



**UNIVERSIDAD ESTATAL
PENÍNSULA DE SANTA ELENA**

**FACULTAD DE SISTEMAS Y
TELECOMUNICACIONES**

CARRERA DE INFORMÁTICA

TRABAJO DE TITULACIÓN

Propuesta Tecnológica, previo a la obtención del Título de:

INGENIERA EN SISTEMAS

IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN WEB PARA LA
ADMINISTRACIÓN DE LOS SERVICIOS DE MANTENIMIENTO
MECÁNICO DE VEHÍCULOS EN EL TECNICENTRO LLANTA
EXPRESS, SANTA ELENA.

AUTOR

VILLÓN TUMBACO SHIRLEY YADIRA

PROFESOR TUTOR

ING. HAZ LOPÉZ LÍDICE VICTORIA, MSc.

LA LIBERTAD – ECUADOR

2017

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por protegerme y darme fuerzas para superar obstáculos y dificultades que se me han presentado a lo largo de mi vida.

A mi madre, que con su ejemplo de superación personal me demuestra que no hay porque estancarse, sino más bien continuar luchando por escalar peldaños y lograr muchos triunfos a pesar de lo difícil que pueda ser conseguirlo.

A la Ing. Lídice Haz López, tutora de proyecto de titulación, por brindarme su guía y asesoramiento en la ejecución del mismo.


A todas las personas que participaron directa e indirectamente en la realización de este proyecto.

Shirley Yadira

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutora del trabajo de titulación denominado: **“IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN WEB PARA LA ADMINISTRACIÓN DE LOS SERVICIOS DE MANTENIMIENTO MECÁNICO DE VEHÍCULOS EN EL TECNICENTRO LLANTA EXPRESS, SANTA ELENA”**, elaborado por la estudiante **VILLÓN TUMBACO SHIRLEY YADIRA**, de la carrera de Informática de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, me permito declarar que luego de haber orientado, estudiado y revisado, la apruebo en todas sus partes y autorizo al estudiante para que inicia los trámites legales correspondientes.

La libertad, Marzo del 2017



.....

Ing. Lidice Victoria Haz López, MSc.

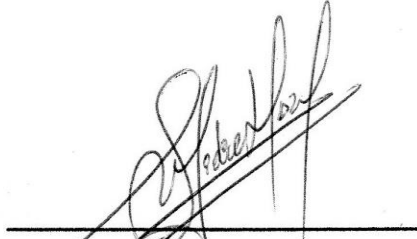
TRIBUNAL DE GRADO



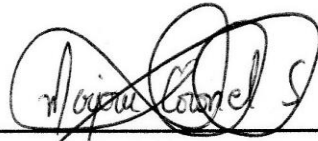
Ing. Mariuxi De la Cruz De la Cruz, MSig.
DECANA DE FACULTAD



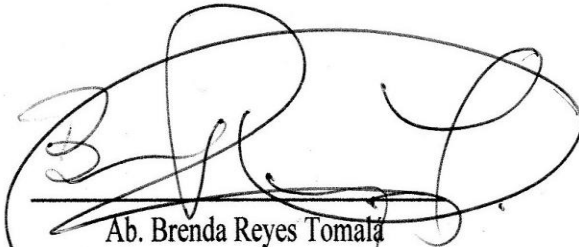
Ing. Shendry Rosero Vásquez, MSig.
DIRECTOR DE CARRERA



Ing. Lidice Victoria Haz Lopez, MSc
PROFESOR TUTOR



Ing. Marjorie Coronel Suarez, MSc
PROFESOR DE AREA



Ab. Brenda Reyes Tomala
SECRETARIA GENERAL

**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES
CARRERA DE INFORMÁTICA**

**IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN WEB PARA LA
ADMINISTRACIÓN DE LOS SERVICIOS DE MANTENIMIENTO
MECÁNICO DE VEHÍCULOS EN EL TECNICENTRO LLANTA
EXPRESS, SANTA ELENA.**

RESUMEN

El constante avance tecnológico actualmente abarca algunos campos de la industria y comercio, esto fortalece el desarrollo de sistemas informáticos los mismos que son usados generalmente para facilitar y ayudar a la ejecución de tareas automatizando los procesos involucrados en cada caso, es conveniente desarrollar la presente propuesta tecnológica que está enfocada a la implementación de una aplicación web para la administración de los servicios de mantenimiento mecánico de vehículos en el Tecnicentro Llanta Express, debido a que este negocio actualmente no cuenta con un sistema informático que apoye el control y registro de las actividades diarias de los mantenimientos vehiculares. El proyecto implica la automatización de procesos como reservación de turnos, inventario de ingreso vehicular, generación de orden de trabajo, facturación de productos y servicios, generación de reportes. Para la construcción de la aplicación web se empleó herramientas de software libre como Eclipse Juno, lenguaje de programación Java, Framework ZK para la creación de interfaces, servidor web Apache Tomcat, motor de base de datos MySQL, la creación y generación de reportes se realizó mediante el uso de Irreport, a través del uso de herramientas libres se pretende reducir costos del proyecto debido a que no es necesario cancelar algún valor por la adquisición de software y licencias. La aplicación web permitirá brindar una mejor atención a los clientes, tener una buena administración y control del flujo de información con respecto a las actividades de mantenimiento mecánico. Los clientes tendrán acceso al historial mecánico de los mantenimientos realizados, de esta manera podrán llevar un control más efectivo del estado de sus vehículos evitando posibles daños futuros en los mismos.

ABSTRACT

The constant technological advance currently covers some fields of industry and commerce, this strengthens the development of computer systems which are generally used to facilitate and assist the execution of tasks by automating the processes involved in each case, is convenient to develop of this technological proposal that is focused on the implementation of a web application for the management of mechanical maintenance services of vehicles in the Tire Express Technicenter, because this business does not currently have a computer system for the control and registration of the processes involved in the daily activities of vehicle maintenance. The project involves the automation of processes such as reservation of shifts, inventory of vehicular income, generation of work order, billing of products and services, generation of reports. For the construction of the web application, we used free software tools such as Eclipse Juno, Java programming language, ZK framework for interface creation, Apache Tomcat web server and MySQL database engine, creation and generation of reports was performed through the use of Irreport, through the use of free tools is intended to reduce project costs because it is not necessary to cancel some value for the acquisition of software and licenses. The web application will provide better customer service, good management and control of the flow of information with respect to mechanical maintenance activities. Customers will have access to the mechanical history of the maintenance performed, in this way they will be able to take a more effective control of the state of their vehicles avoiding possible damages in the same ones.

DECLARACIÓN

El contenido del presente Trabajo de Graduación es de mi responsabilidad; el patrimonio intelectual del mismo pertenece a la Universidad Estatal Península de Santa Elena.

.....
Shirley Yadira Villón Tumbaco

TABLA DE CONTENIDOS

ÍTEM	PÁGINA
AGRADECIMIENTO	I
APROBACIÓN DEL TUTOR	II
TRIBUNAL DE GRADO	III
RESUMEN	IV
ABSTRACT	V
DECLARACIÓN	VI
TABLA DE CONTENIDOS	VII
ÍNDICE DE FIGURAS	IX
ÍNDICE DE TABLAS	XI
LISTA DE ANEXOS	XIII
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	3
1.1 Antecedentes	3
1.2 Descripción del Proyecto	5
1.3 Objetivos	7
1.3.1 Objetivo General	7
1.3.2 Objetivos Específicos	7
1.4 Justificación	7
1.5 Alcance del Proyecto	8
1.6 Metodología	9
1.6.1 Metodología de la investigación	9
1.6.2 Metodología de desarrollo	18
CAPÍTULO II	19
2.1 MARCO CONTEXTUAL	19
2.1.1 Tecnicentro Llanta Express	19
2.1.2 Organigrama de Tecnicentro Llanta Express	20
2.1.3 Descripción de procesos	20
2.2 MARCO CONCEPTUAL	23
2.2.1 Aplicaciones web	23
2.2.2 Lenguaje de programación JavaScript	23
2.2.3 Base de datos MySQL	24
2.2.4 Servidor Apache Tomcat	24
2.2.5 Software Libre	24
2.2.6 Modelo vista controlador	24
2.2.7 Metodologías ágiles	25

2.2.8 Cifrado de datos	26
2.3 MARCO TEÓRICO	26
2.3.1 Aplicaciones informáticas para la administración de Tecnicentros mecánicos.	26
2.3.2 Resultados de proyectos similares	27
2.4 COMPONENTES DE LA PROPUESTA	28
2.4.1 Módulos del sistema	29
2.5 DISEÑO DE LA PROPUESTA	29
2.5.1 Arquitectura	29
2.5.2 Diseño de datos	31
2.5.3 Diagramas de casos de uso	32
2.5.3.1 Especificación de casos de uso	34
2.5.4 Diccionario de datos	38
2.5.5 Esquema de solución	46
2.6 Estudio de factibilidad	47
2.6.1 Factibilidad Técnica	47
2.6.2 Factibilidad Económica	48
2.6.2.1 Datos financieros	50
2.6.2.2 Valor actual neto y Tasa Interna de Retorno	51
2.6.2.3 Tiempo de recuperación del capital TRK	52
2.6.3 Factibilidad Operativa	52
2.7 RESULTADOS	53
2.7.1 Pruebas	53
2.7.2 Resultados finales	66
CONCLUSIONES	67
RECOMENDACIONES	68
BIBLIOGRAFÍA	69
ANEXOS	71

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	PÁGINA
Figura 1:	Frecuencia de uso del tecnico	13
Figura 2:	Forma de controlar mantenimiento mecánico	14
Figura 3:	Satisfacción de servicio	15
Figura 4:	Beneficio de uso de sistema web	16
Figura 5:	Concordancia de implementar sistema web	17
Figura 6:	Organigrama del Tecnico Lanta Express	20
Figura 7:	Macro proceso mantenimiento vehicular	22
Figura 8:	Esquema de aplicación web	23
Figura 9:	Modelo – Vista – Controlador	25
Figura 10:	Arquitectura Server – Centric	30
Figura 11:	Arquitectura Zk: [14]	30
Figura 12:	Diseño de Base de datos	31
Figura 13:	Casos de uso – actor administrador	32
Figura 14:	Casos de uso – actor recepcionista	33
Figura 15:	Casos de uso – actor cliente	33
Figura 16:	Esquema de pantalla principal de la aplicación web	47
Figura 17:	Fórmula para calcular el VAN: [15]	51
Figura 18:	Cálculo de VAN y TIR online http://www.vantir.com	51
Figura 19:	Facilidad de uso del sistema	53
Figura 20:	Inicio de sesión en el sistema	54
Figura 21:	Tiempo de respuesta del sistema	55
Figura 22:	Registrar reservación	56
Figura 23:	Satisfacción calidad de servicio	57
Figura 24:	Nivel de satisfacción en cuanto a usabilidad	58
Figura 25:	Nivel de satisfacción en cuanto a la seguridad del sistema	59
Figura 26:	Pantalla principal del sistema	76
Figura 27:	Pantalla ingreso sistema	76
Figura 28:	Pantalla inicio de sesión datos incorrectos	77
Figura 29:	Pantalla menú de opciones del sistema	77
Figura 30:	Pantalla menú registro	78
Figura 31:	Pantalla menú registro usuario	79
Figura 32:	Pantalla registrar usuario	79
Figura 33:	Pantalla menú registro de vehículos	80
Figura 34:	Pantalla registrar vehículo	80
Figura 35:	Pantalla menú registro de reservación	81
Figura 36:	Pantalla registrar reservación	82
Figura 37:	Pantalla menú registro de inventario vehicular	82
Figura 38:	Pantalla registrar inventario vehicular	83

Figura 39: Pantalla menú registro orden de trabajo	84
Figura 40: Pantalla registrar orden de trabajo	84
Figura 41: Pantalla menú registro factura	85
Figura 42: Pantalla registrar factura	86
Figura 43: Reporte estadístico de ventas	86

ÍNDICE DE TABLAS

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	PÁGINA
Tabla 1:	Herramientas de desarrollo	5
Tabla 2:	Población empleados Tecnicentro	12
Tabla 3:	Frecuencia de uso del tecnicentro	13
Tabla 4:	Forma de controlar mantenimiento mecánico	14
Tabla 5:	Satisfacción de servicio	15
Tabla 6:	Beneficio de uso de sistema web	16
Tabla 7:	Concordancia de implementar sistema web	17
Tabla 8:	Requerimientos de Hardware	28
Tabla 9:	Requerimientos de Software	28
Tabla 10:	Caso de uso registrar cliente	34
Tabla 11:	Caso de uso registrar vehículo	34
Tabla 12:	Caso de uso registrar reservación	35
Tabla 13:	Caso de uso registrar inventario vehicular	35
Tabla 14:	Caso de uso registrar productos	36
Tabla 15:	Caso de uso registrar orden de trabajo	36
Tabla 16:	Caso de uso registrar paquete de servicio	37
Tabla 17:	Caso de uso crear factura	37
Tabla 18:	Diccionario de datos: tb_persona	38
Tabla 19:	Diccionario de datos: tb_usuario	38
Tabla 20:	Diccionario de datos: tb_rol	39
Tabla 21:	Diccionario de datos: pa_marca	39
Tabla 22:	Diccionario de datos: tb_permiso	39
Tabla 23:	Diccionario de datos: pa_vehicultipo	40
Tabla 24:	Diccionario de datos: pa_combustible	40
Tabla 25:	Diccionario de datos: pro_servicio_producto	40
Tabla 26:	Diccionario de datos: ve_vehiculo	41
Tabla 27:	Diccionario de datos: pro_precio	41
Tabla 28:	Diccionario de datos: pro_stock	42
Tabla 29:	Diccionario de datos: man_tipo_mantenimiento	42
Tabla 30:	Diccionario de datos: pa_parametro	42
Tabla 31:	Diccionario de datos: man_detalle_mantenimiento	43
Tabla 32:	Diccionario de datos: pa_detalle	43
Tabla 33:	Diccionario de datos: tb_formulario	43
Tabla 34:	Diccionario de datos: re_reservacion	44
Tabla 35:	Diccionario de datos: re_recepcion	44
Tabla 36:	Diccionario de datos: estado_proceso	45
Tabla 37:	Diccionario de datos: re_detalle_recepcion	45
Tabla 38:	Diccionario de datos: in_cab_inventario	45

Tabla 39: Diccionario de datos: in_inventario	46
Tabla 40: Diccionario de datos: in_det_inventario	46
Tabla 41: Costo Recurso Humano	48
Tabla 42: Costo Hardware	48
Tabla 43: Costo Software	49
Tabla 44: Costos Varios	49
Tabla 45: Costos de Implementación	49
Tabla 46: Costos totales	50
Tabla 47: Gasto mensual de tecnicentro Llanta Express	50
Tabla 48: Ganancia neta de tecnicentro Llanta Express	51
Tabla 49: Flujo de caja proyección a 5 meses	51
Tabla 50: Recuperación del capital	52
Tabla 51: Encuesta a usuario: Facilidad de uso del sistema	53
Tabla 52: Encuesta a usuario: Inicio de sesión en aplicación	54
Tabla 53: Encuesta a usuario: Tiempo de respuesta del sistema	55
Tabla 54: Encuesta a usuario: Registrar reservación	56
Tabla 55: Encuesta a usuario: Satisfacción calidad de servicio	57
Tabla 56: Encuesta a usuario: Nivel de satisfacción en cuanto a usabilidad	58
Tabla 57: Encuesta a usuario: Nivel de satisfacción en cuanto a la seguridad	59
Tabla 58: Escenario de Prueba N°1: Iniciar Sesión	60
Tabla 59: Escenario de Prueba N°2: Registrar cliente	61
Tabla 60: Escenario de Prueba N°3: Registrar vehículo	61
Tabla 61: Escenario de Prueba N°4: Registrar reservación	62
Tabla 62: Escenario de Prueba N°5: Registrar inventario vehicular	63
Tabla 63: Escenario de Prueba N°6: Registrar orden de trabajo	63
Tabla 64: Escenario de Prueba N°7: Registrar producto	64
Tabla 65: Escenario de Prueba N° 8: Registrar empleado	64
Tabla 66: Escenario de Prueba N° 9: Registrar paquete de servicios	65
Tabla 67: Escenario de Prueba N° 10: Registrar factura	66

LISTA DE ANEXOS

Nº. DESCRIPCIÓN

- 1** Carta Aval del Tecnicentro.
- 2** Entrevista a trabajadores del Tecnicentro.
- 3** Formato de encuesta a clientes del tecnicentro.
- 4** Formato de encuesta a usuarios del sistema: estudio de satisfacción.
- 5** Manual de usuario

INTRODUCCIÓN

En la actualidad los dueños propietarios de vehículos realizan los diferentes mantenimientos mecánicos de rutina en los concesionarios donde adquirieron sus autos, esto debido a la garantía otorgada al momento de comprar el mismo y a su vez a la calidad de los servicios que ofertan dichas entidades, sin embargo cabe recalcar el alto costo que tienen cada tipo de mantenimiento.

En el campo automotriz los concesionarios son los mayores promotores de servicios de mantenimiento mecánico, pero vale mencionar que existen opciones más económicas dedicadas a la misma labor denominados tecnicentros que cuentan con herramientas y personal altamente capacitado para la ejecución de este tipo de actividad satisfaciendo las necesidades de los clientes.

Cuando los vehículos carecen de un constante control en sus revisiones periódicas se desencadenan una serie de problemas que afectan el funcionamiento y desempeño del automotor ocasionando su rápido deterioro, por tal razón es conveniente que los dueños propietarios de vehículos tengan un control más efectivo sobre los mantenimientos mecánicos que los mismos necesiten.

La investigación se centra en el Tecnicentro Llanta Express debido a que no cuenta con un sistema informático que le permita controlar y administrar de mejor manera la gestión de los mantenimientos mecánicos y el registro de datos de los vehículos.

La presente propuesta tecnológica pretende implementar una aplicación web para la administración de los servicios de mantenimiento mecánico de vehículos en el Tecnicentro Llanta Express, Santa Elena mediante el uso de herramientas de software libre para el desarrollo de la misma, se pretende entregar a esta entidad un sistema informático que ayude a mejorar la calidad del servicio brindado a los clientes.

Este proyecto permite brindar un soporte informático para el manejo de información con la finalidad de automatizar los procesos diarios del tecnicentro Llanta Express.

La aplicación web permite registrar de forma más eficiente los procesos y servicios realizados en el Tecnicentro Llanta Express, de esta manera tener un mejor control y administración de la misma.

La presente propuesta tecnológica está constituida en dos capítulos que se detallan a continuación:

Capítulo I: describe el proyecto, sus antecedentes, los objetivos que se pretenden alcanzar y la manera de darle solución a los inconvenientes encontrados en el análisis de la propuesta, la justificación y metodología de la investigación utilizada.

Capítulo II: hace referencia a la propuesta en general, se detallan los marcos contextual, conceptual y teórico, enfocándose en las bases teóricas para el desarrollo del proyecto y sus estudios de factibilidad, la ejecución de pruebas y resultados finales del desarrollo de la propuesta tecnológica.

CAPÍTULO I

FUNDAMENTACIÓN

1.1 Antecedentes

Tecnicentro Llanta Express se encuentra ubicado, en el barrio Los Sauces del cantón Santa Elena, en la Provincia del mismo nombre, cuya actividad principal es prestar servicios de alineación y balanceo, cambio de aceite, limpieza de inyectores, cambio de filtros, lubricada, mecánica en general y a su vez la venta de repuestos y accesorios de vehículos en sus diferentes marcas y modelos.

Brinda a los usuarios un servicio personalizado con técnicos altamente capacitados para realizar las revisiones y mantenimientos vehiculares, este Tecnicentro lleva aproximadamente 6 años en el mercado prestando estos servicios a la comunidad.

A medida que Tecnicentro Llanta Express ha incrementado la cartera de clientes también ha aumentado la manipulación de información y datos en cada uno de sus procesos, actualmente no existe un software informático que agilite el registro de datos, la generación de órdenes de trabajo se realiza manualmente, la emisión de facturas para el registro de los cobros por servicios prestados o venta de repuestos se están realizando de manera ineficiente debido a que se cuenta con un pequeño sistema contable que presenta limitaciones y no se ajusta a los procesos del negocio.

El sistema que poseen no permite facturar, por lo cual no se realiza la actualización del inventario de forma automática y se tiene que emitir facturas de forma manual, lo que ocasiona retrasos e inconsistencia de información, a su vez no se lleva un control efectivo sobre el ingreso y egreso de productos en la bodega.

Actualmente, el tecnicentro no cuenta con un servicio de reservación de citas mecánicas, la prestación de servicios se atiende conforme el cliente vaya llegando en ocasiones esto hace que no sea posible atenderlos a todos puesto que

diariamente se cuenta con una gran afluencia de clientes que esperan por ser atendidos, en el peor de los casos se opta por buscar otro sitio para realizar sus mantenimientos vehiculares.

El control de los procesos y transacciones de los servicios de mantenimiento mecánico que se realizan en esta entidad se guardan de forma física en los archivadores de la empresa corriendo el riesgo de que si llegase a ocurrir algún imprevisto que ponga estos documentos en peligro, se perdería información de vital importancia para el negocio y sus actividades.

Por estas razones nace la inquietud de implementar una aplicación web que permita obtener y manejar información de los servicios de mantenimientos mecánicos brindados y ejecutados en el tecnicentro Llanta Express con el fin de automatizar dichos procesos.

Se investigó y analizó la situación actual del negocio con el objetivo de determinar las necesidades para el desarrollo de la aplicación web y la administración de los servicios de mantenimiento mecánico de vehículos a través de reuniones con el personal involucrado, solicitando los datos e información concerniente a los servicios y actividades que se llevan a cabo en esta empresa.

En cuanto a metodologías de desarrollo de software se empleará la metodología XP para el Análisis, Diseño, Desarrollo e Implementación de la aplicación web, tal como menciona González (2012), en su estudio de metodologías ágiles, Extreme Programming es una de las más utilizadas en la construcción de proyectos a corto plazo por su gran adaptabilidad a los cambios que surgen durante el desarrollo del mismo, cuya particularidad es tener como parte del equipo al usuario final, este es un requisito para llegar al éxito del proyecto. [1]

XP construye un proceso de desarrollo evolutivo que se basa en refactorizar un sistema simple en cada iteración, mientras se desarrolla la aplicación interactúan de manera constante tanto el dueño del proyecto como el desarrollador, con la finalidad de esclarecer todos los detalles del proyecto pudiendo de esta manera obtener un producto que satisfaga sus necesidades del cliente.

1.2 Descripción del Proyecto

El presente proyecto propone la implementación de una aplicación web para la administración de los servicios de mantenimiento mecánico de vehículos en Tecnicentro Llanta Express, mediante la utilización de herramientas de software libre.

A continuación se detalla los componentes que se emplearán en la construcción de la aplicación:

Plataforma	Descripción
Base de Datos	MySQL es un sistema de administración de bases de datos relacional, es open source desarrollado bajo licencia GPL, es utilizada para el desarrollo de aplicaciones web por su fiabilidad, seguridad y facilidad de uso.
Lenguaje de Programación	JavaScript es un lenguaje de programación muy utilizado para la construcción de sitios web por su versatilidad, puede interactuar con código HTML, permitiendo a los programadores web utilizar contenido dinámico.
Entorno de desarrollo	Eclipse es un IDE de código abierto popular para el desarrollo de aplicaciones. Maneja tareas básicas, tales como la compilación de códigos y la configuración de un entorno de depuración.
Apache Tomcat v7	Apache Tomcat es un servidor web multiplataforma que funciona como contenedor de servlets y que se desarrolla bajo el proyecto denominado Jakarta perteneciente a la Apache Software Foundation bajo la licencia Apache 2.0
Ireport	iReport es un diseñador gratuito y de código abierto para JasperReports. Crea diseños muy sofisticados incluido reportes de tipo estadístico, puede acceder a datos a través de JDBC, TableModels, JavaBeans, XML, Hibernate, CSV, estos informes pueden publicarse en formato PDF, XML, XLS, CSV, HTML, texto, DOCX, u OpenOffice.
Framework	ZK es un Framework de código abierto que permite crear una completa interfaz de usuario para aplicaciones web de forma muy práctica y sencilla.

Tabla 1: Herramientas de desarrollo

El sistema web comprende los módulos de seguridad, registro (clientes, empleados, vehículos y productos), reservación, inventario vehicular, orden de trabajo, inventario de productos, facturación y reportes.

Se ingresará información concerniente a los datos de los empleados, clientes, vehículos y productos, para que luego se pueda utilizar dicha información en los otros módulos del sistema que lo requieran.

En el módulo de reservación, los clientes deben escoger el vehículo para el cual desean hacer la reservación en caso de que tuviesen más de un vehículo, luego seleccionar el tipo de mantenimiento a realizar seguido de la fecha y horario que desean ser atendidos acorde a la disponibilidad de atención presentada por la aplicación web.

El módulo inventario vehicular tiene una plantilla para registrar los elementos que se encuentran en el interior del vehículo a modo de contabilizar todas las pertenencias del cliente, por ejemplo caja de herramientas, franelas, triángulos de seguridad, etc, con el objetivo de evitar pérdidas, y a su vez detallar las novedades o anomalías observadas en la recepción del automotor, pudiendo ser rayones de pinturas entre otras.

La orden de trabajo se registra una vez que el vehículo haya ingresado al Tecnicentro e inventariado sus pertenencias, se determina el tipo de mantenimiento, los servicios a ejecutarse, la duración aproximada del mantenimiento.

En el módulo de inventario se registra el ingreso de productos, manejando los niveles de stock, controlando el ingreso y egreso de productos o repuestos utilizados en cada mantenimiento mecánico, esto será de gran utilidad para poder estimar cuando ejecutar la realización de un nuevo pedido, para de esta manera mantener siempre abastecida la bodega.

La facturación permite realizar el cobro correspondiente a los productos y servicios consumidos en los diferentes mantenimientos mecánicos generados en este tecnicentro.

Al tratarse éste proyecto de una aplicación web, los clientes podrán revisar información relevante sobre los mantenimientos y reservaciones que han llevado a cabo, ingresando al sistema mediante el uso de credenciales de acceso, las mismas que serán otorgadas por el administrador del sistema, con lo cual se evita tener que acercarse hasta las instalaciones del Tecnicentro para realizar este tipo de consultas.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Implementar una aplicación web mediante el uso de herramientas de software libre, que permita la administración de los servicios de mantenimiento mecánico en el Tecnicentro Llanta Express.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Analizar los procesos relacionados con la ejecución de mantenimientos mecánicos de vehículos.
- Aplicar mecanismos de seguridad mediante la asignación de permisos según los perfiles de usuario en el sistema web.
- Diseñar el modelo lógico de datos y la arquitectura del software de acuerdo a los requerimientos establecidos por el negocio.
- Diseñar reportes estadísticos que ayuden en la toma de decisiones a los administradores del Tecnicentro.

1.4 Justificación

Tecnicentro Llanta Express tiene la necesidad de mejorar la administración de los procesos que realiza en sus servicios ya que actualmente se controlan de forma manual, esto con frecuencia genera inconvenientes al momento de solicitar información referente a los mantenimientos mecánicos, por tal razón se propone la implementación de una aplicación web para el control y facturación de servicios de mantenimientos mecánicos de vehículos.

Proporcionando así una herramienta tecnológica capaz de agilizar los procesos, apoyando a reducir los tiempos de búsqueda de información y optimizando el uso de los recursos tanto materiales como humanos, ayudando así a la administración del tecnicentro Llanta Express.

La implementación de la aplicación web beneficia a los clientes directos que hacen uso de los servicios que presta el tecnicentro dándoles apertura de interactuar con el sistema, de la misma forma es muy beneficioso para el tecnicentro pues con esto se logra mantener con mejor control en los procesos de las actividades del mismo y de sus empleados.

Se automatizarán los procesos de reservación evitando que los usuarios tengan que esperar y hacer cola para ser atendidos, en la recepción de vehículos se registra toda la información concerniente al inventario de ingreso de automotor que está a cargo del personal de Llanta Express, en las ordenes de trabajo se indican los servicios a realizar en el vehículo, el inventario controla el ingreso y salida de repuestos utilizados en un mantenimiento.

Los controles en el tecnicentro serán más eficientes al contar con el sistema web, debido a que los encargados de la administración del mismo tendrán la información disponible para efectuar toma de decisiones que mejoren la calidad de los servicios prestados con la finalidad de satisfacer las necesidades de los clientes, se logrará obtener un balance en la carga de trabajo de los técnicos puesto a que el sistema se encargará de controlar aquello, así se evitará la asignación de trabajos aleatoriamente generando un confort en los empleados.

1.5 Alcance del Proyecto

El proyecto abarca la automatización de los procesos de mantenimientos mecánicos en Tecnicentro Llanta Express.

- **Registro:** ingreso de empleados, clientes, vehículos y productos, permite realizar el ingreso de los datos correspondientes a estas entidades para luego utilizar esta información en otros módulos del sistema que requieran dichos datos.

- **Reservación:** se visualizan los datos de los vehículos y sus propietarios, para luego realizar la reservación de citas de mantenimiento mecánico, estableciendo la fecha y hora en que se atenderá a un determinado cliente.
- **Inventario vehicular:** plantilla utilizada para inventariar los objetos que deja el cliente en el interior de su vehículo al momento de ingresar al Tecnicentro.
- **Orden de trabajo:** al emitir la orden de trabajo se registran todos los servicios a realizar al vehículo, se estima también la duración del mantenimiento solicitado y la fecha de culminación y entrega del vehículo a su respectivo propietario.
- **Inventario:** permite controlar el ingreso y salida de productos o repuestos de la bodega.
- **Facturación:** generación de facturas para el cobro respectivo de productos o servicios consumidos en un determinado mantenimiento mecánico.
- **Reportes:** los reportes son de ayuda para los administradores del Tecnicentro ya que pueden obtener información de sus clientes y del funcionamiento del negocio.
 - Reporte ventas.
 - Reporte clientes frecuentes.
 - Reporte órdenes de trabajo.
 - Reporte atenciones por técnico.
 - Reporte reservaciones atendidas
 - Reporte listado de usuarios

1.6 Metodología

1.6.1 Metodología de la investigación

En esta sección se detalla la metodología para recolectar la información necesaria sobre los mantenimientos mecánicos de vehículos, los procesos que se están llevando a cabo actualmente en el Tecnicentro Llanta Express, el análisis de la investigación se

lo realizará para poder alcanzar el objetivo principal de la propuesta de este proyecto que es la implementación de una aplicación web para la administración de los servicios de mantenimiento mecánico de vehículos.

Como indican, Toro y Parra [2] en su análisis sobre los estudios exploratorios, estos se efectúan cuando el objetivo a examinar es un tema o problema de investigación poco estudiado, sirven para aumentar el grado de familiaridad donde el investigador tiene mayor facilidad para describir las situaciones y eventos hallados en la investigación de un tema no muy conocido.

La investigación a efectuarse en el proyecto propuesto se realizará utilizando el estudio exploratorio e investigación de campo ya que se indagará con el personal de empleados del tecnicentro la forma en que se realiza el proceso de los mantenimientos mecánicos con la finalidad de recolectar información real de los hechos, pudiendo de esta forma identificar las debilidades del proceso actual.

Con la investigación de campo se pudo observar tres procesos principales que son la recepción del vehículo, mantenimiento mecánico y facturación, los cuales se detallan en la descripción de procesos en este documento, durante la entrevista realizada a los empleados se logró evidenciar las siguientes debilidades.

- La información se almacena manualmente en archivos físicos.
- El tiempo de búsqueda de información es lento.
- Los procesos de registros se realizan manualmente.
- El tecnicentro no lleva un control del historial de mantenimiento de los vehículos de los clientes.

De la entrevista realizada se puede concluir que el tecnicentro agregaría un valor a los servicios que brinda actualmente por medio del empleo de un sistema informático, que permita a los clientes realizar reservaciones de citas mecánicas y a su vez llevar un control del historial de sus mantenimientos, brindando la facilidad de acceder a esta información en cualquier momento sin necesidad de acudir al tecnicentro para obtener dichos datos, con ellos se beneficiarían tanto el tecnicentro como los clientes.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

A continuación se detallan las técnicas e instrumentos de recolección de datos que serán empleados en este proyecto.

Técnica:

Observación directa y Encuestas

Instrumento:

Cuestionarios cerrados dirigidos a los empleados y clientes del Tecnicentro Llanta Express.

La técnica de observación directa se aplicará en el tecnicentro con los empleados, se analizará la forma en que se realizan los mantenimientos, es decir desde el momento en que llega un cliente al tecnicentro a solicitar su atención, la forma en que se registran los datos, la emisión de la orden de trabajo, y su respectiva facturación, teniendo así una visión completa de la forma de llevar a cabo este proceso.

Población

La población objeto de estudio la conforman todos los propietarios de vehículos que habiten en la Provincia de Santa Elena que pueden beneficiarse con el desarrollo de la aplicación web y los empleados que trabajan en el tecnicentro Llanta Express.

Población delimitada

Según datos proporcionados por el dueño del tecnicentro Llanta Express en el año 2016 se manejó una cartera de clientes de 1100 personas, las mismas que realizaron mantenimientos mecánicos de rutina en esta entidad, este dato servirá posteriormente para realizar el cálculo de la muestra.

Cabe indicar que los 5 empleados del tecnicentro también formarán parte del estudio.

En la siguiente tabla se muestra la población de empleados del tecnicentro.

Descripción	Población
Técnico-Mecánico	3
Administrador	1
Recepcionista	1
Total	5

Tabla 2: Población empleados Tecnicentro

Muestra

En el cálculo de la muestra se utilizará el modelo probabilístico conocido específicamente como Muestreo Aleatorio Simple, a continuación se presenta el tamaño de la muestra a tomar en consideración empleando la fórmula para el cálculo de muestreo probabilístico.

Fórmula:

$$n = \frac{k^2 * p * q * N}{(e^2 * (N - 1)) + K^2 * p * q}$$

Aplicación:

$$n = \frac{1.96^2 * 0.5 * 0.5 * 1100}{(0.05^2 * (1100 - 1)) + 1,96^2 * 0.5 * 0.5}$$
$$n = 284.82$$

Mediante la aplicación de la fórmula se obtuvo que el tamaño de la muestra es de 285 personas a las que se les aplicará la encuesta.

Muestreo

Debido a que se está aplicando un muestreo aleatorio simple se encuestará a las personas que lleguen a realizar mantenimientos mecánicos en este tecnicentro, las encuestas se realizarán durante un lapso de 7 días, divididos en dos semanas esencialmente los días Viernes, Sábado y Domingo que es cuando existe mayor afluencia de clientes.

Tabulación y análisis de encuestas

Pregunta N°1.- ¿Mensualmente con qué frecuencia acude al tecnicentro Llanta Express?

N°	Calificación	Cantidad
1	Muy Frecuente	50
2	Bastante Frecuente	100
3	Algo Frecuente	45
4	Poco Frecuente	50
5	Nada Frecuente	40
Total		285

Tabla 3: Frecuencia de uso del tecnicentro

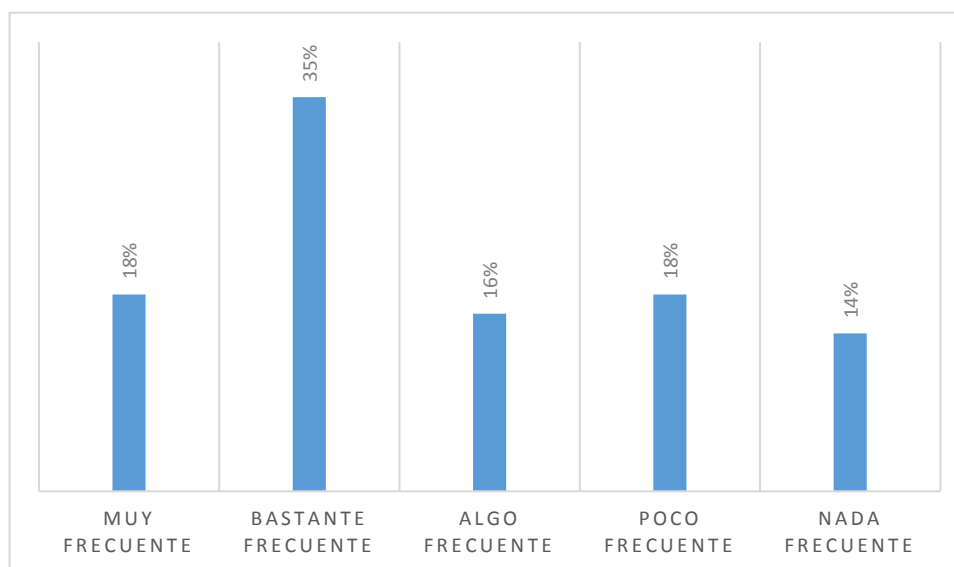


Figura 1: Frecuencia de uso del tecnicentro

Por medio de los resultados de las encuestas se puede observar que un 53% de las personas a las que se les practicó la misma indicaron que mensualmente acuden al tecnicentro Llanta Express con bastante frecuencia debido que estas personas son empleados de empresas asentadas en la provincia de Santa Elena y generalmente llevan varios vehículos a realizar mantenimiento, el 47% restantes de las personas encuestadas mencionaron que no acuden con frecuencia a realizar mantenimiento a este tecnicentro ya que son clientes ocasionales o que solicitan el servicio por alguna emergencia suscitada en sus vehículos.

Pregunta N°2.- ¿Cómo lleva usted el control de los mantenimientos mecánicos realizados a su vehículo?

N°	Calificación	Cantidad
1	Registro en Agenda	130
2	Tecnicentro lleva control	40
3	No llevo control	115
Total		285

Tabla 4: Forma de controlar mantenimiento mecánico

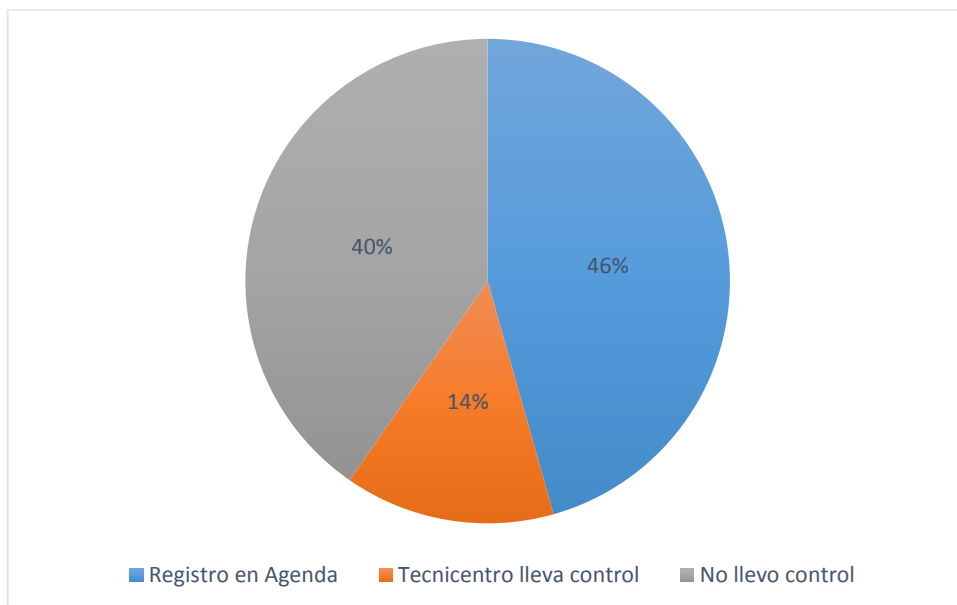


Figura 2: Forma de controlar mantenimiento mecánico

Con los resultados obtenidos se observa que el 14% de los encuestados indicaron que el tecnicentro al que acuden lleva el control de los mantenimientos mecánicos puesto que se trata del concesionario donde adquirieron el vehículo sin embargo a veces optan por utilizar otros medios debido a que no existen citas disponibles, el 40% mencionó que no lleva un control de sus mantenimientos lo que ocasiona que muchas veces tengan que hacer suposiciones referente a las fechas de sus últimos mantenimientos lo que perjudica el buen funcionamiento de los vehículos, existe un 46% que lleva el control de fechas de los mantenimientos en agendas esto para evitar olvidar realizar los respectivos mantenimientos evitando el deterioro acelerado de sus automotores.

Pregunta N°3.- ¿Cuál es su nivel de satisfacción en cuanto a la calidad del servicio ofrecido en el Tecnicentro Llanta Express?

N°	Calificación	Cantidad
1	Muy satisfecho	9
2	Bastante satisfecho	122
3	Algo satisfecho	151
4	Poco satisfecho	3
5	Nada satisfecho	0
Total		285

Tabla 5: Satisfacción de servicio

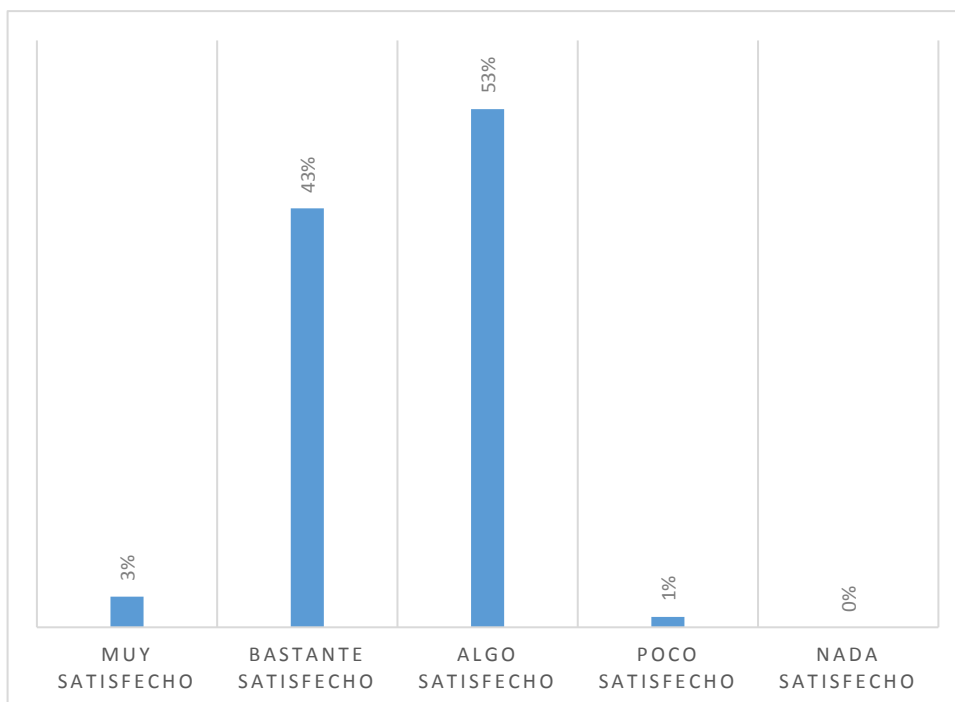


Figura 3: Satisfacción de servicio

El 53% de los encuestados indicó que están conforme con el servicio de mantenimiento recibido pero no con el tiempo que tienen que esperar para ser atendidos, mientras que existe un 43% de usuarios que mencionan estar bastante satisfecho con la atención brindada por el personal del Tecnicentro, mientras que existe un 1% indica estar poco satisfecho con el servicio prestado. Claramente con los resultados se puede observar que no existe una satisfacción total con el servicio ofrecido actualmente.

Pregunta N°4.- ¿Sería beneficioso para usted que este tecnicentro le permita realizar reservaciones de citas mecánicas y efectuar consultas sobre los mantenimientos realizados a sus vehículos a través de un sistema web?

N°	Calificación	Cantidad
1	Si	243
2	No	2
3	Talvez	40
Total		285

Tabla 6: Beneficio de uso de sistema web

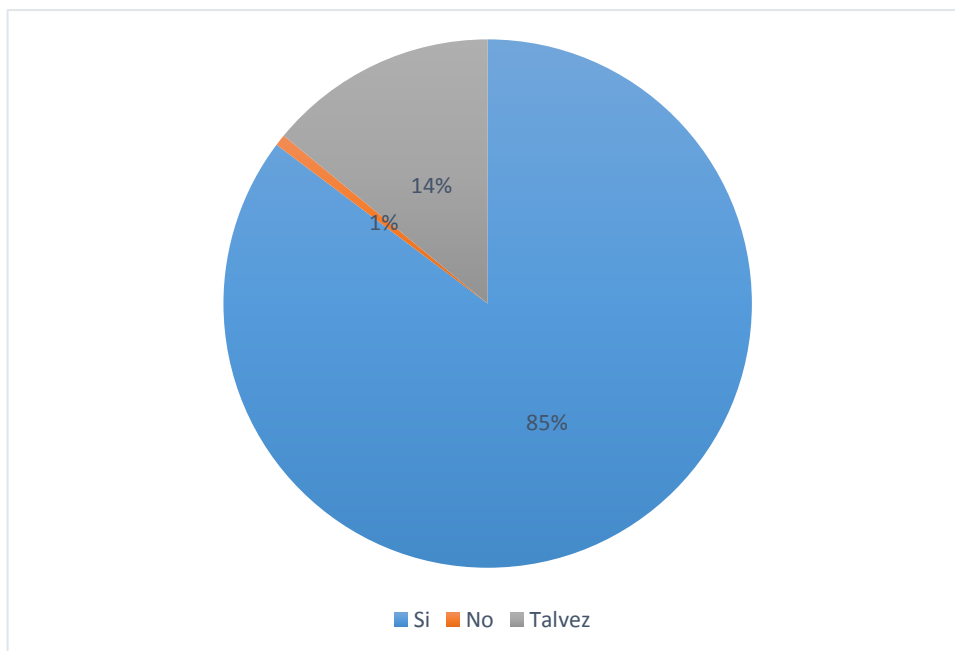


Figura 4: Beneficio de uso de sistema web

Observando los resultados de la encuesta se puede decir que el 85% de los encuestados indican que el hecho de contar con un sistema web que permita realizar reservaciones y a su vez consultas en línea sería beneficioso porque de esta manera se evitaría hacer cola de espera para ser atendidos y se tendría información disponible sobre los mantenimientos realizados a los vehículos en cualquier momento, mientras que existe un 14% que mencionan que tal vez se podría obtener algún beneficio ya que aquello dependerá de las opciones disponibles en el sistema web y de su manejo.

Pregunta N°5.- ¿Está de acuerdo en que al implementar un sistema para controlar los mantenimientos mecánicos mejoraría el servicio prestado en este tecnicentro?

N°	Calificación	Cantidad
1	Muy de acuerdo	180
2	Bastante de acuerdo	80
3	Algo de acuerdo	19
4	Poco de acuerdo	6
5	Nada de acuerdo	0
Total		285

Tabla 7: Concordancia de implementar sistema web

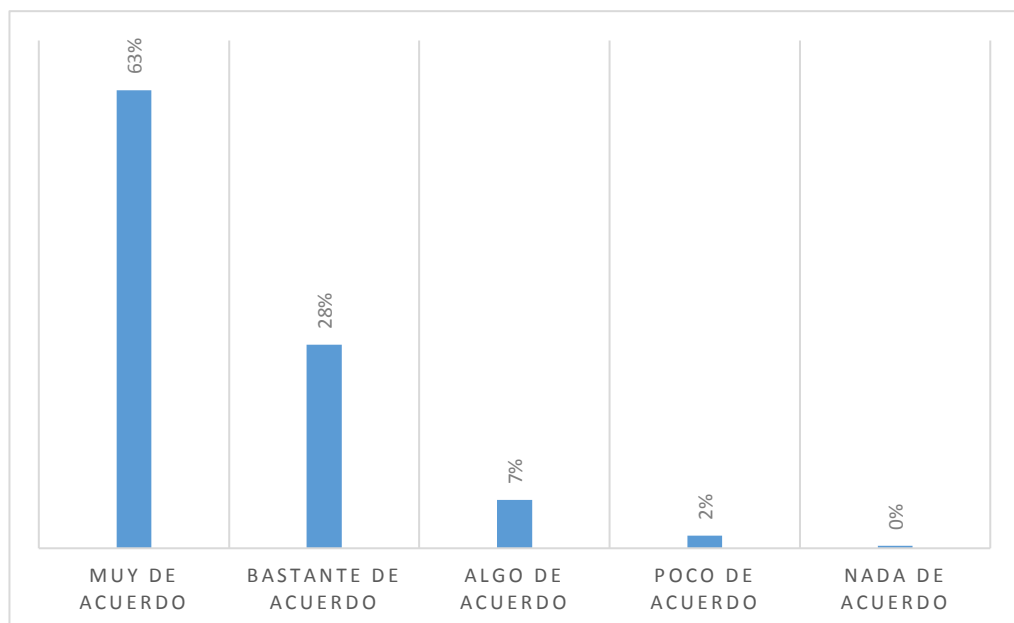


Figura 5: Concordancia de implementar sistema web

Mediante el resultado de la encuesta se observa que la mayoría de los encuestados, es decir el 63% indican que están muy de acuerdo en que al implementar un sistema web para el control de los mantenimientos mecánicos mejoraría el servicio recibido en cuanto al tiempo de espera para ser atendidos, sin embargo un 9% no está de acuerdo con aquello pues indican que el mejoramiento del servicio que se presta en este tecnicentro depende mucho del personal que labora en el mismo.

1.6.2 Metodología de desarrollo

Según menciona Borrero en la guía Tecnologías de la Información en Internet [3], la metodología XP generalmente es utilizada para desarrollar software de alta calidad en poco tiempo obteniendo grandes beneficios para el cliente, sus iteraciones tienen ciclos cortos, la retroalimentación es constante entre el cliente y el desarrollador, la reutilización de código es una de sus características.

La metodología empleada para la realización de este proyecto es XP (Programación Extrema), que consta de 4 etapas: Planificación del proyecto (Análisis), Diseño, Desarrollo y Pruebas.

Planificación del proyecto (Análisis), primera fase donde se recopilan todos los requerimientos del proyecto, debe existir una iteración con el usuario con la finalidad de esclarecer todo lo que se desea realizar para así obtener un producto final óptimo.

Diseño, segunda fase en la que se bosquejan los diagramas de procesos, interfaces de usuario, modelo entidad-relación de la base de datos. Se sugieren realizar diseños sencillos, fáciles de entender por el usuario.

Desarrollo o Codificación, fase donde se procede con la codificación del proyecto en las herramientas de desarrollo seleccionadas, el cliente y el desarrollador deben estar en permanente contacto para que se codifique lo necesario cumpliendo con los requisitos presentados por el cliente.

Prueba, esta fase permite poner en funcionamiento el software desarrollado para verificar que funcione correctamente entregando los resultados que realmente se requieren.

CAPÍTULO II

LA PROPUESTA

Este capítulo describe el proyecto en general, abarcando los conceptos de temas tratados en el desarrollo de la propuesta tecnológica incluyendo el uso de herramientas de software libre.

2.1 MARCO CONTEXTUAL

En este apartado se trata lo referente al lugar donde se realizó la investigación del caso de estudio, las circunstancias en que se desarrolla el proyecto y las técnicas de investigación aplicadas para la consecución del mismo.

2.1.1 Tecnicentro Llanta Express

Tecnicentro Llanta Express es una entidad cuya actividad principal es prestar servicios de mantenimiento mecánico tales como alineación y balanceo, cambio de aceite, limpieza de inyectores, cambio de filtros, lubricada, mecánica en general y a su vez la venta de repuestos y accesorios de vehículos en sus diferentes marcas y modelos, brindando a sus usuarios un servicio personalizado con técnicos altamente capacitados para realizar sus chequeos y mantenimientos vehiculares.

Tecnicentro con el deseo de mejorar los procesos de reservación de citas mecánicas, control de clientes, vehículos, órdenes de servicio, facturación e inventario, busca automatizarlos mediante un software informático que maneje la información generada en cada actividad ejecutada dentro del negocio, a su vez asegurar su competitividad en el campo, ya que actualmente el uso de la tecnología es de gran ayuda para la mayoría de los negocios.

Para la captación de clientes constantemente el administrador del tecnicentro realiza promociones en sus productos y servicios, dándoles a los consumidores de su negocio nuevas alternativas de compra, además de realizar descuentos en los consumos según políticas establecidas.

2.1.2 Organigrama de Tecnicentro Llanta Express

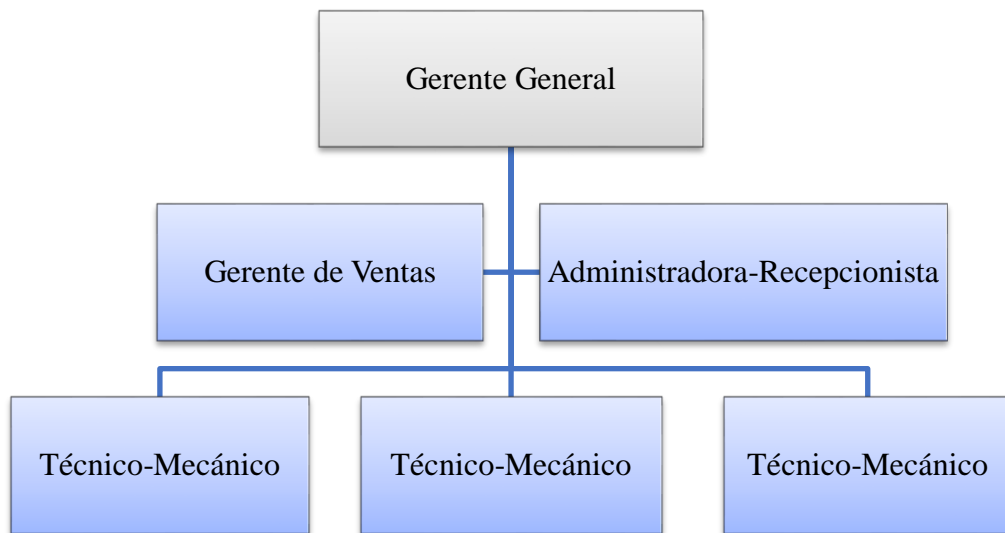


Figura 6: Organigrama del Tecnicentro Llanta Express

Gerente general responsable legal del tecnicentro quien se encarga de velar por el buen giro del negocio, cumplimiento de las políticas y normas establecidas.

Gerente de ventas prepara planes y estrategias de ventas con la finalidad de mejorar los servicios satisfaciendo al cliente.

Administradora-recepcionista es quien se encarga de la administración del negocio, está en contacto con los clientes dándole a conocer novedades si éstas surgieran en cuanto a los mantenimientos de vehículos.

Técnico – mecánico personas altamente capacitadas para la realización de mantenimientos mecánicos vehiculares en sus diferentes tipos.

2.1.3 Descripción de procesos

Registro de cliente y vehículo: el registro se realiza cuando se trata de un cliente que llega por primera vez al Tecnicentro donde se tiene que llenar el formulario con los datos básicos correspondientes al propietario y al propio vehículo, o puede darse el caso que sea un vehículo diferente al que ya tenga registrado un cliente específico, dado que un cliente puede poseer uno o varios vehículos.

Reservación de mantenimiento vehicular: la reservación permite al cliente escoger una fecha y hora para realizar un mantenimiento mecánico, en caso de que suceda alguna eventualidad la reservación podrá ser reasignada.

Reasignación de reservación: este proceso se realiza en caso de que se presente una situación fortuita, que afecte la atención de las reservaciones agendadas, para aquello se realiza la reasignación de la reservación que consiste en asignar otro técnico, cambio fecha y hora de atención esto según los requerimientos de cada caso, estas variantes serán notificadas al cliente.

Creación de ficha de inventario: el cliente llega al tecnicentro, es atendido por la recepcionista verifica la reservación en el sistema, llama al técnico asignado para realizar el mantenimiento, quien solicita al cliente la llave del vehículo para proceder con la inspección física del mismo, anota los objetos que están en el interior del automotor, se entrega las novedades a la recepcionista para el respectivo registro y emisión de la ficha de inventario en el sistema, finalmente se entrega al cliente una copia de la ficha para ser firmada como constancia de la recepción del vehículo en el Tecnicentro.

Facturación: el cliente debe dirigirse a la recepción a cancelar los valores correspondientes por los servicios consumidos en el mantenimiento, la recepcionista entrega al cliente la factura para que la firme, el cliente entrega el dinero conforme a lo detallado en la documento, finalmente la recepcionista entrega las llaves del vehículo al cliente.

Macro proceso mantenimiento vehicular: la recepcionista atiende al cliente verifica la reservación en el sistema, comunica al técnico asignado para que realice el respectivo inventario vehicular de ingreso, el cliente entrega las llaves del vehículo para proceder con el mismo y luego registrar los datos en el sistema, se emite la orden de trabajo con los servicios a realizar, el técnico se encarga de efectuar el respectivo mantenimiento y suministrar los repuestos si fuese necesario, a su vez reporta a la recepcionista cuando el mantenimiento haya concluido para ejecutar la respectiva facturación de los servicios, la recepcionista emite la factura, el cliente cancela y retira el vehículo.

Descripción del Macro proceso mantenimiento vehicular

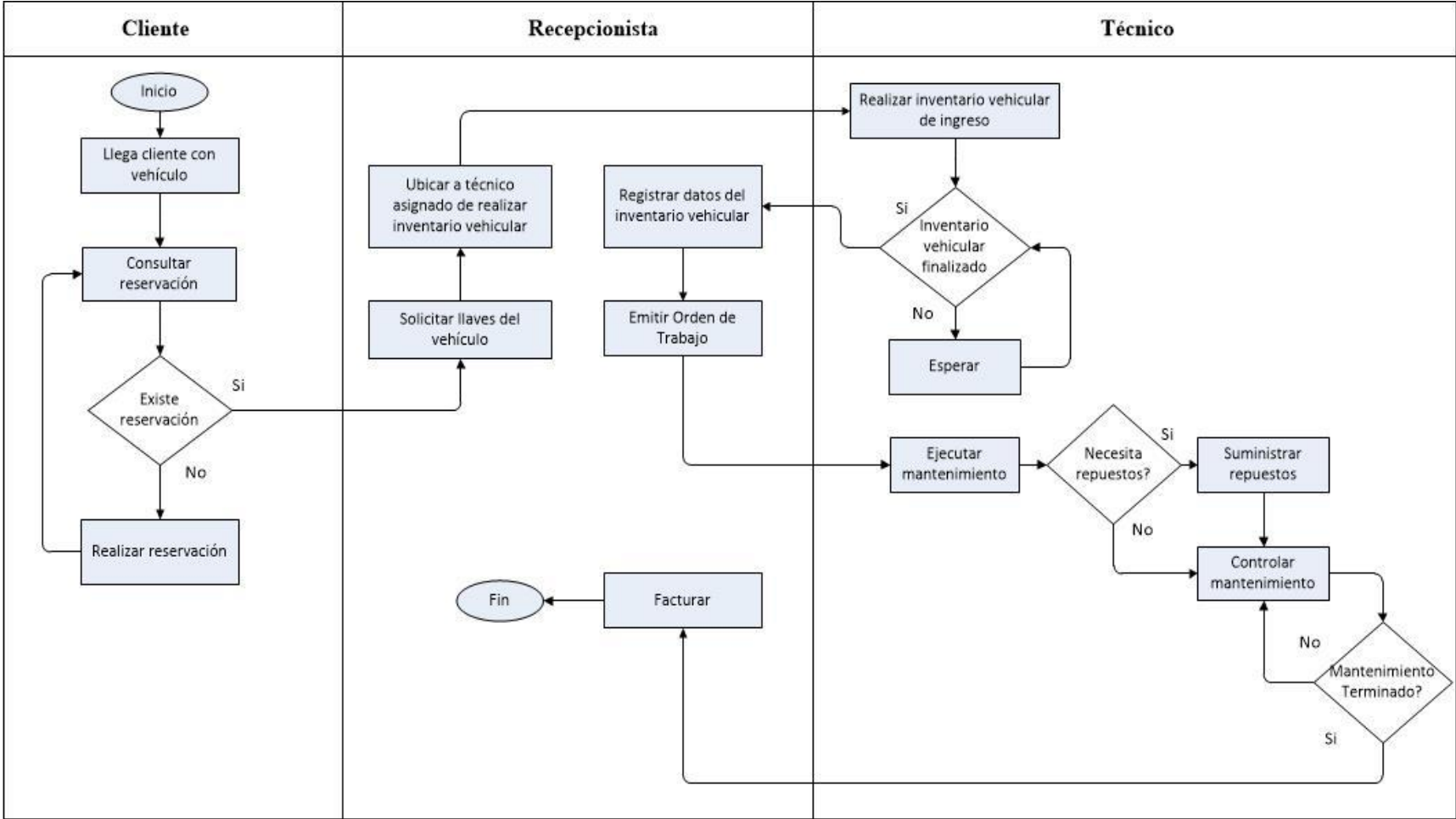


Figura 7: Macro proceso mantenimiento vehicular

2.2 MARCO CONCEPTUAL

2.2.1 Aplicaciones web

Como menciona Aumaille [4] una aplicación web es un conjunto de recursos web que participan en el funcionamiento de la propia aplicación web.

Las aplicaciones web son de gran ayuda para las empresas ya que con su utilización se puede minimizar costos en cuanto al mantenimiento de hardware, su fácil accesibilidad permite a los usuarios y administradores de la misma gestionar y acceder a la información de forma interactiva, realizar actualizaciones en las aplicaciones web y mantenerlas sin distribuir e instalar el software a cientos de usuarios facilitando el trabajo sin necesidad de estar in situ.

Los usuarios pueden acceder a una aplicación web desde cualquier parte de mundo por medio de la utilización de un navegador web haciendo uso del internet.

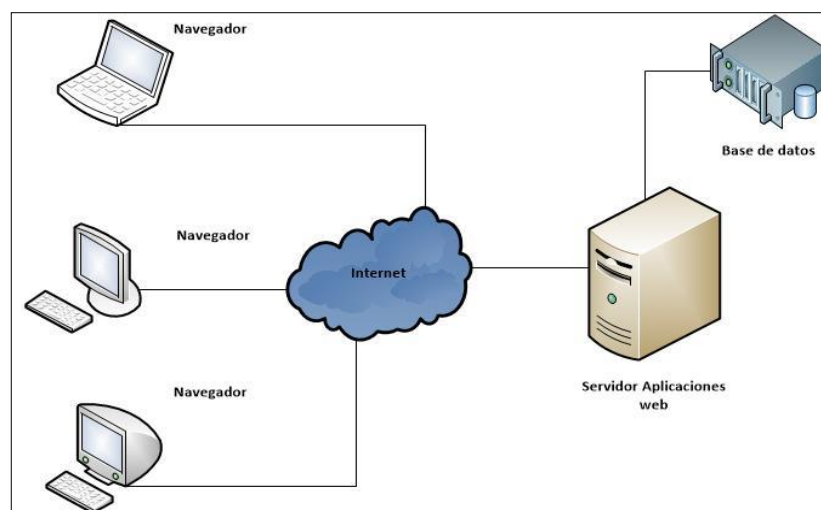


Figura 8: Esquema de aplicación web

2.2.2 Lenguaje de programación JavaScript

Javascript es un lenguaje de programación orientado a objetos utilizado generalmente para la construcción de sitios web, puede interactuar fácilmente con código HTML además de permitir a los programadores crear efectos atractivos y dinámicos en respuesta a acciones iniciadas por el usuario.

2.2.3 Base de datos MySQL

Date (2000), sostiene que una base de datos es un sistema computarizado cuya finalidad es almacenar información y permitir a los usuarios que accedan a la misma por medio de la utilización de sentencias SQL pudiendo interactuar con la base de datos independientemente del sistema operativo y del programa que se esté utilizando. [5]

MySQL es un sistema de gestión de base de datos de código abierto que es utilizado para el desarrollo de aplicaciones web por su alta fiabilidad, seguridad y facilidad de uso, puede ejecutarse en casi todas las plataformas.

2.2.4 Servidor Apache Tomcat

Apache Software Foundation [6] afirma que, Apache es un servidor web de código abierto desarrollado bajo la licencia GPL, es multiplataforma puede trabajar con diferentes sistemas operativos y mantener un alto rendimiento, opera con el protocolo HTTP para la transferencia de datos de hipertexto, es utilizado generalmente para realizar servicio a páginas web, es decir la conexión entre el usuario y la aplicación.

2.2.5 Software Libre

Como indica Turner [7]: “para que un programa sea libre debe otorgar libertad de acceso al código fuente, libertad de modificación y mejora de dicho código, y libertad de distribución.”

Un software libre permite a los usuarios modificar código fuente realizando mejoras según su necesidad, su uso no tiene costo alguno por tal razón actualmente la tendencia de su utilización es cada vez más popular, se puede observar la gran aceptación que tienen en el desarrollo de sistemas informáticos.

2.2.6 Modelo vista controlador

Sommerville [8] sostiene, el Modelo Vista Controlador es uno de los marcos de trabajo más conocido y usado para el desarrollo de GUIs, soporta la presentación

de datos de diferentes formas e iteraciones independientes, cuando los datos se modifican a través de una de las presentaciones, el resto de las presentaciones son actualizadas.

Flores y Acuña [9] mencionan que, el MVC es un patrón de arquitectura del software que separa los datos de una aplicación, la interfaz gráfica de usuario, y la lógica de control en tres componentes distintos que son modelo, vista y controlador.

Modelo: incluye la implementación de las funcionalidades y los datos del sistema, gestiona los datos manejados por la aplicación.

Controlador: responsable de gestionar las iteraciones con el usuario, reacciona a las peticiones del usuario, gestiona la aplicación de la lógica de negocio sobre el modelo de datos y determina la vista a mostrarse.

Vista: muestra la información al usuario final del sistema, presenta las distintas acciones disponibles en el sistema.

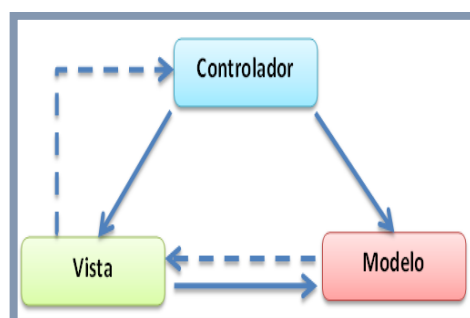


Figura 9: Modelo – Vista – Controlador

2.2.7 Metodologías ágiles

Sommerville [8] en su análisis de las metodologías ágiles indica que estas permiten a los equipos de desarrollo centrarse en el software en lugar de su diseño y documentación, los métodos ágiles dependen de un enfoque iterativo para la especificación, desarrollo y entrega del software, fueron diseñados para apoyar a la construcción de aplicaciones donde los cambios en los requerimientos son una característica esperada durante el proceso de desarrollo.

Este tipo de metodologías de desarrollo conlleva a la construcción de software acorde a las especificaciones dadas, estos métodos dan lugar a la realización de proyectos altamente colaborativos y adaptables a posibles cambios.

2.2.8 Cifrado de datos

Como sostienen Heredero *et al.* [10] “El cifrado de datos es uno de los métodos de seguridad más fiables, cuyo objetivo es el de hacer ininteligibles los datos a usuarios no autorizados que sean capaces de acceder a ellos”.

Cifrar datos corresponde al proceso de alterar información con la finalidad de protegerla ya que si los datos cifrados son interceptados no podrán ser leídos, al aplicar el cifrado la información se vuelve irreconocible e incomprensible, cabe aclarar que la misma no se pierde, mediante el proceso de descifrado se puede obtener la información original sin que haya en esta alteraciones.

Al realizar el cifrado se añade un nivel de complejidad al acceso simple pero reduce la velocidad del proceso, sin embargo esto es necesario para tener una comunicación segura.

2.3 MARCO TEÓRICO

En el siguiente apartado se enfocan las teorías aplicadas para la consecución del presente proyecto informático, se realiza una revisión sobre proyectos similares con la finalidad de basarse en aquellos que puede servir como guía, se centrará en la hipótesis planteada y en los resultados obtenidos siendo estos referencia para la construcción y desarrollo de la aplicación propuesta a el tecnicentro.

2.3.1 Aplicaciones informáticas para la administración de Tecnicentros mecánicos.

Todas las áreas y negocios comerciales independientemente de su índole necesitan de soporte informático en sus operaciones, los tecnicentros mecánicos no son la excepción ya que con la implementación de estas herramientas se puede dar un giro en sus transacciones ya sea en la organización de tareas como en la administración de la información, lo cual es muy beneficioso.

Las aplicaciones informáticas para la administración de Tecnicentros mecánicos generalmente dan soporte a los mantenimientos mecánicos en cuanto al control de órdenes de trabajo o servicio, inventarios, reservaciones de citas previas, historiales de clientes y vehículos, facturas entre otros ayudando de esta manera al almacenamiento de información digitalmente a la que se puede acceder de manera sencilla y oportuna, reduciendo los tiempo de búsqueda.

2.3.2 Resultados de proyectos similares

En cuanto a proyectos informáticos similares cabe indicar que en el mercado existe una gran variedad de estos, cuyo objetivo principal es ayudar a la buena administración de las actividades cotidianas de los operarios, a continuación se mencionan sistemas web dedicados a esta labor.

TallerGP

Como se afirma en el sitio web oficial de Taller Gestión Profesional [11], este es un programa para la gestión de talleres mecánicos online, con el que se puede manejar todas las tareas administrativas asociadas a un taller mecánico, permite gestionar las citas previas, visualizar su agenda y la de sus empleados, emitir presupuestos, facturas, órdenes de reparación, enviar campañas de marketing por SMS o correos electrónicos, enviar facturas o presupuestos a sus clientes, llevar un control del stock, tener un control documental de todos los documentos importantes, como fichas de vehículos.

Sistema web para gestionar mantenimientos preventivos y correctivos de vehículos utilizando tecnología magnética

Este es un proyecto de titulación enfocado a la administración de un tecnicentro que gestiona los mantenimientos de vehículos registrando todos los procesos con la ayuda de tecnología magnética desarrollado por García [12], su finalidad es proporcionar a los clientes la facilidad de obtener los datos históricos de cada revisión vehicular efectuada a través de esta aplicación web, ofreciendo una herramienta fácil de utilizar que apoye a llevar un mejor control en el Tecnicentro.

2.4 COMPONENTES DE LA PROPUESTA

A continuación se detalla el hardware y software utilizado en el desarrollo de la propuesta tecnológica.

Hardware

Los requerimientos técnicos de hardware empleados en el desarrollo de la aplicación web se presentan en la siguiente tabla.

Cantidad	Herramientas	Requisitos
1	Laptop Dell	1 Tb Procesador i7 8GB Ram
1	Pendrive Hp	16 GB
1	Impresora Epson L375	S.O. Windows 10 Windows 8

Tabla 8: Requerimientos de Hardware

Software

Se empleó software libre para el desarrollo de la aplicación, los mismos que fueron descargados de sitios web oficiales.

Cantidad	Herramientas	Requisitos
1	Eclipse – Juno	<ul style="list-style-type: none">• Instalación previa de JAVA SE DEVELOPMENT KIT(JDK).• Configuración de la variable de entorno del sistema JAVA_HOME
1	Framework ZK	Ninguno
1	Apache Tomcat v7	<ul style="list-style-type: none">• Instalación previa de JAVA SE DEVELOPMENT KIT(JDK).• Configuración de la variable de entorno del sistema JAVA_HOME
1	MySQL	Ninguno
1	Ireport	Agregar las librerías <ul style="list-style-type: none">• JasperReports-5.6.0.jar• Commons-Digester-2.1.jar• Commons-Collections-3.2.1.jar• Commons-Beanutils-1.8.2.jar• Groovy-all-2.0.1.jar

Tabla 9: Requerimientos de Software

2.4.1 Módulos del sistema

Registrarse: el cliente accede a la aplicación donde primeramente deberá llenar el formulario correspondiente a datos personales y del vehículo para registrarse, luego podrá ingresar al sistema haciendo uso de las credenciales de acceso.

Reservación: una vez registrado los datos del vehículo se podrá realizar la reservación de cita mecánica, primeramente se debe seleccionar el vehículo para el cual se desea realizar la reservación, luego seleccionar el tipo de mantenimiento, escoger la hora y fecha en que se ejecutará el mantenimiento vehicular.

Orden de Trabajo: se genera previo inventario vehicular, se verifican los datos ingresados así como también la disponibilidad de los técnicos. Se emite la orden de trabajo para empezar con el mantenimiento respectivo, si se requiere suministrar repuestos se lo hace y se registran en la plantilla entregada al técnico, para luego guardar los datos en el sistema.

Facturación: luego de realizar el mantenimiento respectivo el cliente debe acercarse a la recepción a cancelar los valores facturados por los servicios y repuestos consumidos en el mantenimiento para luego proceder con el retiro del vehículo.

Reportes: se podrán generar reportes de tipo estadístico.

2.5 DISEÑO DE LA PROPUESTA

En este apartado se presentan los diagramas necesarios que facilitan la comprensión de las funcionalidades de la aplicación web propuesta.

2.5.1 Arquitectura

Server – Centric:

La aplicación es procesada en el servidor junto con la base de datos, el cliente utiliza el navegador para realizar las peticiones a través del internet.

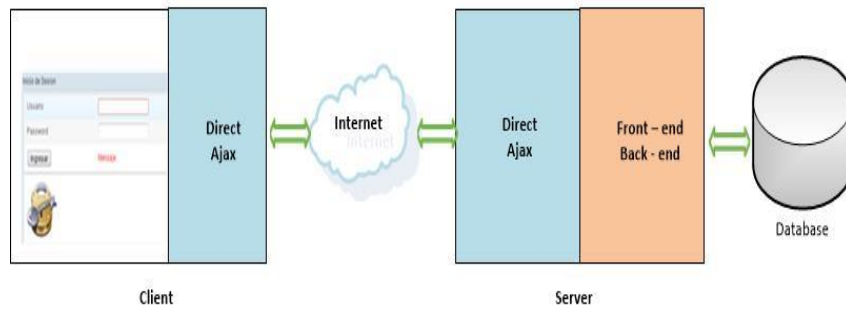


Figura 10: Arquitectura Server – Centric

Arquitectura ZK

Tal como sostiene Wenzwel [13], Zk soporta lenguaje de marcación para la definición de interfaz de usuario denominada ZUML, este último permite a los desarrolladores embeber scripts en lenguaje Java, es ideal para que los desarrolladores poco experimentados diseñen interfaces de forma eficiente.

Los procesos se encuentran divididos entre el cliente y el servidor, todas las peticiones que el usuario realice sobre una página, como hacer clic o escribir será manejada en un controlador o en su defecto se puede usar los componentes para que respondan a la interacción del usuario en un controlador, actualizando los cambios automáticamente en el navegador.

En la figura 11. se puede evidenciar el proceso interno que realiza la arquitectura Zk en cuanto a peticiones y respuestas.

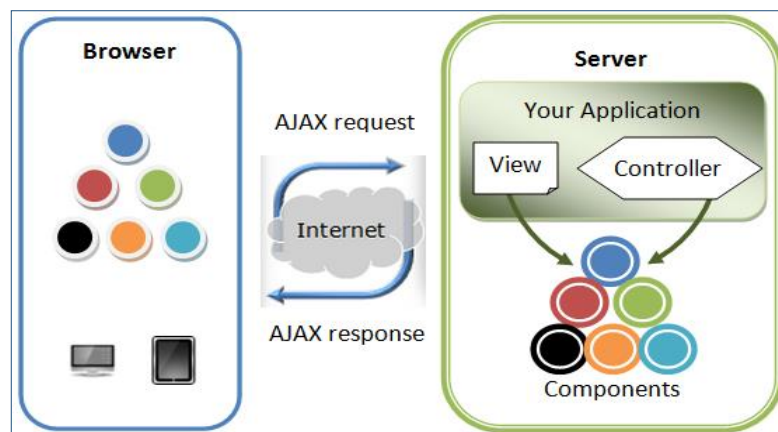


Figura 11: Arquitectura Zk: [14]

2.5.2 Diseño de datos

A continuación en la figura 12. se muestra el diseño lógico de base de datos utilizado para la construcción del sistema web.

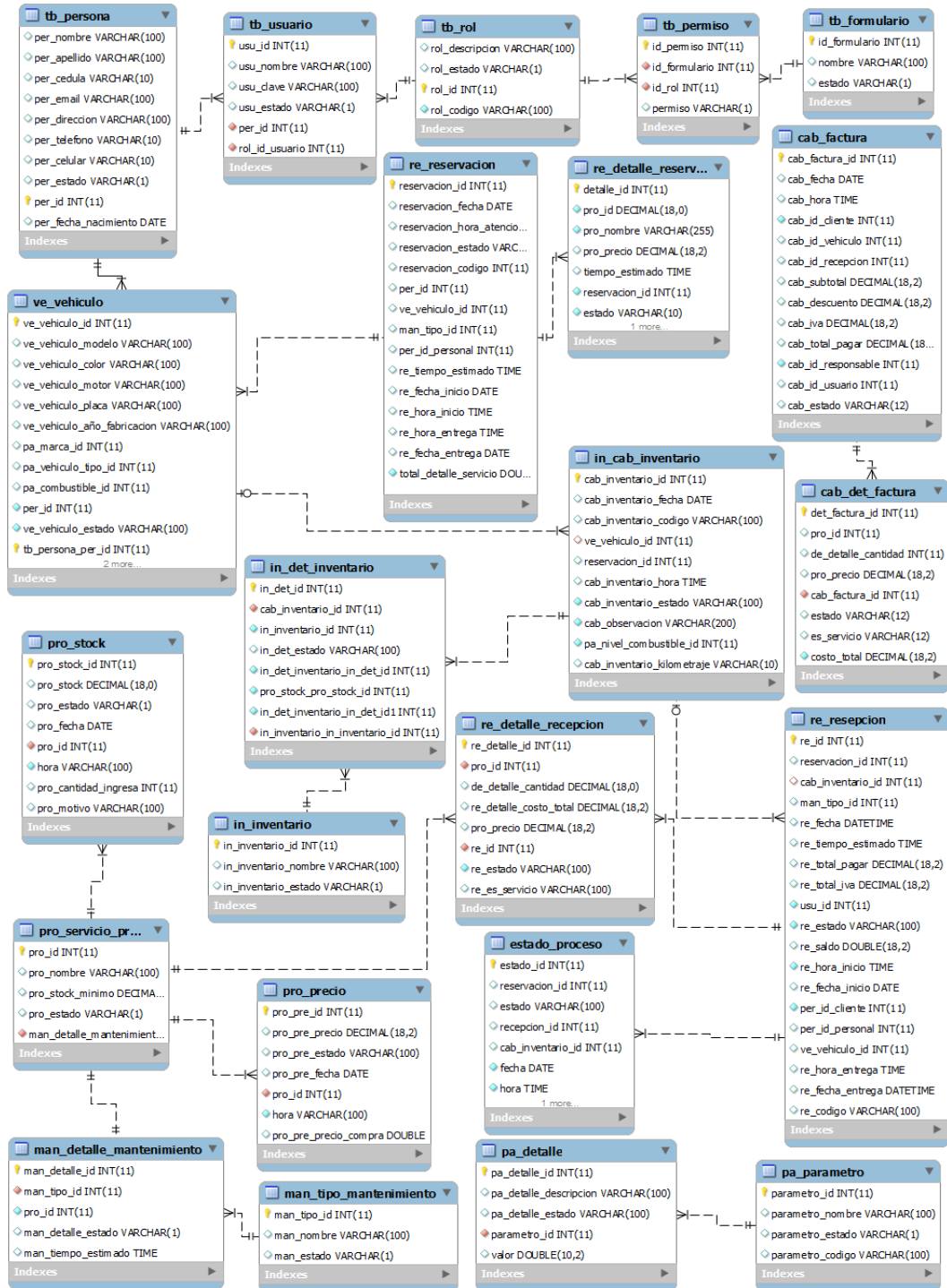


Figura 12: Diseño de Base de datos

2.5.3 Diagramas de casos de uso

Actor administrador: el administrador del sistema web Tecnicentro Llanta Express tiene acceso a todos los módulos del mismo, se encargará del mantenimiento y actualización para su correcto funcionamiento.

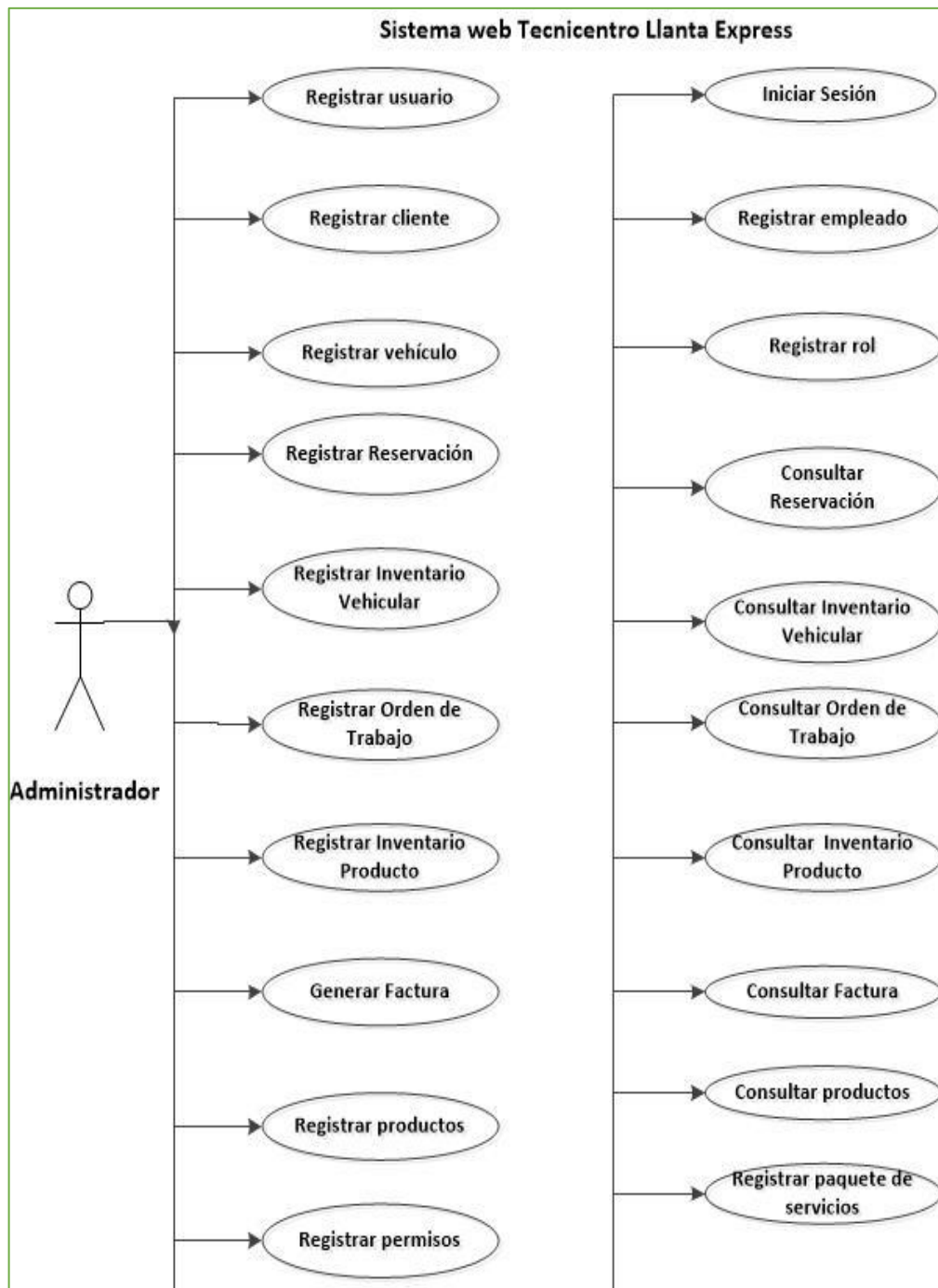


Figura 13: Casos de uso – actor administrador

Actor Recepcionista: tiene acceso al registro de clientes y vehículos, registro de inventario vehicular, generación de órdenes de trabajos, registrar productos, facturación, así como también realizar consultas de reservaciones.

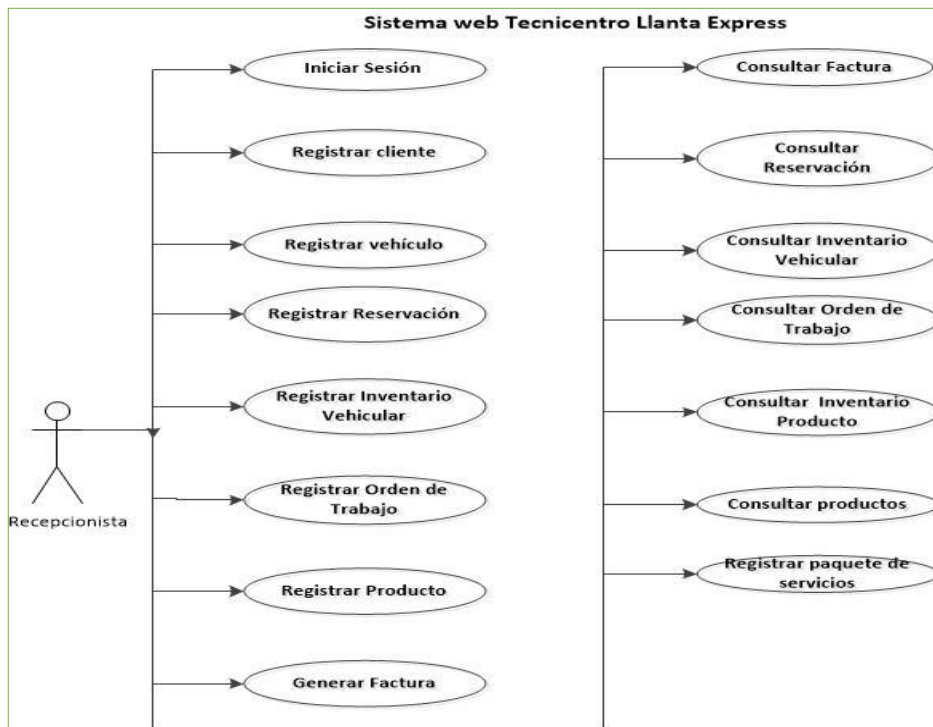


Figura 14: Casos de uso – actor recepcionista

Actor Cliente: tiene acceso a registrarse, realizar reservación, consultar reservación, consultar orden de trabajo, consultar factura.

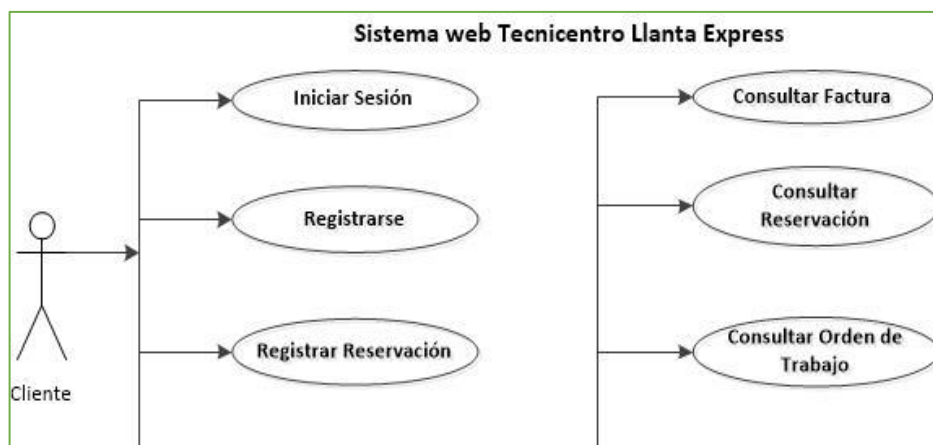


Figura 15: Casos de uso – actor cliente

2.5.3.1 Especificación de casos de uso

Caso de uso:	Registrar cliente	
Actor:	Administrador	
Descripción:	Permite el registro de datos de un cliente	
Precondición:	Haber iniciado sesión en la aplicación	
Flujo Normal:	<ul style="list-style-type: none"> • El administrador ingresa al sistema. • Llena el formulario con los datos del cliente 	Flujo Alternativo:
		<ul style="list-style-type: none"> • El administrador ingresa al sistema. • Llena el formulario con los datos del cliente • El sistema válida que los datos ingresados son incorrectos, se emite una alerta indicando que los datos son erróneos
Poscondición:	Los datos ingresados son almacenados.	

Tabla 10: Caso de uso registrar cliente

Caso de uso:	Registrar vehículo	
Actor:	Administrador	
Descripción:	Permite el registro de datos de un vehículo	
Precondición:	Haber iniciado sesión en la aplicación y tener registrados los datos del propietario del vehículo	
Flujo Normal:	<ul style="list-style-type: none"> • El administrador ingresa al sistema. • Se ubica en la pantalla registro de vehículo • Selecciona el propietario • Llena el formulario con los datos del vehículo 	Flujo Alternativo:
		<ul style="list-style-type: none"> • El administrador ingresa al sistema. • Se ubica en la pantalla registro de vehículo • Selecciona el propietario • Llena el formulario • El sistema válida que los datos ingresados son incorrectos, se emite una alerta indicando que los datos son erróneos
Poscondición:	Los datos ingresados son almacenados.	

Tabla 11: Caso de uso registrar vehículo

Caso de uso:	Registrar reservación	
Actor:	Administrador	
Descripción:	Permite el registro de datos para la reservación de un mantenimiento mecánica.	
Precondición:	Haber iniciado sesión en la aplicación, tener registro de vehículo para el cual se desea reservar	
Flujo Normal:	<ul style="list-style-type: none"> • El administrador ingresa al sistema. • Se ubica en la pantalla registro de reservación • Selecciona el vehículo para el que desea hacer la reservación • Llena el formulario con los datos del reservación 	Flujo Alternativo:
		<ul style="list-style-type: none"> • El administrador ingresa al sistema. • Se ubica en la pantalla registro de reservación • Selecciona el vehículo para el que desea hacer la reservación • Llena el formulario • El sistema válida que los datos ingresados son incorrectos, se emite una alerta indicando que los datos son erróneos
Poscondición:	Los datos ingresados son almacenados.	

Tabla 12: Caso de uso registrar reservación

Caso de uso:	Registrar inventario vehicular	
Actor:	Administrador	
Descripción:	Permite el registro de los objetos que contiene un vehículo al momento de su recepción	
Precondición:	Haber iniciado sesión en la aplicación, tener registrado una reservación	
Flujo Normal:	<ul style="list-style-type: none"> • El administrador ingresa al sistema. • Se ubica en la pantalla registro de inventario vehicular • Selecciona la reservación • Llena el formulario con los datos del inventario de ingreso del vehículo 	Flujo Alternativo:
		<ul style="list-style-type: none"> • El administrador ingresa al sistema. • Se ubica en la pantalla registro de inventario vehicular • Selecciona la reservación • Llena el formulario con los datos del inventario de ingreso del vehículo • El sistema válida que los datos ingresados son incorrectos, se emite una alerta indicando que los datos son erróneos
Poscondición:	Los datos ingresados son almacenados.	

Tabla 13: Caso de uso registrar inventario vehicular

Caso de uso:	Registrar productos	
Actor:	Administrador	
Descripción:	Permite el registro de los productos que adquiere el tecnicentro	
Precondición:	Haber iniciado sesión en la aplicación	
Flujo Normal:	<ul style="list-style-type: none"> • El administrador ingresa al sistema. • Se ubica en la pantalla registro de productos • Llena el formulario con los datos solicitados 	Flujo Alternativo:
		<ul style="list-style-type: none"> • El administrador ingresa al sistema. • Se ubica en la pantalla registro de productos • Llena el formulario con los datos solicitados • El sistema válida que los datos ingresados son incorrectos, se emite una alerta indicando que los datos son erróneos
Poscondición:	Los datos ingresados son almacenados.	

Tabla 14: Caso de uso registrar productos

Caso de uso:	Registrar orden de trabajo	
Actor:	Administrador	
Descripción:	Permite el registro de los servicios a realizar en el mantenimiento vehicular	
Precondición:	Haber iniciado sesión en la aplicación, tener registrado un inventario vehicular	
Flujo Normal:	<ul style="list-style-type: none"> • El administrador ingresa al sistema. • Se ubica en la pantalla registro de orden de trabajo • Selecciona el inventario previo • Llena el formulario con los datos de la orden de trabajo 	Flujo Alternativo:
		<ul style="list-style-type: none"> • El administrador ingresa al sistema. • En la pantalla registro de orden de trabajo • Selecciona el inventario • Llena el formulario • El sistema válida que los datos ingresados son incorrectos, se emite una alerta indicando que los datos son erróneos
Poscondición:	Los datos ingresados son almacenados.	

Tabla 15: Caso de uso registrar orden de trabajo

Caso de uso:	Registrar paquete de servicio	
Actor:	Administrador	
Descripción:	Permite el registro de los servicios en cada mantenimiento mecánico	
Precondición:	Haber iniciado sesión en la aplicación	
Flujo Normal:	<ul style="list-style-type: none"> • El administrador ingresa al sistema. • Se ubica en la pantalla registro de paquete de servicios • Selecciona el tipo de mantenimiento • Llena el formulario con los datos solicitados 	Flujo Alternativo: <ul style="list-style-type: none"> • El administrador ingresa al sistema. • En la pantalla registro de paquete de servicios • Selecciona el tipo de mantenimiento • Llena el formulario • El sistema válida que los datos ingresados son incorrectos, se emite una alerta indicando que los datos son erróneos
Poscondición:	Los datos ingresados son almacenados.	

Tabla 16: Caso de uso registrar paquete de servicio

Caso de uso:	Crear factura	
Actor:	Administrador	
Descripción:	Permite el cobro de los servicios y repuestos consumidos en un mantenimiento	
Precondición:	Haber iniciado sesión en la aplicación, tener registrado servicios para facturar	
Flujo Normal:	<ul style="list-style-type: none"> • El administrador ingresa al sistema. • Se ubica en la pantalla registro de factura • Selecciona una orden de trabajo a facturar • Llena el formulario con los datos de la orden de trabajo 	Flujo Alternativo: <ul style="list-style-type: none"> • El administrador ingresa al sistema. • En el registro de factura • Selecciona una orden de trabajo a facturar • Llena el formulario • El sistema válida que los datos ingresados son incorrectos, se emite una alerta indicando que los datos son erróneos
Poscondición:	Los datos ingresados son almacenados.	

Tabla 17: Caso de uso crear factura

2.5.4 Diccionario de datos

Nombre de la Tabla: tb_persona
Descripción: corresponde a los datos necesarios para el registro de un cliente o empleado, dependiendo del caso

NOMBRE CAMPO	TIPO	LARGO	DETALLE
per_id	INTEGER	10	PRIMARY KEY (AUTO INCREMENTO)
per_nombre	VARCHAR	100	-
per_apellido	VARCHAR	100	-
per_cedula	VARCHAR	10	-
per_email	VARCHAR	25	-
per_direccion	VARCHAR	100	-
per_telefono	VARCHAR	10	-
per_celular	VARCHAR	10	-
per_estado	VARCHAR	1	-
per_codigo	VARCHAR	10	-

Tabla 18: Diccionario de datos: tb_persona

Nombre de la Tabla: tb_usuario
Descripción: corresponde a los datos necesarios para el registro de usuario

NOMBRE CAMPO	TIPO	LARGO	DETALLE
usu_id	INTEGER	11	PRIMARY KEY (AUTO INCREMENTO)
usu_nombre	VARCHAR	50	-
usu_clave	VARCHAR	16	-
usu_estado	VARCHAR	1	-
per_id	INTEGER	11	FOREIGN KEY
rol_id_usuario	INTEGER	11	FOREIGN KEY

Relaciones:
‘per_id’ con ‘per_id’ de la tabla ‘tb_persona’, ‘rol_id_usuario’ con ‘rol_id’ de la tabla ‘tb_rol’

Tabla 19: Diccionario de datos: tb_usuario

Nombre de la Tabla: tb_rol
Descripción: define un tipo de usuario

NOMBRE CAMPO	TIPO	LARGO	DETALLE
<u>rol_id</u>	INTEGER	11	PRIMARY KEY (AUTO INCREMENTO)
rol_descripcion	VARCHAR	50	-
rol_estado	VARCHAR	1	-
rol_codigo	VARCHAR	10	-

Tabla 20: Diccionario de datos: tb_rol

Nombre de la Tabla: pa_marca
Descripción: permite el registro de marca de vehículo

NOMBRE CAMPO	TIPO	LARGO	DETALLE
<u>marca_id</u>	INTEGER	11	PRIMARY KEY (AUTO INCREMENTO)
<u>marca_descripcion</u>	VARCHAR	50	-
<u>marca_estado</u>	VARCHAR	1	-

Tabla 21: Diccionario de datos: pa_marca

Nombre de la Tabla: tb_permiso
Descripción: permite registrar los permisos para acceder a los diferentes formularios

NOMBRE CAMPO	TIPO	LARGO	DETALLE
<u>id_permiso</u>	INTEGER	11	PRIMARY KEY (AUTO INCREMENTO)
id_formulario	INTEGER	11	FOREIGN KEY
id_rol	INTEGER	11	FOREIGN KEY
permiso	VARCHAR	1	-

Relaciones:
‘id_formulario’ con ‘id_formulario’ de la tabla ‘tb_formulario’, ‘id_rol’ con ‘rol_id’ de la tabla ‘tb_rol’

Tabla 22: Diccionario de datos: tb_permiso

Nombre de la Tabla: pa_vehiculotipo
Descripción: permite el registro de tipo de vehículo

NOMBRE CAMPO	TIPO	LARGO	DETALLE
<u>vehiculo_tipo_id</u>	INTEGER	11	PRIMARY KEY (AUTO INCREMENTO)
<u>vehiculo_descripcion</u>	VARCHAR	50	-
<u>vehiculo_tipo_estado</u>	VARCHAR	1	-

Tabla 23: Diccionario de datos: pa_vehicultipo

Nombre de la Tabla: pa_combustible
Descripción: permite el registro de tipo de combustible de un vehículo

NOMBRE CAMPO	TIPO	LARGO	DETALLE
combustible_id	INTEGER	11	PRIMARY KEY (AUTO INCREMENTO)
combustible_descripcion	VARCHAR	50	-
combustible_estado	VARCHAR	1	-

Tabla 24: Diccionario de datos: pa_combustible

Nombre de la Tabla: pro_servicio_producto
Descripción: permite el registro de los servicios y productos ofrecidos por la empresa

NOMBRE CAMPO	TIPO	LARGO	DETALLE
pro_id	INTEGER	11	PRIMARY KEY (AUTO INCREMENTO)
pro_nombre	VARCHAR	50	-
pro_precio	FLOAT	-	-
pro_estado	VARCHAR	1	-

Tabla 25: Diccionario de datos: pro_servicio_producto

Nombre de la Tabla: ve_vehiculo

Descripción: corresponde a los datos necesarios para el registro de un vehículo

NOMBRE CAMPO	TIPO	LARGO	DETALLE
ve_vehiculo_id	INTEGER	11	PRIMARY KEY (AUTO INCREMENTO)
ve_vehiculo_nombre	VARCHAR	50	FOREIGN KEY
per_id	INTEGER	11	FOREIGN KEY
pa_marca_id	INTEGER	11	FOREIGN KEY
pa_vehiculotipo_id	INTEGER	11	FOREIGN KEY
pa_combustible_id	INTEGER	11	FOREIGN KEY
ve_vehiculo_modelo	VARCHAR	50	-
ve_vehiculo_color	VARCHAR	50	-
ve_vehiculo_motor	VARCHAR	50	-
ve_vehiculo_placa	VARCHAR	8	-
ve_vehiculo_aniofabricacion	VARCHAR	4	-
ve_vehiculo_estado	VARCHAR	1	-

Relaciones:

'per_id' con 'per_id' de la tabla 'tb_persona', 'pa_marca_id' con 'marca_id' de la tabla 'pa_marca', 'pa_vehiculotipo_id' con 'vehiculo_tipo_id' de la tabla 'pa_vehiculotipo', 'pa_combustible_id' con 'combustible_id' de la tabla 'pa_combustible'

Tabla 26: Diccionario de datos: ve_vehiculo

Nombre de la Tabla: pro_precio

Descripción: registro del precio del producto manteniendo el historial de precios

NOMBRE CAMPO	TIPO	LARGO	DETALLE
pro_pre_id	INTEGER	11	PRIMARY KEY (AUTO INCREMENTO)
pro_pre_estado	VARCHAR	1	-
pro_pre_precio	FLOAT	-	-
pro_pre_fecha	DATE	-	-
pro_id	INTEGER	11	FOREIGN KEY
Hora	VARCHAR		-

Relaciones:

pro_id con 'pro_id' de la tabla 'pro_servicio_producto'

Tabla 27: Diccionario de datos: pro_precio

Nombre de la Tabla: pro_stock
Descripción: permite el registro del stock de un producto

NOMBRE CAMPO	TIPO	LARGO	DETALLE
pro_stock_id	INTEGER	11	PRIMARY KEY (AUTO INCREMENTO)
pro_stock	FLOAT	-	-
pro_estado	VARCHAR	1	-
pro_fecha	DATE	-	-
pro_id	INTEGER	11	FOREIGN KEY
pro_cantidad_ingresada	INTEGER	11	-

Relaciones:
‘pro_id con ‘pro_id’ de la tabla ‘pro_servicio_producto’

Tabla 28: Diccionario de datos: pro_stock

Nombre de la Tabla: man_tipo_mantenimiento
Descripción: registra el tipo de mantenimiento para un vehículo

NOMBRE CAMPO	TIPO	LARGO	DETALLE
man_tipo_id	INTEGER	11	PRIMARY KEY (AUTO INCREMENTO)
man_nombre	VARCHAR	50	-
man_estado	VARCHAR	1	-

Tabla 29: Diccionario de datos: man_tipo_mantenimiento

Nombre de la Tabla: pa_parametro
Descripción: registra el nombre de los parámetros del sistema

NOMBRE CAMPO	TIPO	LARGO	DETALLE
parametro_id	INTEGER	11	PRIMARY KEY (AUTO INCREMENTO)
parametro_nombre	VARCHAR	50	-
parametro_estado	VARCHAR	1	-
parametro_codigo	VARCHAR	50	-

Tabla 30: Diccionario de datos: pa_parametro

Nombre de la Tabla: man_detalle_mantenimiento

Descripción: detalle de lo que conlleva un determinado tipo de mantenimiento

NOMBRE CAMPO	TIPO	LARGO	DETALLE
man_detalle_id	INTEGER	11	PRIMARY KEY (AUTO INCREMENTO)
man_tipo_id	INTEGER	11	FOREIGN KEY
pro_id	INTEGER	11	FOREIGN KEY
man_detalle_estado	VARCHAR	1	-
man_detalle_estimado	TIME	-	-

Relaciones:

‘man_tipo_id’ con ‘man_tipo_id’ de la tabla ‘man_tipo_mantenimiento’, pro_id con ‘pro_id’ de la tabla ‘pro_servicio_producto’

Tabla 31: Diccionario de datos: man_detalle_mantenimiento

Nombre de la Tabla: pa_detalle

Descripción: registra el detalle de tablas marca, tipo de vehículo

NOMBRE CAMPO	TIPO	LARGO	DETALLE
pa_detalle_id	INTEGER	11	PRIMARY KEY (AUTO INCREMENTO)
parametro_id	INTEGER	11	FOREIGN KEY
pa_detalle_descripcion	VARCHAR	100	-
pa_detalle_estado	VARCHAR	1	-

Relaciones:

‘parametro_id’ con ‘parametro_id’ de la tabla ‘pa_parametro’

Tabla 32: Diccionario de datos: pa_detalle

Nombre de la Tabla: tb_formulario

Descripción: registro de formularios de la aplicación

NOMBRE CAMPO	TIPO	LARGO	DETALLE
<u>id_formulario</u>	INTEGER	11	PRIMARY KEY (AUTO INCREMENTO)
nombre	VARCHAR	50	-
estado	VARCHAR	1	-

Tabla 33: Diccionario de datos: tb_formulario

Nombre de la Tabla: re_reservacion

Descripción: permite el registro de información para una reservación de turno de mantenimiento de vehículo

NOMBRE CAMPO	TIPO	LARGO	DETALLE
reservacion_id	INTEGER	11	PRIMARY KEY (AUTO INCREMENTO)
per_id	INTEGER	11	FOREIGN KEY
ve_vehiculo_id	INTEGER	11	FOREIGN KEY
reservacion_fecha	DATE	-	-
reservacion_hora_atencion	TIME	-	-
reservacion_estado	VARCHAR	1	-
reservacion_codigo	VARCHAR	50	-

Relaciones:
 ‘per_id con ‘per_id de la tabla ‘tb_persona’, ‘ve_vehiculo_id’ con ‘ve_vehiculo_id’ de la tabla ‘ve_vehiculo’

Tabla 34: Diccionario de datos: re_reservacion

Nombre de la Tabla: re_recepcion

Descripción: registra información referente a la recepción de un vehículo, incluido el inventario de llegada del mismo

NOMBRE CAMPO	TIPO	LARGO	DETALLE
re_id	INTEGER	11	PRIMARY KEY (AUTO INCREMENTO)
reservacion_id	INTEGER	11	FOREIGN KEY
cab_inventario_id	INTEGER	11	FOREIGN KEY
man_tipo_id	INTEGER	11	FOREIGN KEY
re_fecha	DATE	-	-
re_tiempo_estimado	TIME	-	-
re_total_pagar	FLOAT	-	-
re_total_iva	FLOAT	-	-
usu_id	INTEGER	11	FOREIGN KEY

Relaciones:
 ‘reservacion_id ‘ con ‘reservacion_id’ de la tabla ‘re_reservacion’, ‘cab_inventario_id’ con ‘cab_inventario_id’ de la tabla ‘in_cab_inventario’, ‘man_tipo_id’ con ‘man_tipo_id’ de la tabla ‘man_tipo_mantenimiento’

Tabla 35: Diccionario de datos: re_recepcion

Nombre de la Tabla: estado_proceso

Descripción: describe el curso de los procesos

NOMBRE CAMPO	TIPO	LARGO	DETALLE
estado_id	INTEGER	11	PRIMARY KEY (AUTO INCREMENTO)
reservacion_id	INTEGER	11	FOREIGN KEY
Estado	VARCHAR	1	-
reservacion_codigo	VARCHAR	50	-
cab_inventario_id	INTEGER	11	FOREIGN KEY

Relaciones:
 ‘reservacion_id’ con ‘reservacion_id’ de la tabla ‘re_reservacion’,
 ‘cab_inventario_id’ con ‘cab_inventario_id’ de la tabla ‘in_cab_inventario’

Tabla 36: Diccionario de datos: estado_proceso

Nombre de la Tabla: re_detalle_recepcion

Descripción: registra el detalle de la recepción realizada

NOMBRE CAMPO	TIPO	LARGO	DETALLE
re_detalle_id	INTEGER	11	PRIMARY KEY (AUTO INCREMENTO)
re_id	INTEGER	11	FOREIGN KEY
pro_id	INTEGER	11	FOREIGN KEY
re_detalle_cantidad	FLOAT	-	-
re_detalle_costo_total	FLOAT	-	-
pro_precio	FLOAT	-	-

Relaciones:
 ‘re_id’ con ‘re_id’ de la tabla ‘re_recepcion’, ‘pro_id’ con ‘pro_id’ de la tabla ‘pro_servicio_producto’

Tabla 37: Diccionario de datos: re_detalle_recepcion

Nombre de la Tabla: in_cab_inventario

Descripción: permite el registro de los datos del inventario de productos

NOMBRE CAMPO	TIPO	LARGO	DETALLE
cab_inventario_id	INTEGER	11	PRIMARY KEY (AUTO INCREMENTO)
cab_inventario_fecha	DATE	-	-
cab_inventario_codigo	VARCHAR	50	-
ve_vehiculo_id	INTEGER	11	FOREIGN KEY
reservación_id	INTEGER	11	FOREIGN KEY

Relaciones:
 ‘ve_vehiculo_id’ con ‘ve_vehiculo_id’ de la tabla ‘ve_vehiculo’,
 ‘reservación_id’ con ‘reservación_id’ de la tabla ‘re_reservacion’

Tabla 38: Diccionario de datos: in_cab_inventario

Nombre de la Tabla: in_inventario
Descripción: permite el registro de inventario de un determinado producto

NOMBRE CAMPO	TIPO	LARGO	DETALLE
in_inventario_id	INTEGER	11	PRIMARY KEY (AUTO INCREMENTO)
in_inventario_nombre	VARCHAR	100	-
in_inventario_estado	VARCHAR	1	-

Tabla 39: Diccionario de datos: in_inventario

Nombre de la Tabla: in_det_inventario
Descripción: permite el registro del detalle del inventario de un determinado producto

NOMBRE CAMPO	TIPO	LARGO	DETALLE
in_det_id	INTEGER	11	PRIMARY KEY (AUTO INCREMENTO)
cab_inventario_id	INTEGER	11	FOREIGN KEY
in_inventario_id	INTEGER	11	FOREIGN KEY

Relaciones:
‘cab_inventario_id’ con ‘cab_inventario_id’ de la tabla ‘in_cab_inventario’,
‘in_inventario_id’ con ‘in_inventario_id’ de la tabla ‘in_inventario’

Tabla 40: Diccionario de datos: in_det_inventario

2.5.5 Esquema de solución

La aplicación web está diseñada para brindar una experiencia amigable al usuario y de fácil acceso a las opciones del menú, la pantalla principal consta de un menú horizontal donde se visualizan las opciones con las que puede interactuar el usuario dependiendo de su rol, el área superior muestra el encabezado del sistema, en la parte central se encuentra el área de trabajo donde se presentarán las diferentes interfaces que posee el sistema web.

En la figura 16. se puede observar el esquema de la pantalla principal de la aplicación web, donde se puede diferenciar cada una de las secciones con las que cuenta el sistema.

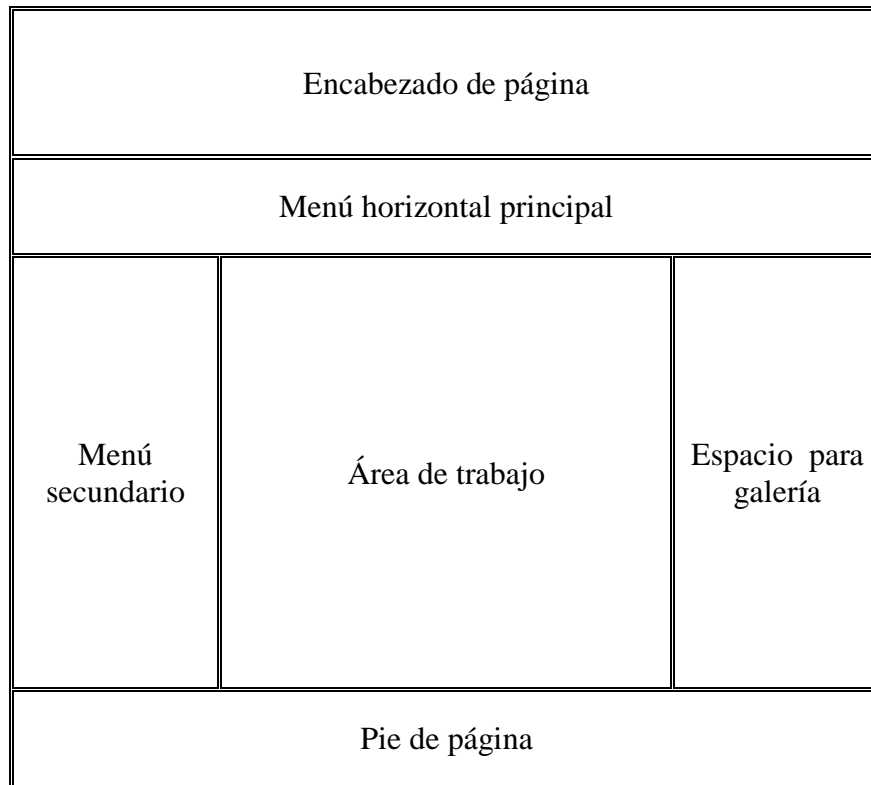


Figura 16: Esquema de pantalla principal de la aplicación web

2.6 Estudio de factibilidad

En esta sección se detallan las razones técnicas y los costos necesarios para el desarrollo e implementación de la aplicación propuesta.

Para aquello se toma en cuenta tres aspectos de vital importancia como son:

- Factibilidad Técnica
- Factibilidad Económico y
- Factibilidad Operativa

2.6.1 Factibilidad Técnica

Se realizó un análisis de los recursos tanto de hardware y software necesarios para el desarrollo e implementación de la aplicación, en lo que respecta a la adquisición de software se emplearon herramientas libres de licencia gratuita las mismas que están disponibles en sitios web oficiales con toda la información necesaria para su uso.

En cuanto al hardware se utilizó el computador de la desarrolladora de ésta propuesta tecnológica; por tales razones se define técnicamente factible el desarrollo de este proyecto.

2.6.2 Factibilidad Económica

El análisis económico se basa en los requerimientos de hardware, software, recursos humanos y administrativos necesarios para el desarrollo del proyecto.

Recurso Humano

La estudiante que postuló esta propuesta tecnológica es quien se encarga del mismo, es decir de su diseño, desarrollo, pruebas y correcciones necesarias para que este proyecto quede funcional.

Personal	Costo Mensual	Tiempo (Meses)	Costo Final
Programador	\$ 600.00	6	\$ 3600.00
Total			\$ 3600.00

Tabla 41: Costo Recurso Humano

Hardware

No fue necesaria la adquisición de equipos informáticos para la construcción del sistema, debido a que se usaron los equipos de la desarrolladora.

Cantidad	Herramienta	Costo	Costo Final
1	Laptop Dell i7	\$ 1800.00	\$1800.00
1	Pendrive	\$ 15.00	\$15.00
1	Impresora	\$ 450.00	\$450.00
Total			\$2265.00

Tabla 42: Costo Hardware

Software

El sistema se realizó empleando herramientas de software libre, no fue necesario pagar por su adquisición y licencias, esto generó que los costos de software sean nulos.

Cantidad	Herramientas	Costo	Costo Final
1	Framework ZK	\$ 0.00	\$ 0.00
1	Servidor Web Apache Tomcat 7	\$ 0.00	\$ 0.00
1	MySQL	\$ 0.00	\$ 0.00
1	Eclipse Juno	\$0.00	\$0.00
1	iReport	\$0.00	\$0.00
Total			\$ 0.00

Tabla 43: Costo Software

Costos Varios

Costos generados en el transcurso que se desarrolle el proyecto.

Detalle	Costo/día	N° Días	Precio Final
Energía Eléctrica	-	120	\$ 60.00
Internet	-	120	\$ 120.00
Transporte y Alimentación	\$ 3.50	120	\$ 420.00
Impresiones y Papelería	-	-	\$ 30.00
Total			\$ 630.00

Tabla 44: Costos Varios

Costos de Implementación

Los costos para la implementación de la aplicación web, son asumidos por el propietario del Tecnicentro Llanta Express.

Detalle	Precio Final
Hosting	\$ 45.00
Dominio	\$50.00
Total	\$ 95.00

Tabla 45: Costos de Implementación

Costos totales

Los costos de recurso humano y costos varios desencadenados en la construcción del proyecto son asumidos por el estudiante postulante, por tratarse éste de un proyecto de titulación, a excepción del costo de implementación por adquisición de hosting y dominio que serán financiados por el dueño del tecnicentro.

Costos	Precio Final
Hardware	\$ 2265.00
Software	\$ 0.00
Personal	\$ 3600.00
Varios	\$ 630.00
Implementación	\$95.00
Subtotal	\$ 6590.00
Imprevistos 5%	\$ 329.50
Total	\$ 6919.50

Tabla 46: Costos totales

El costo de la implementación del sistema web para el Tecnicentro Llanta Express es de \$6.919,50 valor que será asumido en su mayoría por el desarrollador de esta propuesta tecnológica.

2.6.2.1 Datos financieros

El estudio de la rentabilidad de una inversión pretende determinar con precisión la cuantía de las inversiones, costos y beneficios de un proyecto para definir si es conveniente o no emprenderlo.

Presupuesto mensual

El tecnicentro no cuenta con un presupuesto anual para sus operaciones, el dueño del negocio indicó que el año 2016 se obtuvo una ganancia mensual aproximada de \$ 6200,00 de los cuales se cancelan los gastos que posee el tecnicentro.

Presupuesto de gastos

En la siguiente tabla se detallan los gastos del tecnicentro.

Descripción	Costo
Personal	\$ 1280,00
Arriendo	\$ 450.00
Servicios Básicos	\$ 200.00
Suministro de oficina	\$ 50.00
Proveedores	\$2500.00
Total	\$ 4430.00

Tabla 47: Gasto mensual de tecnicentro Llanta Express

Ganancia neta mensual

Ganancia mensual	\$ 6200,00
Gasto mensual	\$ 4430.00
Ganancia neta	\$ 1770.00

Tabla 48: Ganancia neta de tecnicentro Llanta Express

2.6.2.2 Valor actual neto y Tasa Interna de Retorno

VAN es la rentabilidad monetaria que se espera obtener con la implementación del proyecto.

Su fórmula es:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \left[\frac{FNEt}{(1+i^t)} \right] I_0$$

Figura 17: Fórmula para calcular el VAN: [15]

El TIR se obtiene del resultado de las iteraciones de una tasa de interés tal que el Van sea cero, para el cálculo del VAN y TIR se estimó un incremento del 5% en los ingresos netos del tecnicentro y una tasa de descuento del 3%.

Flujo Mensual					
0	1	2	3	4	5
1770	1858,5	1951,425	2048,99625	2151,44606	2259,01837

Tabla 49: Flujo de caja proyección a 5 meses

Cálculo de VAN y TIR

Figura 18: Cálculo de VAN y TIR online <http://www.vantir.com>

Un proyecto es rentable cuando el VAN es mayor a cero y el TIR es igual o mayor a la tasa de descuento, luego de realizar el cálculo con respecto al proyecto se puede observar que el VAN es 3086,48 y el valor del TIR es 18,8% por tal razón se considera que es rentable el desarrollo del sistema.

2.6.2.3 Tiempo de recuperación del capital TRK

La recuperación del capital se la obtiene mediante la suma de los flujos proyectados hasta que la cuantía iguale o supere al monto de la inversión inicial.

Meses	Flujo	Cuantía
0	1770	1770
1	1858,50	3628,50
2	1951,43	5579,93
3	2049,00	7628,92
4	2151,45	9780,37
5	2259,02	12039,39

Tabla 50: Recuperación del capital

Mediante los cálculos realizados se puede observar que el tiempo de recuperación del capital invertido en el proyecto es de 3 meses, con lo que se corrobora que la ejecución del proyecto es rentable.

2.6.3 Factibilidad Operativa

El tecnicentro cuenta con equipos informáticos necesarios para poder utilizar el sistema, obteniendo los beneficios que el aplicativo brinda a los usuarios, se capacitará al personal con la finalidad de enseñar el correcto uso y manejo de las funcionalidades del sistema para así conseguir el resultado deseado en cuanto a operatividad.

Se puede decir que esta propuesta tecnológica operacionalmente es factible de ejecutar ya que al desarrollar la aplicación web se entrega al Tecnicentro Llanta Express una herramienta que automatiza los procesos que se realizan diariamente, mejorando así su administración y al haber capacitado al personal se asegura el buen uso y funcionamiento del mismo.

2.7 RESULTADOS

Automatizar y controlar la administración de los procesos implicados en los mantenimientos mecánicos de vehículos en el Tecnicentro Llanta Express.

2.7.1 Pruebas

A continuación se detallan los resultados de la ejecución de las pruebas de satisfacción en cuanto a la usabilidad y funcionabilidad de la aplicación.

Pruebas de Usabilidad

Las pruebas se ejecutaron durante 3 días consecutivos por medio de encuestas realizadas a 80 personas que incluyen tanto clientes como empleados del Tecnicentro donde se pudo recabar información relevante, la misma que a continuación se presente por medio de tablas, gráficos estadísticos y su respectivo análisis.

Pregunta N°1.- ¿Cree usted que el sistema de mantenimiento mecánico del tecnicentro Llanta Express es fácil de entender y manejar?

N°	Calificación	Cantidad
1	Si	65
2	No	15
Total		80

Tabla 51: Encuesta a usuario: Facilidad de uso del sistema

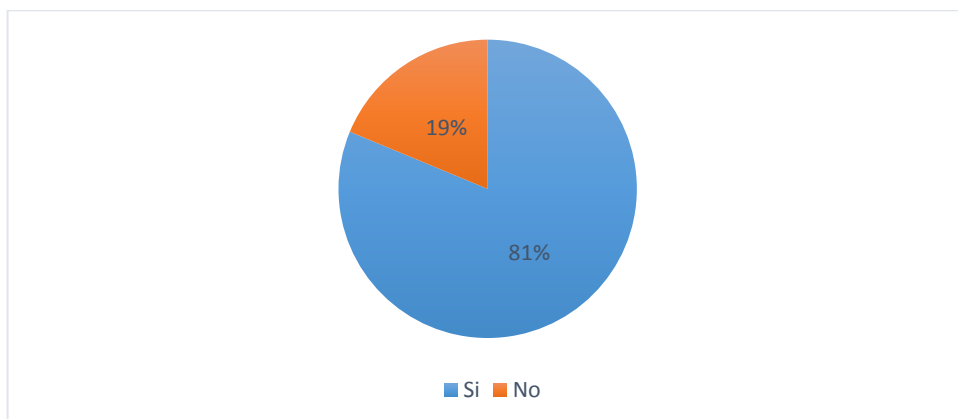


Figura 19: Facilidad de uso del sistema

Según los resultados obtenidos se puede notar que el 81% de las personas encuestadas indicaron que el sistema es muy práctico en su uso por ende les resulto fácil el manejo del mismo, un 19% indicó lo contrario ya que piensan que al momento de registrarse hay que llenar mucha información e incluso recordar claves complejas.

Pregunta N°2.- ¿Fue satisfactorio y sin ningún problema iniciar sesión en el sistema de mantenimiento mecánico de este Tecnicentro?

N°	Calificación	Cantidad
1	Si	60
2	No	20
Total		80

Tabla 52: Encuesta a usuario: Inicio de sesión en aplicación

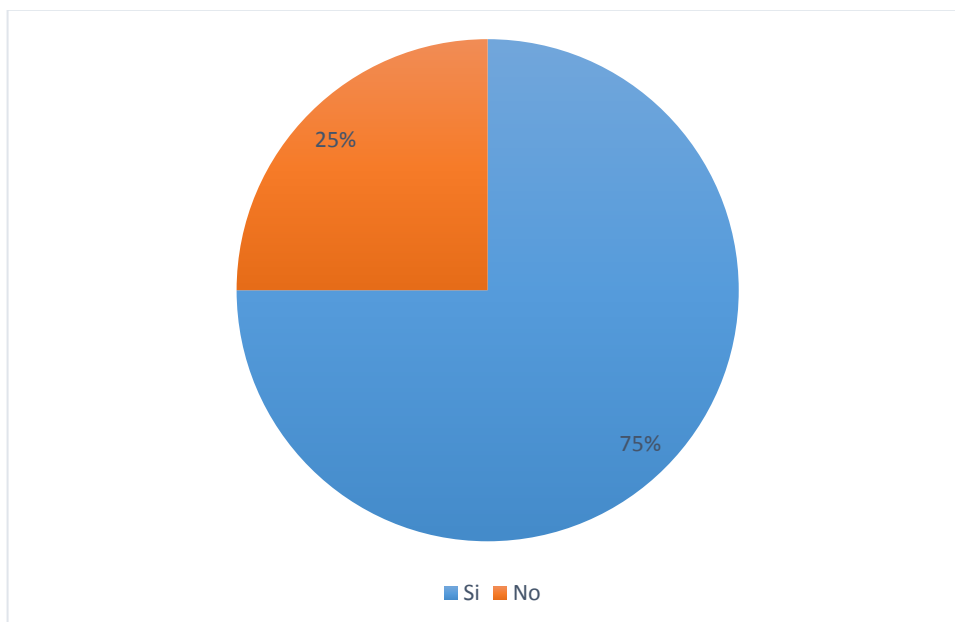


Figura 20: Inicio de sesión en el sistema

Por medio de los resultados de las encuestas se puede observar que el 75% de las personas a las que se les practicó la misma mencionan que pudieron iniciar sesión sin complicación alguna solo siguieron las indicaciones proporcionadas previamente pudiendo así interactuar con el sistema, mientras que el 25% restante indicó que tuvo complicaciones porque olvidaron la clave de acceso.

Pregunta N°3.- ¿El tiempo de respuesta de las consultas realizadas en el sistema es el esperado de acuerdo a sus expectativas?

N°	Calificación	Cantidad
1	Si	55
2	No	15
3	Me es indiferente	10
Total		80

Tabla 53: Encuesta a usuario: Tiempo de respuesta del sistema

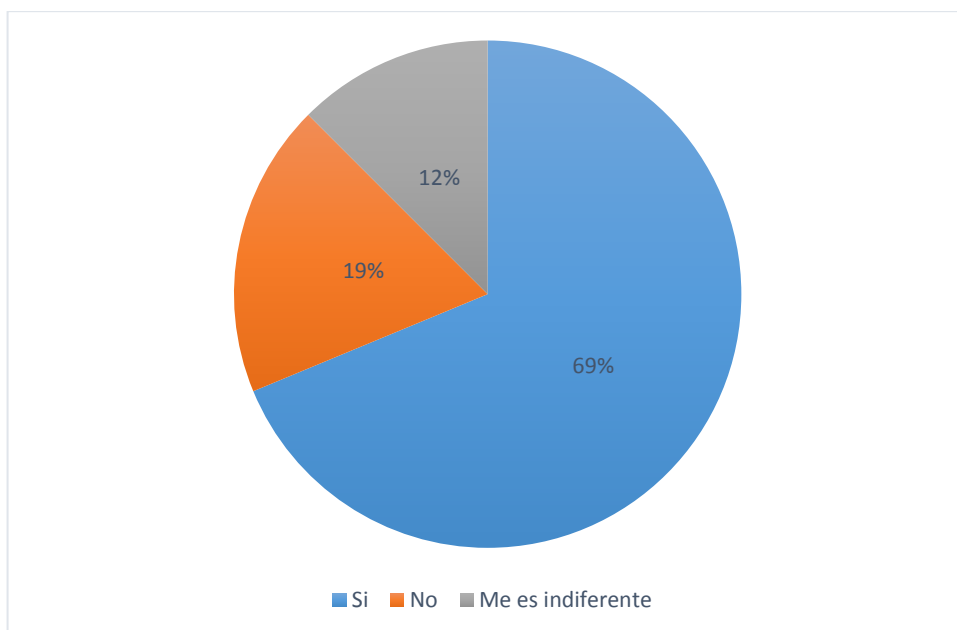


Figura 21: Tiempo de respuesta del sistema

En base a los resultados obtenidos de la encuesta se observa que un 69% de encuestados indican que el tiempo de respuesta del sistema a la consulta de los datos y los procesos de registro es el esperado, sin embargo un 19% menciona lo contrario, esto se debe a que al momento de realizar una reservación la aplicación tiende a demorar un poco puesto que al reservar el sistema internamente realiza el proceso de búsqueda de correo electrónico para enviar al usuario un email con los datos correspondientes a dicha reservación, cabe indicar que el 12% restante indicó que el tiempo de respuesta no es muy importante para ellos siempre que se muestre el resultado de la consulta realizada.

Pregunta N°4.- ¿Pudo usted realizar una reservación y generar el comprobante?

N°	Calificación	Cantidad
1	Si	75
2	No	5
Total		80

Tabla 54: Encuesta a usuario: Registrar reservación

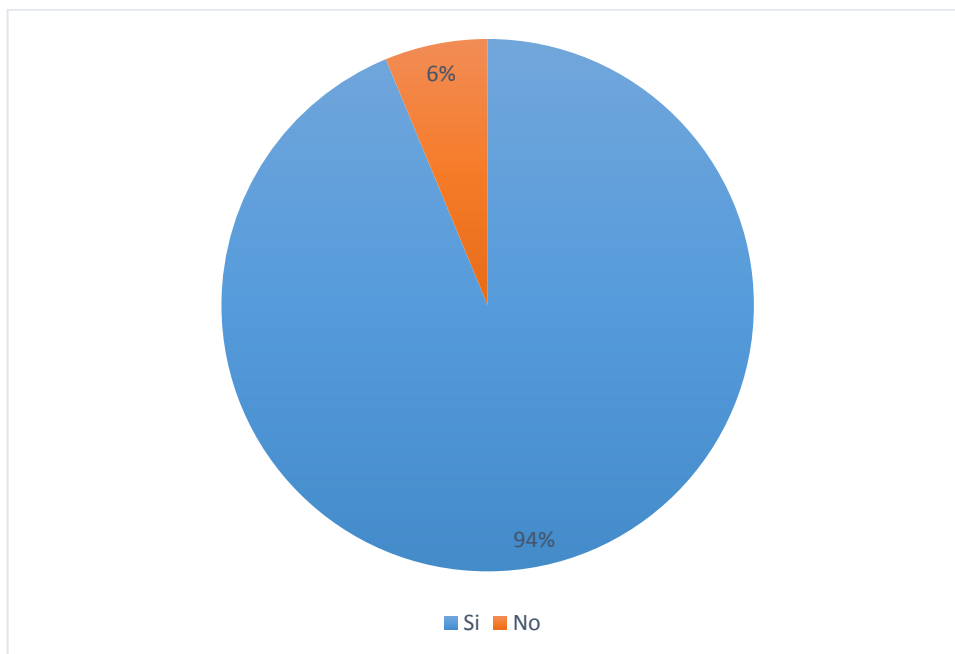


Figura 22: Registrar reservación

Mediante los resultados obtenidos se confirma que el 94% de los usuarios que interactuaron con el sistema realizaron el proceso de reservación sin ningún inconveniente ya que es un proceso sencillo que no requiere de muchos conocimientos y a su vez pudieron generar el comprobante de su reservación, el 6% restante indicó que pudo reservar turnos de citas mecánicas sin problemas pero no se obtuvo el comprobante porque la aplicación mostraba un mensaje “documento no tiene páginas”, las pruebas ejecutadas en el sistema sirvieron para evidenciar y corregir errores presentados, sin embargo se llega a la conclusión que el sistema permitió en un 94% agendar reservaciones para su posterior mantenimiento mecánico.

Pregunta N°5.- ¿Indique el nivel de satisfacción en cuanto a la calidad del servicio ofrecido en el Tecnicentro Llanta Express?

N°	Calificación	Cantidad
1	Muy Satisfecho	35
2	Bastante Satisfecho	40
3	Algo Satisfecho	3
4	Poco Satisfecho	2
5	Nada Satisfecho	0
Total		80

Tabla 55: Encuesta a usuario: Satisfacción calidad de servicio

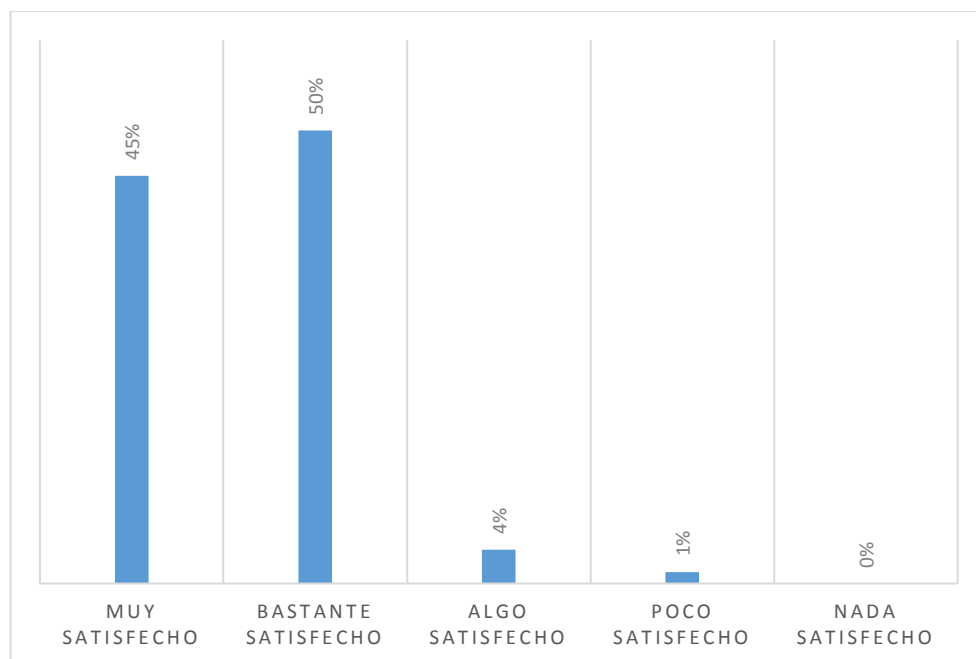


Figura 23: Satisfacción calidad de servicio

Con los resultados obtenidos se llega a la conclusión que la mayoría de las personas, es decir el 95% se encuentran satisfechos en cuanto a la mejora que se le ha añadido al servicio prestado, pues desde la aplicación pueden hacer sus reservaciones para luego pasar al tecnicentro y ser directamente atendidos, consultar los mantenimientos realizados a los vehículos y facturas emitidas, lo que es muy beneficioso para los usuarios que olvidan llevar el control de los mantenimientos realizados.

Pregunta N°6.- En cuanto a la usabilidad del sistema, valore su nivel de satisfacción

N°	Calificación	Cantidad
1	Muy Satisfecho	41
2	Bastante Satisfecho	36
3	Algo Satisfecho	2
4	Poco Satisfecho	1
5	Nada Satisfecho	0
Total		80

Tabla 56: Encuesta a usuario: Nivel de satisfacción en cuanto a usabilidad

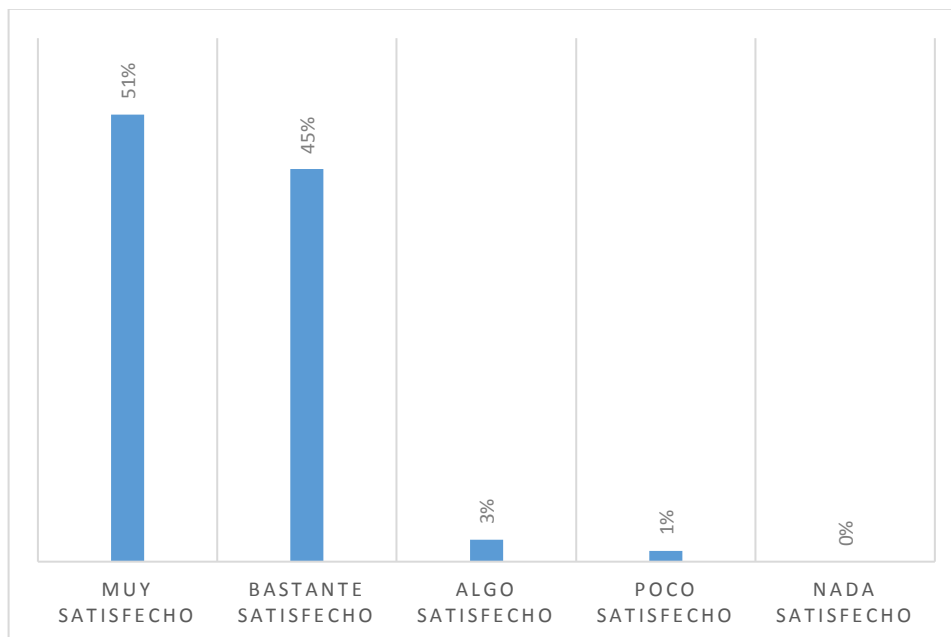


Figura 24: Nivel de satisfacción en cuanto a usabilidad

Con los resultados obtenidos se puede observar que en cuanto a usabilidad los usuarios han indicado que su nivel de satisfacción es alto comprobado por un 96% en las encuestas, para obtener este resultado se tomaron criterios como medir el nivel de complejidad de uso del sistema, la interactividad que brinda a los usuarios, es decir la forma en que los mensajes ayudan a comprender mejor el uso del mismo, sin embargo existe un 4% de encuestados que generan un nivel bajo de aceptación, tomando en consideración ese 96% queda reflejado que el sistema satisface en su mayoría las necesidades de los usuarios del este tecnicentro.

Pregunta N°7.- En cuanto a la seguridad del sistema, valore su nivel de satisfacción

N°	Calificación	Cantidad
1	Muy Satisfecho	36
2	Bastante Satisfecho	40
3	Algo Satisfecho	3
4	Poco Satisfecho	1
5	Nada Satisfecho	0
Total		80

Tabla 57: Encuesta a usuario: Nivel de satisfacción en cuanto a la seguridad

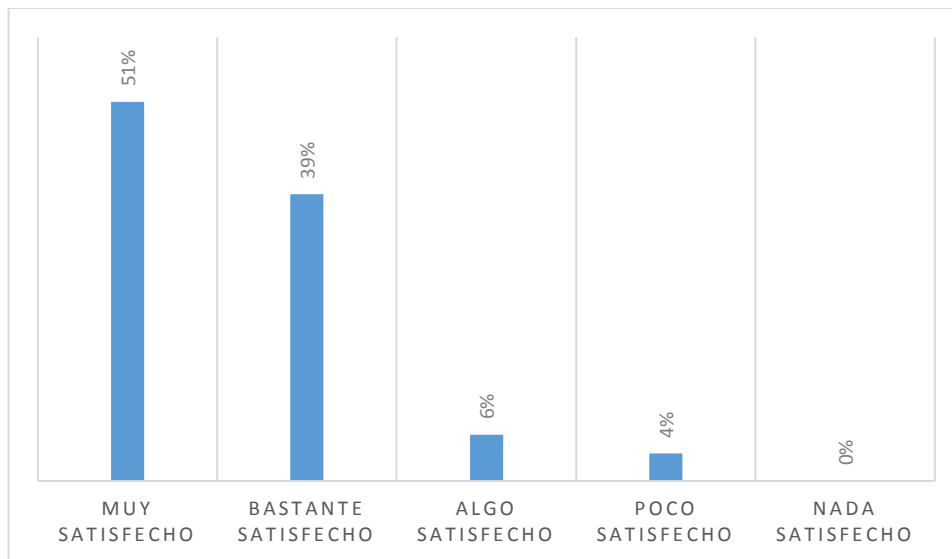


Figura 25: Nivel de satisfacción en cuanto a la seguridad del sistema

Con los resultados obtenidos se puede observar que un 90%, es decir la mayoría de los usuarios encuestados han dado un valor alto al índice que indica que el sistema es muy satisfactorio en cuanto a la seguridad que posee, para obtener este resultado los criterios ejecutados fueron medir el modo de acceder a los datos guardados de un determinado usuario, la complejidad de contraseñas, estas pruebas permitieron verificar el grado de vulnerabilidad que posee el sistema, cuyo resultado fue favorable, es decir se demostró que la aplicación es segura para los usuarios.

Pruebas de Funcionalidad

Las pruebas de funcionabilidad permiten comprobar que la aplicación esté funcionando correctamente en cuanto a las configuraciones, opciones del menú, botones y además permiten detectar posibles errores o fallas del sistema, que pueden ser corregidos antes de poner en producción el sistema web asegurando así su óptimo desempeño.

Prueba N° 1: Iniciar Sesión	
Objetivo:	Verificar el inicio de sesión mediante credenciales de acceso
Descripción:	Cada usuario podrá ingresar al sistema por medio de sus credenciales
Caso N° 1: Comprobar que los usuarios accedan al sistema	
Datos de Entrada: usuario y contraseña	Datos de Salida: si el usuario y contraseña ingresados son correctos, el usuario accede al sistema.
Caso N° 2: Usuario ingresa credenciales de acceso de forma incorrecta	
Datos de Entrada: usuario y contraseña	Datos de Salida: si el usuario y contraseña ingresados son incorrectos la aplicación muestra un mensaje “ Acceso denegado”
Caso N° 3: Usuario ingresada credenciales generadas por el sistema	
Datos de Entrada: usuario y contraseña	Datos de Salida: si los datos ingresados son correctos, el sistema direcciona al usuario para que realice el cambio de contraseña.

Tabla 58: Escenario de Prueba N°1: Iniciar Sesión

Prueba N° 2: Registrar cliente	
Objetivo:	Registrar en el sistema los datos de cliente
Descripción:	El registro de un cliente lo puede realizar por medio del rol administrador o recepcionista.
Caso N° 1: Registrar datos de cliente	
Datos de Entrada: <ul style="list-style-type: none"> • El usuario ingresa al registro de cliente. • Llena el formulario de registro de cliente. • Pulsa el botón guardar para grabar la información 	Datos de Salida: <ul style="list-style-type: none"> • El sistema válida los datos ingresados y se graban en la base de datos de la aplicación. • Se presenta un mensaje “Registro exitoso”

Caso N° 2: Registrar incorrectamente datos de cliente	
Datos de Entrada: <ul style="list-style-type: none"> • El usuario ingresa al registro de cliente. • Llena el formulario de registro de cliente. • Pulsa el botón guardar para grabar la información 	Datos de Salida: <ul style="list-style-type: none"> • Si usuario ingresa número de cédula inválida o si usuario ya se encuentra registrado, se mostrará una alerta. • Sistema envía un correo al usuario confirmando su registro.

Tabla 59: Escenario de Prueba N°2: Registrar cliente

Prueba N° 3: Registrar vehículo	
Objetivo:	Registrar en el sistema los datos de vehículo
Descripción:	El registro de un vehículo lo puede realizar por medio del rol administrador o recepcionista.
Caso N° 1: Registrar datos de vehículo	
Datos de Entrada: <ul style="list-style-type: none"> • El usuario ingresa al registro de vehículo. • Selecciona el propietario del vehículo • Llena el formulario de registro. • Pulsa el botón guardar para grabar la información 	Datos de Salida: <ul style="list-style-type: none"> • El sistema válida los datos ingresados y se graban en la base de datos de la aplicación. • Se presenta un mensaje “Registro exitoso”
Caso N° 2: Registrar datos vacíos de un vehículo	
Datos de Entrada: <ul style="list-style-type: none"> • El usuario ingresa al registro de cliente. • Llena el formulario de registro de cliente dejando casilleros en blanco. • Pulsa el botón guardar para grabar la información 	Datos de Salida: <ul style="list-style-type: none"> • Si los datos ingresados están vacíos, el sistema muestra un mensaje “Ingrese los datos solicitados”

Tabla 60: Escenario de Prueba N°3: Registrar vehículo

Prueba N° 4: Registrar reservación	
Objetivo:	Registrar correctamente una reservación para mantenimiento mecánico
Descripción:	El registro de reservación puede ser realizado por el cliente, administrador o recepcionista.
Caso N° 1: Registrar datos de reservación	
Datos de Entrada: <ul style="list-style-type: none"> • El usuario ingresa al registro de reservación. • Selecciona el vehículo para el cual se desea realizar la reservación. • Selecciona el tipo de mantenimiento, fecha y hora de la reservación • Pulsa el botón guardar para grabar la información 	Datos de Salida: <ul style="list-style-type: none"> • El sistema válida los datos ingresados y se graban en la base de datos de la aplicación. • Se presenta un mensaje “Registro exitoso” • Sistema envía un correo al usuario confirmando su reservación.
Caso N° 2: Registrar datos vacíos de una reservación	
Datos de Entrada: <ul style="list-style-type: none"> • El usuario ingresa al registro de cliente. • Llena el formulario de registro de reservación dejando casilleros en blanco. • Pulsa el botón guardar para grabar la información 	Datos de Salida: <ul style="list-style-type: none"> • Si los datos ingresados están vacíos, el sistema muestra un mensaje “Ingrese los datos solicitados”

Tabla 61: Escenario de Prueba N°4: Registrar reservación

Prueba N° 5: Registrar inventario vehicular	
Objetivo:	Registrar en el sistema inventario vehicular
Descripción:	El registro de un inventario vehicular lo puede realizar por medio del rol administrador o recepcionista.
Caso N° 1: Registrar datos de inventario vehicular	
Datos de Entrada: <ul style="list-style-type: none"> • El usuario ingresa al registro de inventario vehicular. • Selecciona la reservación • Llena el formulario de registro 	Datos de Salida: <ul style="list-style-type: none"> • El sistema válida los datos ingresados y se graban en la base de datos de la aplicación.

<p>y añade los accesorios dejados en el interior del vehículo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pulsa el botón guardar para grabar la información 	<ul style="list-style-type: none"> • Se presenta un mensaje “Registro exitoso”
Caso N° 2: Registrar datos vacíos de un inventario vehicular	
<p>Datos de Entrada:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El usuario ingresa al registro de inventario vehicular. • Llena el formulario de registro no añade accesorios dejados en el interior del vehículo. • Pulsa el botón guardar para grabar la información 	<p>Datos de Salida:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si los datos ingresados están vacíos, el sistema muestra un mensaje “Ingrese los datos solicitados”, deberá añadir por lo menos un accesorio.

Tabla 62: Escenario de Prueba N°5: Registrar inventario vehicular

Prueba N° 6: Registrar orden de trabajo	
Objetivo:	Registrar en el sistema una orden de trabajo
Descripción:	El registro de una orden de trabajo lo puede realizar por medio del rol administrador o recepcionista.
Caso N° 1: Registrar datos de una orden de trabajo	
<p>Datos de Entrada:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El usuario ingresa al registro de orden de trabajo. • Selecciona el inventario • Llena el formulario de registro y verifica que los servicios solicitados en la reservación sean los que se va a realizar • Pulsa el botón guardar para grabar la información 	<p>Datos de Salida:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema válida los datos ingresados y se graban en la base de datos de la aplicación. • Se presenta un mensaje “Registro exitoso”
Caso N° 2: Registrar datos vacíos de una orden de trabajo	
<p>Datos de Entrada:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El usuario ingresa al registro de orden de trabajo. • Llena el formulario de registro. • Pulsa el botón guardar para grabar la información 	<p>Datos de Salida:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si los datos ingresados están vacíos, el sistema muestra un mensaje “Ingrese los datos solicitados”.

Tabla 63: Escenario de Prueba N°6: Registrar orden de trabajo

Prueba N° 7: Registrar producto	
Objetivo:	Registrar en el sistema productos
Descripción:	El registro de una orden de trabajo lo puede realizar por medio del rol administrador o recepcionista.
Caso N° 1: Registrar datos de un producto	
Datos de Entrada: <ul style="list-style-type: none"> • El usuario ingresa al registro de productos. • Llena el formulario • Pulsa el botón guardar para grabar la información 	Datos de Salida: <ul style="list-style-type: none"> • El sistema válida los datos ingresados y se graban en la base de datos de la aplicación. • Se presenta un mensaje “Registro exitoso”
Caso N° 2: Registrar datos vacíos de un producto	
Datos de Entrada: <ul style="list-style-type: none"> • El usuario ingresa al registro de productos. • Llena el formulario • Pulsa el botón guardar para grabar la información 	Datos de Salida: <ul style="list-style-type: none"> • Si los datos ingresados están vacíos, el sistema muestra un mensaje “Ingrese los datos solicitados”.

Tabla 64: Escenario de Prueba N°7: Registrar producto

Prueba N° 8: Registrar empleado	
Objetivo:	Registrar en el sistema los datos de empleados
Descripción:	El registro de un empleado lo puede realizar por medio del rol administrador.
Caso N° 1: Registrar datos de empleado	
Datos de Entrada: <ul style="list-style-type: none"> • El usuario ingresa al registro. • Llena el formulario de registro de empleados. • Pulsa el botón guardar para grabar la información 	Datos de Salida: <ul style="list-style-type: none"> • El sistema válida los datos ingresados y se graban en la base de datos de la aplicación. • Se presenta un mensaje “Registro exitoso”
Caso N° 2: Registrar incorrectamente datos de empleado	
Datos de Entrada: <ul style="list-style-type: none"> • El usuario ingresa al registro. • Llena el formulario de registro de empleados. • Pulsa el botón guardar para grabar la información 	Datos de Salida: <ul style="list-style-type: none"> • Si usuario ingreso un número de cédula inválida o si el usuario ya se encuentra registrado en el sistema se mostrará un mensaje “Cédula inválida” o “Usuario ya registrado”.

Tabla 65: Escenario de Prueba N° 8: Registrar empleado

Prueba N° 9: Registrar paquete de servicios	
Objetivo:	Registrar en el sistema los datos de paquete de servicios
Descripción:	El registro de un paquete de servicio lo puede realizar por medio del rol administrador.
Caso N° 1: Registrar datos de paquetes de servicio	
Datos de Entrada: <ul style="list-style-type: none"> • El usuario ingresa al registro de paquete de servicios. • Selecciona el tipo de mantenimiento, añade los servicios disponibles para ese paquete, incluido los tiempos de duración de cada servicio. • Pulsa el botón guardar para grabar la información 	Datos de Salida: <ul style="list-style-type: none"> • El sistema válida los datos ingresados y se graban en la base de datos de la aplicación. • Se presenta un mensaje “Registro exitoso”
Caso N° 2: Registrar datos vacíos de paquetes de servicio	
Datos de Entrada: <ul style="list-style-type: none"> • El usuario ingresa al registro de paquete de servicios. • Selecciona el tipo de mantenimiento, añade los servicios para ese paquete. • Pulsa el botón guardar para grabar la información 	Datos de Salida: <ul style="list-style-type: none"> • Si los datos ingresados están vacíos, el sistema muestra un mensaje “Ingrese los datos solicitados”.

Tabla 66: Escenario de Prueba N° 9: Registrar paquete de servicios

Prueba N° 10: Registrar factura	
Objetivo:	Registrar en el sistema las factura generadas por mantenimientos o ventas de productos
Descripción:	El registro de una factura lo puede realizar por medio del rol administrador o recepcionista.
Caso N° 1: Registrar datos de factura	
Datos de Entrada: <ul style="list-style-type: none"> • El usuario ingresa al registro de factura. • Llena el formulario de registro de factura. • Pulsa el botón guardar para grabar la información 	Datos de Salida: <ul style="list-style-type: none"> • El sistema válida los datos ingresados y se graban en la base de datos de la aplicación. • Se presenta un mensaje “Registro exitoso”

Caso N° 2: Registrar datos vacíos de factura	
<p>Datos de Entrada:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El usuario ingresa al registro de factura. • Llena el formulario de registro de factura. • Pulsa el botón guardar para grabar la información 	<p>Datos de Salida:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si los datos ingresados están vacíos, el sistema muestra un mensaje “Ingrese los datos solicitados”.

Tabla 67: Escenario de Prueba N° 10: Registrar factura

2.7.2 Resultados finales

Automatización y control de los procesos implicados en los mantenimientos mecánicos de vehículos en Tecnicentro Llanta Express.

- Desarrollo de un sistema web utilizando herramientas de software libre evitando costos por adquirir software y licencias.
- Dotación de una herramienta informática que permita a los usuarios del Tecnicentro Llanta Express realizar reservaciones y consultas de historiales mecánicos contribuyendo a la matriz productiva de esta empresa.
- Administración de las funcionalidades del sistema, optimizando el manejo de los módulos por medio de la validación de rol de usuario del sistema.
- Control de las actividades realizadas en cada vehículo generando información histórica del mismo en forma digital a través de las interfaces del sistema.
- Agendamiento de reservaciones de citas mecánicas por medio del sistema constatando la asignación de las mismas mediante de las consultas disponibles.
- Generación de reportes permitiendo al dueño del negocio tener información de interés y actualizada de los procesos realizados en el tecnicentro de forma rápida y eficaz ayudando a la toma de decisiones oportunas.

CONCLUSIONES

Los procesos de mantenimiento mecánico en el tecnicentro Llanta Express no se encontraban automatizados, no existía un control sobre el historial de los mantenimientos realizados a los vehículos de los clientes lo que dificultaba tener una referencia para la ejecución de las próximas revisiones mecánicas.

La facturación y el registro de productos se realizaban de forma manual teniendo un control poco efectivo sobre el control del inventario de productos, en muchas ocasiones pasaba desapercibido el hecho de que determinados repuestos estaban agotados.

La seguridad del sistema se encuentra definida por medio de permisos de acceso a las funcionalidades de acuerdo a cada rol de usuario limitando las funciones que se pueden realizar, siendo el administrador el responsable de establecer y otorgar los permisos a cada perfil de usuario.

El sistema web permitirá controlar y registrar de forma más eficiente los procesos y servicios realizados en los mantenimientos mecánicos, mejorando así el manejo de flujo de información almacenando los datos en un repositorio electrónico pudiendo acceder y obtener información deseada en un tiempo de respuesta corto.

A través de los reportes disponibles en el sistema se podrá verificar el funcionamiento del tecnicentro, permitiendo al administrador obtener información importante para la toma de decisiones que beneficien al negocio y a sus clientes.

RECOMENDACIONES

Con la automatización de los procesos de mantenimiento mecánico en el Tecnicentro Llanta Express se deberá capacitar a los usuarios para que conozcan la forma en que se manejan los procesos en el sistema a fin de asegurar el buen uso y funcionamiento del mismo.

Se deberá llevar con un control más exhaustivo sobre el inventario de productos, ayudados con el sistema se podrá determinar los productos agotados o los que estén por agotarse pudiendo adquirirlos en el tiempo propicio de esta manera mantener abastecida la bodega.

Es conveniente establecer niveles de seguridad y políticas de cambio de clave para acceder al sistema, estas políticas deberán ser controladas por el administrador del sistema.

Con el constante uso del sistema es aconsejable que se establezcan políticas para el respectivo mantenimiento del mismo y de su base de datos realizando respaldos periódicos con el fin de salvaguardar información por cualquier eventualidad que se presente.

Identificar todos los requerimientos sobre la información que el administrador desea obtener del sistema, para en base a ello generar los reportes necesarios que reflejen los datos solicitados.

Para brindar un mejor servicio al cliente a futuro se pueden implementar nuevos módulos al sistema que maximicen el control de las actividades administrativas del negocio.

El tecnicentro debe adquirir un hosting para el alojamiento del sistema web con la finalidad de que la aplicación esté disponible para sus clientes y que estos puedan reservar citas mecánicas y realizar consultas sobre las mismas.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] C. González, «Repositorio ESPE,» Octubre 2012. [En línea]. Available: <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/6630/1/T-ESPE-034773.pdf>. [Último acceso: 9 Febrero 2017].
- [2] I. Toro y P. Rubén, Método y conocimiento Metodología de la investigación, Medellín: Fondo Editorial Universidad EAFIT, 2006.
- [3] Tecnologías de la Información en Internet, Bogotá: Grupo Editorial Norma, 2003.
- [4] B. Aumaille, JEEE Desarrollo de aplicaciones web, Barcelona: Ediciones EDI, 2002.
- [5] C. J. Date, Introducción a los sistemas de base de datos, México: Pearson, 2000.
- [6] Apache Software Foundation, «Apache Software Foundation,» 20 Enero 2011. [En línea]. Available: <https://apachefoundation.wikispaces.com/Apache+Tomcat>. [Último acceso: 25 Febrero 2017].
- [7] T. Turner, «Academia.edu,» 2 Agosto 2012. [En línea]. Available: https://www.academia.edu/2915816/Software_libre_y_abierto_comunidades_y_redes_de_producci%C3%B3n_digital_de_bienes_comunes. [Último acceso: 10 Febrero 2017].
- [8] I. Sommerville, Desarrollo rápido del Software, Madrid: slideshare: Pearson Educación, 2005.
- [9] J. Flores y C. Acuña, «Método de las 6D Modelamiento- Algoritmo - Programación,» Macro EIRL, Perú, 2014.
- [10] C. Heredero y e. al., «Dirección y gestión de los sistemas de información en

la empresa: una visión integradora,» ESIC EDITORIAL, Madrid, 2006.

- [11] TallerGP, «Taller Gestión Profesional,» 17 Junio 2012. [En línea]. Available: <http://www.tallergp.com/es/>. [Último acceso: 5 Diciembre 2016].
- [12] M. García, «Repositorio UG,» Marzo 2015. [En línea]. Available: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/13046/1/GARC%C3%8DA%20MU%C3%91OZ%20MOIS%C3%89S%20ALEXANDER.pdf>. [Último acceso: 12 Febrero 2017].
- [13] R. Wenzwel, «ZK,» Octubre 2016. [En línea]. Available: <https://www.zkoss.org/product/>. [Último acceso: 26 Febrero 2017].
- [14] F. Ferri, «JavaHispano,» 4 Junio 2013. [En línea]. Available: <http://www.javahispano.org/portada/2013/6/4/zk-essentials-1-introduccion.html>. [Último acceso: 10 Febrero 2017].
- [15] N. Sapag, Proyecto de inversión, formulación y evaluación, Naucalpan de Juárez: Pearson, 2007.
- [16] C. Burgos, «bibdigital epn,» 6 Abril 2015. [En línea]. Available: <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/10337/3/CD-6157.pdf>. [Último acceso: 4 Febrero 2016].

ANEXOS

ANEXO 1: Carta Aval del Tecnicentro

Santa Elena, 20 Marzo 2017

Ing. Shendry Rosero Vásquez

DIRECTOR DE LA CARRERA DE INFORMÁTICA – UPSE.

Presente.-

Certifico:

Que la Sra. **Villón Tumbaco Shirley Yadira**, portadora de la cédula de identidad N° 0930113618 ha culminado el desarrollo de la propuesta tecnológica cuyo tema es “Implementación de una aplicación web para la administración de los servicios de mantenimiento mecánico de vehículos en el Tecnicentro Llanta Express” el mismo que fue revisado bajo mi supervisión.

Es todo lo que puedo certificar en honor a la verdad, posibilitando a la Sra. Villón hacer con este documento lo que estime conveniente.

Cordialmente,



Alejandro Gallo Rodríguez
Gerente Propietario Tecnicentro Llanta Express

ANEXO 2: Entrevista a trabajadores del tecnicentro

Entrevista a trabajadores de Tecnicentro Llanta Express

Objetivo: Obtener información sobre la forma de llevar a cabo los procesos de mantenimientos mecánicos, lo que permitirá conocer las falencias y necesidades de adquirir un sistema informático que apoye a la ejecución de estos procesos.

1. ¿Cuáles son los procesos más relevantes llevados a cabo en el tecnicentro?

2. ¿Cuál es el número de clientes promedio que atiende al día?
cliente

3. ¿En qué forma almacena la información de los clientes y de sus mantenimientos vehiculares?

Archivos físicos

Archivos digitales

4. ¿Cuánto tiempo demora para buscar la información de algún mantenimiento vehicular?

De 1-5
min.

De 5-10
min.

De 15-20
min.

De 20-30
min.

5. ¿El tecnicentro lleva la información histórica sobre los mantenimientos mecánicos realizados de cada cliente?

SI

NO

6. ¿Posee actualmente algún sistema informático para llevar a cabo los procesos de las actividades realizadas en el tecnicentro?

SI

NO

7. ¿Cree usted que la implementación de un sistema informático ayude a mejorar el control de los procesos del tecnicentro?

SI

NO

ANEXO 3: Formato de encuesta a Clientes del tecnicentro:

Estudio de satisfacción en cuanto a la calidad de los servicios ofrecidos en el Tecnico Centro Llanta Express 2017

Objetivo: Conocer el nivel de satisfacción de los clientes que acuden al tecnicentro a realizar mantenimientos mecánicos a sus vehículos, lo que permitirá tomar acciones correctivas para mejorar el servicio prestado. La encuesta es anónima, se agradece su colaboración.

1. ¿Al mes con qué frecuencia acude al tecnicentro Llanta Express?

Muy Bastante Algo Poco Nada
frecuente frecuente frecuente frecuente frecuente

2. ¿Cómo lleva usted el control de los mantenimientos mecánicos realizados a su vehículo?

Registro Agenda Tecnico Centro lleva control No llevo control

3. ¿Cuál es su nivel de satisfacción en cuanto a la calidad del servicio ofrecido en el Tecnico Centro Llanta Express?

Muy Bastante Algo Poco Nada
satisfecho satisfecho satisfecho satisfecho satisfecho

4. ¿Sería beneficioso para usted que este tecnicentro le permita realizar reservaciones de citas mecánicas y efectuar consultas sobre los mantenimientos realizados a sus vehículos a través de un sistema web?

Si No Me es indiferente

5. ¿Está de acuerdo en que al implementar un sistema para controlar los mantenimientos mecánicos mejoraría el servicio prestado en este tecnicentro?

Muy Bastante Algo Poco Nada
de acuerdo de acuerdo de acuerdo de acuerdo de acuerdo

ANEXO 4: Formato de encuesta a usuarios del sistema: estudio de satisfacción

Estudio de satisfacción en cuanto al uso de la aplicación web para el control y administración de los procesos de mantenimiento mecánico en el Tecnicentro Llanta Express.

Objetivo: Conocer el nivel de satisfacción de los usuarios que acceden al sistema de control y administración de los procesos de mantenimiento mecánico en el Tecnicentro Llanta Express, lo que permitirá tomar decisiones para realizar mejoras en el servicio prestado.

La encuesta es anónima, se agradece su colaboración.

- ¿Cree usted que el sistema de mantenimiento mecánico del tecnicentro Llanta Express es fácil de entender y manejar?

Si No

- ¿Fue satisfactorio y sin ningún problema iniciar sesión en el sistema de mantenimiento mecánico de este Tecnicentro?

Si No

- ¿El tiempo de respuesta de las consultas realizadas en el sistema es el esperado de acuerdo a sus expectativas?

Si No Me es indiferente

- ¿Pudo usted realizar una reservación y generar el comprobante?

Si No

- Indique el nivel de satisfacción en cuanto a la calidad del servicio ofrecido en el Tecnicentro Llanta Express

Muy Bastante Algo Poco Nada
satisfecho satisfecho satisfecho satisfecho satisfecho

- En cuanto a la usabilidad del sistema, valore su nivel de satisfacción

Muy Bastante Algo Poco Nada
satisfecho satisfecho satisfecho satisfecho satisfecho

- En cuanto a la seguridad del sistema, valore su nivel de satisfacción

Muy Bastante Algo Poco Nada
satisfecho satisfecho satisfecho satisfecho satisfecho

ANEXO 5: Manual de usuario

Inicio de sesión

Al acceder al sistema aparece la pantalla presentada en la figura 26. donde se debe dar clic sobre la opción Iniciar Sesión.



Figura 26: Pantalla principal del sistema

Luego de dar clic sobre la opción iniciar sesión aparece la siguiente pantalla, donde debe ingresar las credenciales de acceso, tal como se muestra en la figura 27.


	Usuario:	<input type="text"/>
	Contraseña:	<input type="password"/>
	Olvidó su contraseña	<input type="checkbox"/> Mostrar
	<input type="button" value="Ingresar"/>	<input type="button" value="Cancelar"/>

Figura 27: Pantalla ingreso sistema

Una vez ingresadas las credenciales de acceso el sistema comprobará los datos, de tal manera que si estos son correctos ingresa al sistema de lo contrario mostrará una alerta como se puede observar en la figura 28.

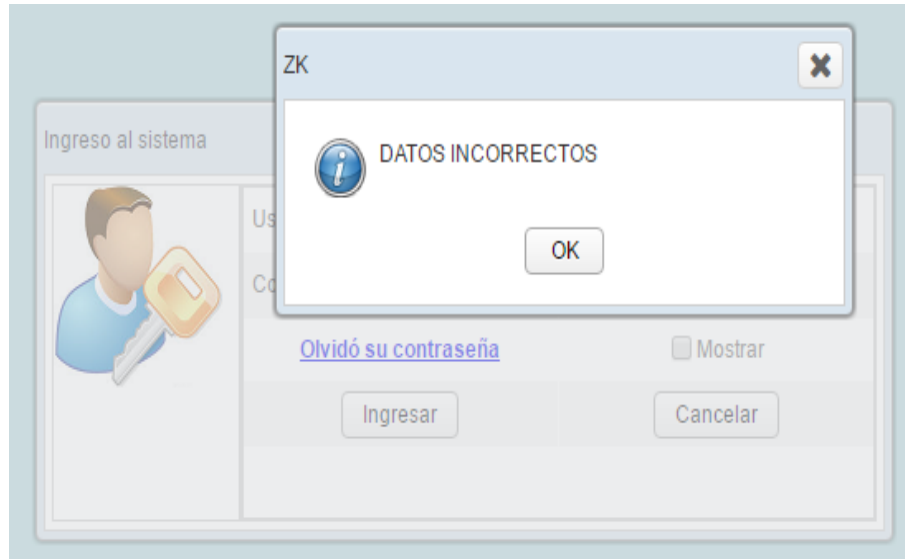


Figura 28: Pantalla inicio de sesión datos incorrectos

Si los datos ingresados son correctos accederá al sistema donde se presenta la siguiente pantalla, con el menú de opciones correspondiente al tipo de usuario.

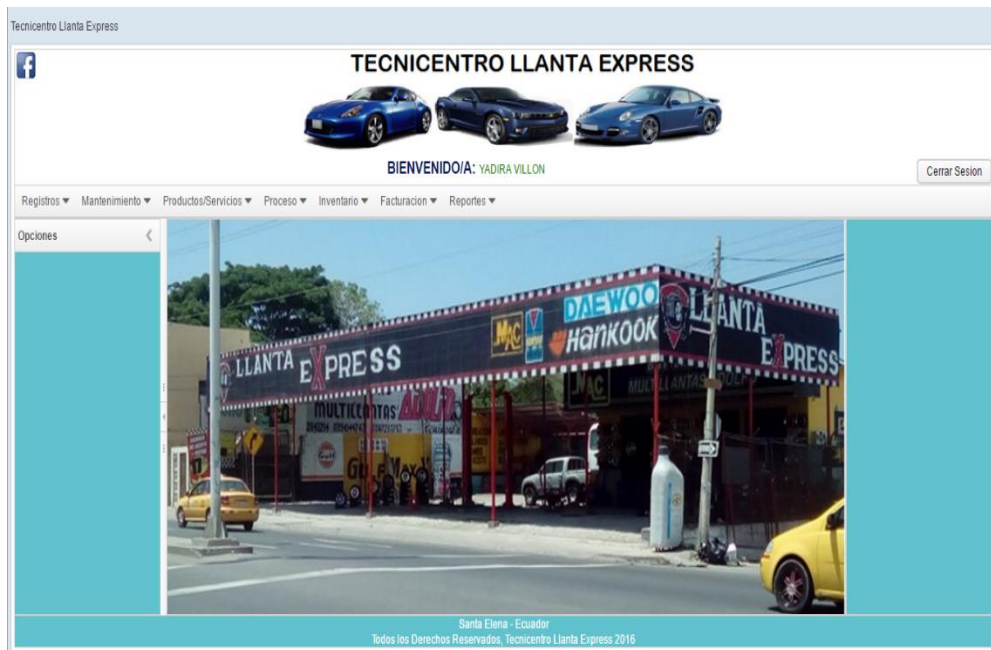


Figura 29: Pantalla menú de opciones del sistema

En la figura 30. se presentan las opciones correspondientes al menú de registro del sistema.

- Registro de usuario
- Registro de vehículo

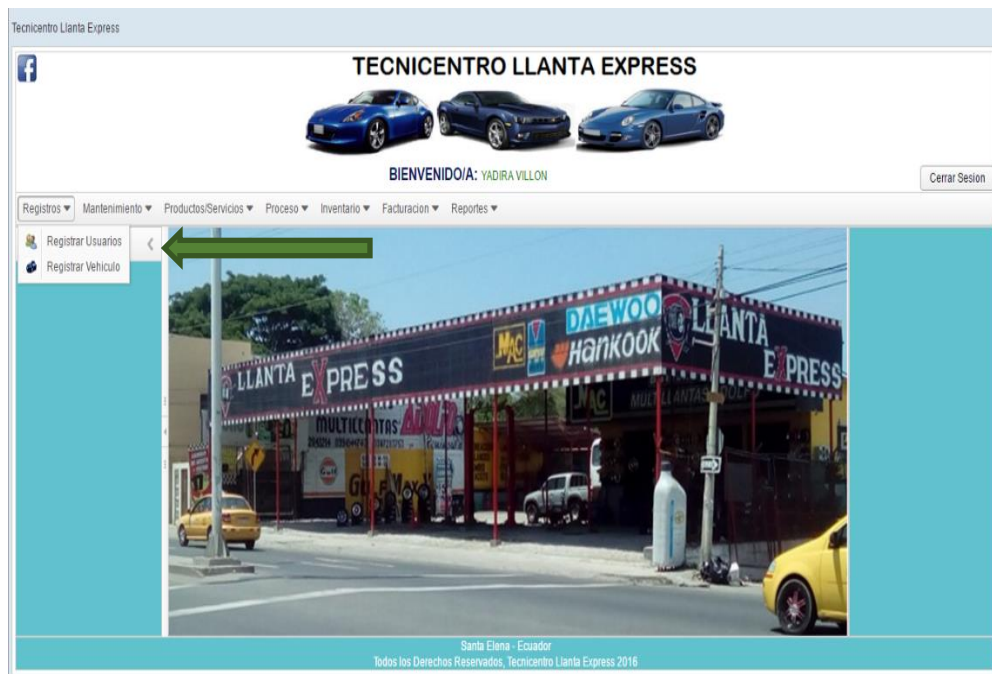


Figura 30: Pantalla menú registro

Registro cliente

Al dar clic sobre registro de usuarios se mostrará la siguiente ventana que contiene el listado de los usuarios registrados anteriormente así como también muestra en la parte superior las opciones:

- Agregar usuario
- Modificar
- Eliminar
- Modificar contraseña
- Imprimir reporte.

Tal como se puede observar en la figura 31.

Tecnicentro Llanta Express

TECNICENTRO LLANTA EXPRESS

BBIENWIDENO/A: YADIRA VILLON

Cerrar Sesión

Registros ▾ Mantenimiento ▾ Productos/Servicios ▾ Proceso ▾ Inventario ▾ Facturación ▾ Reportes ▾

Registrar Usuarios
Registrar Vehículo

Datos de Usuario

Registrar Usuario Modificar Eliminar Cambiar Contraseña Imprimir

Usuarios Registrados

Ingrese identificador de usuario o apellido de la persona a buscar:

Usuario	Nombres	Apellidos	Cedula/RUC	E-mail	Dirección	Celular	Rol
0928411487	JOSE	AQUINO	0928411487	aquinojose0911@fgg	FGG	099	Cliente
0920969904	ALFREDO	CASTILLO VERA	0920969904	villonshirley@gmail	SANTA ELENA	0999603293	Administrador
0914048178	ANGEL	CASTRO	zk@zkoss.org	MUEY	0999603293		Cliente
0909315780	JHON	FUENTES	0909315780	villonshirley@gmail	SANTA ELENA	0999603293	Administrador
0924555204	MANUEL	GOMEZ	0924555204	zk@zkoss.org	SANTA ELENA	0999603293	Técnico
0930113618	JJ	JJ	0930113618	villonshirley@gmail	SANTA ELENA	099	Cliente

Santa Elena - Ecuador
Todos los Derechos Reservados, Tecnicentro Llanta Express 2016

Figura 31: Pantalla menú registro usuario

Para registrar un cliente nuevo se debe ingresar toda la información solicitada en el formulario y luego dar clic en el botón registrar.

Registrar Usuarios

Usuarios:

Datos del Usuario

*Nombres: Carlos Alberto

*Apellidos: Suárez Lara

*Cédula: 0930113618

*Email: carlosa0911@gmail.com

Dirección: Santa Elena

*Teléfono Convencional: 42940887

*Celular: 099603293

Fecha Nacimiento: 09-feb-1990

*Tipo Rol: Cliente

*Nombre Usuario/a: 0930113618

Todos los campos marcados con (*) son obligatorios

Registrar Cancelar

Figura 32: Pantalla registrar usuario

Registrar vehículo

Al dar clic sobre registrar vehículo se mostrará la siguiente ventana que contiene el listado de los vehículos registrados anteriormente así como también muestra en la parte superior las opciones:

- Agregar vehículo, Modificar, Eliminar, Imprimir reporte.

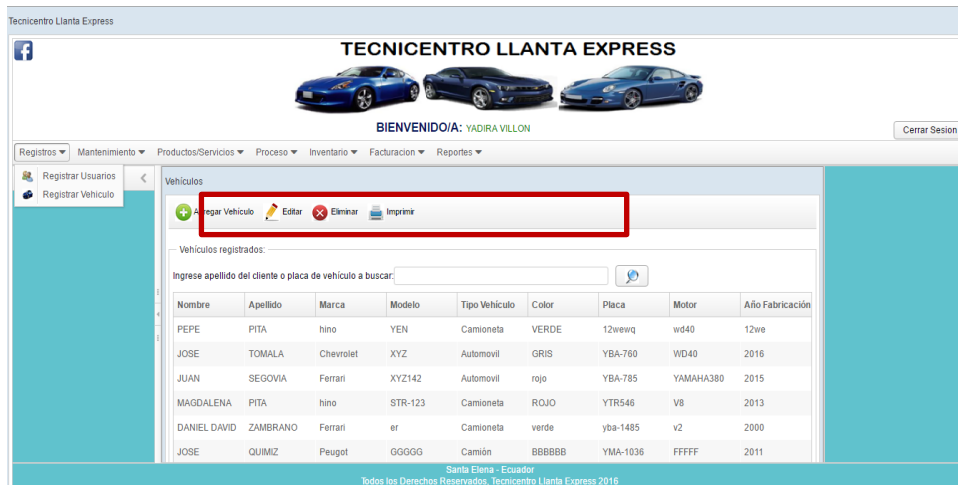


Figura 33: Pantalla menú registro de vehículos

Para registrar un vehículo primeramente se debe seleccionar un cliente y luego ingresar toda la información solicitada en el formulario y dar clic en el botón registrar.

Selecciónar Cliente : _____

Ingrese el apellido del cliente a buscar:

Datos del Vehículo:

Datos del Vehículo			
Propietario:	<input type="text" value="KARINA VERA"/>	Cedula:	<input type="text" value="0905306759"/>
Telefono:	<input type="text" value="42940887"/>	Direccion:	<input type="text" value="SANTA ELENA"/>
*Marca:	<input type="text" value="Peugot"/>	*Tipo Vehículo:	<input type="text" value="Camioneta"/>
*Modelo:	<input type="text" value="XSAIL"/>	*Tipo combustible:	<input type="text" value="Gasolina"/>
Color:	<input type="text" value="AZUL"/>	*Placa:	<input type="text" value="YBA-740"/>
Motor:	<input type="text" value="BTU12345"/>	Año Fabricación:	<input type="text" value="2015"/>

Todos los campos marcados con (*) son obligatorios

Figura 34: Pantalla registrar vehículo

Menú Mantenimiento mecánico

Reservación

Al dar clic sobre registrar reservación se mostrará la siguiente ventana que contiene el listado de las reservaciones pendiente para la fecha actual registrado anteriormente así como también muestra en la parte superior las opciones:

- Agregar reservación,
- Cancelar,
- Imprimir reporte.

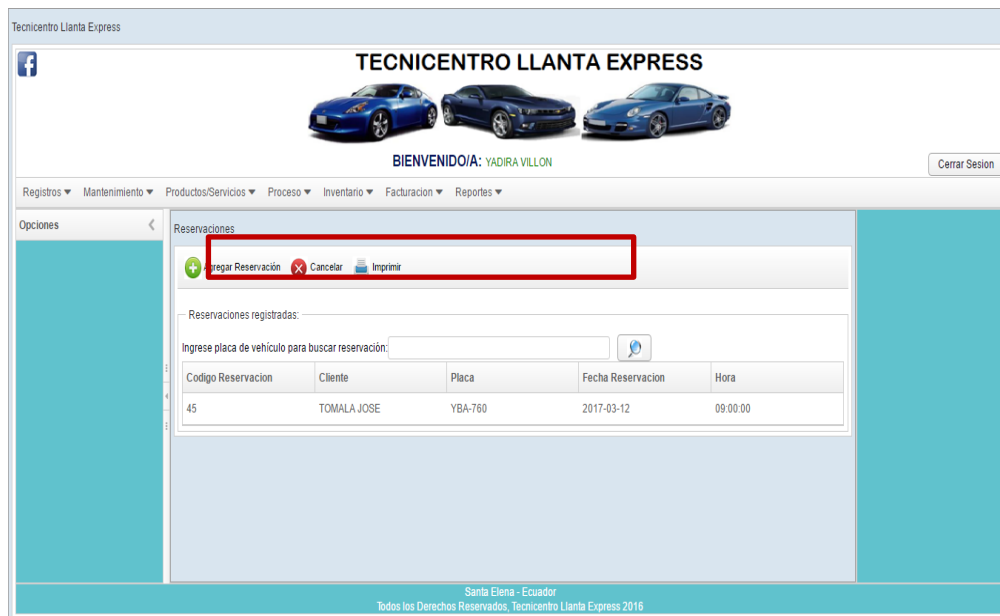


Figura 35: Pantalla menú registro de reservación

Para registrar una reservación primeramente se debe seleccionar un vehículo y luego ingresar toda la información solicitada en el formulario como son seleccionar el tipo de mantenimiento a realizar, escoger los servicios a ejecutar, selección de fecha y hora de atención y dar clic en el botón registrar para guardar el registro de la reservación, automáticamente se enviará un mensaje de confirmación de la reservación realizada al correo del cliente registrado en la aplicación.

Nueva Reservacion

Reservación

Propietario: JOSE TOMALA Cedula: 00090909
 Telefono: 324234 Direccion: 23432
 Modelo: XYZ Placa: YBA-760

Seleccionar paquete de servicio
 *Paquete: 2000 km Tiempo estimado: 1:59:00 Total Detalle Servicio: 30

Detalle de Servicio

Cantidad	Servicio	Costo/U	Tiempo Estimado	Total
<input type="radio"/> 1	Cambio Filtro de Aceite	18.0	0:59:00	18.0
<input type="radio"/> 1	cambio pastilla de freno	12.0	1:00:00	12.0

Seleccione la fecha y hora de su reservación

mar 2017

lun	mar	mié	jue	vie	sáb	dom
27	28	01	02	03	04	05
06	07	08	09	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19

Disponibles

- 9:00:00
- 9:15:00
- 9:30:00

Figura 36: Pantalla registrar reservación

Inventario vehicular

Al dar clic sobre registrar inventario vehicular se mostrará la siguiente ventana que contiene el listado de los inventarios realizados en la fecha actual, así como también muestra en la parte superior las opciones:

- Agregar inventario vehicular, Modificar, Eliminar e Imprimir reporte

Techicentro Llanta Express

TECNICENTRO LLANTA EXPRESS

BIENVENIDO/A: YADIRA VILLON Cerrar Sesión

Registros ▾ Mantenimiento ▾ Productos/Servicios ▾ Proceso ▾ Inventario ▾ Facturación ▾ Reportes ▾

Opciones <

+ Agregar Inventario Vehicular Modificar Eliminar Imprimir

Inventarios vehiculares registrados:

Ingrese código de inventario o placa de vehículo:

Codigo Inv	Nombre	Cedula	Fecha	Hora	Modelo	Placa	Codigo Res
4	PEPE PITA	0987654321	2016-07-31	16:43:17	YEN	12wewq	0
16	PEPE PITA	0987654321	2017-01-24	15:42:41	YEN	12wewq	19
23	JOSE TOMALA	00090909	2017-02-16	08:07:30	XYZ	YBA-760	0
22	JUAN SEGOVIA	0930113620	2017-02-16	07:46:26	XYZ142	YBA-785	0
29	JUAN SEGOVIA	0930113620	2017-03-07	12:58:46	XYZ142	YBA-785	37
12	DANIEL DAVID	0680445561	2016-12-28	20:20:47	er	uha-1485	3

Santa Elena - Ecuador
 Todos los Derechos Reservados. Tecnicentro Llanta Express 2016

Figura 37: Pantalla menú registro de inventario vehicular

Para registrar una inventario vehicular primeramente se debe seleccionar una reservación realizada y luego ingresar toda la información solicitada en el formulario como son los datos de la forma en que se recibe el vehículo, km de ingreso, nivel de combustible, registro de accesorios encontrados en el vehículo y las observaciones varias, dar clic en el botón registrar para guardar el registro del inventario.

The screenshot shows a web form titled 'Nuevo Inventario' with a sub-header 'Inventario vehicular de ingreso'. The form contains several sections: a reservation section with a checked 'Reservacion' checkbox, a date field 'Fecha: 12/03/17', and a time field '10:40'; a search section with a 'Vehículo:' label and an input field containing 'yba-760' next to a 'Buscar' button; a personal information section with fields for 'Propietario: TOMALA JOSE', 'Cédula: 00090909', 'Teléfono: 324234', 'Dirección: 23432', 'Modelo: XYZ', and 'Placa: YBA-760'; a vehicle status section with '*Nivel Combustible: Lleno' and '*Kilometraje: 356693'; and an accessories section with checkboxes for '*Accesorios', 'Gata', 'Llave de cruz', 'Llanta de Emergencia', 'Dvd', and 'Limpia parabrisas'. An 'Observación:' field contains the text 'Abolladura en puerta de chofer.'. A footer note states 'Todos los campos marcados con (*) son obligatorios'.

Figura 38: Pantalla registrar inventario vehicular

Orden de Trabajo

Al dar clic sobre registrar orden de trabajo se mostrará la siguiente ventana que contiene el listado de las órdenes de trabajo a ejecutarse en la fecha actual en caso de haberlas, así como también muestra en la parte superior las opciones:

- Agregar orden trabajo, visualizar e Imprimir reporte

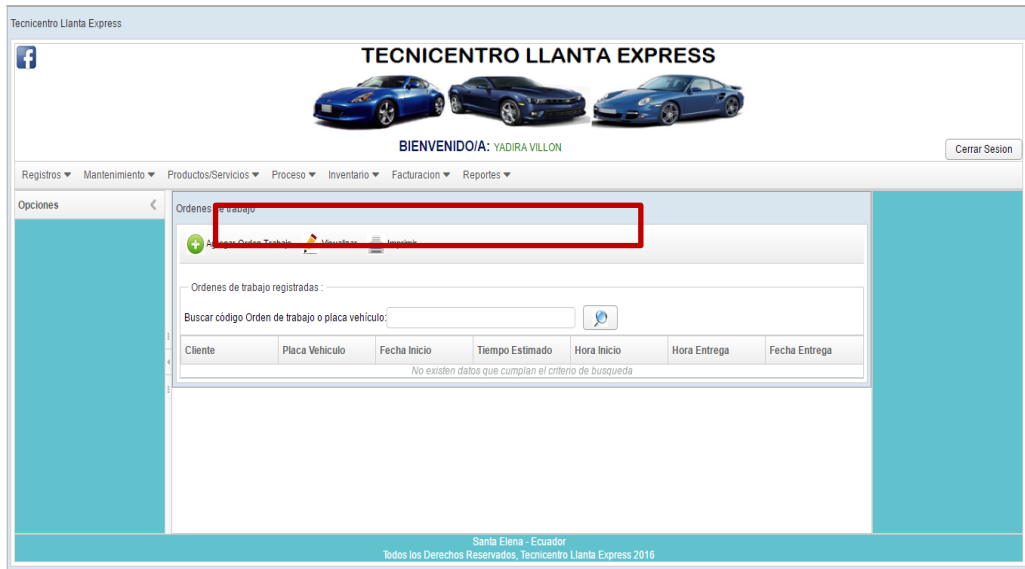


Figura 39: Pantalla menú registro orden de trabajo

Para emitir una orden de trabajo primeramente se debe seleccionar un inventario vehicular, luego ingresar toda la información solicitada en el formulario finalmente dar clic sobre el botón registrar para guardar los datos, ver figura 40.

Orden de Trabajo

Codigo Inventario:
Fecha:

Datos del Cliente y Vehículo:

Propietario:	<input type="text" value="PEPE PITA"/>	Modelo:	<input type="text" value="YEN"/>
Cedula:	<input type="text" value="0987654321"/>	Placa:	<input type="text" value="12wewq"/>
Direccion:	<input type="text" value="23123"/>		

Servicios

*Paquete: Tiempo estimado de duración del servicio Total Detalle Servicio:

Detalle	Costo/U	Tiempo Estimado
cambio pastilla de freno	12.0	3:00:00
cambio de bateria	3.0	0:59:00

Escoger Horario de atencion:

*Asignar Técnico:	*Fecha Inicio:	*Hora Inicio:	*Hora Entrega:	*Fecha Entrega:
<input type="text" value="ALVARO REYES"/>	<input type="text" value="24/01/17"/>	<input type="text" value="9:00"/>	<input type="text" value="12:59"/>	<input type="text" value="12/03/17"/>

Figura 40: Pantalla registrar orden de trabajo

Facturación

Al dar clic sobre registrar factura se mostrará la siguiente ventana que contiene el listado de las órdenes de trabajo finalizadas, en caso de haberlas, así como también muestra en la parte superior las opciones:

- Agregar factura, anular e Imprimir reporte

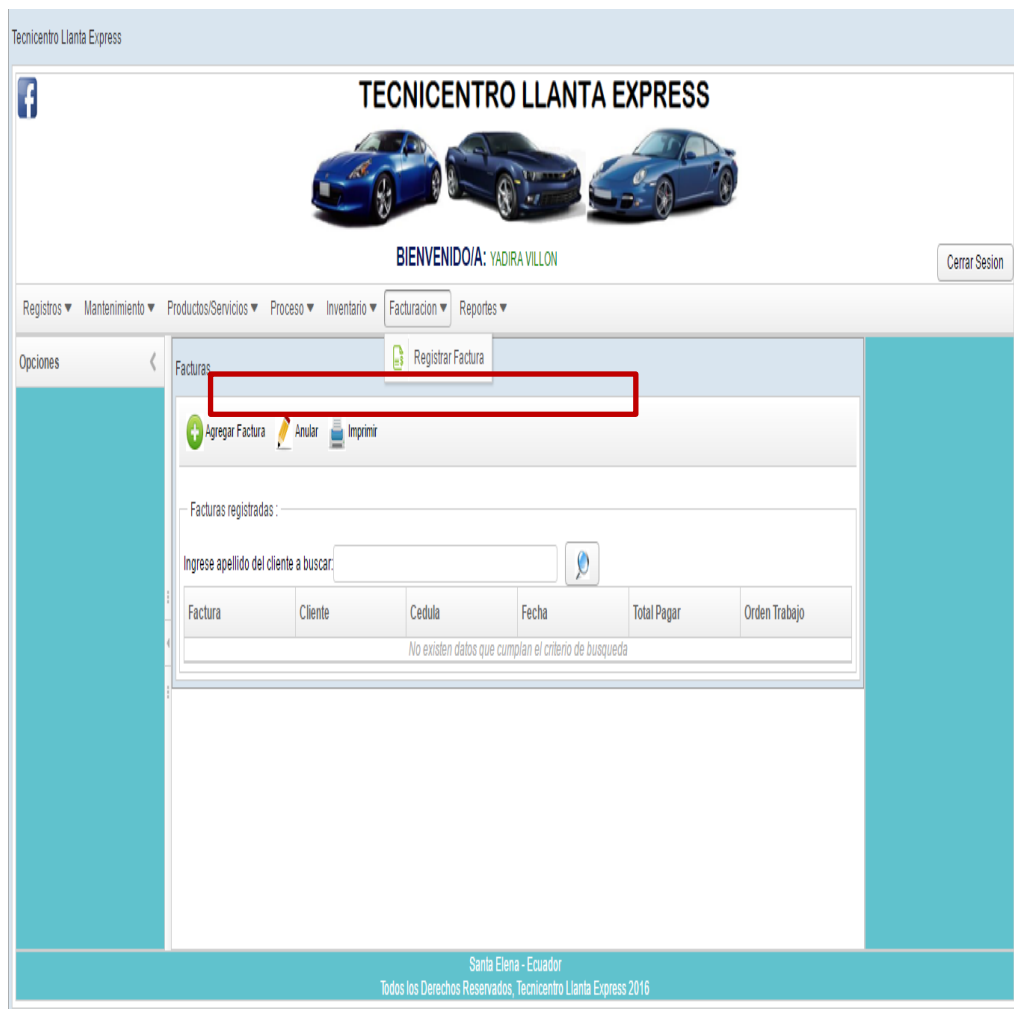


Figura 41: Pantalla menú registro factura

Para facturar primeramente se debe seleccionar una orden de trabajo finalizada, luego ingresar toda la información solicitada en el formulario, si es necesario añadir el cobro de productos extra se lo realiza y finalmente dar clic sobre el botón registrar para guardar los datos, ver figura 42.

Factura

*Orden de Trabajo Fecha: 12/03/17 11:15

Datos del Cliente

Propietario: JOSE TOMALA Tec. Responsable: PEDRO QUIMI
 Cedula: 00000009 Placa: YBA-790
 Telefono: 324234 Modelo: XYZ
 Direccion: 23432

Detalle de productos y servicios

Cantidad	Detalle	Costo/U	Total
1	Cambio de Aceite	10.0	10.0
1	Cambio Filtro de Aceite	18.0	18.0
1	cambio pastilla de freno	12.0	12.0

Agregar productos

Subtotal:	40
Descuento:	0
Iva 14.0%:	5,6
Total a Pagar:	45,6

Todos los campos marcados con (*) son obligatorios

Figura 42: Pantalla registrar factura

Reportes

El sistema permite la generación de reportes de tipo estadístico.

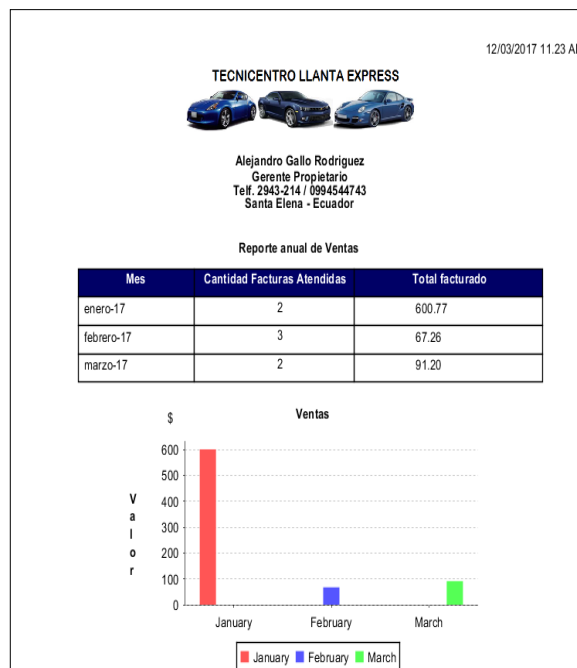


Figura 43: Reporte estadístico de ventas