

# IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA WEB PARA EL CONTROL DE UN TALLER TÉCNICO AUTOMOTRIZ EN PLATAFORMA PHP – MYSQL UTILIZANDO UWE PARA LA EMPRESA METROAUTOCORFRAN CIA. LTDA.

Gabriel Nolivos Quirola<sup>1</sup>, Fernando Coronel Franco<sup>2</sup>, Santiago Salvador<sup>3</sup>, Mauricio Campaña<sup>4</sup>

1 Escuela Politécnica del Ejército, Ecuador, [gabrieloal8@hotmail.com](mailto:gabrieloal8@hotmail.com)

2 Escuela Politécnica del Ejército, Ecuador, [fernandocoronel1984.fc@gmail.com](mailto:fernandocoronel1984.fc@gmail.com)

3 Escuela Politécnica del Ejército, Ecuador, [mssalvador@espe.edu.ec](mailto:mssalvador@espe.edu.ec)

4 Escuela Politécnica del Ejército, Ecuador, [emcampania@espe.edu.ec](mailto:emcampania@espe.edu.ec)

## RESUMEN

*Con el paso del tiempo las empresas se sienten en la necesidad de adquirir nuevas tecnologías para automatizar sus procesos, actividades y funciones, con el fin de garantizar un servicio eficiente. En el siguiente artículo se presenta una propuesta de implementación de un sistema de administración Web para el control del taller técnico automotriz METROAUTOCORFRAN CIA LTDA. En el diseño del sistema se utiliza UWE (Ingeniería Web basado en UML) como metodología de desarrollo de aplicaciones Web, que define los requisitos del usuario, separando las fases de captura, definición y validación del sistema, planteando un diseño consistente de la solución mediante técnicas basadas en UML y mecanismos de extensión. La herramienta de desarrollo Dreamweaver, el servidor Web IIS, el gestor de base de datos MySql Server, la herramienta de modelado StarUML, MagicDraw y MagicUWE, demuestran ser herramientas de alto desempeño para el diseño e implantación de la solución, dando como resultado un sistema de fácil manejo, un mejor control de flujo y procesamiento de información, ajustándose a los requerimientos planteados por el usuario; sin olvidar que la documentación interviene en todo el desarrollo del proyecto, sirviendo como un respaldo de todas las actividades realizadas.*

**Palabras Clave:** UWE, UML, IIS, OT, Ingeniería Web.

## ABSTRACT

*Over time, companies feel the need to acquire new technologies in order to automate their processes, activities and functions, so they can ensure efficient service. In this article we present a proposal to implement a Web management system to control workshop CIA LTDA METROAUTOCORFRAN automotive technician. On the system design is used UWE ( UML-based Web Engineering ) methodology as Web application development, defining user requirements, separating the phases of capture, definition and validation of the system, presenting a consistent design of the solution by UML-based techniques and extension mechanisms. The development tool Dreamweaver, IIS Web server, MySQL Server database manager, StarUML modeling tool, MagicDraw and MagicUWE demonstrate to be high-performance tools for the design and implementation of the solution, resulting in a system easy handling, better flow and processing control of information, conforming to the requirements set by the user, not to mention that the documentation involved in the whole development of the project, serving as a backup of all activities.*

**KeyWords:** UWE, UML, IIS, OT, Web Engineering.

## 1. INTRODUCCIÓN

Las computadoras se han convertido en un auxiliar del hombre para crear sistemas o tareas para perfeccionar el trabajo e incrementar la calidad de las diferentes formas de producción. Una de las formas de satisfacer esta necesidad, es mediante la elaboración de aplicaciones Web, éstas son herramientas que se utilizan para acceder a un servidor a través del internet mediante un navegador. [1]

La elaboración de un sistema Web para el control de un taller automotriz hace el trabajo del personal más fácil, proporcionándole información precisa, ya sea a través de tareas y especificaciones técnicas para el control de la administración. Éste proyecto nace a partir de la necesidad de los establecimientos que brindan servicio técnico automotriz, para minimizar tiempos de espera, mejorar procesos y servicios, organizar tareas y tener un mayor control de productividad.

Utilizar una metodología ayuda a mejorar los procesos que se llevan a cabo en cada área propuesta al momento de desarrollar el sistema Web, con el fin de alcanzar el máximo de su funcionalidad con un mayor entendimiento dinámico. La propuesta de ingeniería Web basada en UML (UWE (Koch, 2000)) proporcionará guías para la construcción de modelos de forma sistemática, enfocándose en la personalización, en la definición de modelos de usuarios y en un estudio de casos de uso. [2]

El presente trabajo tiene como objetivo diseñar e implementar un sistema Web para el control de la información del taller técnico automotriz, en plataforma PHP utilizando un gestor de base de datos MySQL. Para llevarlo a cabo se implementó la metodología UWE como guía para la construcción de modelos enfocándose en la personalización y en el estudio de casos de uso. Luego se aplicó las diferentes fases de desarrollo de la metodología web para representar las diferentes vistas de la aplicación. Finalmente se implantó el sistema desarrollado en el taller automotriz para sus respectivas pruebas y funcionamiento.

El resto del artículo se ha organizado de la siguiente manera: en el primer capítulo se hace una introducción al proyecto, la problemática, los objetivos, su alcance, metodologías y justificaciones. En el segundo capítulo se explican los fundamentos teóricos sobre los cuales se desarrolló el proyecto, además de las metodologías y herramientas que se utilizaron. En el tercer capítulo se describen las etapas del desarrollo del proyecto y los resultados de las pruebas realizadas, se explica esquemáticamente la arquitectura y el funcionamiento del sistema a través del modelado y finalmente en el cuarto capítulo se muestran las conclusiones y trabajos a futuro.

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Aplicaciones Web

Las aplicaciones Web, son programas de software diseñados para ser accedidos desde un navegador Web, sin necesidad de distribuir, instalar o actualizar software adicional a los usuarios. Una de las características principales, es el acceso inmediato y desde cualquier lugar. Las aplicaciones basadas en tecnologías Web no necesitan ser descargadas, instaladas y configuradas. [1]

### 2.2. Metodología de desarrollo Web basado en UML (UWE)

La Web se ha convertido en una parte integral de la vida diaria. Cada día los sistemas van en aumento, sin embargo el modelado de aplicaciones Web todavía es una nueva disciplina, de hecho, los métodos y los lenguajes existentes, no brindan un apoyo suficiente en su diseño. [2]

El Lenguaje Unificado de Modelado UML es un lenguaje estándar utilizado para la definición de especificaciones, el diseño, la construcción, y la documentación de sistemas de software. Es un estándar en la industria para el proceso de ingeniería de software en la programación orientada a objetos. Sin embargo, su apoyo para la construcción de aplicaciones Web se considera insuficiente. Una posible solución es ampliar UML, éste se define como un lenguaje auto extensible, ya que contiene mecanismos propios de extensión. A través de estos mecanismos, se puede desarrollar soluciones específicas para situaciones concretas, como los sistemas de tiempo real. [3]

Uno de estos perfiles para aplicaciones Web es la Ingeniería Web basada en UML - UWE Desarrollado por Nora Koch, y Hennicher Kraus. Esta metodología apareció en el año de 1999 como un proyecto del Departamento de Programación e Ingeniería de Software de la Universidad Ludwig-Maximilians de Múnich, encabezado por Alexander Knapp, Gefei Zhang y Nora Koch, con la finalidad de estandarizar el proceso de análisis y diseño de sistemas Web, cubriendo totalmente su ciclo de vida y centrandolo en aplicaciones personalizadas. Este mismo grupo se encargó de la creación de las herramientas Open Source para el soporte de UWE como ArgoUWE y MagicUWE. [4]

UWE es una metodología que permite especificar de mejor manera una aplicación Web, para el proceso de creación de aplicaciones describe que es lo que se debe utilizar. Procede de manera iterativa e incremental, coincidiendo con UML, incluyendo flujos de trabajo y puntos de control. [2]

La metodología UWE define vistas especiales representadas gráficamente por diagramas en UML. Los principales aspectos en los que se fundamenta UWE son los siguientes:

- Notación Estándar.- Para todos los modelos UML.
- Métodos Definidos.- Para la construcción de los diferentes modelos
- Especificación de restricciones.- (OCL<sup>1</sup>) Para aumentar la exactitud de los modelos.

Los diagramas se pueden adaptar como mecanismos de extensión basados en estereotipos que proporciona UML. Estos mecanismos de extensión son los que UWE utiliza para definir estereotipos que son los que finalmente se utilizarán en las vistas especiales para el modelado de aplicaciones Web, de esta manera se obtiene una notación UML adecuada para un dominio específico a la que se conoce como "Perfil UML".

Un perfil de UML consiste en una jerarquía de estereotipos y un conjunto de restricciones. Los estereotipos son utilizados para representar instancias de las clases. (Ver Figura 1) La ventaja de utilizar los perfiles de UML es que casi todas las herramientas CASE de UML los reconocen [3]. Los modelos deben ser fácilmente adaptables al cambio en cualquier etapa de desarrollo.

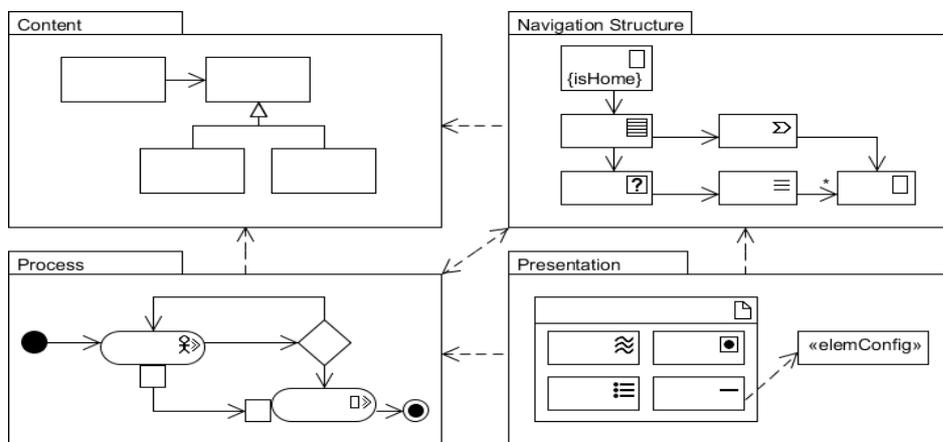


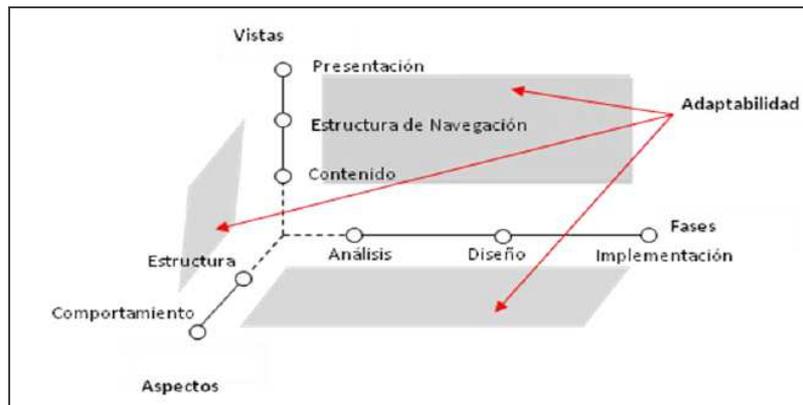
Figura 1: Vista general de modelos y estereotipos UWE

### 3. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN

#### 3.1. Fases de desarrollo

Los modelos de U.W.E. son construidos en las diferentes etapas del proceso de desarrollo, las fases que utiliza son: la ingeniería de requerimientos, análisis, diseño e implementación y son utilizados para representar las diferentes vistas de la aplicación Web que corresponden a los diferentes enfoques [4], como se muestra en la Fig. 2:

<sup>1</sup> Object Constraint Language, Lenguaje de restricción de Objetos y expresiones en U.M.L.



**Figura 2: Dimensiones del Modelado (UWE). [2]**

Cada una de las actividades que componen las fases del proceso de UWE [5] se apoya en las técnicas y diagramas como se muestra en la Fig. 3

ACTIVIDAD	TÉCNICA	ENTREGABLE
<b>Análisis de Requerimientos</b>	Casos de Uso	Diagramas de casos de uso
<b>Modelo Conceptual</b>	Diagrama de Clases	Diagramas de Clases
	Diagrama de Secuencia	Diagramas de Secuencia
	Diagrama de Estado	Diagramas de Estados
	Diagrama de Despliegue	Diagramas de Despliegue
	Diagrama de Implementación	Diagramas de Implementación
<b>Modelo Navegacional</b>	Diagrama de Navegación	Diagramas de Navegación
<b>Modelo de Presentación</b>	Diagrama de Presentación	Diagramas de Presentación
<b>Modelo de Tareas</b>	Diagrama de Actividad	Diagramas de Actividades

**Figura 8: Etapas de desarrollo Web basado en la metodología UWE**

### 3.1.1. Análisis de Requisitos

El modelo de requerimientos permite diferenciar los procesos de navegación de los procesos del negocio mismo mediante el uso de diagramas de casos de uso para la captura de requisitos, como se muestra en la Fig. 3, que da como resultado un modelo de casos de uso acompañado de documentación que describe las reglas de adaptación, los usuarios y las interfaces. [4] Esta etapa permitió determinar cuáles fueron los actores (usuarios) de la aplicación, representando la funcionalidad de cada uno de ellos en el sistema.

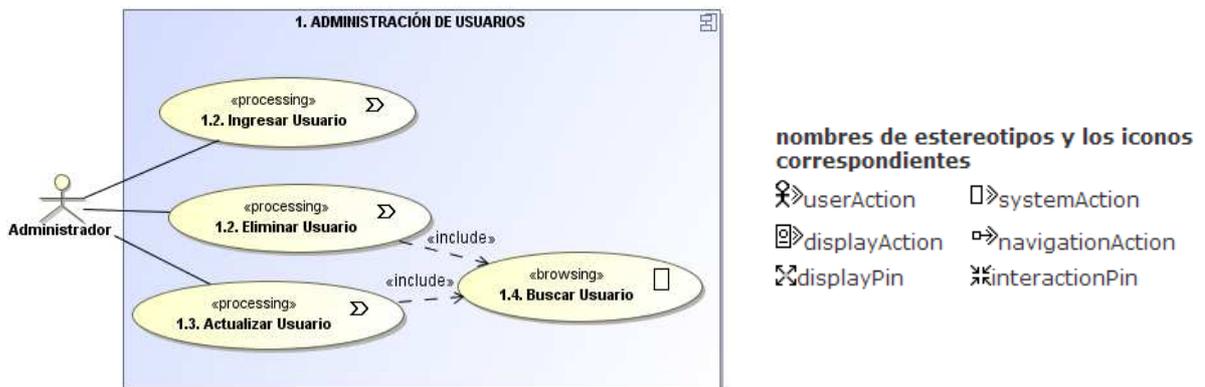


Figura 3: Diagrama de Casos de Uso - Estereotipos

En UWE se distinguen casos de uso estereotipados con «browsing» y con «processing» para ilustrar si los datos persistentes de la aplicación son modificados o no. [4]

### 3.1.2. Modelo Conceptual

Un diagrama de clases se utiliza para representar gráficamente un modelo conceptual como visión estática que demuestre una colección de los elementos estáticos del dominio. La construcción de este modelo conceptual se llevó a cabo de acuerdo con los casos de uso que se definieron en la especificación de requerimientos del usuario, como se muestra en la Fig. 4.

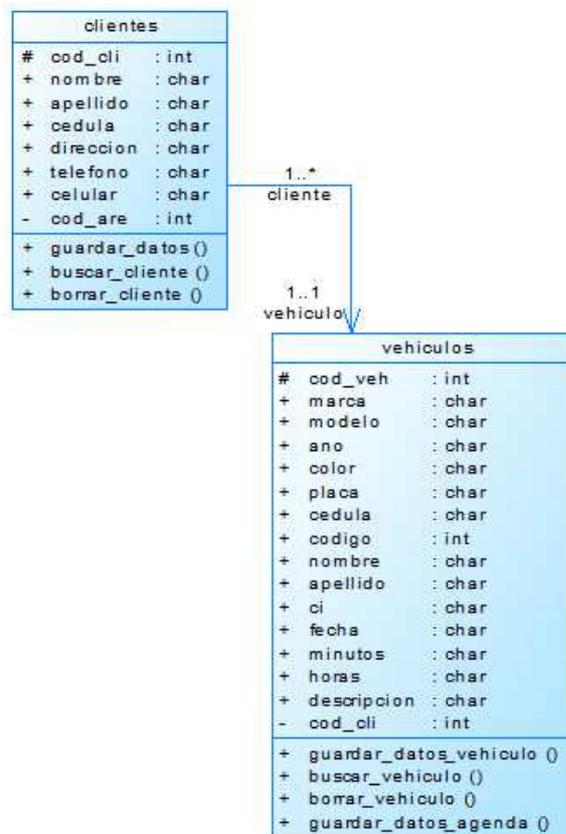


Figura 4: Diagrama de Clases

### 3.1.3. Modelo Navegacional.

El modelo de navegación de una aplicación Web comprende la especificación de qué objetos pueden ser visitados mediante la navegación a través del sistema y las asociaciones entre ellos.

Mediante estos diagramas se representó el diseño y la estructura de las rutas de navegación al usuario para evitar la desorientación en el proceso de navegación. Este modelo se destaca en el marco de UWE como el más importante, pues con él se pueden representar elementos estáticos, como se muestra en la Fig. 5, a la vez que se pueden incorporar lineamientos semánticos de referencia para las funcionalidades dinámicas de una aplicación Web. [4]

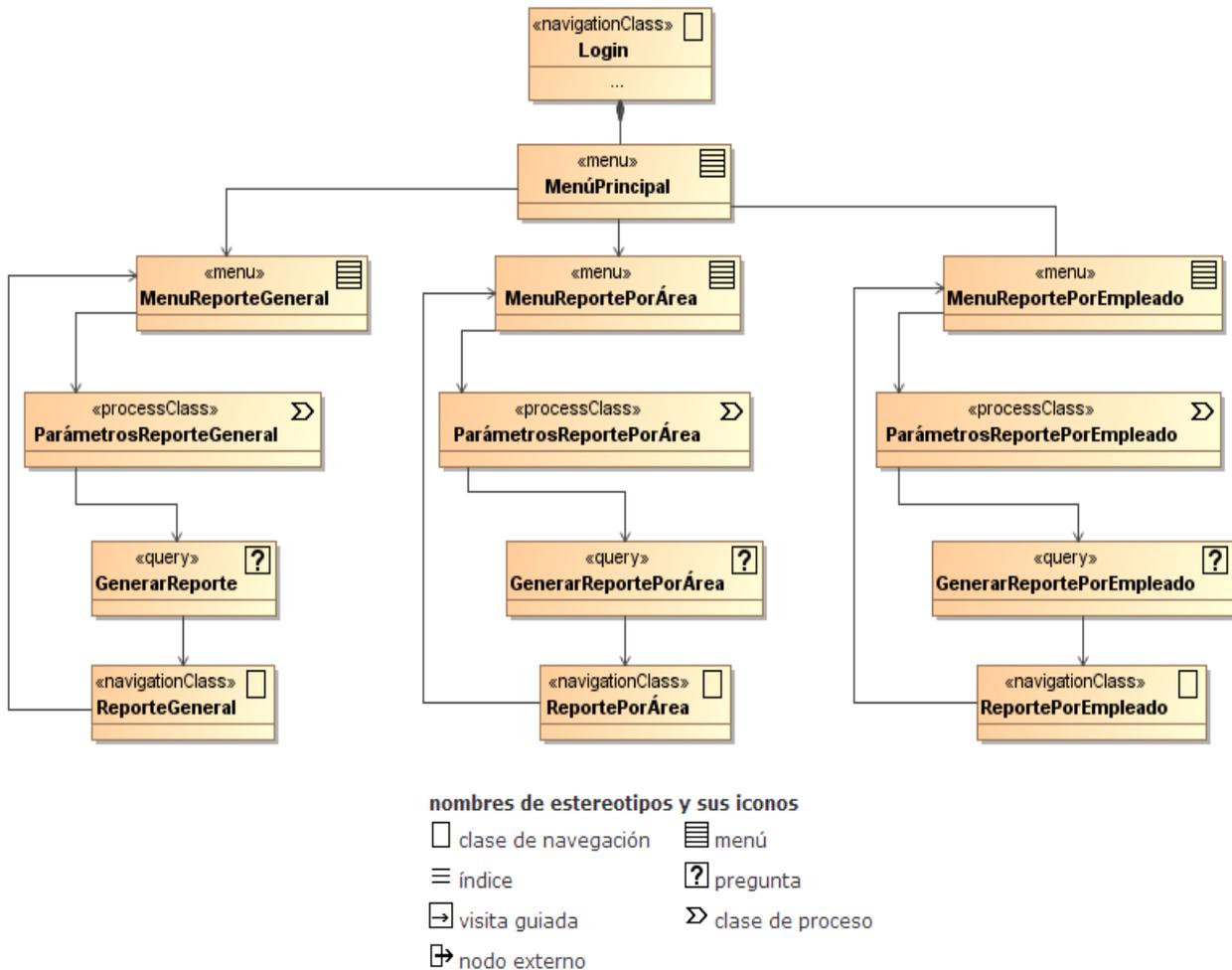
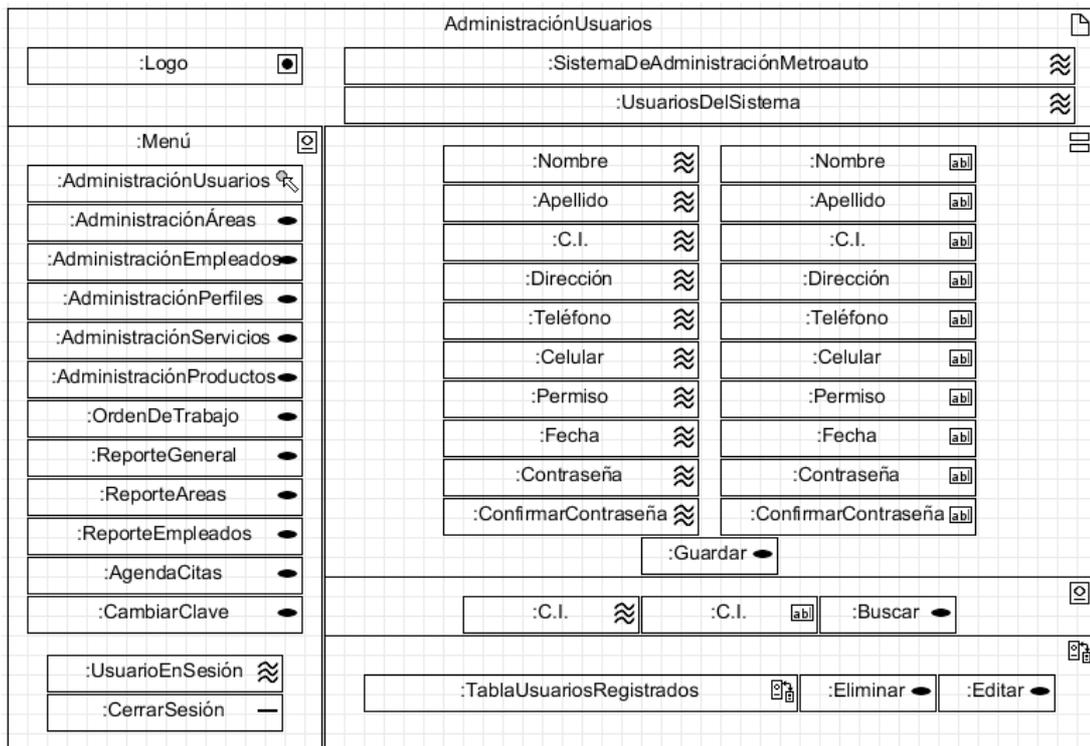


Figura 5: Diagrama de Navegación – Estereotipos

### 3.1.4. Modelo de Presentación

El Modelo de Navegación detalla cuáles son las clases de navegación y de proceso que pertenecen a una página Web. Se puede usar un Diagrama de Presentación, como se muestra en la Fig. 6, con el fin de proveer esta información. Estos diagramas permitieron especificar dónde y cómo los objetos de navegación serán presentados al usuario, es decir, una representación esquemática de los objetos visibles al usuario.



**nombres de estereotipos y sus iconos**

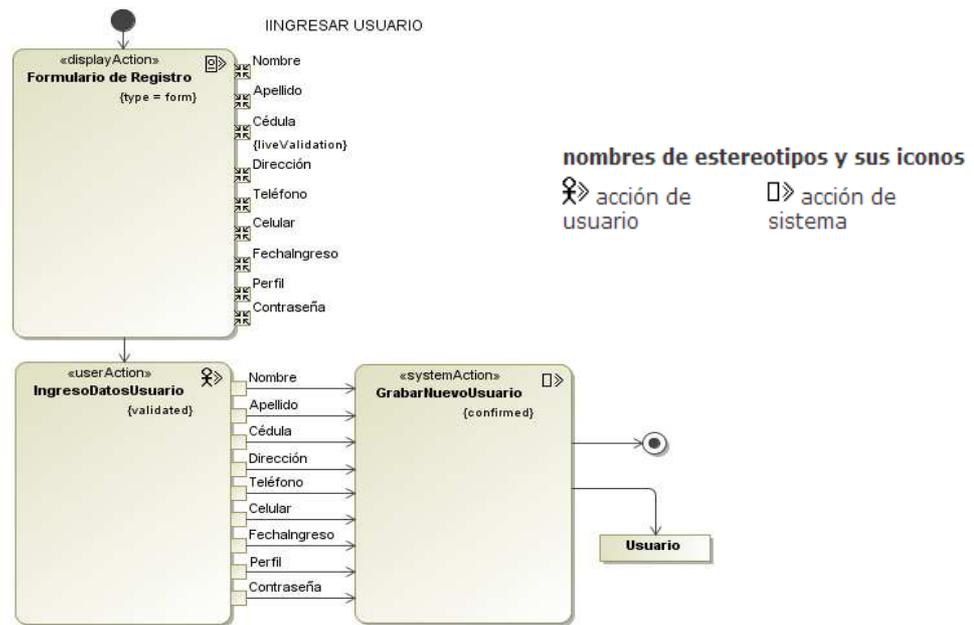
-  grupo de presentación
-  texto
-  anda
-  botón
-  formulario
-  alternativas de presentación
-  página de presentación
-  entrada de texto
-  fileUpload
-  imagen
-  componente de cliente
-  selección

**Figura 6: Diagrama de Presentación – Estereotipos**

**3.1.5. Modelo de Procesos.**

El modelo de tareas o procesos integra los procesos de negocios al modelo de UWE, especificando los comportamientos de cada proceso y de las interfaces que permiten manejar a cada uno de ellos.

Este modelo representa la parte dinámica de la aplicación Web, especificando la funcionalidad de las transacciones y de los flujos de trabajo complejos de las actividades, como se muestra en la Fig. 7; contrario al modelo navegacional, que representa la parte estática de la información. [4]



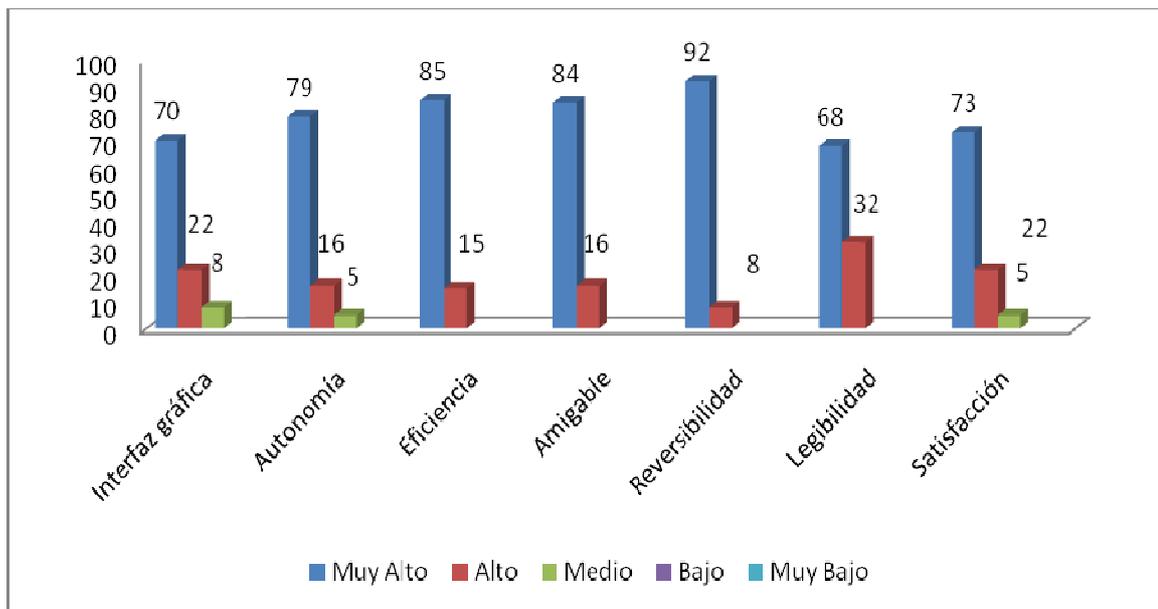
**Figura 7: Diagrama de Actividad – Estereotipos**

#### 4. RESULTADOS

Conforme lo explica la Fig. 9, se muestran los resultados obtenidos del sistema luego de determinar la presencia de defectos y problemas de código, demostrando la calidad de funcionalidad del mismo. El objetivo principal del sistema de pruebas es ejercitar el sistema comprobando la integración del sistema de información en forma general, verificando el perfecto funcionamiento de las interfaces.

Las pruebas del sistema se llevaron a cabo en el transcurso de dos semanas, durante este tiempo se recopiló un resumen de la información obtenida y se realizó un gráfico que se muestra en la Fig. 9, con valores aproximados de acuerdo a sus respectivos atributos. Cabe mencionar que el gráfico se encuentra evaluado en una escala de 1 a 5 siendo 1 “muy bajo” y 5 “muy alto”, donde se cuantificaron los siguientes atributos del sistema:

- **Interfaz gráfica:** Es la facilidad de uso del sistema mediante la navegación, que tan placentero resulta la manipulación del sistema para su utilización, incluyendo un conjunto de imágenes, objetos gráficos, colores y posiciones de los diferentes elementos que se encuentran en la interfaz
- **Autonomía:** Se refiere al tiempo en el cual los usuarios tienen el control del sistema
- **Eficiencia:** Es cuando las tareas que se llevan a cabo, pueden ser realizadas rápida y fácilmente.
- **Amigable:** Representa la facilidad de interacción del sistema con el usuario, no se necesita consultar un manual ni ayuda en línea.
- **Reversibilidad:** Es la cualidad que tiene el sistema de ser capaz de ir a través de una serie de acciones (o cambios) ya sea hacia adelante o hacia atrás, es capaz de regresar a etapas que anteriormente ya había visitado el usuario.
- **Legibilidad:** Se refiere al modo en que se estructura la información con la que se trabaja, es decir, todo debe estar claramente documentado, sin errores, y con una facilidad de uso ágil y de rápido entendimiento.
- **Satisfacción:** Es el nivel del estado de ánimo de los usuarios que resulta de comparar el rendimiento percibido del sistema con sus expectativas



**Figura 9: Valores resultantes de las pruebas del sistema según sus atributos**

## 5. TRABAJOS RELACIONADOS

Aunque exista una diversidad de trabajos relacionados, en esta sección se han incluido los más relevantes, que se han encontrado durante la investigación:

En el trabajo [6], se describe las razones por las cuáles aplica el desarrollo de un sistema, se basa en las necesidades que tiene la Unidad Educativa en cuanto al desarrollo y diseño de una Página Web, dando como prioridad a lo que el usuario requiere y desea, ya que son ellos quienes les darán uso a la Página.

En el estudio [7], menciona que la aplicación de la metodología UWE, relacionada directamente con la construcción de aplicaciones Web, proporcionó una alternativa diferente a la hora de diseñar un sistema; gracias a la inclusión de diagramas propios de la metodología, permitió definir claramente los requerimientos de usuario y con ello generar un diseño adecuado, que permita a futuro, un sistema mantenible y adaptable a nuevos requerimientos. En este mismo ámbito, el proyecto [8], aplicó como enfoque base la metodología UWE, que ofreció gran apoyo en los aspectos de navegación y presentación de su trabajo, también se manifiesta que a demás del uso de ésta metodología, se utilizó elementos de procesos unificados, debido a que UWE no profundiza en el diseño estructural de toda la aplicación, sino que se enfoca más en los aspectos propios de la Web, señalando una deficiencia de la misma.

Respecto al trabajo propuesto en [9], demuestra que UWE puede integrarse con otras metodologías, como por ejemplo PASSI (Process for Agent Societies Specification and Implementation) para formar una nueva propuesta metodológica denominada EDUWPA, con el objetivo de proporcionar un sistema interactivo capaz de responder a las demandas de cada usuario en particular, que contemple tanto la hipermedia, la adaptabilidad y el componente educativo.

Comparando este trabajo con el nuestro, la metodología UWE adapta los procesos de desarrollo del software propuesto, permitiendo incorporar y contemplar cambios en los requisitos, que en conjunto con los diagramas UML facilitaron el desarrollo del sistema, permitiendo alcanzar los objetivos propuestos.

## 6. CONCLUSIONES Y TRABAJO A FUTURO

En el presente trabajo, se experimentó la dificultad de realizar el levantamiento de requerimientos, tanto el análisis de los procesos internos, como la navegabilidad dentro del sistema de administración, fue una de las actividades donde llevó tiempo satisfacer las necesidades del cliente, pero se adaptó a los requisitos, alcanzando así un sistema funcional y acogido por el usuario. Durante el desarrollo de este proyecto, se utilizaron herramientas de modelado como StarUML, herramientas de desarrollo como DreamWeaver y la metodología UWE, para diseñar e implementar el sistema Web, dando como resultado la automatización de procesos de recepción de vehículos, la organización de órdenes de trabajo y la optimización de registros de información para un mayor control de tareas dentro del taller automotriz. Al utilizar dicha metodología, se optimizó el desarrollo del sistema, tanto el diseño visual y de interfaces, como el proceso de planeación, documentación, diseño, pruebas, evaluación y mantenimiento que determinarían una aplicación con atributos de calidad.

Como trabajo a futuro se planea implementar un módulo de facturación para automatizar el proceso de pago del cliente utilizando el sistema de administración del taller automotriz; con esto, se desea mejorar la automatización de procesos de las otras áreas de la empresa, para obtener un sistema de información integrado que facilite el trabajo de los empleados.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1]. Sergio Luján Mora “ Programación de aplicaciones web: historia, principios básicos y clientes web”, 1ª edición, Editorial Club Universitario.  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Aplicaci%C3%B3n\\_web](http://es.wikipedia.org/wiki/Aplicaci%C3%B3n_web)
- [2]. Artículo “Introducción a la Ingeniería Web basada en UML”, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Facultad de Ciencias de la Computación  
[http://www.eici.ucm.cl/Academicos/ygomez/descargas/Ing\\_Sw2/apuntes/DASBD-Methodolog-ADasParaElDesarrolloDeaplicacionesWeb\\_UWE.pdf](http://www.eici.ucm.cl/Academicos/ygomez/descargas/Ing_Sw2/apuntes/DASBD-Methodolog-ADasParaElDesarrolloDeaplicacionesWeb_UWE.pdf)
- [3]. Rossi, G. P., Schwabe, O., & D. Olsina, L. (2008). Web Engineering – Modelling and Implementing Web Applications. Londres: Springer
- [4]. LMU – Ludwig-Maximilians – Universität München “Introducción práctica a UWE”, Institute for Informatics, Research Unit of Programming and Software Engineering
- [5]. Web Engineering: Modelling and Implementing Web Applications by Gustavo Rossi, Oscar Pastor, Daniel Schwabe, Luis Olsina, ISBN 978-1-84628-922-4, 2008
- [6]. Luis Galiano, “Creación de una Aplicación Web en la Unidad Educativa Municipal Dr. Juvenal Montes de Ciudad Bolívar – Estado Bolívar”, Instituto Universitario de Tecnología del estado Bolívar, Proyecto Socio-Tecnológico, Ciudad Bolívar octubre del 2012.
- [7]. Gavilanes Torres, Erwin Daniel, “Sistema Web utilizando software libre para la administración y control del registro acumulativo de alumnos para el Departamento de Orientación y bienestar Estudiantil de la Unidad Educativa Experimental Pedro Fermín Cevallos de la ciudad de Ambato”, Universidad Técnica de Ambato. Ambato-Ecuador, 2013.
- [8]. Diego Armando Tamayo Urgilés, “Análisis, diseño e Implementación de un sistema Web para administración de recursos de empresas productoras de muebles de oficina”, Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ingeniería de Sistemas, Quito-Ecuador 2011.
- [9]. Marylin Giugni, Marviali Vera, Angélica Díaz y Ricardo Cattaf, “Sistema hipermedia adaptativo para contenidos educativos, basado en tecnología de agentes de software”, Departamento de Computación. Facultad de Ciencias y Tecnología, Universidad de Carabobo. Bárbula. Carabobo 2002. Venezuela.