Escuela de conducción ANETA y así los vehículos cumplan de manera satisfactoria las actividades para las que están designados, además ayudará a

reducir el gasto excesivo en el mantenimiento del parque automotor y altos costos en reparación por no tener un considerado mantenimiento preventivo.

2.- Ubicación del problema en un contexto

Las empresas que laboran con vehículos de uso continuo, equipos que realizan un trabajo de fuerza, por lo que la vida útil de sus componentes se ve afectados por tal motivo requieren de un mantenimiento permanente.

Este proyecto se enfocará en los vehículos de la Escuela de conducción ANETA, quienes en la actualidad no cuentan con un control adecuado sobre los mantenimientos requeridos por cada uno de ellos y cuyos registros son ingresados de forma manual en archivos de Excel por cada uno de los instructores responsables.

Su principal actividad es la de formar conductores no profesionales, para lo cual debe mantener requisitos de seguridad para el funcionamiento de los vehículos (2011), elementos de seguridad activa, pasiva y su régimen de utilización, siendo este el de mayor importancia ya que el correcto plan de mantenimiento preventivo y correctivo de su parque automotor permitirá ofrecer una enseñanza de calidad y con la mayor seguridad automovilística.

ANETA, escuela de conducción cuyo objetivo principal es fomentar la educación vial, posee numerosos vehículos utilizados para impartir cursos de conducción a las personas. Estos vehículos por las exigencias a las cuales son expuestos, deben cumplir normas de seguridad y de mantenimiento periódico para ofrecer un óptimo servicio tanto al estudiante como al instructor, de manera que puedan ser utilizados de una forma eficiente, pero ante la falta de mantenimiento los vehículos pueden ocasionar accidentes o daños en los mismos.

Un correcto plan de mantenimiento preventivo y correctivo elaborado por el Departamento Técnico, el Supervisor de los vehículos en conjunto con el área técnica del Centro de Servicio Automotriz, mantuviera a los activos en óptimas condiciones.

Actualmente, los planes se elaboran de manera manual y de una forma empírica, haciendo uso de la experiencia y conocimientos adquiridos a lo largo de su trabajo. Se llevan un control en archivos de Excel que se encargan de registrar el historial de un vehículo, ocasionando pérdidas de tiempo al momento de realizar un mantenimiento a cada una de las partes que compone un vehículo.

3.- Situación Conflicto Nudos Críticos

La empresa ANETA, actualmente no cuenta con un Sistema Integrado, que se encargue de procesar información vital del uso de los vehículos (Kilometrajes, mantenimientos, reparaciones, etc.), a nivel tecnológico posee diversas herramientas para uso interno, como a la app web CarsBlock, el cual se encarga de llevar un control en el pedido de repuestos hacia la matriz ubicada en Quito, dicho sistemas está destinado al manejo de inventario de sus bodegas y al control de despacho.

El control de combustible se encuentra a cargo del departamento de Supervisión de instructores, quienes son los encargados de receptor archivos en formato Excel que contienen registros del consumo de combustible semanal, el cual debe ser ingresado diariamente por cada supervisor de forma manual, además de llevar un control de kilometraje y mantenimiento de sus vehículos de forma manual en un archivo de Excel corriendo el riesgo de estar expuestos a pérdida de información parcial o total.

Esta forma de trabajo aún se mantiene ya que no ha existido la necesidad por parte del usuario de automatizar esta tarea, más bien se ha acostumbrado a realizarlo manualmente y no presentarlo como necesidad al Departamento de Sistemas ocasionando retraso de los envíos a mantenimientos y reparaciones debido al análisis que debe realizar el usuario a dichos archivos para verificar el mantenimiento que corresponde al kilometraje actual.

Esta situación nos permite elaborar una propuesta para implementar un Sistema de Gestión de Mantenimiento tomando como base un lenguaje de desarrollo Open Source (Libre de licencia) el cual permitirá que la implementación del

sistema no tenga costos elevados y sea de fácil aprendizaje para el Departamento de Sistemas para los futuros mantenimientos o nuevas implementaciones en la plataforma. Son tomados en cuenta, además de la programación de mantenimiento, cambios en parámetros como recursos humanos, físicos y tecnológicos; al igual que cambios en la manera en que se controlan los mantenimientos como registros, fichas y formatos de documentos.

Con estos cambios logramos tener actividades de mantenimiento más eficientes y por lo tanto mantener en perfecto estado todo el parque automotor de la Escuela de conducción ANETA, y así los vehículos cumplan de manera satisfactoria las actividades para las que están designados, además ayudara a reducir el gasto excesivo en el mantenimiento del parque automotor y altos costos en reparación por no tener un correcto mantenimiento preventivo.

4.- Causas y Consecuencias del problema

CUADRO Nº 1 Causas y Consecuencias del problema

Causas	Consecuencias
<p>➤ Aún existe el proceso de registros de forma manual en ANETA es la falta de conocimiento por parte de los usuarios de que una aplicación podría reducirles el tiempo que lleva registrar información manualmente, además existe la renuencia por parte del personal operativo de que sea automatizado sus procesos por temor a llegar a ser reemplazados por una aplicación.</p>	<p>➤ El problema es muy susceptible a riesgos, siendo uno de los principales la descomposición de los archivos, estos por ser sensibles a virus, pueden llegar a empeorar su estructura, datos y llevaría a la perdida de registros importantes, que, aunque exista una cultura de respaldo no descarta que tengamos que registrar nuevamente datos anteriores.</p>

5.- Delimitación del problema

CUADRO Nº 2 Delimitación del problema

Campo:	Administración
Área:	Desarrollo de Sistemas / Software.
Aspecto:	Sistema de Gestión y Control
Tema:	Desarrollo de un Sistema de Gestión de mantenimiento de vehículos de la Escuela de conducción y el Centro de servicio automotriz de ANETA.

Formulación del Problema

¿Cuáles son los factores que impiden el correcto control de mantenimiento vehicular por parte del Centro de Servicio Automotriz hacia la flota vehicular de la Escuela de conducción ANETA, clientes y socios?

6.- Evaluación del Problema

Los aspectos generales de evaluación son:

Delimitado: El proyecto está destinado al uso de los vehículos de la escuela, clientes habituales y socios de la Escuela de conducción ANETA.

Claro: El proyecto es definido de una manera clara y concisa sobre la necesidad de automatizar el mantenimiento vehicular para reducir gastos tanto para la escuela de conducción ANETA, clientes y socios.

Original: El proyecto tiene como enfoque el registro del historial de cada uno de los vehículos, así como tener información precisa que ayude a ANETA en la toma de decisiones para la renovación de la flota vehicular, ya que poseerá datos relevantes sobre los mantenimientos, daños comunes de diferentes marcas de vehículos, logrando así adquirir una marca de vehículos que sean menos propensos a daños y permitiendo ahorrar gastos operativos.

Factible: El desarrollo de este proyecto será en el lapso de 3 meses, este tiempo es factible gracias a la información recopilada de los diversos departamentos que intervienen. Además, cuenta con el recuso tecnológico para la implementación ya que no es el primer Sistema Web que tienen.

Variables: Está destinado a automatizar el trabajo tanto para los supervisores, asesores, gerente de ANETA y a los socios sobre el buen control de los mantenimientos recibidos a sus vehículos.

7.- Objetivos

Objetivo General

- Desarrollo de un sistema web que permita registrar y gestionar los diversos mantenimientos correspondientes a los vehículos, para optimizar tiempo, recursos y así poder ofrecer un servicio con equipos en óptimas condiciones.

Objetivos Específicos

- Automatizar el control de Mantenimiento Vehicular de la Escuela de conducción ANETA.
- Optimizar el proceso de atención a los vehículos de la Escuela de conducción ANETA, clientes y socios.
- Reestructuración y establecimiento de procesos actuales y nuevos.

8.- Alcance del proyecto

El alcance del proyecto se resume en los siguientes puntos:

1. Llevar un control de las fechas exactas de los mantenimientos de los vehículos que se encuentran registrados en la base de datos.
2. Generar automáticamente la matriz de mantenimientos de los vehículos registrados por rango de fechas.
3. Optimizar la entrega de turnos utilizando un sistema de citas automáticas, para la atención de los vehículos en el Centro de Servicio Automotriz ANETA y así poder satisfacer de una mejor manera a socios y clientes.

4. Controlar eficientemente el excedente de kilometraje mediante cada uno de los diversos mantenimientos vehiculares.
5. Registrar de forma correcta la historia del parque automotor de la Escuela de conducción ANETA, mediante reportes, esto contendrá al detalle cada uno de los mantenimientos que recibe un vehículo, lo cual nos ayudará a llevar a cabo un correcto mantenimiento preventivo o correctivo.
6. Determinar la vida útil de los vehículos.
7. Evitar el inesperado daño de los vehículos dentro y fuera de la ciudad, mediante un control más exacto sobre la vida útil de cada uno de los vehículos.

9.- Justificación e Importancia

Aumentar la productividad del parque automotor de una empresa es el objetivo principal en cuyos costes influyen algunos elementos, pero el principal generador de costos es el Mantenimiento Vehicular siendo primordial al permitirnos obtener una producción óptima al tenerlo en perfectas condiciones.

El control y monitoreo de una flota vehicular es un papel importante en la optimización de recursos, para los cuales se debe capacitar a los conductores sobre técnicas y formas de lograr un correcto mantenimiento preventivo del vehículo, para detectar problemas sin llegar al punto de enviar un vehículo al taller por varios días, ocasionando pérdidas económicas para la escuela.

Además, estas tareas de mantenimiento y su calendario es recomendable controlarlos mediante otros medios, siendo este la disponibilidad de un Software que permita gestionar dichos mantenimientos y tener datos actualizados de cada uno de los vehículos.

Como referencia podemos tomar las mejoras continuas que desarrolla la Empresa Automotriz Nissan en sus tareas laborables. Esta empresa tiene como misión mantener a los usuarios de sus vehículos satisfechos, y el valor agregado que brinda a sus clientes que consiste en el monitorear el buen funcionamiento de sus productos.

A continuación, se registran las formas de llevar un buen control vehicular implementado por la Empresa Nissan:

- Registro sistemático de cada uno de los mantenimientos o reparaciones realizado a los vehículos, desde que salen del centro de servicio automotriz ANETA.
- Avisos al dueño del vehículo sobre las fechas de mantenimiento dependiendo de dos parámetros:
- Rutina de uso del vehículo
- Kilometraje proyectado según la rutina del vehículo

Este proyecto está orientado a llevar un control más sistemático y exhaustivo de la vida útil de los vehículos, llevando los ingresos manuales a registro en un Sistema Integrado, que permita obtener información valiosa de cada vehículo como (kilometraje, futuros mantenimientos, etc.), mantener una comunicación continua con el cliente, informándolo del mantenimiento recibido y los futuros mantenimientos o revisiones, reservando cita para que su llegada sea satisfactoria.

El Sistema Integrado, que se implementará como proyecto de tesis está desarrollado en un ambiente web, el cual permitirá tener interconectado todas las sucursales de Servicio Automotriz que posee ANETA a nivel nacional, así los vehículos de ANETA, clientes y socios podrán ser atendidos en cualquiera de los puntos de servicio de ANETA sabiendo que toda la información del vehículo se encuentra en dichos puntos y de manera actualizada. Esto permitirá que el vehículo reciba un correcto mantenimiento de acorde al kilometraje actual.

10.- Metodología del Proyecto

Para realizar el siguiente proyecto utilizaremos la metodología de investigación de campo, la cual, mediante visitas al Centro de Servicio Automotriz, realizaremos un breve análisis de la situación actual sobre el control de mantenimientos vehiculares dentro de la Escuela de conducción ANETA.

La investigación se dividirá en tres etapas:

1. Recolección de datos primarios.

- Entrevistas con un número significativo de instructores de práctica de conducción sobre el estado mecánico de los vehículos que tienen asignados.
- Realizar un estudio mediante encuestas con el fin de conocer por parte de los instructores el nivel de satisfacción que tienen al momento de recibir un mantenimiento vehicular a sus unidades asignadas.
- Obtener en base a los resultados de las encuestas, datos representativos sobre el manejo del mantenimiento vehicular que ofrece el Centro de Servicio Automotriz a la Escuela de conducción ANETA.
- Análisis del proceso manual que se utiliza actualmente para controlar los mantenimientos presentes y futuros de las unidades vehiculares.

2. Recolección de datos secundarios.

- Entrevista con el Ing. Jaime Villalba (Jefe de Centro de Servicio Automotriz) sobre los objetivos del taller al momento de brindar un servicio mecánico. Además, se recopila información sobre estándares utilizados al momento de realizar cualquier tipo de mantenimiento vehicular.
- Entrevista con el Asesor de Servicios, sobre los mantenimientos vehiculares más solicitados por la Escuela de Conducción ANETA. Además, se realizará el análisis del servicio brindado en cada uno de los mantenimientos que ofrece el taller.

3. Entrevista al usuario final (cliente).

- Durante el tiempo de recolección de datos primarios y secundarios, dedicaremos un tiempo de máximo 1 hora para realizar encuestas a los usuarios (instructores, clientes habituales y nuevos) del Centro de Servicio Automotriz, el cual mediante el procesamiento de los datos recolectados obtendremos el nivel de satisfacción de los clientes, al

solicitar y recibir un servicio y sus necesidades que no han sido totalmente cubiertas.

- Se analizará el nivel de aceptación del taller por parte de los clientes, así como la idea de ofrecerles un portal móvil para poder llevar su propio control de los mantenimientos realizados a su vehículo y sus diferentes servicios.

Supuestos y restricciones

Supuestos:

1. Accesibilidad a las áreas que intervienen dentro del proceso de control vehicular dentro de la Escuela de conducción.
2. Accesibilidad a las áreas que intervienen dentro del proceso de atención al cliente en el momento de dar el servicio automotriz.
3. Condiciones tecnológicas (equipos de cómputo) para el desenvolvimiento del software.

Restricciones:

1. Empleados renuentes al cambio o automatización de sus procesos manuales por temor a ser despedidos.
2. Falta de información al momento de levantar los procesos y sus requerimientos.
3. Falta de recursos económicos para la adquisición de equipos de cómputo.

Plan de calidad

1. Calidad preventiva
 - a. Prueba de diseño de cada módulo.
 - b. Prueba de funcionalidades de cada módulo.
 - c. Prueba de adaptabilidad de módulos diseñados para acceso móvil.

d. Pruebas de estándar de diseño y codificación.

2. Control de la calidad

a. Inicio de plan piloto con las áreas que interviene directamente con el sistema para medir:

i. Tiempo de respuesta entre cada transacción.

ii. Usabilidad de cada módulo por parte de los usuarios

b. Análisis de datos registrados

c. Análisis de información proporcionada por cada reporte solicitado.

d. Auditoria de información física vs información proporcionada por el sistema.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

1.- Antecedentes de Estudio

A lo largo del proceso industrial a finales del siglo XIX, el proceso de mantenimiento ha pasado por diferentes etapas. En sus inicios, los propios operarios se encargaban de las reparaciones de los equipos. Cuando las maquinarias comenzaron a ser más complejas y se incrementaron las áreas dedicadas a su reparación, se formaron los primeros departamentos de mantenimiento de formas diferente a los operarios de producción. Estas áreas dedicaron su tiempo a la reparación y solución de las diversas fallas que presentaban los equipos.

A partir de la Primera Guerra Mundial y parte de la segunda, se definió el concepto de fiabilidad, y los departamentos de mantenimiento buscaron ya no solo reparar las fallas presentadas sino actuar de una manera preventiva para evitar que estas se produzcan. Esto supuso la creación de una nueva figura en los departamentos de mantenimiento: personal cuya función era estudiar qué tareas de mantenimiento realizar para evitar las futuras fallas.

El desarrollo de este departamento permitió el surgimiento de los Mantenimiento Correctivo, el Mantenimiento Preventivo, el Mantenimiento Predictivo, el Mantenimiento Proactivo, Gestión de Mantenimiento asistido por computadora y el Mantenimiento basado en fiabilidad (RCM).

RCM está basado en el estudio de los equipos, el análisis de los modos de fallo y en la aplicación de técnicas de detección, formando una filosofía de mantenimiento básicamente tecnológica.

La Gestión de Mantenimiento tiene el propósito de aumentar la rentabilidad de las empresas, contribuyendo a que los equipos o sistemas estén disponibles para operar tanto tiempo como sea posible.

En este sentido, (Clemenza, 2010), plantea una metodología acerca de cómo Desarrollar e Implantar un Sistema de Mantenimiento, en la cual presenta una filosofía de trabajo que inicia en una etapa de diseño, posteriormente siguen las etapas de desarrollo, implantación, seguimiento y control que nos permitirá medir la Gestión de Mantenimiento.

Conforme a (Milano, Planificación y gestión del Mantenimiento Industrial), propone un Modelo de Planificación y Gestión del Mantenimiento, mediante el cual, suministra las herramientas necesarias para formular y evaluar planes estratégicos y operativos de mantenimiento relacionados de forma tal, que todos los actores del proceso vayan en la misma dirección. El autor desarrolla los elementos que permiten formular un plan estratégico de mantenimiento y presenta diversos métodos para llevar a cabo la evaluación interna de la organización de mantenimiento, así como también propone un procedimiento para realizar la evaluación externa o análisis de entorno.

Actualmente, si observamos a nuestro alrededor podremos identificar un sin número de objetos que necesitan un mantenimiento, a veces hasta nosotros mismos. Esta es una función de mucha disciplina, orden, control y seguimiento para lograr su máxima optimización. En una planta o empresa es una de las funciones más dinámicas que las de operación o producción porque están involucradas varias variables, equipos, cantidad de trabajos como preventivos, correctivos y por supuesto el ingrediente principal que es el factor persona.

Ahora, si le damos la importancia que se merece, elaborando los procedimientos técnicos para que los mantenimientos o reparaciones se hagan de manera correcta y con el tiempo suficiente, registrando de manera automática para tener a la mano información actualizada evitará que el mantenimiento se vuelva complicado.

2.- Fundamentación Teórica

Justificación de la necesidad de una aplicación informática para el mantenimiento

Cuando se proyecta la implantación de un software de Gestión de mantenimiento vehicular, se debe tener en cuenta algo muy importante, y es que este programa no se va a encargar de realizar el mantenimiento de la empresa, ni preventivo ni correctivo, sino que más bien se trata de una herramienta, una ayuda que, de no ser bien utilizada, se convertirá en un obstáculo para la realización del mantenimiento. Es por ello que se debe saber exactamente cuál es su objetivo y sus funciones, ya que como cualquier herramienta se puede volver obsoleta y tener mejoras o cambios.

Algo que se debe mencionar es que una institución en la que aproximadamente formen parte del área de mantenimiento 10 personas no verá muchos beneficios con la implementación de la informatización de la gestión del mantenimiento, seguir utilizando papeles y carpetas sería una buena alternativa, por lo contrario si se cuenta con más personal si se notarán las diferencias y será recomendable la implementación de un sistema de Gestión de mantenimiento vehicular en la institución (Leonardo Lopez J., 2015).

Objetivos del Mantenimiento

- Conservar el equipo en buen estado para que cumpla sus funciones.
- Disminuir la gravedad de las fallas que no se lleguen a evitar.
- Reducir los costos al conservar los equipos en condiciones seguras.
- Brindar calidad en los equipos.
- Estos objetivos dentro de la industria garantizan la disponibilidad de equipo con una alta confiabilidad de la misma y con el menor costo posible.
- Evitar, reducir, y en su caso, reparar, las fallas sobre los bienes precitados.

El mantenimiento adecuado sirve para prolongar la vida útil de los equipos, obteniendo rendimiento aceptable de los mismos durante más tiempo.

CUADRO Nº 3 Sección del mantenimiento

Sección del mantenimiento		
Asegurar disponibilidad de las máquinas		
Funciones	Responsabilidades:	Se necesita:
<ul style="list-style-type: none"> - Primarias: Se realizan indispensablemente. - Secundarias: Se asignan a otro departamento. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mantener el equipo en condiciones seguras. - Mantener el equipo eficiente. - Reducir pasos. - Reducir costos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicos capacitados. - Programas de mantenimiento. - Revisiones periódicas. - Equipos especializados. - Constante actualización en nuevas tecnologías.

Fuente: Elaboración propia

Autor: Fernando Paredes

Tipos de mantenimiento

Mantenimiento Correctivo

Es un mantenimiento encaminado a corregir una falla que se presente en determinado momento. En este tipo de mantenimiento es el quipo quien determina las paradas siendo su función primordial es color el equipo en marcha lo más rápido posible y con el mínimo costo.

Para que este mantenimiento tenga éxito, se estudia la causa del problema, las diferentes alternativas para su reparación y planificar el trabajo con el personal y equipos disponibles (Pérez, 2008).

Mantenimiento Preventivo

Es el mantenimiento que tiene por misión mantener un nivel de servicio determinado de los equipos, programando las correcciones de sus puntos vulnerables en el momento más oportuno.

Se lleva a cabo según los plazos establecidos (tiempo, kilómetros recorridos, etc.).

Mantenimiento Predictivo

Es el que persigue conocer e informar permanentemente del estado y operatividad de los equipos mediante el conocimiento de valores de determinadas variables. Para aplicar este mantenimiento es necesario identificar variables físicas cuya variación sea indicativa de problemas que puedan estar apareciendo en el equipo. Este tipo de mantenimiento tiende a ser más tecnológico, pues requiere de medios técnicos avanzados y de fuertes conocimientos matemáticos, físicos y técnicos (Garrido S. G.).

Mantenimiento Proactivo

La mayor reducción en el presupuesto de mantenimiento viene de la aplicación de tres principios (Widman):

1. Por cada falla hay una causa.
2. Siempre hay una mejor manera de hacerlo o un mejor producto para usar.
3. Si otra empresa similar puede obtener mejores resultados, nosotros también (Benchmarking).

Mantenimiento Proactivo está basado en tres principios:

1. Mejorar los procedimientos antes de que causan fallas.
2. Evitar paradas del equipo para mantenimiento correctivo.
3. Aumentar el intervalo entre intervalos para mantenimiento preventivo.

CUADRO N° 4 Diferencia entre mantenimiento Proactivo y Preventivo

Diferencia entre mantenimiento Proactivo y Preventivo	
Mantenimiento Proactivo	Mantenimiento Preventivo
<ul style="list-style-type: none"> • Brinda indicadores (informes) hacia la gerencia, respecto del progreso de las actividades, logros, aciertos, y también errores. • Debe contar con un plan de mejora continua, el cual permita una retroalimentación para la toma de decisiones. • Se debe atender las prioridades en forma oportuna y eficiente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Puede reducir el número de reparaciones, mediante inspecciones que se realizan cada cierto tiempo. • Se realiza periódicamente en base a los datos históricos (tiempo de trabajo o recorrido). • Evitar la depreciación física del vehículo, prevenir daños mayores por desgastes de piezas.

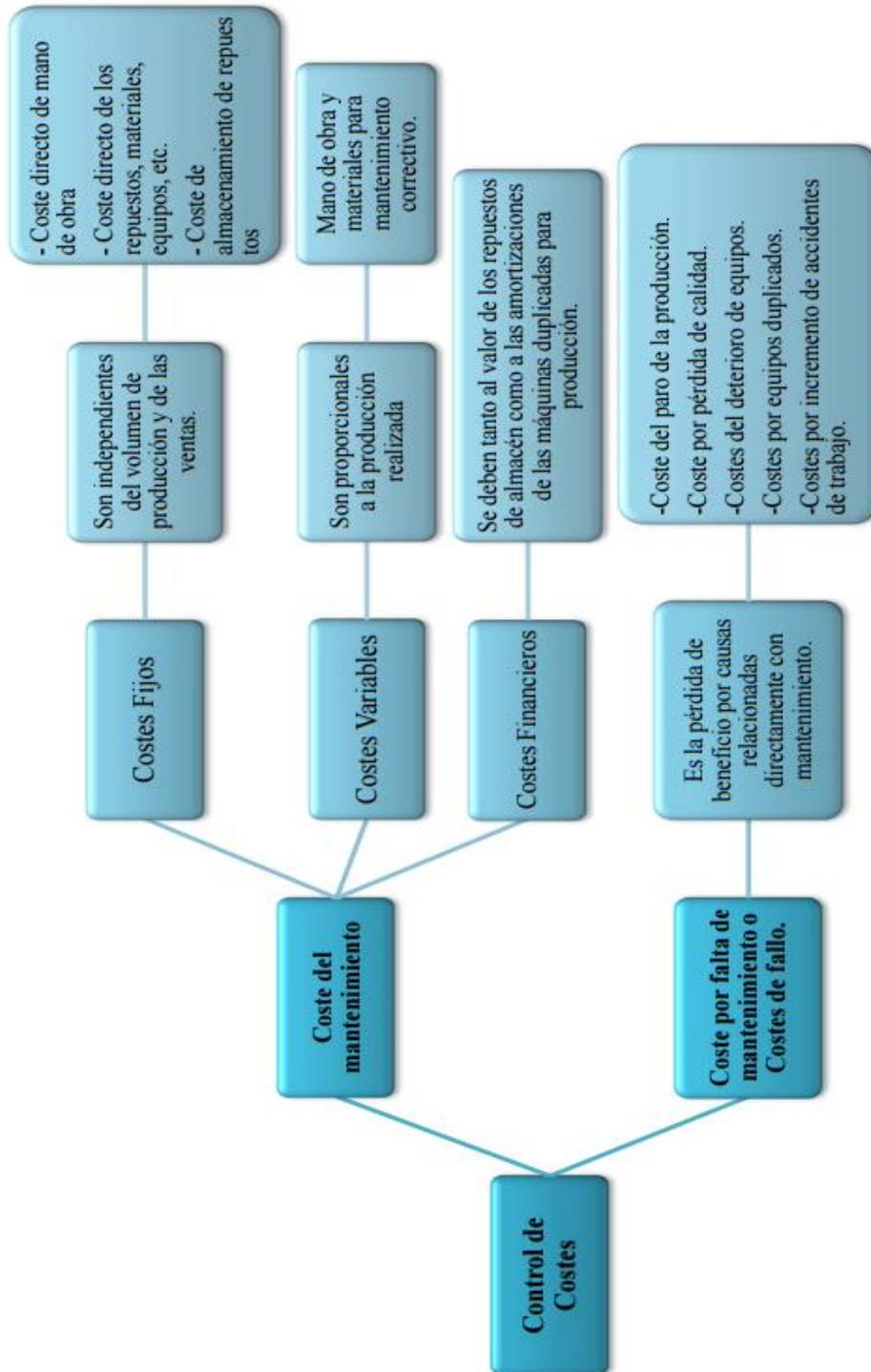
Fuente: Elaboración propia

Fuente: Fernando Paredes

Control de costes de mantenimiento

Entre los objetivos principales del mantenimiento se encuentra con mayor prioridad la rentabilidad de una empresa; por ello el mantenimiento debe estar orientado a conseguir la mayor rentabilidad posible.

Gráfico # 1 Control de Costes de Mantenimiento

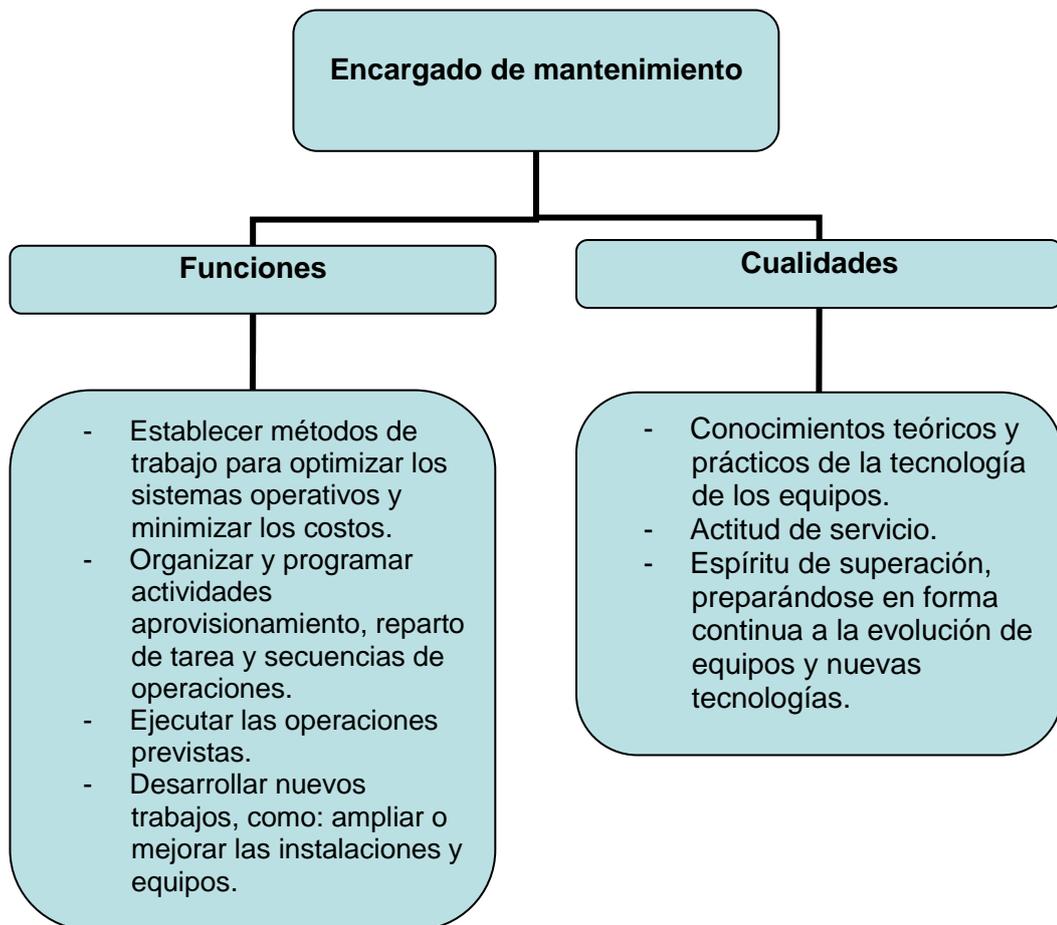


Fuente: Elaboración propia

Autor: Fernando Paredes

Funciones del encargado de mantenimiento

Gráfico # 2 Funciones del encargado de mantenimiento



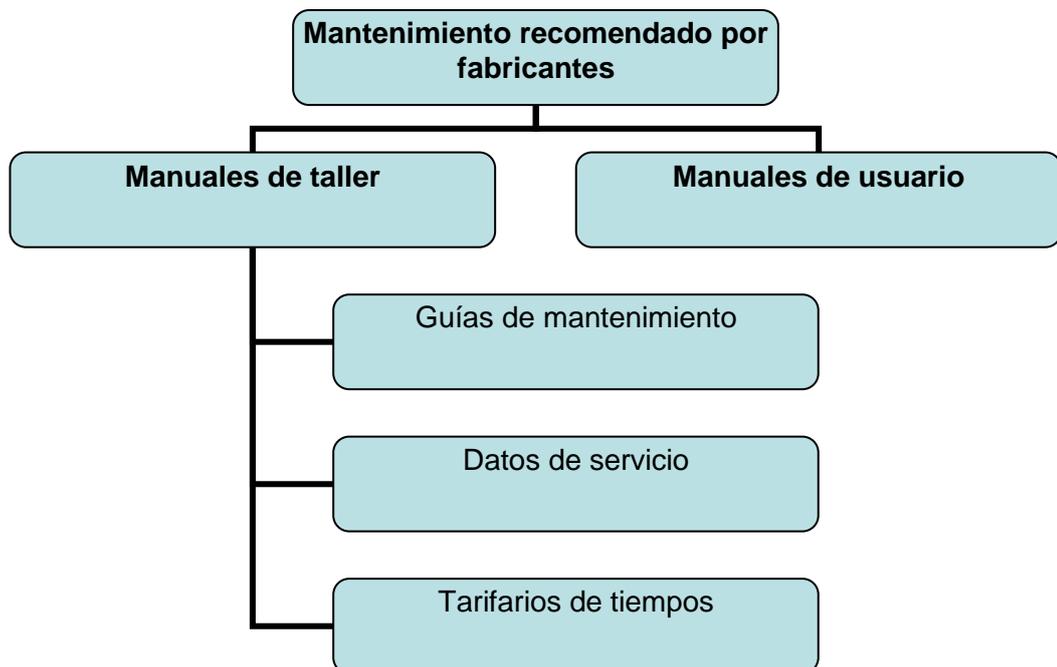
Fuente: Elaboración propia

Autor: Fernando Paredes

Definición de planes de mantenimiento de flotas de vehículos

El objetivo de los planes de mantenimiento de las flotas vehiculares de la Escuela de conducción ANETA es de disminuir el mantenimiento correctivo y reemplazarlo por el mantenimiento preventivo. A continuación, un gráfico del desarrollo de esta programación.

Gráfico # 3 Mantenimiento recomendado por fabricantes



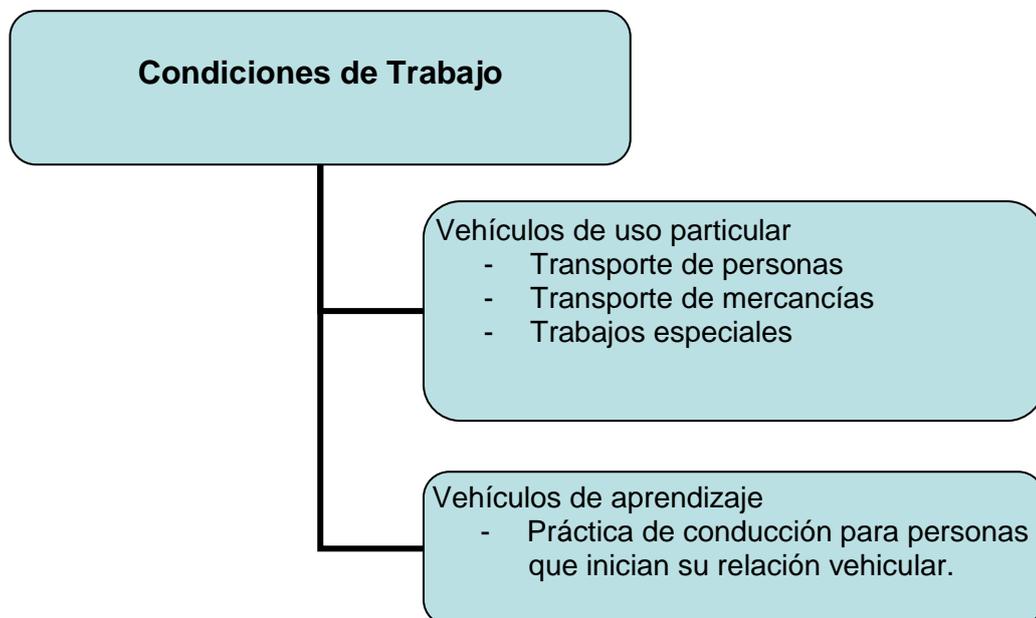
Fuente: Elaboración propia

Autor: Fernando Paredes

Análisis de las condiciones de trabajo de los vehículos

Las condiciones de trabajo de los vehículos de la Escuela de conducción ANETA tienen una incidencia importante en lo que se refiere al mantenimiento que se debe realizar a dicho automotor, comparados a los vehículos de los clientes o socios (uso particular) de la institución. En el siguiente gráfico se muestra las principales características de trabajo que se deben considerar para definir los planes de mantenimiento.

Gráfico # 4 Condiciones de trabajo de un vehículo



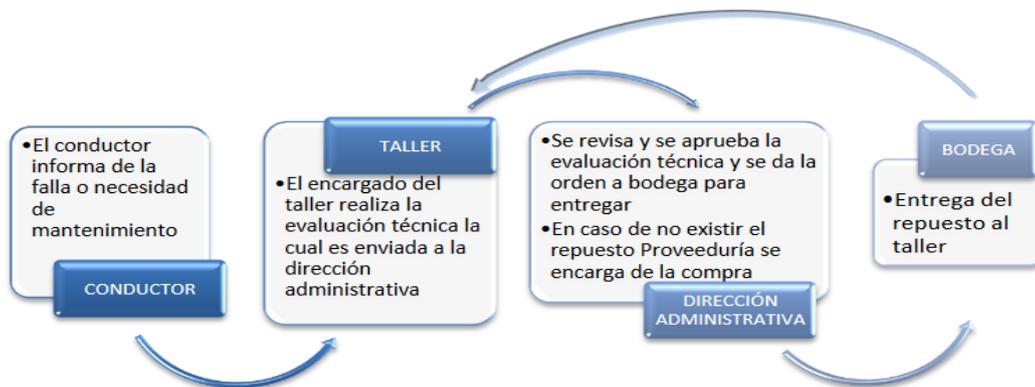
Fuente: Elaboración propia

Autor: Fernando Paredes

Organización del mantenimiento en la institución

El procedimiento que se lleva a cabo para realizar el mantenimiento de la flota vehicular no posee parámetros correctamente establecidos, el mantenimiento se realiza en el Centro de Servicio Automotriz ANETA; pero dependiendo de algunos factores como complejidad de reparación, falta de equipo adecuado y espacios en el taller para realizar el mantenimiento, los vehículos son llevados a talleres particulares, por lo tanto de acuerdo al lugar donde se realice el mantenimiento, se llevan dos procesos diferentes.

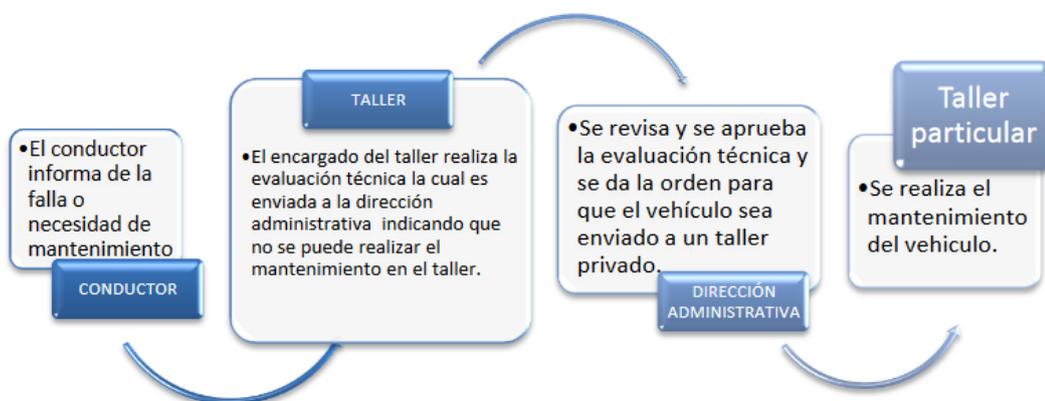
Gráfico # 5 Mantenimiento en el Centro de Servicio Automotriz



Fuente: Elaboración propia

Autor: Fernando Paredes

Gráfico # 6 Mantenimiento en talleres particulares



Fuente: Elaboración propia

Autor: Fernando Paredes

Gestión de mantenimiento asistido por computadora

En esencia es un software que ayuda en la gestión de los servicios de mantenimiento de una empresa. Pueden ser utilizadas por cualquier organización que necesite gestionar el mantenimiento de sus equipos. Algunas de las soluciones existentes están enfocadas a mercados específicos (mantenimiento de flotas de vehículos, infraestructuras sanitarias, etc.), aunque también productos enfocados a un mercado general (Berger, 2006).

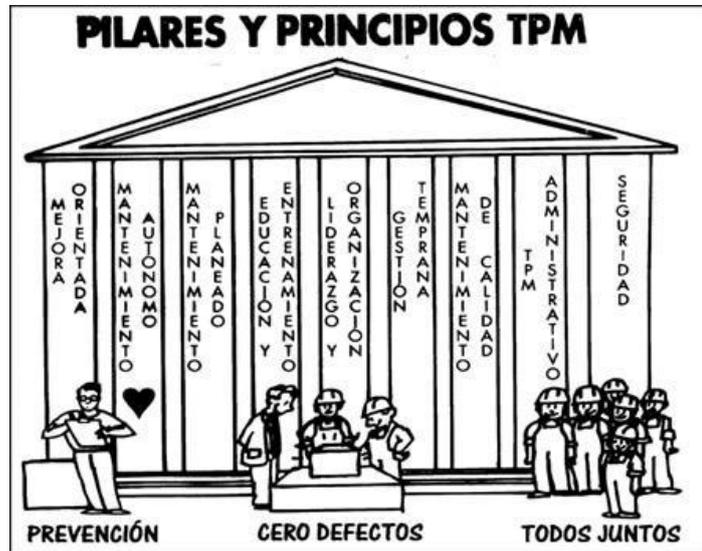
TPM Mantenimiento productivo total

TPM es la sigla de "Total Productive Maintenance" (Mantenimiento Productivo Total) y es una técnica desarrollada en el Japón en la década de 1970, como una necesidad de mejorar la calidad de sus productos y servicios.

Tiene como concepto básico "la reformulación y la mejora de la estructura empresarial a partir de la reestructuración y mejora de las personas y de los equipos, con el compromiso de todos los niveles jerárquicos y el cambio de la postura organizacional.

De esta forma, se puede decir que el TPM es una técnica de administración de la producción que posibilita la garantía de producir productos con calidad, a menores costos y en el momento necesario. Con relación a los equipos, significa promover la revolución junto a la línea de producción, a través de la incorporación de la "Ruptura cero", "Defecto cero" y "Accidente cero".

Gráfico # 7 Pilares y principios del mantenimiento productivo total



Elaboración: Fernando Paredes (Tavares)

Cronología del mantenimiento

La percepción sobre el mantenimiento está cambiando debido a que los equipos son ahora más automatizados y complejos en su diseño, además de que se han desarrollado nuevas técnicas y metodologías de análisis, planificación y ejecución del mantenimiento, con un nuevo enfoque de la organización y de las responsabilidades de la misma.

No obstante, el acelerado desarrollo que han experimentado los computadores, muchos de los sistemas actuales de mantenimiento están mostrando demasiadas limitaciones para prevenir y/o evitar las fallas, por lo que el personal (incluyendo directivos y gerentes) está siendo exigido cada vez con mayor intensidad y obligado a pensar y actuar de otra manera.

Esto ha llevado a la creación de otras opciones que permitan tomar las decisiones y estrategias más adecuadas en función de modelos que incorporen las nuevas técnicas o metodologías de mantenimiento que produzcan mayor beneficio posible a las empresas.

El comienzo del siglo XX marca efectivamente el inicio de las actividades de mantenimiento reparativo y la creación de los primeros talleres, que originan la primera generación de mantenimiento y tiene como características:

- Equipos robustos, sobre-dimensionados y simples.
- Poca demanda de destrezas en actividades de mantenimiento.
- Poca mecanización industrial.
- Poca importancia a los tiempos de parada de los equipos.
- La prevención de fallas en los equipos no era prioridad.
- El mantenimiento consistía solo en la reparación de averías.

En la segunda guerra mundial existió la necesidad de implantar técnicas con el fin de prevenir las fallas de los equipos en combate y disminuir los costos, así como sus características principales como (Leonardo Lopez J., 2015):

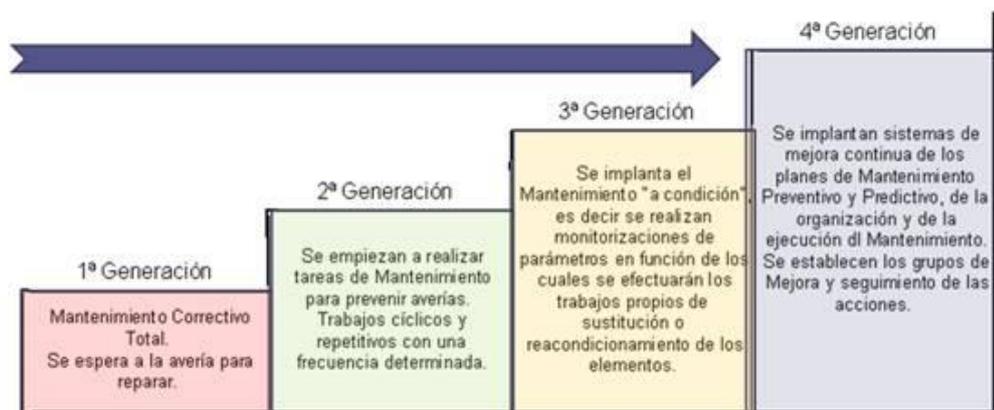
- Importancia de la productividad.
- Incremento de la mecanización.
- Interés en la parada de equipos.
- Inicio mantenimiento preventivo.
- Altos niveles de inventario de repuestos.
- Aumento de la vida útil de los equipos y sistemas.

Para la década de los 70 se presenta el auge de nuevas tecnologías con el fin de prevenir las fallas de los equipos (CMRP, (2012)). Estos cambios surgidos en la tercera generación han hecho que se incluyan dentro de los objetivos de las organizaciones de mantenimiento lo relativo a garantizar la seguridad de las personas, las exigencias de calidad de los productos y la protección del medio ambiente, para contribuir de manera importante a la rentabilidad del negocio global (Milano, Planificación y gestión del mantenimiento industrial., 2010).

Todo esto ha conllevado a la mejora y gran diversidad de estrategias, ideologías técnicas y herramientas de modelos sistematizados para diagnóstico proactivo, reduciendo así considerablemente costos y optimizando procesos de mantenimiento.

El problema al que hace frente el personal de mantenimiento hoy en día no es solo aprender cuáles son esas nuevas técnicas, sino también el ser capaz de decidir cuáles son útiles para sus propias empresas. Si se elige adecuadamente, es posible que se mejore la práctica del mantenimiento y a la vez se contenga e incluso se reduzca el costo del mismo.

Gráfico # 8 Evolución del mantenimiento hasta la actualidad



Elaboración: Fernando Paredes

Informática de gestión

Es una disciplina que combina la tecnología de la información con el modelo de negocio de una empresa la cual nos permitirá el control técnico del mantenimiento en los talleres, oficinas y otras áreas, permitiendo llevar a cabo varias tareas como:

- Gestión de los recursos de la empresa.
- Historial de cada maquinaria.
- Gestión de los diversos tipos de mantenimiento.
- Control de costes.
- Gestión administrativa.
- Gestión documental.

Informatización de la documentación de mantenimiento

La información que está incompleta, no actualiza o de difícil interpretación, causa muchas de las veces la decepción en los profesionales y responsables del área de mantenimiento. Es por ello que la documentación es siempre un asunto prioritario como herramienta imprescindible en la solución de averías y en la que se emplea mucha dedicación por parte de los profesionales del área de mantenimiento. Cuando existe demasiado volumen de documentación en el área de mantenimiento, conlleva los siguientes inconvenientes:

- La utilización simultánea de documentación en varios manuales.
- La diversidad de formatos empleados por los fabricantes de maquinaria.
- La actualización de la documentación por modificaciones realizadas en las instalaciones

La disposición de la documentación en los lugares necesarios. Por otra parte, la informatización o digitalización de la información de la documentación tiene ciertas ventajas que se deben aprovechar al máximo, entre ellas tenemos (Leonardo Lopez J., 2015):

- Acceso rápido a la información necesaria.
- Fácil actualización de datos.
- Disposición de datos en todos los lugares necesarios al mismo tiempo.
- Mejora la conservación de la documentación.
- Unificar los formatos de documentación con todos los proveedores.

Entorno de desarrollo

IDE PHP

PHP es un lenguaje de programación de uso general de código del lado del servidor originalmente diseñado para el desarrollo web de contenido dinámico.

Fue uno de los primeros lenguajes de programación del lado del servidor que se podían incorporar directamente en el documento HTML en lugar de llamar a un archivo externo que procese los datos. El código es interpretado por un servidor web con un módulo de procesador de PHP que genera la página Web resultante.

PHP ha evolucionado por lo que ahora incluye también una interfaz de línea de comandos que puede ser usada en aplicaciones gráficas independientes. Puede ser usado en la mayoría de los servidores web al igual que en casi todos los sistemas operativos y plataformas sin ningún costo (méxico, s.f.).

PHP se considera uno de los lenguajes más flexibles, potentes y de alto rendimiento conocidos hasta el día de hoy, lo que ha atraído el interés de múltiples sitios con gran demanda de tráfico, como Facebook, para optar por el mismo como tecnología de servidor. Fue creado originalmente por Rasmus Lerdorf en 1995. Actualmente el lenguaje sigue siendo desarrollado con nuevas funciones por el grupo PHP. Este lenguaje forma parte del software libre publicado bajo la licencia PHP, que es incompatible con la Licencia Pública General de GNU debido a las restricciones del uso del término PHP (GPL.).

PHP se utiliza para generar páginas web dinámicas. Recordar que llamamos página estática a aquella cuyos contenidos permanecen siempre igual, mientras que llamamos páginas dinámicas a aquellas cuyo contenido no es el mismo siempre. Por ejemplo, los contenidos pueden cambiar en base a los cambios que haya en una base de datos, de búsquedas o aportaciones de los usuarios, etc. (méxico, s.f.)

¿Cómo trabaja PHP? El lenguaje PHP se procesa en servidores, que son potentes ordenadores con un software y hardware especial. Cuando se escribe una dirección tipo <http://www.aprenderaprogramar.com/index.php> en un navegador web como Internet Explorer, Firefox o Chrome, ¿qué ocurre? Se envían los datos de la solicitud al servidor que los procesa, reúne los datos (por eso decimos que es un proceso dinámico) y el servidor lo que devuelve es una página HTML como si fuera estática.

El esquema es: Petición de página web al servidor --> El servidor recibe la petición, reúne la información necesaria consultando a bases de datos o a otras páginas webs, otros servidores, etc. El servidor responde enviando una página web “normal” (estática) pero cuya creación ha sido dinámica (realizando procesos de modo que la página web devuelta no siempre es igual).

Gráfico # 9 Funcionamiento de una página PHP (¿Qué es PHP? ¿Para qué sirve?)



Elaboración: Fernando Paredes

Framework de desarrollo PHP

Un framework simplifica el desarrollo de las aplicaciones, ya que automatiza muchos de los patrones utilizados para resolver las tareas comunes. Además, un framework proporciona estructura al código fuente, forzando al desarrollador a crear código más legible y más fácil de mantener. Por último, un framework facilita la programación de aplicaciones, ya que encapsula operaciones complejas en instrucciones sencillas. (LibrosWeb, s.f.)

Symfony

Es un completo framework diseñado para optimizar, gracias a sus características, el desarrollo de las aplicaciones web. Para empezar, separa la lógica de negocio, la lógica de servidor y la presentación de la aplicación web. Proporciona varias herramientas y clases encaminadas a reducir el tiempo de desarrollo de una aplicación web compleja.

Además, automatiza las tareas más comunes, permitiendo al desarrollador dedicarse por completo a los aspectos específicos de cada aplicación. El resultado de todas estas ventajas es que no se debe reinventar la rueda cada vez que se crea una nueva aplicación web.

Symfony está desarrollado completamente con PHP y ha sido probado con éxito en sitios como Yahoo!, Answers, delicious, DailyMotion y muchos otros sitios web de primer nivel. Symfony es compatible con la mayoría de gestores de bases de datos, como MySQL, PostgreSQL, Oracle y SQL Server de Microsoft. Se puede ejecutar tanto en plataformas *nix (Unix, Linux, etc.) como en plataformas Windows. A continuación, se muestran algunas de sus características. (LibrosWeb, s.f.)

1. Fácil de instalar y configurar en la mayoría de plataformas (y con la garantía de que funciona correctamente en los sistemas Windows y *nix estándares)
2. Independiente del sistema gestor de bases de datos
3. Sencillo de usar en la mayoría de casos, pero lo suficientemente flexible como para adaptarse a los casos más complejos
4. Basado en la premisa de "convenir en vez de configurar", en la que el desarrollador solo debe configurar aquello que no es convencional
5. Sigue la mayoría de mejores prácticas y patrones de diseño para la web
6. Preparado para aplicaciones empresariales y adaptable a las políticas y arquitecturas propias de cada empresa, además de ser lo suficientemente estable como para desarrollar aplicaciones a largo plazo
7. Código fácil de leer que incluye comentarios de phpDocumentor y que permite un mantenimiento muy sencillo
8. Fácil de extender, lo que permite su integración con librerías desarrolladas por terceros

Zend Framework

Es un framework fácil de entender, bien documentado y que cumple varias funciones de forma segura, eficiente y modular (si así lo queremos). Incorpora el modelo vista controlador, además de tener sistema de rutas, sistema de generación de formularios y sistema de traducción. Incorpora una capa de compatibilidad con bases de datos de distintos proveedores, para hacer los proyectos más uniformes y fácilmente portables.

Aunque se pueden utilizar de forma individual, los componentes de la biblioteca estándar de Zend Framework conforman un framework de aplicaciones web al combinarse. ZF ofrece una implementación MVC, una abstracción de base de datos, y un componente de formularios que implementa la prestación de formularios HTML, validación y filtrado para que los desarrolladores puedan consolidar todas las operaciones usando de una manera sencilla la interfaz orientada a objetos.

Otros componentes, como Zend_Auth y Zend_Acl, proveen autenticación de usuarios y autorización diferentes a las tiendas de certificados comunes. También existen componentes que implementan bibliotecas de cliente para acceder de forma sencilla a los webs services más populares. Cualesquiera que sean las necesidades de su solicitud, usted tiene todas las posibilidades de encontrar un componente de Zend Framework que se pueda utilizar para reducir el tiempo de desarrollo. (ZendFramework)

Laravel

Laravel maneja una sintaxis expresiva, elegante, con el objetivo de eliminar la molestia del desarrollo web facilitando las tareas comunes, como la autenticación, enrutamiento, sesiones y caché. Proporciona, potentes herramientas accesibles necesarias para construir grandes aplicaciones robustas, con un contenedor de controles de inversión, sistema de migración expresiva, y el apoyo de las pruebas unitarias estrechamente integrada.

Laravel se puede utilizar para aplicaciones de nivel empresarial enormes o simples usando la API JSON, lo que significa que es perfectamente adecuado para todos los tipos y tamaños de proyectos. (Laravel)

1. Sistema de ruteo, también RESTful.
2. Blade, motor de plantillas.
3. Peticiones Fluent.
4. Eloquent ORM.
5. Basado en Composer.
6. Soporte para el caché.
7. Soporte para MVC.
8. Usa componentes de Symfony.

9. Adopta las especificaciones PSR-2 y PSR-4.

Framework de desarrollo CSS

Igual que sus parientes orientados a lenguajes de servidor o cliente, el objetivo de un framework CSS será ahorrarnos realizar las tareas básicas al trabajar con hojas de estilo. Normalmente los frameworks CSS se componen de uno o varios archivos con declaraciones predefinidas que incluyen:

- **CSS Reset**

Ya hablamos de las ventajas de resetear los estilos al empezar a trabajar la maquetación de una página, en nuestra lista de consejos y buenas prácticas para CSS. Resetear los estilos nos permitirá homogeneizar, a priori, las posibles diferencias de visualización entre navegadores, unificando las propiedades básicas de los elementos: márgenes, paddings, tamaños, formatos, etc.

- **Layout**

Una parte de los frameworks va dirigida a una de las tareas más arduas a la hora de maquetar cualquier diseño: conseguir un determinado layout, más o menos complejo, que sea, además de óptimo, “cross-browser”, e.d. compatible con todos los navegadores. Suelen disponer de múltiples opciones combinables para conseguir layouts complejos: múltiples columnas, anchos fijos, elásticos, líquidos.

- **Tipografías**

Una gestión genérica de las tipografías que se usarán en la página. De nuevo, no sólo se trata de aplicar un uso inteligente de fuentes y tamaños, si no de unos altos de línea, márgenes, paddings, consistentes, que ayuden a mantener un correcto ritmo vertical en la página.

Bootstrap

Los últimos años y con la aparición de la web 2.0 Internet ha cambiado y se ha transformado para dar acogida a todas las necesidades de sus usuarios, y por esa razón los sitios web también han tenido que cambiar mucho.

Hace unos 3 o 4 años, ahí por 2011 se empezó a hablar de los sitios web responsive o adaptables a todo tipo de pantallas y dispositivos fuese cual fuese su tamaño, esta capacidad de adaptación de los sitios web se consiguió utilizando técnicas CSS avanzadas para su desarrollo o utilizando frameworks CSS como por ejemplo Bootstrap.

En este artículo vamos a hablar de Bootstrap, uno de los frameworks CSS más famosos y uno de los más utilizados, ya que, aunque no lo sepas, muchos sitios web de los que visitas en el día a día están creados con Bootstrap.

Gráfico # 10 Logo de Bootstrap



Elaboración: Fernando Paredes

Vamos a empezar por el principio, Bootstrap es un framework CSS desarrollado inicialmente (en el año 2011) por Twitter que permite dar forma a un sitio web mediante librerías CSS que incluyen tipografías, botones, cuadros, menús y otros elementos que pueden ser utilizados en cualquier sitio web.

Aunque el desarrollo del framework Bootstrap fue iniciado por Twitter, fue liberado bajo licencia MIT en el año 2011 y su desarrollo continuo en un repositorio de GitHub.

Bootstrap es una excelente herramienta para crear interfaces de usuario limpias y totalmente adaptables a todo tipo de dispositivos y pantallas, sea cual sea su tamaño. Además, Bootstrap ofrece las herramientas necesarias para crear cualquier tipo de sitio web utilizando los estilos y elementos de sus librerías.

Desde la aparición de Bootstrap 3 el framework se ha vuelto bastante más compatible con desarrollo web responsive, entre otras características se han reforzado las siguientes:

- Soporte bastante bueno (casi completo) con HTML5 y CSS3, permitiendo ser usado de forma muy flexible para desarrollo web con unos excelentes resultados.
- Se ha añadido un sistema GRID que permite diseñar usando un GRID de 12 columnas donde se debe plasmar el contenido, con esto podemos desarrollar responsive de forma mucho más fácil e intuitiva.
- Bootstrap 3 establece Media Queries para 4 tamaños de dispositivos diferentes variando dependiendo del tamaño de su pantalla, estas Media Queries permiten desarrollar para dispositivos móviles y tablets de forma mucho más fácil.
- Bootstrap 3 también permite insertar imágenes responsive, es decir, con solo insertar la imagen con la clase "img-responsive" las imágenes se adaptarán al tamaño.

Todas estas características hacen que Bootstrap sea una excelente opción para desarrollar webs y aplicaciones web totalmente adaptables a cualquier tipo de dispositivo.

Bootstrap es compatible con la mayoría de navegadores web del mercado, y más desde la versión 3, actualmente es totalmente compatible con los siguientes navegadores:

- Google Chrome (en todas las plataformas).
- Safari (tanto en iOS como en Mac).

- Mozilla Firefox (en Mac y en Windows).
- Internet Explorer (en Windows y Windows Phone).
- Opera (en Windows y Mac).

Actualmente existen muchísimos themes para WordPress que tienen una base Bootstrap o están desarrollados con Bootstrap, es más, podemos decir que actualmente el 80% de los themes para WordPress que son responsive están desarrollados con una base Bootstrap (Qué es Bootstrap?).

Mysql

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional, multihilo y multiusuario con más de seis millones de instalaciones.¹ MySQL AB —desde enero de 2008 una subsidiaria de Sun Microsystems y ésta a su vez de Oracle Corporation desde abril de 2009— desarrolla MySQL como software libre en un esquema de licenciamiento dual.

Por un lado, se ofrece bajo la GNU GPL para cualquier uso compatible con esta licencia, pero para aquellas empresas que quieran incorporarlo en productos privativos deben comprar a la empresa una licencia específica que les permita este uso. Está desarrollado en su mayor parte en ANSI C.

Al contrario de proyectos como Apache, donde el software es desarrollado por una comunidad pública y los derechos de autor del código están en poder del autor individual, MySQL es patrocinado por una empresa privada, que posee el copyright de la mayor parte del código. Esto es lo que posibilita el esquema de licenciamiento anteriormente mencionado. Además de la venta de licencias privativas, la compañía ofrece soporte y servicios. Para sus operaciones contratan trabajadores alrededor del mundo que colaboran vía Internet. MySQL AB fue fundado por David Axmark, Allan Larsson y Michael Widenius (Myths).

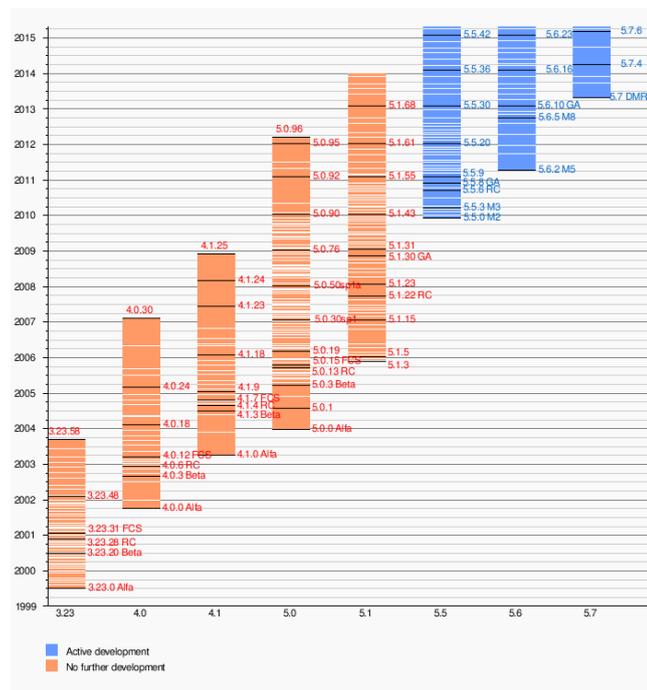
MySQL es muy utilizado en aplicaciones web, como Joomla, Wordpress, Drupal o phpBB, en plataformas (Linux/Windows-Apache-MySQL-PHP/Perl/Python), y por herramientas de seguimiento de errores como Bugzilla. Su popularidad como

aplicación web está muy ligada a PHP, que a menudo aparece en combinación con MySQL.

MySQL es una base de datos muy rápida en la lectura cuando utiliza el motor no transaccional MyISAM, pero puede provocar problemas de integridad en entornos de alta concurrencia en la modificación. En aplicaciones web hay baja concurrencia en la modificación de datos y en cambio el entorno es intensivo en lectura de datos, lo que hace a MySQL ideal para este tipo de aplicaciones. Sea cual sea el entorno en el que va a utilizar MySQL, es importante monitorizar de antemano el rendimiento para detectar y corregir errores tanto de SQL como de programación (MySQL).

El siguiente gráfico provee un resumen de varias versiones de MySQL y sus estados actuales de desarrollo.

Gráfico # 11 Versiones de MySQL



Elaboración: Fernando Paredes (Oracle)

3.- Fundamento Legal

Ley de la Propiedad Intelectual

Libro I

Título I: De los Derechos de Autor y Derechos Conexos

Capítulo I: Del Derecho de Autor

Sección V: Disposiciones Especiales sobre ciertas Obras

Parágrafo Primero: De los Programas de Ordenador

Art. 28. Los programas de ordenador se consideran obras literarias y se protegen como tales. Dicha protección se otorga independientemente de que hayan sido incorporados en un ordenador y cualquiera sea la forma en que estén expresados, ya sea en forma legible por el hombre (código fuente) o en forma legible por máquina (código objeto), ya sean programas operativos y programas aplicativos, incluyendo diagramas de flujo, planos, manuales de uso, y en general, aquellos elementos que conformen la estructura, secuencia y organización del programa.

Art. 29. Es titular de un programa de ordenador, el productor, esto es la persona natural o jurídica que toma la iniciativa y responsabilidad de la realización de la obra. Se considerará titular, salvo prueba en contrario, a la persona cuyo nombre conste en la obra o sus copias de la forma usual.

Dicho titular está además legitimado para ejercer en nombre propio los derechos morales sobre la obra, incluyendo la facultad para decidir sobre su divulgación.

El productor tendrá el derecho exclusivo de realizar, autorizar o prohibir la realización de modificaciones o versiones sucesivas del programa, y de programas derivados del mismo.

(Intelectual, s.f.)

Las disposiciones del presente artículo podrán ser modificadas mediante acuerdo entre los autores y el productor.

Art. 30. La adquisición de un ejemplar de un programa de ordenador que haya circulado lícitamente, autoriza a su propietario a realizar exclusivamente:

Una copia de la versión del programa legible por máquina (código objeto) con fines de seguridad o resguardo; fijar el programa en la memoria interna del aparato, ya sea que dicha fijación desaparezca o no al apagarlo, con el único fin y en la medida necesaria para utilizar el programa; y, salvo prohibición expresa, adaptar el programa para su exclusivo uso personal, siempre que se limite al uso normal previsto en la licencia. El adquirente no podrá transferir a ningún título el soporte que contenga el programa así adaptado, ni podrá utilizarlo de ninguna otra forma sin autorización expresa, según las reglas generales.

Se requerirá de autorización del titular de los derechos para cualquier otra utilización, inclusive la reproducción para fines de uso personal o el aprovechamiento del programa por varias personas, a través de redes u otros sistemas análogos, conocidos o por conocerse.

Art. 31. No se considerará que existe arrendamiento de un programa de ordenador cuando éste no sea el objeto esencial de dicho contrato. Se considerará que el programa es el objeto esencial cuando la funcionalidad del objeto materia del contrato, dependa directamente del programa de ordenador suministrado con dicho objeto; como cuando se arrienda un ordenador con programas de ordenador instalados previamente.

Art. 32. Las excepciones al derecho de autor establecidas en los artículos 30 y 31 son las únicas aplicables respecto a los programas de ordenador.

Las normas contenidas en el presente Parágrafo se interpretarán de manera que su aplicación no perjudique la normal explotación de la obra o los intereses legítimos del titular de los derechos.

(Intelectual, s.f.)

SRI

Reglamento general para la aplicación del impuesto anual de los vehículos motorizados

Art. 6.- Baja de vehículos (Republica, 2001).

En el caso de los vehículos que, por sus condiciones mecánicas, estén impedidos de seguir circulando en el futuro o porque van a ser destinados a repuestos, fundición o chatarra sus propietarios tendrán la obligación de comunicar el particular en el plazo de 30 días, a la Dirección Nacional de Tránsito o a la Comisión de Tránsito de la Provincia del Guayas, en su caso, entidades que trasladarán la información de tales vehículos al archivo pasivo de la Base Nacional de Datos de Vehículos. Tal información permanecerá en el archivo pasivo por un lapso de seis años, en forma previa a su eliminación definitiva. También serán dados de baja aquellos vehículos perdidos o robados cuando el Juez dicte el sobreseimiento definitivo al no haberse podido dar con autores, cómplices o encubridores ni se haya encontrado el vehículo. (Molina)

Del impuesto a la renta

Art. 28.- Gastos Generales deducibles

5) Reparaciones y mantenimiento

Los costos y gastos pagados en concepto de reparación y mantenimiento de edificios, muebles, equipos, vehículos e instalaciones que integren los activos del negocio y se utilicen exclusivamente para su operación, excepto aquellos que signifiquen rehabilitación o mejora.

6) (Reglamento para la aplicación de la Ley de Régimen Tributario Interno, 2003), Depreciaciones de activos fijos literales a, b, c (Reglamento para la aplicación de la Ley de Régimen Tributario Interno, 2013).

- a) La depreciación de los activos fijos se realizará de acuerdo a la naturaleza de los bienes, a la duración de su vida útil y la técnica contable. Para que este gasto sea deducible, no podrá superar los siguientes porcentajes: (Molina)

(I) Inmuebles (excepto terrenos), naves, aeronaves, barcasas y similares 5% anual.

(II) Instalaciones, maquinarias, equipos y muebles 10% anual.

(III) Vehículos, equipos de transporte y equipo caminero móvil 20% anual.

(IV) Equipos de cómputo y software 33% anual. Dirección Nacional Jurídica Departamento de Normativa.

En caso de que los porcentajes establecidos como máximos en este Reglamento sean superiores a los calculados de acuerdo a la naturaleza de los bienes, a la duración de su vida útil o la técnica contable, se aplicarán estos últimos.

b) Cuando el contribuyente haya adquirido repuestos destinados exclusivamente al mantenimiento de un activo fijo podrá, a su criterio, cargar directamente al gasto el valor de cada repuesto utilizado o depreciar todos los repuestos adquiridos, al margen de su utilización efectiva, en función a la vida útil restante del activo fijo para el cual están destinados, pero nunca en menos de cinco años. Si el contribuyente vendiere tales repuestos, se registrará como ingreso gravable el valor de la venta y, como costo, el valor que faltare por depreciar. Una vez adoptado un sistema, el contribuyente solo podrá cambiarlo con la autorización previa del respectivo Director Regional del Servicio de Rentas Internas;

c) (Reformado por el núm. 7 del Art. 9 del D.E. 539, R.O. 407-3S, 31-XII-2014). - En casos de obsolescencia, utilización intensiva, deterioro acelerado u otras razones debidamente justificadas, el respectivo Director Regional del Servicio de Rentas Internas podrá autorizar depreciaciones en porcentajes anuales mayores a los indicados, los que serán fijados en la resolución que dictará para el efecto. Para ello, tendrá en cuenta la técnica contable y los parámetros técnicos de cada industria y del respectivo bien. Podrá considerarse la depreciación acelerada exclusivamente en el caso de bienes nuevos, y con una vida útil de al menos cinco años, por tanto, no procederá para el caso de bienes usados

adquiridos por el contribuyente. Tampoco procederá depreciación (Molina) acelerada en el caso de bienes que hayan ingresado al país bajo regímenes suspensivos de tributos. Mediante este régimen, la depreciación no podrá exceder del doble de los porcentajes señalados en letra a);

d) Cuando se compre un bien que haya estado en uso, el adquirente puede calcular razonablemente el resto de vida útil probable para depreciar el costo de adquisición. La vida útil así calculada, sumada a la transcurrida durante el uso de anteriores propietarios, no puede ser inferior a la contemplada para bienes nuevos;

e) Cuando el capital suscrito en una sociedad sea pagado en especie, los bienes aportados deberán ser valorados según los términos establecidos en la Ley de Compañías o la Ley de Instituciones del Sistema Financiero. El aportante y quienes figuren como socios o accionistas de la sociedad al momento en que se realice dicho aporte, así como los indicados peritos, responderán por cualquier perjuicio que sufra el Fisco por una valoración que sobrepase el valor que tuvo el bien aportado en el mercado al momento de dicha aportación. Igual procedimiento se aplicará en el caso de fusiones o escisiones que impliquen la transferencia de bienes de una sociedad a otra: en estos casos, responderán los indicados peritos avaladores y los socios o accionistas de las sociedades fusionadas, escindidas y resultantes de la escisión que hubieren aprobado los respectivos balances. Si la valoración fuese mayor que el valor residual en libros, ese mayor valor será registrado como ingreso gravable de la empresa de la cual se escinde; y será objeto de depreciación en la empresa resultante de la escisión. En el caso de fusión, el mayor valor no constituirá ingreso gravable pero tampoco será objeto de depreciación en la empresa resultante de la fusión; (Molina)

f) (Derogado por el Art. 3 del D.E. 1180, R.O. 727, 19-VI-2012; y, agregado por el núm. 8 del Art. 9 del D.E. 539, R.O. 407-3S, 31-XII-2014). - Cuando un contribuyente haya procedido a la revaluación de

activos, la depreciación correspondiente a dicho revalúo no será deducible, si se asigna un nuevo valor a activos completamente depreciados, no se podrá volverlos a depreciar. En Dirección Nacional Jurídica Departamento de Normativa el caso de venta de bienes revaluados se considerará como ingreso gravable la diferencia entre el precio de venta y el valor residual sin considerar el revalúo;

g) Los bienes ingresados al país bajo régimen de internación temporal, sean de propiedad y formen parte de los activos fijos del contribuyente y que no sean arrendados desde el exterior, están sometidos a las normas de los incisos precedentes y la depreciación será deducible, siempre que se haya efectuado el pago del impuesto al valor agregado que corresponda. Tratándose de bienes que hayan estado en uso, el contribuyente deberá calcular razonablemente el resto de vida útil probable para depreciarlo. La vida útil así calculada, sumada a la transcurrida durante el uso de anteriores propietarios, no puede ser inferior a la contemplada para bienes nuevos. Cuando se constituya un fideicomiso de administración que tenga por objeto el arrendamiento de bienes que fueran parte del patrimonio autónomo la deducción será aplicable siempre que el constituyente y el arrendatario no sean la misma persona o partes relacionadas.

Art. 58.- Criterios de valoración

6. A los automotores se les asignará el avalúo que conste en la Base Nacional de Datos de Vehículos, elaborada por el Servicio de Rentas Internas vigente en el año en el que se verifique el hecho generador del impuesto a las herencias, legados y donaciones.

Reglamento de Escuelas de Conducción para Conductores No Profesional
Decreto Ejecutivo 3568

CAPITULO I
DE LA FINALIDAD

Art. 1.- Las escuelas de capacitación de conductores no profesionales son las personas jurídicas encargadas de impartir los conocimientos, destrezas y habilidades necesarias, para que los egresados puedan optar por una licencia de conducir tipos A o B, con el objeto de acceder a la conducción en forma responsable y segura, de vehículos motorizados legalmente autorizados para esta categoría.

Además, estas escuelas podrán realizar cursos de actualización sobre leyes y reglamentos de tránsito, a conductores no profesionales de organizaciones públicas y privadas que lo requieran, así como actividades culturales y educativas, relacionadas con el tránsito, dirigidas a la comunidad.

Otorgarán juntamente con la Jefatura o Subjefatura Provincial de Tránsito respectiva y en su caso, la Comisión de Tránsito de la Provincia del Guayas, el título de aprobación de estudios, como requisito previo a la concesión de la licencia de conductor no profesional.

CAPITULO II
DE LA ADMINISTRACION

Art. 2.- Las escuelas de formación y capacitación de conductores no profesionales deberán ser administradas por entidades especializadas o por las jefaturas provinciales de Tránsito, debidamente autorizadas por el Consejo Nacional de Tránsito. Para la provincia del Guayas tal autorización será otorgada por la Comisión de Tránsito de la Provincia del Guayas. (Bejarano)

Las escuelas de formación y capacitación de conductores no profesionales creadas por el Touring y Automóvil Club del Ecuador ANETA continuarán bajo su administración.

CAPITULO III DE LA ORGANIZACION

Art. 3.- Las escuelas de capacitación de conductores no profesionales, contarán en su organización con un Director General, un Supervisor, un Asesor Técnico en Educación y Seguridad Vial, un Psicólogo Educativo, un Secretario, un Tesorero, un cuerpo docente conformado de profesores e instructores y los empleados indispensables. El personal antes señalado será designado por el Directorio de cada una de las entidades auspiciantes de las escuelas de acuerdo con las disposiciones del presente reglamento.

DEL DIRECTOR GENERAL

Art. 4.- El Director General de las escuelas de capacitación de conductores no profesionales deberá tener conocimientos de tránsito, con la capacidad teórica y práctica en la enseñanza de conducción y, experiencia en dirigir centros educativos, debiendo además acreditar idoneidad moral. Preferentemente, podrán ser oficiales de la Policía Nacional en servicio pasivo.

Art. 5.- Son deberes y atribuciones del Director General:

- a) Dirigir oficialmente a las escuelas de acuerdo con las disposiciones del estatuto social, del presente reglamento y con las que para el efecto dictare el Consejo Nacional de Tránsito y Transporte Terrestres o en su caso la Comisión de Tránsito del Guayas;
- b) Responder por la marcha administrativa, técnica y disciplinaria de la escuela, tanto en los cursos regulares como en las actividades de educación vial que fueren programadas; (Bejarano)
- c) Velar por el cumplimiento de los planes y programas de estudio, aprobados por el Consejo Nacional de Tránsito y Transporte Terrestres y por la Comisión de Tránsito del Guayas;

- d) Presidir el Consejo Académico;
- e) Ejercer la supervisión, el asesoramiento, la coordinación y evaluación de los procesos pedagógicos, psicosenométrico y administrativo de la escuela;
- f) Coordinar las diferentes actividades con las jefaturas y subjefaturas de Tránsito dentro de su jurisdicción;
- g) Legalizar los documentos estudiantiles y oficiales que sean de su responsabilidad y suscribir conjuntamente con la autoridad de Tránsito correspondiente o su delegado, los títulos de conductor no profesional que confieren las espuelas a sus alumnos;
- h) Supervisar frecuentemente las clases teóricas y prácticas;
- i) Responsabilizarse solidariamente con el Secretario-Tesorero, del manejo de los fondos de la escuela;
- j) Preparar el presupuesto de la escuela y calcular el costo de los cursos para someterlos a la aprobación del Consejo Nacional de Tránsito y Transporte Terrestres y de la Comisión de Tránsito del Guayas;
- k) Autorizar gastos de acuerdo con el presupuesto vigente;
- l) Evaluar los métodos aplicados, los medios y formas de realización de los cursos y la eficiencia del desempeño de cada uno de los integrantes del personal de la escuela;
- m) Mantener actualizada la información académica y administrativa respecto a los alumnos; considerando, asistencia, calificaciones, aprobaciones y reprobaciones;
- n) Preparar los informes de actividades y los planes anuales de trabajo;

- o) Presidir los tribunales de exámenes; y,
- p) Ejercer las demás atribuciones que la ley, el estatuto social y reglamentos asignaren. (Bejarano)

DEL SUPERVISOR

Art. 6.- El Supervisor será una persona con amplia experiencia en la instrucción teórica y práctica de manejo y con conocimientos sobre la Ley y Reglamento de Tránsito y Transporte Terrestres.

Art. 7.- Son sus deberes y atribuciones:

- a) Supervisar personalmente el proceso de inscripción de los alumnos, la tramitación y obtención de los permisos de aprendizaje;
- b) Revisar personalmente las nóminas de los alumnos que se remiten a la Jefatura Provincial de Tránsito y a la Comisión de Tránsito del Guayas;
- c) Mantener un archivo de los documentos por cursos;
- d) Presentar informes mensuales sobre las actividades realizadas y novedades encontradas;
- e) Responder por la disciplina del personal administrativo y docente, así como de la logística de la escuela;
- f) Cumplir y hacer cumplir las disposiciones administrativas y operativas de la Dirección General;
- g) Organizar los cursos teóricos y prácticos en coordinación con los profesores y Secretaría-Tesorería; y,
- h) Cumplir con las demás funciones que fueren señaladas por la Dirección General. (Bejarano)

DEL ASESOR TECNICO EN EDUCACION Y SEGURIDAD VIAL

Art. 8.- El Asesor Técnico deberá ser un profesional que acredite amplios conocimientos y experiencia en educación y seguridad vial. Preferentemente; podrán ser oficiales de la Policía Nacional o de la Comisión de Tránsito del Guayas en servicio pasivo.

Art. 9.- Son sus deberes y atribuciones:

- a) Revisar, analizar y recomendar planes y programas de estudios sobre educación y seguridad vial;
- b) Preparar y dictar conferencias sobre educación y seguridad vial a los instructores de las escuelas de conducción;
- c) Preparar bancos de preguntas para la toma de exámenes teóricos y prácticos sobre educación vial y conducción;
- d) Supervisar en forma aleatoria las clases de teoría que dictan los profesores sobre educación vial;
- e) Diseñar trípticos y folletos relacionados con educación y seguridad vial;
- f) Revisar y recomendar actualizaciones a los manuales del conductor;
- g) Asesorar al Director General en todo lo relacionado con educación y seguridad vial; y,
- h) Cumplir con las demás funciones que fueren señaladas por la Dirección General. (Bejarano)

DEL SECRETARIO/A

Art. 10.- El Secretario/a deberá poseer experiencia y preparación adecuados para el desempeño eficiente de sus funciones.

Art. 11.- Son sus deberes y atribuciones:

- a) Ejecutar las tareas administrativas propias de la escuela;
- b) Conferir previa autorización del Director, las copias y certificaciones que se solicitaren;
- c) Mantener el registro de matrículas, registro de calificaciones y más documentos propios de la función, responsabilizándose por su integridad;
- d) Llevar un registro de la asistencia de los alumnos, la puntualidad del personal y el cumplimiento de las tareas asignadas; y,
- e) Cumplir con los demás que le fueren señalados por la Dirección General.
(Bejarano)

DEL TESORERO/A

Art. 12.- El Tesorero/a deberá tener conocimientos en áreas contables y administrativas y experiencia adecuada, para el desempeño eficiente de sus funciones, debiendo ser caucionado.

Art. 13.- Son sus deberes y atribuciones:

- a) Responsabilizarse por los bienes y recursos económicos de la escuela, debiendo presentar informes por cursos y otros que le fueren requeridos a sus autoridades superiores;
- b) Efectuar los egresos debidamente autorizados y justificados, así como recaudar con diligencia los fondos y asignaciones de la escuela;
- c) Llevar un registro de ingresos y egresos de la escuela; y,

d) Cumplir con los demás que le fueren señalados por la Dirección General.
(Bejarano)

DEL PSICOLOGO EDUCATIVO

Art. 14.- El Psicólogo Educativo deberá ser un profesional de la rama con la experiencia necesaria para el análisis y supervisión de los exámenes psicosenométrico.

Art. 15.- Son sus deberes y atribuciones:

a) Recepar y evaluar los exámenes psicotécnicos haciendo uso de un equipo técnico en concordancia con el artículo 56, literal e) del Reglamento General para la Aplicación de la Ley de Tránsito y Transporte Terrestres;

b) Informar al Director sobre los resultados de los exámenes psicosenométrico realizados;

c) Mantener un archivo de los exámenes realizados a los estudiantes de las escuelas de conducción; y,

d) Cumplir con los demás que le fueren señalados por la Dirección General.
(Bejarano)

DEL PERSONAL DOCENTE

Art. 16.- La escuela contará con personal docente conformado por profesores de teoría altamente calificados; los mismos que podrán ser instructores policiales del Departamento de Educación Vial de la Dirección Nacional de Tránsito o de la Comisión de Tránsito de la Provincia del Guayas, en su jurisdicción.

También deberá contar con instructores para la práctica altamente calificados; los mismos que deben tener el certificado de "Instructor de Educación Vial"

otorgado por un centro de formación autorizado por el Consejo Nacional de Tránsito y Transporte Terrestres, para este fin. (Bejarano)

DE LOS PROFESORES DE TEORIA

Art. 17.- Los profesores de teoría son los encargados de impartir las enseñanzas teóricas de los cursos, debiendo cumplir los siguientes requisitos:

- a) Ser profesional en el área de su especialidad, calidad que se acreditará con títulos o certificados otorgados por las instituciones de educación superior del país; y,
- b) Tener una experiencia laboral superior a dos años en el área de su especialidad.

Los profesores de teoría deberán cumplir con las siguientes obligaciones:

- a) Dictar las clases de su especialidad de acuerdo con los planes, programas y horarios establecidos; y, en los casos que amerite con aplicaciones prácticas;
- b) Planificar y preparar las clases, así como dirigir y evaluar permanentemente los conocimientos de los estudiantes;
- c) Utilizar en el trabajo docente, técnicas y recursos didácticos apropiados, equipos completos de proyección y pantalla correspondiente;
- d) Llevar el registro de asistencia y calificaciones de los alumnos en su respectiva materia;
- e) Tomar y calificar, los exámenes al final de los cursos teóricos;
- f) Entregar en Secretaría la lista de los alumnos aprobados y reprobados del curso teórico;

g) Asistir a sesiones y más actos oficiales convocados por las autoridades respectivas; y,

h) Cumplir con las demás que le fueren señaladas por la Dirección General.
(Bejarano)

DE LOS INSTRUCTORES DE CONDUCCION

Art. 18.- Los instructores de conducción son los encargados de impartir la enseñanza práctica a los alumnos, mediante el manejo de los vehículos de instrucción, debiendo cumplir los siguientes requisitos:

- a) Tener aprobada como mínimo la enseñanza media o su equivalente;
- b) Haber obtenido el certificado de Instructor de Educación Vial;
- c) Acreditar idoneidad moral mediante certificado de antecedentes personales (Récord Policial) otorgado por la Policía Judicial y certificado de su hoja de vida de conductor del Registro Nacional de Conductores de Vehículos Motorizados, los que deberán renovarse cada dos años;
- d) Haber obtenido la licencia de manejo profesional o no profesional;
- e) Ser mayor de 23 años;
- f) Experiencia mínima de 5 años en la conducción de automotores;
- g) Acreditar buenas relaciones interpersonales; y,
- h) Que no hayan incurrido en el cometimiento de infracciones a la Ley y reglamentos de Tránsito en los últimos tres años a contar de la fecha prevista para el inicio de sus actividades.

Art. 19.- Serán sus deberes y atribuciones:

- a) Instruir las prácticas con sujeción a lo establecido en los programas y horarios;

- b) Hacer uso máximo de la tolerancia y paciencia para lograr impartir conocimientos prácticos a los estudiantes;
- c) Elevar oportunamente a conocimiento de la Dirección General los problemas que se le presentaren;
- d) Calificar a los estudiantes después de cada práctica e informar a Secretaría para su inmediata incorporación al registro del alumno;
- e) Respetar el compromiso de trabajo adquirido con la escuela y cumplirlo a cabalidad;
- f) Asistir a las juntas y reuniones a las cuales fueren convocados; y,
- g) Cumplir con las demás que le fueren señaladas por la Dirección General.

Art. 41.- Las escuelas de Capacitación de Conductores no Profesionales, para su aprobación por parte del Consejo Nacional de Tránsito, deberán contar con la siguiente infraestructura y equipamiento, literal 3 (Terrestres).

1. Vehículos

- a. Mínimo tres vehículos en buen estado de funcionamiento y aptos para las prácticas de aprendizaje y, deberán cumplir con lo especificado en el artículo 39 del presente reglamento;
- b. Los vehículos destinados a la instrucción deberán ser propiedad de la escuela;
- c. La antigüedad de los vehículos no podrá ser superior a los 5 años;
- d. Deberán estar asegurados para cubrir los riesgos determinados en el Art. 5 literal h) del presente reglamento; y,
- e. Deberán contar con revisiones técnicas semestrales efectuadas en talleres de revisión técnica garantizada. (Bejarano)

4.- Preguntas científicas a contestarse

La implantación de un Sistema de Gestión de Mantenimiento Vehicular que permita mejorar el proceso de mantenimiento vehicular para su flota y socios, y mejorar la calidad del servicio a sus clientes y usuarios dependerá de las siguientes preguntas:

1. ¿Qué relación existe entre el proceso manual de llevar los datos de los mantenimientos vehiculares con el constante deterioro de la vida útil de las diversas partes de los vehículos?
2. ¿Existen alguna ventaja en automatizar el proceso manual del control de mantenimiento vehicular?
3. ¿Qué diferencia hay entre un proceso manual en ficheros de Excel con el uso de un Sistema Integrado que lleve el control de la información en Base de datos?

Variables de la investigación

Durante la investigación hemos seleccionado las variables que son parte fundamental del proyecto a continuación hablaremos de cada una de ellas:

V.D. Sistema Novasoft

V.I. Necesidades de los usuarios

El sistema actualmente en uso (Novasoft) es una aplicación cliente-servidor de ventana de Windows (se necesita ser instalado para su uso) adquirida con licenciamiento para un ilimitado número de usuarios; es por este antecedente que la información solo estaría al alcance de los usuarios locales.

V.D. Registro manual de mantenimiento

V.I. Respuesta tardía ante eventos

Actualmente se registran los mantenimientos vehiculares, kilometraje recorrido, abastecimiento de combustible de una manera manual en archivos de Excel. Esto conlleva a una posible pérdida de datos o los archivos se vuelvan corruptos.

V.D. Historial verídico de mantenimientos

V.I. Información con fiable para toma de decisiones

Actualmente, para toma de decisiones el supervisor de instructores recurre a la revisión manual de los registros de cada vehículo en mantenimientos, para poder tomar una decisión al respecto a la vida útil y costos en que incurre la reparación de cualquiera de los vehículos.

5.- Definiciones conceptuales

Las palabras utilizadas a lo largo del desarrollo de esta investigación se las puede consultar en este glosario de términos:

Sistemáticas: Método de ordenación, organización o clasificación de elementos

Mantenimiento: Conservación de una cosa en buen estado o en una situación determinada para evitar su degradación.

Benchmarking: Consiste en tomar "comparadores" o benchmarks a aquellos productos, servicios y procesos de trabajo que pertenezcan a organizaciones que evidencien las mejores prácticas sobre el área de interés, con el propósito de transferir el conocimiento de las mejores prácticas y su aplicación.

Mantenimiento asistido por computadora: En esencia es una herramienta software que ayuda en la gestión de los servicios de mantenimiento de una empresa. Básicamente es una base de datos que contiene información sobre la empresa y sus operaciones de mantenimiento.

Aplicación informática: En informática, una aplicación es un tipo de programa informático diseñado como herramienta para permitir a un usuario realizar uno o diversos tipos de trabajos. Esto lo diferencia principalmente de otros tipos de programas, como los sistemas operativos (que hacen funcionar la computadora), los utilitarios (que realizan tareas de mantenimiento o de uso general), y los lenguajes de programación (para crear programas informáticos).

Procesamiento de datos: El procesamiento de datos es, en general, "la acumulación y manipulación de elementos de datos para producir información significativa."

IDE: Un ambiente de desarrollo integrado o entorno de desarrollo interactivo, en inglés Integrated Development Environment (IDE), es una aplicación informática que proporciona servicios integrales para facilitarle al desarrollador o programador el desarrollo de software.

HTML: HTML, siglas de HyperText Markup Language («lenguaje de marcas de hipertexto»), hace referencia al lenguaje de marcado para la elaboración de páginas web. Es un estándar que sirve de referencia para la elaboración de páginas web en sus diferentes versiones, define una estructura básica y un código (denominado código HTML) para la definición de contenido de una página web, como texto, imágenes, videos, entre otros.

Cliente-Servidor: La arquitectura cliente-servidor es un modelo de aplicación distribuida en el que las tareas se reparten entre los proveedores de recursos o servicios, llamados servidores, y los demandantes, llamados clientes. Un cliente realiza peticiones a otro programa, el servidor, quien le da respuesta. Esta idea también se puede aplicar a programas que se ejecutan sobre una sola computadora, aunque es más ventajosa en un sistema operativo multiusuario distribuido a través de una red de computadoras.

Contenido dinámico: El contenido dinámico es aquél que se genera automáticamente en el momento que alguien solicita su visualización, por tanto, puede cambiar dependiendo de quién lo solicite o en qué momento lo haga. Por ejemplo, una sección de noticias.

Responsive: El diseño web adaptable o adaptativo, conocido por las siglas RWD del inglés Responsive Web Design, es una filosofía de diseño y desarrollo cuyo objetivo es adaptar la apariencia de las páginas web al dispositivo que se esté utilizando para visualizarla. Hoy día las páginas web se visualizan en multitud de tipos de dispositivos como tabletas, teléfonos inteligentes, libros electrónicos, portátiles, PC, etcétera. Además, aún dentro de cada tipo, cada

dispositivo tiene sus características concretas: tamaño de pantalla, resolución, potencia de CPU, capacidad de memoria, entre otras. Esta tecnología pretende que, con un solo diseño web, se tenga una visualización adecuada en cualquier dispositivo.

CSS: es un lenguaje usado para definir y crear la presentación de un documento estructurado escrito en HTML o XML2 (y por extensión en XHTML). El World Wide Web Consortium (W3C) es el encargado de formular la especificación de las hojas de estilo que servirán de estándar para los agentes de usuario o navegadores.

Framework: es una estructura conceptual y tecnológica de soporte definido, normalmente con artefactos o módulos de software concretos, que puede servir de base para la organización y desarrollo de software. Típicamente, puede incluir soporte de programas, bibliotecas, y un lenguaje interpretado, entre otras herramientas, para así ayudar a desarrollar y unir los diferentes componentes de un proyecto. Es una estructura conceptual y tecnológica de soporte definido, normalmente con artefactos o módulos de software concretos, que puede servir de base para la organización y desarrollo de software. Típicamente, puede incluir soporte de programas, bibliotecas, y un lenguaje interpretado, entre otras herramientas, para así ayudar a desarrollar y unir los diferentes componentes de un proyecto.

Media Queries: Una media query consiste en un tipo de medio y al menos una consulta que limita las hojas de estilo utilizando características del medio como ancho, alto y color. Añadido en CSS3, las media queries dejan que la presentación del contenido se adapte a un rango específico de dispositivos de salida sin tener que cambiar el contenido en sí.

Multi-hilo: Las unidades centrales de procesamiento con capacidad para multihilo (multithreading en inglés) tienen soporte en hardware para ejecutar eficientemente múltiples hilos de ejecución

Multi-usuario: se le llama multiusuario a la característica de un sistema operativo o programa que permite proveer servicio y procesamiento a múltiples usuarios simultáneamente, estrictamente es pseudo-simultáneo (tanto en paralelismo real como simulado).

Depreciaciones: La depreciación es el mecanismo mediante el cual se reconoce el desgaste que sufre un bien por el uso que se haga de él. Cuando un activo es utilizado para generar ingresos, este sufre un desgaste normal durante su vida útil que el final lo lleva a ser inutilizable.

CAPÍTULO III

PROPUESTA TECNOLÓGICA

1.- Análisis de factibilidad

Analizando los objetivos de la Escuela de conducción y Centro de Servicio Automotriz para determinar la aplicabilidad del proyecto de implementación de un Sistema de Gestión de Mantenimiento Vehicular que permita la automatización de procesos y determine la infraestructura tecnológica y la capacidad técnica que implica la implantación del sistema en cuestión, así como los costos, beneficios y el grado de aceptación que la propuesta genera en la institución, se desarrollaron las siguientes tareas:

1. **Campo.** - Se realizó levantamiento de información en el sitio, elaborando inventario vehicular, estado actual de cada uno de los vehículos y tipos de mantenimiento empleados actualmente.
2. **Documental Bibliográfico.** - Se consultó material bibliográfico sobre Gestión de Mantenimiento Vehiculares, matrices de tiempo de vida de repuestos por cada marca de vehículo y temario de mano de obras generales.

Estos pasos nos ayudaron a cumplir con los siguientes objetivos:

- Reducción de errores y mayor precisión en los procesos.
- Reducción de costos mediante la optimización o eliminación de los recursos no necesarios
- Integración de todas las áreas y subsistemas
- Actualización y mejoramiento de los servicios a clientes o usuarios
- Aceleración en la recopilación de datos
- Reducción en el tiempo de procesamiento y ejecución de las tareas
- Automatización óptima de procedimientos manuales

Factibilidad Operacional

1. Complejidad del sistema: El sistema está desarrollado en una plataforma web, de fácil instalación y respaldo.
2. Resistencia al cambio: Por parte de los usuarios finales que interactúan con el sistema, hubo un proceso de adaptación a la automatización de los procesos.
3. Adaptabilidad: La implementación de cada uno de los procesos se realizaron de una forma estándar de modo que si existiesen cambios en el modelo de negocio o presentación sea fácil de realizarlo.

Factibilidad Técnica

1. Sistema desarrollado en lenguajes open source PHP con Gestor de Base de Datos de licencia libre.
2. Requerimientos de hardware mínimo para terminales de usuario final.
3. Requerimiento de hardware para servidor.
 - a. Procesador Intel Xeon
 - b. 8 gb RAM
 - c. Sistema Operativo; Windows o Linux

Factibilidad Legal

1. El lenguaje PHP se utiliza para el desarrollo de código libre, por lo tanto, no paga licencia.
2. La versión del motor de base de datos MySql es de código libre, por lo tanto, no paga licencia.
3. El Sistema Operativo para el servidor puede ser Windows (paga licencia) o Linux (código libre).
4. El módulo de acceso móvil solo podrá ser accedido por cada usuario/cliente del establecimiento y este no muestra información sensible como datos personales sino información como el historial del mantenimiento recibido a los vehículos registrados.

Factibilidad Económica

1. Reducción de costos en utilización de suministros de oficina.
2. Ahorro de tiempo al automatizar procesos manuales.

RUBROS	FUENTES		TOTAL
	ESTUDIANTE	OTROS	
Recurso Humano	\$ 700.00		\$ 700.00
Recurso Hardware	\$ 210.00		\$ 210.00
Recurso Software	\$ 0.00		\$ 0.00
Salidas de Campo	\$ 280.00		\$ 280.00
Servicios Técnicos	\$ 0.00		\$ 0.00
Impresiones	\$ 150.00		\$ 150.00
Copias	\$ 60.00		\$ 60.00
Anillados	\$ 6.00		\$ 6.00
TOTAL, PRESUPUESTO			\$ 1406.00

2.- Etapas de la metodología del proyecto

La metodología de campo que fue aplicada al desarrollo de un Sistema de Gestión de Mantenimiento Vehicular, consta de dos etapas:

Etapas de planificación: Se trata de establecer cuál es el proceso actual de cada uno de los departamentos que intervienen en la tarea de controlar los mantenimientos vehiculares, en esta etapa son evaluados los Departamentos de Escuela (Supervisores, instructores) de cada sucursal y el Departamento Administrativo (Asesor Técnico, Bodega, Recepcionista, Caja y Personal Operativo) del Centro de Servicio Automotriz. Toda esta recopilación de información va acompañada del aprendizaje de la forma más óptima de llevar a cabo estos procesos.

Etapas de propuesta / desarrollo: Una vez terminada la recopilación de información, esta será procesada bajo indicadores de los procesos levantados permitiéndonos optimizar recursos y tiempo, logrando así una optimización de cada uno de los procesos que dan vida al control de mantenimiento vehicular. Una vez desarrollada la propuesta pasará a un proceso de implementación en el sitio.

Los instrumentos de recolección de información

Se utilizaron herramientas que nos permitieron recolectar el mayor número de información con el fin de obtener un conocimiento más amplio del modelo de negocio y su problemática.

La naturaleza del estudio se requirió de la recopilación documental, que se trata del acopio de los antecedentes relacionados con la investigación. Para tal fin se consultaron documentos impresos, documentos electrónicos, además se utilizaron las entrevistas, las cuales nos ayudaron a complementar las evaluaciones anteriores.

Población y Muestra

Población: la población que sirvió de objeto de investigación fueron los trabajadores que laboran en la Escuela de conducción ANETA y Centro de servicio Automotriz.

Muestra: para la investigación se seleccionaron varios puestos de trabajos, con el fin de evidenciar las diferentes incompatibilidades entre ellos. La selección de los puestos de trabajo se basó en las tres primeras causas de problemas en el mantenimiento vehicular como: datos desactualizados, incorrectos mantenimientos e información inadecuada.

CUADRO N° 5 Resumen de los puestos de trabajo a analizar en el servicio técnico administrativo

Resumen de los puestos de trabajo a analizar en el servicio técnico administrativo	
Zona de trabajo	Nº de puestos
Supervisión de Instructores	3
Instructores	60
Asesor Técnico	1
Total	64

Fuente: Elaboración propia.

Autor: Fernando Paredes

Diagrama de casos de uso

Nombre:	Parámetros -> Tipo de vehículo
Autor:	Fernando Paredes M.
Prioridad:	1
Descripción: Permite la creación de un nuevo tipo de vehículo.	
Actores: Asesor técnico	
Precondiciones: Ninguna	

Nombre:	Parámetros -> Modelo de vehículo
Autor:	Fernando Paredes M.
Prioridad:	1
Descripción: Permite la creación de un modelo de vehículo	
Actores: Asesor técnico	
Precondiciones: Listado de marca de vehículo disponible.	

Nombre:	Parámetros -> Marca de vehículo
Autor:	Fernando Paredes M.
Prioridad:	1
Descripción: Permite la creación de una nueva marca de vehículo.	
Actores: Asesor técnico	
Precondiciones: Ninguna	

Nombre:	Cliente -> Mantenimiento de cliente
Autor:	Fernando Paredes M.
Prioridad:	1
Descripción: Permite el registro de un nuevo cliente.	
Actores: Asesor técnico	
Precondiciones: Ninguna	

Nombre:	Cliente -> Registro de vehículos por cliente
Autor:	Fernando Paredes M.
Prioridad:	1
Descripción: Permite el registro de vehículo por cliente.	
Actores: Asesor técnico	
Precondiciones: Listado de marca de vehículo disponible. Listado de modelo de vehículo disponible. Listado de tipo de vehículo disponible.	

Nombre:	Técnico -> Mantenimiento de técnico
Autor:	Fernando Paredes M.
Prioridad:	1
Descripción: Permite el registro de técnico / mecánico.	
Actores: Asesor técnico	
Precondiciones: Listado de especialidades disponible.	

Nombre:	Técnico -> Mantenimiento de especialidades
Autor:	Fernando Paredes M.
Prioridad:	1
Descripción: Permite el registro de especialidades.	
Actores: Asesor técnico	
Precondiciones: Ninguna	

Nombre:	Mantenimiento -> Registro de mantenimientos.
Autor:	Fernando Paredes M.
Prioridad:	1
Descripción: Permite el registro de mantenimientos.	
Actores: Asesor técnico	
Precondiciones: Listado de tipo de mantenimiento disponible.	

Nombre:	Procesos -> Orden de trabajo
Autor:	Fernando Paredes M.
Prioridad:	2
Descripción: Permite el registro de una nueva orden de trabajo.	
Actores: Asesor técnico	
Precondiciones: Listado de cliente disponible. Listado de mantenimiento disponible. Listado de repuesto disponible.	

Nombre:	Procesos -> Proforma de Trabajo
Autor:	Fernando Paredes M.
Prioridad:	2
Descripción: Permite el registro de una nueva proforma de trabajo.	
Actores: Asesor técnico	
Precondiciones: Listado de cliente disponible. Listado de mantenimiento disponible. Listado de repuesto disponible.	

Nombre:	Procesos -> Generación de citas
Autor:	Fernando Paredes M.
Prioridad:	2
Descripción: Permite la generación de citas para revisión de vehículo.	
Actores: Asesor técnico	
Precondiciones: Listado de cliente disponible. Listado de tipo de mantenimiento disponible. Listado de mantenimiento disponible. Listado de técnico disponible.	

Nombre:	Seguridad -> Rol
Autor:	Fernando Paredes M.
Prioridad:	1
Descripción: Permite la creación de rol (perfil) de usuario.	
Actores: Asesor técnico	
Precondiciones: Ninguna	

Nombre:	Seguridad -> Usuario
Autor:	Fernando Paredes M.
Prioridad:	1
Descripción: Permite la creación de un usuario nuevo.	
Actores: Asesor técnico	
Precondiciones: Listado de rol (perfil) disponible.	

Nombre:	Seguridad -> Rol menú
Autor:	Fernando Paredes M.
Prioridad:	1
Descripción: Permite la asignación de opciones de menú a un rol (perfil) de usuario.	
Actores: Asesor técnico	
Precondiciones: Listado de rol (perfil) disponible.	

Definición de especificaciones.

En esta sección pasamos a enumerar las especificaciones más importantes del sistema a tener en cuenta:

1. Especificación funcional
 - a. Creación de tipos de mantenimientos (Preventivo, Correctivo, etc.).
 - b. Registro de datos principales del cliente.
 - c. Registro del(los) vehículo(s) del cliente(s).
 - d. Generación de citas para acceder a los mantenimientos que ofrece el Centro de Servicio Automotriz.
 - e. Creación de técnicos y sus especialidades.
 - f. Creación de proformas y órdenes de trabajo.
2. Especificación no funcional
 - a. Rendimiento del sistema.
 - b. Interfaz web y móvil.
 - c. Proceso de desarrollo bajo plataforma OpenSource.

Diseño conceptual Diagrama Entidad Relación “DER”

El primer paso para hacer el modelo de datos es identificar las entidades (tablas) que vamos a tener. Según el caso de uso descrito, las tablas necesarias son las siguientes (al menos, son las que nosotros usamos). **Ver Anexo 3.**

Entregables del proyecto

1. Manual de usuario
Este manual, permitirá al usuario final conocer el funcionamiento del sistema y de cada una de sus interfaces para facilitar la operacionabilidad del mismo. Además, se detalla el orden de registro de información. (**Ver Tomo 2**).

2. Manual Técnico

Este manual, permitirá al usuario técnico (Sistemas) conocer el funcionamiento interno y de cada una de las funciones que permiten realizar cada proceso del Sistema. Así como también proporcionara el diagrama de clases para posibles modificaciones en el futuro. **(Ver Tomo 2)**.

3. Diseño de base datos

Esta sección, contiene el respectivo diccionario de datos por cada entidad perteneciente a la Base de Datos para comprender el contenido de cada campo de cada tabla. **(Ver Anexo 1)**.

4. Encuestas

Esta sección, contiene la encuesta y sus resultados utilizados para levantamiento de necesidades por parte de los instructores de la Escuela de conducción de ANETA, clientes y socios. **(Ver Anexo 2)**.

5. Carta de aceptación del producto

Esta sección, contiene que el producto fue aceptado por la empresa, siendo el objetivo el desarrollo de un Sistema Web para la Gestión de Mantenimiento Vehicular **(Ver Anexo 3)**.

Criterio de validación de la propuesta

Categorías de respuesta:

- MA: Muy de acuerdo.
- MDA: Medianamente de acuerdo.
- DA: De acuerdo.
- ED: En desacuerdo.

Valoración aspectos	MA	MDA	DA	ED	Observación
1.- La propuesta es una buena alternativa y es funcional de acuerdo al modelo de negocio de la empresa.				X	
2.- El contenido es pertinente, para el mejoramiento de la problemática.				X	
3.- Existe coherencia en su estructuración.				X	
4.- Su aplicabilidad dará cumplimiento a los objetivos propuestos.				X	
5.- El proceso de mantenibilidad está dentro de la infraestructura tecnológica de la empresa.			X		Al principio habrá que implementar un servidor de acorde a la plataforma del Sistema, pero esta inversión permitirá orientar los demás desarrollos a esta nueva tecnología.

Respuestas a preguntas científicas

1. **¿Qué relación existe entre el proceso manual de llevar los datos de los mantenimientos vehiculares con el constante deterioro de la vida útil de las diversas partes de los vehículos?**

Existe una relación muy dependiente, ya que, para coordinar el mantenimiento de un vehículo, esta información debe ser procesada y examinada de forma manual para determinar el momento necesario del mantenimiento, ocasionando que muchas veces se pase de tiempo/kilometraje por cada tipo de mantenimiento necesario para alargar la vida útil del vehículo y componentes.

2. **¿Existen alguna ventaja en automatizar el proceso manual del control de mantenimiento vehicular?**

Si, ya que al automatizar el registro de información de cada vehículo este mismo proceso nos permitirá obtener información exacta para realizar los diversos tipos de mantenimiento para el vehículo.

3. **¿Qué diferencia hay entre un proceso manual en ficheros de Excel con el uso de un Sistema Integrado que lleve el control de la información en Base de datos?**

La diferencia entre ambos procesos esta medida en cuestión de tiempo, para procesar un registro manual se debe tomar en consideración el análisis de cada registro para obtener un resultado medianamente oportuno, en cambio, al llevar el registro de datos en una Base de datos por medio de un Sistema permite obtener información adecuada y oportuna en el menor tiempo posible.

CAPITULO IV

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN DEL PRODUCTO O SERVICIO

1.- Aceptación del producto

CUADRO Nº 6 Criterio de aceptación del producto

Requerimientos	Criterios de aceptación
Autenticación de usuarios	Permite identificar a los usuarios
Creación de roles	Roles que definen el tipo de usuario
Permisos de menú según el rol	Proporciona el acceso de las diferentes opciones a cada uno de los roles
Parámetros	
Tipo de vehículo	Configuración de los diferentes tipos de vehículos existentes en el mercado
Modelo de vehículo	Configuración de los diferentes modelos de vehículos existentes en el mercado
Marca de vehículo	Configuración de las diferentes marcas de vehículos existentes en el mercado
Cliente	
Mantenimiento de cliente	Permite la creación de nuevos clientes y el mantenimiento de los clientes ya existentes
Vehículo por cliente	Permite realizar el registro de los vehículos pertenecientes a cada cliente
Técnico	
Mantenimiento de técnico	Permite la creación de los diferentes especialistas(mecánicos) del taller
Mantenimiento de especialidades	Permite la creación de las diferentes especialidades brindadas en el taller
Mantenimientos	
Mantenimientos	Permite la creación de los diferentes mantenimientos vehiculares
Procesos	
Orden de trabajo	Permite la creación de órdenes de trabajo
Proforma de trabajo	Permite la creación de proformas de trabajo
Generar cita	Permite la creación y reserva de citas para la atención de vehículos de los clientes

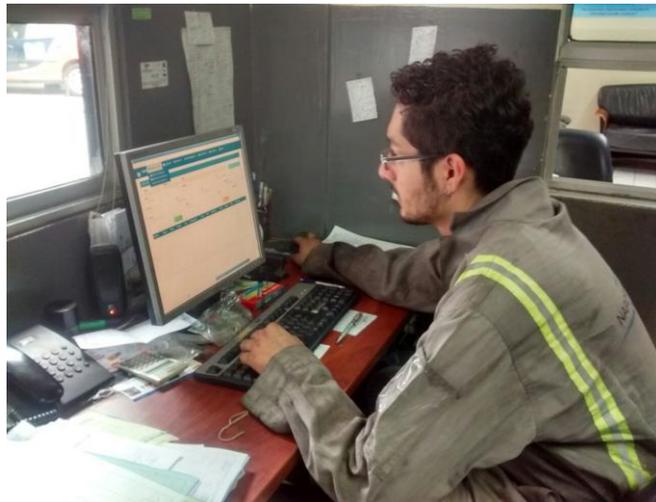
2.- Pruebas de usuario

Después de haber cumplido el tiempo de pruebas por parte del personal de ANETA para revisión del sistema propensas a error, se estableció otro periodo de prueba en producción con información real.

Para este proceso, se realizaron las siguientes pruebas:

1. Creación de tipo de vehículo.
2. Creación de marca de vehículo.
3. Creación de modelo de vehículo.
4. Creación de mantenimiento vehicular.
5. Creación de técnico y su especialidad.
6. Registro de datos principales de cliente.
7. Registro de datos de cada vehículo perteneciente a cada cliente.
8. Creación de Proforma de trabajo.
9. Creación de Ordenes de trabajo.
10. Generación de citas para atención vehicular y verificación de recepción vía correo y email confirmado datos de la cita.
11. Consulta de historial de mantenimiento vehicular mediante la app móvil del proyecto.
12. Generación de citas para atención vehicular urgente mediante la app móvil del proyecto.

Este periodo fue de un mes en el cual pudimos verificar cualquier error de programación o de forma, así como modificaciones/actualizaciones de acorde a la necesidad de la escuela de conducción ANETA.



3.- Pruebas de rendimiento del Sistema

Durante el tiempo de pruebas de parte de los usuarios, se realizaron las siguientes pruebas de rendimiento (stress) del sistema (Hardware/Software):

1. Control de tiempo de respuesta ante mayor nivel de concurrencias por parte de los usuarios finales.
2. Revisión de logs de Base de Datos para medir el tiempo de respuesta por cada sentencia SQL ejecutada dentro del servidor.
3. Pruebas de operacionabilidad del Sistema en los diferentes navegadores de las computadoras.

4. Medición de envío/recepción de mails enviados a los usuarios después de haber generado una cita. Se mide el tiempo que le toma al servidor en enviar mails masivos como uno por uno.
5. Tiempo de respuesta al consultar los diferentes reportes del sistema.
6. Tiempo de respuesta de procesamiento de gran cantidad de información del sistema al generar reportes con rango de fechas extendidas.

4.- Conclusiones

En el desarrollo de este estudio, se consiguió registrar variedad de información de los recursos que intervienen en el mantenimiento de la flota vehicular de la Escuela de Conducción ANETA y Centro de Servicio Automotriz, todo el detalle forma parte de las capacidades y necesidades de la gestión de un mantenimiento para dichos vehículos.

Actualmente existe un taller de mantenimiento en la ciudad de Guayaquil y uno en la ciudad de Quito, pero solo se acude a ellos cuando el vehículo sufre un desperfecto o necesita una reparación significativa mas no cuando una de sus partes está cerca del kilometraje requerido para un mantenimiento correctivo y mucho menos un mantenimiento preventivo. Este procedimiento reduce en un alto porcentaje la vida útil del vehículo y aumenta el costo del mismo, ocasionando gastos excesivos en reparaciones de vehículos de la empresa y aumentando su tiempo y porcentaje de depreciación ocasionando pérdidas para la empresa.

Las autoridades de ANETA han llevado mucho tiempo el manejo de esta vital información vehicular de forma manual y tomando decisiones de acuerdo a la experiencia de los encargados de los procesos del Centro de Servicio Automotriz, sin pensar en la necesidad de un sistema que gestione, toda esta información que les permita tabularla de manera correcta y así obtener datos que nos indique el momento exacto de un mantenimiento y que permita aumentar la vida útil de los vehículos y permita aumentar su productividad.

Después del levantamiento de información y la implementación de la propuesta, se logró determinar que varios vehículos habían cumplido su vida útil, y por su mal mantenimiento estaban por sobre su vida útil debido al mal manejo de mantenimiento vehicular.

5.- Recomendaciones

A las autoridades y personal administrativo (supervisores, instructores y personal técnico), implementar el proyecto y revisar continuamente cada proceso (registro y manejo de información vital de los vehículos) para así lograr la correcta automatización de cada uno de ellos. Aplicar y mejorar la automatización de cada uno de los procesos revisando de una manera determinada el funcionamiento de cada uno de los pasos dentro del sistema web.

Capacitar y concientizar al personal técnico sobre la importancia de una buena evaluación del estado de los vehículos, para poder así brindar el mantenimiento adecuado y que el historial de cada uno de ellos no se vea afectado por diagnósticos erróneos.

Elaborar el Plan de Mantenimiento de los vehículos de la institución, en base a criterios técnicos, con la finalidad de programarlos dentro del sistema para no afectar la gestión institucional, conservar su estado óptimo y prolongar su vida útil.

Por parte del área de Sistemas, establecer normas de respaldo (Base de Datos) y una metodología de Desarrollo que permita seguir documentando cualquier actualización o desarrollo de alguna nueva opción del sistema. Además, de revisar periódicamente los logs de la Base de datos para así determinar la necesidad de aumentar la capacidad de disco duro del servidor para salvaguardar la información.

ANEXO

1

Diseño de la Base de Datos

Para un funcionamiento eficiente se diseñaron las Bases de Datos que conforman el sistema con la aplicación MySQL Workbench debido a que esta aplicación nos permite un diseño amplio y concreto de las tablas y los campos que contiene la Base de Datos. La implementación de restricciones de seguridad y llaves foráneas entre otras cosas que incluye.

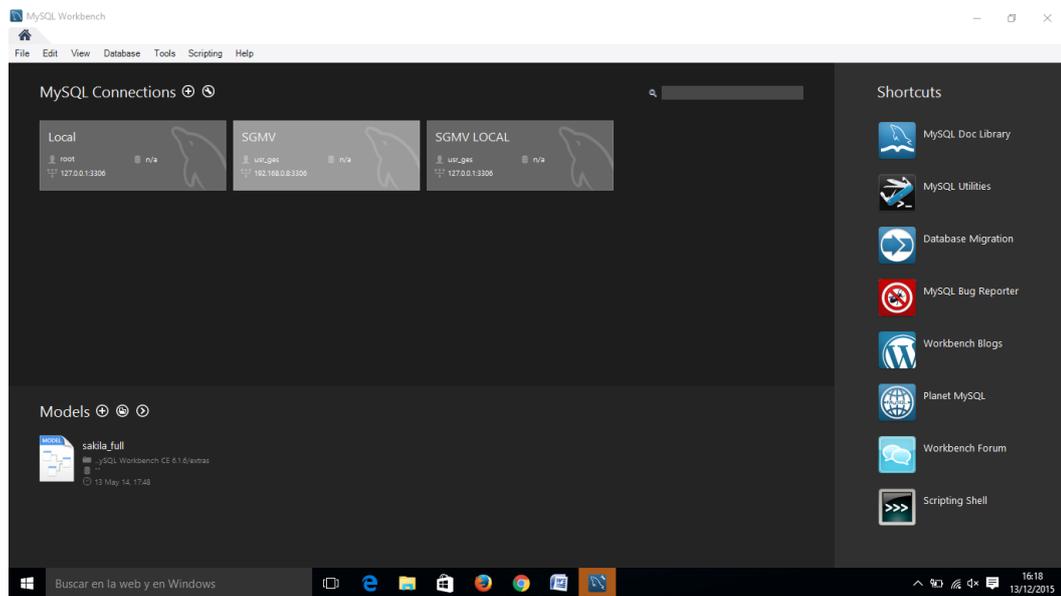


Tabla tb_caborden

	<p>n_numero: Número consecutivo de la orden de trabajo.</p> <p>id_vehiculo: Id único del vehículo al que se le asigno la orden de trabajo.</p> <p>f_fecha: Fecha de la orden de trabajo.</p> <p>id_cliente: Id único del cliente al que se le asigno la orden de trabajo.</p> <p>id_trabajo: Id único del trabajo registrado en la orden de trabajo.</p> <p>t_trabajo: Texto relacionado al trabajo registrado en la orden de trabajo.</p> <p>t_observación: Observación de la orden de trabajo</p>
--	--

Tabla tb_cabproforma

	<p>n_numero: Número consecutivo de la proforma de trabajo.</p> <p>id_vehiculo: Id único del vehículo al que se le asigno la orden de trabajo.</p> <p>f_fecha: Fecha de la orden de trabajo.</p> <p>id_cliente: Id único del cliente al que se le asigno la orden de trabajo.</p> <p>id_mantenimiento: Id único del mantenimiento registrado en la orden de trabajo.</p> <p>id_trabajo: Id único del trabajo registrado en la orden de trabajo.</p> <p>t_trabajo: Texto relacionado al trabajo registrado en la orden de trabajo.</p> <p>t_observación: Observación de la orden de trabajo</p>
--	---

Tabla tb_citas

	<p>id_cliente: Id único del cliente solicitante de la cita.</p> <p>f_fecha: Fecha de la cita.</p> <p>f_hora: Hora de la cita.</p> <p>id_mantenimiento: Id unico del mantenimiento solicitado.</p> <p>id_tipo: Id unico del tipo de mantenimiento solicitado.</p> <p>id tecnico: Id unico del tecnico asignado atender al cliente.</p> <p>de kilometraje: Kilometraje actual al solicitar o generar la cita.</p> <p>t_observacion: Observacion descriptiva de la cita.</p>
--	---

Tabla tb_cliente

	<p>id_tipodocumento: Id de tipo de documento del cliente.</p> <p>t_documento: Numero del documento de identificacion.</p> <p>t_clave: Clave generada automaticamente para el acceso a la app movil.</p> <p>t_primernombre: Primer nombre del cliente.</p> <p>t_segunonombre: Segundo nombre del cliente.</p> <p>t_primerapellido: Primer apellido del cliente.</p> <p>t_segundoapellido: Segundo apellido del cliente.</p> <p>t_dirdomicilio: Direccion del domicilio del cliente.</p> <p>t_dirtrabajo: Direccion del trabajo del cliente.</p> <p>t_teldomicilio: Telefono del domicilio del cliente.</p> <p>t_teltrabajo: Telefono del trabajo del cliente.</p> <p>t_celuar: Telefono celular del cliente.</p> <p>t_email: Email del cliente.</p>
--	---

Tabla tb_especialidad

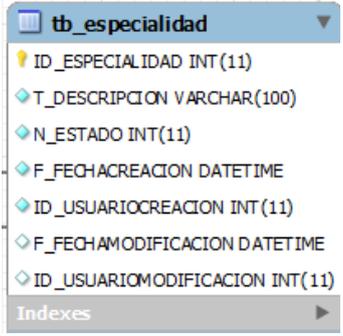
	t_descripcion: Descripcion de la especialidad.
---	---

Tabla tb_mantenimiento

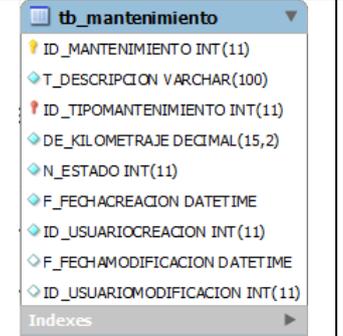
	t_descripcion: Descripcion del mantenimiento. id_tipomantenimiento: Id del tipo de mantenimiento. de_kilometraje: Kilometraje requerido para el mantenimiento.
--	---

Tabla tb_marca

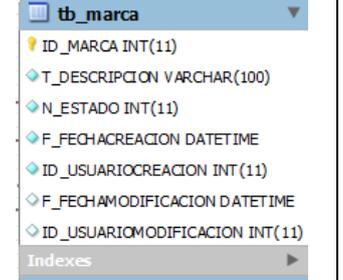
	t_descripcion: Descripcion de la marca.
---	--

Tabla tb_modelo

	<p>id_marca: Id de marca.</p> <p>t_descripcion: Descripcion del modelo</p>
---	--

Tabla tb_parametro

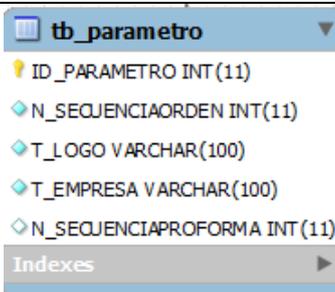
	<p>n_secuenciaorden: Numero secuencial para la orden de trabajo.</p> <p>t_logo: Ruta del logo del sistema.</p> <p>t_empresa: Nombre de la empresa.</p> <p>n_secuenciaproforma: Numero secuencial para la proforma de trabajo.</p>
--	---

Tabla tb_repuesto

	<p>t_repuesto: Nombre del repuesto de un vehiculo.</p>
---	---

Tabla tb_partes

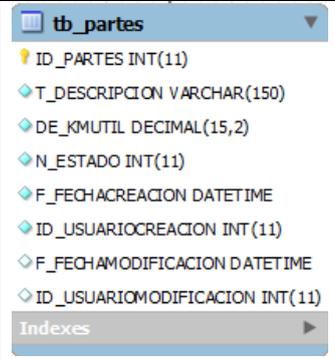
	<p>t_descripcion: Descripcion de la parte de un vehiculo.</p> <p>de_kmutil: Kilometraje final util de la parte.</p>
---	---

Tabla tb_tecnico

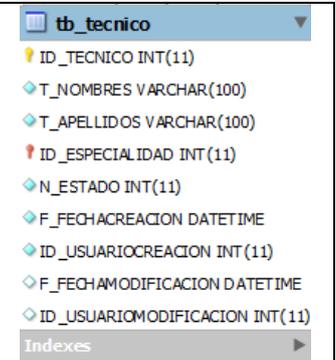
	<p>t_nombres: Nombres del técnico.</p> <p>t_apellidos: Apellidos del técnico.</p> <p>id_especialidad: Id de especialidad.</p>
--	--

Tabla tb_tipomantenimiento

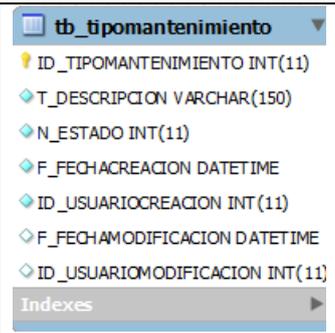
	<p>t_descripcion: Descripcion de tipo de mantenimiento.</p>
---	--

Tabla tb_vehiculocliente

<p>tb_vehiculocliente</p> <ul style="list-style-type: none"> ID_VEHICULO INT(11) ID_CLIENTE INT(11) ID_MARCA INT(11) ID_MODELO INT(11) ID_TIPO INT(11) N_ANIOPROD INT(11) ID_COLOR INT(11) ID_PAIS INT(11) ID_CARROCERIA INT(11) T_CHASIS VARCHAR(20) T_MOTOR VARCHAR(20) T_PLACA VARCHAR(7) DE_KILOMETRAJE DECIMAL(15,2) N_ESTADO INT(11) F_FECHACREACION DATETIME ID_USUARIOCREACION INT(11) F_FECHAMODIFICACION DATETIME ID_USUARIOMODIFICACION INT(11) Indexes 	<p>id_cliente: Id del cliente.</p> <p>id_marca: Id de la marca.</p> <p>id_modelo: Id del modelo.</p> <p>id_tipo: Id del tipo de vehiculo.</p> <p>n_aniprod: Año de produccion.</p> <p>id_color: Id del color del vehiculo.</p> <p>id_pais: Id del pais.</p> <p>id_carroceria: Id del tipo de carroceria del vehiculo.</p> <p>t_chasis: Numero de chasis</p> <p>t_motor: Numero del motor</p> <p>t_placa: Numero de la placa</p> <p>de_kilometraje: Kilometraje actual al registrar el vehiculo.</p>
--	---

ANEXO

2

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS Y FÍSICAS
CARRERA: INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES



Encuesta dirigida a: Personal de ANETA

Objetivo: Recolectar información necesaria

Indicaciones: A continuación, encontrara preguntas las cuales deben ser contestadas con las alternativas:

- Si
- No
- nunca
- Tal vez

Marque con una x solo una alternativa que refleje su opinión.

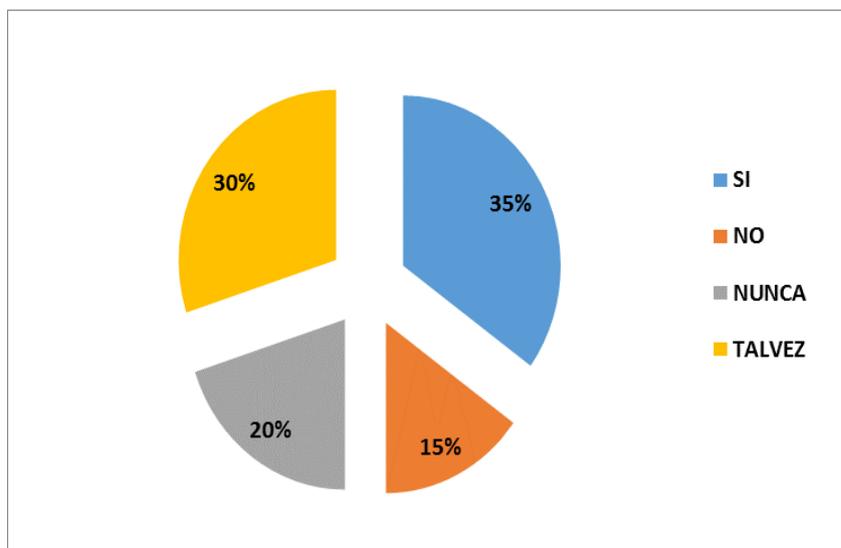
ENCUESTA DE MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS	SI	NO	NUNCA	TALVE Z
1.- ¿CUENTA LA INSTITUCIÓN CON PLANES DE MANTENIMIENTO Y CONTROL PARA LOS VEHÍCULOS?	X			
2.- ¿LOS VEHICULOS SE SOMETEN A INSPECCIONES PERIÓDICAS PARA VERIFICAR SU ESTADO?				X
3.- ¿SE LLEVA UN REGISTRO DE LOS SERVICIOS Y REVISIONES MECÁNICAS A LAS QUE FUERON SOMETIDOS LOS VEHÍCULOS?			X	
4.- ¿SE LLEVA UN CONTROL DIARIO DE RECORRIDO Y CONSUMO DE COMBUSTIBLE DE CADA UNO DE LOS VEHÍCULOS?		X		
5.- ¿CONSIDERA COMO UNA OPCION EL MANTENIMIENTO CORRECTIVO SEMANAL?	X			
6.- ¿EL ESPACIO FÍSICO ABASTECE PARA REALIZAR DE MANERA CORRECTA LAS LABORES DE MANTENIMIENTO?	X			
7.- ¿SE PLANIFICA LA PARALIZACIÓN DE UN VEHICULO DE ACUERDO A PROCESOS ESTADÍSTICOS ADECUADOS?			X	
8.- ¿SE LLEVA UN REGISTRO DE LOS SERVICIOS Y REVISIONES MECÁNICAS QUE SE REALIZA ACADA VEHÍCULO?	X			
9.- ¿EXISTEN PROCDIMIENTOS PARA REALIZAR LOS MANTENIMIENTOS DE UNA MANERA TÉCNICA Y EFICAZ?		X		
10.- ¿CUENTAN CON FORMATOS O DOCUMENTOS DE APOYO PARA EL REGISTRO Y CONTROL DE LAS ACTIVIDADES?			X	
11.- ¿LA INSTITUCIÓN POSEE ALGUN TIPO DE PROGRAMA INFORMÁTICO QUE AYUDE A LA COMUNICACIÓN Y AL REGISTRO INTERNO?				X
12.- ¿SE DISPONE DE UN INVENTARIO ACTUALIZADO DE VEHÍCULOS, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS?		X		

ENCUESTA RESULTADO DE LAS ENCUESTAS

1.- ¿Cuenta la institución con planes de mantenimiento y control para los vehículos?

RESPUESTA	#	%
SI	7	35
NO	3	15
NUNCA	4	20
TALVEZ	6	30
TOTAL	20	100

Gráfico # 12 ¿Cuenta la institución con planes de mantenimiento y control para los vehículos?



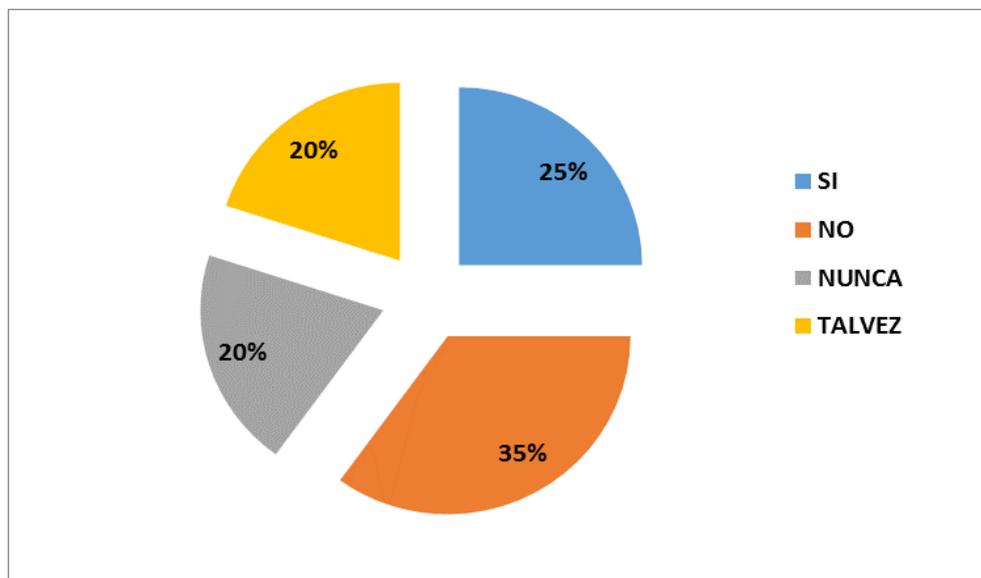
Elaboración: Fernando Paredes M. Fuente: Encuesta realizada al personal de ANETA

Conforme el resultado de la indagación, la institución si posee planes de mantenimiento y control, pero existe un alto porcentaje de clientes y empleados que los desconocen por falta de información.

2.- ¿Los vehículos se someten a Inspecciones Periódicas Para Verificar Su Estado?

RESPUESTA	#	%
SI	5	25
NO	7	35
NUNCA	4	20
TALVEZ	4	20
TOTAL	20	100

Gráfico # 13 ¿Los vehículos se someten a Inspecciones Periódicas Para Verificar Su Estado?



Elaboración: Fernando Paredes M.

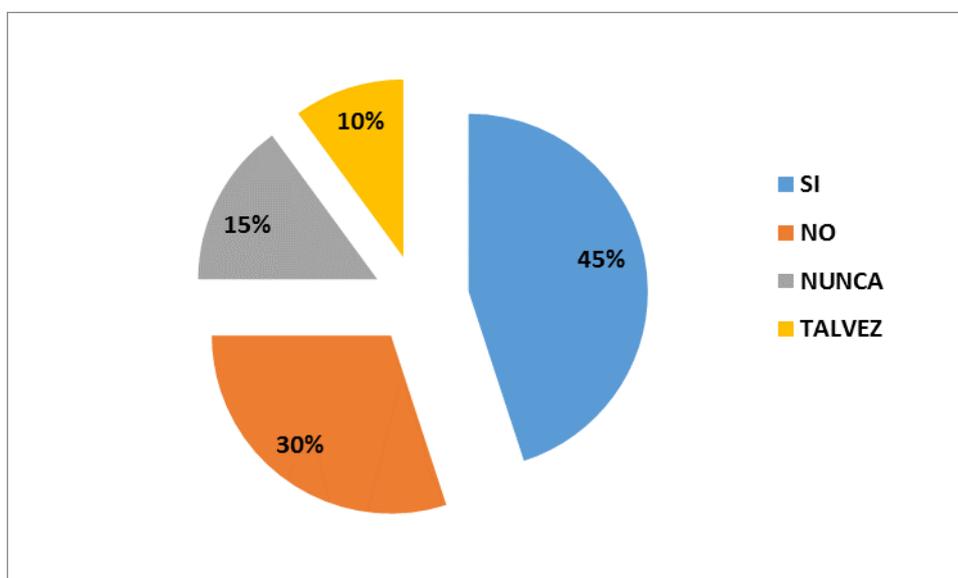
Fuente: Encuesta realizada al personal de ANETA

Realizando un breve análisis de la encuesta realizada, se obtuvo el siguiente resultado de que no se realizan los respectivos registros habituales para comprobar el estado del vehículo, pero existe un alto porcentaje de clientes y empleados que desconocen por falta de información.

3.- ¿Se lleva un registro de los servicios y revisiones mecánicas a las que fueron sometidos los vehículos?

RESPUESTA	#	%
SI	9	45
NO	6	30
NUNCA	3	15
TALVEZ	2	10
TOTAL	20	100

Gráfico # 14 ¿Se lleva un registro de los servicios y revisiones mecánicas a las que fueron sometidos los vehículos?



Elaboración: Fernando Paredes M.

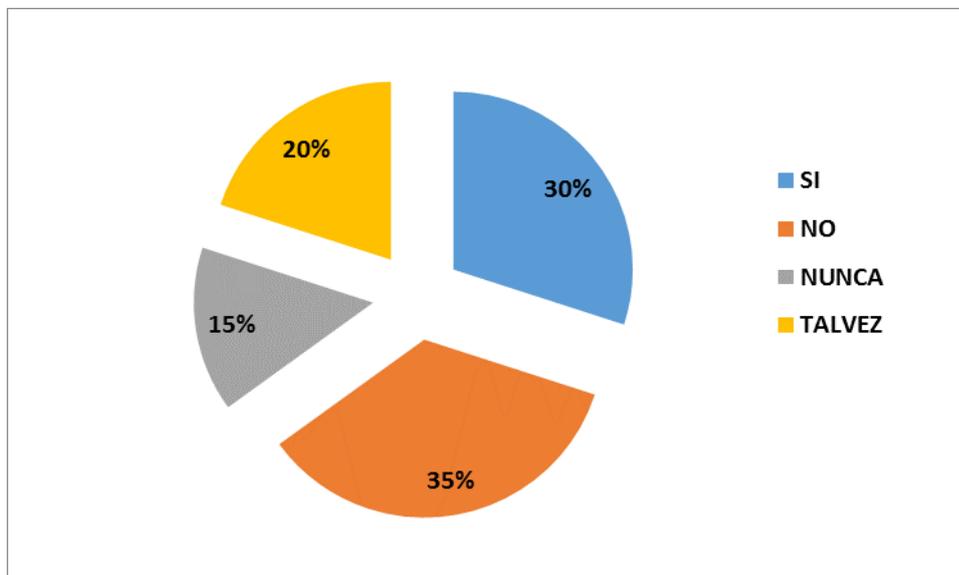
Fuente: Encuesta realizada al personal de ANETA

Realizando el respectivo análisis de la pregunta formulada en la encuesta se obtuvo como resultado que la institución sí mantiene un registro de los servicios y revisiones mecánicas a los que son sometidos los vehículos de la institución, pero existe un alto porcentaje de clientes y empleados que desconocen por falta de información.

4.- ¿Se lleva un control diario de recorrido y consumo de combustible de cada uno de los vehículos?

RESPUESTA	#	%
SI	6	30
NO	7	35
NUNCA	3	15
TALVEZ	4	20
TOTAL	20	100

Gráfico # 15 ¿Se lleva un control diario de recorrido y consumo de combustible de cada uno de los vehículos?



Elaboración: Fernando Paredes M.

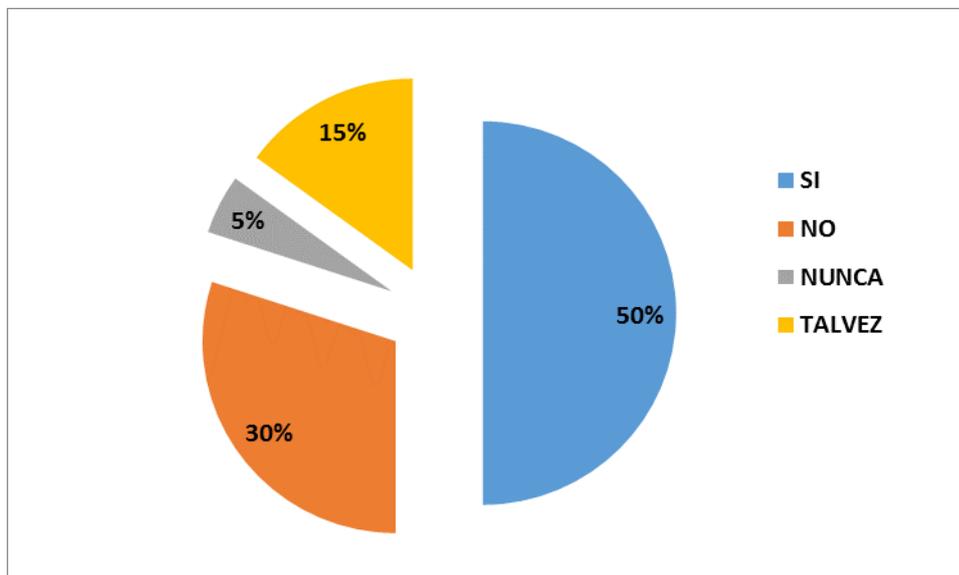
Fuente: Encuesta realizada al personal de ANETA

En la institución si existe un control diario del recorrido vehicular y de combustible, ya que son emitidos por el instructor responsable del vehículo y por parte de la estación de gasolineras emiten una factura a nombre del custodio y los galones, pero existe un alto porcentaje de instructores que desconocen el control.

5.- ¿Considera como una opción el mantenimiento correctivo semanal?

RESPUESTA	#	%
SI	10	50
NO	6	30
NUNCA	1	5
TALVEZ	3	15
TOTAL	20	100

Gráfico # 16 ¿Considera como una opción el mantenimiento correctivo semanal?



Elaboración: Fernando Paredes M.

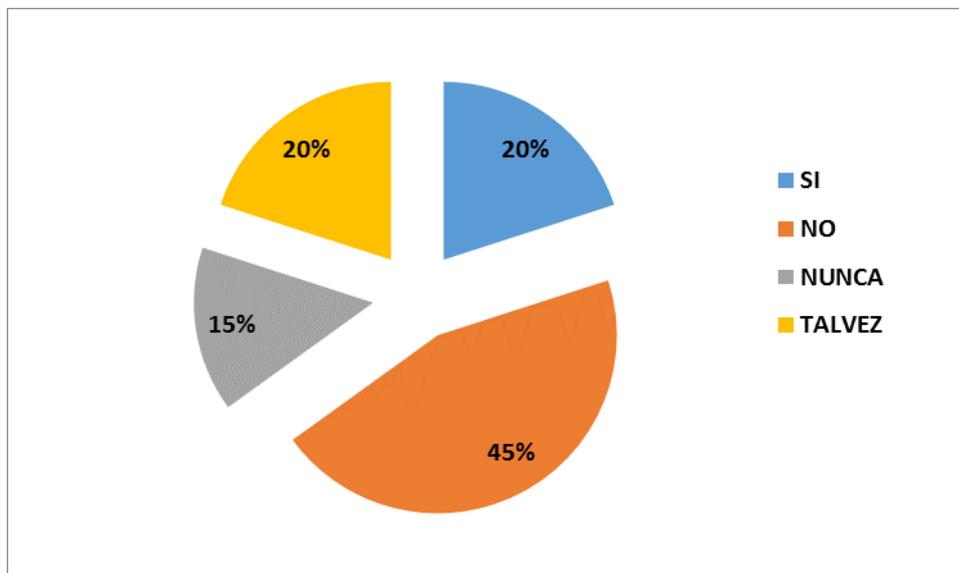
Fuente: Encuesta realizada al personal de ANETA

El resultado de la exploración tiene un alto porcentaje de aceptación ya que se considera que se debe realizar un mantenimiento correctivo cada semana, para así evitar algún daño inesperado del vehículo.

6.- ¿El espacio físico abastece para realizar de manera correcta las labores de mantenimiento?

RESPUESTA	#	%
SI	4	20
NO	9	45
NUNCA	3	15
TALVEZ	4	20
TOTAL	20	100

Gráfico # 17 ¿El espacio físico abastece para realizar de manera correcta las labores de mantenimiento?



Elaboración: Fernando Paredes M.

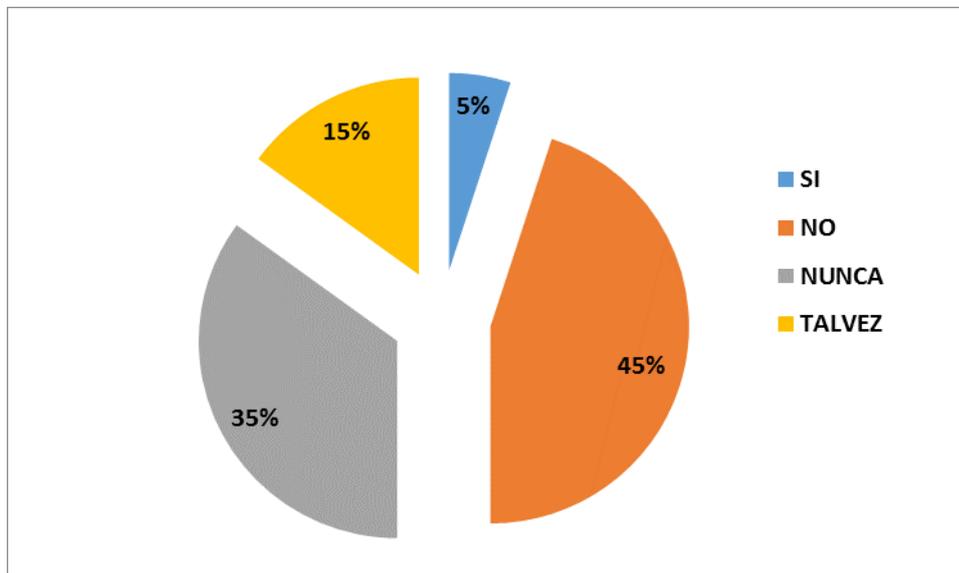
Fuente: Encuesta realizada al personal de ANETA

De acuerdo a los resultados el espacio físico que mantiene la institución no es muy adecuado para realizar el tipo de labores de mantenimiento que se ejecutan en el centro automotriz de la institución.

7.- ¿Se planifica la paralización de un vehículo de acuerdo a procesos estadísticos adecuados?

RESPUESTA	#	%
SI	1	5
NO	9	45
NUNCA	7	35
TALVEZ	3	15
TOTAL	20	100

Gráfico # 18 ¿Se planifica la paralización de un vehículo de acuerdo a procesos estadísticos adecuados?



Elaboración: Fernando Paredes M.

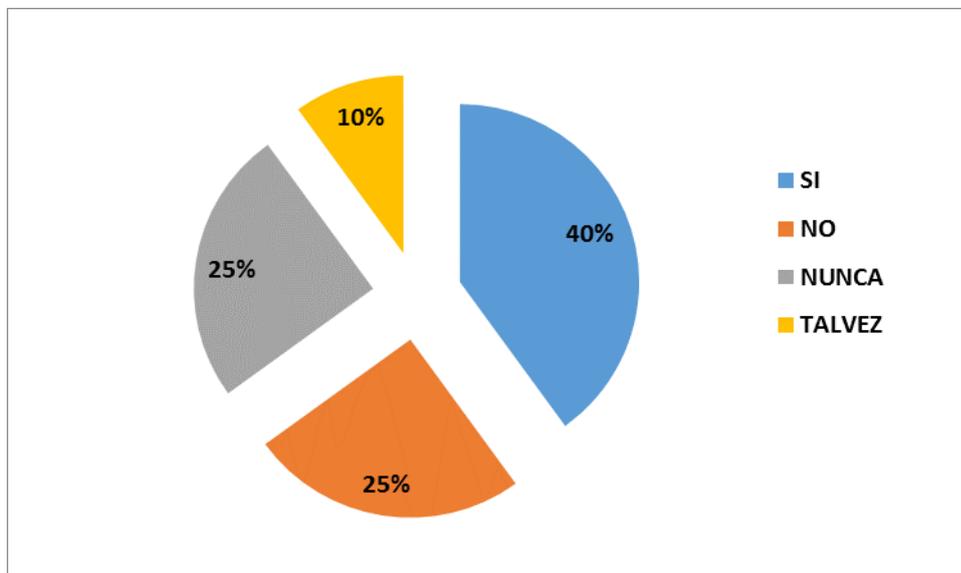
Fuente: Encuesta realizada al personal de ANETA

Los resultados pertinentes de la encuesta no fueron muy favorables ya que un alto porcentaje de instructores de la institución no tienen conocimiento de la planificación del vehículo según los procesos adecuados.

8.- ¿Se lleva un registro de los servicios y revisiones mecánicas que se realiza a cada vehículo?

RESPUESTA	#	%
SI	8	40
NO	5	25
NUNCA	5	25
TALVEZ	2	10
TOTAL	20	100

Gráfico # 19 ¿Se lleva un registro de los servicios y revisiones mecánicas que se realiza a cada vehículo?



Elaboración: Fernando Paredes M.

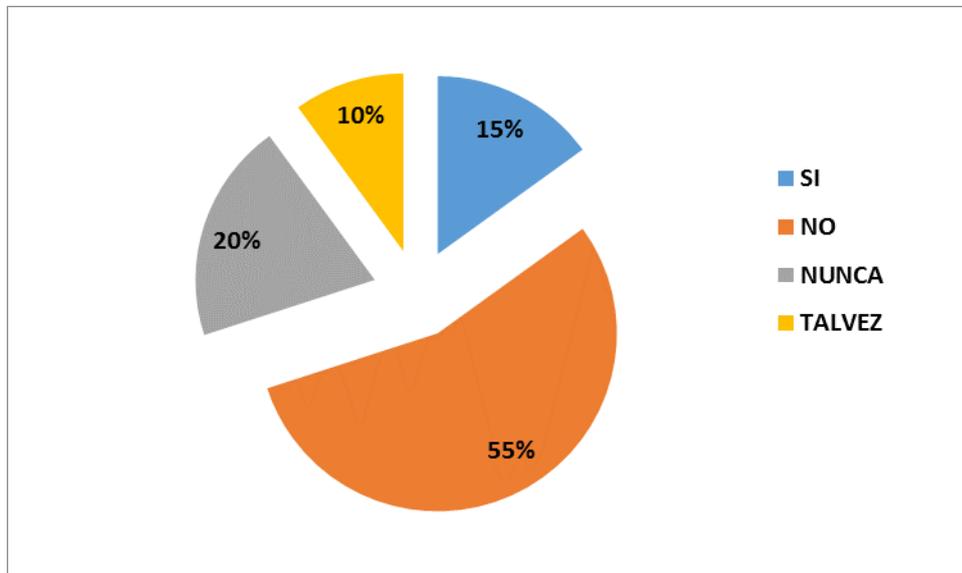
Fuente: Encuesta realizada al personal de ANETA

La institución si lleva un registro de cada servicio y revisión mecánica, pero existe un alto porcentaje de clientes y empleados que los desconocen por falta de información.

9.- ¿Existen procedimientos para realizar los mantenimientos de una manera técnica y eficaz?

RESPUESTA	#	%
SI	3	15
NO	11	55
NUNCA	4	20
TALVEZ	2	10
TOTAL	20	100

Gráfico # 20 ¿Existen procedimientos para realizar los mantenimientos de una manera técnica y eficaz?



Elaboración: Fernando Paredes M.

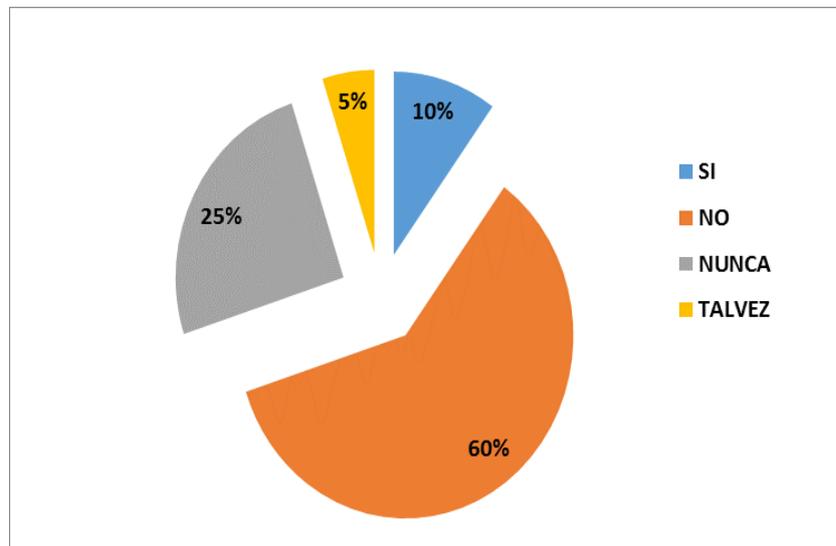
Fuente: Encuesta realizada al personal de ANETA

De acuerdo a los resultados generados no existe ningún tipo de procedimiento para ejecutar algún tipo de mantenimiento de una manera técnica y eficaz.

10.- ¿Cuentan con formatos o documentos de apoyo para el registro y control de las actividades?

RESPUESTA	#	%
SI	2	10
NO	12	60
NUNCA	5	25
TALVEZ	1	5
TOTAL	20	100

Gráfico # 21 ¿Cuentan con formatos o documentos de apoyo para el registro y control de las actividades?



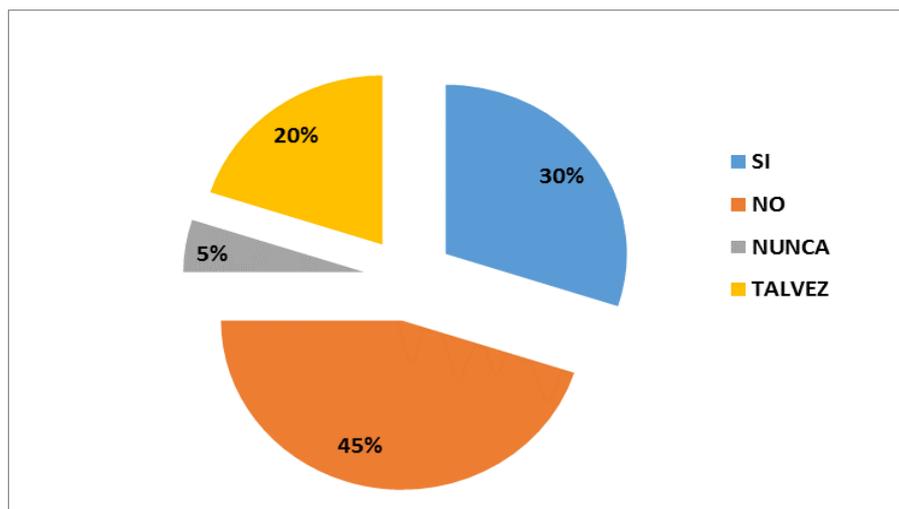
Elaboración: Fernando Paredes M. Fuente: Encuesta realizada al personal de ANETA

Los resultados de la exploración reflejan que la institución no cuenta con un formato de apoyo parapara los registros de las actividades diarias.

11.- ¿La institución posee algún tipo de programa informático que ayude a la comunicación y al registro interno?

RESPUESTA	#	%
SI	2	10
NO	12	60
NUNCA	5	25
TALVEZ	1	5
TOTAL	20	100

Gráfico # 22 ¿La institución posee algún tipo de programa informático que ayude a la comunicación y al registro interno?



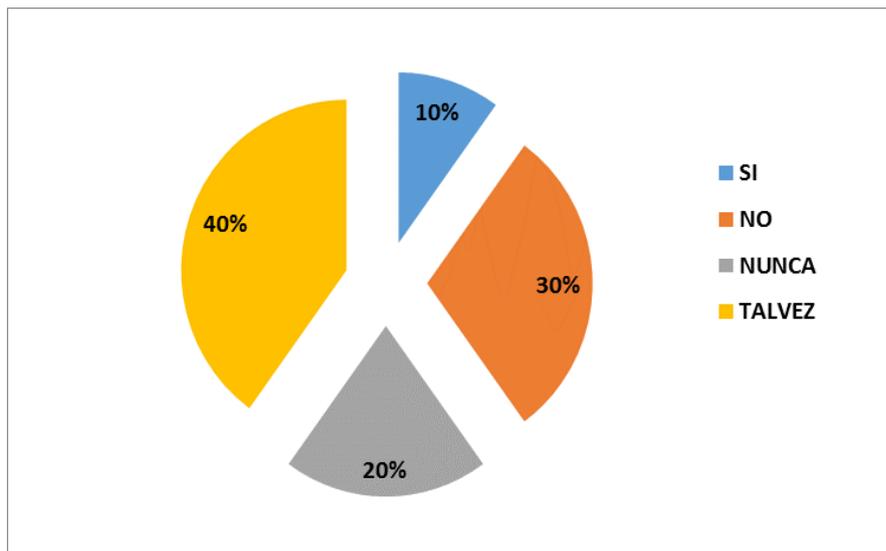
Elaboración: Fernando Paredes M. Fuente: Encuesta realizada al personal de ANETA

La institución si posee un programa informático, pero existe un alto porcentaje de empleados que los desconocen por falta de comunicación y capacitación.

12.- ¿Se dispone de un inventario actualizado de vehículos, herramientas y equipos?

RESPUESTA	#	%
SI	2	10
NO	6	30
NUNCA	4	20
TALVEZ	8	40
TOTAL	20	100

Gráfico # 23 ¿Se dispone de un inventario actualizado de vehículos, herramientas y equipos?



Elaboración: Fernando Paredes M. Fuente: Encuesta realizada al personal de ANETA

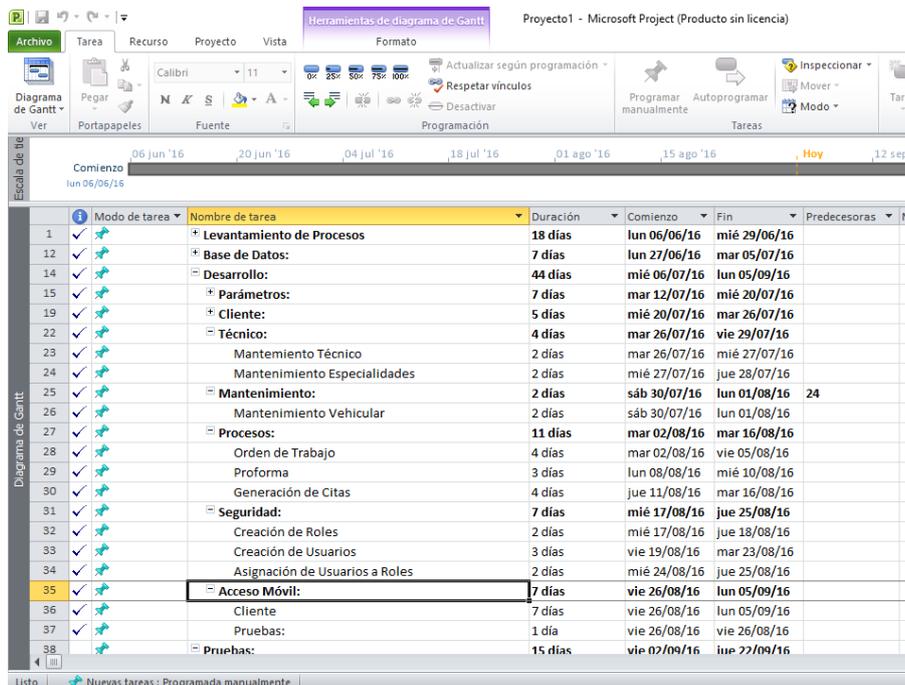
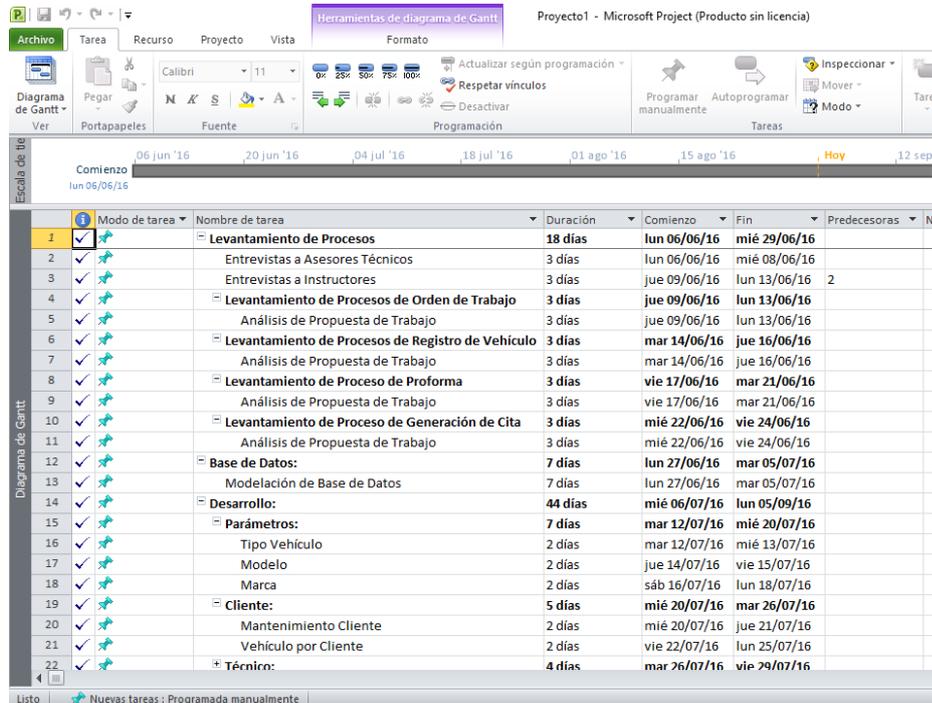
La institución no dispone de un inventario actualizado de vehículos, herramientas y equipos ya que solo se genera una vez al año, pero es muy poco el personal que realiza su inventario mensual.

ANEXO

3

CRONOGRAMA DEL PROYECTO

Diagrama de Gantt "Tareas"



Proyecto1 - Microsoft Project (Producto sin licencia)

Herramientas de diagrama de Gantt

Formato

Actualizar según programación
Respetar vínculos
Desactivar

Programar manualmente
Autoprogramar

Inspeccionar
Mover
Modo

Ver Portapapeles Fuente Programación Tareas

06 jun '16 20 jun '16 04 jul '16 18 jul '16 01 ago '16 15 ago '16 Hoy 12 se

Inicio lun 06/06/16

Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
	Pruebas:	15 días	vie 02/09/16	jue 22/09/16	
	Parámetros:	4 días	vie 02/09/16	mié 07/09/16	15
	Tipo Vehículo	2 días	vie 02/09/16	sáb 03/09/16	
	Modelo	2 días	dom 04/09/16	lun 05/09/16	
	Marca	1 día	mar 06/09/16	mar 06/09/16	
	Cliente:	2 días	mié 07/09/16	jue 08/09/16	
	Mantenimiento Cliente	1 día	mié 07/09/16	mié 07/09/16	
	Vehículo por Cliente	1 día	jue 08/09/16	jue 08/09/16	
	Técnico:	2 días	vie 09/09/16	lun 12/09/16	
	Mantenimiento Técnico	1 día	vie 09/09/16	vie 09/09/16	
	Mantenimiento Especialidades	1 día	lun 12/09/16	lun 12/09/16	
	Mantenimiento:	1 día	mar 13/09/16	mar 13/09/16	
	Mantenimiento Vehicular	1 día	mar 13/09/16	mar 13/09/16	
	Procesos:	3 días	mié 14/09/16	vie 16/09/16	
	Orden de Trabajo	1 día	mié 14/09/16	mié 14/09/16	
	Proforma	1 día	jue 15/09/16	jue 15/09/16	
	Generación de Citas	1 día	vie 16/09/16	vie 16/09/16	
	Seguridad:	3 días	lun 19/09/16	mié 21/09/16	
	Creación de Roles	1 día	lun 19/09/16	lun 19/09/16	
	Creación de Usuarios	1 día	mar 20/09/16	mar 20/09/16	
	Asignación de Usuarios a Roles	1 día	mié 21/09/16	mié 21/09/16	
	Acceso Móvil:	1 día	lun 22/09/16	lun 22/09/16	

Listo Nuevas tareas : Programada manualmente

Proyecto1 - Microsoft Project (Producto sin licencia)

Herramientas de diagrama de Gantt

Formato

Actualizar según programación
Respetar vínculos
Desactivar

Programar manualmente
Autoprogramar

Inspeccionar
Mover
Modo

Ver Portapapeles Fuente Programación Tareas

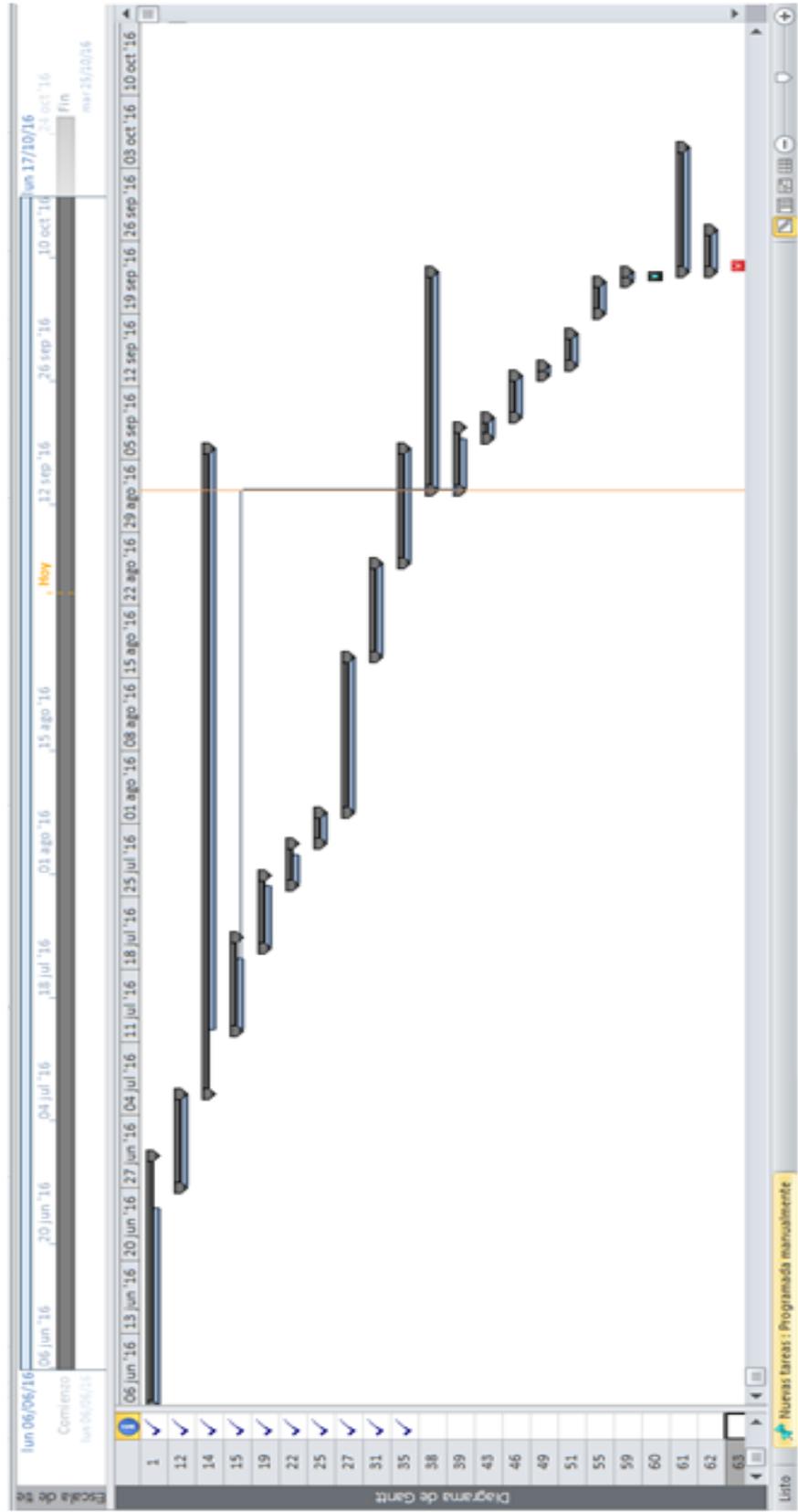
06 jun '16 20 jun '16 04 jul '16 18 jul '16 01 ago '16 15 ago '16 Hoy 12 se

Inicio lun 05/06/16

Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
	Correcciones:	8 días	vie 23/09/16	mar 04/10/16	
	Cliente:	2 días	vie 23/09/16	lun 26/09/16	42
	Mantenimiento Cliente	1 día	vie 23/09/16	vie 23/09/16	
	Vehículo por Cliente	1 día	lun 26/09/16	lun 26/09/16	
	Procesos:	4 días	mar 27/09/16	vie 30/09/16	
	Orden de Trabajo	2 días	mar 27/09/16	mié 28/09/16	
	Proforma	1 día	jue 29/09/16	jue 29/09/16	
	Generación de Citas	1 día	vie 30/09/16	vie 30/09/16	
	Acceso Móvil:	2 días	lun 03/10/16	mar 04/10/16	
	Cliente	2 días	lun 03/10/16	mar 04/10/16	
	Piloto:	15 días	mié 05/10/16	mar 25/10/16	
	Implementación del Sistema Piloto	15 días	mié 05/10/16	mar 25/10/16	

Listo Nuevas tareas : Programada manualmente

Escala De Tiempo, Etapa Inicial del Proyecto



Etapas del Proyecto



ANEXO

3

BIBLIOGRAFÍA

- 012-DIR-2011, C. (2011). *Reglamento de escuelas de conducción e institutos superiores de capacitación para conductores profesionales.*
- Bejarano, D. G. (s.f.). *www.elcomercio.com*. Obtenido de http://especiales.elcomercio.com/documentos/2014/11/reglamento_escuelas_no_profesionales.pdf
- Berger, D. P. (2006). *Six steps to condition-based maintenance Plant Services.* bootstrap?, ¿. e. (s.f.). Obtenido de <https://raiolanetworks.es>
- Clemenza, B. (2010). *Como desarrollar e implantar un Sistema de Mantenimiento.*
- CMRP, I. G. (2012). *Gestión moderna del mantenimiento industrial.* Bogotá: Ediciones de la U.
- Ecuador, G. d. (2011). *Ley orgánico de transporte terrestre y seguridad vial.* Quito.
- Garrido, S. G. (2003). *Organización y gestión integral de mantenimiento.* Díaz de Santos S.A.
- Gobierno del Ecuador Registro Oficial 460, 3. (s.f.). *Reglamento del impuesto anual a los vehículos motorizados.*
- GPL, P. G.-L. (s.f.).
- Intelectual, L. d. (s.f.). *SICE.* Obtenido de [SICE: http://www.sice.oas.org/int_prop/nat_leg/ecuador/L320a.asp](http://www.sice.oas.org/int_prop/nat_leg/ecuador/L320a.asp)
- Leonardo Lopez J., R. G. (02 de 2015). Implementación de una Gestión de mantenimiento asistido por ordenador para la flota vehicular del GAD Municipal de Catamayo en la provincia de Loja. Catamayo, Loja, Ecuador.
- LibrosWeb. (s.f.). *Libros Web Español.* Obtenido de http://librosweb.es/libro/symfony_1_4/capitulo_1/symfony_en_pocas_palabras.html
- méxico, D. w. (s.f.). *Diseño web México.* Obtenido de <https://www.disenio-web-mexico.mx/index.php?/glosario-de-diseno-web>
- Milano, T. (2010). *Planificación y gestión del mantenimiento industrial.*
- Molina, D. A. (s.f.). *Resolución No. NAC-DGERCGC12-00044.* Obtenido de www.sri.gob.ec.
- PHP?, ¿. e. (s.f.). Obtenido de www.blogdelaweb.com
- SRI. (2003). *Reglamento para la aplicación de la Ley de Régimen Tributario Interno.*
- Tavarez, L. (s.f.). *Administración moderna del mantenimiento.* Brasil.
- Transporte, A. N. (2013). *Reglamento de escuelas de capacitación para conductores no profesionales.* Quito.
- vial., L. o. (2011).
- Widman, R. (s.f.). *Mantenimiento Proactivo - La reducción en el presupuesto de mantenimiento.*