



Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”
Facultad de Ingeniería
Carrera de Ingeniería Informática

Título:

SIGAV. Módulos de gestión de la información de los vehículos de uso y de la reserva estatal de la EMAE División Cienfuegos.

Trabajo de diploma para optar por el título de Ingeniería en Informática.

Autor:

Ernesto Alejo Herrera

Tutores:

Ing. Annelys Gato Saura. Universidad de Cienfuegos.
Msc. Rubén Guerra Martínez. EMAE División Cienfuegos.

Cienfuegos, Cuba

Curso 2011 – 2012

Declaro que soy el único autor de este trabajo y autorizo a la Empresa de Atención a Equipos (EMAE) División Cienfuegos y al Departamento de Informática de la Facultad de Ingeniería en la Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”, para que hagan el uso que estimen pertinente con el trabajo de diploma.

Para que así conste firmo (firmamos) la presente a los ____ días del mes de ____ del ____.

Ernesto Alejo Herrera

Firma Tutor: Ing. Annelys Gato Saura

Firma Tutor: Msc. Rubén Guerra Martínez

Los abajo firmantes certificamos que el presente trabajo ha sido revisado según acuerdo de la dirección de nuestro centro y el mismo cumple los requisitos que debe tener un trabajo de esta envergadura referente a la temática señalada.

Firma Tutor

Firma Tutor

Firma ICT

Firma Vicedecano



Dedicatoria

A mis padres y hermanos por ser mi fortaleza en la vida.



Agradecimientos

A mis padres por haberme dado la vida, por su constante preocupación, por la grandeza de su amor y alentarme siempre a que culminara mis estudios universitarios.

A mi hermano Fernando por el apoyo y las fuerzas que me ha brindado en todo momento a lo largo de estos años de arduo estudio, principalmente en el desarrollo de este trabajo que sin su ayuda no hubiera sido posible.

A mi hermano Poandri por ser fuente de inspiración y ejemplo a seguir en la vida.

A mis tutores Annelys y Rubén por brindarme su confianza, apoyo y dedicación a lo largo de estos meses de manera incondicional.

A mis profesores por contribuir a mi preparación profesional.

A cada persona que de una forma u otra han contribuido con su ayuda a la realización de este trabajo.



Fraser

"La única lucha que se pierde es la que se abandona."

Ernesto Che Guevara



Resumen

La presente investigación lleva por título: SIGAV. “Módulos de gestión de la información de los vehículos de uso y de la reserva estatal de la EMAE División Cienfuegos”.

Tiene como objetivo elaborar una aplicación para la gestión de la información de los vehículos de uso y de la reserva estatal de la EMAE División Cienfuegos, esencialmente por el gran volumen de datos que se manipula y la falta de un sistema informático que controle todo el flujo de estos. Con la implantación de un sistema informático, se logra la disminución de tiempo y erradicar la posibilidad de cometer errores obteniéndose una mayor eficiencia en la gestión, organización y control de la información.

Para llevar a cabo la documentación del análisis, diseño e implementación del sistema se utilizó el Lenguaje de Modelado Unificado, siguiendo lo establecido por la metodología Desarrollo Guiado por la Funcionalidad. Para la implementación se utilizó el MySQL como Gestor de Bases de Datos y PHP como lenguaje de programación Web. Apache fue el servidor Web elegido para ejecutar la aplicación.

El software diseñado cumple con las necesidades reales de los clientes y usuarios finales y contribuye a que toda la información sea accesible, obtiene además, una reducción del tiempo en las búsquedas de información. Por otra parte, permite mejorar las condiciones de trabajo del personal, evitándoles el agotamiento y la demora que produce el procesamiento manual de la información al contribuir positivamente en el almacenamiento y control de ésta.



Índice

Introducción	1
Capítulo 1: Fundamentación Teórica	7
1.1 Introducción	7
1.2 Sistemas automatizados existentes vinculados al campo de acción	7
1.3 Metodología ágil de desarrollo.....	13
1.3.1 Fundamentación de la metodología a utilizar, FDD.....	14
1.4 Lenguaje de modelado, UML.....	15
1.5 IDEF0	15
1.6 Herramienta de Modelado, Visual Paradigm	16
1.7 Situación actual de la institución.....	16
1.8 Aplicaciones Web	18
1.9 Elementos de arquitectura, Arquitectura de tres capas	18
1.10 Servidor Web, Apache.....	19
1.11 Herramienta para el almacenamiento de la información, MySQL.....	20
1.12 Lenguaje estructurado de preguntas, SQL	22
1.13 Herramienta de modelado de la base de datos, ER/Studio	23
1.14 Lenguaje del lado del servidor, PHP	23
1.15 Lenguaje del lado del cliente, JavaScript	24
1.16 Lenguaje del lado del cliente, HTML	25
1.17 Lenguaje del lado del cliente, CSS.....	26
1.18 Framework del lado del cliente, JQuery.....	26
1.19 Técnica de desarrollo Web, AJAX	27
1.20 IDE NetBeans 6.8.....	29
1.21 Herramienta de diseño gráfico, GIMP	30
1.22 Conclusiones.....	30
Capítulo 2: Características del sistema	31
2.1 Introducción	31
2.2 Desarrollo de un modelo global	31
2.2.1 Flujo actual de los procesos involucrados en el campo de acción	31
2.2.2 Objeto de automatización.....	36
2.2.3 Diagramas de flujo de cada proceso	36



2.2.4 Reglas a considerar	37
2.3 Construcción de una lista de funcionalidades.....	37
2.3.1 Requerimientos funcionales	38
2.3.2 Requerimientos no funcionales	38
2.4 Estudio de la factibilidad	40
2.4.1 Beneficios tangibles e intangibles	44
2.4.2 Análisis de costos y beneficios.....	44
2.5 Planeación por funcionalidad.....	45
2.6 Diseño por funcionalidad	45
2.6.1 Principios de diseños. Estándares en la interfaz	45
2.7 Modelo conceptual de la base de datos	47
2.8 Modelo lógico de la base de datos	47
2.9 Modelo físico de la base de datos	47
2.10 Conclusiones	47
Capítulo 3: Construcción del sistema.....	49
3.1 Introducción	49
3.2 Patrones de diseño, GRASP	49
3.3 Descripción de la arquitectura propuesta	50
3.3.1 Vista de la arquitectura del sistema.....	52
3.3.2 Diagrama de clases detallado	53
3.4 Estándar de implementación	55
3.5 Seguridad del sistema	55
3.5.1 Tratamiento de errores.....	55
3.6 Concepción general de la ayuda	56
3.7 Diagrama de despliegue.....	56
3.8 Validación de la solución propuesta	57
3.8.1 Resultados estadísticos de las mediciones realizadas.....	57
3.8.2 Resultados de la encuesta realizada.....	58
3.9 Conclusiones	59
4 Conclusiones	60
5 Recomendaciones.....	61
6 Referencias Bibliográficas	62



7 Bibliografía.....	66
8 Glosario de Términos	67
9 Anexos	68
9.1 Anexo A. Documentos oficiales.....	68
9.2 Anexo B Modelo Idef0	80
9.3 Anexo C Requerimientos funcionales	82
9.4 Anexo D Resultados del estudio de factibilidad.....	86
9.5 Anexo E Planeación por funcionalidad.....	92
9.6 Anexo F Diseño de la base de datos.....	96
9.7 Anexo G Encuesta	99
9.8 Anexo H Análisis estadístico de las mediciones realizadas	101
9.9 Anexo I Interfaz de usuario por funcionalidad	107



Índice de Figuras

Figura 1: Software para compra-venta de automóviles	8
Figura 2: Diagrama de una arquitectura de tres capas	18
Figura 3: Esquema del funcionamiento de las páginas PHP	24
Figura 4: Comparación gráfica del modelo tradicional de aplicación Web y del nuevo modelo propuesto por AJAX.....	28
Figura 5: Comparación entre las comunicaciones síncronas de las aplicaciones Web tradicionales y las comunicaciones asíncronas de las aplicaciones AJAX	29
Figura 6: Diseño de la arquitectura del sistema	51
Figura 7: Diagrama de paquetes	52
Figura 8: Diagrama de clases de la capa de acceso a datos.....	53
Figura 9: Diagrama de clases persistentes.....	54
Figura 10: Diagrama de despliegue	57

Índice de Tablas

Tabla 1: Representación de complejidad y aporte por el método de puntos de función.....	41
Tabla 2: Variables escalares de COCOMO II	42
Tabla 3: Multiplicadores de esfuerzo	43
Tabla 4: Resultados	44
Tabla 5: Puntuación otorgada en la encuesta por los usuarios finales	58



Introducción

Es indudable, que el mundo de hoy, está inmerso en una nueva revolución tecnológica basada en la informática. Esta encuentra su principal impulso en el acceso expedito y en la capacidad de procesamiento de información sobre prácticamente todos los temas y sectores. La nueva revolución tecnológica ha contribuido a que culturas y sociedades se transformen aceleradamente, tanto económica, como social y políticamente, con el objetivo fundamental de alcanzar con plenitud sus potencialidades. Sus aplicaciones ya han afectado prácticamente todas las actividades humanas, modificando las estructuras de producción y comercialización, la organización de instituciones, la generación de nuevas tecnologías y la difusión de conocimientos, así como la prestación de servicios.[1]

Las consecuencias de esta revolución tecnológica son múltiples, y muchas de ellas son ya claramente perceptibles. A nivel económico, en particular, los avances tecnológicos han permitido reducir, en forma antes inimaginable, el tiempo requerido para producir bienes de toda índole. La informática ha hecho posible un mercado mundial capaz de reaccionar prácticamente al instante a los eventos que se suscitan en cualquier parte del planeta y que permite amplias transacciones de productos o servicios.[1]

Las invenciones tecnológicas de una y otra manera han mejorado la calidad de vida; pero lo más importante es que junto con este desarrollo tecnológico se ha cambiado la mentalidad de millones de personas, ahora con una nueva visión del mundo, ya no de acaparar ideas y conocimientos, sino de compartirlos y realizarlos. El desarrollo tecnológico ha demostrado las infinitas posibilidades que se abren al avanzar en este campo.[2]

La expansión de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en todos los ámbitos y estratos de la sociedad se ha producido a gran velocidad, y es un proceso que continúa ya que van apareciendo sin cesar nuevos elementos tecnológicos. La progresiva disminución de los costos de la mayoría de los productos tecnológicos, fruto del incremento de los volúmenes de producción y de la optimización de los procesos fabriles, se deja sentir en los precios y permite disponer de más prestaciones por el mismo dinero, facilitando la introducción de estas potentes tecnologías en todas las actividades humanas y en todos los ámbitos socioeconómicos.[3]



Un universo de posibilidades abren las comunicaciones satelitales, la telefonía inalámbrica, Internet, la televisión digital, la computación, a un país como Cuba, a pesar del bloqueo económico, comercial y financiero con el que Estados Unidos, le impide a la isla el acceso a su mercado y la obliga a invertir varias veces más recursos al tener que recurrir a mercados muy distantes. A pesar de eso, basándose sobre todo en sus recursos humanos y optimizando sus recursos materiales y financieros, Cuba avanza en su informatización, priorizando el uso social y colectivo de las TIC, lo que da al país una connotación diferenciada al resto de los países del mundo en cuanto a Tecnologías de la Información se trata.[4]

Actualmente se vive en un mundo globalizado en el que las empresas necesitan la implementación de nuevas tecnologías, así como la búsqueda de las personas que poseen el mayor poder conocimiento y que son capaces de manejar el control tanto de su vida como de la empresa; por eso es importante que las sociedades del futuro tengan como base el conocimiento, porque este, de la mano de la tecnología, hace que se enriquezca el trabajo y se saque mayor provecho y productividad.[5]

Hoy, un buen número de empresas presentan estructuras obsoletas e inadecuadas para atender, con suficiencia, los requerimientos actuales. Muchos directivos perciben desorganización de la información en su empresa, pero no interiorizan aún la necesidad de implementar un sistema de gestión de información. Urge la apertura de estructuras para la incorporación del conocimiento, el aprovechamiento inteligente de las oportunidades que ofrece el entorno; la creatividad y la innovación son las únicas fuentes de diferenciación y factores competitivos por excelencia.[6]

Administrar el conocimiento en una organización no es una cuestión simple, e impone retos importantes a los profesionales de la información. En este nuevo entorno, es necesario nutrirse de herramientas totalmente diferentes y apropiarse de un espacio. Son muchos los modelos, establecidos por las compañías informáticas o de software, para la gestión de la información y el conocimiento en ambientes empresariales que sugieren sólo infraestructuras tecnológicas, software para el manejo de datos y redes, que faciliten la comunicación entre directivos y empleados.[6]

El uso de la tecnología en la gestión empresarial es la aplicación de un conjunto de prácticas que le permiten establecer una estrategia en materia de tecnología congruente con sus planes de



negocio.

En el ambiente empresarial la gestión tecnológica se revela en sus planes, políticas y estrategias tecnológicas para la adquisición, uso y creación de tecnología, así como cuando se asume la innovación como eje de las estrategias de desarrollo de los negocios.[7]

Los sistemas de gestión tienen por objetivo particular proporcionar la información que se requiera y se considere necesaria para poder desempeñar correctamente, todas las responsabilidades que las diferentes funciones del negocio implican; las mismas son, en cada caso, las necesarias para que la organización sea capaz de cumplir con todos sus objetivos, y en muchos otros casos, también para seguir una estrategia de negocio determinada. Por estas razones, los sistemas de gestión de información de una empresa no resultan independientes de su estrategia.[8]

La División Empresarial de Atención a Equipos (EMAE) de Cienfuegos, es una empresa subordinada al Grupo empresarial UNECAMOTO del Ministerio de la Industria Sidero Mecánica (SIME), que tiene como misión brindar servicios de almacenaje, custodia, mantenimiento y conservación de equipos automotores de la reserva estatal, así como comercializar de forma mayorista los vehículos de uso y de la reserva a organismos autorizados; potenciando de esta manera la infraestructura logística del país en el sector del transporte. En la misma se implementa el desarrollo de herramientas informáticas que brinden soluciones óptimas, al banco de problemas que actualmente se ponen de manifiesto en las distintas áreas de la división.

Como pasos de avances se ha efectuado la inserción de tecnologías; desarrollándose proyectos de montajes de redes informáticas así como la implementación de sistemas informáticos en el área de economía, de forma general se ha implementado la intranet de la división que encamina sus objetivos a organizar y gestionar la información con vista a lograr mayor calidad en los servicios.

A pesar de todos estos pasos que se han dado existen áreas en las que muchos de sus procesos aún no han sido informatizados. Las áreas de la reserva estatal y control de vehículos cuenta con disímiles actividades donde no se aprovecha eficientemente las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) por ello se trabaja en la automatización de procesos, para lograr



obtener informaciones rápidas y precisas, dando la posibilidad de emitir informes que serán de vital importancia para el control y la toma de dediciones.

Dentro de los procesos que se realizan en estas áreas en específico en la de control de vehículos se encuentra la gestión de toda la información de los vehículos de uso que se reciben en la división, que en dependencia de su estado jurídico van a formar parte del área de depósito o del área de libre disposición del estado. Por otra parte el área de la reserva realiza este mismo proceso pero a los vehículos que son asignados a la división por la oficina central de la EMAE, específicamente de la división de la reserva.

Como se evidencia los especialistas que en estas áreas laboran manejan gran volumen de información la cual se gestiona de forma manual, auxiliándose en las herramientas que les sirven de soporte, como son Word y las hojas de cálculo Excel, esto requiere de demoras en tiempo, resultando poco confiables en el procesamiento y análisis de la información. Este contexto caracteriza la **situación problemática** existente.

Dada la situación anterior, se identifica el siguiente **problema científico**: “la necesidad de gestionar los datos relacionados con los vehículos de uso y de la reserva estatal de la EMAE División Cienfuegos de manera eficiente”.

El **objeto de estudio** de esta investigación se centra en los procesos de gestión de la información relacionada con los vehículos de uso y de la reserva de la EMAE División Cienfuegos definiendo como **campo de acción** la gestión de la información relacionada con los procesos de entradas y salidas de los vehículos de uso y de la reserva en la EMAE División Cienfuegos.

Trazándose como **idea a defender** el desarrollo de dos módulos del sistema informático SIGAV agilizará la gestión de la información relacionada con los procesos de entradas y salidas de los vehículos de uso y de la reserva en la EMAE División Cienfuegos.

Para dar solución al problema antes mencionado se propone como **objetivo general**: Desarrollar dos módulos del sistema informático SIGAV para la gestión de la información relacionada con los procesos de entradas y salidas de los vehículos de uso y de la reserva en la EMAE División Cienfuegos.

Los **objetivos específicos** propuestos para dar cumplimiento al objetivo antes mencionado se



definen como:

- Analizar los procesos de gestión de la información de entradas y salidas de los vehículos de uso y de la reserva en la EMAE División Cienfuegos.
- Diseñar la solución propuesta.
- Implementar la solución propuesta.
- Validar el sistema.

Para el logro de este objetivo se desarrollaron las siguientes tareas científicas:

- Entrevistas a los especialistas de estas áreas para lograr una comprensión de los procesos del negocio a automatizar.
- Análisis de software existentes para procesar información de vehículos.
- Definición de los procesos que serán automatizados.
- Estudio de las tendencias, tecnologías y metodologías seleccionadas para el desarrollo del sistema.
- Análisis y diseño de la base de datos que contiene la información necesaria para informatizar la gestión de la información de vehículos en la EMAE División Cienfuegos.
- Implementación de la interfaz gráfica de la aplicación.
- Elaboración de la documentación del sistema con la información referente al análisis, diseño e implementación que se generó durante la etapa de desarrollo.
- Realizar encuestas a los usuarios finales de los módulos desarrollados para cuantificar la aceptación del producto.

Como **aporte práctico** se plantea:

La obtención de dos módulos de la herramienta informática SIGAV para la gestión de la información relacionada con los procesos de entradas y salidas de los vehículos de uso y de la reserva en la EMAE División Cienfuegos.



La tesis se encuentra estructurada en 3 capítulos fundamentales:

Capítulo 1: Fundamentación teórica

En este capítulo se realiza un análisis del objeto de estudio, sistemas existentes vinculados al campo de acción, tendencias y tecnologías actuales seleccionadas a emplear en el desarrollo de la propuesta y el por qué de su utilización.

Capítulo 2: Características del sistema

En este capítulo se realiza la descripción de las distintas fases de la metodología de Desarrollo Guiado por la Funcionalidad. Se describe el flujo actual de los procesos involucrados en el campo de acción junto con el objeto de automatización. Además se confeccionan los diagramas de flujo asociado a estos procesos, se especifican los requerimientos que debe tener el sistema y se realiza el estudio de factibilidad de la aplicación.

Capítulo 3: Construcción del sistema

En este capítulo se realiza una descripción de la construcción de la solución propuesta utilizando los diagramas de clases. Se aborda todo lo relacionado con la seguridad del sistema y el tratamiento de errores. También se realiza la validación de la solución propuesta.

Así como los anexos que complementan la información presentada en dichos capítulos.

Cada capítulo cuenta con una corta introducción donde se dan a conocer las cuestiones que se desarrollarán durante el mismo y finalizan con las conclusiones, en las que se bosquejan los resultados obtenidos.



Capítulo 1: Fundamentación Teórica

1.1 Introducción

En este capítulo se describen los antecedentes relacionados con el objeto de estudio y campo de acción, realizándose un análisis crítico de soluciones existentes. Al mismo tiempo se presentarán tendencias, tecnologías, lenguajes, metodología que se emplean, manejan y aprovechan en la actualidad en el desarrollo del software.

1.2 Sistemas automatizados existentes vinculados al campo de acción

En la actualidad existen una variada gama de producciones de software ligadas al tema de la gestión de la información de vehículos, encaminadas a resolver disímiles problemáticas dentro de esta esfera. Pero luego de una exhaustiva investigación solo se encontraron unos pocos que capturan las principales necesidades del proyecto a desarrollar. En este trabajo se hace referencia a algunos de ellos.

Entre los sistemas informáticos existentes en el área de la gestión de la información de vehículos cabe destacar los siguientes:

InterAuto: Es un completo programa para la gestión y administración de concesionarios y negocios de compra venta de vehículos, coches, motos y motocicletas.

Permite:

- Gestión de vehículos: datos generales, datos venta, datos compra.
- Gestión de ventas y compras: presupuestos, facturas, recibos, agrupación y paso entre documentos.
- Impresión de documentos y contratos (contrato de compra-venta, contrato de préstamo, etc.) según la normativa legal vigente.
- Posibilidad de introducir también la venta de repuestos y otros artículos.
- Sencillez y usabilidad: preparado para lector de código de barras, teclas de acceso rápido.



- Gestión de clientes y vehículos. Localizaciones rápidas y por múltiples parámetros.
- Historial de vehículos. Gestión por cliente, matrícula, chasis, marca, modelo y Km.
- Impresión de catálogos personalizados con los vehículos a la venta.
- Múltiples informes y estadísticas.
- Cierres parciales y totales. Arqueos.[9]

Fue creado por José Luis Sainz-Pardo Auñón para SoftPyme; con la intención de facilitar el proceso informático de facturación, control de existencias y seguimiento de vehículos y clientes de un comercio de compra-venta de vehículos.[10]

Compra-venta de automóviles (CVA): Es un software de gestión para empresas destinadas a la compra y venta de autos, englobando tres áreas distintas, compra-venta de vehículos, agencia de seguros y taller de reparación de automóviles. CVA contiene fichero de vehículos, con apartados para cliente, antiguo comprador, documentación nacional y extranjera, vendedor, pago de comisiones. Con el se puede anotar todos los datos de los distintos autos que se gestionan, como matrícula, años de antigüedad, accesorios, precio de costo, precio de venta, equipamiento, etc.[11]

The screenshot shows a software window titled "Vehiculos de catalogo". At the top left, there is a "Num." field with the value "1" and a "Sport Line" label. Below this is a "Datos generales" section with several input fields: "Marca" (MERCEDES), "Modelo" (190), "Tipo" (TURISMO), "Logo" (MERCEDES.BMP), "Cilindrada" (3165), "Referencia" (empty), "Potencia C.V." (177), and "Año" (1999). There are also search icons for the logo and photo fields. The "Foto" field contains "242-ME~1.JPG". Below the "Datos generales" section is a "Carburante" section with a "Combustible" dropdown set to "SP". On the right side of the window, there is a photograph of a silver Mercedes-Benz 190 sedan. At the bottom right, there is a table of prices:

Precio nuevo	3000000,00
Precio mercado	2500000,00
Precio concesionario	2450000,00

Figura 1: Software para compra-venta de automóviles



Además permite la gestión de los clientes, de los que se tiene un riguroso seguimiento con todo tipo de datos disponibles, tanto personales como de movimientos relacionados con la empresa, hasta se pueden incluir observaciones o sugerencias de los mismos. Gestiona listados e históricos, totalmente configurables y con opciones de impresión. Requiere para su funcionamiento sistema operativo Win95/98/2000/NT/XP/Vista. Es privado con un costo de 480 euros.[11]

KocheSoft: es un programa de Gestión y Mantenimiento de Concesionarios de Compra-Venta de vehículos.

Permite:

- Gestión y mantenimiento de los expedientes de vehículos en trámite y en stock.
- Mantenimiento de la documentación del vehículo.
- Adjuntar documentación escaneada al expediente del vehículo.
- Consultar todos los expedientes ya tramitados al "Histórico".
- Control de las operaciones contables, tanto de gastos como de ingresos de cada vehículo.
- Confección e impresión del documento contratos-garantías.
- Exportar el documento contratos-garantías a Word.
- Varios tipos de listados personalizados de Stocks, de vehículos vendidos, vehículos en garantía y totales de ventas por proveedores.
- Listados de ventas por vendedores.
- Posibilidad de poder exportar todos los datos a otros programas.
- Disponibilidad para trabajar en grupo, en una red de Windows o compatible.

Requiere para su funcionamiento sistema operativo WIN98/2000/XP/VISTA y su licencia es privada. [12]



AutoX: Es un software para negocios automotores, agencias de autos, camiones, camionetas, lotes de autos, totalmente gráfico y diseñado en ambiente Windows, permite controlar eficientemente todos los procesos operativos de compra-venta de vehículos nuevos y usados. También calcula las cotizaciones, lleva un registro de las operaciones. Posee un módulo de taller que administra de forma eficiente las reparaciones de los vehículos o camiones que ingresan al taller y así permite conocer el costo invertido y el historial del servicio.[13]

Permite operaciones de:

- Compra-venta de automóviles y camiones.
- Mantención de rodados.
- Cuentas corrientes.
- Presupuestos.
- Evaluación de autos y camionetas.
- Boleto compra-venta.
- Comprobante de pago.

Reportes:

- Ventas por clientes.
- Vehículos autos y camiones.
- Compras de automóviles nuevos y usados.
- Ventas de autos nuevos y usados.
- Cuentas corrientes.

Este software fue desarrollado en México y posee licencia privada. Además requiere de sistemas



operativos como (Windows XP-2000-Vista) para su utilización.[13]

MotoX: Es un software específico para concesionarios de motos y motocicletas, totalmente gráfico y diseñado en ambiente Windows. Permite manejar de forma integral y eficientemente todos los procesos operativos de compra-venta de vehículos. También permite realizar cotizaciones, llevar un registro de operaciones y administrar de forma eficiente las reparaciones de las motos que ingresan al taller.[13]

Permite operaciones de:

- Compra-venta de motos y motocicletas.
- Orden de recepción.
- Orden de reparación de motos.
- Mantenimiento de rodados.
- Cuentas corrientes.
- Ventas con financiación de motocicletas.
- Evaluación de moto.
- Boleto compra-venta motos.
- Responsabilidad civil.
- Garantías.
- Facturación.
- Cálculo de cuotas.
- Comprobante de pago.

Reportes:



- Clientes.
- Rodados – Stock.
- Lista de precios.
- Compras de motos.
- Ventas motos y motocicletas.
- Ventas / Rep. y accesorios.
- Taller / Rep. y accesorios.
- Stock crítico.
- Presupuestos realizados.
- Mantenimiento de rodados.
- Facturación realizada.
- Comisiones por ventas.
- Ganancias de compra-venta.

Respaldo:

- Copia de seguridad

Este software fue desarrollado en México y posee licencia privada. Además requiere de sistemas operativos como (Windows XP-2000-Vista) para su utilización.[13]

En Cuba no existen software certificados en la esfera de la gestión de la información de vehículos.

Los sistemas antes mencionados son software privados, aplicaciones de escritorio dependientes de la plataforma Windows y aunque manejan la gestión de la información de vehículos en



aspectos como la recopilación de los datos, ventas y reportes, no se ajustan a las necesidades específicas de la EMAE División Cienfuegos. Pues se necesita una aplicación multiplataforma, donde se aproveche las potencialidades de las aplicaciones Web, teniendo en cuenta los diferentes puntos de acceso y cantidad de estaciones de trabajo que van a acceder al sistema, además de la variedad de software operativos existentes en la misma. Por otra parte se requiere para el proceso de recepción de los vehículos de un inventario inicial detallado, que se realiza en dependencia del área responsable del equipo. Además se realizan una serie de procedimientos posteriores a la recepción y traslado del equipo hacia el almacén, donde en dependencia del área pueden realizarse los procesos de devolución, pasar al estado jurídico de libre disposición, pasar al estado de listo para entregar y pasar al estado técnico de listo para ser usado, así como ventas por asignación y traslados. Estos dos últimos procesos son regidos por Órdenes de Entrega y Órdenes de Traslados respectivamente, emitidas por la Empresa Nacional.

1.3 Metodología ágil de desarrollo

Como su nombre indica las metodologías son un conjunto de métodos, de reglas, que por una parte sirven de guía para realizar los trabajos que van dando forma a los desarrollos y que por otra obligan a la dirección del proyecto y a los componentes de los equipos a realizar ciertas comprobaciones sistemáticas de modo que el resultado final, al menos desde un punto de vista formal, no presente incoherencias y esté dirigido a un objetivo claro y prefijado.[14]

Es imprescindible definir correctamente la metodología y lenguaje de modelado para de esta forma llegar a crear un software libre de defectos. Esta selección debe depender en gran medida de las características particulares del software que se va a realizar.

Teniendo en cuenta la envergadura y alcance del proyecto conjuntamente con la simplicidad de los procesos del negocio en las áreas de la EMAE División Cienfuegos donde se lleva a cabo este proyecto, se debe considerar la posibilidad de un método que cumpla con las siguientes condiciones:

- Metodología menos orientada al documento, exigiendo una cantidad más pequeña de documentación para una tarea dada.



- Que posea la habilidad de responder a los cambios que puedan surgir a lo largo del proyecto (cambios en los requisitos, en la tecnología, en el equipo, etc.). Por lo tanto, la planificación no debe ser estricta sino flexible y abierta.
- Que se trabaje en conjunto, cliente y equipo de desarrollo, para que marque la marcha del proyecto y asegure el éxito.
- Que posibilite la atención continua a la excelencia técnica y al buen diseño, así como a los procesos.[15]

1.3.1 Fundamentación de la metodología a utilizar, FDD

Desarrollo Guiado por la Funcionalidad (FDD) es un proceso diseñado por Peter Coad, Erich Lefebvre y Jeff De Luca. Está pensado para proyectos de tiempos de desarrollo relativamente cortos (menos de un año). Se basa en un proceso iterativo con iteraciones cortas (aproximadamente dos semanas) que producen un software funcional que el cliente y la dirección de la empresa pueden ver y monitorizar. Las iteraciones se deciden en base a las funcionalidades, que son pequeñas partes del software con significado para el cliente.[16]

FDD se divide en cinco fases:

- Desarrollo de un modelo global.
- Construcción de una lista de funcionalidades.
- Planeación por funcionalidades.
- Diseñar en base a las funcionalidades.
- Implementar en base a las funcionalidades.[16]

Se aplican tanto en equipos pequeños que resuelven problemas concretos, como en el desarrollo de grandes sistemas, ya que una correcta modularización de los mismos es fundamental para su exitosa implantación. Dividir el trabajo en módulos abordables minimiza los fallos y el costo. Por lo que puede adaptarse a cualquier tipo de proyecto y empresa ya sean grandes o pequeñas. Además usa el Lenguaje de Modelado Unificado (UML) en la preparación de todos los planos del sistema.[16]



1.4 Lenguaje de modelado, UML

El Lenguaje de Modelado Unificado (UML) prescribe un conjunto de notaciones y diagramas estándar para

modelar sistemas orientados a objetos y describe la semántica esencial de lo que estos diagramas y símbolos significan. Mientras que ha habido muchas notaciones y métodos usados para el diseño orientado a objetos, ahora los modeladores sólo tienen que aprender una única notación. UML se puede usar para modelar distintos tipos de sistemas: sistemas de software, sistemas de hardware, y organizaciones del mundo real. Ofrece nueve diagramas en los cuales modelar sistemas.[17]

- Diagramas de casos de uso para modelar los procesos de negocio.
- Diagramas de secuencia para modelar el paso de mensajes entre objetos.
- Diagramas de colaboración para modelar interacciones entre objetos.
- Diagramas de estado para modelar el comportamiento de los objetos en el sistema.
- Diagramas de actividad para modelar el comportamiento de los casos de uso, objetos u operaciones.
- Diagramas de clases para modelar la estructura estática de las clases en el sistema.
- Diagramas de objetos para modelar la estructura estática de los objetos en el sistema.
- Diagramas de componentes para modelar componentes.
- Diagramas de implementación para modelar la distribución del sistema.[17]

UML es una consolidación de muchas de las notaciones y conceptos más usados orientados a objetos.

Empezó como una consolidación del trabajo de Grade Booch, James Rumbaugh, e Ivar Jacobson, creadores de tres de las metodologías orientadas a objetos más populares.[17]

1.5 IDEF0

Es un subconjunto de la metódica del SADT (Structured Analysis and Design Technique) y se caracteriza por ser un método formalizado de descripción de procesos que permite evitar las



dificultades que implica el uso de diagramas (por ejemplo, "grafos"). Bajo este nombre de IDEF, la metódica del SADT se utiliza en cientos de organizaciones relacionadas con la defensa y en industrias de altas tecnologías. El IDEF0 es muy utilizado para describir procesos de negocio (atendiendo a los objetivos centrales) y existen numerosas aplicaciones de software que apoyan su desarrollo.[18]

1.6 Herramienta de Modelado, Visual Paradigm

Visual Paradigm para UML es una herramienta CASE (Engineering of Software Helped by Computation) de licencia libre, que soporta el ciclo de vida completo de desarrollo del software: análisis y diseño orientados a objetos, construcción, pruebas y despliegue. El software de modelado ayuda a una más rápida construcción de aplicaciones de calidad, mejores y a un menor costo. Permite dibujar todos los tipos de diagramas de clases, código inverso, generar código desde diagramas y generar documentación. Proporciona además abundantes tutoriales, demostraciones interactivas y proyectos de UML.[19]

1.7 Situación actual de la institución

El objeto de estudio de esta investigación se centra en los procesos de gestión de la información relacionada con los vehículos de uso y de la reserva de la EMAE División Cienfuegos, para comprender mejor el presente trabajo que se presenta, es necesario saber qué términos son manejados en dicha entidad y cual es la misión, visión y objetivos estratégicos trazados para estar acorde con las necesidades económica-sociales en que se encuentra el país actualmente.

Empresa de Atención a Equipos (EMAE) División Cienfuegos

La EMAE División Cienfuegos fue fundada en el año 2005, se encuentra subordinada al Grupo empresarial UNECAMOTO del SIME. Dentro de los principales servicios que brinda se destacan la comercialización de forma mayorista de vehículos de uso y de la reserva estatal, en correspondencia con las regulaciones establecidas, según nomenclatura aprobada por el Ministerio de Comercio Interior en pesos cubanos, servicio de almacenamiento, mantenimiento, reparación, conservación y custodia de estos vehículos.

Tiene como misión ejecutar la venta autorizada de los vehículos de uso y la reserva, garantizando el control, la conservación y el almacenamiento de los vehículos, para potenciar el desarrollo del transporte automotor en el país.



La visión de la entidad está enfocada en establecer un modelo de excelencia en el país para la conservación, almacenamiento y control de los vehículos de uso y de la reserva estatal, por la calidad y el costo de sus productos y servicios, gracias a la distinción de su potencial humano en la organización.

Los objetivos estratégicos que persigue el centro son:

- Mantener un Sistema de Gestión de la Calidad basado en la norma ISO 9001:2008, certificado por un organismo acreditado.
- Auditar y revisar regularmente su efectividad y la de los procesos de servicio.
- Hacer énfasis en la prevención, corrección y/o eliminación de las causas de las deficiencias.
- Proveer adiestramiento y desarrollo de habilidades al personal y estimular la presencia de valores éticos, morales y legales consecuentes.
- Garantizar acciones de mejora continua en toda la organización.
- Gestión administrativa y de control.

En la EMAE División Cienfuegos se encuentran entre otras, las áreas de control de vehículos y reserva estatal, integradas por sus especialistas, las cuales mantienen un constante flujo de información estadísticas hacia la Empresa Nacional, esta información en muchas ocasiones alcanza grandes volúmenes y el envío de la misma ya sea por correo electrónico, de manera personal o por medio de la comunicación telefónica hace este proceso muy engorroso, de ahí la necesidad de construir una aplicación Web que permita el acceso a la información de manera remota y garantizar el control estricto de la misma por parte de la Dirección Nacional. Se requiere además un sistema multiplataforma por las condiciones existentes en la división y Dirección Nacional que poseen estaciones de trabajo con diferentes sistemas operativos.

Asimismo se hace imprescindible un potente gestor de base de datos que se mantenga estable ante la presencia de volúmenes masivos de información. De manera general se precisa de una aplicación ágil, sencilla, interactiva y con gran cantidad de módulos. Se cuenta con un tiempo



limitado de desarrollo por lo que se debe hacer una selección correcta de lenguajes a emplear en la creación del software de forma tal que se facilite la rapidez de la implementación.

1.8 Aplicaciones Web

La Tecnología Web permite el desarrollo de aplicaciones distribuidas basadas en el modelo Cliente/Servidor, que gestionan datos almacenados en un servidor Web y que utilizan como interface páginas en formato HTML. Las aplicaciones Web suponen un importante cambio de enfoque con respecto al desarrollo de aplicaciones tradicionales. Su principal característica consiste en que la comunicación con el usuario se establece utilizando páginas Web, que se pueden visualizar desde un navegador que se esté ejecutando en cualquier ordenador conectado a la red. Otra característica importante, consiste en que el código de la aplicación se puede ejecutar en el cliente, en el servidor o distribuirse entre ambos.[20]

1.9 Elementos de arquitectura, Arquitectura de tres capas

Lo que se conoce como arquitectura en capas es en realidad un estilo de programación donde el objetivo principal es separar los diferentes aspectos del desarrollo, tales como las cuestiones de presentación, lógica de negocio, mecanismos de almacenamiento, etc.[21]

La necesidad de contar con porciones de la aplicación que se puedan "intercambiar" sin tener que modificar el resto de la aplicación es lo que impulsa el desarrollo en capas; del que se muestra en la siguiente figura 1:[21]

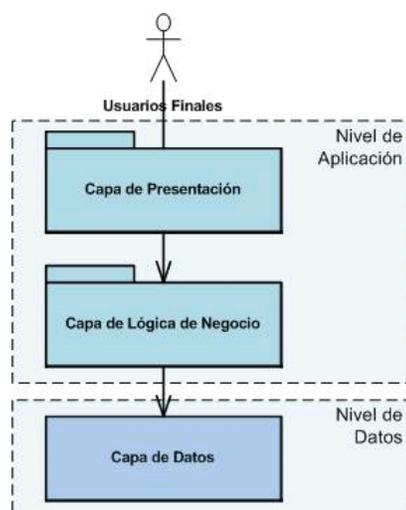


Figura 2: Diagrama de una arquitectura de tres capas



Los nombres de estos niveles difieren de acuerdo a la fuente, no obstante es bastante extendido el uso de las siguientes referencias en el modelo de 3 capas:

- Capa de servicios de usuario o presentación: maneja la presentación de la información y la interacción con los usuarios.
- Capa de servicios de negocios: proporciona la mayor parte de la funcionalidad de una aplicación. Este nivel maneja el grueso del procesamiento específico de la aplicación y aplica las reglas de negocios. Recibe la entrada del nivel de presentación, interactúa con los servicios de datos para poder ejecutar las operaciones de negocios que la aplicación automatiza y envía el resultado procesado al nivel de presentación.
- Capa de servicios de datos: Datos que residen en diferentes clases de almacenes y que deben ser debidamente accedidos. Los principales servicios de esta capa radican en: almacenar, recuperar y mantener la integridad de los datos.[21]

El uso de las tres capas es relativo, depende de la tecnología utilizada en la implementación de la arquitectura y la complejidad de la misma.[21]

1.10 Servidor Web, Apache

En lo que concierne a las tecnologías por parte del servidor sobresale Apache; programa que administra servidores para alojar sitios Web. Según el fabricante, alrededor del cincuenta por ciento de los sitios de Internet está almacenado en servidores Apache. Es estable, seguro y eficiente, software libre y de código abierto para plataformas Unix, Windows y otras, e implementa el protocolo HTTP. Es el servidor Web por excelencia, con algo más de un 60% de los servidores de internet confiando en él.[22]

Entre sus características más sobresalientes están:

- Fiabilidad: Alrededor del 90% de los servidores con más alta disponibilidad funcionan con Apache.
- Gratuidad: Apache es totalmente gratuito, y se distribuye bajo la licencia Apache Software License, que permite la modificación del código.



- Extensibilidad: Se pueden añadir módulos para ampliar sus capacidades.[22]

Como bien se menciona Apache es el servidor Web por excelencia, su configurabilidad, robustez y estabilidad hacen que cada vez millones de servidores reiteren su confianza en este software.[18]

1.11 Herramienta para el almacenamiento de la información, MySQL

Un Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD) es una colección de programas cuyo objetivo es servir de interfaz entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones. Se compone de un lenguaje de definición de datos, de un lenguaje de manipulación de datos y de un lenguaje de consulta. Permite definir los datos a distintos niveles de abstracción y manipular dichos datos, garantizando la seguridad e integridad de los mismos.[23]

Un SGBD debe permitir:

- Definir una base de datos: especificar tipos, estructuras y restricciones de datos.
- Construir la base de datos: guardar los datos en algún medio controlado por el mismo SGBD.
- Manipular la base de datos: realizar consultas, actualizarla, generar informes.[23]

Sus características son:

- Abstracción de la información: Los SGBD ahorran a los usuarios detalles acerca del almacenamiento físico de los datos. Es lo mismo si una base de datos ocupa uno o cientos de archivos, este hecho se hace transparente al usuario. Así, se definen varios niveles de abstracción.
- Independencia: La independencia de los datos consiste en la capacidad de modificar el esquema (físico o lógico) de una base de datos sin tener que realizar cambios en las aplicaciones que se sirven de ella.
- Redundancia mínima: Un buen diseño de una base de datos logrará evitar la aparición de información repetida o redundante. De entrada, lo ideal es lograr una redundancia nula; no obstante, en algunos casos la complejidad de los cálculos hace necesaria la aparición



de redundancias.

- **Consistencia:** En aquellos casos en los que no se ha logrado esta redundancia nula, será necesario vigilar que aquella información que aparece repetida se actualice de forma coherente, es decir, que todos los datos repetidos se actualicen de forma simultánea.
- **Seguridad:** La información almacenada en una base de datos puede llegar a tener un gran valor. Los SGBD deben garantizar que esta información se encuentre protegida frente a usuarios malintencionados, que intenten leer información privilegiada; frente a ataques que deseen manipular o destruir la información; o simplemente ante las torpezas de algún usuario autorizado pero despistado. Normalmente, los SGBD disponen de un complejo sistema de permisos a usuarios y grupos de usuarios, que permiten otorgar diversas categorías de permisos.
- **Integridad:** Se trata de adoptar las medidas necesarias para garantizar la validez de los datos almacenados. Es decir, se trata de proteger los datos ante fallos de hardware, datos introducidos por usuarios descuidados, o cualquier otra circunstancia capaz de corromper la información almacenada.
- **Respaldo y recuperación:** Los SGBD proporcionan una forma eficiente de realizar copias de respaldo de la información almacenada en ellos, y de restaurar a partir de estas copias los datos que se hayan podido perder.
- **Control de la concurrencia:** En la mayoría de entornos (excepto quizás el doméstico), lo más habitual es que sean muchas las personas que acceden a una base de datos, bien para recuperar información, bien para almacenarla. Y es también frecuente que dichos accesos se realicen de forma simultánea. Así pues, un SGBD controla este acceso concurrente a la información, que podría derivar en inconsistencias.[23]

Dentro de los gestores de bases de datos existentes, se nombra en el mundo como uno de los más distintivos a MySQL, es un sistema para la administración de bases de datos relacional rápido y sólido. Corre en más de veinte plataformas incluyendo Linux, Windows, Mac OS, Solaris. Este servidor controla el acceso a los datos para garantizar el uso simultáneo de varios usuarios,



para proporcionar acceso a dichos datos y para asegurarse de que solo obtienen acceso a ellos los usuarios con autorización. Por lo tanto, MySQL es un servidor multiusuario y de subprocesamiento múltiple. Utiliza SQL (Structured Query Language); lenguaje estándar para la consulta de base de datos utilizado en todo el mundo.[24]

MySQL lleva disponible desde 1996 pero su nacimiento se remonta a 1979. Ha obtenido el galardón Choice Award de la Revista Linux en varias ocasiones. Se distribuye bajo una licencia de código abierto en la actualidad, pero también existen licencias comerciales. Entre los competidores principales de MySQL, se puede citar a PostgreSQL, Microsoft SQL Server y Oracle.[24]

Algunas de las ventajas de MySQL son:

- Alto rendimiento: Puede cumplir con las expectativas de rendimiento de cualquier sistema, ya sea un sistema de procesamiento transaccional de alta velocidad, o un sitio Web de gran volumen sirviendo un billón de consultas diarias.
- Bajo costo: Está disponible de manera gratuita, bajo una licencia de código abierto, o por un precio reducido en forma de licencia comercial si resultara necesario para su aplicación.
- Facilidad de configuración y aprendizaje: Utiliza SQL y resulta más sencillo de configurar que otros productos similares.
- Portabilidad: Se puede utilizar en una gran cantidad de sistemas Unix así como en Microsoft Windows.
- Accesibilidad a código fuente: Se puede obtener y modificar el código fuente.[24]

1.12 Lenguaje estructurado de preguntas, SQL

Las aplicaciones en red son cada día más numerosas y versátiles. En muchos casos, el esquema básico de operación es una serie de scripts que rigen el comportamiento de una base de datos. Debido a la diversidad de lenguajes y de bases de datos existentes, la manera de comunicar entre unos y otras sería realmente complicada de gestionar de no ser por la existencia de estándares que permiten realizar las operaciones básicas de una forma universal. De eso trata el



lenguaje de consulta estructurado que no es más que un lenguaje estándar de comunicación con base de datos. Por tanto es un lenguaje normalizado que permite trabajar con cualquier tipo de lenguaje en combinación con cualquier tipo de base de datos (MS Access, SQL Server, MySQL).[25]

El hecho de que sea estándar no quiere decir que sea idéntico para cada base de datos. En efecto, determinadas bases de datos implementan funciones específicas que no tienen necesariamente que funcionar en otras. Aparte de esta universalidad, el SQL posee otras dos características muy apreciadas. Por una parte, presenta una potencia y versatilidad notables que contrasta, por otra, con su accesibilidad de aprendizaje.[25]

1.13 Herramienta de modelado de la base de datos, ER/Studio

ER/Studio ofrece a los administradores y desarrolladores de bases de datos, la posibilidad de modelado de datos de forma visual, permitiendo el diseño y mantenimiento de bases de datos transaccionales. Además admite diseño multinivel y ofrece la capacidad de controlar, documentar y desplegar rápidamente cambios en el diseño en las principales plataformas.[26]

1.14 Lenguaje del lado del servidor, PHP

PHP (Hypertext Preprocessor) es un lenguaje para programar scripts del lado del servidor, que se incrustan dentro del código HTML. Interpretado en el servidor HTTP que permite acceder a unos veinte tipos de base de datos distintas en diversos Sistemas Operativos y utilizando distintos servidores HTTP. Sus principales ventajas frente al resto de competidores en el sector, además del hecho de ser multiplataforma, son su alta velocidad de respuesta, ser “software libre” bajo licencia GPL y su estabilidad ya que utiliza su propio sistema de administración de recursos y dispone de un sofisticado método de manejo de variables, conformando un sistema robusto.[27]

Es un lenguaje interpretado basado principalmente en C, C++ y Java, con los que comparte prácticamente toda su sintaxis y semántica, y aporta también algunas características de lenguajes interpretados como Perl y Bash. Debido a esto, una de sus principales características y una gran ventaja a su favor es que la curva de aprendizaje para programadores que ya conozcan estos lenguajes es muy suave.[27]

Las páginas que se ejecutan en el servidor pueden realizar accesos a bases de datos, conexiones en red, y otras tareas para crear la página final que verá el cliente. El cliente



solamente recibe una página con el código HTML resultante de la ejecución de la PHP. Como la página resultante contiene únicamente código HTML, es compatible con todos los navegadores.[28]



Figura 3: Esquema del funcionamiento de las páginas PHP

Además, PHP permite configurar el servidor de modo que se permita o rechacen diferentes usos, lo que puede hacer al lenguaje más o menos seguro dependiendo de las necesidades de cada cual. Este lenguaje de programación está preparado para realizar muchos tipos de aplicaciones Web gracias a la extensa librería de funciones con la que está dotado. La librería de funciones cubre desde cálculos matemáticos complejos hasta tratamiento de conexiones de red, por citar dos ejemplos.[28]

1.15 Lenguaje del lado del cliente, JavaScript

Es un lenguaje de programación utilizado para crear pequeños programitas encargados de realizar acciones dentro del ámbito de una página Web. Permite crear efectos especiales en las páginas y definir interactividades con el usuario. El navegador del cliente es el encargado de interpretar las instrucciones Javascript y ejecutarlas para realizar estos efectos e interactividades, de modo que el mayor recurso, y tal vez el único, con que cuenta este lenguaje es el propio navegador.[29]



Javascript es el siguiente paso, después del HTML, que puede dar un programador de la Web que decida mejorar sus páginas y la potencia de sus proyectos. Es un lenguaje de programación bastante sencillo y pensado para hacer las cosas con rapidez, a veces con ligereza. Incluso las personas que no tengan una experiencia previa en la programación podrán aprender este lenguaje con facilidad y utilizarlo en toda su potencia con sólo un poco de práctica.[29]

Entre las acciones típicas que se pueden realizar en Javascript resaltan dos vertientes. Por un lado los efectos especiales sobre páginas Web, para crear contenidos dinámicos y elementos de la página que tengan movimiento, cambien de color o cualquier otro dinamismo. Por el otro, permite ejecutar instrucciones como respuesta a las acciones del usuario, con lo que se puede crear páginas interactivas con programas como calculadoras, agendas, o tablas de cálculo. Es un lenguaje con muchas posibilidades, permite la programación de pequeños scripts, pero también de programas más grandes, orientados a objetos, con funciones, estructuras de datos complejas, etc. Toda esta potencia se pone a disposición del programador, que se convierte en el verdadero dueño y controlador de cada cosa que ocurre en la página.[29]

1.16 Lenguaje del lado del cliente, HTML

HTML (HyperText Markup Language) es el lenguaje usado por los navegadores para mostrar las páginas Web al usuario, siendo hoy en día la interface más extendida en la red. Este lenguaje permite aglutinar textos, sonidos e imágenes y combinarlos al gusto. Además, y es aquí donde reside su ventaja con respecto a libros o revistas, el HTML permite la introducción de referencias a otras páginas por medio de los enlaces hipertexto.[30]

El HTML se desarrolló en un principio con objetivos divulgativos. No se pensó que la Web llegara a ser un área de ocio con carácter multimedia, de modo que se creó sin dar respuesta a todos los posibles usos que se le iba a dar y a todos los colectivos de gente que lo utilizarían en un futuro. Sin embargo, pese a esta deficiente planificación, si que se han ido incorporando modificaciones con el tiempo. Esta evolución tan anárquica del HTML ha supuesto toda una serie de inconvenientes y deficiencias que han debido ser superados con la introducción de otras tecnologías accesorias capaces de organizar, optimizar y automatizar el funcionamiento de las Web.[30]



1.17 Lenguaje del lado del cliente, CSS

CSS (Cascading Style Sheets) es un mecanismo simple que describe cómo se va a mostrar un documento en la pantalla, o cómo se va a imprimir, o incluso cómo va a ser pronunciada la información presente en ese documento a través de un dispositivo de lectura. Esta forma de descripción de estilos ofrece a los desarrolladores el control total sobre el estilo y formato de sus documentos. Se utiliza para dar estilo a documentos HTML y XML, separando el contenido de la presentación. Los estilos definen la forma de mostrar los elementos HTML y XML. Permite a los desarrolladores Web controlar el estilo y formato de múltiples páginas Web al mismo tiempo. Cualquier cambio en el estilo marcado para un elemento en la CSS afectará a todas las páginas vinculadas a esa CSS en las que aparezca ese elemento.[31]

Funciona a base de reglas, es decir, declaraciones sobre el estilo de uno o más elementos. Las hojas de estilo están compuestas por una o más de esas reglas aplicadas a un documento HTML o XML. Estas tienen dos partes: un selector y la declaración. A su vez la declaración está compuesta por una propiedad y el valor que se le asigne.[31]

El objetivo inicial de CSS es separar el contenido de la forma. Sin embargo, el objetivo de ofrecer un control total a los diseñadores sobre los elementos de la página ha sido más difícil de cubrir. Las especificaciones anteriores del lenguaje tenían muchas utilidades para aplicar estilos a las Web, pero los desarrolladores aun continúan usando trucos diversos para conseguir efectos tan comunes o tan deseados como los bordes redondeados o el sombreado de elementos en la página.[32]

1.18 Framework del lado del cliente, JQuery

Un framework simplifica el desarrollo de una aplicación mediante la automatización de algunos de los patrones utilizados para resolver las tareas comunes. Proporciona estructura al código fuente, forzando al desarrollador a crear código más legible y más fácil de mantener y facilita la programación de aplicaciones, ya que encapsula operaciones complejas en instrucciones sencillas.[33]

Son unas librerías de código que contienen procesos o rutinas ya listos para usar. Los programadores los utilizan para no tener que desarrollar ellos mismos las tareas más básicas, puesto que en el ya existen implementaciones que están probadas, funcionan y no se necesitan



volver a programar. JQuery es un framework para el lenguaje Javascript, ofrece una infraestructura en la que se tiene mucha mayor facilidad para la creación de aplicaciones complejas del lado del cliente, brinda ayuda en la creación de interfaces de usuario, efectos dinámicos, aplicaciones que hacen uso de Ajax, etc.[34]

Posee características potentes como selectores de CSS, XPath, con el poder de javascript de crear variables y funciones que interactúen con el documento y es muy fácil de usar, y es a la vez muy liviano.[35]

Para ser usado simplemente se incluyen en las páginas un script Javascript que contiene el código de jQuery, que se puede descargar de la propia página Web del producto y comenzar a utilizarlo. Es un producto con una aceptación por parte de los programadores muy buena y un grado de penetración en el mercado muy amplio, lo que hace suponer que es una de las mejores opciones. Además, es un producto serio, estable, bien documentado y con un gran equipo de desarrolladores a cargo de la mejora y actualización. Otra cosa muy interesante es la dilatada comunidad de creadores de plugins o componentes, lo que hace fácil encontrar soluciones ya creadas en jQuery para implementar asuntos como interfaces de usuario, galerías, votaciones, efectos diversos, etc.[34]

La gran ventaja de la utilización de jQuery, es que la página se puede manipular en cuanto se ha cargado su código HTML y por tanto, se ha construido el árbol DOM (Document Object Model) de la página, mientras que la función de JavaScript espera a que se carguen todos los elementos de la página, incluyendo todas las imágenes. De esta forma, las aplicaciones realizadas con jQuery pueden responder de forma mucho más rápida que las aplicaciones JavaScript tradicionales. [36]

1.19 Técnica de desarrollo Web, AJAX

El término AJAX (Asynchronous JavaScript And XML) se presentó por primera vez en el artículo "Ajax: A New Approach to Web Applications ", publicado por Jesse James Garrett el 18 de Febrero de 2005. Es una técnica de desarrollo Web para crear aplicaciones interactivas que se ejecutan en el cliente, agrupa varias tecnologías independientes que se unen.[37]

En el siguiente esquema, la imagen de la izquierda muestra el modelo tradicional de las aplicaciones Web y la imagen de la derecha muestra el modelo propuesto por AJAX:[37]

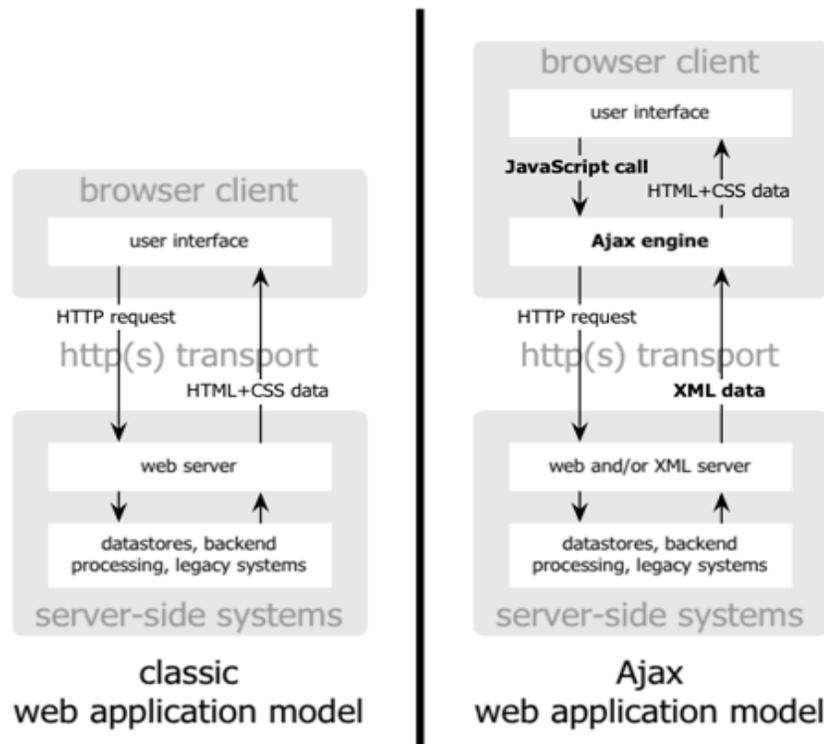


Figura 4: Comparación gráfica del modelo tradicional de aplicación Web y del nuevo modelo propuesto por AJAX

Esta técnica tradicional para crear aplicaciones Web funciona correctamente, pero no crea una buena sensación al usuario. Al realizar peticiones continuas al servidor, el usuario debe esperar a que se recargue la página con los cambios solicitados. Si la aplicación debe realizar peticiones continuas, su uso se convierte en algo molesto.[37]

AJAX permite mejorar completamente la interacción del usuario con la aplicación, evitando las recargas constantes de la página, ya que el intercambio de información con el servidor se produce en un segundo plano.[37]

El siguiente esquema muestra la diferencia más importante entre una aplicación Web tradicional y una aplicación Web creada con AJAX. La imagen superior muestra la interacción síncrona propia de las aplicaciones Web tradicionales y la imagen inferior muestra la comunicación asíncrona de las aplicaciones creadas con AJAX.[37]

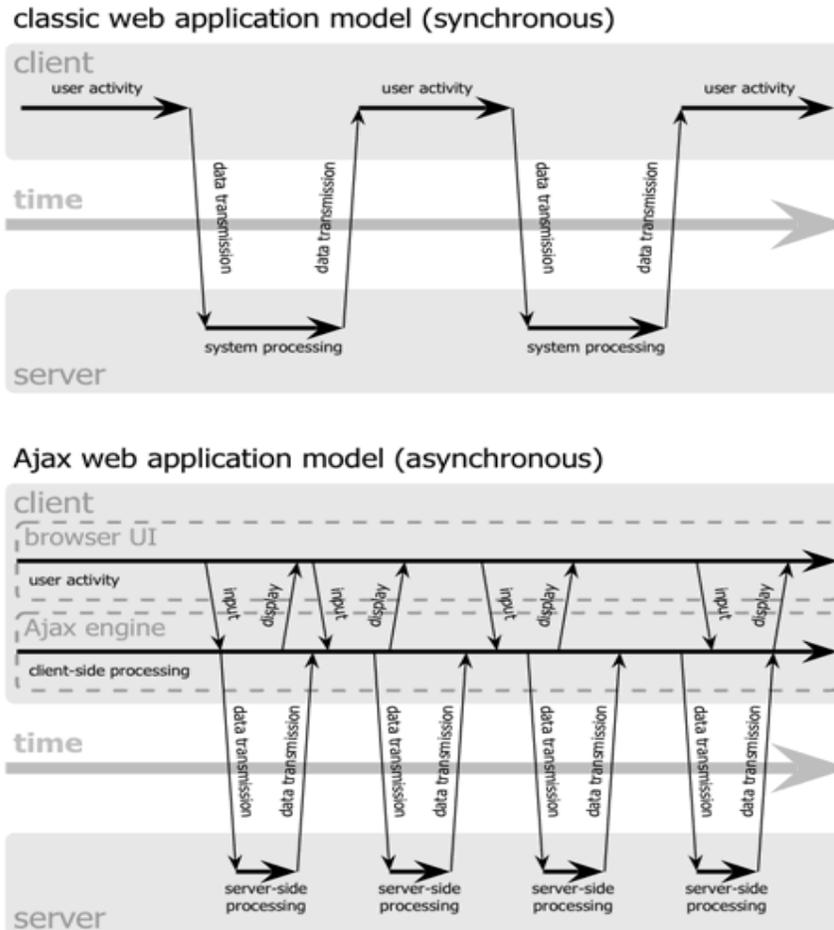


Figura 5: Comparación entre las comunicaciones síncronas de las aplicaciones Web tradicionales y las comunicaciones asíncronas de las aplicaciones AJAX

1.20 IDE NetBeans 6.8

NetBeans es un proyecto exitoso de código abierto con una gran base de usuarios, una comunidad en constante crecimiento. Sun Microsystems fundó el proyecto de código abierto NetBeans en junio 2000 y continúa siendo el patrocinador principal del proyecto. Al día de hoy hay disponibles dos productos: el NetBeans IDE y NetBeans Platform.[38]

NetBeans IDE es un entorno de desarrollo, una herramienta para que los programadores puedan escribir, compilar, depurar y ejecutar programas. Está escrito en Java pero puede servir para cualquier otro lenguaje de programación. Existe además un número importante de módulos para extender el NetBeans IDE. Además es un producto libre y gratuito sin restricciones de uso. Contiene las herramientas para que los desarrolladores de software puedan crear aplicaciones de escritorio, Web y aplicaciones móviles, con el lenguaje Java, así como también C/C++, PHP,



JavaScript.[38]

1.21 Herramienta de diseño gráfico, GIMP

El tratamiento de imágenes se hace necesario cada vez más en un entorno de trabajo donde la elaboración de documentos electrónicos es básica para cualquier tarea diaria. GIMP es una herramienta, de gran potencia y reconocido prestigio en el entorno del software libre. Se trata de un programa que permite retocar fotografías, crear imágenes para la Web y otras muchas utilidades. Se presenta bajo licencia libre, lo que permite al usuario distribuirlo y adaptarlo a sus necesidades. Otra característica interesante es su disponibilidad tanto para plataformas Linux como Windows con lo que se garantiza la posibilidad de una implantación progresiva y adaptada a las necesidades de la administración.[39]

1.22 Conclusiones

En este capítulo se realizó un estudio de los conceptos asociados al dominio del problema, así como la necesidad de la solución al problema planteado. Asimismo se fundamentaron y caracterizaron un conjunto de tecnologías, herramientas y tendencias asociadas a la solución propuesta, además de un estudio de las ventajas de las mismas.



Capítulo 2: Características del sistema

2.1 Introducción

En el presente capítulo se realiza la descripción de las distintas fases de la metodología FDD. Se describe el flujo actual de los procesos involucrados en el campo de acción junto con el objeto de automatización. Además se confeccionan los diagramas de flujo asociado a estos procesos, se especifican los requerimientos que debe tener el sistema y se realiza un estudio de factibilidad de la aplicación.

2.2 Desarrollo de un modelo global

El primer proceso de FDD consiste en desarrollar un modelo global, que sugiere un cierto paralelismo con la construcción de la arquitectura del software. En la creación de este modelo participan tanto los expertos en el dominio como los desarrolladores. Mediante el esfuerzo de ambas partes se intenta lograr lo que el modelo en espiral propone con sus primeras iteraciones: un conocimiento global de la aplicación a construir, el entendimiento del negocio en que está embebida, un primer bosquejo de las funcionalidades del software, y la definición de restricciones y cuestiones no funcionales.[40]

2.2.1 Flujo actual de los procesos involucrados en el campo de acción

Dentro de los principales procesos que se realizan en el área de control de vehículos se encuentra la recepción de vehículos de uso. Este proceso comienza cuando el vehículo llega a la división, donde es recibido por una Comisión de Recepción, integrada por un técnico que ejerza como tasador, el jefe de la nave donde se almacenará y un especialista del área.

Primeramente el especialista de control de vehículos confecciona un Acta de Recepción (**Ver Anexo A1**) donde firman todos los involucrados en el proceso, después pasa a levantar el Acta de Inventario del equipo (**Ver Anexo A2**), si el equipo es una moto se le realiza un Acta de Inventario de Moto (**Ver Anexo A3**). En estos documentos quedará plasmado como dato importante la procedencia del equipo, que está determinada por varios conceptos:

- Depósito de los órganos judiciales y administrativos (decomiso, confiscaciones, equipos entregados por el registro de vehículos).



- Reordenamiento del transporte.

Luego el especialista del área confecciona la Tarjeta de Identificación (**Ver Anexo A4**), donde además de los datos generales del equipo se especifica el estado jurídico (depósito o libre disposición) y la evaluación del estado técnico (listo, no listo o desarme). El técnico procede a tasar el vehículo y confecciona el Acta de Tasación (**Ver Anexo A5**) excepto en los casos de equipos que arribaron a la división por concepto de reordenamiento. Vencido todo este trámite se procederá a confeccionar el expediente del equipo, enumerado en orden consecutivo y contará con los siguientes documentos determinados por los conceptos de entrada:

Depósito de los órganos judiciales y administrativos:

- Acta de Recepción.
- Documento de la Autoridad Facultada (Órgano jurídico o administrativo que dispuso el depósito, el decomiso o la confiscación del equipo) entregados por los funcionarios autorizados de los mencionados órganos).
- Acta de Inventario del Equipo.
- Acta de Tasación.
- Tarjeta de Identificación.

Reordenamiento del transporte:

- Acta de Recepción.
- Acta de Inventario del Equipo.
- Tarjeta de Identificación.
- Factura.

Concluido el acto de recepción se destina al área de depósito o al área de libre disposición según su clasificación y estatus jurídico.



Clasificación de los vehículos a libre disposición:

- Los que cuentan con Resolución de Decomiso, Sentencias firmes del Tribunal o cualquier otro documento que determine su adjudicación al estado.
- Cualquier otra forma de adquisición de vehículos de uso que permita su libre disposición por el estado.

Clasificación de los vehículos en depósito:

- Son aquellos vehículos de uso que se reciben en la división estando sujetos a procesos jurídicos y/o administrativos pendientes de decisión. **(Ver Anexo A6)**

Existen casos en que se autoriza a la división la compra de vehículos a entidades, estos entran con un valor de compra y pasan a libre disposición del estado, otorgándoseles la clasificación de vehículos para el reordenamiento del transporte. Después de realizarse la entrada y recepción del vehículo pasa a ser inventario de la división EMAE y bajo la supervisión del área de control de vehículos.

Otro de los aspectos importante es cuando se define la situación jurídica del vehículo que se encuentra en estado de depósito. Una vez definida puede pasar al estado de libre disposición o ser devuelto a su propietario. Los vehículos que se encuentran en libre disposición la decisión de su destino compete al Ministerio de Economía y Planificación (MEP), según lo especifica la Resolución 261/07 de dicho Organismo. Los vehículos que se asignen por el MEP serán notificados a la división, mediante Órdenes de Entrega (REU) **(Ver Anexo A7)** autorizando su venta. Estas son emitidas por la Dirección Técnica y de Control de Equipos de la EMAE Nacional, enmarcando el destino de la asignación, cantidades a entregar y su identificación (tipo, marca, modelo, números de serie y de motor). Estas órdenes estarán enumeradas consecutivamente y clasificadas por años. Una vez emitida la orden el vehículo pasa al estado de listo para entregar.

Cuando por necesidades de la propia Empresa (para cumplimentar asignaciones, aprovechamiento de capacidades, mejora de condiciones de almacenaje, entre otras) fuera necesario trasladar vehículos de una división provincial hacia otra, será autorizado por el Director General de la EMAE, emitiéndose por la Dirección Técnica y de Control de Equipos, la orden de Movimiento Interno que lo ampare. **(Ver Anexo A8)**



Una vez que el vehículo es devuelto, vendido o trasladado deja de ser inventario de la división y se procede a cerrar su expediente.

Formas de cerrar un expediente:

- Venta por asignación del vehículo: además de contar con la factura comercial (**Ver Anexo A9**) correspondiente y la Orden de Entrega, estará amparada por contratos de compraventas (**Ver Anexo A10**), el cual debe contar con un anexo en el cual se haga constar la conformidad del comprador con el estado técnico y de completamiento del equipo vendido, así como su compromiso de someter el mismo a una revisión general y mantenimiento antes de ponerlo en explotación.
- Devolución del vehículo: se cierra con el acta de entrega y por la parte de contabilidad se emite el acta de devolución.
- Traslado del vehículo a otra división: se cierra con la Orden de Traslado, la división entrega el expediente del equipo y se firma un acta de entrega entre emisor y receptor donde se refleje la conformidad o discrepancias entre los elementos que posee el vehículo y lo reflejado en el expediente. Copia de esta acta se adjuntará al expediente.

Destaca como aspecto fundamental dentro de los objetivos de trabajo de los especialistas del área, emitir las informaciones estadísticas al Director Técnico y de Control de Equipos de la EMAE Nacional mensualmente, garantizando de esta forma los cuadros integrales sobre lo informado y las existencias reales.

La información que se emite es la siguiente:

- Modelo para el envío de la información mensual de vehículos de uso (donde se encuentran los vehículos recibidos, los que pasan a libre disposición y los devueltos).
- Modelo de certificación de existencias.
- Informe sobre los vehículos que pasan a listo para entregar durante el mes.

Por la parte del área de la reserva estatal los vehículos que se gestionan, son asignados a la división de Cienfuegos por la oficina central de la EMAE específicamente de la división de la



reserva, después de estudios realizados por los órganos encargados de la reserva. La información generada por ellos es de carácter confidencial.

Dentro de los principales procesos que se realizan se encuentra la recepción de estos vehículos. Este proceso comienza cuando el vehículo llega a la división, donde de igual manera es recibido por una Comisión de Recepción, integrada por el jefe de la nave donde se almacenará y un especialista del área.

Primeramente el especialista de la reserva confecciona un Acta de Recepción donde firman los involucrados en el proceso, después pasa a levantar el Acta de inventario del equipo, en caso de ser el equipo una moto se realiza un Acta de Inventario de Moto, en los cuales se recopilan todos los datos del vehículo, se le realiza la evaluación del estado técnico (listo o no listo). Luego el especialista confecciona la Tarjeta de Identificación donde además de los datos generales del equipo quedará plasmada la evaluación del estado técnico.

Vencido todo este trámite se procederá a confeccionar el expediente del equipo, enumerado en orden consecutivo, el cual contará de los siguientes documentos:

- Acta de Recepción.
- Documento de la oficina central autorizando la asignación.
- Acta de Inventario del Equipo.
- Factura de Compra.
- Tarjeta de Identificación

Una vez recepcionado y documentado se le asignará una determinada área de almacenaje, el vehículo pasa a ser inventario de la división y bajo la supervisión del área de la reserva. A partir de este momento se encaminan los trabajos a la actividad de conservación, rehabilitación y puesta en marcha de este medio, para lo cual se realiza por cada vehículo almacenado un defectado donde se indica por los especialistas el estado de estos y se realiza por los directivos la toma de decisiones acertada para los trabajos posteriores encaminados a mantener en buen estado cada medio.



Una vez realizados los servicios de mantenimientos entre los que se encuentran lubricación, cambios de aceite y filtros, baterías y pequeños completamientos al vehículo que inicialmente se clasificó con evaluación técnica de no listo, pasa a estar apto para el uso y se le otorga el estado técnico de listo.

Otro de los aspectos importante en el trabajo de los especialistas del área de la reserva es llevar un control estricto de los vehículos inventariados en cuanto a su existencia en los almacenes, las ventas o traslados autorizados. Para realizar ventas y traslados estarán apoyados por una Orden de Entrega y una Orden de Traslado respectivamente, emitidas por la división de la reserva de la EMAE Nacional, que es quien aprueba estas decisiones. Para ambos casos se cierra el expediente del vehículo y es dado de baja de la división.

Formas de cerrar un expediente:

- Venta del vehículo: se cierra con la factura comercial, el contrato de compra-venta y la Orden de Entrega.
- Traslado del vehículo: se cierra con la Orden de Traslado y el acta de entrega.

2.2.2 Objeto de automatización

Se pretende automatizar un inventario detallado, generado a partir del proceso de recepción de los vehículos de uso y de la reserva, donde se recopilen todos los datos necesarios que serán procesados para la confección de los reportes. Además de los procedimientos de pasar al estado jurídico de libre disposición, pasar al estado de listo para entregar, así como de devolver los vehículos de uso que se encuentran en depósito. Las operaciones de ventas y traslados de los vehículos de uso y de la reserva, así como el procedimiento de pasar al estado técnico de listo para ser usado de estos últimos equipos. También permitir el acceso al director de la división a todos los reportes de movimientos, informaciones mensuales, gráficas y modelo de existencia generados en las áreas de control de vehículos y reserva estatal.

2.2.3 Diagramas de flujo de cada proceso

La descripción de los procesos involucrados se realiza con el propósito de comprender las características y actividades que se llevan a cabo en el contexto a automatizar. (**Ver Anexo B**)



2.2.4 Reglas a considerar

- Los equipos en depósito deben tratarse de forma tal que estos mantengan las condiciones en las que fueron recibidos.
- La división debe estar en capacidad de recibir equipos aislados con solo 24 horas de aviso previo y lotes de equipos con una semana de aviso previo como máximo.
- Para realizar venta por asignación o traslados de vehículos de uso y de la reserva deben estar autorizados por la EMAE Nacional, emitiéndose Órdenes de Entrega y Órdenes de Traslados respectivamente.
- Para efectuar la venta por asignación del vehículo de uso su estatus legal tiene que ser libre disposición y haber pasado al estado de listo para entregar.
- Para trasladar un vehículo de uso su estatus legal tiene que ser libre disposición.
- Para efectuar la venta del vehículo de la reserva su evaluación técnica tiene que ser listo.
- Se realiza la tasación a todos los vehículos de uso exceptuando los vehículos que arriban a la división por conceptos de reordenamiento del transporte.
- Los vehículos de uso que se encuentran en depósito y su situación jurídica es resuelta pueden devolverse a su propietario o pasar al estado jurídico de libre disposición.
- Los vehículos de uso que son para el reordenamiento del transporte están a libre disposición del estado.
- Los reportes de información mensual de los vehículos de uso y el modelo de existencia de los equipos de la reserva se generan para el mes actual y los 11 meses anteriores.

2.3 Construcción de una lista de funcionalidades

Esta segunda fase comienza tomando el bosquejo de funcionalidades formulado durante la actividad anterior para refinar las funcionalidades incluidas. Una vez que se han identificado las



mismas se las agrupa jerárquicamente para poder estructurar el trabajo de desarrollo; se realiza la priorización de las mismas basándose en la satisfacción al cliente.[40]

Las prioridades sugeridas para las funcionalidades por FDD son: A (debe tener), B (sería útil tener), C (agregar si es posible), o D (futuro). Finalmente, se pondera la importancia de cada una para su posterior implementación y en caso de que existan funcionalidades que requieran más de dos semanas de desarrollo en esta actividad se particionarán para lograr ubicarlos en iteraciones.[40]

2.3.1 Requerimientos funcionales

Los requerimientos funcionales permiten expresar una especificación más detallada de las responsabilidades del sistema que se propone. Ellos permiten determinar, de una manera clara, lo que debe hacer el mismo.[41]

Después de comprender el flujo actual de los procesos involucrados se pueden definir los siguientes requerimientos funcionales: **(Ver Anexo C)**

2.3.2 Requerimientos no funcionales

Los requerimientos no funcionales especifican cualidades, propiedades del sistema; como restricciones del entorno o de la implementación, rendimiento, dependencias de la plataforma.[42]

Se proponen los siguientes requerimientos no funcionales:

Requerimientos de apariencia o interfaz externa

- La interfaz del sistema debe ser a través de una página Web dinámica y personalizada de acuerdo al tipo de usuario que acceda al sistema, logrando así que los usuarios se sientan confiados, siguiendo un orden lógico de los eventos permitiendo una navegación eficiente.
- El sistema debe tener una interfaz sencilla, legible y simple de usar.
- La interfaz debe ser diseñada respetando los parámetros de diseño de la empresa (colores corporativos, tipografía, logos).
- Cada página no debe exceder los 500 Kb en imágenes.



Requerimientos de usabilidad

- El sistema solo será utilizado por personas registradas las cuales desempeñan un determinado rol, contando con privilegios según su responsabilidad.
- La interfaz de usuario deberá ser tan familiar como sea posible a otras aplicaciones que los usuarios hayan utilizados.

Requerimientos de rendimiento

- El sistema propuesto será diseñado con la arquitectura Cliente/Servidor, el cual debe ser rápido en el procesamiento de la información así como a la hora de dar respuesta a la solicitud de los usuarios. Las páginas dinámicas no deben tardar más de 15 segundos en cargarse y no debe demorar más de 4 segundos para mostrar una página estática al usuario.

Requerimientos de seguridad

Se debe garantizar un control estricto sobre la seguridad de la información teniendo en cuenta el establecimiento de niveles de acceso. Se define una política de usuarios con privilegios de acuerdo a su rol, lo que asegura que la información pueda ser consultada de acuerdo a su nivel de acceso.

Accederán de manera rápida y operativa los usuarios sin que los requerimientos de seguridad se conviertan en un retraso para realizar sus actividades en el sistema.

Se utilizarán mecanismos de encriptación de los datos que por cuestiones de seguridad no deben viajar al servidor en texto plano, como es el caso de las contraseñas. Se guardará encriptada esta sensible información en la base de datos usando para ello la función hash MD5.

La función hash es un tipo de algoritmo que calcula un mensaje implícito o valor hash para cualquier mensaje que se le indique. El valor generado por el algoritmo no es importante, lo importante es que el resultado sea fijo, es decir, que sea el mismo cada vez que se utiliza una entrada dada, que sea pequeño y que el algoritmo sea rápido. La función MD5 calcula y devuelve el hash (resumen) MD5 que consiste en una cadena de 32 números en formato hexadecimal.[24]



Requerimiento de portabilidad

La aplicación propuesta será desarrollada en la plataforma Windows. No obstante los clientes podrán acceder con su navegador desde cualquier sistema operativo.

Requerimiento de hardware

Para la utilización del sistema se requiere la conexión de las máquinas a la red. Los requerimientos mínimos para una estación de trabajo deben ser de 128MB de RAM, 800MHz, 2GB de disco duro. La máquina donde estarán instalados el servidor Web Apache y el de bases de datos MySQL debe tener como mínimo 512MB de RAM, 1GHz y al menos 10GB de espacio libre en el disco duro.

Requerimientos de software

Los clientes deben disponer del navegador Mozilla Firefox 6.0.1 o superior. Se requiere además, una máquina servidor que cuente con la versión 2.2.14 o superior del servidor Web Apache, con lenguaje de programación PHP 5.0 y servidor de base de datos MySQL 5.1.41 o superior.

Requerimientos de soporte

- Para garantizar el soporte a los clientes de esta herramienta, se documentará la aplicación con un manual de usuario y ayuda del sistema, donde se detallarán a los usuarios finales las diferentes funcionalidades que se brindan.
- Se darán reuniones con los usuarios finales en las primeras dos semanas de despliegue de la aplicación, donde se aclararán las dudas e inquietudes relacionadas con el funcionamiento del sistema.

2.4 Estudio de la factibilidad

Para la estimación del tamaño de un sistema a partir de sus requerimientos, una de las técnicas más difundidas es el Análisis de Puntos de función. Esta técnica permite cuantificar el tamaño de un sistema en unidades independientes de las metodologías, plataformas y/o tecnologías utilizadas.[43]



Después de este estudio se llegó a los siguientes resultados: (Ver Anexo D)

	Complejidad			Aporte
	Cantidad	Baja	Media	
Entradas externas	43	35	8	137
Salidas externas	12	3	1	73
Consultas externas	32	9	4	157
Archivos lógicos internos	12	12		84
Archivos de interface externos				0
Total				451

Tabla 1: Representación de complejidad y aporte por el método de puntos de función

Sumando los aportes de todos los elementos se obtienen los puntos de función sin ajustar:

$$\mathbf{UFP = 137 + 73 + 157 + 84}$$

$$\mathbf{UFP = 451}$$

Método COCOMO II

La aplicación del método COCOMO II directamente sobre los puntos de función sin ajustar consiste básicamente en la aplicación de ecuaciones matemáticas sobre estos o la cantidad de líneas de código (SLOC) estimados para un proyecto. Estas ecuaciones se encuentran ponderadas por ciertos factores de costo que influyen en el esfuerzo requerido para el desarrollo del software.[43]

Para aplicar la ecuación de cálculo del esfuerzo nominal se necesita por un lado convertir los puntos de función sin ajustar a KSLOC (Source Lines Of Code, en miles) y por otro calcular el factor escalar B de acuerdo a las características del proyecto.[43]

$$\mathbf{PM_{nominal} = A \times (Size)^B}$$

A: se toma el valor por defecto del modelo, ajustado en 2.94.



Size: se calcula como el producto de los puntos de función sin ajustar por un factor de conversión que depende del lenguaje a utilizar en el desarrollo del sistema. Se utiliza PHP5 (factor de conversión medio para lenguajes orientados a objetos = 30 SLOC/UFP). [43] Entonces:

$$\text{Size} = \text{UFP} \times \text{FC}$$

$$\text{Size} = 451 \times 30 = 13530 \text{ SLOC} = 13.53 \text{ KLOC}$$

B: se calcula ponderando las variables escalares mediante la ecuación siguiente:

$$\mathbf{B} = 0.91 + 0.01 \times \sum (w_i)$$

donde las **Wi** se muestran en la siguiente tabla:

Variable	Ponderación	Valor
PREC	Muy Alto	1.24
FLEX	Muy Alto	1.01
RESL	Muy Alto	1.41
TEAM	Extra Alto	0
PMAT	Nominal	4.68

Tabla 2: Variables escalares de COCOMO II

Factores de escala

$$\mathbf{SF} = \sum (w_i) = \text{PREC} + \text{FLEX} + \text{RESL} + \text{TEAM} + \text{PMAT}$$

$$\mathbf{SF} = \sum (w_i) = 1.24 + 1.01 + 1.41 + 0 + 4.68 = 8.34$$

$$\mathbf{B} = 0.91 + 0.01 \times 8.34$$

$$\mathbf{B} = 0.9934 \approx 0.99$$

Luego el esfuerzo nominal resulta:

$$\mathbf{PM}_{\text{nominal}} = \mathbf{A} \times (\text{Size})^{\mathbf{B}}$$

$$\mathbf{PM}_{\text{nominal}} = 2.94 \times (13.53 \text{ KLOC})^{0.99} \approx 38.76 \text{ Meses} - \text{Hombre}$$



Para completar la estimación hay que ajustar el esfuerzo nominal de acuerdo a las características del proyecto.[43] El ajuste se efectúa aplicando la ecuación siguiente:

$$PM_{ajustado} = PM_{nominal} \times \prod(ME_i)$$

Donde los $\prod(ME_i)$ (multiplicadores de esfuerzo) varían en función del modelo de estimación seleccionado (Diseño Preliminar o Post arquitectura). En este caso se aplica el modelo de Diseño preliminar.[43] Entonces se cuantifica los multiplicadores de esfuerzo para éste modelo de la siguiente forma:

Multiplicador	Ponderación	Valor
PERS	Extra Alto	0.5
RCPX	Nominal	1
RUSE	Bajo	0.95
PDIF	Bajo	0.87
PREX	Muy Alto	0.71
SCED	Nominal	1
FCIL	Extra Alto	0.62

Tabla 3: Multiplicadores de esfuerzo

Multiplicador de esfuerzos

$$EM = \prod(ME_i) = PERS \times RCPX \times RUSE \times PDIF \times PREX \times SCED \times FCIL$$

$$EM = \prod(ME_i) = 0.5 \times 1 \times 0.95 \times 0.87 \times 0.71 \times 1 \times 0.62 = 0.18191265 \approx 0.18$$

Con estos valores, el ajuste del esfuerzo resulta:

$$PM_{ajustado} = 38.76 \times 0.18 = 6.6168 \text{ Meses} - \text{Hombre} \approx 6.6 \text{ Meses} - \text{Hombre}$$

Este resultado se interpreta como el tiempo requerido para que una persona desarrolle los cuatro módulos de la aplicación.

Para el costo:



Se asume como salario promedio mensual \$100.00.

CH: Cantidad de hombres = 1.

Tiempo: Tiempo total de desarrollo del software.

$$\text{Tiempo} = \text{PM}_{\text{ajustado}} \div \text{CH} = 6.6 \div 1 = 6.6 \text{ Meses}$$

$$\text{Costo} = \text{SalarioPromedio} \times \text{CH} \times \text{Tiempo} = 100 \times 1 \times 6.6 \text{ Meses} = \$660.00$$

Cálculo de:	Valor
Esfuerzo nominal	38.76 Meses/Hombre
Esfuerzo ajustado	6.6 Meses/Hombre
Cantidad de hombres	1
Salario promedio	\$100
Tiempo	≈6.6 Meses
Costo	\$660.00

Tabla 4: Resultados

Sobre los resultados obtenidos se interpreta que con un hombre trabajando en la aplicación se desarrolla en seis meses y 18 días y su costo total se estima que sea \$660.00.

2.4.1 Beneficios tangibles e intangibles

Los beneficios obtenidos con la realización del software permiten mantener el control de la gestión de la información de los vehículos de uso y de la reserva en la EMAE División Cienfuegos. Implica un ahorro sustancial de recursos humanos y de materiales de oficina, disminuyen el nivel de errores y los retrasos en el logro de los resultados finales. Lo que puede resumirse en la posibilidad de gestionar rápida y eficientemente la información asociada a los procesos ya mencionados, siendo la misma segura y confiable, brindando de manera significativa ayuda a los directivos de la empresa en la toma de decisiones.

2.4.2 Análisis de costos y beneficios

Se necesita justificar el desarrollo de un producto informático analizando los beneficios que traería consigo su implementación. La incorporación del sistema de gestión de los vehículos de uso y de la reserva en la EMAE División Cienfuegos traerá grandes beneficios. La reducción de errores y el ahorro de tiempo suponen un ahorro económico importante.



Este sistema permitirá reducir la pérdida de información por deterioro de documentación, mayor rapidez y confiabilidad del proceso, así como la obtención de reportes y gráficos de fácil entendimiento para los especialistas y para asistir a los directivos en la toma de decisiones. El desarrollo de esta aplicación no supone grandes gastos de recursos y las tecnologías empleadas para su desarrollo fueron libres, por lo que no se necesita pagar licencias.

Después del análisis del costo del proyecto y los numerosos beneficios que traerá consigo su despliegue se ha concluido que es factible la realización de este proyecto.

2.5 Planeación por funcionalidad

Esta tercera actividad toma como entrada la lista priorizada de la fase anterior y establece los tiempos para las futuras iteraciones. En esta actividad participan el líder de proyecto, el líder de desarrollo y el programador jefe. A medida que se realiza la planificación se delinear los hitos de finalización de las iteraciones, dejando asentado cuales son las funcionalidades y conjunto de funcionalidades que estarán construidos en dichos hitos. También incluye la delegación de responsabilidades a los programadores jefe que serán dueños de las funcionalidades.[44] **(Ver Anexo E)**

2.6 Diseño por funcionalidad

Esta fase se encuentra relacionada con la parte productiva del proceso en que se construye la aplicación de manera incremental. Toma las funcionalidades correspondientes a la iteración, el equipo de programadores liderado por el programador jefe identifica las clases, atributos y métodos que realizan la funcionalidad requerida. Se realizará también una inspección del diseño en los casos en que la complejidad de la funcionalidad lo requiera.[40]

2.6.1 Principios de diseños. Estándares en la interfaz

El mundo Web es un mundo de multimedia que exige que se conjuguen talentos de diseño con talentos de programación. En tal sentido debe tenerse en cuenta un grupo de principios que garanticen una aplicación Web de prestaciones más eficaces. A continuación se explican algunos de estos principios utilizados:[44]



Principio del diseño para el medio

Cuando se diseña una aplicación Web no debe perderse la idea de que el destino final es la pantalla de un ordenador, no una hoja de papel impresa. Se debe considerar colores, tipos de letras, formatos y cómo estos deben aparecer. El usuario debe sentirse comfortable, permitiéndosele saber donde está y hacia donde puede ir.[44]

Principio del diseño de la aplicación como un todo único

Los temas y estructuras se planearon unificados de modo que las páginas se mantengan “juntas”. Tanto los colores como los gráficos, imágenes y otros elementos deben transmitir a los usuarios un tema visual relacionado con el contenido.[44]

Principio del diseño para el usuario, jerarquía plana

Se evitó hacer navegar al usuario a través de muchas áreas de la aplicación para que pudiera encontrar la información que necesita. Se le proporciona prominentes señales de navegación que lo conduzcan hacia el contenido que desean. La utilización de una barra de navegación estándar, la cual, consistentemente colocada en cada página le hace sentir al usuario que no está perdido y que puede navegar con mucha flexibilidad.[44]

Principios del diseño de la navegación de la aplicación Web

El diseño de la navegación de una aplicación es una tarea importante que no debe descuidarse, garantiza en gran medida el éxito y aceptación de la misma por parte de los usuarios. Para diseñar el esquema de navegación se siguió el siguiente principio:

Principio de la navegación usable: Se debe tener presente en cada momento que el usuario pueda dar respuesta a las siguientes interrogantes:

- ¿Dónde estoy?
- ¿A dónde puedo ir?
- ¿Cómo consigo ir allá?
- ¿Cómo consigo volver a dónde comencé?

Para que los usuarios puedan dar respuesta a preguntas como estas: Se le permite conocer cuál es la página en que está y que tipo de contenido se está mostrando, conocer dónde se encuentra



en relación con el resto de la aplicación Web. Además se le proporciona enlaces consistentes y fáciles de entender.[44]

Principios del diseño de caracteres

Sin duda los caracteres son un medio flexible para transmitir emociones, tonos y estructuras. El tipo de letra utilizada en una página Web, su tamaño, formato, color, etcétera son también elementos a considerar en el diseño. En tal sentido se tuvo en cuenta el siguiente principio:

Principio de la selección de tipos y tamaño de los caracteres: En el diseño de la página no se utilizan muchos tipos de letras y tamaños, por los que la página luce más clara. Se utilizaron cuatro tipos de letras con no más de cinco tamaños. El color que predomina en el sistema es el verde por ser el color que identifica a la división.[44]

2.7 Modelo conceptual de la base de datos

En general los modelos conceptuales por su nivel de abstracción y riqueza semántica constituyen una interfaz útil entre el informático y los usuarios finales en las primeras etapas del proceso de diseño de bases de datos, ya que reflejan en mayor medida la semántica, el significado de los datos y sus interrelaciones.[45] **(Ver Anexo F1).**

2.8 Modelo lógico de la base de datos

El diagrama del modelo lógico de datos o diagrama de clases persistentes, muestra las clases capaces de mantener su valor en el espacio y en el tiempo.[46] **(Ver Anexo F2).**

2.9 Modelo físico de la base de datos

El modelo físico de datos incluye todos los aspectos de diseño de un modelo de base de datos, que se pueden modificar sin cambiar los componentes de la aplicación.[46] **(Ver Anexo F3).**

2.10 Conclusiones

En este capítulo para lograr la propuesta definitiva se crearon los artefactos correspondientes a las fases que propone la metodología FDD utilizando notación UML. Se analizó y describió el flujo de los procesos involucrados en la gestión de la información de los vehículos de la EMAE División Cienfuegos, específicamente en las áreas de control de vehículos y reserva estatal, junto con el objeto de automatización. Además se confeccionaron los diagramas de flujo asociado a estos procesos, se especificaron los requerimientos que debe tener el sistema, se desarrolló la



Características del Sistema

planeación y diseño por funcionalidades, así como el modelo conceptual, lógico y físico de la base de datos.

Por último se realizó un estudio de factibilidad de la aplicación a desarrollar el cual arrojó un costo estimado de \$660.00 con un tiempo de desarrollo por una persona de aproximadamente seis meses y 18 días. Analizando el costo y los beneficios de la implantación del sistema y las mejoras que introduce en los procesos de gestión de la información de los vehículos de uso y de la reserva en la división, se concluyó que el desarrollo del proyecto es factible.



Capítulo 3: Construcción del sistema

3.1 Introducción

En este capítulo se realiza una descripción de la construcción de la solución propuesta utilizando los diagramas de clases. Se aborda todo lo relacionado con la seguridad del sistema y el tratamiento de errores. Además se realiza la validación de la solución propuesta.

3.2 Patrones de diseño, GRASP

Los desarrolladores orientados a objetos con experiencia acumulan un repertorio tanto de principios generales como de soluciones basadas en aplicar ciertos estilos que les guían en la creación de software. A estos principios y estilos, si se codifican con un formato estructurado que describa el problema y la solución entonces se les nombran patrones.[47]

Los patrones GRASP constituyen un apoyo para la enseñanza que ayuda a entender el diseño de objetos esencial, y aplica el razonamiento para el diseño de una forma sistemática, racional y explicable. Este enfoque para la comprensión y utilización de los principios de diseño se basa en los patrones de asignación de responsabilidades.[47]

Patrones utilizados para la asignación de responsabilidades:

Experto en Información: se utiliza frecuentemente en la asignación de responsabilidades; es un principio de guía básico que se utiliza continuamente en el diseño de objetos. No pretende ser una idea oscura o extravagante; expresa la "intuición" común de que los objetos hacen las cosas relacionadas con la información que tienen. La responsabilidad de realizar una labor es de la clase que tiene o puede tener los datos involucrados (atributos).[47]

Creador: La creación de instancias es una de las actividades más comunes en un sistema orientado a objetos. En consecuencia es útil contar con un principio general para la asignación de las responsabilidades de creación. Si se asignan bien el diseño puede soportar un bajo acoplamiento, mayor claridad, encapsulación y reutilización. La intención básica del patrón es encontrar un creador que necesite conectarse al objeto creado en alguna situación.[47]

Bajo Acoplamiento: Es un principio evaluativo que aplica un diseñador mientras evalúa todas las decisiones de diseño. Soporta el diseño de clases que son más independientes, lo que reduce



el impacto del cambio. No se puede considerar de manera aislada a otros patrones como el experto o el de alta cohesión, sino que necesita incluirse como uno de los diferentes principios de diseño que influyen en una elección al asignar una responsabilidad.[47]

Alta Cohesión: Al igual que el bajo acoplamiento, este es un principio a tener en mente durante todas las decisiones de diseño. En cuanto al diseño de objetos, la cohesión (o de manera más específica, la cohesión funcional) es una medida de la fuerza con la que se relacionan y del grado de focalización de las responsabilidades de un elemento. Un elemento con responsabilidades altamente relacionadas, y que no hace una gran cantidad de trabajo, tiene alta cohesión. Estos elementos pueden ser clases, subsistemas, etcétera.[47]

3.3 Descripción de la arquitectura propuesta

La arquitectura utilizada se divide en la capa de presentación, acceso a datos y datos. En esta última capa se representa como se almacenarán los datos. En la capa de acceso a datos se modelaron las clases para acceder a los datos almacenados en las tablas de la base de datos, se nombraron sus atributos de forma general como NombreTabla, Campos, objsql, rst, donde Campos es un arreglo con todos los atributos de la tabla correspondiente, en NombreTabla se guarda el nombre de la tabla de la base de datos y objsql como rst son objetos que instancian a la clase operacionSql. Se diseñarán además varias clases útiles entre las que se encuentran operacionSql que es la encargada de conformar las consultas que se realizan a la base de datos y a su vez hereda de la clase conexión, siendo esta última la encargada de construir la conexión. De manera general se emplearon los patrones GRASP para asignar responsabilidades a las clases propuestas.

Por otra parte en la capa de presentación se encuentran las vistas las cuales están compuestas por formularios y tablas de manera general. En los formularios se introduce la información que se desea guardar en la base de datos o se fijan los parámetros para realizar consultas y presentar en forma de tablas y listados toda esta información procesada. Los campos de los formularios principales que son obligatorios para la entrada de los datos por los usuarios del sistema, están validados del lado del cliente con la herramienta validador del framework JQuery, además cuentan con la validación por la parte del servidor.



También se utiliza la herramienta capa superpuesta que proporciona JQuery para mostrar las ventanas de diálogos y las páginas externas que contienen los formularios de editar, ver detalles, eliminar y establecer contraseña para los usuarios. Las páginas externas se cargan y se muestran como resultados de las llamadas asíncronas que se realizan al servidor Web, haciendo uso de esta manera de la técnica Ajax. Los formularios para editar que utilizan las ventanas de diálogos están validados del lado del cliente con HTML5 y las páginas externas que se cargan mediante las llamadas asíncronas utilizan la herramienta de validación del framework.

Se utiliza una plantilla que está conformada de manera general por un banner superior, una barra de navegación, una zona de contenido y un pie de página. En el banner se muestra el logotipo e imágenes de la división junto con el nombre de la aplicación y módulo en que se encuentra el usuario. La barra de navegación contiene un menú dinámico con todas las acciones y subacciones de cada menú principal correspondiente al módulo en que se encuentre. En la zona de contenido se realizan las llamadas a las diferentes vistas de la capa de presentación para ser mostradas al usuario.

El siguiente diagrama muestra una representación gráfica del diseño de la arquitectura del sistema:

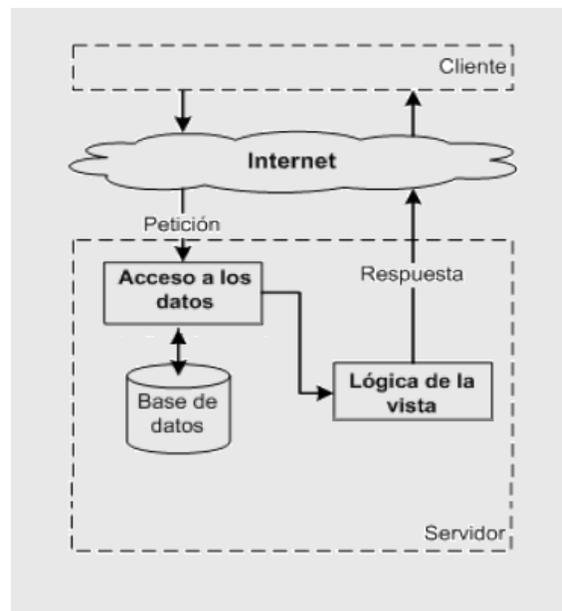


Figura 6: Diseño de la arquitectura del sistema



3.3.1 Vista de la arquitectura del sistema

La arquitectura de la aplicación también se puede representar como muestra el siguiente diagrama:



Figura 7: Diagrama de paquetes de la arquitectura de la aplicación

Y dentro de cada capa se representan sus diagramas de clases correspondientes.



El siguiente diagrama muestra una representación detallada de todas las clases persistentes del sistema.

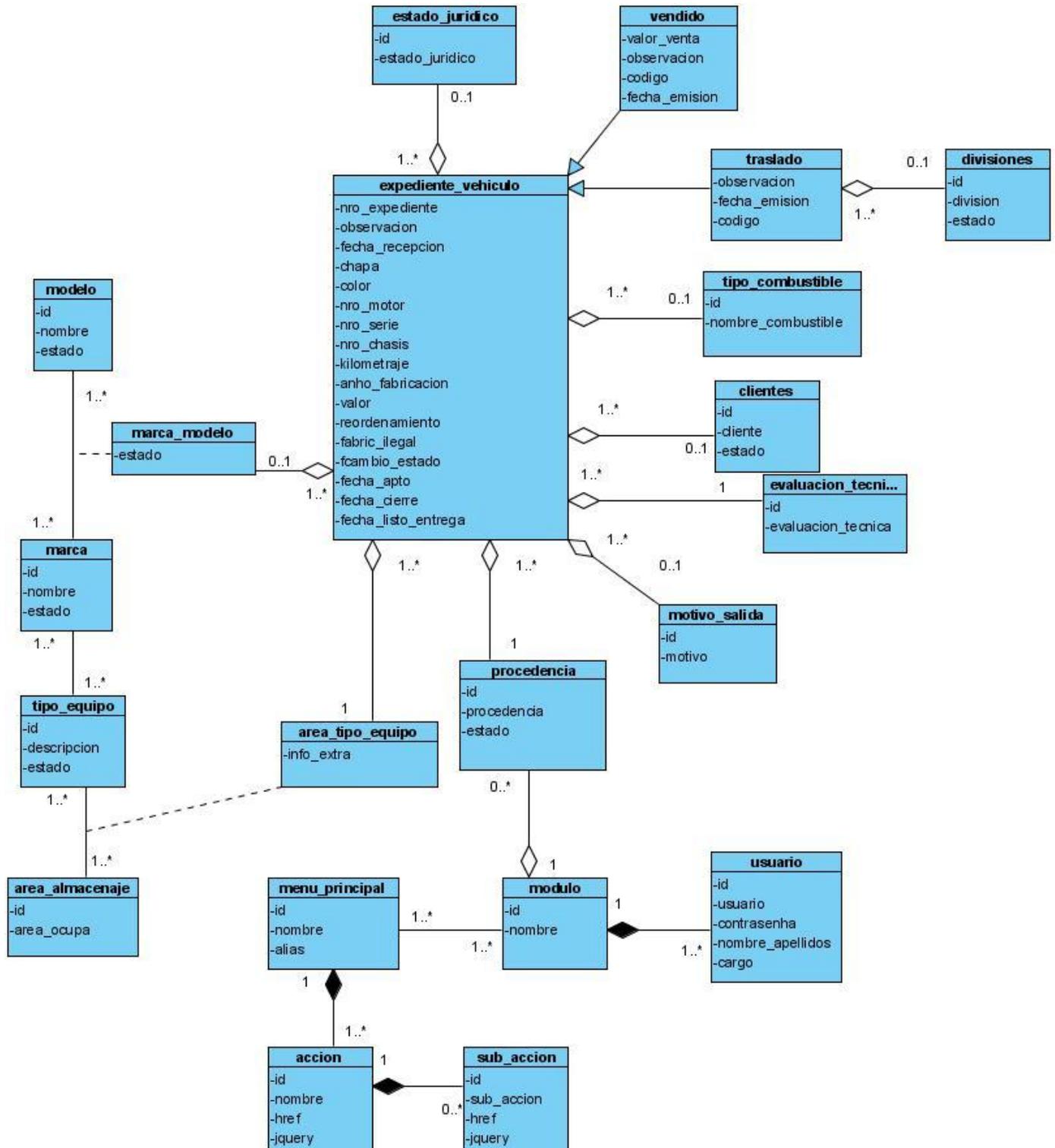


Figura 9: Diagrama de clases persistentes



3.4 Estándar de implementación

Para un mejor entendimiento del código en la implementación del sistema es necesario establecer un estándar de codificación a usar. Las variables, nombres de funciones, de clases y objetos declarados en las páginas son cortos, claros, y describen su propósito. Los objetos se nombran según el valor de su contenido. Los inicios ({} y cierre (}) de ámbito se encuentran alineados debajo de la declaración a la que pertenecen. Los signos lógicos y de operación se separan por un espacio antes y después de los mismos. Se emplean comentarios para añadir información sobre determinadas líneas de código en las páginas y así ayudar a entender el objetivo del mismo.

3.5 Seguridad del sistema

- El sistema presenta un convincente mecanismo de seguridad y protección que se basa en el nombre del usuario y la contraseña para acceder al mismo.
- Los usuarios tienen definido a que módulo e información pueden acceder, poniendo en práctica la política de seguridad de la división.
- El usuario una vez registrado en su módulo no podrá acceder haciendo uso de la url a otra página a la cual no tiene acceso.
- El usuario una vez que se desconecta de su módulo no podrá regresar y realizar acciones dentro del mismo sin antes autenticarse.
- Los formularios están preparados contra inyecciones de SQL, para proteger la integridad de la base de datos.
- Se utilizaron mecanismos de encriptación de los datos usando para ello la función hash MD5.

3.5.1 Tratamiento de errores

A menudo los usuarios cometen errores que pueden afectar el funcionamiento de los sistemas por lo que es necesario siempre realizar un tratamiento adecuado a los posibles errores que puedan cometer los usuarios como entrada de datos incorrectos o en un formato no soportado por el sistema.



El sistema está diseñado e implementado de forma tal, que las posibilidades de introducir información errónea por parte del usuario sean mínimas, pues, aunque en muchas ocasiones el usuario teclea datos y selecciona elementos de los formularios, se mantiene un nivel elevado de validación de la información del lado del cliente a través de la herramienta validador de JQuery y del lenguaje HTML5. Además todos los formularios están validados por la parte del servidor con lenguaje PHP apoyándose en la herramienta capa superpuesta programáticamente de JQuery que es la encargada de mostrar los mensajes del sistema en un lenguaje de fácil comprensión para los usuarios.

3.6 Concepción general de la ayuda

El sistema cuenta con una ayuda que es capaz de brindarle información detallada al usuario sobre cómo realizar cualquiera de las operaciones y procedimientos. El acceso a la ayuda se encuentra en la página principal del sistema.

3.7 Diagrama de despliegue

El diagrama de despliegue es un modelo de objetos que describe la distribución física del sistema en términos de cómo se distribuye la funcionalidad entre los nodos de cómputo. Es una colección de nodos y arcos; donde cada nodo representa un recurso de cómputo, normalmente un procesador o un dispositivo de hardware similar.[47]

El siguiente diagrama muestra la configuración hardware del sistema y los nodos físicos que lo componen. El sistema estará estructurado según la metodología Web con un cliente y un servidor. En el lado del servidor estarán en funcionamiento, en la misma computadora sobre Windows XP, el servidor de bases de datos MySQL y el servidor Web Apache. Esta se comunicará con el cliente de la Intranet a través del protocolo HTTP. El cliente podrá visualizar la aplicación con el Mozilla Firefox 6.0.1 o superior. Además se cuenta con una impresora conectada a la máquina cliente que le brindará la posibilidad al usuario de imprimir la información que desee.

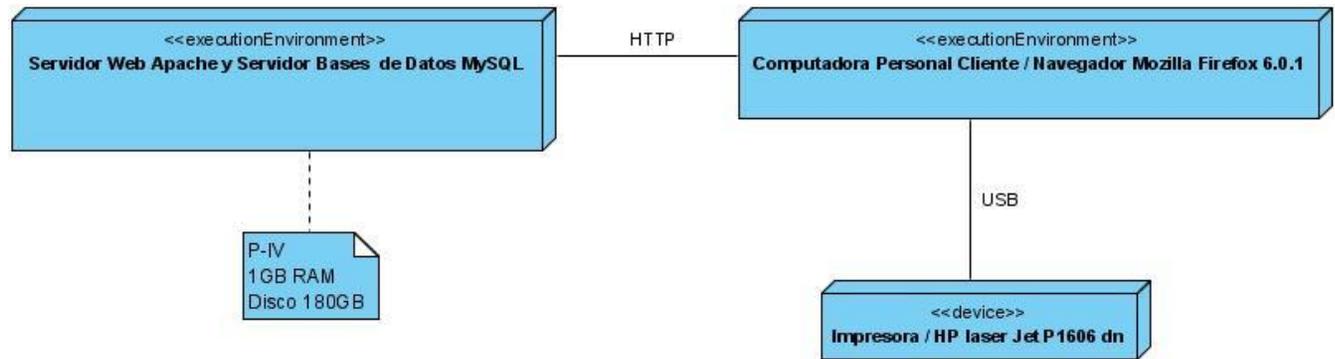


Figura 10: Diagrama de despliegue

3.8 Validación de la solución propuesta

Para la validación de este estudio se realizó el análisis estadístico a las mediciones realizadas con la variable tiempo promedio de duración de los proceso de confección de expedientes para vehículos de uso y para vehículos de la reserva, antes y después de la puesta a punto el sistema.

Además se aplicó una encuesta a los usuarios finales de la aplicación, donde se recoge las opiniones y criterios sobre el uso y las potencialidades que les brinda este sistema **(Ver Anexo G)**. Las preguntas fueron diseñadas cumpliendo entre otros, requerimientos de presentación, motivación, longitud adecuada, preguntas claras y simples, secuencia lógica, evitando fraseología negativa.

3.8.1 Resultados estadísticos de las mediciones realizadas

Toda la información que es generada a partir de las operaciones y procedimientos que se le realizan a los vehículos, por parte de las áreas de control de vehículos y reserva estatal de la división, al final de cada mes tributan a reportes que la entidad debe emitir a la EMAE Nacional, garantizando de esta forma los cuadros integrales sobre lo informado y las existencias reales.

Se efectuaron mediciones del tiempo que demoraba el proceso de confección de los expedientes de vehículos en ambas áreas antes y después de la puesta a punto el sistema. Se obtuvieron 15 muestras por cada área de una población total de 100. Los datos recopilados se procesaron en el programa Statgraphics. **(Ver Anexo H)**

Sin la utilización de la aplicación Web elaborada para este proyecto, el proceso de confección de los expedientes para los equipos en las áreas de control de vehículos y reserva estatal duraban



59 minutos y una hora respectivamente. Después de la elaboración e instalación de la aplicación en la división, el tiempo bajó a 10 minutos en ambas áreas, lo que significa un ahorro de 49 y 50 minutos para la confección de un expediente para cada vehículo en cada área. Así queda demostrado que el procesamiento de la información y manipulación de los datos relacionados con los vehículos de uso y de la reserva se realiza mucho más rápido utilizando el sistema informático elaborado.

3.8.2 Resultados de la encuesta realizada

Se encuestaron un total de siete usuarios finales dos especialistas del área de control de vehículos, tres del área de la reserva estatal, el informático y el director de la división. Estos emitieron sus valoraciones y criterios otorgando puntuaciones con un rango de variación de 0 a 5 puntos.

Variables	No responde	Mal	Regular	Bien	Muy bien	Excelente
V1. <i>Interfaz gráfica</i>					2	5
V2. <i>Usabilidad</i>					1	6
V3. <i>Presentación</i>						7
V4. <i>Motivación</i>					2	5
V5. <i>Funcionalidad</i>					3	4
V6. <i>Seguridad</i>						7
V7. <i>Ayuda</i>				2	5	

Tabla 5: Puntuación otorgada en la encuesta por los usuarios finales

Como resultado se obtuvo que el 71.43 % de los encuestados evalúan de excelente la *Interfaz gráfica* del sistema, al mostrar una interfaz innovadora, con color, tamaño y tipo de letras adecuados, además de la facilidad de navegación entre las distintas páginas y sólo el 28.57% lo evalúa de muy bien. En cuanto a la *Usabilidad* del sistema, brinda la facilidad de ser usado para personas sin experiencia así como la entrada de datos a los formularios, obteniendo una puntuación favorable de dicha variable con el 85.71% de excelente y el 14.29 % de muy bien.

En cuanto a la *Presentación* de los reportes, es evaluado por el 100 % de los encuestados de



excelente por su precisión y claridad a la hora de ser generados. El 71.43 % de los encuestados evalúan de excelente la *Motivación* dado por su manejabilidad, la interactividad y la presentación del software que mantiene el interés del usuario hasta el final de la tarea, mientras que el 28.57% lo evalúa de muy bien. El 57.14 % evalúa de muy bien el aspecto *Funcionalidad*, debido al funcionamiento correcto de la aplicación y a los adecuados tiempos de respuesta del sistema y un 42.86 % lo valora de muy bien.

El 100 % de los usuarios coinciden en que el sistema es *seguro*, al contar con los mecanismos de autenticación con contraseña encriptada y niveles de accesos a la información por usuarios. La *Ayuda* ofrece una guía detallada para el manejo del software, siendo considerada por el 71.43 % de los encuestados de muy bien y solo el 28.57% de bien.

Ante los resultados obtenidos en las mediciones y encuesta realizada se puede plantear que el sistema informático SIGAV es capaz de gestionar acertadamente la información de los vehículos minimizando el tiempo de ejecución de los procesos de control.

3.9 Conclusiones

En este capítulo se realizó una descripción de la arquitectura propuesta, se confeccionó la vista de la arquitectura del sistema y los diagramas de clases. Se presentó la concepción de la ayuda y se plantearon los principios de codificación, así como la validación de la solución propuesta.



4 Conclusiones

Una vez concluida la investigación sobre el proceso de gestión de la información de los vehículos de uso y de la reserva en la EMAE División Cienfuegos, se han cumplido los objetivos planteados obteniéndose los resultados que a continuación se mencionan:

- Se estudió las tendencias, tecnologías y metodologías, seleccionándose las más adecuadas para utilizarse en la construcción del sistema.
- Se analizó el flujo actual de los procesos involucrados en el campo de acción, las características y el diseño del sistema de manera tal que el software propuesto permite controlar la gestión de la información relacionada con los vehículos de uso y de la reserva de la división.
- Se realizó el estudio de factibilidad del sistema y se estimó un tiempo de seis meses y 18 días para su construcción por un hombre y su costo asciende a \$660.00.
- Según criterios de los especialistas el sistema es efectivo para el mejoramiento de los procesos de gestión de la información de los vehículos de uso y de la reserva en la EMAE División Cienfuegos.



5 Recomendaciones

Sobre la presente investigación se recomienda:

- Tomar esta propuesta como la primera etapa de un proyecto más amplio, en el cual se adicionen otros módulos para informatizar otras áreas de la división donde no se aprovecha eficientemente las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.
- Desplegar la aplicación desarrollada hacia otras divisiones del país y así de esta forma lograr que el flujo de información generada en las áreas de control de vehículos y reserva estatal en cada división sea más rápido y preciso.
- Completar tres módulos que permitan el acceso remoto a la información que deseen en la división los especialistas de control de vehículos, reserva estatal y director de la EMAE Nacional y así lograr que el flujo de informaciones sea instantáneo y seguro entre la división y la Empresa Nacional.



6 Referencias Bibliográficas

- [1] “La Informática y el desarrollo de un País.” [Online]. Available: <http://riie.com.pe/>. [Accessed: 21-Jul-2011].
- [2] “Desarrollo de la informática en la sociedad.” [Online]. Available: <http://www.sappiens.com/castellano/articulos.nsf>. [Accessed: 21-Jul-2011].
- [3] “Las Tecnologías de la Información y las Comunicación (TIC).” [Online]. Available: <http://peremarques.pangea.org/tic.htm>. [Accessed: 21-Jul-2011].
- [4] Santos Hernández y Vicente Aguilar, “La industria del software. Estudio a nivel global y América Latina” en Observatorio de la Economía Latinoamericana, N° 116.” [Online]. Available: <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/la/09/vsh.htm>. [Accessed: 21-Jul-2011].
- [5] “Globalización De La Economía: Nueva Fase En La Gestión Empresarial, En Un Mundo Cambiado Y Cambiante.” [Online]. Available: <http://www.buenastareas.com/ensayos/Globalizacion-De-La-Economia-Nueva-Fase/509467.html>. [Accessed: 21-Jul-2011].
- [6] R, L, y Mesa, “Organización de la información: un factor determinante en la gestión empresarial.” [Online]. Available: http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol12_2_04/aci12204.htm. [Accessed: 21-Jul-2011].
- [7] “Uso De La Tecnología En La Gestión Empresarial.” [Online]. Available: <http://www.buenastareas.com/ensayos/Uso-De-La-Tecnologia-En-La/291011.html>. [Accessed: 21-Jul-2011].
- [8] “Sistemas de gestión informáticos.” [Online]. Available: <http://www.gestionyadministracion.com/empresas/sistemas-de-gestion.html>. [Accessed: 21-Jul-2011].
- [9] “Programa de concesionarios de compra-venta de coches - InterAuto.” [Online]. Available: <http://www.softpyme.net/programa-compra-venta.php>. [Accessed: 08-Oct-2011].
- [10] “Ayuda del programa de gestión InterAuto.” [Online]. Available: http://www.softpyme.net/ayuda_iauto. [Accessed: 13-Oct-2011].
- [11] “Compra-venta de automóviles.” [Online]. Available: <http://www.ceaordenadores.com/automoviles/compra-venta-de-automoviles>. [Accessed: 12-Oct-2011].
- [12] “KocheSoft - Gestión de compra y venta de vehículos para concesionarios.” [Online].



- Available: <http://www.rdcsoftware.com/prod02.htm>. [Accessed: 08-Oct-2011].
- [13] “Software para Transportes carga - Hoteles - Restaurantes - Factura Electrónica, Puntos de venta - Zapaterías, Talleres Mecánicos, Constructoras, Turismo, Ópticas - Software Autos Motos.” [Online]. Available: <http://www.sistema-integral.com.mx/software-autos-motos.html>. [Accessed: 08-Oct-2011].
- [14] “Metodologías de desarrollo del Software.” [Online]. Available: <http://temariotic.wikidot.com/metodologias-de-desarrollo-de-software>. [Accessed: 21-Jul-2011].
- [15] Amaro Calderón, Valverde Rebaza, Jorge Carlos, y Sarah Dámaris, “Universidad Nacional de Trujillo Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas Escuela de Informática,” Trujillo – Perú 2007.
- [16] Alberto Molpeceres, “Procesos de desarrollo: RUP,XP y FDD,” 15-Dic-2002.
- [17] “Modelado de Sistemas con UML.”
- [18] Annelys Gato Saura, “SIGAC: Módulo de calidad de auditorías y visitas de supervisión y control,” Tesis de grado, UCI, 2008.
- [19] “Visual Paradigm for UML.” [Online]. Available: <http://www.freedownloadmanager.org/es/>. [Accessed: 09-Oct-2011].
- [20] Pedro Cuesta Morales, “Desarrollo de Aplicaciones Distribuidas basadas en Tecnologías Web.” [Online]. Available: <http://trevinca.ei.uvigo.es/~pcuesta/publicaciones/TecWeb.pdf>. [Accessed: 21-Jul-2011].
- [21] “Arquitectura de N-Capas y N-Niveles.” [Online]. Available: <http://www.jtentor.com.ar/post/Arquitectura-de-N-Capas-y-N-Niveles.aspx>. [Accessed: 10-Oct-2011].
- [22] “Ciberaula LAMP, Plataforma Web: Linux, Apache, MySQL, PHP,” 07-Feb-2008. [Online]. Available: http://ciberaula.com/curso/lamp/que_es/. [Accessed: 21-Jul-2011].
- [23] claudio, “Sistema Gestor de Bases de Datos.” [Online]. Available: <http://personal.lobocom.es/claudio/sql001.htm>. [Accessed: 21-Jul-2011].
- [24] Luke welling y laura thomson, “Desarrollo web con PHP y MySQL.”
- [25] Rubén Álvarez, “Qué es SQL,” 01-Ene-2001. [Online]. Available: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/262.php>. [Accessed: 21-Jul-2011].
- [26] “Embarcadero ER/Studio | SG Guía,” 2009. [Online]. Available: <http://www.sg.com.mx/guia/node/664>. [Accessed: 21-Jul-2011].



- [27] Vicente Aguilar, "Introducción a PHP 4," Nov-2000.
- [28] Miguel Ángel Álvarez, "Qué es PHP," 01-Ene-2001. [Online].
Available: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/392.php>. [Accessed: 21-Jul-2011].
- [29] Miguel Ángel Álvarez, "Qué es Javascript," 01-Ene-2001. [Online].
Available: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/25.php>. [Accessed: 21-Jul-2011].
- [30] Rubén Álvarez, "Introducción al HTML." [Online].
Available: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/534.php>. [Accessed: 21-Jul-2011].
- [31] "Guía Breve de CSS." [Online].
Available: <http://www.w3c.es/Divulgacion/Guiasbreves/HojasEstilo>. [Accessed: 21-Jul-2011].
- [32] Miguel Angel Alvarez, "Introducción a CSS 3," 09-Jun-2008. [Online].
Available: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/introduccion-css3.html>. [Accessed: 11-Oct-2011].
- [33] Potencier y François Zaninotto, "Symfony, la guía definitiva."
- [34] Miguel Ángel Álvarez, "Introducción a jQuery," 25-Mar-2009. [Online]. Available:
<http://www.desarrolloweb.com/articulos/introduccion-jquery.html>. [Accessed: 10-Oct-2011].
- [35] "AJAX en jQuery," 26-Jun-2007. [Online]. Available: <http://www.cristalab.com/tutoriales/ajax-en-jquery.html>. [Accessed: 10-Oct-2011].
- [36] Javier Eguiluz, "JavaScript fácil y rápido con jQuery." [Online].
Available: <http://mundogeek.net/archivos/2010/04/21/tutorial-rapido-de-jquery/>. [Accessed: 10-Oct-2011].
- [37] Javier Eguíluz Pérez, "Introducción a AJAX," 07-Jun-2008.
- [38] "Netbeans 6.8 liberado." [Online]. Available: <http://blogultura.com/java/netbeans-6-8-liberado>. [Accessed: 11-Oct-2011].
- [39] José Miguel de la Rosa Sánchez, "Tratamiento digital de imágenes y diseño gráfico con software libre-GIMP." [Online]. Available: <http://gimp.org.es/>. [Accessed: 12-Oct-2011].
- [40] Schenone Marcelo Hernán, "Diseño de una Metodología Ágil de Desarrollo de Software," Tesis de Grado de Ingeniería Informática. Facultad de Ingeniería, Fiuba, 2004.
- [41] I. Jacobson, G. Booch, y J. Rumbaugh, El Proceso Unificado de Desarrollo de Software. Addison Wesley, 1999.
- [42] I. Jacobson, G. Booch, y J. Rumbaugh, "Captura de Requisitos: como caso de uso" El Proceso Unificado de Desarrollo de Software. Addison Wesley, 1999.
- [43] Mario Peralta, "ESTIMACIÓN DEL ESFUERZO BASADA EN CASOS DE USO."



- [44] Annelys Gato Saura, "Principios del diseño Web."
- [45] "Conferencia 2: Diseño Conceptual de Bases de Datos," Curso 2006-2007.
- [46] "Manual de SQL," 04-2001.
- [47] Craig Larman, UML y Patrones. Una introducción al análisis y diseño orientado a objetos y al proceso unificado, 2^o ed.



7 Bibliografía

- [1] Michael Heilemann, "Pamela's Blog, La magia del MySQL." [Online]. Available: <http://blog.pucp.edu.pe/item/3498/la-magia-del-mysql-u>. [Accessed: 21-Jul-2011].
- [2] "MySQL : Why MySQL?," 2010. [Online]. Available: <http://www.mysql.com/why-mysql/>. [Accessed: 21-Jul-2011].
- [3] "Macromedia Dreamweaver MX 2004," 2003.
Available: http://www.descargar.es/199_bajar_macromedia_dreamweaver.html
- [4] L. Daniel Fernández, "Definición de una arquitectura software para el diseño de aplicaciones Web basadas en tecnología Java-J2EE."
- [5] J. A. Vázquez, "Desarrollo Web con PHP y MySQL," 2006.
- [6] J. García, "Manual de PHP," 2003.
- [7] D. S. Melo, "Bases de datos con software libre," 2005.
- [8] Álvarez, Miguel A. Características y ventajas de las CSS.; [Online].
Available: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/182.php>.
- [9] Ángel Álvarez, Miguel. Editor web orientado a la programación de páginas PHP, con ayudas en la gestión de proyectos y depuración de código.; [Online].
Available: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/1178.php>
- [10] Apache; [Online].
Available:<http://www.desarrolloweb.com/directorio/sistemas/apache/#libros>.
- [11] Bartle, Phil. Información para la gestión de la información.; [Online]. Available: <http://www.scn.org/mpfc/modules/mon-miss.htm>.



8 Glosario de Términos

EMAE: Empresa de Atención a Equipos.

SIGAV: Sistema Informático de Gestión de Almacenes y Vehículos.

Equipo: se utiliza como sinónimo de vehículo.

Vehículos de uso: son equipos que están en explotación y su vida útil puede o no haber acabado.

Vehículos de la reserva: son equipos comprados por empresas cubanas en agencias extranjeras que por decisiones del estado se destinan a la reserva estatal del país.

HTTP: Protocolo de transferencia de hipertexto es empleado en las comunicaciones para la transferencia de información en la intranet y en Internet. Su propósito original fue proveer una forma para publicar y recuperar las páginas de hipertexto a través de Internet. Es un protocolo orientado a transacciones y sigue el esquema petición-respuesta entre un cliente y un servidor.[18]

Framework: Un framework es un esquema (un esqueleto, un patrón) para el desarrollo y/o la implementación de una aplicación. Ayudan en el desarrollo de software, proporcionan una estructura definida la cual ayuda a crear aplicaciones con mayor rapidez. Auxilian a la hora de realizar el mantenimiento del sitio gracias a la organización durante el desarrollo de la aplicación.[18]



9 Anexos

9.1 Anexo A. Documentos oficiales

Anexo A1

ACTA DE RECEPCIÓN DE EQUIPOS

Siendo las ____ horas del día ____ del mes ____ del _____, en _____ de la División _____ de la EMAE, se procede a la entrega en Calidad de _____ del Equipos Marca _____ Modelo _____ Año _____ Color _____ Matrícula _____ Motor No. _____ Serie No. _____ por parte del Compañero _____, quien ocupa el cargo de _____ del _____, significando que la autoridad facultada para decidir sobre el Equipos _____.

Luego de efectuarse la defectación, inventario, y tasación por la comisión se procede a la recepción del equipo, conformándose el expediente No. _____ y para que así conste firman la presente a los ____ del mes _____ del año _____.

ENTREGA: _____ C.I No. _____

Jefe Nave

Tasador

Func. Control Vehículos



Anexo A2

**INVENTARIO DE RECEPCIÓN
DEL EQUIPO**

EXPEDIENTE

No _____ FECHA DE RECEPCIÓN: _____
 TIPO: _____ MARCA: _____ MODELO: _____
 SERIE: _____ MOTOR: _____ AÑO: _____ CHAPA: _____
 COLOR: _____ PROCEDENCIA: _____

MARCAR CON X SI NO TIENE (NT), PARA EL RESTO DE LAS COLUMNAS, PONER CANTIDADES											
PARTES REVISADAS	NT	T	B	R	M	PARTES REVISADAS	NT	T	B	R	M
EXTERIOR DEL VEHÍCULO:						Neumático delant. derecho					
Espejo retrovisor derecho						Neumático delant. izquierdo					
Espejo retrovisor izquierdo						Neumático tras. derecho					
Antena de radio						Neumático del. izquierdo					
Emblemas						Neumático de repuesto					
Parabrisas delantero						Surtidores limpiaparabrisas					
Parabrisas trasero						Brazos limpiaparabrisas					
Tapa tanque de combustible						Escobillas limpiaparabrisas					
Tapa ext. depos. combust.						Llave de puertas					
Faro delantero derecho						Llave tapa de combustible					
Faro delantero izquierdo						Llave clanes de seguridad					
Bombillos faros delanteros						INTERIOR DEL VEHÍCULO:					
Bulbos halógenos faros del.						Mueble de pizarra					
Faro de posición y giro der.						Panel de instrumentos					
Faro de posición y giro izq.						Chucho de encendido					
Neblineros						Llave de encendido					
Faro trasero derecho						Timón					
Faro trasero izquierdo						Conmutador de luces					
Farol de marcha atrás						Forros de puertas					
Farol de freno central						Descansabrazos					
Faroles de matrícula						Bocinas de audio delanteras					
Joya lateral derecha						Bocinas de audio traseras					
Joya lateral izquierda						Juntas de puertas					
Careta						Alfombra de piso					
Cintillos laterales derechos						Cubre alfombras de piso					
Cintillos laterales izquierdos						Encendedor de cigarros					
Cristales de puertas						Manecillas elevavidrios					
Ventíleles delanteros						Manecillas int. abrir puertas					
Ventíleles traseros						Seguros de puertas					
Manecillas de puertas ext.						Cinturones de seguridad					
cerraduras de puertas						Espejo retrovisor interior					
Puerta delantera derecha						Tapasoles					
Puerta delantera izquierda						Asientos delanteros					
Puerta trasera derecha						Cabezales de asientos					
Puerta trasera izquierda						Cojín trasero					
Capó						Espaldar asiento trasero					
Cerradura del capó						Ceniceros					
Tapa del maletero						Lámpara de interior					
Junta del maletero						Forro del techo					
Tapas de ruedas						Reloj					
Llantas						Bola de palanca de cambios					
Clanes normales											
Clanes de seguridad											



PARTES REVISADAS	NT	T	B	R	M	PARTES REVISADAS	NT	T	B	R	M
Forro palanca de cambios						Tapa de aceite del motor					
Alfombra piso del maletero						Regulador de voltaje					
Forro interior del maletero						Bobina de encendido					
Gato de izaje						Purificador de aire					
Palanca del gato de izaje						Motor limpiaparabrisas					
Llave de clanes						Carburador					
Caja de Fusibles						Distribuidor de encendido					
Fusibles						Cables de bujías					
Relays						Bujías de encendido					
Tanque de combustible						Alternador					
MOTOR Y AGREGADOS:						Correa del alternador					
Motor de arranque						Caja de velocidad					
Filtro de combustible						Amortiguadores					
Bomba de combustible						Parrillas					
Radiador						Puentes					
Tapa del radiador						Diferencial					
Varilla medición aceite						Barra estabilizadora					
Depósito de expansión						Barra de transmisión					
Culebra de cuentamillas						Homocinéticas					
Dep. agua limpiaparabrisas						Sinfín de dirección					
Bomba agua limpiaparab.						Tubo de escape					
Mangueras de surtidores						Silenciador					
Compresor de aire acond.						Inyectores					
Condensador aire acond.						Bomba aux. de clutch					
Correa aire acondicionado						Deposito hidr. Dirección					
Tuberías aire acondicionado						Tapa dep. Hid. Dirección					
Bomba de agua											
Servofreno											
Bomba de frenos											
Bomba principal de clutch											

ACCESORIOS Y EXTRAS:				
TIPO DE ACCESORIO	MARCA	MODELO	CANT	ESTADO DE FUNCIONAMIENTO
Radio				
Radio casetera				
Frente de casetera				
Batería				
Compresor de cornetas				



Cornetas de aire				
RECIBIDO POR:				
CARGO, NOMBRE Y APELLIDOS Y FIRMA : _____				
CARGO, NOMBRE Y APELLIDOS Y FIRMA : _____				
CARGO, NOMBRE Y APELLIDOS Y FIRMA : _____				
ENTREGADO POR:				
NOMBRE, APELLIDOS y FIRMA	ENTIDAD	CARGO	C.IDENTIDAD	



Anexo A3

**INVENTARIO DE RECEPCIÓN
DE MOTOS**

EMAE DIVISIÓN PROVINCIAL DE: _____
 EXPEDIENTE No _____ FECHA DE RECEPCIÓN: _____
 MARCA: _____ MODELO: _____
 SERIE: _____ MOTOR: _____ AÑO: _____ CHAPA: _____
 COLOR: _____ PROCEDENCIA: _____

MARCAR CON X SI NO TIENE (NT), PARA EL RESTO DE LAS COLUMNAS, PONER CANTIDADES

PARTES REVISADAS	NT	T	B	R	M	PARTES REVISADAS	NT	T	B	R	M
UNIDAD						ASIENTO SIDECAR					
CARBURADOR						GOMA DE SIDECAR					
PATA DE ARRANQUE						FAROL SIDECAR					
P/C VELOCIDAD						LLANTA SIDECAR					
CADENA						CLAXON O CORNETAS					
GUARDA CADENA						TANQUE DE COMBUSTIBLE					
APOYA PIES						CAJA DE VELOCIDAD					
FRENTE						PUÑO DE FRENO					
SIST. FRENOS DELT.						PUÑO ACELERADOR					
SIST. FRENOS TRASEROS						MANILLA DE FRENO					
AMORTIGUADOR TRASERO						MANILLA DE ACELERADOR					
GUARDAFANGOS DELT.						PATA DE FRENO					
GUARDAFANGOS TRAS.						INSTALACIÓN ELÉCTRICA					
CABLE CLOCHE						PARRILLA LATERAL					
CABLE ACELERADOR						PARRILLA TRASERA					
CABLE FRENO DELT.						LLANTA DELANTERA					
FAROL DELANTERO						LLANTA TRASERA					
FAROL TRASERO						NEBLINERO					
INTERMITENTE						CODO ESCAPE					
ESPEJO RETROVISOR						SILENCIOSO					
ASIENTO						BURRO					
RELOJ CUENTAMILLAS						INTERRUPTOR DE LUCES					
TACÓMETRO						LLANTA CON GOMA					
CHUCHO IGNICIÓN						LLANTA S/ GOMA					
BATERÍA						SIDECAR					
BOBINA											

RECIBIDO POR:

CARGO, NOMBRE Y APELLIDOS Y FIRMA : _____

CARGO, NOMBRE Y APELLIDOS Y FIRMA : _____

CARGO, NOMBRE Y APELLIDOS Y FIRMA : _____

ENTREGADO POR:

NOMBRE, APELLIDOS y FIRMA

ENTIDAD

CARGO C.IDENTIDAD



Anexo A4

TARJETA DE IDENTIFICACIÓN

TARJETA DE IDENTIFICACIÓN		EXP. No.		FECHA				
				D	M	A		
Tipo de Equipo :								
Marca :		Modelo :		Año:				
No. Serie :		No. Motor:		Chapa :				
Procedencia:				Fecha		D	M	A
				Recepción				
Estado Jurídico:			Depósito		Libre Disposición:			
EVALUACIÓN DEL ESTADO TÉCNICO								
Apto :				Emp. Prov.		Com. Nac		
Apto con limitaciones:								
Desarme:								
OBSERVACIONES :								
NOMBRE				FIRMA				



Anexo A5

ACTA DE TASACIÓN

ACTA DE TASACIÓN No _____

División: _____ Expediente No. _____

Siendo las ____ hrs del día ____ de _____ de 2012____, se reúne la Comisión de Recepción para proceder a Tasar el equipo cuyos datos se relacionan a continuación:

Tipo: _____ Modelo: _____ Marca: _____

No. Motor: _____ No. de serie: _____

Color: _____

Año de fabricación: _____ País: _____

Kilometraje: _____

Categoría: _____

Combustible: _____

Cilindrada (MOTOS): _____

Estado técnico general: _____

VALOR DE TASACIÓN: \$ _____

(Nombres, apellidos y firma)
TASADOR

(Nombres, apellidos y firma)
CONTROL DE EQUIPOS

(Nombres, apellidos y firma)
ALMACENERO



Anexo A6

CLASIFICACIÓN DE LAS PROCEDENCIAS DE LOS VEHÍCULOS EN DEPÓSITO

- **D.L. 149:**

Vehículos ocupados por la Fiscalía General de la República en virtud de la aplicación del Decreto Ley 149 en los casos que se procesan por enriquecimiento ilícito.

- **ADUANA:**

Vehículos importados mediante autorización de la Aduana General de la República que prohíbe su venta, cesión, donación o traspaso a terceras personas y son ocupados a personas distintas a sus propietarios habiéndose incumplido con lo regulado.

- **FISCALÍA MILITAR:**

Vehículos ocupados por la Fiscalía Militar en virtud de procesos a cargo de esa instancia.

- **DICO:**

Vehículos ocupados por la Dirección de investigaciones criminalísticas y operaciones del Ministerios del Interior y sus dependencias que están sujetos a procesos judiciales. Esta dirección abarca diferentes operaciones como coraza, chapas K y delitos.

- **P.N.R:**

Vehículos ocupados por este órgano del Ministerio del Interior.

- **REGISTRO DE VEHÍCULOS:**

Vehículos ocupados por el Registro de Vehículos por violaciones de lo establecido en materia registral. (Ley 60)



Anexo A7

ORDEN DE ENTREGA DE EQUIPOS DE USO

 EMPRESA DE ATENCIÓN A EQUIPOS			ORDEN DE ENTREGA DE EQUIPOS DE USO	NÚMERO REU-
D	M	A		
A CUMPLIMENTAR POR:				
A FAVOR DE:				
DESTINO:				
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN			CANTIDAD
OBSERVACIONES: Cumplimenta O.E. USO -				AUTORIZADO POR:
				Nombre y Apellidos
				Firma Autorizada



Anexo A8

ORDEN DE MOVIMIENTO INTERNO

EMAE EMPRESA DE ATENCIÓN A EQUIPOS			ORDEN DE TRASLADO DE EQUIPOS DE USO	NÚMERO
D	M	A		
A CUMPLIMENTAR POR:				
A FAVOR DE:				
DESTINO:				
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN			CANTIDAD
OBSERVACIONES:			AUTORIZADO POR:	
			Nombre y Apellidos	
			Firma Autorizada	



Anexo A9

FACTURA DE VENTA



Organismo: SIME
Empresa: Empresa de Atención a Equipos EMAE
0409 CIENFUEGOS
Dirección: Carretera de Berroa KM 3 1/2 Habana del Este

Fecha Emisión: 29/11/2011

Página: 1 de 1

FACTURA

Número: f02*000034

NIT:

Ventas en MN

Código: 151013797 Cliente: 13797 GRUPO EMPRESARIAL CUBATAXI

Dirección: CALLE HUMBOLDT NÚMERO 2, ENTRE HOSPITAL Y MARINA

NIT: Número Id. BCC: Cuenta Bancaria:

Forma de Pago: Cheques Operación: Venta de Mercancías

Código	Descripción	UM	Cantidad	Precio	Importe
00B_013_003_FT-820	AUTO HYUNDAI <u>ACCENT</u>	U	1.0000	1011.76000	1011.76
Subtotal productos					1011.76
Subtotal					1011.76
Rec./Desc.					52.61
Total Factura MN					1.064.37

Comentario:
ORDEN DE ENTREGA REU 227 29-11-11, OE USO MEP 051/11 MOTOR No 7658046 SERIE No 209893

Total en MN: MIL SESENTA Y CUATRO CON 37/100

Páguese MN a EMPRESA DE ATENCIÓN A EQUIPOS Cuenta: 0648201497000712

Realizada y/o Contabilizado Por: Tatiana Cabrera
Esp.B. GESTIÓN ECON. Firma: _____

Transportado Por: SAIT GUZMÁN MARTÍNEZ

CH: HSU 103 Lic: 9J47557
CI: 70032016481 Firma: _____

Recibido Por: SAIT GUZMÁN MARTÍNEZ

Entregada por RICARDO PÉREZ LEÓN

JEFE TÉCNICO
CI: 70032016481 Firma: _____

Firma: _____

Versat Sarasola



Anexo A10

CONTRATO DE COMPRA-VENTA

EL VENDEDOR entrega al **COMPRADOR** el vehículo de uso objeto de este **CONTRATO** según su conformidad, después de realizado de conjunto pruebas de recorrido y funcionamiento de los sistemas mecánicos y eléctricos lo que ratifica el Buen Estado Técnico del equipo.

EL VENDEDOR informa al **COMPRADOR** que para el vehículo objeto de este contrato no existe garantía Pos venta; y tratándose de un equipo sin antecedentes el **VENDEDOR** recomienda al **COMPRADOR** que antes de su puesta en funcionamiento el vehículo debe ser sometido a un mantenimiento general especializado que contemple cambio de aceites y lubricantes, cambio de elementos filtrantes, revisión del estado de las correas y elementos de transmisión, sistema de frenos, sistema eléctrico, etc, lo que garantice un alargamiento de la vida útil del equipo y su óptima explotación.

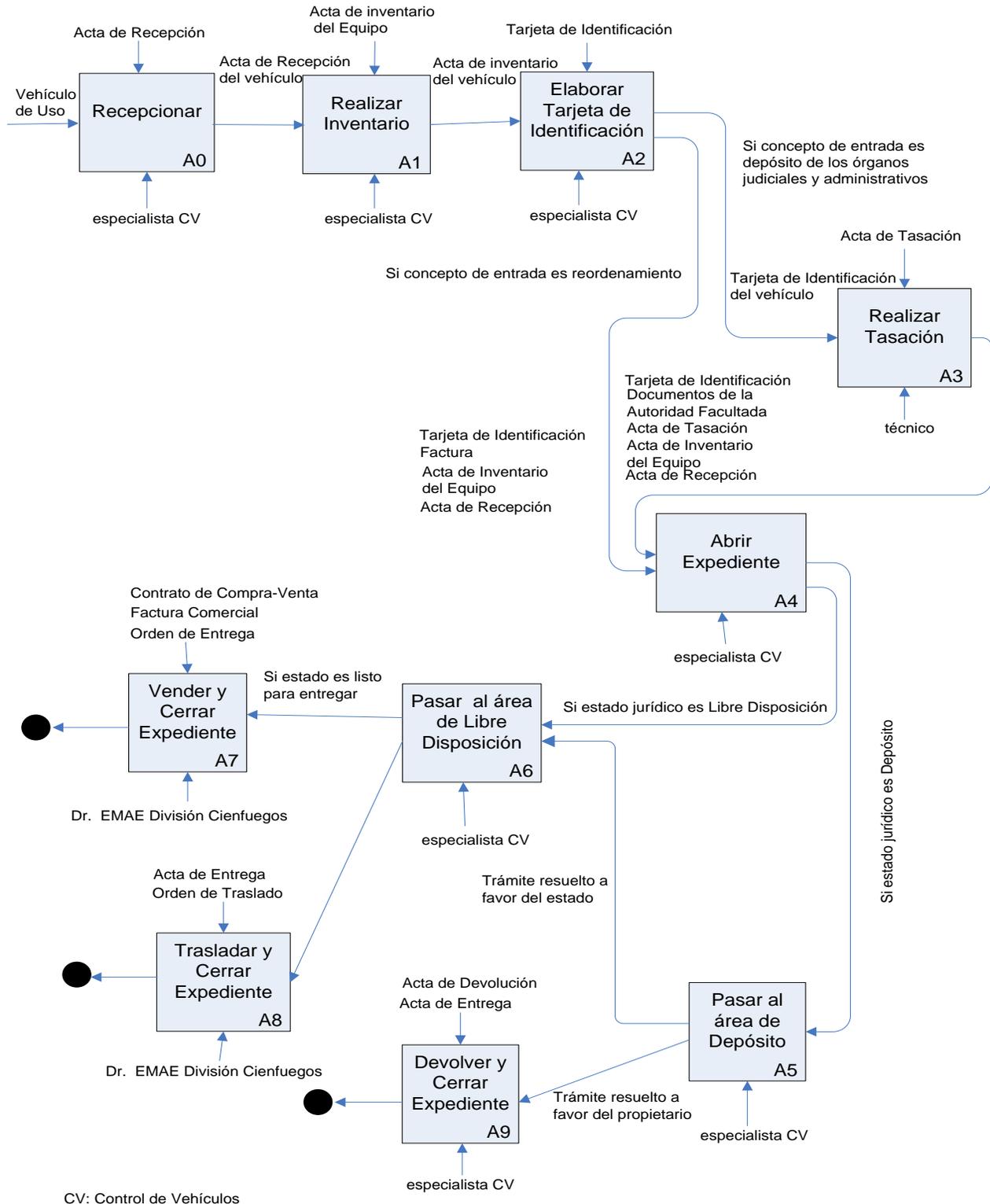
VENDEDOR

COMPRADOR



9.2 Anexo B Modelo Idef0

Modelo ideo para la gestión de la información de vehículos de uso



**9.3 Anexo C Requerimientos funcionales****Listado de requerimientos funcionales con sus prioridades**

Nro.	Funcionalidad	Prioridad
RF1	Insertar tipo de equipo.	A
RF2	Listar tipos de equipos.	A
RF3	Modificar tipo de equipo.	A
RF4	Eliminar tipo de equipo.	A
RF5	Insertar marca.	A
RF6	Listar marcas.	A
RF7	Modificar marca.	A
RF8	Eliminar marca.	A
RF9	Clasificar marca por tipo de equipo.	A
RF10	Listar marcas clasificadas con tipo de equipo.	A
RF11	Modificar marca por tipo de equipo.	A
RF12	Eliminar marca por tipo de equipo.	A
RF13	Insertar modelo.	A
RF14	Listar modelos.	A
RF15	Modificar modelo.	A
RF16	Eliminar modelo.	A
RF17	Clasificar modelo por marca.	A
RF18	Listar modelos clasificados por marca.	A
RF19	Modificar modelo por marca.	A
RF20	Eliminar modelo por marca.	A
RF21	Insertar procedencia de vehículo.	A
RF22	Listar procedencias de los vehículos.	A
RF23	Modificar procedencia de vehículo.	A
RF24	Eliminar procedencia de vehículo.	A



RF25	Insertar cliente.	A
RF26	Listar clientes.	A
RF27	Modificar cliente.	A
RF28	Eliminar cliente.	A
RF29	Insertar división.	A
RF30	Listar divisiones.	A
RF31	Modificar división.	A
RF32	Eliminar división.	A
RF33	Insertar vehículo de uso.	A
RF34	Listar vehículos de uso.	A
RF35	Modificar vehículo de uso.	A
RF36	Eliminar vehículo de uso.	A
RF37	Listar vehículos de uso en depósito para devolver.	A
RF38	Devolver vehículo de uso que se encuentra en depósito.	A
RF39	Listar vehículos de uso en depósito para pasarlo al estado jurídico de libre disposición.	A
RF40	Pasar vehículo de uso en depósito al estado jurídico de libre disposición.	A
RF41	Listar vehículos de uso para pasarlo al estado de listo para entregar.	A
RF42	Pasar vehículo de uso al estado de listo para entregar.	A
RF43	Listar vehículos de uso para vender.	A
RF44	Vender vehículo de uso.	A
RF45	Listar vehículos de uso que se encuentran a libre disposición para trasladarlo hacia otra división.	A
RF46	Trasladar vehículo de uso que se encuentra a libre disposición hacia otra división del país.	A
RF47	Visualizar modelo para el envío de la información mensual de vehículos de uso.	A
RF48	Visualizar modelo de certificación de existencias de vehículos de uso en el mes.	A
RF49	Visualizar informe sobre los vehículos de uso que pasan a listo para entregar	A



	durante el mes.	
RF50	Insertar vehículo de la reserva.	A
RF51	Listar vehículos de la reserva.	A
RF52	Modificar vehículo de la reserva.	A
RF53	Eliminar vehículo de la reserva.	A
RF54	Listar vehículos de la reserva para pasar al estado técnico de listo.	A
RF55	Pasar el vehículo de la reserva al estado técnico de listo.	A
RF56	Listar vehículos de la reserva para vender.	A
RF57	Vender vehículo de la reserva.	A
RF58	Listar vehículos de la reserva para trasladar.	A
RF59	Trasladar vehículo de la reserva hacia otra división o entidad.	A
RF60	Visualizar informe sobre ventas de vehículos de la reserva por procedencia, tipo de equipo y rango de fecha.	A
RF61	Visualizar informe sobre traslados de vehículos de la reserva hacia otra división o entidad por procedencia, tipo de equipo y rango de fecha.	A
RF62	Visualizar informe de existencia de los vehículos de la reserva estatal por procedencia y fecha.	A
RF63	Insertar usuario.	A
RF64	Listar usuarios	A
RF65	Modificar usuario.	A
RF66	Establecer contraseña para un usuario.	A
RF67	Eliminar usuario.	A
RF68	Autentificarse.	A
RF69	Cambiar contraseña.	A
RF70	Desconectarse.	A
RF71	Mostrar ayuda del sistema.	A
RF72	Visualizar informe sobre ventas de vehículos de uso por tipo de equipo, procedencia y rango de fecha.	B



RF73	Visualizar informe sobre traslados de vehículos de uso hacia otras divisiones por tipo de equipo, procedencia y rango de fecha.	B
RF74	Visualizar informe sobre los vehículos de uso que pasaron al estado jurídico de libre disposición por tipo de equipo, procedencia y rango de fecha.	B
RF75	Visualizar informe sobre devoluciones de vehículos de uso por tipo de equipo, procedencia y rango de fecha.	B
RF76	Exportar los informes de ventas, traslados y existencias de vehículos de la reserva a documento Excel.	B
RF77	Exportar informes y modelos de los vehículos de uso a documento Excel.	B
RF78	Mostrar detalle del vehículo de uso.	C
RF79	Mostrar detalle del vehículo de la reserva.	C
RF80	Mostrar detalle del vehículo de uso en depósito que se devolverá.	C
RF81	Mostrar detalle del vehículo de uso en depósito que pasará al estado jurídico de libre disposición.	C
RF82	Mostrar detalle del vehículo de uso que pasará al estado de listo para entregar.	C
RF83	Mostrar detalle del vehículo de uso que será vendido.	C
RF84	Mostrar detalle del vehículo de uso que se encuentra a libre disposición y se trasladará hacia otra división.	C
RF85	Mostrar detalle del vehículo de la reserva que pasará al estado técnico de listo.	C
RF86	Mostrar detalle del vehículo de la reserva que será vendido.	C
RF87	Mostrar detalle del vehículo de la reserva que se trasladará.	C
RF88	Graficar existencias de vehículos de uso por estado jurídico.	C
RF89	Graficar existencias de vehículos de la reserva por evaluación técnica.	C

**9.4 Anexo D Resultados del estudio de factibilidad****Entradas externas**

Nombre de la entrada externa	Cantidad de ficheros referenciados	Cantidad de Elementos de datos	Complejidad (Baja, Media y Alta)
RF1	1	1	Bajo
RF3	1	1	Bajo
RF4	1	1	Bajo
RF5	1	1	Bajo
RF7	1	1	Bajo
RF8	1	1	Bajo
RF9	1	2	Bajo
RF11	1	2	Bajo
RF12	1	2	Bajo
RF13	1	1	Bajo
RF15	1	1	Bajo
RF16	1	1	Bajo
RF17	1	2	Bajo
RF19	1	2	Bajo
RF20	1	2	Bajo
RF21	1	1	Bajo
RF23	1	1	Bajo
RF24	1	1	Bajo
RF25	1	1	Bajo
RF27	1	1	Bajo
RF28	1	1	Bajo
RF29	1	1	Bajo



RF31	1	1	Bajo
RF32	1	1	Bajo
RF33	1	21	Medio
RF35	1	21	Medio
RF36	1	1	Bajo
RF38	1	1	Bajo
RF40	1	1	Bajo
RF42	1	1	Bajo
RF44	2	6	Medio
RF46	2	5	Medio
RF50	1	18	Medio
RF52	1	18	Medio
RF53	1	1	Bajo
RF55	1	1	Bajo
RF57	2	6	Medio
RF59	2	7	Medio
RF69	1	3	Bajo
RF63	1	6	Bajo
RF65	1	4	Bajo
RF66	1	2	Bajo
RF67	1	1	Bajo

**Salidas externas**

Nombre de la salida externa	Cantidad de ficheros referenciados	Cantidad de Elementos de datos	Complejidad (Baja, Media y Alta)
RF72	4	11	Alto
RF73	4	11	Alto
RF74	4	10	Alto
RF75	4	10	Alto
RF48	2	5	Bajo
RF77	>3	6-19	Alto
RF88	2	3	Bajo
RF60	4	11	Alto
RF61	4	11	Alto
RF62	2	6	Media
RF76	>3	6-19	Alto
RF89	2	3	Bajo

Consultas Externas

Nombre de la petición	Cantidad de ficheros referenciados	Cantidad de Elementos de datos	Complejidad (Baja, Media y Alta)
RF2	1	2	Bajo
RF6	1	2	Bajo
RF10	3	4	Baja
RF14	1	2	Bajo
RF18	3	4	Baja
RF22	1	2	Bajo



RF26	1	2	Bajo
RF30	1	2	Bajo
RF78	6	20	Alta
RF34	4	5	Media
RF80	6	20	Alta
RF37	5	6	Alta
RF81	6	20	Alta
RF39	5	6	Alta
RF82	6	20	Alta
RF41	5	6	Alta
RF83	6	20	Alta
RF43	5	6	Alta
RF84	6	20	Alta
RF45	5	6	Alta
RF47	6	11	Alta
RF49	3	8	Medio
RF79	5	18	Alta
RF51	4	5	Medio
RF85	5	18	Alta
RF54	5	6	Alta
RF86	5	18	Alta
RF56	5	6	Alta
RF87	5	18	Alta
RF58	5	6	Alta
RF68	1	2	Bajo
RF64	2	10	Medio



Ficheros internos

Nombre del fichero interno	Cantidad de ficheros referenciados	Cantidad de Elementos de datos	Complejidad (Baja, Media y Alta)
clientes	1	2	Baja
divisiones	1	2	Baja
expediente_vehiculo	1	15	Baja
marca	1	2	Baja
Modelo	1	2	Baja
marca_modelo	1	2	Baja
procedencia	1	2	Baja
tipo_equipo	1	2	Baja
tipo_equipo_marca	1	2	Baja
traslado	1	5	Baja
vendido	1	5	Baja
usuario	1	5	Baja

Puntos de función

Elementos	Baja	X Peso	Media	X Peso	Alta	X Peso	Subtotal de puntos de función
Ficheros lógicos internos	12	7	0	10	0	15	84
Ficheros de interfaces externas	0	5	0	7	0	10	0



Entradas externas	35	3	8	4	0	6	137
Salidas externas	3	4	1	5	8	7	73
Consultas externas	9	3	4	4	19	6	157
Total							451

**9.5 Anexo E Planeación por funcionalidad****Tiempo de desarrollo de los requerimientos**

Nro.	Prioridad	Fecha Inicial	Fecha Final	Total Días
RF1	A	1/6/2011	2/6/2011	1
RF2	A	2/6/2011	3/6/2011	1
RF3	A	6/6/2011	7/6/2011	1
RF4	A	7/6/2011	9/6/2001	2
RF5	A	9/6/2011	10/6/2011	1
RF6	A	13/6/2011	14/6/2011	1
RF7	A	14/6/2011	15/6/2011	1
RF8	A	15/6/2011	17/6/2011	2
RF9	A	17/6/2011	20/6/2011	2
RF10	A	20/6/2011	21/6/2011	1
RF11	A	21/6/2011	23/6/2011	2
RF12	A	23/6/2011	24/6/2011	1
RF13	A	27/6/2011	28/6/2011	1
RF14	A	28/6/2011	29/6/2011	1
RF15	A	29/6/2011	30/6/2011	1
RF16	A	1/7/2011	2/7/2011	1
RF17	A	2/7/2011	5/7/2011	2
RF18	A	5/7/2011	6/7/2011	1
RF19	A	6/7/2001	7/7/2001	1
RF20	A	7/7/2001	9/7/2001	2
RF21	A	11/7/2001	12/7/2001	1
RF22	A	12/7/2001	13/7/2001	1
RF23	A	13/7/2001	14/7/2001	1
RF24	A	14/7/2011	16/7/2011	2
RF25	A	16/7/2011	18/7/2011	1



RF26	A	18/7/2011	19/7/2011	1
RF27	A	19/7/2011	20/7/2011	1
RF28	A	20/7/2011	22/7/2011	2
RF29	A	22/7/2011	23/7/2011	1
RF30	A	23/7/2011	26/7/2011	3
RF31	A	26/7/2011	27/7/2011	1
RF32	A	27/7/2011	29/7/2011	2
RF33	A	29/7/2011	2/8/2011	3
RF34	A	2/8/2011	4/8/2011	2
RF35	A	4/8/2011	5/8/2011	1
RF36	A	5/8/2011	6/8/2011	1
RF37	A	6/8/2011	8/8/2011	2
RF38	A	8/8/2011	9/8/2011	1
RF39	A	9/8/2011	10/8/2011	1
RF40	A	10/8/2011	11/8/2011	1
RF41	A	11/8/2011	12/8/2011	1
RF42	A	12/8/2011	13/8/2011	1
RF43	A	15/8/2011	16/8/2011	1
RF44	A	16/8/2011	17/8/2011	1
RF45	A	17/8/2011	18/8/2011	1
RF46	A	18/8/2011	19/8/2011	1
RF47	A	19/8/2011	23/8/2011	4
RF48	A	23/8/2011	24/8/2011	1
RF49	A	24/8/2011	25/8/2011	1
RF50	A	25/8/2011	27/8/2011	2
RF51	A	29/8/2011	1/9/2011	3
RF52	A	1/9/2001	3/9/2001	2
RF53	A	3/9/2001	6/9/2001	3



RF54	A	6/9/2001	9/9/2001	3
RF55	A	9/9/2001	13/9/2001	4
RF56	A	13/9/2011	16/9/2011	2
RF57	A	16/9/2011	20/9/2011	4
RF58	A	20/9/2011	23/9/2011	3
RF59	A	23/9/2011	27/9/2011	4
RF60	A	27/9/2011	6/10/2011	8
RF61	A	6/10/2011	13/10/2011	6
RF62	A	13/10/2011	16/10/2011	3
RF63	A	17/10/2011	19/10/2011	2
RF64	A	19/10/2011	20/10/2011	1
RF65	A	20/10/2011	21/10/2011	1
RF66	A	21/10/2011	22/10/2011	1
RF67	A	24/10/2011	25/10/2011	1
RF68	A	25/10/2011	27/10/2011	2
RF69	A	27/10/2011	29/10/2011	2
RF70	A	1/11/2011	3/11/2011	1
RF71	A	3/11/2011	7/11/2011	4
RF72	B	7/11/2011	8/11/2011	1
RF73	B	8/11/2011	11/11/2011	3
RF74	B	11/11/2011	12/11/2011	1
RF75	B	14/11/2011	15/11/2011	1
RF76	B	15/11/2011	18/11/2011	3
RF77	B	18/11/2011	22/11/2011	4
RF78	C	22/11/2011	24/11/2011	2
RF79	C	24/11/2011	25/11/2011	1
RF80	C	25/11/2011	28/11/2011	3
RF81	C	28/11/2011	29/11/2011	1

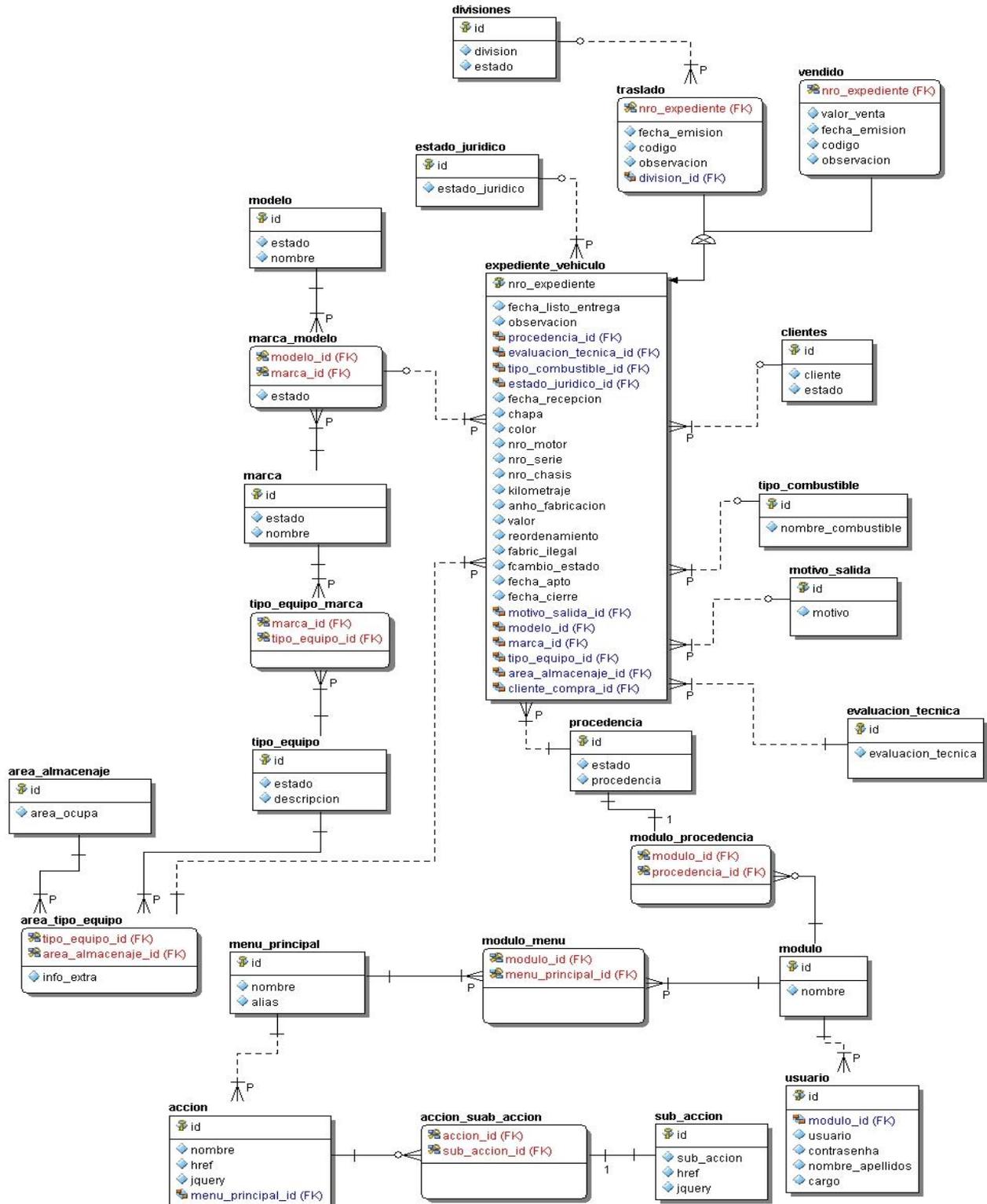


RF82	C	29/11/2011	30/11/2011	1
RF83	C	1/12/2011	2/12/2011	1
RF84	C	2/12/2011	3/12/2011	1
RF85	C	5/12/2011	6/12/2011	1
RF86	C	6/12/2011	7/12/2011	1
RF87	C	7/12/2011	8/12/2011	1
RF88	C	8/12/2011	13/12/2011	5
RF89	C	13/12/2011	18/12/2011	5
Total		6.6 meses		165 días



Anexo F2

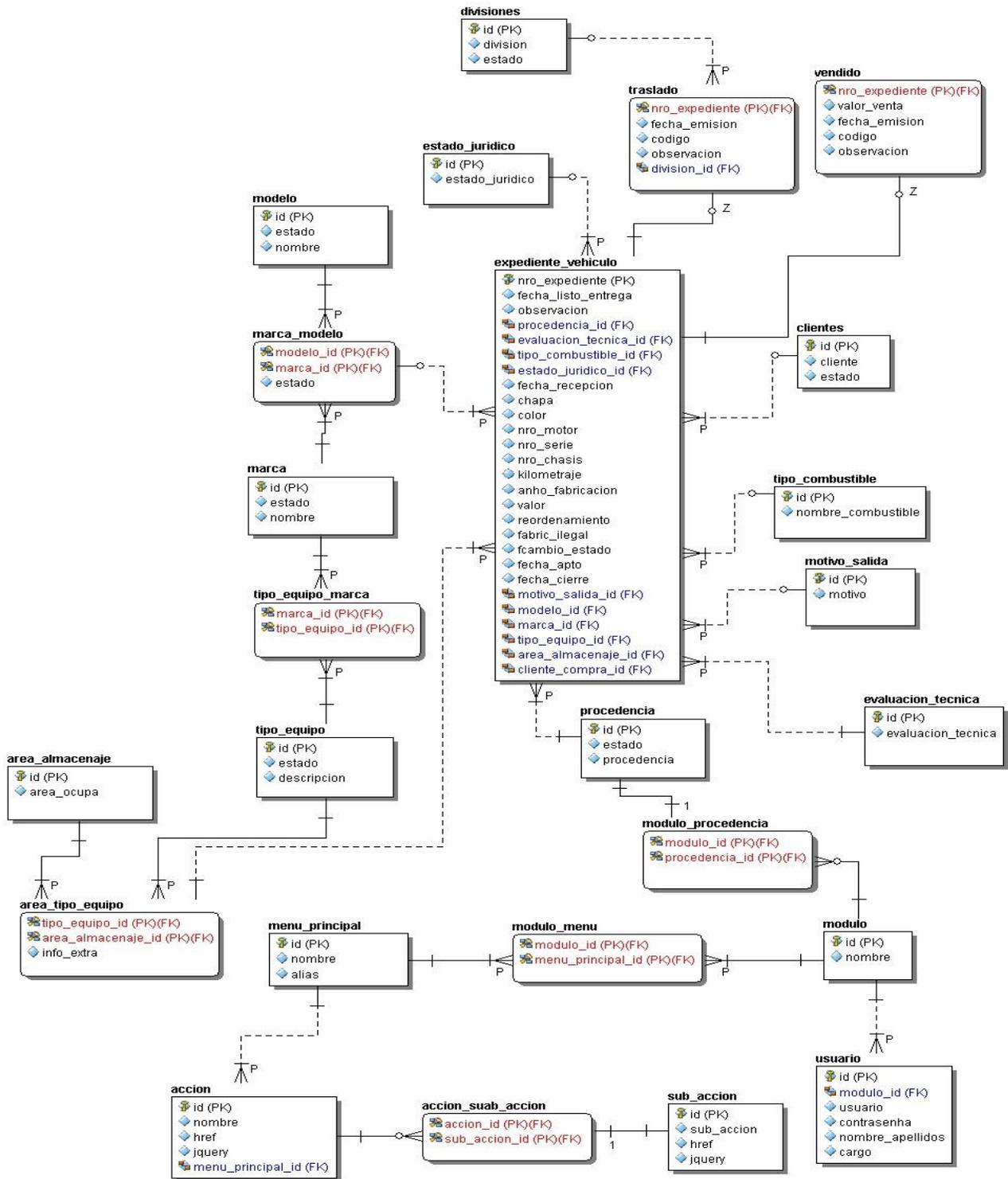
Modelo lógico de datos





Anexo F3

Modelo físico de datos





9.7 Anexo G Encuesta

Encuesta sobre SIGAV. “Módulos de gestión de la información de los vehículos de uso y de la reserva estatal de la EMAE División Cienfuegos”.

Estimado especialista la presente encuesta forma parte de la validación del producto informático SIGAV con la cual se pretende obtener sus opiniones que contribuirán a la validación del mismo. Muchas gracias por su participación.

Marque con una (X) en la escala de evaluación que se adjunta a cada variable utilizando la siguiente leyenda.

- 0. No responde
- 1. Mal
- 2. Regular
- 3. Bien
- 4. Muy bien
- 5. Excelente

Indicadores a valorar	0	1	2	3	4	5
1. Interfaz gráfica a. ¿El software muestra una interfaz innovadora? b. ¿El color empleado es adecuado? c. ¿El tamaño y tipo de letras son adecuados? d. ¿Hay facilidad de navegación entre las distintas pantallas?						
2. Usabilidad a. ¿El sistema es fácil de usar para personas sin experiencia? b. ¿Es fácil entrar datos a los formularios?						
3. Presentación a. ¿Los reportes son precisos y claros?						
4. Motivación a. ¿Logra motivar por su manejabilidad? b. ¿La interactividad es apropiada para el usuario? c. ¿La presentación del software mantiene el interés del usuario hasta el						



final de la tarea?						
5. Funcionalidad a. ¿El software funciona correctamente en su ambiente? b. ¿Es adecuado el tiempo de respuesta a las acciones que realiza el usuario?						
6. Seguridad a. ¿Es adecuado el mecanismo de autenticación con contraseña encriptada? b. ¿El sistema proporciona niveles de acceso a la información por usuarios?						
7. Ayuda a. ¿Ofrece una guía detallada para el manejo del software?						



9.8 Anexo H Análisis estadístico de las mediciones realizadas

Tiempo (minutos) de realización del proceso de confección de los expedientes para vehículos de uso y de la reserva de la EMAE División Cienfuegos, antes y después de la utilización del sistema:

Módulos de las áreas de control de vehículos y reserva estatal				
Muestra	Procesos de gestión de la información			
	Confección de expedientes para vehículos de uso		Confección de expedientes para vehículos de la reserva	
	Antes	Después	Antes	Después
	60	10	66	9
50	8	58	8	
70	12	70	11	
55	10	65	10	
45	12	45	13	
55	10	55	10	
60	9	60	8	
57	11	68	11	
70	13	62	12	
65	9	55	10	
62	11	70	11	
58	10	65	9	
58	8	58	8	
53	9	48	11	
63	11	60	13	
Media	58.73	10.2	60.3333	10.2667

Con los datos antes tabulados se realizaron los cálculos estadísticos necesarios para verificar si el tiempo promedio de confección de expedientes para vehículos antes y después del sistema es estadísticamente significativo. A continuación se muestra el análisis:

Para la variable *Confección de expedientes para vehículos de uso*: Primero se realizó un análisis descriptivo de ambas muestras ilustradas en la siguiente tabla:



Resumen Estadístico	Confección de expedientes para vehículos de uso Antes	Confección de expedientes para vehículos de uso Después
Recuento	15	15
Promedio	58.7333	10.2
Desviación Estándar	6.83966	1.47358
Coeficiente de Variación	11.6453%	14.4468%
Mínimo	45.0	8.0
Máximo	70.0	13.0
Rango	25.0	5.0
Sesgo Estandarizado	-0.135121	0.351872
Curtosis Estandarizada	0.080288	-0.459888

La tabla anterior contiene el resumen estadístico para las dos muestras de datos. Pueden utilizarse otras opciones tabulares, dentro de este análisis, para evaluar si las diferencias entre los estadísticos de las dos muestras son estadísticamente significativas. De particular interés son el sesgo estandarizado y la curtosis estandarizada que pueden usarse para comparar si las muestras provienen de distribuciones normales. Valores de estos estadísticos fuera del rango de -2 a +2 indican desviaciones significativas de la normalidad, lo que tendería a invalidar las pruebas que comparan las desviaciones estándar. En este caso, ambos valores de sesgo estandarizado se encuentran dentro del rango esperado. Ambas curtosis estandarizadas se encuentran dentro del rango esperado.

Luego se verificó la Normalidad en las variables por separado aplicando la prueba de Bondad de Ajuste:

Variable: *Confección de expedientes para vehículos de uso Antes* (primera variable):

Prueba de Kolmogorov-Smirnov

Resumen Estadístico	Normal
DMAS	0.0932026
DMENOS	0.0925878
DN	0.0932026
Valor-P	0.999463



La tabla anterior muestra los resultados para determinar si se puede modelar *Confeción de expedientes para vehículos de uso Antes* adecuadamente con una distribución normal.

Debido a que el valor-P más pequeño de las pruebas realizadas es mayor o igual a 0.10, no se puede rechazar la idea de que *Confeción de expedientes para vehículos de uso Antes* proviene de una distribución normal con 90% de confianza.

Prueba de Bondad de Ajuste:

Variable: *Confeción de expedientes para vehículos de uso Después*

Prueba de Kolmogorov-Smirnov

Resumen Estadístico	Normal
DMAS	0.153983
DMENOS	0.112684
DN	0.153983
Valor-P	0.869049

Debido a que el valor-P más pequeño de las pruebas realizadas es mayor o igual a 0.10, no se puede rechazar la idea de que *Confeción de expedientes para vehículos de uso Después* proviene de una distribución normal con 90% de confianza.

Y por último se realizó una prueba de hipótesis para comparar las medias de las dos muestras pareadas:

Prueba t

Hipótesis Nula: media = 0.0

Alternativa: no igual

Estadístico t = 29.16

Valor-P = 0.0

Se rechaza la hipótesis nula para alfa = 0.05

La prueba-t evalúa la hipótesis de que la media de la variable *Confeción de expedientes para vehículos de uso Antes* y la variable *Confeción de expedientes para vehículos de uso Después*



es igual a 0.5 versus la hipótesis alterna de que la media de la variable *Confección de expedientes para vehículos de uso Antes* y la variable *Confección de expedientes para vehículos de uso Después* es no igual a 0.5. Debido a que el valor-P para esta prueba es menor que 0.05, se puede rechazar la hipótesis nula con un 95.0% de confianza. Concluyendo que existe una diferencia significativa entre el tiempo promedio de procesamiento del proceso, confección de expedientes para vehículos de uso antes y después de puesto en práctica la aplicación Web desarrollada.

Variable: *Confección de expedientes para vehículos de la reserva* (segunda variable):

Análisis descriptivo de ambas muestras:

Resumen Estadístico	Confección de expedientes para vehículos de la reserva	Confección de expedientes para vehículos de la reserva
	Antes	Después
Recuento	15	15
Promedio	60.3333	10.2667
Desviación Estándar	7.46101	1.66762
Coefficiente de Variación	12.3663%	16.243%
Mínimo	45.0	8.0
Máximo	70.0	13.0
Rango	25.0	5.0
Sesgo Estandarizado	-0.992387	0.240782
Curtosis Estandarizada	-0.0922265	-0.663819

En este caso, ambos valores de sesgo estandarizado se encuentran dentro del rango esperado. Ambas curtosis estandarizadas se encuentran dentro del rango esperado.

Luego se verificó la Normalidad en las variables por separado aplicando la prueba de Bondad de Ajuste:

Variable: *Confección de expedientes para vehículos de la reserva Antes*

Prueba de Kolmogorov-Smirnov



Resumen Estadístico	Normal
DMAS	0.0975521
DMENOS	0.134171
DN	0.134171
Valor-P	0.949974

Esta tabla muestra los resultados de diversas pruebas realizadas para determinar si *Confección de expedientes para vehículos de la reserva Antes* puede modelarse adecuadamente con una distribución normal.

Debido a que el valor-P más pequeño de las pruebas realizadas es mayor o igual a 0.10, no se puede rechazar la idea de que *Confección de expedientes para vehículos de la reserva Antes* proviene de una distribución normal con 90% de confianza.

Prueba de Bondad de Ajuste:

Variable: *Confección de expedientes para vehículos de la reserva Después*

Prueba de Kolmogorov-Smirnov

Resumen Estadístico	Normal
DMAS	0,130058
DMENOS	0,136609
DN	0,136609
Valor-P	0,94225

Debido a que el valor-P más pequeño de las pruebas realizadas es mayor o igual a 0.10, no se puede rechazar la idea de que *Confección de expedientes para vehículos de la reserva Después* proviene de una distribución normal con 90% de confianza.

Y por último se realizó una prueba de hipótesis para comparar las medias de las dos muestras pareadas:

Prueba t



Hipótesis Nula: media = 0.0

Alternativa: no igual

Estadístico t = 24.5005

Valor-P = 0.0

Se rechaza la hipótesis nula para alfa = 0.05

La prueba-t evalúa la hipótesis de que la media de la variable *Confección de expedientes para vehículos de la reserva Antes* y la variable *Confección de expedientes para vehículos de la reserva Después* es igual a 0.5 versus la hipótesis alterna de que la media de la variable *Confección de expedientes para vehículos de la reserva Antes* y la variable *Confección de expedientes para vehículos de la reserva Después* es no igual a 0.5. Debido a que el valor-P para esta prueba es menor que 0.05, se puede rechazar la hipótesis nula con un 95.0% de confianza. Concluyendo que existe una diferencia significativa entre el tiempo promedio de procesamiento de la confección de expedientes, para vehículos de la reserva antes y después del despliegue de la aplicación Web desarrollada.



9.9 Anexo I Interfaz de usuario por funcionalidad



Figura A. Página Principal

Recepcionar nuevo vehículo

Expediente Nro. *	Año de Fabricación	Evaluación Técnica *
<input type="text"/>	<input type="text"/>	Seleccione evaluac... ▼
Fecha de Recepción *	De Fabricación Ilegal ?	Tipo de Equipo *
<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> Sí	Seleccione tipo... ▼
Nro. Motor	Nro. Chasis	Marca
<input type="text"/>	<input type="text"/>	Seleccione tipo... ▼
Nro. Serie	Valor *	Modelo
<input type="text"/>	<input type="text"/>	Seleccione marca... ▼
Color	Procedencia *	Tipo de Combustible
<input type="text"/>	Seleccione proced... ▼	Seleccione comb... ▼
Chapa	Estado Jurídico *	Kilometraje
<input type="text"/>	Seleccione estado... ▼	<input type="text"/>
Observaciones		
<input type="text"/>		
		<input type="button" value="Aceptar"/>

Figura B. Insertar vehículo de uso



SIGAV
Sistema Informático de Gestión de Almacenes y Vehículos
Módulo de Control de Vehículos

Confirmar Eliminación del Vehículo

¿Está seguro que desea eliminar el Vehículo con el Expediente Nro. FD201 ?

Nota: Se eliminará todo el historial de este equipo en SIGAV!

Sí No

Expediente Nro.	Fecha	Clase	Marca	Modelo	Estado	Acciones
FD105						[+]
FD201						[+]
557						[+]
FD506	01/12/2011	Moto	MININT	desarme		[+]
FD263	01/12/2011	Omnibus	DICO	Listo		[+]
FD207	01/12/2011	Moto	D-LEY149	No listo		[+]

Vehículo 1 - 6 de un total de 6

Figura C. Eliminar vehículo de uso

Cambiar contraseña de usuario

Nueva Contraseña *

Contraseña Anterior *

Repita la Contraseña *

Aceptar

Figura D. Cambiar contraseña

EMAE EMPRESA DE ATENCIÓN A EQUIPOS
DIVISIÓN PROVINCIAL DE CIENFUEGOS
DIRECCIÓN TÉCNICA Y DE CONTROL DE EQUIPOS

Sic-Pc 4

Cienfuegos, 22 de Diciembre del 2011
"Año 53 de la Revolución"

MODELO PARA EL ENVÍO DE INFORMACIÓN MENSUAL DE EQUIPOS DE USO
MES: DICIEMBRE 2011

EQUIPOS RECIBIDOS

Exp	Ocupado	Proced	Clase	Marca	Modelo	Serie	Motor	Chapa	Valor	Comb	Estado	Lis	Lim	Des
FD306	01/12/2011	DICO	Camioneta	S/M	S/M	S/N	S/N	C12 345	55		Depósito		X	
FD304	01/12/2011	DICO	Auto	S/M	S/M	S/N	S/N	S/CH	55		Depósito	X		
556	01/12/2011	Coraza	Moto	S/M	S/M	S/N	S/N	S/CH	88		Depósito	X		
FD267	01/12/2011	DICO	Moto	S/M	S/M	S/N	S/N	S/CH	8585		Depósito		X	
FD263	01/12/2011	DICO	Panel	S/M	S/M	S/N	S/N	S/CH	55		Depósito	X		
FD506	01/12/2011	MININT	Semiremolque	S/M	S/M	S/N	S/N	S/CH	656		Depósito			X
FD201	01/12/2011	S/Pais	Auto	S/M	S/M	S/N	S/N	S/CH	55		Depósito		X	

Figura E. Exportar informes y modelos de los vehículos de uso a documento Excel

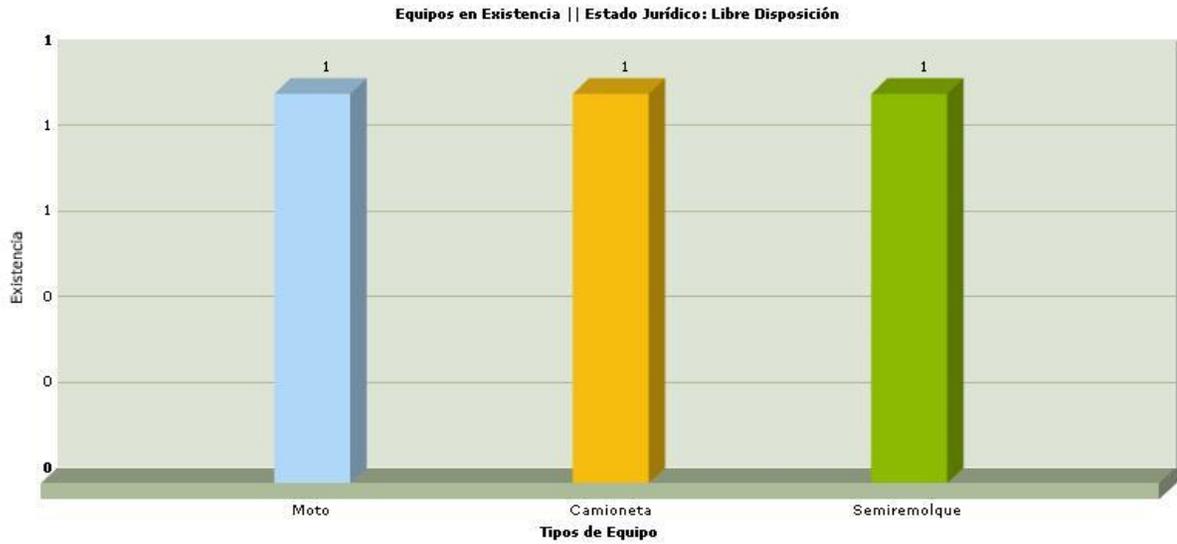


Figura F. Graficar existencias de vehículos de uso por estado jurídico

Modelo de certificación de existencias

Mes

Enero 2012

Enero 2012

Diciembre 2011

Noviembre 2011

Octubre 2011

Septiembre 2011

Agosto 2011

Julio 2011

Junio 2011

Mayo 2011

Abril 2011

Marzo 2011

Febrero 2011

	Total	Libre Disposición	Depósito
Agosto 2011	5	3	2
Junio 2011	1	0	1
Abril 2011	6	3	3

[Exportar a Excel esos resultados]

Figura G. Visualizar modelo de certificación de existencias de vehículos de uso en el mes