

Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría"

Facultad de Industrial



**TRABAJO DE DIPLOMA PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE
INGENIERO EN INFORMÁTICA**

**Título: Propuesta de automatización para la gestión y el control del transporte en la
Universidad de las Ciencias Informáticas.**

Autores: Alina Surós Vicente.

Yenin Calderín Abad.

Tutores: Dr. Pascual Verdecia Vicet.

Ing. Alexei Zubizarreta.

Ciudad de La Habana 2004

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	4
1.1. INTRODUCCIÓN.....	4
1.2. SOFTWARES QUE GESTIONAN Y CONTROLAN LOS PROCESOS DE LA DIRECCIÓN DE TRANSPORTE.....	4
1.3. METODOLOGÍA A UTILIZAR.....	7
1.2.1. Rational Unified Process (RUP).....	8
1.4. EL MUNDO DE LAS TECNOLOGÍAS.....	9
1.4.1. Arquitectura de la aplicación.....	10
1.4.2. Rational Rose Enterprise Suite.....	14
1.4.3. Gestores de Bases de Datos.....	14
1.4.4. Gestor de Base de datos a utilizar.....	16
1.4.5. Plataforma de programación a utilizar (Microsoft .NET).....	17
1.5. CONCLUSIONES.....	21
CAPÍTULO 2. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA.....	22
2.1 INTRODUCCIÓN.....	22
2.2 OBJETO DE ESTUDIO.....	22
2.2.1. Flujo actual de los procesos involucrados en el campo de acción.....	22
2.1.3 Antecedentes.....	24
2.2. OBJETO DE AUTOMATIZACIÓN.....	25
2.2.1. Procesos que serán objeto de automatización.....	25
2.2.2. Sistemas automatizados en la Universidad vinculados con el campo de acción del proyecto.....	28
2.2.3. Información que se maneja.....	28
2.3. PROPUESTA DE SISTEMA.....	28
2.3 1. Propuesta de automatización.....	29
2.3 2. Análisis comparativo de otras soluciones existentes con la propuesta.....	30
2.3. MODELO DEL NEGOCIO.....	32
2.4. REQUISITOS NO FUNCIONALES.....	33
2.5. CONCLUSIONES.....	35
CAPÍTULO 3. MÓDULO DE OPERACIONES.....	36
3.1. INTRODUCCIÓN.....	36
3.2. REQUISITOS FUNCIONALES.....	36
3.3. DEFINICIÓN DE LOS CASOS DE USO.....	37
3.3.1 Definición de los actores.....	38
3.3.2 Listado de casos de uso.....	39
3.3.3 Diagrama de casos de uso.....	39
3.3.4 Casos de uso por ciclo.....	41
3.3.5 Casos de uso expandidos.....	41
3.4. ANÁLISIS.....	42
3.4.1. Definición del modelo de análisis. Modelo de clases de análisis.....	42
3.5. DISEÑO.....	43

3.5.1. Diagramas de interacción.....	44
3.5.2. Diagramas de Clases de Diseño.....	44
3.5.3. Diseño de la Base de Datos.....	44
3.5.4. Principios de diseño de la aplicación.....	45
3.6. CONCLUSIONES.....	46
MÓDULO TÉCNICA.....	47
4.3. MODELO DE CASOS DE USO DEL SISTEMA	51
4.3.1 Definición de actores.....	52
4.3.2 Diagrama de Casos de Uso	53
4.3.3 Casos de Uso por Ciclo	55
4.4. MODELO DE ANÁLISIS	56
4.4.1 Diagrama de clases del análisis.....	56
4.5. MODELO DE DISEÑO	57
4.5.1 Diagramas de Secuencia	58
4.5.2 Diagrama de Clases Web	58
4.5.3 Diagrama Entidad Relación.....	58
4.5.4 Principios de diseño de la aplicación.....	59
4.6. CONCLUSIONES.....	59
CONCLUSIONES	60
RECOMENDACIONES	61
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	62
BIBLIOGRAFÍA.....	63
GLOSARIO DE TÉRMINOS	
ANEXOS	

INTRODUCCIÓN

Con el objetivo de potenciar la industria cubana del software, condición indispensable para el desarrollo del país, nace la Universidad de las Ciencias Informáticas: UCI, cuya concepción está basada en la integración docencia-investigación-producción [4].

Para el funcionamiento eficiente e integrado de los procesos generados por cada una de las direcciones estratégicas que apoyan el proceso docente como objetivo principal de la institución, se requiere proyectarse hacia la incorporación de las Nuevas Tecnologías de la Información, que permiten redefinir los procesos alcanzando grados de eficacia y eficiencia inimaginables hace unos años. En cualquier proceso en el que existan intercambios de información, el impacto de las Nuevas Tecnologías será muy importante, tanto que redefiniría totalmente el proceso. Es debido a que toda la información podrá ser "digitalizable", y por tanto gestionada automáticamente, empleando los sistemas de Información y pudiendo ser comunicada a coste cero, empleando para ello las redes (Intranet, Extranet e Internet).

La Dirección de Transporte, encargada de garantizar los procesos de transportación de personal, tanto de profesores y personal de apoyo en la cotidianeidad del campus, como de los estudiantes en el período de pase, además del traslado de urgencias hacia hospitales y el movimiento de cargas ligeras y pesadas. Al mismo tiempo que proporciona el soporte a las actividades de gestión que son efectuadas por los directivos a través del parque de autos ligeros.

La UCI crea en el cumplimiento de estas actividades una serie de modelos que permiten su análisis, planificación y control. Con un parque actual de 176 vehículos sometido a un pronóstico de crecimiento y una plantilla de 5670 personas entre estudiantes y trabajadores con igual vaticinio, sin lugar a dudas convierte en engorroso el procesamiento de dicha cantidad de información e impide contar con los elementos necesario para estos análisis, planificación y control y la posterior toma de decisiones.

Indiscutiblemente, por el papel que juega la Dirección de Transporte, debemos volcar la tecnología para lograr mejorar la calidad del servicio que presta a la Universidad.

Al centrarnos en el **problema** a resolver: ineficiente sistema para el control, centralización y planificación de los servicios de transporte en la Universidad de las Ciencias Informáticas, nuestro **objeto** de estudio se focaliza en el proceso de información de la dirección de transporte de la Universidad de las Ciencias Informáticas, teniendo como **campo** de acción el proceso de información para la ayuda a la toma de decisiones por parte de la dirección de transporte.

Luego de analizar las situaciones anteriormente planteadas se propone dotar al centro de una herramienta capaz de controlar los elementos de transportación, o sea, un sistema transparente al usuario y con una interfaz amigable y fácil de administrar, montada sobre plataforma Web, que permita llevar a cabo el proceso de operaciones y el técnico de esta área del centro, así como la ayuda en la toma de decisiones de la dirección, que permita la generación eficiente y rápida de los principales reportes de la dirección de transporte. Acceso fácil y seguro a la información generada por esta dirección. Apoyo al proceso de ayuda a la toma de decisiones. Siendo estos los aportes prácticos esperados del sistema fundamentalmente.

El **objetivo** principal del trabajo es fundamentar la propuesta apropiada que permita llevar a cabo la implementación de un Sistema para la Gestión y el Control del Transporte en la UCI. Específicamente se pretende que la propuesta a desarrollar:

- 1 Proporcione los fundamentos de un sistema que resuelva de forma eficiente la planificación, centralización, almacenamiento y control de la información resultante de la actividad de transporte en la UCI.
- 2 Propicie elementos para la toma de decisiones.
- 3 Extienda a todos los niveles de la Universidad la información básica acerca de los servicios de transporte.

Para cumplir los objetivos anteriormente declarados, debemos plantear el conjunto de **tareas** a desarrollar, dirigidas en este sentido:

1. Estudio exhaustivo del negocio en la entidad.
2. Levantamiento de requisitos en la Dirección de Transporte.
3. Diseño teórico de los módulos a implementar en la Intranet de la Universidad de las Ciencias Informáticas.
4. Estudio exhaustivo de las funcionalidades del sistema implantado APOLO.
5. Análisis de factibilidad económica.

El trabajo está constituido por 4 capítulos estructurados según la complejidad de los temas en ellos tratados.

Capítulo 1: Contiene la **Fundamentación Teórica** de la propuesta presentada. Detallando la actualidad de los software con este propósito, y haciendo su análisis crítico así como de las tendencias de las tecnologías, técnicas y metodologías a emplear para dar solución al problema.

Capítulo 2: Define las **Características del Sistema**. Mediante los procesos que se realizan en el negocio y la definición de los que se automatizarán para lograr los objetivos de la propuesta, los requisitos no funcionales a cumplir por el sistema y el análisis pormenorizado del software Apolo.

Capítulo 3: Se refiere al **Módulo de Operaciones**. Se definirán los requisitos a cumplir por este módulo y a través del modelo de casos de uso se mostrará su comportamiento para darles cumplimiento Apoyándose en los principales diagramas propuestos para esta fase por la metodología a emplear (RUP). Se confecciona y representa el análisis y diseño de las clases, las interacciones entre el actor y el sistema y entre las clases que lo conforman; y el diseño de la base de datos.

Capítulo 4: Comprende el **Módulo Técnica**. Se propondrá el modelo de casos de uso del sistema a partir de sus requisitos a los que deben corresponder el comportamiento de este módulo. Definirá el modelo de clases de análisis y diseño y la interacción entre ellas. Se definirá e integrará la base de datos con la del módulo operaciones.

C
A
P
Í
T
U
L
O

1

CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1. Introducción

En este siglo de grandes avances tecnológicos, donde las computadoras no representan una utopía y su comunicación con los humanos cada día se simplifica mediante las interfaces gráficas, los lenguajes de programación y los cada vez más ergonómicos dispositivos de hardware. Surgen los sitios Web como expresión de un sistema de información, que busca facilitar la organización y el acceso a los contenidos y servicios disponibles mediante la red.

Cada día la Web en Internet ha adquirido mayor importancia, siendo ya no solo un medio de intercambio comercial sino también una fuente de información. Las páginas estáticas donde la información solo cambiaba cada vez que el administrador del sitio lo modificaba, ya son parte mínima de un sitio Web. Hoy se busca brindar información actualizada que refleje los estados de datos almacenados.

La esfera dedicada al Transporte, marcha a la par de estos avances, alcanzando niveles en sistemas capaces de llevar a cabo el complejo grupo de operaciones relacionadas con ella.

1.2. Softwares que gestionan y controlan los procesos de la Dirección de Transporte.

Hoy por hoy son numerosas las empresas dedicadas a la producción de software para el Transporte, pues el mundo gira en base al concepto de la automatización total. Debemos tener presente que dada la complejidad de las actividades de esta dirección, su dinamismo y diversidad, los software resultan ser en la mayoría de los casos muy diferentes, siempre con características comunes que los asemejan pero con enfoques diversos.

En nuestro país no se ha elaborado aún software capaz de efectuar estas operaciones, lo que hace que sea esta una de las áreas más necesitadas en desarrollar y automatizar de este servicio, pues la cantidad de información que se genera diariamente en la misma es

considerable. Recientemente se procedió a la compra de un sistema costarricense "APOLO", pero aún está en fase de prueba y adaptación a las características peculiares del país.

El estado actual de esta actividad mundialmente refleja la pujanza de las tecnologías hacia esta esfera:

1. SERI-T

La aplicación informática SERI-T está dirigida a empresas de Logística, Almacenaje y distribución, Transporte de carga completa y fraccionada, Transitarios, Agencias, Mudanzas y guardamuebles, Transportes especiales, control de flotas de vehículos, etc.

Formado fundamentalmente por tres módulos que llevan a cabo la gestión comercial, gestión de tráfico y la gestión administrativa.

SERI-T controla no sólo las expediciones sino también los gastos de los vehículos y de los conductores, pues de esta forma los cálculos de explotación por clientes, rutas, vehículos, conductores, orígenes, destinos, etc. son totalmente reales.

2. Dromos (Aplicación SERI-T)

Es un software muy robusto y experimentado, constituyendo la base del programa la gestión de los departamentos comercial, de tráfico y de administración de la empresa, es decir relativo al transporte local, nacional e internacional por carretera, incluyendo la gestión de flota de vehículos.

De esta forma, y tomando como base la gestión integrada de transporte por carretera, se podrá configurar el software Dromos y ajustarlo a las necesidades informáticas específicas de las empresa.

Está compuesto por módulos tales como:

- Almacenaje: Varios almacenes, artículos, pedidos, entradas y salidas, ubicaciones, unidades, lotes, fechas de caducidad, etc.
- Tráfico: Expediciones, recogidas y entregas, hojas de ruta, reexpediciones, tarifas personalizadas por clientes, tipos de servicio y orígenes y destinos, control de vehículos y de conductores, reembolsos, corresponsales, gestión de incidencias, etc.
- Control de vehículos: Control de gastos tanto de vehículos como de conductores, lo que le permite solicitar del programa informes de explotación y de rentabilidad incluso implicando el kilometraje.

- Mudanzas y guardamuebles: Tipos de cliente, referencias de contacto, objetos a transportar, tarifas, pedidos y presupuestos, programación, control de cuadrillas, varios domicilios por servicio y gestión de guardamuebles.
- Transitarios: Transporte internacional marítimo y aéreo, expedientes, master, etc. Proceso de facturación con tarifas específicas.

Los precios relacionados con la adquisición de este software se muestran en la tabla a continuación.

SOFTWARE DROMOS:	
Instalación en 1 solo ordenador	1.900 euros
Instalación en servidor + 2 puestos de trabajo operativos	2.800 euros
Instalación en servidor + 3 puestos de trabajo operativos	3.500 euros
Instalación en servidor + 4 puestos de trabajo operativos	4.100 euros
Instalación en servidor + 5 puestos de trabajo operativos	4.600 euros
Instalación en servidor + 6 puestos de trabajo operativos	5.000 euros
Instalación en servidor + 8 puestos de trabajo operativos	5.800 euros
Instalación en servidor + 9 puestos de trabajo operativos	6.200 euros
Instalación en servidor + 10 puestos de trabajo operativos	6.600 euros
Instalación en servidor + 11 puestos de trabajo operativos	7.000 euros
Instalación en servidor + 12 puestos de trabajo operativos	7.400 euros
Instalación en servidor + 14 puestos de trabajo operativos	8.200 euros
Instalación en servidor + 15 puestos de trabajo operativos	8.600 euros

A los precios indicados hay que añadir el 16% en concepto de IVA (Impuesto al Valor Agregado).

Tabla 1. Precios de de instalación del software Dromos.

3. CIF-TRANS

CIF-TRANS es la aplicación informática para la gestión de empresas de transporte de mercancías por carretera, utiliza Internet y las últimas tecnologías en beneficio de la gestión. Está desarrollada contemplando todo tipo de situaciones posibles.

Creada como aplicación para sistemas operativos Windows, permite su uso tanto en configuración monopuesto como en configuración en red, y se compone de los siguientes siete módulos:

1. Módulo Archivo.
2. Módulo Tráfico
3. Módulo Facturación

4. Módulo Mantenimiento
5. Módulo Almacén
6. Módulo Listados
7. Módulo Herramientas y Utilidades.

Información comercial

CIF-TRANS FLOTAS (sin límite de puestos) 6.150 € + IVA (Impuesto al Valor Agregado).

4. VEHIWIN

Es un Software especialmente diseñado para el control de costes flota y/o conductores.

Programa diseñado por PES SYSTEMS para facilitar la gestión de gastos e ingresos generados en la actividad del transporte.

Permite en sus distintas opciones la incorporación de información de sus hojas de ruta, gastos e ingresos, así como la impresión de diversos informes sobre estos datos. Presenta opciones para el mantenimiento de los ficheros maestros del programa: Clientes, Conductores, Vehículos, Productos, Recambios y gastos de donde se derivan las Familias de piezas compuestas por Piezas.

Ofrecen una aplicación demo que permite su uso sin compromiso durante 30 días, donde podrá familiarizarse con el software, sin embargo, para poder adquirir el software, es necesario ser clientes registrados ya que no te ofrecen información alguna sobre los precios del producto.

Los productos anteriormente numerados cubren en cierta medida las necesidades de nuestros clientes, la problemática fundamental esta basada en sus elevados precios de adquisición, además de las políticas de compra-venta de las que somos víctimas.

1.3. Metodología a utilizar

Actualmente existen ciertas tendencias fundamentadas en la idea de construir sistemas más grandes y complejos. Se quiere un software que esté mejor adaptado a nuestras necesidades lo que a su vez hace que el software sea más complejo, pero no solo eso, sino que además, se requiere de un software lo más rápido posible.

Sin embargo, la mayoría de los desarrolladores siguen haciendo software con los mismos métodos de hace 20 años, sin percatarse de la importancia que tiene la presencia de un

proceso bien definido y bien gestionado, siendo este elemento el que marca una diferencia esencial entre proyectos hiperproductivos y otros que fracasan.[3]

¿Qué es entonces un proceso de desarrollo de software?

Es el conjunto de actividades necesarias para transformar los requisitos de un usuario en un sistema de software, como se muestra en la Figura 1.

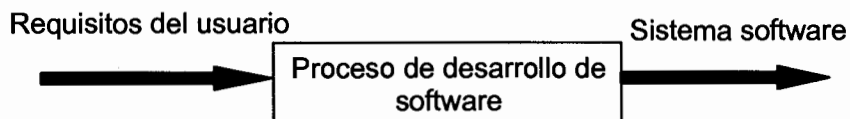


Figura 1. Proceso de Desarrollo de Software.

1.2.1. Rational Unified Process (RUP)

Rational Unified Process (RUP) es una propuesta de proceso para el desarrollo de software basada en la orientación a objetos, el desarrollo iterativo y la modelación visual usando Unified Modeling Language (UML) para describir un sistema, lo cual permite incorporar al proceso de desarrollo de software un mejor control de los requerimientos y cambios. Posibilita la distribución del trabajo en diversos frentes de forma simultánea. [3]

A pesar de ser una metodología desarrollada directamente para el trabajo con clases y objetos brinda amplias posibilidades con el manejo eficiente del tiempo de diseño e implementación de aplicaciones Web.

Hay que destacar que el RUP capacita a las organizaciones de muchas maneras, la más significativa es que proporciona la forma en la que el equipo de proyecto puede trabajar de una forma más cercana a los clientes y demás implicados. Lo que favorece una mayor organización y entendimiento de lo que realmente el cliente necesita y una excelente proyección del proyecto.

Características de RUP

- Manejado por Casos de Uso.
Un software ve la luz para dar servicio a sus usuarios. Por tanto, para construir un sistema con éxito debemos conocer lo que sus futuros usuarios necesitan y desean.

Un caso de uso es un fragmento de funcionalidad del sistema que proporciona al usuario un resultado importante. Representan requerimientos funcionales. Todos los casos de uso juntos constituyen el modelo de casos de uso el cual describe la funcionalidad total del sistema. Los casos de uso guían la arquitectura del sistema y la arquitectura del sistema influye en la selección de los casos de uso.

- Centrado en la arquitectura.

La arquitectura en un sistema software se describe mediante diferentes vistas del sistema en construcción. Este concepto incluye los aspectos estáticos y dinámicos más significativos del sistema. Esta se refleja en los casos de uso pues cada producto tiene tanto una función como una forma, ninguna es suficiente por sí sola.

- Iterativo e incremental.

Resulta práctico dividir el trabajo en partes más pequeñas o mini proyectos, los cuales no son más que iteraciones que resultan en un incremento.

Una iteración es una secuencia de actividades con un plan establecido y criterios de evaluación, cuyo resultado es una versión del software

Beneficios de la iteración:

- Reduce el coste del riesgo al coste de un solo incremento.
- Menos riesgo de no sacar el producto al mercado en fecha.
- Acelera el ritmo de desarrollo.
- Las necesidades del usuario y correspondientes requisitos no pueden definirse completamente al principio, se requieren iteraciones sucesivas.

1.4. El mundo de las tecnologías

Diversas son las técnicas, tecnologías y metodologías empleadas en el desarrollo de un producto de software, pero dadas las características de la aplicación a desarrollar se definirá la tecnología a emplear para satisfacer las necesidades del usuario. Para este estudio se ha decidido realizar un breve análisis de cómo se mueve este campo actualmente, lo que dará paso a la selección de los artefactos que servirán para el desarrollo de las distintas fases por las que debe pasar la propuesta de sistema analizada.

1.4.1. Arquitectura de la aplicación

Este es un término usado al diseñar aplicaciones, particularmente del tipo Cliente-Servidor. Esta arquitectura se refiere a la manera en la que es diseñada tanto física como lógicamente. En el diseño físico se especifica exactamente donde se encontrarán las piezas de la aplicación. En el diseño lógico o conceptual se especifica la estructura de la aplicación y sus componentes sin tomar en cuenta dónde se localizará el software, hardware e infraestructura. Tales conceptos incluyen el orden de procesamiento, mantenimiento y seguimiento comunes en sistemas organizacionales.

¿Qué ventajas tiene usar la arquitectura Cliente-Servidor?

Hay varias:

- Cuando un servidor de bases de datos procesa una consulta, la respuesta a esta petición dependerá de la máquina servidora, no de la cliente.
- El proceso servidor activo devuelve sólo la información solicitada en la red, de tal modo que el tráfico en la red es sustancialmente reducido.
- Un proceso servidor activo puede asegurar más eficazmente la integridad de los datos.

Las tareas que realiza un sistema pueden agruparse formando capas de tipos de operaciones.

Utilizando el concepto de capa podemos diferenciar tres tipos de aplicaciones:

- Aplicaciones monolíticas (1 capa)
- Aplicaciones de 2 capas
- Aplicaciones de 3 o más capas

Los diseños en tres capas son ampliamente utilizados en el mercado, y a lo largo del tiempo han probado sus ventajas. Estas aplicaciones típicamente tienen mayor capacidad de crecimiento y son más sencillas de mantener, dada su naturaleza altamente modular. Para diseñar nuestro problema se ha decidido utilizar el modelo de 3 capas, basándonos para esto, fundamentalmente, en las características del sistema a implementar y las necesidades del usuario final. Debemos referenciar que, contrario a la arquitectura de dos capas, esta arquitectura permite una mejor manipulación del sistema, los servidores de negocios se podrán compartir, los objetos y procesos serán seguros, los usuarios podrán crear sus propias aplicaciones cliente, entre otros. De esta manera se puede lograr todo un sistema distribuido, el cual estará físicamente localizado en varias máquinas dentro de varias locaciones. Esta aplicación distribuida permite mejorar la administración del software instalado en términos de

seguridad, escalabilidad y aprovechamiento de recursos. Se mejora la administración puesto que las reglas de negocio están instaladas en uno o más servidores y no en cientos de clientes. La seguridad se ve mejorada ya que se puede centralizar el control de acceso en la capa de negocios. En los sistemas cliente servidor se debe "colocar" la seguridad de datos en la capa de acceso a datos y la seguridad "funcional" en los clientes. Pero esto no se quedó aquí, el paradigma de hoy en día son las aplicaciones multi-capas o de N Niveles, con la aparición de los Servicios Web, la capa lógica o capa de los procesos de negocio se convierte en los llamados Servicios Web.

Teniendo en cuenta estas tendencias actuales la construcción de la propuesta se desarrollará utilizando los llamados Servicios Web, o sea, nos basaremos en la arquitectura de tres capas.

- **Arquitectura de 3 capas.**

Una arquitectura de 3 capas (o de N capas) se define también como el modelo de servicios. Se manifiesta cuando el sistema es dividido en datos, lógica de negocio y presentación. La Figura a continuación ilustra este concepto.

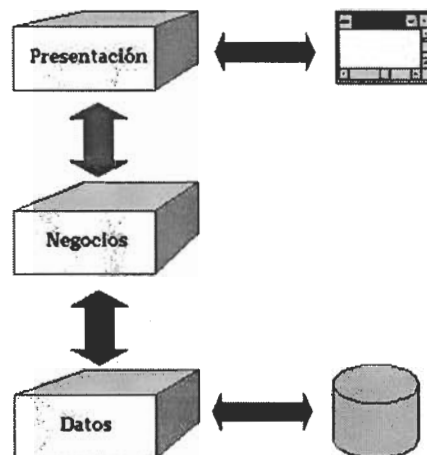


Figura 2. Aplicación en 3 capas

La aplicación cliente puede llamarse de múltiples formas: Servicio de usuario, cliente, aplicación, capa de presentación, etc. Se compone de aplicaciones cliente (como un pedido o mantenimiento de productos) las cuales se crean a partir de componentes de aplicaciones cliente, incluye todo aquello con lo que el usuario puede interactuar, como por ejemplo las pantallas representada por cada página de la Intranet. La función de la aplicación cliente es la

de permitir al usuario una interfaz para los servicios de negocios (por ejemplo la Intranet de la UCI).

El servicio o servicios de negocios crean la unión entre las aplicaciones cliente y los servicios de datos. Se compone de servidores de negocios (como el proceso de órdenes y el manejo del almacén), la cual se crea a partir de componentes de aplicaciones de servidor de negocios. Es aquí donde se modela el comportamiento del sistema, basándose en los datos provistos por la capa de datos, y actualizándolos según sea necesario. Esta capa describe los distintos procesos de negocio que tienen lugar en las organizaciones, desde el ciclo de aprobación de un documento hasta la política de descuentos para un pedido. La función de esta capa lógica es primordialmente la de hacer valer las políticas del negocio y encapsular un modelo de los negocios así como exponer tal modelo a las aplicaciones cliente.

Finalmente los servicios de datos son aquellos cuyo manejo se lleva a cabo mediante sistemas gestores de datos relacionales basados en SQL, como SQL Server, Oracle y el esquema de datos propio de cada aplicación (Ejemplo: Sistema de Gestión Automotor). Estos son los que manejan los datos, información y transacciones para los servidores de negocios. Así, estos servidores mantendrán inalterable sólo la integración de datos que manipulan. Cuando hay varias aplicaciones presentes, los modelos de datos se complementan, evitando la duplicidad de información y aumentando las facilidades que brinda el sistema como un todo.

Así, la arquitectura de tres capas depende del proceso interno de comunicación. Para que dos servicios se comuniquen, deberán hacerlo en el mismo lenguaje o protocolo. La comunicación deberá ser local (en las mismas máquinas) o remota (en máquinas distantes). Deberá ser transparente al proceso que envuelve sin importar si es local o remota.

- **Servicios Web.**

Los Servicios Web ya son una realidad y parecen haber venido para quedarse. Son componentes de software autónomos y modulares que encapsulan la lógica de funciones brindando así un servicio. Un Servicio Web consiste en una función disponible en un servidor y podrá ser solicitado desde otro programa informático que se ejecute en un ordenador.

La finalidad del comportamiento Servicio Web es proporcionar una manera sencilla de utilizar y aplicar SOAP (Simple Object Access Protocol), sin requerir un conocimiento profundo de su

implementación. El Servicio Web admite el uso de una amplia variedad de tipos de datos, incluidos tipos de datos SOAP intrínsecos, matrices y datos XML (Extensible Markup Language). Este componente flexible permite a Internet Explorer recuperar información de servicios Web de XML y actualizar una página de forma dinámica mediante el uso de DHTML y secuencias de comandos, sin requerir el desplazamiento ni una actualización de página completa.

Están conectados en forma débil a las aplicaciones, lo cual les da independencia de ellas ya que no están link editados formando un solo ejecutable.

¿Por qué Servicios Web?

- **Ventajas:**

- 1 Brindan los beneficios de la orientación a objetos: parte de la lógica de las funciones que componen los grandes sistemas quedan encapsuladas, facilitando la descentralizando del mismo mediante la distribución de las aplicaciones y favoreciendo de esta manera el control de los cambios.
- 2 Ofrecen la posibilidad de poder utilizar el servicio de terceros, lo que puede significar una reducción en los costos de desarrollo y mantenimiento de las aplicaciones, así como una extensión en el valor de las mismas.
- 3 Interconectan aplicaciones que pueden estar trabajando en plataformas totalmente distintas y además pueden interactuar con otros servicios del Web.
- 4 La potencia de Genexus oculta la complejidad que hay tras ellos, facilitándonos funciones que nos permiten generarlos de una manera sencilla.

- **Desventajas:**

- 1 Es una tecnología nueva que comienza a abrirse paso en el mercado, por lo que muchas herramientas y estándares aún no han sido definidos.
- 2 Hay una dependencia ante la disponibilidad de servidores y comunicaciones, lo que puede ser cubierto con planes de contingencia que pueden incluir entre otras posibilidades la utilización de servidores alternativos.
- 3 No hay definido un modelo del negocio.

1.4.2. Rational Rose Enterprise Suite

El Rational es una herramienta CASE desarrollada por Rational Corporation basada en UML que permite crear los diagramas que se van generando durante el proceso de Ingeniería en el desarrollo del software. Las personas que desarrollaron RUP son miembros de Rational Corporation por lo que el mismo es completamente compatible con la metodología usada, y brinda muchas facilidades en la generación de la documentación del software que se está desarrollando. Además de que posee un gran número de estereotipos predefinidos que facilitan el proceso de modelación del software.

Dicha herramienta es capaz de generar el código fuente de las clases definidas en el flujo de trabajo de diseño, pero tiene la limitación de que aún hay varios lenguajes de programación que no soporta o que sólo lo hace a medias. Por otra parte, una vez que tenemos el diagrama de clases persistentes a partir del cual se genera la base de datos del sistema, no existe la posibilidad de que el mismo exporte ese modelo hacia algún sistema gestor de bases de datos.

Por las razones antes planteadas es que no se usó únicamente el Rational en el proceso de modelación de esta propuesta.

1.4.3. Gestores de Bases de Datos.

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 otros sería realmente complicada a gestionar de no ser por la existencia de estándares que nos permiten el realizar las operaciones básicas de una forma universal.

Conjuntamente con las bases de datos, y permitiendo trabajar de un modo más efectivo surgen los *sistemas de gestión de bases de datos (SGBD)*, los que no son más que lenguajes estándares de comunicación con bases de datos, son aplicaciones que permiten a los usuarios definir, crear y dar mantenimiento a la base de datos, y proporcionan acceso controlado a la misma.

- **SQL**

El Structured Query Language (SQL) es un lenguaje normalizado que nos permite trabajar con cualquier tipo de lenguaje en combinación con cualquier tipo de base de datos. Microsoft SQL Server 7.0 constituye un lanzamiento determinante para los productos de bases de datos de Microsoft. SQL Server es el RDBMS de elección para una amplia gama de clientes corporativos y Proveedores Independientes de Software (ISVs) que construyen aplicaciones de negocios. Las necesidades y requerimientos de los clientes han llevado a la creación de innovaciones de producto significativas para facilitar la utilización, escalabilidad, confiabilidad y almacenamiento de datos.

- **MySQL**

MySQL es un servidor de bases de datos relacionales muy rápido, fiable, fácil de usar y robusto, basado en Open Source (Código Abierto). Es el más indicado para aplicaciones que requieren muchas lecturas y pocas escrituras y no necesiten de características muy avanzadas, como es el caso de las aplicaciones Web. El Servidor de MySQL fue desarrollado para ocuparse de grandes bases de datos mucho más rápido que con las soluciones existentes. Su conectividad, velocidad, seguridad hacen que el Servidor de MySQL sea uno de los más preferidos a la hora de acceder las bases de datos en Internet, este consume muy pocos recursos de CPU y memoria, además de proporcionar muy buen rendimiento, tamaño del registro sin límite, buena integración con PHP, utilidades de administración y un buen control de acceso usuarios-tablas-permisos. Sin embargo este poderoso gestor de bases de datos tiene sus desventajas o inconvenientes ya que no soporta subconsultas, transacciones, triggers ni procedimientos en el servidor, además de que no soporta claves ajenas, ignora la integridad referencial, no soporta vistas y se hace inestable cuando se ha guardado una gran cantidad de datos en él.

- **Oracle**

Oracle es manejador de base de datos relacional que hace uso de los recursos del sistema informático en todas las arquitecturas de hardware, para garantizar su aprovechamiento al máximo en ambientes cargados de información. Entre las características de Oracle se destaca su escalabilidad y alta disponibilidad, aportando un sistema de administración completo para gestionar todas las situaciones críticas de una Base de Datos de estas características: Sistema de seguridad basados en usuarios, grupos y roles, alertas, backups y restauración de datos, etc. Como es un sistema muy caro no está tan extendido como otras bases de datos, por ejemplo, Access, MySQL, SQL Server, etc.

▪ **Informix-4GL**

Informix-4GL ofrece herramientas para crear menús, formularios de entrada de datos y generadores de listados. Será necesario definir estas mismas herramientas manteniendo, a ser posible, la sintaxis original. En principio se generarán aplicaciones que funcionen en modo texto, dejando para una futura ampliación la generación de aplicaciones en entornos gráficos. Informix por su lado, se especializó más en aplicaciones tipo GIS (datos geográficos), Datawarehouse y Datamining. En cuanto a precios, Informix tiene tendencia a ser más caro que Oracle en configuraciones parecidas. En la práctica tiene parecidas características y funcionalidades con el Oracle. Cada una tiene las típicas ampliaciones que permiten especializar la base de datos a un cierto tipo de aplicación.

Informix es una base de datos más moderna e integrada con Linux que Oracle

1.4.4. Gestor de Base de datos a utilizar.

Para el desarrollo de la aplicación, se propone hacer uso del gestor de base de datos SQL Server debido al elevado flujo de información que se procesa en el área. Es reconocida la existencia de otros gestores que superan en tecnología y funcionalidad al SQL Server, un ejemplo clave es el Oracle, pero analizando las necesidades del cliente, se considera que las satisface completamente unido a la posibilidad de integración con el resto de las aplicaciones de la universidad.

Caracterizando a SQL Server.

Las necesidades y requerimientos de los clientes han llevado a la creación de innovaciones de producto significativas para facilitar la utilización, escalabilidad, confiabilidad y almacenamiento de datos.

Microsoft SQL Server revoluciona el concepto de Base de Datos para la Empresa. Reúne en un sólo producto la potencia necesaria para cualquier aplicación empresarial crítica junto con unas herramientas de gestión que reducen al mínimo el coste de propiedad a través de características como administración multi-servidor y con una sola consola; ejecución y alerta de trabajos basadas en eventos; seguridad integrada; y scripting administrativo.

Este poderoso gestor de bases de datos posee características peculiares que lo clasifican como la base de datos más fácil de utilizar para construir, administrar e implementar aplicaciones de

negocios. Esto significa tener que poner a disposición un modelo de programación rápido y sencillo para desarrolladores, eliminando la administración de base de datos para operaciones estándar, y suministrando herramientas sofisticadas para operaciones más complejas.

Microsoft ofrece un motor de base datos único que escala desde una computadora portátil que ejecuta Windows® 95 o Windows 98, hasta clusters de procesadores múltiples simétricos de terabyte que ejecutan Windows NT Server Enterprise Edition. Todos estos sistemas mantienen la seguridad y confiabilidad que exigen los sistemas de negocios de misión crítica. Posee los mejores registros de los benchmarks independientes (TCP) tanto en transacciones totales como en coste por transacción.

Maneja de manera conceptos tales como disponibilidad, fiabilidad y tolerancia a fallos. Presenta mejoras en programabilidad y lenguaje debido al empleo de triggers, procedimientos almacenados, disparador de eventos antes y después de conexiones, procedimientos almacenados extendidos (funciones definidas por el usuario) utilizando C/C++, sentencias DLL permitidas dentro de transacciones. En cuanto a los aspectos de seguridad se puede resumir que trabaja con un único ID de login tanto para red como para la DB para mejorar la seguridad y facilitar la administración, proporciona password y encriptación de datos en red, encriptación de procedimientos almacenados para la integridad y seguridad de código de aplicación.

1.4.5. Plataforma de programación a utilizar (Microsoft .NET)

Microsoft.NET es el conjunto de nuevas tecnologías en las que Microsoft ha estado trabajando durante los últimos años con el objetivo de obtener una plataforma sencilla y potente para distribuir el software en forma de servicios que puedan ser suministrados remotamente y que puedan comunicarse y combinarse unos con otros de manera totalmente independiente de la plataforma, lenguaje de programación y modelo de componentes con los que hayan sido desarrollados. Ésta es la llamada **plataforma .NET**, y a los servicios antes comentados se les denomina **Servicios Web**.

Posee independencia del lenguaje y de la plataforma. Proporciona seguridad a través del código. Elimina problemas de versiones de DLLs, podemos ejecutar simultáneamente varias versiones de una DLL, las aplicaciones pueden especificar la versión de la DLL que van a usar.

Para crear aplicaciones escalables y distribuidas para la plataforma .NET, tanto servicios Web como aplicaciones tradicionales, Microsoft ha publicado el denominado kit de desarrollo de software conocido como .NET Framework SDK, que incluye las herramientas necesarias tanto para su desarrollo como para su distribución y ejecución y Visual Studio.NET, que permite hacer todo lo anterior desde una interfaz visual basada en ventanas.

El Framework .NET

Se le llama Framework, ("entorno de trabajo"), a las Bibliotecas de Clase Base, (también llamadas BCL) y el Common Language Runtime, (CLR) que resulta ser el corazón de la plataforma .NET ya que es el entorno que usan las aplicaciones escritas en diversos lenguajes en tiempo de ejecución y el mismo gestiona la ejecución de cada ejecutable encapsulándolo, separándolo de otros procesos de la máquina y ofrece una interoperatividad multi-lenguaje, o sea, la característica de que cada aplicación escrita en diferentes lenguajes pueda interactuar sin inconvenientes.

Visual Studio .NET, (Visual Studio 7.0)

Para .NET se distribuye el paquete Visual Studio .NET, con un sin fin de utilidades para el desarrollador, pero seguramente lo más asombroso de VS.NET es el IDE común para todos los lenguajes .NET que incluye; no pasa como con Visual Studio 6.0, donde cada lenguaje tenía su entorno de desarrollo.

Presenta simplificados diseñadores de formularios de Windows, Internet y móviles que permiten utilizar el mismo modelo de programación en diferentes plataformas y dispositivos. Además, posee más de 20 lenguajes, lo que permite elegir el lenguaje más adecuado para la tarea a desarrollar. Proporciona eficaces herramientas y servidores para crear con rapidez servicios Web XML y aplicaciones empresariales.

Visual Studio .NET 2003 Enterprise Developer tiene la capacidad de Visual Studio .NET 2003 Professional e incluye funciones adicionales para equipos de desarrollo empresarial que creen aplicaciones importantes orientadas a cualquier dispositivo y que se integren en cualquier plataforma.

Entre los beneficios que se pueden obtener con el Visual Studio.NET 2003 tenemos:

- **Un entorno de desarrollo en equipo productivo.**
Los equipos de desarrollo pueden mantener el control de versiones y compartir código fuente y documentación de un modo. Asimismo, se pueden compartir directrices de desarrollo y procedimientos recomendados entre equipos de desarrollo. Los equipos de desarrollo pueden analizar también el rendimiento y la escalabilidad de las aplicaciones y los servicios Web XML.
- **La capacidad para crear aplicaciones y servicios Web XML seguros y escalables.**
Permite que se genere, pruebe e implemente con rapidez aplicaciones escalables y confiables que utilicen la capacidad de los servidores que se creen visualmente componentes en servidor y de base de datos. Utiliza el nuevo kit de desarrollo de servicios Web (WSDK) para obtener compatibilidad con diversos escenarios de servicios Web principales, incluida la seguridad basada en mensajes (WS-Security).
- **Una plataforma escalable y confiable para aplicaciones distribuidas.**
Logra la creación aplicaciones seguras y confiables de alto rendimiento y el elegir entre una amplia gama de herramientas de otros fabricantes integradas.

¿Cambiaron los lenguajes?

Visual Studio .NET, ofrece la posibilidad de programar en lenguajes como Visual C++ 7.0, Visual C#, Visual Basic .NET, ASP.NET y JSCRIPT, (además de incluir ADO.NET y muchas herramientas), todos con la posibilidad de utilizar las nuevas Bibliotecas de Clases Base. El hecho de que los compiladores deban ajustarse a las reglas del CLS, hace que los lenguajes adquieran nuevas características y se enriquezcan y que pierdan otras. Veamos cada caso, (por los menos los 3 lenguajes más importantes).

Visual Basic .NET

De los lenguajes usados en versiones anteriores de Visual Studio, éste ha sido el más beneficiado y el que más ha cambiado. Gracias a las nuevas bibliotecas de clases, ahora Visual Basic ha adquirido características que nunca antes tenía, (por ejemplo programación multihilo). Se han quitado instrucciones típicas de Basic remplazándolas por unas más intuitivas y se han agregado y/o modificado otras. Ahora las aplicaciones de Visual Basic.NET son mucho más robustas.

Visual C++ 7.0

No ha sufrido cambios importantes en su sintaxis, aún están las librerías MFC e incluso mejoradas, se pueden escribir aplicaciones usando el SDK de Windows, etc. Pero ahora también se puede escribir código seguro, código gestionado por el CLR.

C #, (o Visual C #)

Esta es la "vedette" de Visual Studio .NET, el nuevo lenguaje inspirado en C/C++ y muy similar al Java pero con características especiales que lo hacen muy estructurado, sencillo y poderoso. Este lenguaje hace uso de las Bibliotecas de Clases Base lo cual sirve para cualquier otro lenguaje .NET.

Ofrece una serie de ventajas basadas fundamentalmente en aspectos tales como:

- Sencillez.
- Modernidad.
- Orientación a componentes.
- Gestión automática de memoria.
- Seguridad de tipos.
- Instrucciones seguras.
- Sistema de tipos unificado.
- Extensibilidad de tipos básicos.
- Extensibilidad de operadores.
- Extensibilidad de modificadores.
- Versionabilidad.
- Eficiencia.
- Compatibilidad.

Por tanto para la implementación del software se utilizará como lenguaje de programación el C #.

1.5. Conclusiones

Luego de haber tratado los aspectos relacionados con el estado del arte, a nivel internacional, nacional y de la Universidad, así como de las tendencias, técnicas, tecnologías, metodologías y software usados en la actualidad, proponemos que, para desarrollar la propuesta de la aplicación, se utilicen, como herramientas de trabajo, el gestor de base de datos SQL Server para el proceso relacionado con el almacén y control del conjunto de datos que se procesan. Un ambiente visual basado fundamentalmente en el uso de la tecnología .NET, con lo cual se garantiza el desarrollo de la interfase del sistema, teniendo como lenguaje de programación el C#. Se concibió que dicho software se basara en la arquitectura de tres capas debido a las ventajas que propicia.

C
A
P
Í
T
U
L
O

2

CAPÍTULO 2. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

2.1 Introducción

En este Capítulo se describen los procesos que acontecen en la Dirección de Transporte de la Universidad de las Ciencias Informáticas. Se identifican y analizan las necesidades del usuario describiéndose además los aspectos de la realidad objetiva que serán objeto a automatizar, presentándose una propuesta del software a desarrollar y especificando los requerimientos no funcionales. Se realiza un estudio de factibilidad económica de la propuesta definida.

2.2 Objeto de estudio.

El objeto de estudio está relacionado con el flujo de información generada en la dirección de transporte de la UCI, siendo este el marco donde se desarrollará la aplicación. Para esto, describiremos los procesos que son motivo de investigación y sus principales implicaciones.

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

Breve reseña de la estructura y dinámica de la Dirección de Transporte basada en los procesos que realiza para el cumplimiento de sus objetivos. En la Figura 3 se muestran las actividades que se efectúan cuando la UCI adquiere un vehículo.

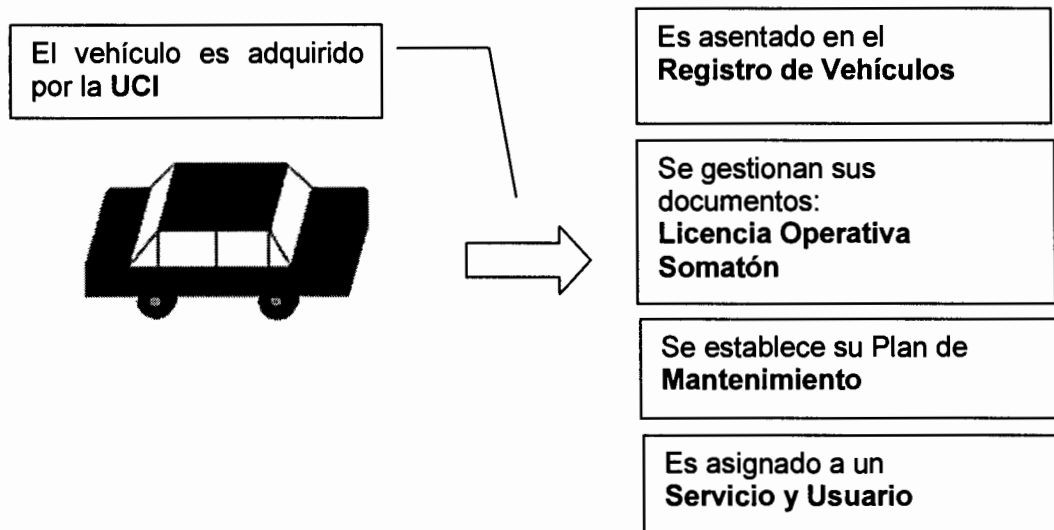


Figura 3. Actividades que se realizan a un vehículo al ingresar a la UCI.

La dirección de transporte, por la especialización de las actividades que realiza, ha definido dos áreas de trabajo donde se desarrollan los procesos vinculados a los dos perfiles fundamentales el operativo y el técnico.

El área de operaciones comprende las actividades de registro de vehículos, tráfico, control del vencimiento de los documentos. Y el área técnica que se entiende por el taller, el combustible y el control de los materiales y gastos. Se enunciará, el flujo de las actividades principales de la dirección de transporte así como la forma en que se conciben. Y se profundizarán (Ver Anexo II) y enmarcarán en el área correspondiente durante el transcurso del trabajo. En la Figura 4 se ilustran las actividades que son realizadas al vehículo.

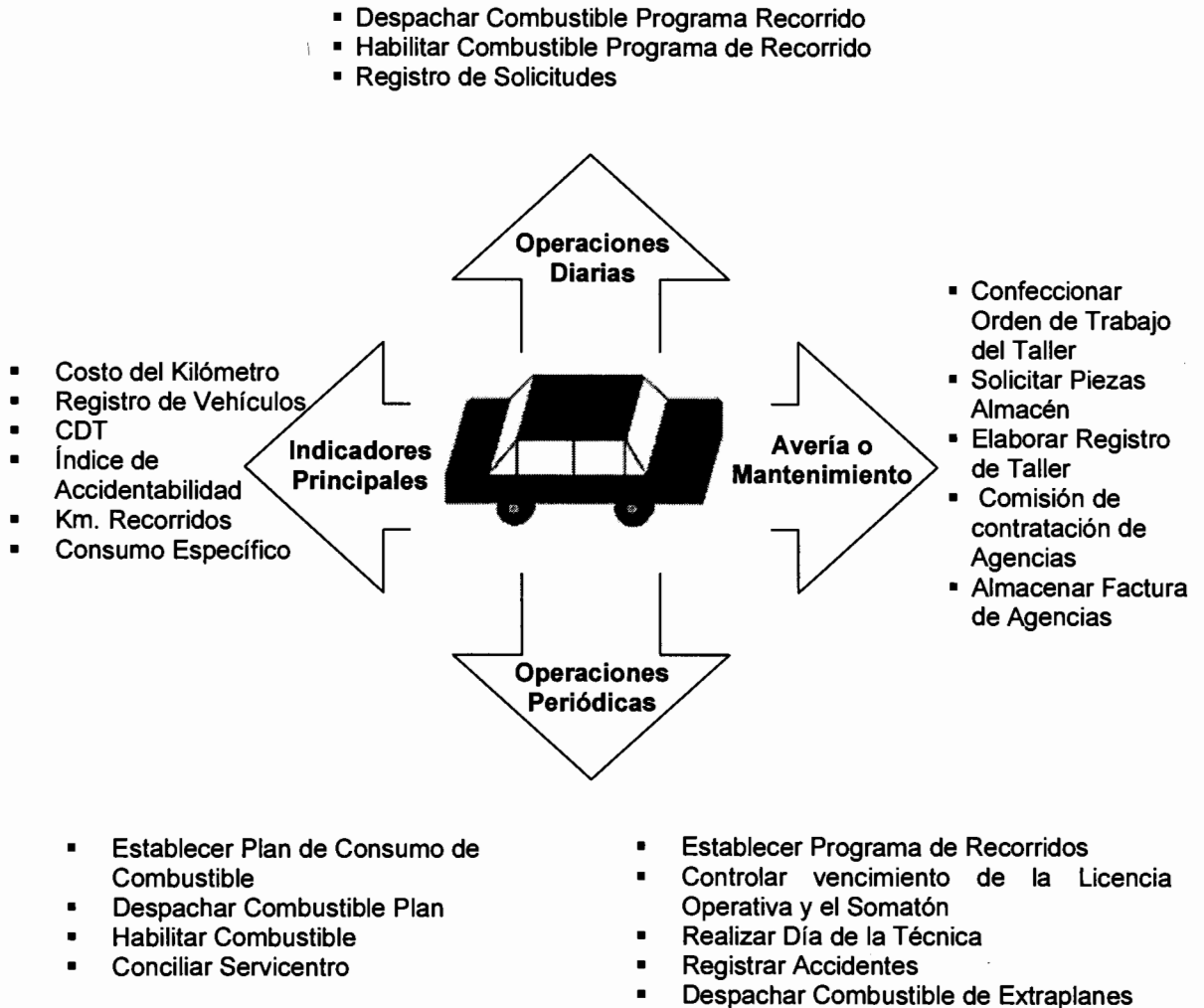


Figura 4. Actividades que se efectúan al vehículo en la UCI.

2.1.3 Antecedentes

Se realiza un análisis crítico de cómo se ejecutan actualmente los procesos en la Dirección de Transporte, las causas que originan la situación problemática y las consecuencias.

Los procesos efectuados en la dirección de transporte, se realizan mayormente mediante tablas en Excel, diseñadas por los responsables de las actividades fundamentales, lo cual impide un control eficiente y se dificulta el acceso a los datos. El resto se realiza manualmente, significando que cuando es necesario establecer indicadores comparativos para definir que

camino tomar durante una decisión, se convierte en un proceso engorroso el cual puede durar días.

La escasez de personal capacitado para desempeñar las actividades concernientes al área de transporte, así como el cúmulo de información a procesar y la poca inmediatez con que cuenta son situaciones problemáticas que indiscutiblemente influyen en la eficiencia de las acciones llevadas a cabo en la dirección de transporte de la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Como consecuencia, el flujo informativo posee un retraso que afecta directamente a la efectividad de la toma de decisiones.

2.2. Objeto de automatización.

Corresponde a la particularidad del objeto de estudio que será propósito a automatizar y está conformado por las actividades dentro del proceso de información de la dirección de transporte que serán automatizadas.

2.2.1. Procesos que serán objeto de automatización.

De las actividades antes mencionadas (Figura 3 y 4) y profundizadas en el Anexo II se proponen automatizar las siguientes:

Área de Operaciones:

- Confeccionar Registro de vehículos.

Al ingresar un nuevo vehículo a la entidad se realiza su inscripción, partiendo de esto se podrá mantener un control de las actividades que efectúa dicho vehículo dentro del área, así como los gastos en los que incurre. Este es uno de los indicadores más importantes en el área de transporte, pues todo se basa en la información que de aquí se genera.

- Calcular Índice de Accidentabilidad.

El índice de accidentabilidad es otro de los indicadores de importancia dentro del área, da una idea de cómo se está moviendo la situación del tráfico en relación con los accidentes. Es el resultado de la multiplicación de la cantidad de accidentes imputables por 100 000, divididos entre la cantidad total de kilómetros recorridos en el período que se analiza. Es acumulativo en

el año en curso, se actualiza mensualmente, se compara con el del año anterior y se refleja en el Mural de Accidentalidad de la entidad.

Índice accidentabilidad (Cantidad Accidentes * 100 000)/(Km Recorridos Vehículos)

- Confeccionar Registro de Accidentes.

Siempre que se incurra en algún accidente de tránsito se deben almacenar los detalles del mismo, para ello se confecciona el registro de accidentes de la entidad, donde se recogen los datos tanto del vehículo como del chofer, teniendo en cuenta parámetros particulares del accidente.

- Controlar Registro de Solicitudes.

Un usuario de la universidad puede solicitar los servicios de transportación que brinda el área de transporte del centro, para ello debe presentar el modelo el cual será analizado y registrado para poder facilitar el control de los vehículos.

- Controlar vencimiento de la Licencia Operativa y el Somatón de los vehículos.

Es menester tener en cuenta factores tales como la fecha de vencimiento de la Licencia Operativa de los vehículos y la fecha de vencimiento del Somatón, puesto a que estos documentos son de vital importancia para mantener en circulación los vehículos del parque.

- Confeccionar Programa de Recorridos para la Transportación de Personal.

Al comenzar a funcionar la universidad se confecciona el programa de recorridos para la transportación del personal. Se definen los recorridos de rutas diarios y se establecen los horarios y lugares de destino.

- Calcular la cantidad de kilómetros disponibles por los vehículos.

Para poder controlar el proceso del mantenimiento de los vehículos hay que tener en cuenta la cantidad de kilómetros disponibles por cada vehículo, para ello se realiza un control por hojas de rutas de la cantidad de kilómetros recorridos.

(Kilómetros Disponibles) = (Kilómetros Establecidos) – (Kilómetros recorridos)

Área Técnica.

- Cálculo de los principales indicadores:

1. CDT (Coeficiente de Disposición Técnica)

Fórmula: $CDT = \text{Equipos Disponibles} / \text{Parque}$

Este indicador expresa el por ciento de vehículos que están siendo explotados.

2. Costo del Km.

Fórmula: $\text{Costo del Km.} = \text{Km. Recorridos} / \text{Gastos}$

$\text{Gastos} = \text{Gastos Materiales} + \text{Gastos Mano de Obra} + \text{Gastos Combustible}$

Muestra lo que cuesta un kilómetro a la UCI. Este costo estará expresado en tanto en moneda nacional como en moneda libremente convertible.

- Confeccionar las Orden de Trabajo y Registro de Taller.

Este proceso resume el control al trabajo efectuado en el taller de la UCI. La Orden de Trabajo asienta las operaciones efectuadas en el taller y los gastos materiales y mano de obra generados en los procesos de reparación y mantenimiento. El Registro de Taller es el libro de asiento de las órdenes de trabajo, las cuales se adjuntan al dorso de la página donde quedan asentadas. Inmediatamente que un vehículo ingresa al taller se le abre la orden de trabajo correspondiente.

- Controlar Agencias Contratadas.

La reparación o mantenimiento de los vehículos de marcas modernas, muchas veces no son viables en el Taller de la UCI porque el personal no está capacitado para dar acometer esta tarea. Por tanto, en el caso que se requiera, se contratan Agencias que presten este servicio.

- Controlar los servicios técnicos de Mantenimiento y Reparación de Transporte Automotor.

Este proceso se efectúa sujeto al vehículo, o sea no se establece un control general, sino cuando el vehículo solicita la certificación de combustible se revisa cuantos kilómetros tiene disponible antes del mantenimiento y si no son suficientes no se despacha combustible al vehículo.

- **Planificar Mantenimiento de Vehículos.**

Según los requerimientos de cada modelo se efectuará la planificación del mantenimiento de los vehículos del parque de la UCI.

- **Controlar la vida útil y el índice de consumo de los agregados, neumáticos, baterías y lubricantes.**

Indicador importante que monitorea el rendimiento de cada vehículo. Su consumo estará determinado por los procesos de reparación o mantenimiento.

- **Control del combustible.**

El combustible requerimiento indispensable en un vehículo, debe ser controlado en todas sus vertientes: planificación de consumo, consumo específico, habilitación y consumo en el Servicentro.

2.2.2. Sistemas automatizados en la Universidad vinculados con el campo de acción del proyecto.

En la Universidad actualmente no se está explotando ningún sistema automatizado que permita realizar los procesos relacionadas con a la dirección de transporte. Existe un producto recientemente adquirido el cual se encuentra en fase de adaptación, pues no cubre del todo las necesidades del centro, por lo que surge la necesidad de realizar la reprogramación del mismo.

2.2.3. Información que se maneja.

Contiene los documentos específicos que se procesas en cada una de las áreas y detalles de la información que manipulan.

(Ver Anexo I).

2.3. Propuesta de sistema.

Propuesta de aplicación surgida en el objeto de estudio teniendo en cuenta las necesidades del cliente y que contiene los procesos que serán objeto de automatización.

2.3 1. Propuesta de automatización.

Se propone para resolver esta situación, implementar un sistema automatizado, distribuido, seguro y centralizado que desarrolle estructuras organizativas flexibles, eficientes e integradas, mejorando el servicio de transporte de la UCI en costos, calidad, en optimizar el tratamiento de la información y principalmente en la disponibilidad de información de forma inmediata y actualizada para la toma de decisiones.

Para lograrlo se ha concebido una aplicación cliente-servidor, a la cual se tendrá acceso mediante la Intranet de la Universidad de las Ciencias Informáticas. El personal del departamento de transporte actualizará la información referente a las actividades comprendidas en su contenido de trabajo desde cualquier máquina conectada a la red de la UCI. Y esta podrá ser vista igualmente por los usuarios de la Intranet con los permisos previamente definidos. Estableciendo a su vez una Base de Datos normalizada que almacene la información y permita su fácil acceso y una bien definida capa de negocio afín a la actividad de transporte de la UCI.

Contará con dos módulos diseñados a partir de las áreas que conforman la Dirección de Transporte:

- **El Módulo Operaciones:** Corresponden las actividades realizadas por el área de operaciones:
 1. Flota: confecciona el registro de vehículos, controla el vencimiento de la licencia operativa y el somatón, controla los accidentes incurridos.
 2. Indicadores: realiza el cálculo de indicadores como el índice de accidentabilidad, el impuesto de circulación terrestre.
 3. Solicitudes: registra las solicitudes de transporte realizadas.
 4. Programa de recorridos: Confecciona el programa de recorridos de la entidad.

- **El Módulo Técnica:** Contiene los factores de área técnica, incluyendo de este modo:
 1. Taller: confecciona la orden de trabajo, el registro de taller y calcula los gastos en los que incurrió el vehículo en el taller.
 2. Agencia: registra la factura, las agencias que prestan el servicio.
 3. Combustible: controla el combustible consumido, los planes y el estado del servicentro.
 4. Indicadores: calcula los indicadores fundamentales del área. CDT y Costo del Km.

2.3 2. Análisis comparativo de otras soluciones existentes con la propuesta.

Apolo, sistema costarricense, puesto en explotación en el territorio nacional por la empresa DESOFT. Diseñado para la gestión del transporte y apoyo a la dirección. En la interacción con los clientes se han incorporado nuevas funcionalidades con el objetivo de lograr una mayor adaptación a las normas cubanas. En la siguiente Tabla se muestran las semejanzas y diferencias existentes entre el APOLO y la propuesta planteada.

Parámetro	Apolo	Propuesta
Arquitectura	Dos Capas	Tres capas
Aplicación Cliente	Instalación de la Aplicación Windows Cliente.	WebBrowser Fácil instalación, viene con el SO.
Privilegios Administrativos	Definir Usuarios y asignar Roles.	Usuarios Predefinidos, con información completa, a los que solamente deberá realizarse la asignación de Roles.
Nivel de Integración	-	Mediante Web Services la aplicación interactúa con el resto de los sistemas implantados en la UCI. Impidiendo los datos redundantes y estableciendo una estrecha interacción íntegra entre todos los factores de la UCI.
Funcionalidades	<ol style="list-style-type: none"> 1. Listado del Parque automotor. 2. Listado de Líneas de Vehículos. 3. Incidencias. 4. Reporte de Accidentabilidad. 5. Consumo Acumulado por vehículos. 6. Reporte Plan de mantenimiento por líneas. 7. Próximos vencimientos de 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Costo del Kilómetro. 2. Listar el parque de vehículos de la entidad. 3. Reporte de accidentabilidad. 4. Solicitudes de transporte. 5. Reporte de prontos vencimientos de la Licencia Operativa y el Somatón. 6. Reporte de Km. recorridos 7. Reporte de acercamiento de vehículos a mantenimiento. 8. Kilómetros disponibles para mantenimiento.

	<p>la lic. Operativa.</p> <p>8. Coeficiente de disponibilidad técnica.</p> <p>9. Informe de Paralización Técnica.</p> <p>10. Distribución de neumáticos por vehículos.</p> <p>11. Informe Movimiento de neumáticos.</p> <p>12. Análisis de durabilidad de neumáticos.</p> <p>13. Informe Movimiento de agregados.</p>	<p>9. Reporte de Impuesto de circulación terrestre.</p> <p>10. Coeficiente de disponibilidad técnica.</p> <p>11. Registro de Taller</p> <p>12. Factura de Agencias</p> <p>13. Gastos Materiales</p> <p>14. Gastos por Mano de Obra</p> <p>15. Combustible consumido</p> <p>16. Índice de Consumo de Combustible</p> <p>17. Índice de consumo de Baterías, Agregados, Neumáticos y lubricantes</p> <p>18. Estado del Servicentro</p> <p>19. Reporte de Planes de Consumo</p> <p>20. Programa de Recorridos</p> <p>21. Análisis del costos del kilómetro</p>
Documentación	Manual del Usuario, donde muestra las pantallas del sistema y una breve explicación de cada opción del sistema.	Modelo completo del sistema, donde especifica cada acción que realiza el usuario, sus consecuencias, los conceptos fundamentales en los que está basada cada una de ellas.
Costo	27000 MN	11398,5*

Tabla 2. Comparación entre Apolo y la propuesta planteada.

**Contendrá el valor agregado del conocimiento que adquirirán los estudiantes al trabajar en este proyecto.*

Para ver el análisis de factibilidad ir al Anexo X.

Análisis Crítico del Sistema Apolo:

Detección de insatisfacciones

Área Técnica

1. No calcula el costo del kilómetro.
2. Coeficiente de disponibilidad técnica, .presenta dificultades el cálculo
3. No reporta el índice de consumo de agregados y lubricantes.

4. No controla el estado del servicentro.
5. No realiza la conciliación de servicentro.

Área Operativa

1. No procesa las solicitudes de transporte.
2. No realizan reporte de prontos vencimientos del Somatón.
3. No efectúa el cálculo Impuesto de circulación terrestre.
4. No establece ni reporta el programa de recorridos.

Interfaz:

Contiene elementos poco intuitivos y comunicativos, impidiendo que el usuario logre interactuar correctamente con el sistema. Además de poseer una difícil navegabilidad, resultando difícil acceder con facilidad a las pantallas requeridas.

Diseño de la Base de Datos:

No explota las potencialidades del SQL Server. Presenta una base de datos que no contiene ninguna relación entre sus tabla, las cuales poseen una extrema dependencia. Imposibilitando así que las búsquedas se efectúen con efectividad y provocando que se puedan introducir elementos repetidos.

Funcionalidades:

El sistema carece de un enfoque sistémico, pues funciona por módulos independientes, no existe interacción entre los módulos que lo componen, no obstante, el mismo se puede aplicar a diversas áreas de transporte, contiene la mayor cantidad de funcionalidades elementales para llevar el control del área, pero en nuestro caso en específico existe deficiencia en las funcionalidades interactivas necesarias en la entidad. Posee información prescindible, pues dadas las características de la universidad y los requerimientos de los usuarios, existen muchos de los procesos implementados que no serán motivo de explotación. Además de que el mismo no interactúa con el resto de los sistemas de la Universidad.

2.3. Modelo del negocio.

La mayoría del personal implicado en este proyecto son especialistas en temas relativos al software. Sin embargo para construir el sistema correcto, es necesario el conocimiento del

contexto del área de transporte en la que está contenido el sistema. Mediante la modelación del negocio, obtendremos los artefactos necesarios para el entendimiento mediante el UML.

Para conseguir sus objetivos, la dirección de transporte, como cualquier organización, organiza su actividad por medio de un conjunto de *procesos de negocio*. Cada uno de ellos se caracteriza por una colección de *datos* que son producidos y manipulados mediante un conjunto de *tareas*, en las que ciertos *agentes* (por ejemplo, trabajadores o departamentos) participan de acuerdo a un *flujo de trabajo* determinado. Además, estos procesos se hallan sujetos a un conjunto de *reglas de negocio*, que determinan la estructura de la información y las políticas de la empresa. Por tanto, la finalidad del modelado del *negocio* es describir cada proceso del *negocio*, especificando sus datos, actividades (o tareas), roles (o agentes) y reglas de *negocio*. (Ver Anexo II.)

2.4. Requisitos no funcionales

Los requisitos no funcionales son propiedades o cualidades que el producto debe tener y expresan características que lo hacen atractivo, usable, rápido o confiable, etc. En muchos casos los requisitos no funcionales son fundamentales en el éxito del producto. Pueden marcar la diferencia entre un producto bien aceptado y uno con poca aceptación.

- **Apariencia o interfaz externa.**

La interfaz debe ser sencilla, atractiva y asequible al usuario teniendo en cuenta que éste no es especialista en informática. Debe ser fácil de usar a la vez de poseer un ambiente profesional. Debemos tener en cuenta además que esta apariencia externa debe armonizar con el resto de las aplicaciones de la entidad pues la idea se basa en un sistema único, mantener siempre presente los patrones de diseño planteados con antelación.

- **Usabilidad.**

Debe garantizar un acceso rápido por parte de los usuarios del sistema. Debe ser usado por cualquier tipo de usuario apto para manejar las informaciones que se tratan.

- **Rendimiento.**

Teniendo en cuenta que el sistema servirá como base para la toma de decisiones de los directivos de la entidad, el tiempo de respuesta debe ser mínimo, se encuentra el tratamiento de páginas dinámicas que posibilitarán estas funcionalidades.

▪ **Soporte.**

Extensibilidad: se debe garantizar la inserción de módulos nuevos, sin afectar lo realizado hasta el momento o el buen funcionamiento.

Mantenimiento: El sistema debe estar bien documentado de forma tal que el tiempo de mantenimiento sea mínimo en caso de necesitarse.

▪ **Portabilidad.**

El sistema estará diseñado para ser usado sobre ambiente Windows ya que es la plataforma utilizada en la UCI mayormente por parte de todas sus entidades gracias a sus características peculiares.

▪ **Seguridad.**

Podrán acceder al mismo todos los usuarios de la Intranet de la entidad, no con la misma posibilidad de acceso de información, se protegerá además contra estados inconsistentes y contra la corrupción.

▪ **Políticos-Culturales.**

El producto estará basado fundamentalmente en las características peculiares de la Universidad, por lo que no será factible su empleo en otros tipos de entidades donde el comportamiento del negocio no es similar.

▪ **Confiabilidad.**

El sistema debe presentar facilidades para una rápida recuperación en caso de fallos y errores, debe ser confiable, para ello se implementarán procesos de backups y copias de seguridad de la base de datos. Se protegerá la información del sistema de usuarios de acceso no autorizado.

▪ **Ayuda y documentación en línea.**

El sistema contará con una ayuda implementada en línea lo cual facilite el uso del sistema a corto plazo, además de un manual de usuario disponible para todos los usuarios con acceso al mismo el cual debe ser asequible y entendible por parte de estos, siendo capaz de proporcionar una total comprensión del sistema por sí solo.

2.5. Conclusiones

Después de efectuarse un análisis exhaustivo a los procesos que conforman el negocio, podemos concluir:

- Se crearon las bases para la confección de la propuesta de automatización.
- Se realizó un estudio íntegro de las funcionalidades del sistema APOLO, detallando sus inconveniencias.
- Se realizó el estudio de factibilidad económica de la propuesta presentada.
- Se definieron las cualidades que debe cumplir el sistema.

C
A
P
Í
T
U
L
O

3

CAPÍTULO 3. MÓDULO DE OPERACIONES

3.1. Introducción

En este capítulo se abordan los elementos que hacen posible la descripción detallada del módulo de operaciones, expresada en modelos de casos de uso, para ello se realiza la descripción textual de los procesos necesarios. Se analiza y diseña este módulo, haciendo uso del lenguaje UML, guiado por la metodología de RUP, logrando obtener así, como modelo de análisis, el modelo de las clases de análisis, mientras que para el diseño, basados en los diagramas de interacción, se hace uso específicamente del diagrama de secuencia, y los diagramas de clases del diseño Web, los que facilitan la obtención en un nivel más elevado del modelo de la base de datos.

3.2. Requisitos funcionales

Como requisitos funcionales identificamos las necesidades de usuarios y clientes, estos se expresan como casos de uso en el modelo de casos de uso, o pudiera suceder que se adjuntaran a los casos de uso que los afectan.

Los requerimientos funcionales del proyecto definen las funciones que el sistema será capaz de realizar [2].

R1. Chequear kilómetros disponibles del vehículo.

R2. Registrar solicitudes de transporte aprobadas diariamente.

R3. Gestionar posible horario para solicitudes.

R4. Modificar horario de solicitudes de transporte.

R5. Controlar solicitudes de transporte.

R6. Reportes de solicitudes cada cierto período (Cantidad de solicitudes realizadas en el período, Cantidad de pasajeros transportados, Kilómetros recorridos por vehículos y total, Cantidad de combustible consumido por vehículos y en total).

R7. Controlar datos de accidentes.

R8. Reportar estado de los vehículos accidentados.

- R9. Reportar choferes que han incurrido en accidentes.
- R10. Reportar Índice de accidentabilidad del período.
- R11. Controlar marcas de vehículos.
- R12. Controlar de tipos de vehículos.
- R13. Controlar modelos de vehículos.
- R14. Controlar vehículos.
- R15. Gestionar vencimiento de Licencia Operativa y Somatón.
- R16. Controlar Hojas de ruta.
- R17. Controlar servicios a prestar.
- R18. Controlar capacidades de vehículos.
- R19. Controlar estados de los vehículos.
- R20. Controlar estados de las solicitudes.
- R21. Controlar momentos de ocurrencia de accidentes.
- R22. Reportar vehículos en el parque.
- R23. Reportar vehículos próximos al vencimiento de Licencia Operativa.
- R24. Reportar vehículos próximos al vencimiento del Somatón.
- R25. Reportar vehículos sin chapa, Licencia Operativa o Somatón.
- R26. Reportar usuarios y choferes de vehículos.
- R27. Controlar tipos de recorridos.
- R28. Controlar frecuencia de recorridos.
- R29. Asignar vehículos a recorridos.(Programa de recorridos teniendo en cuenta, kilómetros a recorrer, Cantidad de combustible, Horario)
- R30. Reportar programa de recorridos.

3.3. Definición de los casos de uso.

Este modelo significa una ayuda para llegar al acuerdo de como utilizar el sistema. Para efectuar el modelo de casos de uso se deberán tener definido los actores del sistema siendo los casos de uso la estructuración de las funcionalidades. Dibujándolos en diagramas y expresando el modelo como un todo.

3.3.1 Definición de los actores.

Se emplea el término Actor para llamar así al usuario, cuando desempeña ese papel frente al sistema. Los actores llevan a cabo casos de uso.

Los actores del sistema no son parte del sistema, pero sí pueden intercambiar información con el mismo, éstos pueden ser un incipiente pasivo de información, pueden ser actores o trabajadores del negocio.

En la tabla 3 se reflejan los actores que interactúan en este módulo.

Actores	Justificación
Especialista General	Es quien realiza la mayoría de las operaciones referentes al sistema, elabora todos los informes, realiza todos los movimientos de área, controla y cheque todas las actividades.
Director de Transporte	Es parte importante en la comisión a la hora de confeccionar el programa de recorridos. Es quien puede dar la aprobación o no de las solicitudes realizadas.
Jefe Tráfico	Es parte importante en la comisión a la hora de confeccionar el programa de recorridos.
Usuario Autorizado	Accede al sistema para solicitar servicios de transportación.

Tabla 3. Relación de los actores del sistema para este módulo.

Generalizaciones de los actores

Existen concepciones en cuanto a la estructuración o definición de los actores del sistema, para ello se ha creado un modelo que describe las relaciones de generalización existentes entre los actores del sistema y que ha sido necesario establecer para su mejor funcionamiento y comprensión, como se muestra en la figura 5.

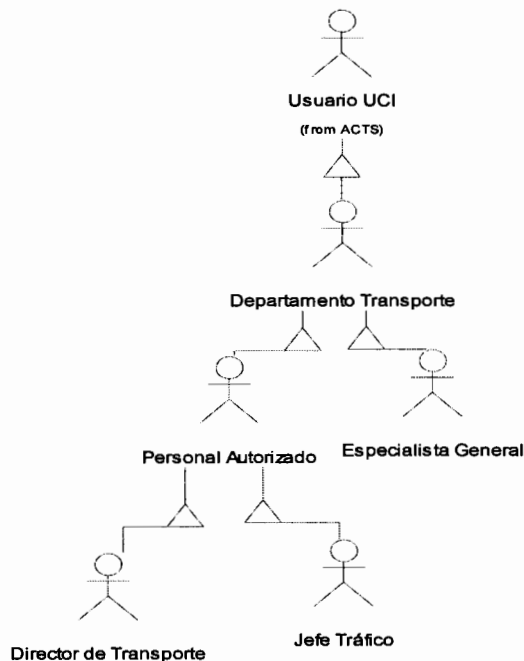


Figura 5. Generalización de actores para el módulo de operaciones

3.3.2 Listado de casos de uso.

Se ha mencionado el término caso de uso, pero realmente ¿qué son? Un caso de uso es simplemente la representación de una funcionalidad del sistema, es algo que el sistema debe realizar para cumplir las expectativas que tiene el actor frente a él.

En esta sesión se realizará una breve descripción de los que se consideraron posibles casos de uso del sistema para este módulo en específico. (Ver Anexo III).

3.3.3 Diagrama de casos de uso.

Un diagrama de casos de uso representa gráficamente a los procesos y su interacción con los actores, describiendo gráficamente el desarrollo de los eventos del sistema. En la Figura 6 se refleja el modelo de casos de uso relacionado con este módulo.

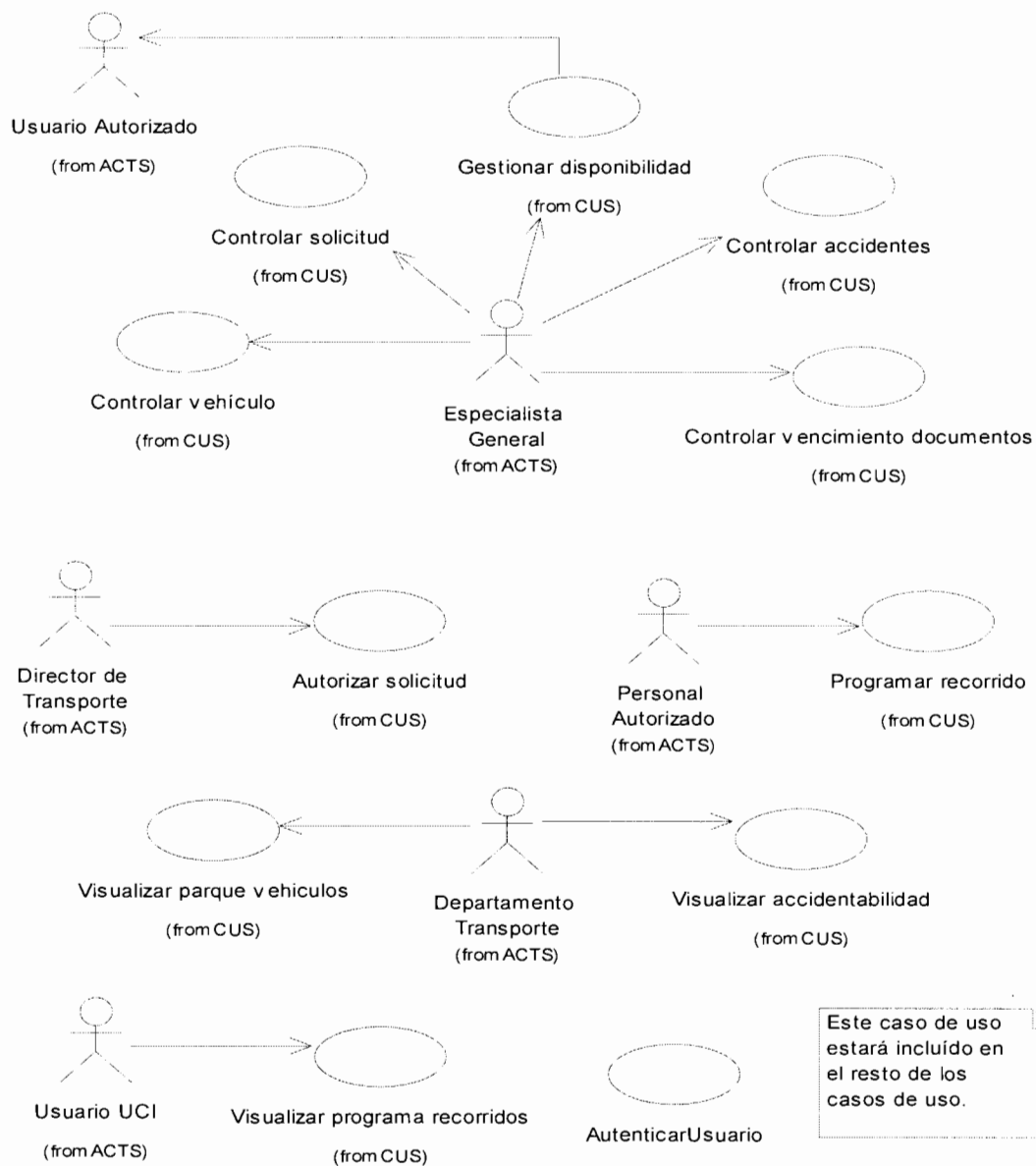


Figura 6. Diagrama de casos de uso del sistema para el Módulo de Operaciones.

3.3.4 Casos de uso por ciclo.

En esta sección serán separados los casos de uso por ciclos de desarrollo, los que fueron seleccionados teniendo en cuenta el factor prioridad, dejando en un segundo ciclo de implementación a aquellos clasificados en otro plano de importancia. La Tabla 4 muestra esta división por ciclos de desarrollos.

Cód.	Nombre de caso de uso	Paquete	Justificación de la selección.
CU4	Controlar vehículos.	1	Estos casos de usos se estimaron como primeros a automatizar ya que son los que influyen de manera más directa en el funcionamiento y arquitectura de la aplicación.
CU6	Controlar accidentes.		
CU7	Programar recorridos.		
CU8	Visualizar Accidentabilidad		
CU9	Visualizar parque vehículos.		
CU10	Visualizar programa Recorridos		
CU1	Controlar solicitud.	2	Estos casos de uso conforman este grupo ya que dependen en gran medida de los resultados del grupo anterior. Son considerados en un segundo plano.
CU2	Autorizar solicitud.		
CU3	Gestionar disponibilidad		
CU5	Controlar vencimiento documentos.		

Tabla 4. Ciclos de desarrollo para los casos de uso de este módulo.

3.3.5 Casos de uso expandidos.

La expansión de los casos de uso describe el funcionamiento en general de estos artefactos. Se plantean las acciones que debe desempeñar cada actor del sistema, así como la respuesta que debe proporcionar la aplicación. (Ver Anexo III).

3.4. Análisis

Durante el análisis y diseño, se transforma el modelo de casos de uso mediante un modelo de análisis en un modelo de diseño, es decir, en una estructura de clasificadores y realizaciones de casos de uso. El objetivo es realizar los casos de uso de una forma económica de manera que el sistema ofrezca un rendimiento adecuado y pueda evolucionar en un futuro.

3.4.1. Definición del modelo de análisis. Modelo de clases de análisis.

El modelo de análisis permite desarrollar un diseño que realice los casos de uso.

El modelo de análisis es una especificación detallada de los requisitos y funciona como primera aproximación del modelo de diseño, aunque es un modelo con entidad propia. Se utiliza para comprender de manera más precisa los casos de uso descritos en el flujo de trabajo de los requisitos, refinándolos en forma de colaboraciones entre clasificadores conceptuales. Contiene clases del análisis que no son más que clasificadores, y sus objetos organizados en paquetes que colaboran.

En la Figura 7, se muestra el diagrama de clases de análisis.

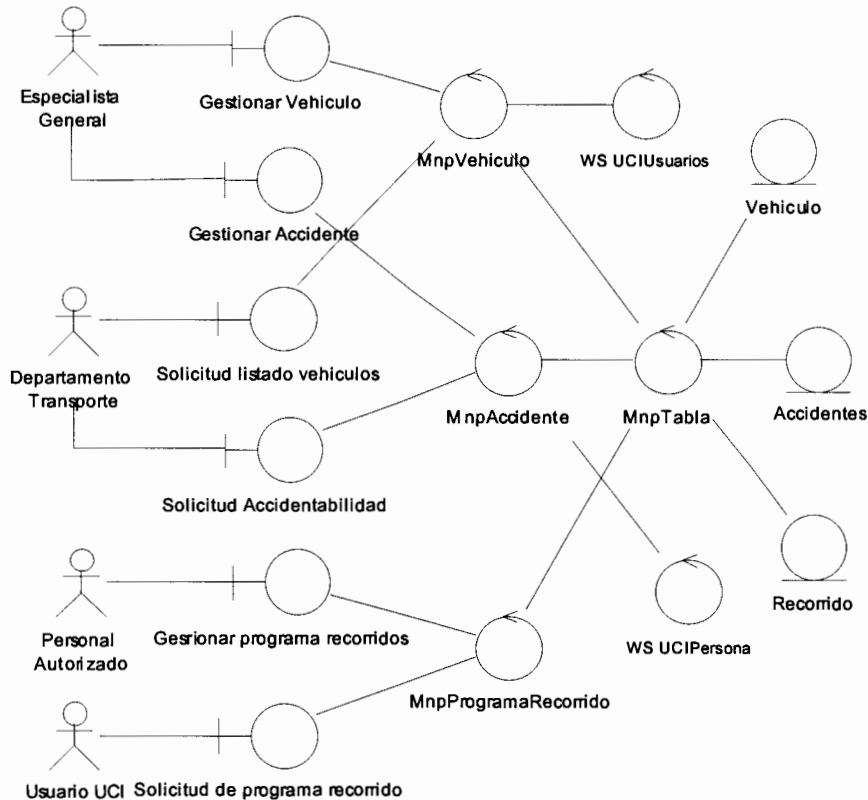


Figura 7. Diagrama de clases de análisis para el módulo de operaciones.

3.5. Diseño.

El modelo de diseño es un modelo de objetos que describe la realización física de los casos de uso, centrándose en cómo los requisitos funcionales y no funcionales, junto con otras restricciones relacionadas con el entorno de implementación, tienen impacto en el sistema a considerar. Además, el modelo de diseño sirve de abstracción de la implementación del sistema, y es, de ese modo, utilizada como una entrada fundamental de las actividades de implementación [3].

En el modelo de diseño los casos de uso son realizados por las clases de diseño y sus objetos. Una realización de casos de uso-diseño tiene una descripción de flujo de eventos textual, diagramas de clases que muestra sus clases de diseño participantes, y diagramas de

interacción que muestran la realización de un flujo o escenario concreto de un caso de uso en términos de interacción entre objetos del diseño.

3.5.1. Diagramas de interacción.

Para diseñar el flujo principal los flujos alternativos hemos utilizado de entre los diagramas de interacción, el diagrama de secuencia.

Un diagrama de secuencia muestra las interacciones entre objetos ordenadas en secuencia temporal. Muestra los objetos que se encuentran en el escenario y la secuencia de mensajes intercambiados entre los objetos para llevar a cabo la funcionalidad descrita por el escenario [1]. El diagrama de secuencia muestra como el control pasa de un objeto a otro a medida que se ejecuta el caso de uso y a medida que se envían mensajes entre objetos. (Ver Anexo V).

3.5.2. Diagramas de Clases de Diseño

Una clase de diseño y sus objetos, y de ese modo también los subsistemas que contienen las clases de diseño, a menudo participan en varias realizaciones de casos de uso. Para manejar esto utilizamos los diagramas de clases conectados a una realización de casos de uso, mostrando sus clases participantes, subsistemas y sus relaciones. De esta forma podemos guardar una pista de los elementos participantes en una realización del caso de uso. (Ver Anexo VII)

Las entidades relacionadas en los diagramas de clases conforman el llamado Modelo de Clases Persistentes y consigo el Modelo de Datos, de donde partimos para la confección de la base de datos del sistema. Dada la similitud existente entre estos diagramas solo se realizará la descripción de las entidades de uno de ellos, y decidimos será el diagrama relacionado con el diseño de la base de datos, teniendo en cuenta que las entidades tienen el mismo nomenclador y que este resulta ser el eslabón más alto de este proceso.

3.5.3. Diseño de la Base de Datos.

Un diagrama de entidad-relación (E-R Diagram) es una representación gráfica del modelo de E-R que usa un conjunto de convenciones “estandarizadas”.

Este modelo Entidad-Relación (ER) es uno de los modelos de datos más populares. Se basa en una representación del mundo real en que los datos se describen como entidades, relaciones y atributos. Este modelo se desarrollo para facilitar el diseño de las bases de datos, y fue presentado por Chen en 1976.

Hay una gran variedad de herramientas de software, denominadas CASE, que permiten realizar un diagrama de entidad-relación, implementando el modelo E-R de formas similares.

Para la descripción de la base de datos propuesta para la aplicación diseñada hemos utilizado, como herramienta de software el Erwin de PLATINIUM. En el Anexo IX aparece reflejado el modelo de la base de datos, así como la descripción de las entidades que lo componen.

3.5.4. Principios de diseño de la aplicación.

Son los principios que se seguirán en correspondencia con los requisitos funcionales del software. Se aplicarán al sistema con el fin de definir las políticas a seguir para garantizar un correcto desempeño de estos factores.

- **Protección y seguridad**

El sistema contendrá roles previamente definidos por el administrador y cada usuario deberá autenticarse, si así lo requiere, al acceder a las páginas que contengan información clasificada. Limitándose de esta manera el acceso desde los diferentes niveles de usuarios.

- **Tratamiento de errores**

Se utilizaran listas de menú desplegable para la entrada de valores que dependan de nomencladores. Impidiendo así que ocurran errores al teclear los datos de este tipo, así como el uso de casillas de selección o exclusión.

Durante los procesos de inserción quedarán validados todos los campos de los formularios. Además de contemplarse que producto de la interacción del usuario con el sistema se generaran errores, que contrarrestaremos mediante la captura de excepciones.

- **Concepción de la Ayuda**

Por lo complicado del proceso del negocio a automatizar, la ayuda contendrá elementos del negocio y las posibles implicaciones que tendrá la inserción o actualización de un valor.

Se tratará de lograr una interfaz lo suficientemente intuitiva para que el usuario logre interactuar con el sistema, pero se tendrá en cuenta implementar la ayuda que complemente a este proceso, explicando los elementos de la interfase y cuáles son las acciones que debe seguir para lograr un objetivo determinado.

- **Diseño de la interfaz.**

La interfaz está basada en los diseños definidos por la UCI contexto donde se integrará el sistema. Mostrando siempre en primera plana el logo que identifica la Universidad y con una total prevalencia de tonos azules. Mostrará textos sin ambigüedades y se basarán sus íconos en la similitud con los de Windows, por la estrecha familiarización del usuario con este ambiente. También contendrá las ventanas estándar de Windows y el ambiente que provee el .NET.

3.6. Conclusiones

Mediante el análisis y diseño de la aplicación a desarrollar, se arribó a las siguientes conclusiones:

- Se definieron y modelaron mediante los artefactos del RUP, las actividades inmersas en los procesos del negocio para este módulo, permitiendo llegar a su comprensión y proyección.
- Se concibieron los elementos que conforman el módulo de operaciones del departamento de transporte, base sobre las que se erigen sus funcionalidades (Modelo Estático).
- Se desarrollaron los diagramas de secuencia, mostrando el dinamismo del modelo estático y refinando su concepción.
- Se diseñó la base de datos normalizada, que cumple a cabalidad con los objetivos propuestos con la confección de la aplicación.

C
A
P
Í
T
U
L
O

4

MÓDULO TÉCNICA

4.1. Introducción

El módulo técnica, basará su comportamiento en las necesidades del área que nos compete. En este capítulo se realizará la toma de requisitos funcionales derivados del proceso de modelación del negocio, el modelo de casos de uso y la definición de los ciclos de implementación. Además de precisarse a través de las clases del análisis las del diseño, se mostrará el comportamiento dinámico del sistema a través de los diagramas de secuencia y se definirá el diseño de la base de datos.

4.2. Requisitos Funcionales.

Reflejando las actividades fundamentales que se realizan en la dirección de transporte de la UCI y específicamente del área técnica, mediante el modelo de negocio, se identificaron los posibles procesos a automatizar y se determinaron de esa manera, los requisitos que deberá cumplir el sistema a desarrollar, enmarcándonos en las necesidades y deseos del cliente. Con ellos se centra el proceso en la comprensión de cómo el sistema debe dar soporte a cada uno de los usuarios. A continuación se enumeran los requisitos que debe cumplir la aplicación propuesta.

R-01 Confeccionar la Orden de Trabajo

Se abre al entrar un vehículo al taller de reparaciones. Debe contener los gastos materiales y por mano de obra incurridos en la reparación o el mantenimiento de los vehículos.

R-02 Elaborar el Registro de Taller

Contiene el listado ordenado de las Orden de Trabajo y muestra los indicadores principales comprendidos en la misma.

R-03 Calcular Costo del Km.

Es el resultado más importante que debe arrojar el sistema.

Establece la relación entre los kilómetros recorridos por el vehículo y los gastos incurridos en él, los cuales se desglosan fundamentalmente en: materiales y mano de obra consumidos por el vehículo y el combustible.

R-04 Calcular Gastos Materiales

Determina el total de gastos por materiales cometidos por el vehículo. Depende de los materiales que se hayan empleado en el vehículo durante los procesos de reparación o mantenimiento y su precio.

R-05 Calcular Gastos Mano de Obra

Determina el total de gastos por mano de obra cometidos por el vehículo. Depende de los trabajadores que hayan ejecutado los procesos de reparación o mantenimiento y su salario.

R-06 Calcular Gastos por Combustible

Según el combustible que consuma el vehículo y su precio se determinarán los gastos por este concepto.

R-07 Calcular CDT

Su valor estará determinado por los equipos que estén en el taller y el parque total de la UCI. Su fórmula es: $\text{equipos activos/parque} * 100$.

R-08 Planificación del Mantenimiento

Está en dependencia de los kilómetros recorridos por el vehículo. Para cada uno, según su modelo establece cuál es la cantidad de Km. a recorrer para que se realice el mantenimiento y cuál será el tipo a realizar. El sistema deberá avisar cuando falte una cantidad especificada por el Especialista General.

R-09 Determinar Kilómetro Recorridos

Los kilómetros recorridos pueden ser el valor arrojado por el odómetro, pero si este está roto o el vehículo carece de este elemento, se efectúa una estimación de los kilómetros recorridos mediante el consumo de combustible del vehículo.

R-10 Registrar Reparación Externa

Como a los vehículos pueden efectuársele la reparación o el mantenimiento en otros talleres o agencias que prestan este servicio; debe registrarse el momento en el que el vehículo es enviado y a cuál.

R-11 Facturar Agencias

Debe registrarse la factura emitida por la Agencia, la cual contendrá los gastos en los que incurrió el vehículo en los procesos de reparación o mantenimiento efectuados.

R-12 Consumo de Combustible por vehículo

Registra el valor del combustible consumido por cada uno de los vehículos integrantes del parque de la UCI.

R-13 Control de Plan de Combustible

Los planes de combustible para los vehículos ligeros y la base de transporte serán almacenados y actualizados ante cada cambio.

R-14 Control del Combustible en Depósito

Se llevará el control del combustible depositado en el Servicentro.

R-15 Registro de Extraplanes

Si antes de que culmine el mes un vehículo ligero ha consumido su plan, se realizará un análisis minucioso y se podrá asignar al vehículo para ese mes cierta cantidad de combustible.

R-16 Ciclos de Mantenimiento

Su objetivo es llevar el control de los mantenimientos recibidos por cada uno de los vehículos y su tipo.

R-17 Control de Agregados

Se nutre de la orden de trabajo y de las entregas extras que se efectúen y establece el control de los agregados consumidos por cada vehículo.

R-18 Cálculo del Índice de Consumo de los Agregados

Teniendo en cuenta el valor del consumo de agregados y los kilómetros recorridos en el período, se efectuará el cálculo de su Índice de Consumo.

R-19 Control de Neumáticos

Se nutre de la orden de trabajo y de las entregas extras que se efectúen y establece el control de los neumáticos consumidos por cada vehículo.

R-20 Cálculo del Índice de Consumo de los Neumáticos

Teniendo en cuenta el valor del consumo de neumáticos y los kilómetros recorridos en el período, se efectuará el cálculo de su Índice de Consumo.

R-21 Control de Baterías

Se nutre de la orden de trabajo y de las entregas extras que se efectúen y establece el control de las baterías consumidas por cada vehículo.

R-22 Cálculo del Índice de Consumo de las Baterías.

Teniendo en cuenta el valor del consumo de agregados y los kilómetros recorridos en el período, se efectuará el cálculo de su Índice de Consumo.

R-23 Control de Lubricantes

Se nutre de la orden de trabajo y de las entregas extras que se efectúen y establece el control de los lubricantes consumidas por cada vehículo.

R-24 Cálculo del Índice de Consumo de los Lubricantes

Teniendo en cuenta el valor del consumo de agregados y los kilómetros recorridos en el período, se efectuará el cálculo de su Índice de Consumo.

R-25 Conciliar combustible Servicentro

Se registrarán los valores de la conciliación con el Servicentro que se realiza decenal y mensualmente.

R-26 Registrar Materiales

Se controlarán los materiales que se incorporen a los vehículos, así como su precio y parámetros fundamentales.

R-27 Registrar Averías

Las averías que se presenten a los vehículos, deberán ser registradas con el objetivo de su control y de análisis posteriores.

R-28 Registrar Tarjetas

Las tarjetas de combustible que pertenecen a la UCI, influirán en el gasto de combustible. Deben ser registradas según su numeración.

R-29 Registrar Materiales Extra

Los materiales que no sean incorporados al vehículo mediante la Orden de Trabajo emitida por el taller o las agencias, serán registrados.

R-30 Mostrar vehículos de mayor incidencia en el encarecimiento del Kilómetro

Según el costo del kilómetro por vehículo podrán conocerse los vehículos que poseen un mayor gasto.

R-31 Reportar los indicadores que propician la elevación de los gastos y su valor

Se evaluarán los factores que conforman el consumo y cuáles de ellos son los que inciden con mayor negatividad en el mismo.

R-32 Calcular el promedio de gastos por kilómetro de la Universidad

Se calculará el promedio de gastos por kilómetro de los vehículos que conforman el parque de la Universidad.

R-33 Registrar solicitudes de Extraplanes

El combustible asignado al plan mensual por la dirección de la Universidad en ocasiones no satisface las necesidades de algunas áreas, por tanto los jefes de área deberán solicitar un plan extra, el cual será aprobado por el Vicerrector Económico.

R-34 Reportar Orden de Trabajo

Mostrará los detalles de la Orden de Trabajo.

R-35 Asignación de permisos

No podrá cualquier usuario acceder al sistema. Quedarán bien definidos los permisos que tendrá cada persona al interactuar los componentes del sistema.

R-36 Definir Roles

Deberán estar bien definidos los roles que jugará cada usuario, es decir, qué acciones podrá efectuar dentro del sistema.

R-37 Notificar Habilitación de Servicentro

Según valores definidos por el especialista en combustible, se mostrará el momento en que se alcance ese valor para que esté en cero el servicentro.

R-38 Índice de Consumo Combustible.

Calcular índice de consumo del servicentro, que representará la relación entre el combustible consumido por el vehículo y los kilómetros recorridos.

R-39 Reportar Planes

Mostrará los planes que se han asignado a los vehículos ligeros por mes.

R-40 Reportar Planes Extra

Reflejará los planes extra que se asignen a los vehículos.

R-41 Reportar consumo de combustible

Reportará lo consumido por cada vehículo.

R-42 Mostrar los valores de las Factura de las Agencias

Mostrará las operaciones efectuadas en la Agencia durante los procesos de reparación y mantenimiento y los gastos incurridos.

R-43 Mostrar consumo de Materiales Extra

Los materiales consumidos fuera de la orden de trabajo del taller y de las agencias serán reportados.

R-44 Cerrar Orden de Trabajo

Luego de ser procesado el vehículo en el taller y dar por terminado los procesos de reparación o mantenimiento, la orden de trabajo abierta al ingresar el vehículo en el taller será cerrada luego de una completa revisión.

4.3. Modelo de Casos de Uso del Sistema

Expresa la relación entre los actores y su manera de utilizar del sistema al interactuar con los casos de uso. Está conformado por la definición de actores, casos de uso y sus asociaciones expresados en el diagrama de casos de uso.

4.3.1 Definición de actores

La identificación de actores es un proceso fundamental dentro de la concepción del sistema, pues delimita el sistema de su entorno, esboza quien y que actores interactúan con el sistema y que funcionalidades esperan de él. En la Tabla 7 aparecen relacionados los actores que interactúan en este módulo, y la Figura 8 ilustra la generalización de estos.

Nombre del actor	Justificación
Director de Transporte	Máximo responsable de la actividad de transporte en la Universidad de las Ciencias Informáticas, cuya función principal es la toma de decisiones con el fin de garantizar el desarrollo de esta tarea con efectividad. Por tanto, el contenido fundamental de su trabajo es la información generada por esta área.
Vicerrector Económico	Facultado para la dirección de las tareas económicas de la UCI. Aprobará o no las solicitudes de Planes Extra de consumo de combustible y asignará las tarjetas de combustible en el caso de que sea necesario.
Jefe de Área	Responsable de las Área que conforman la UCI. Cuando es necesario recibir un plan extra para un vehículo que esté incluido en su área solicitará que se establezca un extraplán.
Jefe de Taller	Especialista de transporte encargado de dirigir el taller automotriz de la UCI. Deberá tener dominio completo de cada vertiente generada en el desarrollo de la reparación y mantenimiento de los vehículos.
Especialista General	Especialista Principal del departamento de transporte encargado de las actividades generales dentro del área.
Especialista Combustible	Especialista del departamento de transporte encargado de la repartición del combustible y de su control.
Especialista en Contabilidad	Especialista encargado del proceso y control de los gastos.

Técnico en Control de Taller	Técnico capacitado para controlar las operaciones realizadas en el taller.
------------------------------	--

Tabla 7. Actores relacionados con el sistema en el módulo técnica.

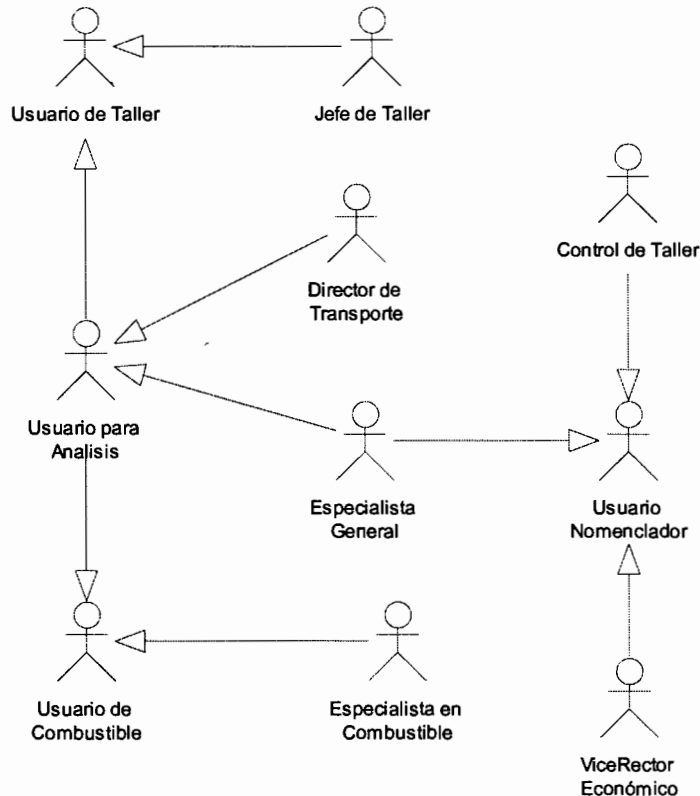


Figura 8. Generalización de actores.

4.3.2 Diagrama de Casos de Uso

La definición de los casos de uso se efectúa de manera intuitiva. Sirven de ayuda al cliente, a los usuarios y a los desarrolladores a llegar a un acuerdo de cómo utilizar el sistema. Basados en los requisitos obtenidos de los procesos de modelación de negocio y su estrecha relación con el sistema. Guían en las funciones que cada usuario necesita. Y delimitan el sistema definiendo todo lo que puede hacer para sus usuarios. En la figura 9 se refleja el diagrama de casos de uso del sistema para este módulo.

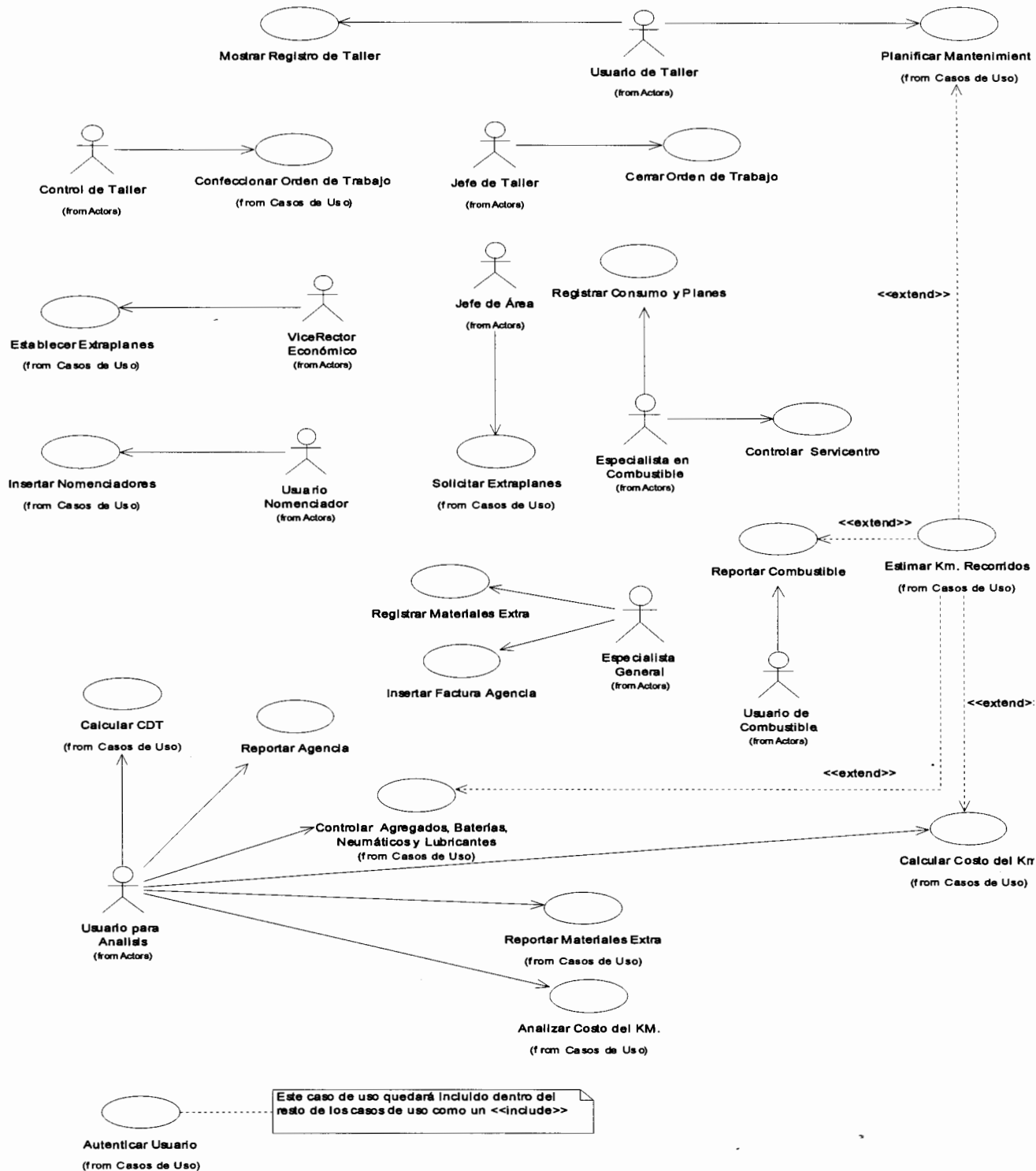


Figura 9. Diagrama de casos de uso del sistema. Módulo Técnica.

En el Anexo IV se muestra la descripción de cada uno de ellos.

4.3.3 Casos de Uso por Ciclo

Se define en qué etapa de la implementación se ejecutará cada caso de uso. Previamente justificada la selección, la planificación evidentemente nos permitirá trazarnos pautas e ir completando funcionalidades en cada ciclo. La Tabla 8 muestra la relación de los ciclos de desarrollo para los casos de uso.

Ciclo	Código	Nombre de caso de uso	Justificación
1	CU-01	Confeccionar Orden de Trabajo	Contienen la información básica concerniente al área.
	CU-19	Cerrar Orden de Trabajo	
	CU-13	Insertar Factura Agencia	Representan las tareas de mayor operatividad.
	CU-06	Calcular CDT	
	CU-07	Estimar Kilómetros Recorridos	
	CU-03	Planificar Mantenimiento	
2	CU-20	Autenticar Usuario	Conforman nuevas funcionalidades.
	CU-08	Registrar Consumo y Planes	
	CU-09	Controlar Servicentro	Abarca casi completamente uno de los procesos principales que se desarrolla en el área.
	CU-10	Establecer Extraplanes	
	CU-12	Reportar Combustible	
3	CU-16	Registrar Materiales Extra	Complementan la información del primer y segundo ciclo.
	CU-05	Controlar Agregados, Baterías, Neumáticos y Lubricantes	

	CU-04	Calcular Costo del Kilómetro	Contiene las principales herramientas de Análisis
	CU-18	Analizar Costo del Km.	
4	CU-11	Solicitar Extraplanes	Está conformado por funcionalidades de apoyo Comprende reportes con un peso medio en los procesos de análisis.
	CU-15	Insertar Nomencladores	
	0CU-02	Mostrar Registro de Taller	
	CU-14	Reportar Agencia	
	CU-17	Reportar Materiales Extra	

Tabla 8. Ciclos de desarrollo para los casos de uso

Los casos de uso del primer ciclo serán expandidos, en el Anexo III.

4.4. Modelo de Análisis

Proporciona una comprensión detallada de los requisitos y permite razonar sobre los aspectos internos del sistema. Se manifiesta como un modelo conceptual ya que es una abstracción del sistema.

4.4.1 Diagrama de clases del análisis

En este diagrama se representa la abstracción de las clases que contendrá el sistema. Se centra en los requisitos funcionales y define las responsabilidades al nivel más alto y menos formal. La figura 10 muestra el diagrama de clases de análisis.

4.5.1 Diagramas de Secuencia

Se muestran, con estos diagramas la secuencia de interacciones entre los objetos del diseño. Especifica los flujos y subflujos que poseen los casos de uso. Muestra una vista dinámica del sistema y la secuencia de mensajes que acarrea. (Ver Anexo VI).

4.5.2 Diagrama de Clases Web

Una clase de diseño es una abstracción sin costuras de una clase o construcción similar a la implementación del sistema [3].

Esto significa que se mostrarán las clases utilizando el lenguaje de programación seleccionado. Las relaciones tendrán significado directo cuando una clase sea implementada. Los métodos tienen correspondencia con los de implementación. Con ellas se proporcionan interfaces y elementos de datos. Tendrán como base las clases del análisis, las que serán refinadas y convertidas en futura implementación.

Para ver la definición de estas clases ir al Anexo VIII.

Las clases entidades, se determinaron todas como persistentes y pasaron a formar parte del modelo de datos y a su vez del diagrama entidad relación. Por tanto serán descritas en las correspondientes incluidas en el próximo subtítulo. Se ha tenido en cuenta preservar la nomenclatura.

4.5.3 Diagrama Entidad Relación

El sistema a modelar contiene objetos persistentes, o sea, clases en el modelo cuyos estados sean los más trascendentes en el tiempo de vida de sus aplicaciones. Por medio de ellos, esta información constante puede ser almacenada en una base de datos para recuperarse más tarde.

Se usará una base de datos relacional para almacenar esta información. Expandiendo los detalles estructurales de esas clases (persistentes), se derivarán las especificaciones de detalles de atributos, las asociaciones y cardinalidades que conformarán las entidades de la base de datos. (Ver anexo IV).

4.5.4 Principios de diseño de la aplicación.

El aspecto tratado en este acápite será retomado del capítulo anterior debido a que los módulos se integran conformando un sistema, por tanto los principios de diseño, serán los mismos para ambos módulos.

4.6. Conclusiones

Con el proceso de análisis y diseño del módulo perteneciente al área técnica, en este capítulo se arribó a las siguientes conclusiones:

- La metodología seguida para el desarrollo propicia una estrecha interrelación entre las etapas y permite que se hayan refinado en cada paso las concepciones obtenidas en cada una de ellas.
- Se obtuvieron los modelos de análisis y diseño del sistema.
- Se elaboró la base de datos, en completa interacción con el modulo de operaciones.
- Se sentaron las bases para la implementación del primer ciclo de desarrollo propuesto.

CONCLUSIONES

Ante la imperiosa necesidad de viabilizar la toma de decisiones que comprende el óptimo funcionamiento del conjunto de actividades de la Dirección de Transporte, concluimos con una propuesta de automatización, en la cual:

- Se definieron y especificaron las funcionalidades que el sistema propuesto debe contener, basados en los requerimientos del usuario final.
- Se sentaron las pautas para la futura confección de la propuesta de automatización surgida por la problemática existente en la Dirección de Transporte.
- Se planeó la implementación de una aplicación que resuelva los problemas relacionados con la gestión y el control de los elementos fundamentales de la Dirección de Transporte, garantizando eficiencia en el trabajo y seguridad de la información.
- Se conformó la proyección teórica de una aplicación de manufactura nacional, que resuelva las principales problemáticas surgidas en el ejercicio del Transporte dentro del Ministerio de la Informática y las Comunicaciones (MIC), y su posible implementación, teniendo en cuenta para ello las especificidades de la UCI.

En general, podemos afirmar que se sentaron las bases elementales para el desarrollo, implementación e implantación de la aplicación propuesta. Conformando este documento, un poderoso material de apoyo para la comprensión teórica de la situación problemática existente y las vías de solución.

RECOMENDACIONES

Una vez concluida la etapa de análisis y diseño del software propuesto y según los resultados arrojados, recomendamos:

- Que se efectúe la implementación de la aplicación documentada, con lo cual se garantizaría dar solución a los problemas existentes en las áreas de Operaciones y Técnica de la dirección de Transporte de la Universidad de las Ciencias Informáticas.
- Efectuar el análisis, diseño e implementación del área correspondiente al almacén de piezas e integrarlo al inventario participativo de la UCI.
- Desarrollar un adecuado sistema de ayuda en línea, y el correspondiente manual de usuario para asegurar el adiestramiento de todos los usuarios y el soporte de la explotación requerido.
- Extender y generalizar el uso de este sistema a otros centros donde sea aplicable.
- Debido a la política establecida por la Dirección de Transporte del Ministerio al que pertenece la Universidad (MIC), el sistema APOLO, deberá ser implantado en todas las entidades que lo conforman, haciéndose inminente la implantación de este sistema con las dificultades que se han detectado. Proponemos que en lo que se realizan las valoraciones pertinentes en los niveles indicados, se implemente un módulo que complete las funcionalidades más urgentes dadas las necesidades de la Dirección de Transporte de la UCI. Aunque no sea la solución más apropiada, debido a que no enfoca el problema de la manera requerida.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

[1] Diagramas de secuencia.

<http://www-gris.det.uvigo.es/~avilas/UML/node40.html> (20/05/2004)

[2] Herrera J., Lizka Johany. "Ingeniería de Requerimientos – Ingeniería de Software"

<http://www.monografias.com/trabajos6/resof> (23/06/2004)

[3] Jacobson Ivar, Booch Grady, Rumbaugh James. *El proceso unificado de desarrollo del software*. Addison Wesley editorial de Pearson Education.sa, 1999.

[4] Resolución No25/93, Ley N0.1296

http://intranet/cgi_bin/resoluciones/resoluciones.pl (20/04/04)

[5] R. Fairley. Ed. McGraw-Hill. "Ingeniería del software".

[6] R. Pressman. Ed. McGraw-Hill. "Ingeniería del software. Un enfoque práctico"

BIBLIOGRAFÍA

- ALVAREZ, S. *Administración informática. Estimación de proyectos y estrategias. COCOMO II. En: Conferencia de Ingeniería de Software. Febrero 2002, ISPJAE (CEIS).*
- Bases de datos
[http:// www.monografias.com/trabajos11/basda/basda.shtml#bas](http://www.monografias.com/trabajos11/basda/basda.shtml#bas)
- Basic Information
<http://www.artinsoft.com/products/vb6todotnet/index.asp>
- BOEHM, B. *"Software Cost Estimation with COCOMO II" Prentice Hall PTR. 2000*
- CÓMO: Actualizar una base de datos de SQL Server utilizando el objeto SqlDataAdapter en Visual C# .NET
<http://support.microsoft.com/default.aspx?scid=kb;ES;308507#1>
- Gestión Transporte Nacional e Internacional
<http://www.seribytes.com/seri-t/pgm/menu.html>
- "Guía de características de SQL Server 7.0" .
[http:// www.microsoft.com/latam/sql/info/caract.asp](http://www.microsoft.com/latam/sql/info/caract.asp)
- Hernández, Jorge Adriel: "Procedimientos almacenados en SQL Server". Giga, No.6 1999. Págs 40,41.
- Jacobson Ivar, Booch Grady, Rumbaugh James. *El proceso unificado de desarrollo del software. Addison Wesley editorial de Pearson Education.sa, 1999.*
- La Nueva Metodología
<http://www.programacion.com/tutorial/nuevametodologia/5/#nuevametodologiametorup>

- Larman, Craig. *UML y Patrones. Introducción al análisis y diseño orientado a objetos. Primera Edición por Prentice Hall, Hispanoamericana S.A. 1999.*
- Larman, Craig. *UML y Patrones. Introducción al análisis y diseño orientado a objetos y al proceso unificado. Segunda Edición por Prentice Hall.*
- MARRERO, D. *Modelado de aplicaciones Web con UML. En: Conferencia de Ingeniería de Software, Diciembre 2002, ISPJAE (CEIS).*
- Presentación de servicios Web de XML
<http://es.gotdotnet.com/quickstart/aspplus/doc/webservicesintro.aspx>
- PHP to ASP.NET Ready, Set, Go
<http://www.artinsoft.com/products/phptoaspdotnet/offerings.asp>
- Qué es XML
<http://www.desarrolloweb.com/articulos/449.php?manual=27>

GLOSARIO DE TÉRMINOS

SIGLAS

- CDT (Coeficiente de Disposición Técnica).
- COCOMO(CONstructive CONst MOdel)
- CASE (*Computer-Aided Software Engineering* (Ingeniería Asistida por Computadora)).
- CPU (Unidad Central de Proceso)
- DHTML (*Dynamic Hypertext Markup Language*)
- HTML (*Hypertext Markup Language*)
- IVA (Impuesto al valor agregado)
- Open Source (Código abierto)
- PHP (Personal Home Page).
- RDBMS: Bases de datos relacionales.
- RUP: Rational Unified Process (Proceso Unificado de desarrollo).
- SGBD: Sistema de Gestión de Bases de Datos.
- SQL (*Structure Query Language*)
- UCI (Universidad de las ciencias informáticas)
- UML (*Unified Modeling Language*)
- WSDK (Microsoft Web Services Development Kit)

TÉRMINOS

B:

Backups

Respaldo o copia de seguridad Copia del software de aplicación instalado o de los archivos de datos creados por el usuario. También es la acción de copiar archivos a otro

disco. Se requieren procedimientos de respaldo periódicos para el buen funcionamiento de un sistema de disco duro.

Base de datos

Una base de datos de consta de una colección de tablas que contienen datos y otros objetos, como vistas, índices, procedimientos almacenados y desencadenadores, que se definen para poder llevar a cabo distintas operaciones con datos.

C:

CDT

Indicador que expresa la relación entre vehículos activos y parque automotor.

Cliente-Servidor

Cuando se menciona este término no se piensa en otra cosa más que en bases de datos, dado que generalmente (Y de manera incorrecta) este término se usa como sinónimo de esto. Este término, en su más amplia definición, se usa para describir una aplicación en la cual dos o más procesos separados trabajan juntos para completar una tarea. El proceso cliente solicita al proceso servidor la ejecución de alguna acción en particular. Esta operación se conoce como Proceso Cooperativo, dado que dos procesos separados cooperan para completar la tarea en particular.

COCOMO

Es una herramienta utilizada para la estimación de algunos parámetros (costes en personas, tiempo, ...) en el diseño y construcción de programas y de la documentación asociada requerida para desarrollarlos, operarlos y mantenerlos [5], es decir, en la aplicación práctica de la Ingeniería del Software.

D:

Datawarehouse

Un lugar donde estén todos los datos de mi empresa, a los que pueda acceder de forma fácil, eficiente y sin esfuerzo. Una tecnología y una disciplina orientada a la construcción

de una colección de datos que permita y facilite el acceso a la información según lo requieran los procesos de toma de decisiones.

DMBS (Database Management System),

Gestores de Base de Datos para Windows de Microsoft que lee directamente archivos Paradox, dBASE y Btrieve. Utilizando el ODBC, Access lee directamente del servidor Microsoft y SYBASE SQL y datos de Oracle. Su lenguaje de programación es Access BASIC, y los "Asistentes" formulan preguntas para crear formatos, informes y gráficos.

E:

Encriptación

La traslación de datos en un código ilegible para mantener la seguridad.

Estado técnico.

Es el conjunto de cualidades del vehículo que cambian durante el proceso de explotación.

G:

Genexus

Representa la tecnología más avanzada en desarrollo y mantenimiento de sistemas computacionales a nivel mundial. Es la única herramienta que diseña automáticamente la base de datos óptima. Es la única herramienta capaz de analizar sin restricciones el impacto de los cambios sobre datos y procesos y de propagarlos automáticamente.

H:

Hardware

Componentes electrónicos, tarjetas, periféricos y equipo que conforman un sistema de computación; se distinguen de los programas (software) porque éstos le indican a los componentes mencionados lo que deben hacer.

Hoja de Ruta.

Es el documento que especifica el itinerario de un vehículo por las vías del país.

En el recogen todas las incidencias que ocurran durante el viaje, permitiendo precisar en detalle, el cumplimiento del plan de trabajo del chofer en los viajes que este realiza.

Horario.

Es la relación de las horas de salida y entrada de los vehículos de carga a sus Bases y Centros de carga y/o descarga.

HTML (*Hypertext Markup Language*)

Lenguaje usado para escribir documentos para servidores World Wide Web. Es una aplicación de la ISO Standard 8879:1986.

I:

Interface

Conexión entre dos dispositivos de hardware, entre dos aplicaciones o entre un usuario y una aplicación que facilita el intercambio de datos.

Internet

Sistema de redes de computación ligadas entre sí, con alcance mundial, que facilita servicios de comunicación de datos como registro remoto, transferencia de archivos, correo electrónico y grupos de noticias. Internet es una forma de conectar las redes de computación existentes que amplía en gran medida el alcance de cada sistema participante.

Intranet

Una red interna, conectando a múltiples usuarios a través de la tecnología de Internet, usualmente dentro de una organización. Una Intranet es típicamente usada para incrementar el acceso a la información, comunicación, y trabajo entre usuarios individuales y la organización.

IVA

El Impuesto al Valor Agregado es un tributo que grava la enajenación de bienes muebles, la prestación de servicios y la importación de bienes, que deberán pagar las personas

naturales o jurídicas, las comunidades, las sociedades irregulares o de hecho, los consorcios y demás entes jurídicos y económicos, públicos o privados, que en su condición de importadores de bienes habituales o no, de fabricantes, productores, ensambladores, comerciantes y prestadores de servicios independientes.

J:

Java

Un lenguaje de programación similar al C++, desarrollado por Sun Microsystems para su uso en Internet. Se trata de una de las principales aportaciones tecnológicas a Internet por parte de Sun, la cual consiste en pequeñas rutinas o programas que pueden ser exportables y ejecutados a Internet, capaces de operar sobre casi cualquier plataforma a través de un navegador. Una de las principales aportaciones de Java es que agrega dinamismo y diseño a las páginas de Internet, en contraparte quizá la desventaja sea de que es muy tardado de bajar (en ocasiones) y alenta los recursos de nuestra máquina.

JSCRIPT (JavaScript)

Otra importante aplicación desarrollada por Netscape, se trata de programas muy parecidos a los de Java, la diferencia estriba en que los Javascripts se encuentran incorporados dentro del HTML. Un lenguaje scripting basado en Java que le permite al web browser correr simples programas en la computadora del usuario. JavaScript es usado a menudo para la validación de formularios.

L:

Librerías MFC

Microsoft Foundation Classes. Librería de clases que permite crear y gestionar de manera intuitiva componentes típicos de Windows. La MFC es una implementación que utiliza el API encapsulando todas las estructuras y llamadas a funciones en objetos fáciles de utilizar, como acceso a archivos, a base de datos, etc.

Licencia Operativa de Transporte

Es el documento oficial único acreditativo de que su titular (estatal o privado) ha sido legalmente autorizado para prestar u operar un servicio de transporte de carga por

vehículo de motor, en la forma y ajustándose a las condiciones y requisitos que en la misma se establece.

Linux

Sistema operativo libre o de bajo costo basado en UNIX para usuarios de computadoras personales.

M:

Mantenimientos técnicos

Son las operaciones mecánicas encaminadas a mantener el buen estado técnico de los vehículos, para que puedan cumplir sin ningún tipo de interrupción con las exigencias de la explotación a que están sometidos durante su trabajo.

Microsoft

Compañía que manufactura los sistemas de operación DOS y Windows. Compañía de software más grande del mundo. Fue fundada en 1975 por Paul Allen y Bill Gates. Aunque también se conoce por sus lenguajes de programación y aplicaciones para computadores personales, el éxito sobresaliente de Microsoft se debe a sus sistemas operativos DOS y Windows.

Microsoft SQL Server

Un servidor de Structured Query Language (SQL), SQL Server es usado para interactuar con una base de datos. Recientemente, ha sido ampliamente usado en las aplicaciones web.

N:

Norma ISO

Conjunto de estándares internacionales para gestión de la calidad desarrollada por la International Organization for Standardization (ISO), basada en Ginebra, Suiza.

O:

ODBC

Open Data Base Connection (Conexión abierta a base de datos) . Es una forma de conexión a veces de datos, independientemente del lenguaje o programa que estemos utilizando. Cada fabricante provee su propia librería(DLL) con las características de conexión a las bases de datos.

Open Source(Código Abierto)

En el mundo del Software Libre existen, por decirlo de alguna manera, dos “políticas” o corrientes sobre cuyas definiciones de licenciamiento están englobadas la mayoría de aplicaciones de Código Abierto. Estas dos corrientes son: Free Software Foundation con la licencia GNU/GPL y la Open Source Initiative con la licencia OpenSource.

En esencia los criterios de ambas posiciones son muy similares en lo que respecta a la posesión del código fuente, la libertad de uso, copia, modificación y distribución. Sin embargo es bueno conocer que la licencia de OpenSource incorpora definiciones que la hacen más aceptable para la incorporación de empresas al desarrollo de Software Libre.

Orden de Trabajo

Modelo oficial emitido en el taller cuyo objetivo fundamental es dar a conocer los tipos de operaciones mecánicas que se realizaron al equipo y obreros que la realizaron. Sirve además para la extracción de piezas del almacén, además es empleada para conocer el tiempo de trabajo del obrero en la reparación, costo de la reparación, piezas y materiales utilizados etc.

No puede existir un equipo en el taller al que no se le haya abierto una orden de trabajo.

Odómetro

Aparato que cuenta las distancias y marca la cantidad devengada.

P:

PHP

Es un ambiente *script* del lado del servidor que permite crear y ejecutar aplicaciones Web dinámicas e interactivas. Con PHP se pueden combinar páginas HTML y *scripts*. Con el

objetivo de crear aplicaciones potentes. Se caracterizan por ser tecnología (open source), y por su fácil desarrollo y mantenimiento. Existe mucha documentación en Internet.

Proceso

Un proceso puede ser definido como un conjunto de actividades interrelacionadas entre sí que, a partir de una o varias entradas de materiales o información, dan lugar a una o varias salidas también de materiales o información con valor añadido.

R:

Red

Una red es dos o más computadoras que están físicamente conectadas con las otras y capaces de compartir información

Reglas del CLS

Common Language Specification. Conjunto de reglas que han de seguir las definiciones de tipos que se hagan usando un determinado lenguaje gestionado si se desea que sean accesibles desde cualquier otro lenguaje gestionado.

Registro de Taller

Recoge los datos de la Orden de Trabajo. Sirviendo de histórico y resumen.
Deberá tener adjuntas las órdenes de Trabajo que relaciona.

S:

SDK de Windows

También denominado API de Windows
Librería de rutinas y funciones (SDK - Kit de desarrollo de software) que permiten gestionar componentes como menús, diálogos, ventanas, etc. Proveída por Windows.

Scripts

En inglés significa "guión". De hecho, el uso es exactamente éste: el navegador lee una línea, la interpreta y la ejecuta, después pasa a la sucesiva y hace lo mismo, y así hasta el cierre del script.

Sistema

Conjunto de cosas que ordenadamente relacionadas entre sí contribuyen a determinado objeto.

Sitio Web

Sistema de computación que corre un servidor Web y que se ha establecido para editar documentos en Web.

Sistema distribuido

Un sistema distribuido es aquel en el que dos o más máquinas colaboran para la obtención de un resultado. En todo sistema distribuido se establecen una o varias comunicaciones siguiendo un protocolo prefijado mediante un esquema cliente-servidor.

SOAP (Simple Object Access Protocol)

Una aplicación XML que emplea .NET como protocolo de comunicación.

Software

Programas de sistema, utilerías o aplicaciones expresados en un lenguaje de máquina.

T:

Terabyte

1 Terabyte equivale a 1.024 Gbytes, un trillón de bytes.

Triggers

Disparadores. Define una tarea para que se lleva a cabo cuando se produzca un evento, pero la tarea asociada al evento puede ser ejecutada antes o después de que se

produzca dicho evento. Se establecen sobre objetos de persistencia, cada objeto de persistencia que soporte la gestión de triggers tiene asociado un tipo de trigger.

U:

UML

Unified Modeling Language. Es una notación standard para modelar objetos del mundo real como primer paso en el desarrollo de programas orientados a objetos.

W:

WEB (WWW)

Red de documentos HTML intercomunicados y distribuidos entre servidores del mundo entero.

Web browser

Una aplicación que localiza un documento en Internet usando un URL (Uniform Resource Locator), lo localiza, y visualiza el documento. Netscape Navigator, Spyglass Mosaic, y Microsoft Internet Explorer son ejemplos de Web browsers.

Windows

Actualmente el sistema operativo más popularizado del planeta desarrollado por la empresa Microsoft, el cual funciona a través de ventanas (windows) desplegables. Es el nombre del popular entorno (no es un sistema operativo y no es una aplicación) software creado por Microsoft.

X:

XML

Extensible Markup Language. Lenguaje orientado al almacenamiento, procesamiento y transmisión de mensajes.

A
N
N
E
X
O
S

ANEXO I

INFORMACIÓN QUE SE MANEJA EN EL NEGOCIO

AREA DE OPERACIONES

1. REGISTRO DE ACCIDENTES.

Se basa fundamentalmente en el registro de los datos relacionados con los accidentes en los cuales han incurrido choferes de la entidad, teniendo en cuenta los vehículos accidentados.

2. REPORTE DE VEHÍCULOS Y CHOFERES ACCIDENTADOS. Informe de Accidentalidad.

Estos modelos de reportes visualizan la información relacionada con el estado técnico de los vehículos accidentados, así como la cantidad de accidentes en las que ha tenido participación un determinado chofer con los datos relacionados a cada accidente. Además permite obtener la información de indicador de la accidentalidad y el análisis de esta información realizada por las entidades y las medidas tomadas.

3. IMPUESTO DE CIRCULACIÓN TERRESTRE ANUAL.

Es un reporte realizado sobre la base de los impuestos teniendo en cuenta el tipo de vehículo, se calcula la cantidad total de impuesto de circulación terrestre.

4. SOLICITUDES DE TRANSPORTE.

Se basa en un modelo que permite registrar las solicitudes de transporte realizadas por parte de los usuarios del centro.

5. REGISTRO DE VEHÍCULOS.

Es uno de los modelos mas importantes del área, pues en el se registran los datos característicos de cada vehículo que ingrese en la entidad.

6. CONTROL DE VIAJES EXTRAORDINARIOS.

Se registran los datos relacionados con los viajes a largas distancias por parte de los vehículos de la entidad.

7. CONTROL HOJAS DE RUTA. Kilómetros Recorridos en el período.

Registra fundamentalmente la cantidad de kilómetros por hojas de ruta que han sido recorridas por el vehículo. Dispone de la información de los kilómetros recorridos por todos los vehículos

permite obtener otros indicadores; como la Accidentalidad, la determinación del Consumo Específico de Combustible y es útil para el análisis del costo de la explotación, al conocer el costo del kilómetro.

8. REGISTRO DE CONTROL DE LICENCIA OPERATIVA Y SOMATÓN.

Registra la fecha de vencimiento de la Licencia Operativa y el Somatón de cada vehículo de la entidad.

9. RELACIÓN DE MEDIOS Y ESTABLECIMIENTOS A UTILIZAR EN LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DEL TRANSPORTE.

Registra la asignación de los vehículos a los servicios brindados por la entidad.

10. PROGRAMA DE RECORRIDOS PARA LA TRANSPORTACIÓN DE PERSONAL.

Registra el programa de recorridos planificado para la transportación del personal de la universidad.

11. REPORTE DEL PARQUE DE VEHICULOS.

Muestra de manera amena la relación de los vehículos del parque de la Universidad.

ÁREA TÉCNICA

1. CERTIFICACIÓN DE COMBUSTIBLE

Por este medio se certifica la autorización para extraer la asignación de combustible a los vehículos.

2. ORDEN DE TRABAJO

Su objetivo fundamental es dar a conocer los tipos de operaciones mecánicas que se realizaron al vehículo y los trabajadores que la realizaron, sirve para la extracción de piezas del almacén, además es empleada para conocer el tiempo de trabajo del obrero en la reparación, costo de la reparación, piezas y materiales utilizados etc.

3. REGISTRO DE TALLER

Registra la Orden de Trabajo, según su Número de Orden y adjunta las correspondientes al dorso de la página en la cual quedó registrada.

4. PARTE DIARIO DEL CDT(Coeficiente de Disponibilidad Técnica)

Permite conocer la disposición técnica del parque de vehículos de la UCI. Es un indicador que refleja la aptitud del parque para su utilización.

5. FACTURA AGENCIA

Relación escrita que la Agencia Contratada para efectuar servicio de reparación o mantenimiento entrega a la UCI detallando las mercancías que le ha vendido, indicando cantidades, naturaleza, precio y demás condiciones de venta. Es un documento de contabilidad y prueba legal.

6. PLAN DE CONSUMO DE COMBUSTIBLE

Establece el plan de consumo de combustible para los vehículos ligeros y la base de Transporte.

7. CONSUMO ESPECÍFICO DE COMBUSTIBLE

Expresa la relación que existe entre los kilómetros recorridos por el vehículo en un plazo dado y los litros de combustible consumidos en el mismo. Y su fórmula es: Km. Recorridos/Combustible Consumido.

8. SUB MAYOR COMBUSTIBLE

Establece el control de la existencia de combustible en el Servicentro. Controlando la entrada, salida y existencia según la fecha de entrada.

ANEXO II.

MODELO DEL NEGOCIO.

ACTORES DEL NEGOCIO.

Actores del negocio	Justificación
Director de transporte	Es el máximo responsable en el área de transporte de la Universidad, es el encargado de garantizar y velar porque se cumplan las acciones de la entidad. Interesado en que se lleve sistemática el control de los vehículos del parque, la ubicación de la flota como tal, el control de accidentabilidad, así como el impuesto por circulación terrestre, y que se generen los informes necesarios para la toma de decisiones.
Jefe de Tráfico	Es la figura representativa del área de tráfico dentro de la Entidad de transporte de la Universidad, es el responsable de que esta área funcione a la perfección, razón por la cual debe velar por las cuestiones que en ella se tratan. Interesado en que se lleve sistemática el control de los vehículos del parque, la ubicación de la flota como tal, el control de accidentabilidad, así como el impuesto por circulación terrestre, y que se generen los informes necesarios para la toma de decisiones.
Cliente	Es un agente externo que interactúa con la entidad de transporte de la universidad para satisfacerse con sus servicios. Interesado en que se apruebe su solicitud de reservación de transporte.

Tabla 1 Actores del negocio. Módulo de Operaciones.

Actores del negocio	Justificación
Director de Transporte	Máximo responsable de la actividad de transporte en la Universidad de Ciencias Informáticas, cuya función principal es la toma de decisiones con el fin de garantizar el desarrollo de esta tarea con efectividad. Por tanto, el contenido fundamental de su trabajo es la información generada por esta área.
Jefe de Taller	Especialista de transporte encargado de dirigir el taller automotriz de la UCI. Deberá tener dominio completo de cada vertiente generada en el desarrollo de la reparación y mantenimiento de los vehículos.
Agencia	Entidad externa que interactúa con la UCI prestando servicios de reparación y mantenimiento a los vehículos que no están soportados en el Taller de la Universidad.
Vice Rector Económico	Directivo de la Universidad de Ciencias Informáticas rector de los procesos económicos.

Tabla 2 Actores del Negocio. Módulo Técnica.

TRABAJADORES DEL NEGOCIO.

Trabajadores del negocio	Justificación
Especialista General	Es el que lleva todo el proceso que se ejecuta en área. Atiende a los clientes que desean solicitar servicios de transportación y confecciona y atiende todo el proceso de tráfico de la entidad, elaborando los documentos de control en la misma. Es el que lleva todo el flujo de información.
Director de transporte	Analiza aspectos importantes de las solicitudes y es quien aprueba las mismas. Establece el programa de recorridos para la transportación del personal.
Jefe de Tráfico	Ayuda en la confección del programa de recorridos para la transportación del personal de la Universidad .

Tabla 3 Trabajadores del Negocio. Módulo de Operaciones.

Trabajadores del negocio	Justificación
Control de Taller	Técnico del Taller que dirige su actividad al control de los elementos del taller, así como al asentamiento de cada movimiento efectuado en el mismo.
Chofer Vehículo Pesado	Trabajador Calificado de la UCI, que maneja los vehículos pesados que componen el parque de esta entidad
Chofer Vehículo Ligero	Trabajador Calificado de la UCI, que maneja los vehículos ligeros que componen el parque de esta entidad
Chofer	Generalización de Chofer de vehículos pesados y vehículos ligeros.
Especialista en Combustible	Especialista encargado del control y despacho del combustible de la UCI.
Especialista General	Especialista encargado de las actividades principales de la Dirección de Transporte.
Jefe de Tráfico	Facultado para dirigir las actividades de tráfico en de la Dirección de Transporte en la UCI.
Comisión	Generalización que comprende a los Especialistas de Combustible, General y al Jefe de Tráfico.
Especialista en Contabilidad	Especialista en Contabilidad que se encarga del cálculo de los gastos de la Dirección de Transporte
Mecánico	Técnico encargado de efectuar en el taller las actividades de reparación y mantenimiento a los vehículos.
Pistero	Obrero del Servicentro que se ocupa de despachar el combustible.
Vicerrector Económico	Máximo responsable de la actividad económica en el centro. Se encargará de aprobar y asignar los extraplanes a las diferentes áreas que componen la UCI.
Jefe de Área	Son los responsables de las áreas de la UCI. Se encargan de solicitar combustible extra a la dirección de transporte.

Tabla 4 Trabajadores del Negocio. Módulo Técnica.

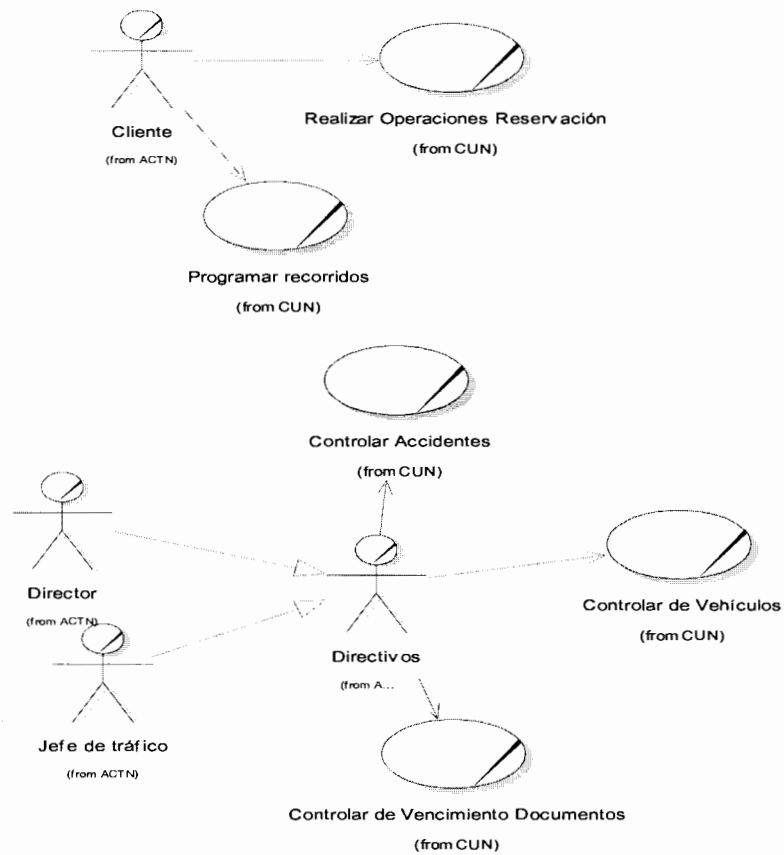


Figura 1. Diagrama de casos de uso del Negocio. Módulo de Operaciones.

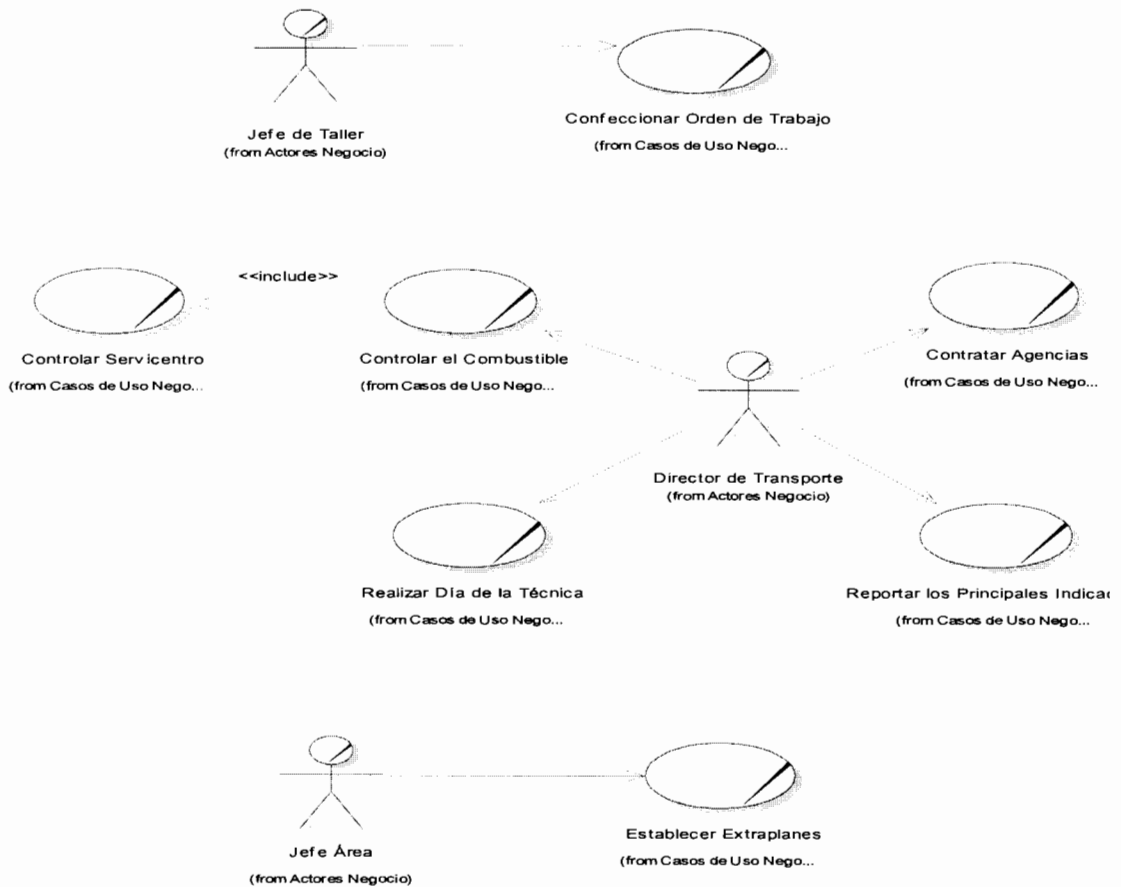


Figura 2. Diagrama de casos de uso del Negocio. Módulo Técnica

LISTADO DE CASOS DE USO DEL NEGOCIO

MÓDULO DE OPERACIONES

CU-1.	Realizar Operaciones Reservación.
Descripción	El cliente realiza la solicitud del servicio de transportación, luego esta solicitud pasa a ser analizada, el director de transporte da su aprobación o no para la misma, posteriormente el especialista analiza la factibilidad existente para tal solicitud, verifica el horario de la misma, así como la disponibilidad de vehículos, en caso de algún cambio deberá informarle al cliente, en caso de que el cliente acepte se registra esta solicitud.

Actores	Cliente
Trabajadores	Director de transporte, Especialista General.

Tabla 5 Descripción del caso de uso: Realizar Operaciones reservación.

CU-2.	Programar recorridos.
Descripción	Al iniciar el curso escolar se realiza todo un análisis para la transportación del personal de la Universidad, se plantean los posibles recorridos, así como la asignación de los vehículos a los mismos, dicho programa será bastante estable, lo que no indica que no se pueda modificar.
Actores	Cliente
Trabajadores	Director de Transporte, Jefe de Tráfico

Tabla 6 Descripción del caso de uso: programar recorridos.

CU-3.	Controlar accidentes.
Descripción	Si un determinado vehículo incurre en algún accidente de tráfico, deberán registrarse los datos del mismo, así como los datos relacionados con el chofer a cargo. Esta información será base para la estimación de coeficiente de accidentabilidad del periodo, indicador de relevante importancia.
Actores	Director de Transporte, Jefe de Tráfico
Trabajadores	Especialista General

Tabla 7 Descripción del caso de uso: Controlar accidentes.

CU-4.	Controlar vehículos
Descripción	Al ingresar un vehículo, o lote de vehículos a la Universidad deberán registrarse los datos del mismo, así como realizar la asignación de los mismos a usuarios y choferes finales, en base a estos datos se identificara el vehículo en la entidad a la hora de hacer referencia al mismo. Según el tipo de vehículo será la cantidad de pesos que tributa para el pago del impuesto por circulación terrestre.
Actores	Director de Transporte, Jefe de Tráfico

Trabajadores	Especialista General
--------------	----------------------

Tabla 8 Descripción del caso de uso: Controlar vehículos.

CU-5.	Controlar vencimiento documentos
Descripción	Los vehículos para garantizar su circulación fuera de la universidad deben portar documentos tales como la Licencia Operativa y el de Somatón, los cuales tienen una fecha de vencimiento premeditada la que se chequeara cada cierto tiempo con el fin de gestionar las acciones necesarias o para su reestablecimiento, y así garantizar la circulación de los vehículos.
Actores	Director de Transporte, Jefe de Tráfico
Trabajadores	Especialista General

Tabla 9 Descripción del caso de uso: Controlar vencimiento documentos.

MÓDULO TÉCNICA.

CU-1	Confeccionar Orden de Trabajo
Actores	Jefe de Taller.
Trabajador	Control de Taller, Mecánico, Director de Transporte, Almacenero, Especialista en Contabilidad.
Descripción:	Al incurrir el vehículo en Avería o en la Etapa de Mantenimiento ingresa al taller, si el mismo se encuentra en condiciones de efectuar dichas actividades. En el taller se controlarán las operaciones que se efectúen al vehículo y lo gastos en que incurre.

Tabla 10 Descripción del caso de uso: Confeccionar Orden de Trabajo

CU-2	Controlar el Combustible
Actores	Director de Transporte
Trabajador	Especialista en Combustible.
Descripción:	Los vehículos se mueven mediante el combustible, que es asignado y despachado a cada uno de ellos. El servicentro donde se habilita, también es controlado y

Tabla 11 Descripción del caso de uso: Controlar el Combustible.

CU-3	Realizar Día de la Técnica
Actores	Director de Transporte
Trabajador	Comisión, Mecánico, Chofer.
Descripción:	El día de la técnica se instituye con el objetivo de estimular al mejor chofer y de evaluar el estado en que se encuentran los vehículos.

Tabla 12 Descripción del caso de uso: Realizar Día de la Técnica.

CU-4	Reportar los Principales Indicadores
Actores	Director de Transporte
Trabajador	Especialista General, Especialista en Combustible.
Descripción:	Para la efectiva toma de decisiones, es preciso que se controlen los indicadores principales del funcionamiento de la actividad de transporte. Los cuáles son: CDT (Coeficiente de Disposición Técnica) Costo del Km

Tabla 13 Descripción del caso de uso: Reportar los Principales Indicadores.

CU-5	Contratar Agencias
Actores	Director de Transporte.
Trabajador	Comisión, Agencia.
Descripción:	Cuando es necesaria la reparación o el mantenimiento de un vehículo, y no pueden ser efectuados en el Taller de la UCI, se contrata una Agencia que preste este servicio y que sea económicamente factible para la Universidad.

Tabla 14 Descripción del caso de uso: Contratar Agencias.

CU-6	Establecer ExtraPlanes
Actores	Vicerrector Económico
Trabajador	Comisión, Agencia.
Descripción:	Cuando es necesaria la reparación o el mantenimiento de un vehículo, y no pueden ser efectuados en el Taller de la UCI, se contrata una Agencia

	que preste este servicio y que sea económicamente factible para la Universidad.
--	---

Tabla 15 Descripción del caso de uso: Establecer ExtraPlanes.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL NEGOCIO.

Un diagrama de actividades es un caso especial de un diagrama de estados ya que muestra el conjunto de estados por los cuales pasa un objeto durante su vida en una aplicación, junto con los cambios que permiten pasar de un estado a otro, en el cual casi todos los estados son estados de acción (identifican que acción se ejecuta al estar en él) y casi todas las transiciones son enviadas al terminar la acción ejecutada en el estado anterior. Puede dar detalle a un caso de uso, un objeto o un mensaje en un objeto. Sirven para representar transiciones internas, sin hacer mucho énfasis en transiciones o eventos externos.

MÓDULO DE OPERACIONES

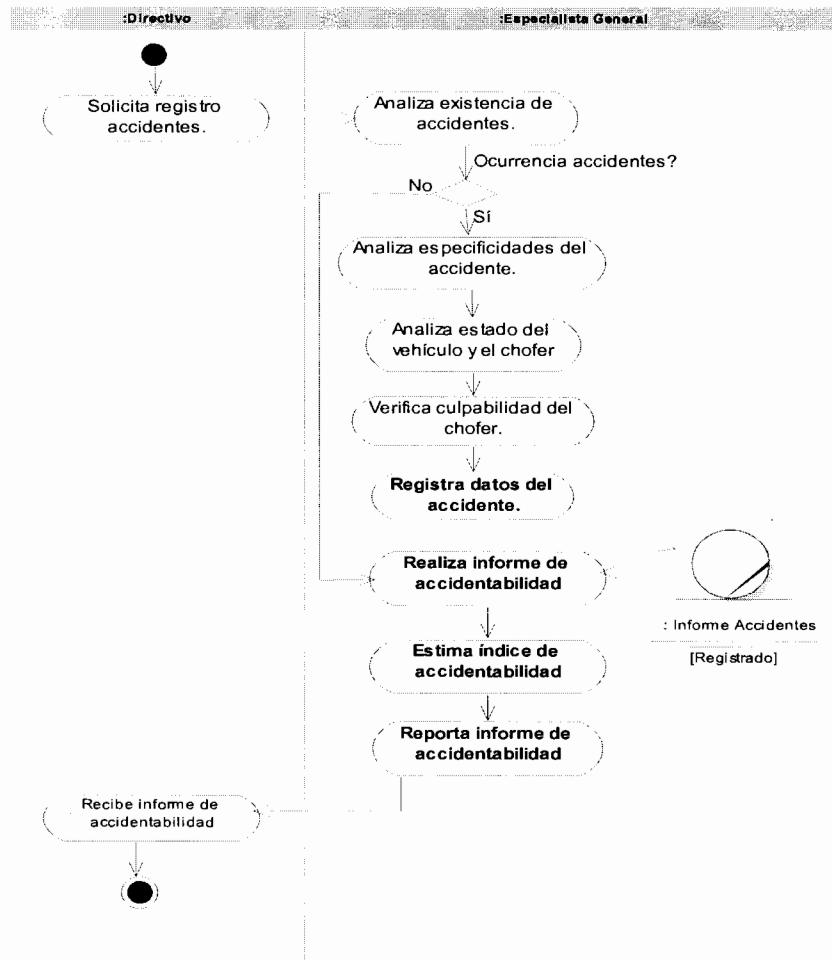


Figura 3. Diagrama de actividades. Caso de Uso: Controlar Accidentes

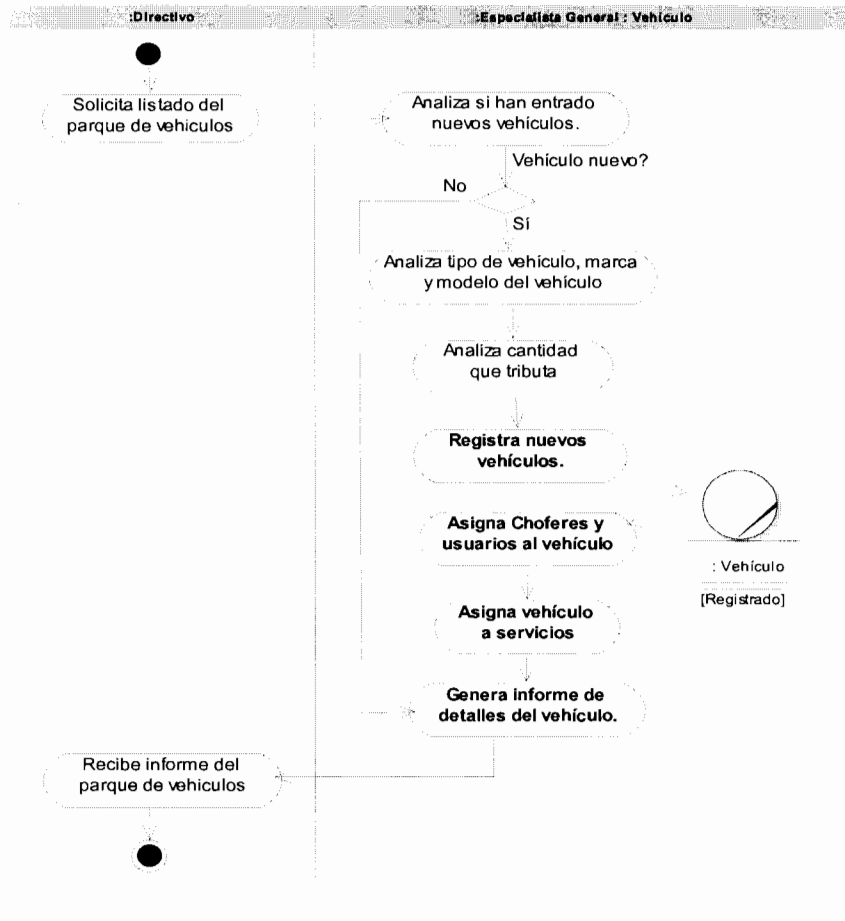


Figura 4. Diagrama de Actividades. Caso de Uso: Controlar Vehículos

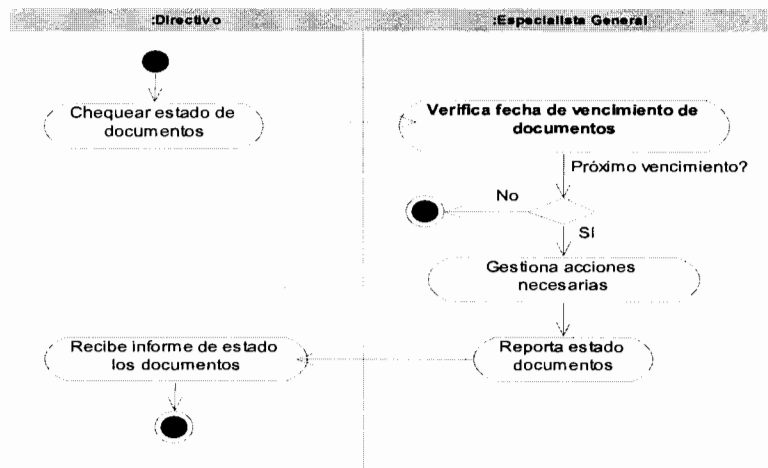


Figura 5. Diagrama de Actividades. Caso de Uso: Controlar Vencimiento Documentos

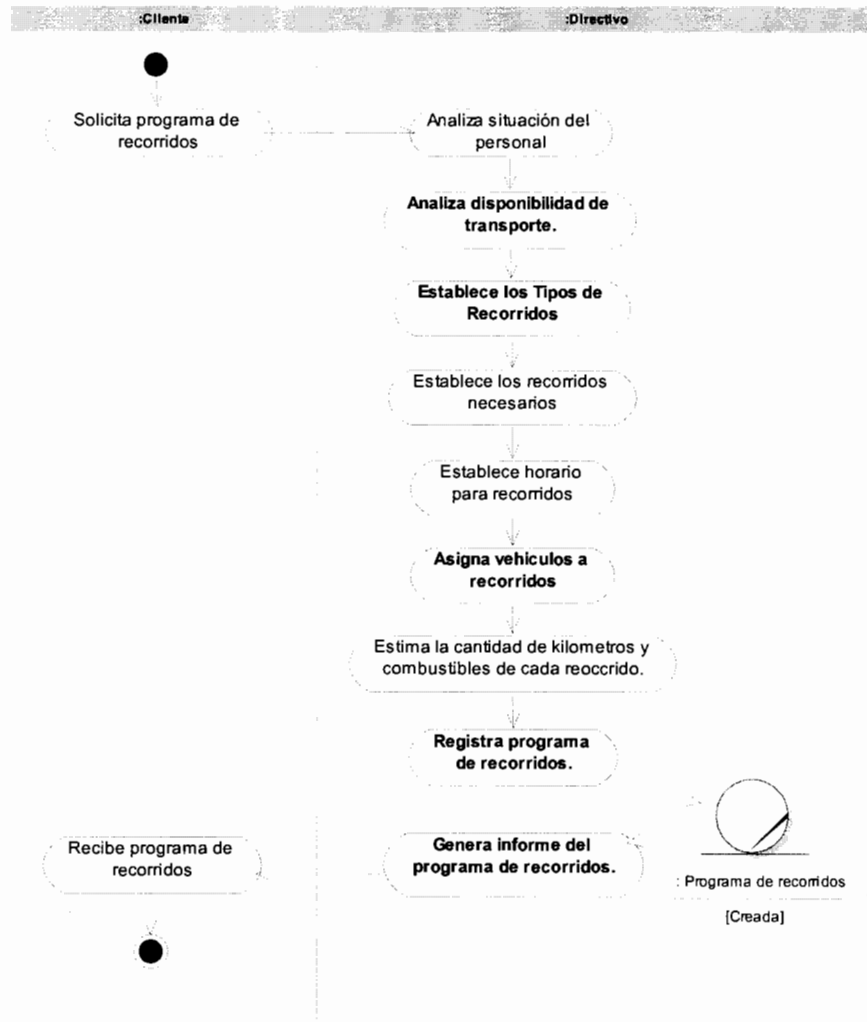


Figura 6. Diagrama de Actividades. Caso de Uso: Programa Recorridos.

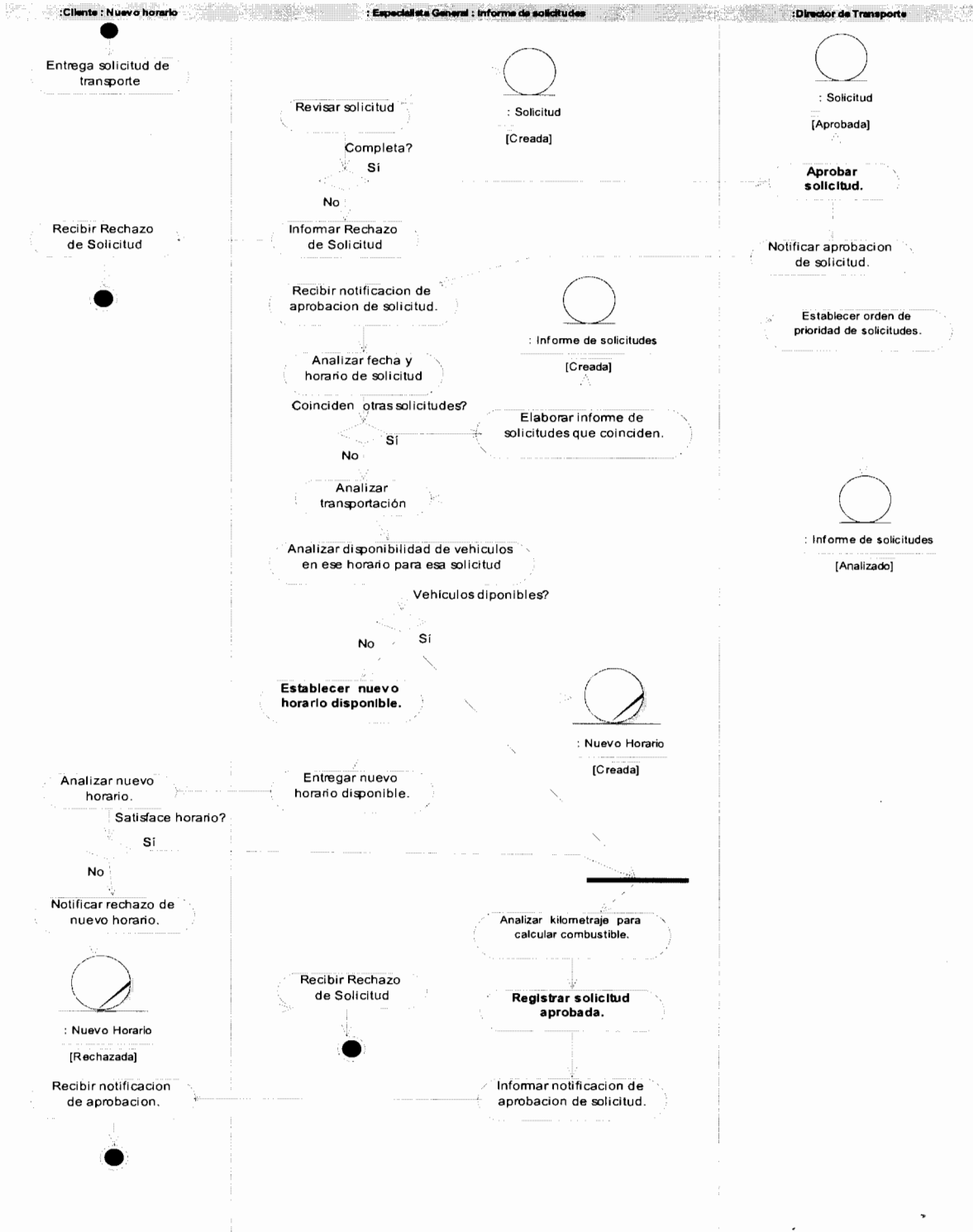


Figura 7. Diagrama de actividades. Caso de uso: Realizar Operaciones Reservación.

DIAGRAMAS DE ACTIVIDADES PARA EL MÓDULO TÉCNICA.

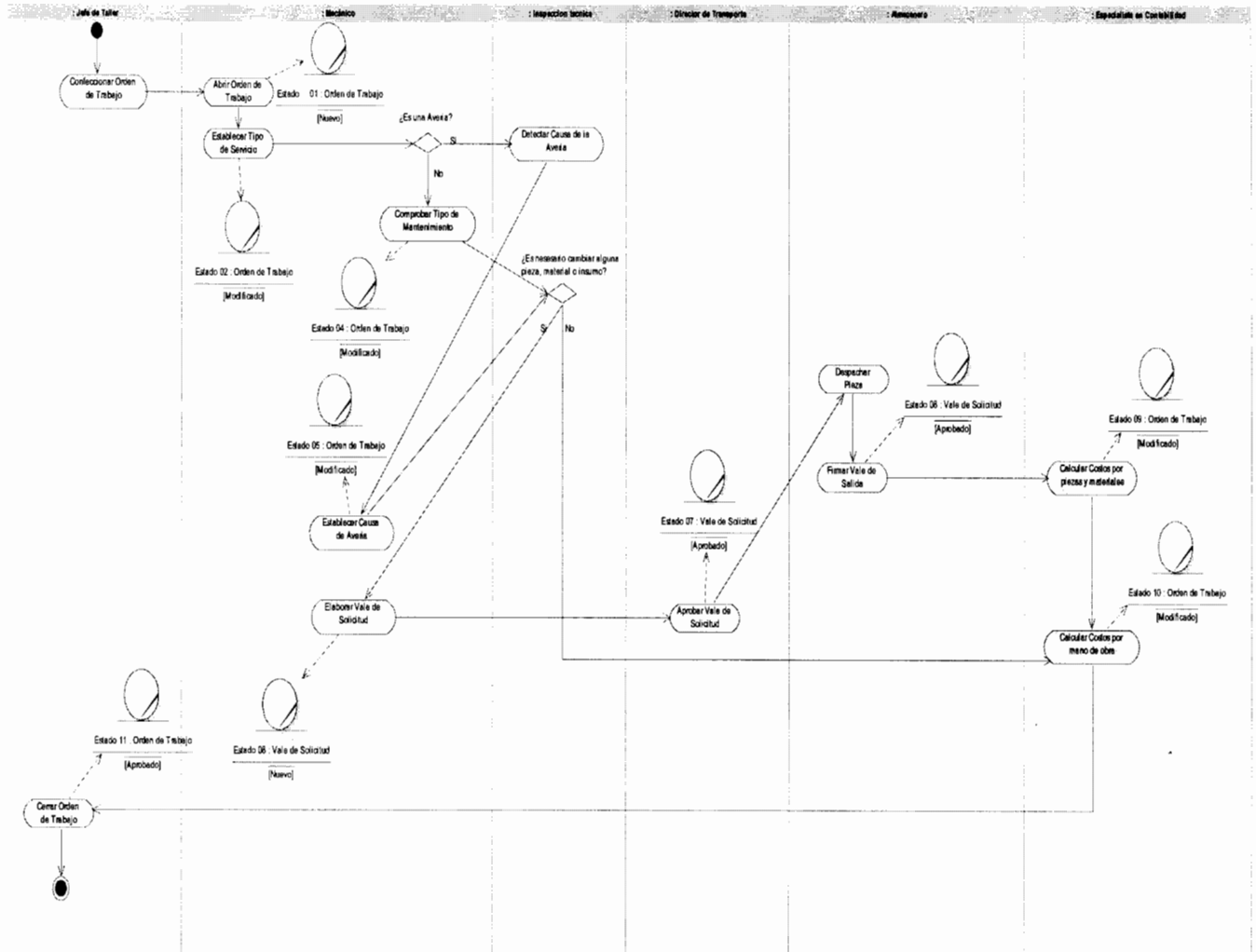


Figura 8. Diagrama de actividades. Caso de Uso: Confeccionar Orden de Trabajo

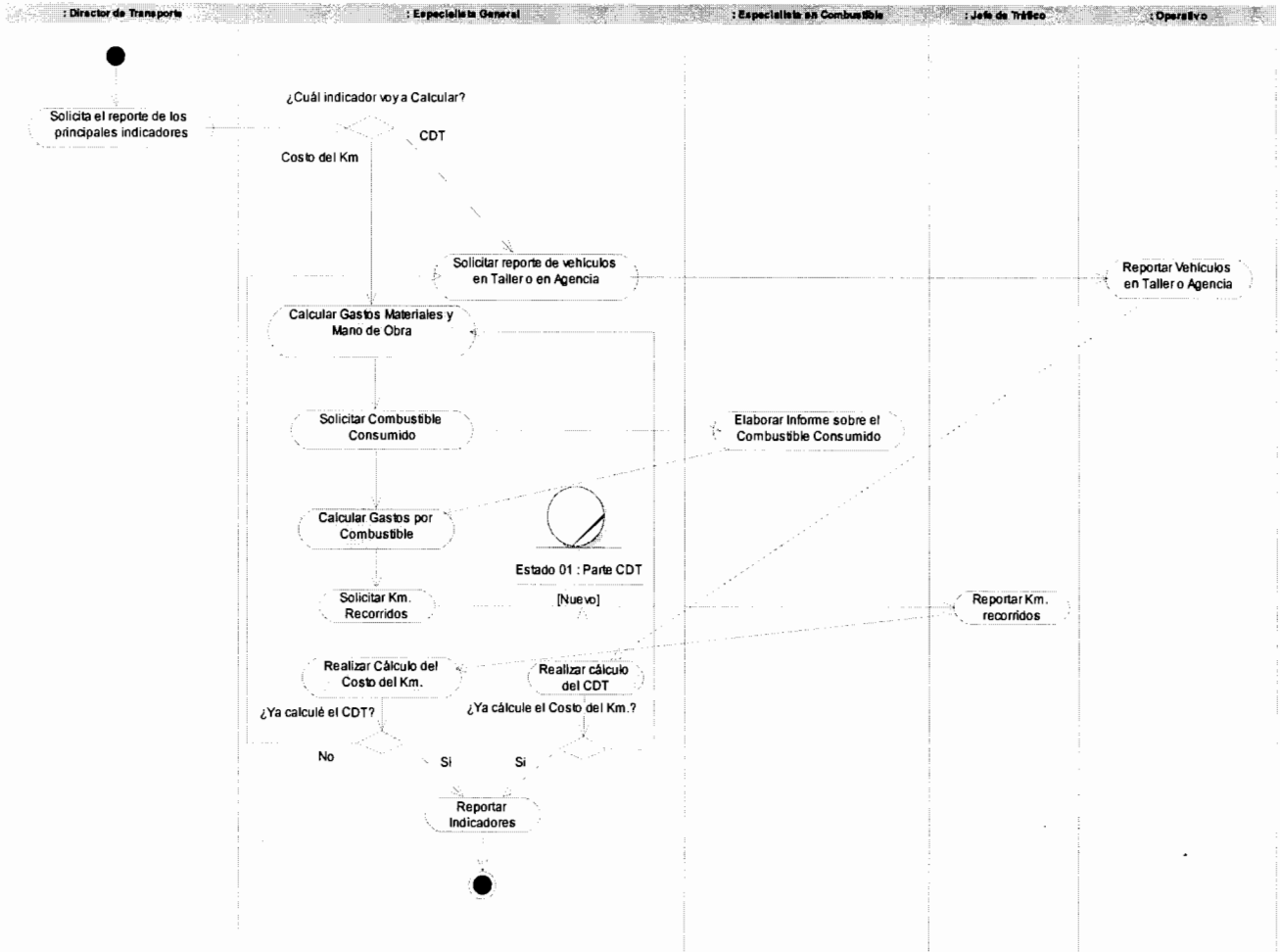


Figura 11. Diagrama de actividades. Caso de Uso: Reportar los Principales Indicadores.

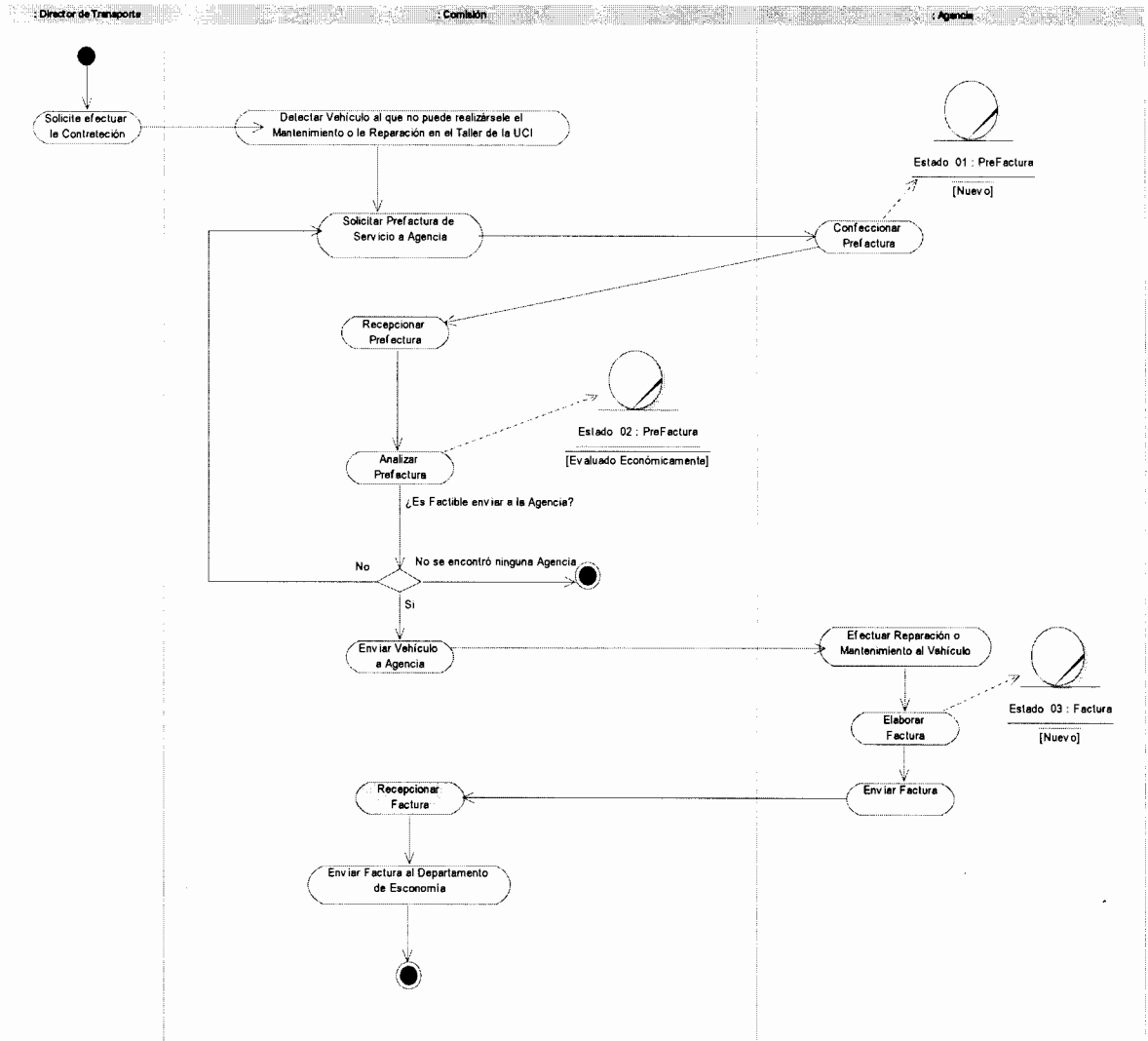


Figura 12. Diagrama de actividades. Caso de Uso: Contratar Agencias.

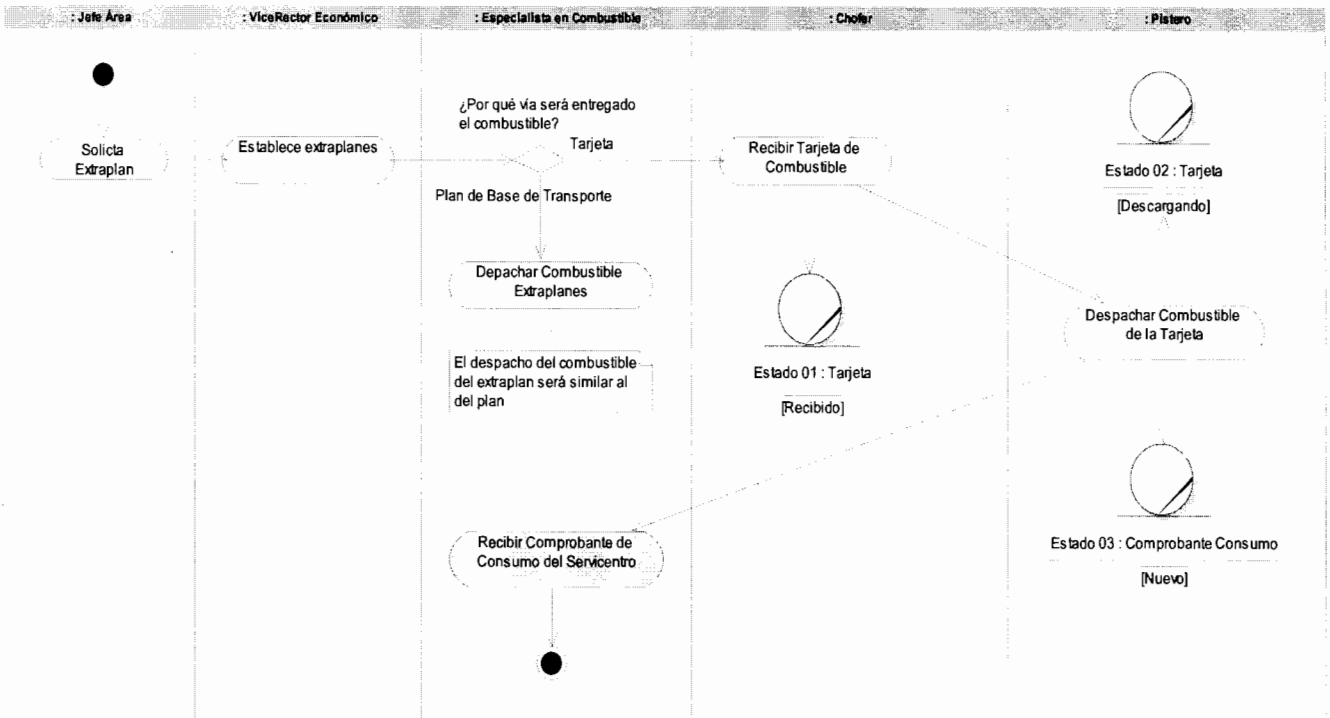


Figura 13. Diagrama de actividades. Caso de Uso: Establecer ExtraPlanes.

DIAGRAMA DE CLASES DEL MODELO DE OBJETOS.

Es el conjunto básico de objetos involucrado en el sistema.

Modelo de Objetos: captura la estructura estática del sistema, mostrando:

- objetos
- relaciones entre objetos
- atributos
- operaciones

MÓDULO DE OPERACIONES.

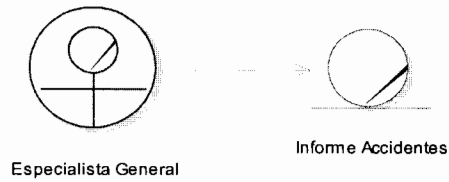


Figura 14. Diagrama de clases de objetos. Caso de Uso: Controlar accidentes.

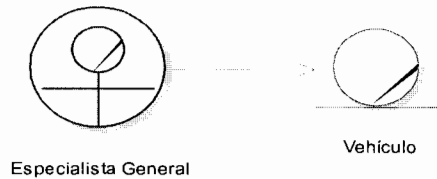


Figura 15. Diagrama de clases de objetos. Caso de Uso: Controlar vehículos.

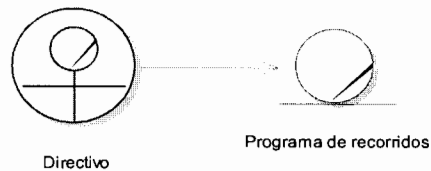


Figura 16. Diagrama de clases de objetos. Caso de Uso: Programar Recorridos.

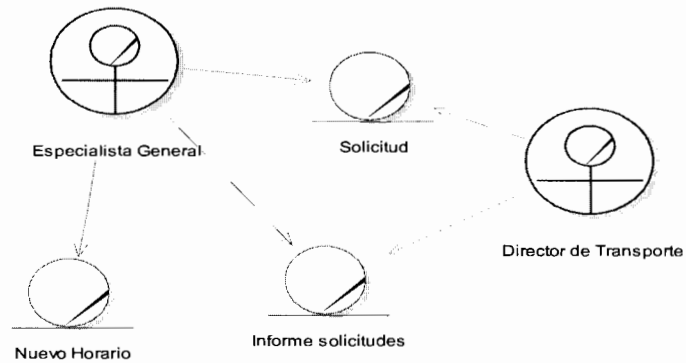


Figura 17. Diagrama de clases de objetos. Caso de Uso: Realizar Operaciones Reservación

MÓDULO TÉCNICA.

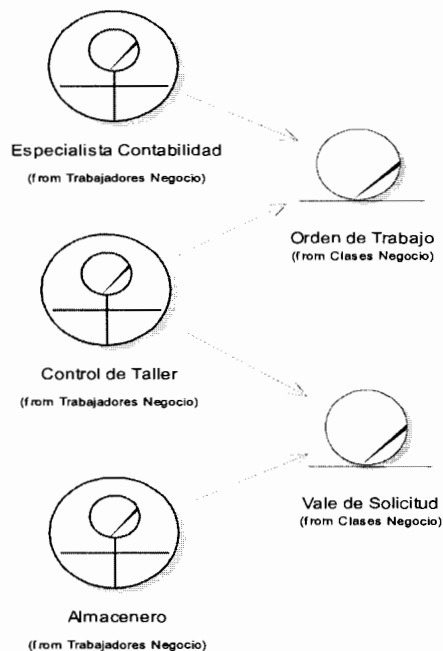


Figura 18. Diagrama de clases de objetos. Caso de Uso: Confeccionar Orden de Trabajo

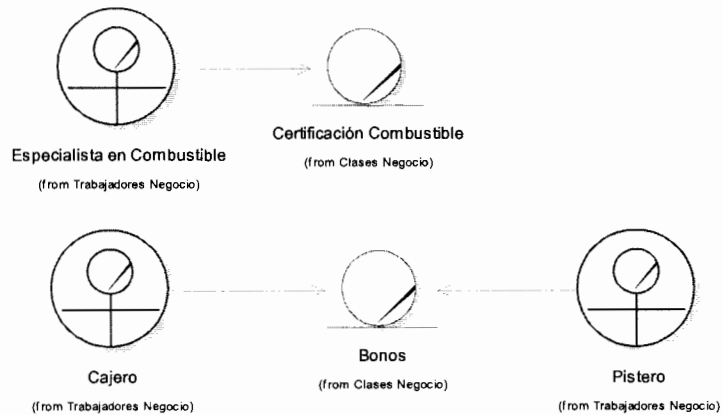


Figura 19. Diagrama de clases de objetos. Caso de Uso: Controlar el Combustible.

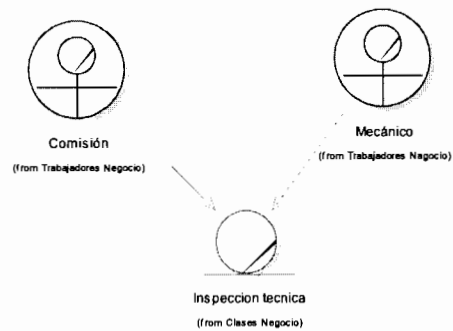


Figura 20. Diagrama de clases de objetos. Caso de Uso: Realizar Día de la Técnica.

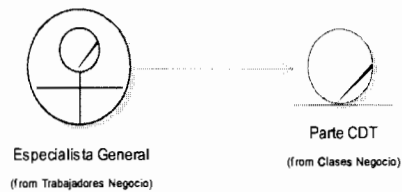


Figura 21. Diagrama de clases de objetos. Caso de Uso: Reportar los Principales Indicadores.

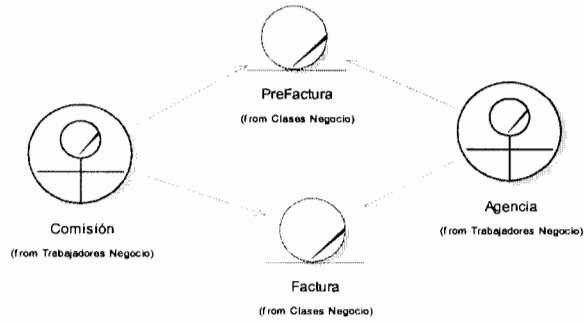


Figura 22. Diagrama de clases de objetos. Caso de Uso: Contratar Agencias.

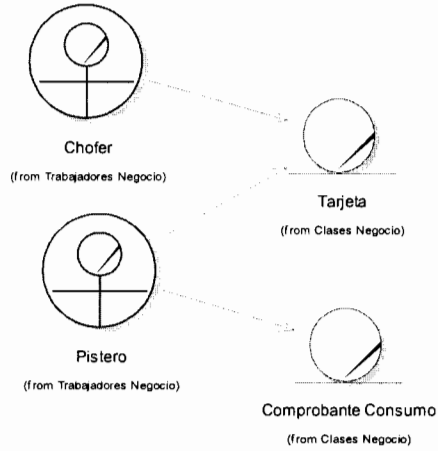


Figura 23. Diagrama de clases de objetos. Caso de Uso: Establecer ExtraPlanes.

ANEXO III.

LISTADO Y EXPANSIÓN DE CASOS DE USO. MÓDULO DE OPERACIONES

LISTADO DE LOS CASOS DE USO

CU1	Controlar solicitud
Actor	Especialista Principal
Descripción	Quando el usuario decide realizar una solicitud de transporte puede la entregue al especialista quien la registra en el sistema. El especialista podrá modificar o eliminar estas solicitudes.
Referencia	R4, R5, R6, R20

Tabla 16 Descripción del caso de uso: Controlar solicitud.

CU2	Autorizar solicitud
Actor	Director de Transporte
Descripción	El Director de Transporte analiza las solicitudes realizadas y es el único autorizado para dar la aprobación o no a las mismas.
Referencia	R2

Tabla 17 Descripción del caso de uso: Autorizar solicitud.

CU3	Gestionar disponibilidad
Actor	Usuario Autorizado, Especialista Principal
Descripción	El especialista realiza un análisis basado en la presencia física de los vehículos prestos para servicios en el parque, tiene en cuenta el análisis de kilometraje y a su vez la estimación de combustible, proporciona un parte de los vehículos disponibles en el parque de vehículos, así como un reporte de la disponibilidad de kilómetros de los vehículos próximos a mantenimiento,

	analiza la factibilidad de horario, y en caso de coincidencia establece nuevo horario disponible. Informa al cliente en caso de cambio de horario.
Referencia	R1, R3

Tabla 18 Descripción del caso de uso: Gestionar disponibilidad.

CU4	Controlar vehículo
Actor	Especialista principal
Descripción	Al entrar un vehículo nuevo a la entidad se procede a almacenar todos los datos relacionados con las características mas relevantes de los mismos. Puede ser que cambien muchas de estas características, por lo que se deben manifestar operaciones tales como la modificación, inserción y el proceso de bajas de vehículos, pues puede ser que el vehículo ya no pertenezca a la Universidad. Se deben asignar los usuarios y choferes a cada vehículo, así como el tipo de servicio al que pertenecerá el mismo. Se controlaran las hojas de ruta asignadas a los vehículos.
Referencia	R11, R12, R13, R14, R16, R17, R18, R19

Tabla 19 Descripción del caso de uso: Controlar vehículo.

CU5	Controlar documentos relevantes
Actor	Especialista Principal
Descripción	Los vehículos para su funcionamiento deben tener actualizados documentos tales como el LOT y FICAV, sin las cuales seria imposible circular, para ello se controla la fecha de vencimiento de los mismos, emitiendo un mensaje cierto periodo de tiempo antes del vencimiento. Estos datos se podrán modificar.
Referencia	R15, R23, R24

Tabla 20 Descripción del caso de uso: Controlar documentos relevantes.

CU6	Controlar accidentes
Actor	Especialista Principal
Descripción	Cuando ocurre algún accidente de tránsito por parte de los vehículos del centro, es menester registrar los datos del accidente, así como los del

	vehículo y chofer que incurrieron en el mismo. De aquí se debe controlar el costo por daños de accidentes.
Referencia	R7, R21

Tabla 21 Descripción del caso de uso: Controlar accidentes.

CU7	Programar recorrido
Actor	Personal Autorizado
Descripción	Cuando comienza a funcionar la entidad de transporte de la universidad se analizan los elementos necesarios para realizar la programación de los recorridos, esta planificación puede ser modificada con posterioridad.
Referencia	R27, R28, R29

Tabla 22 Descripción del caso de uso: Programar recorrido.

CU8	Visualizar Accidentabilidad
Actor	Departamento de Transporte
Descripción	Es necesario conocer indicadores tales como el índice de Accidentabilidad del periodo en cuestión, para ello cualquier persona perteneciente al departamento de transporte podrá solicitar este reporte, donde se visualizaran los accidentes del periodo determinado por el usuario con el respectivo índice de accidentabilidad.
Referencia	R8, R9, R10

Tabla 23 Descripción del caso de uso: Visualizar Accidentabilidad.

CU9	Visualizar parque vehículos
Actor	Departamento de Transporte
Descripción	Para lograr un mejor análisis del área de transporte es necesario consultar en la mayoría de las ocasiones lo elementos que conforman el parque de vehículos de la entidad, para ello cualquier personal del departamento de transporte podrá solicitar un reporte de las características relevantes del parque de vehículos.
Referencia	R22, R25, R26

Tabla 24 Descripción del caso de uso: Visualizar parque vehículos.

CU10	Visualizar programar recorridos
Actor	Usuarios
Descripción	A menudo se hace necesario generar reportes del programa de recorridos para conocimiento de los usuarios de la universidad, para ello, se podrán solicitar reportes del programa de recorridos por parte de todos los usuarios.
Referencia	R30

Tabla 25 Descripción del caso de uso: Visualizar programar recorridos.

EXPANSIÓN DE LOS CASOS DE USO.

Caso de uso	
CU4	Controlar vehículos.
Propósito	Controlar todos los datos relacionados con el vehículo.
<p>Resumen: El caso de uso se inicia cuando ingresa un vehículo nuevo a la entidad, o cuando es necesaria la modificación de alguno de sus datos o el proceso de bajas. El especialista analiza que estén las condiciones básicas para su procesamiento. El caso de uso finaliza una vez registrado, modificado o procesado de baja el vehículo.</p>	
Referencias	
Acción del actor	Respuesta del sistema
1) El especialista general accede al sistema para realizar actividades de control de los vehículos, selecciona la opción de control de vehículos.	2) Muestra la página de control de vehículos. Esta página mostrara un listado de los elementos almacenados en la base de datos, además de las opciones de Insertar nuevo vehículo (A), Modificar datos del vehículo (B) y Procesar Baja de vehículo (C).
3) El especialista procede a realizar las operaciones de control de los vehículos. Para ello selecciona una de	4) Si la opción escogida es: A) Ver sección "Registrar" B) Ver sección "Modificar"

las opciones. En caso de que la opción sea Eliminar podrá seleccionar un conjunto de accidentes.	C) Ver sección "Procesar baja"
Sección "Registrar"	
	1) El sistema muestra el formulario para la Inserción de nuevos vehículos. Muestra lista de tipos de combustible, tipos de servicio, estados técnicos, modelos, países, municipios y usuarios.
2) El especialista introduce los datos necesarios para el registro de accidentes. Selecciona el tipo de combustible, tipo de servicio, estado técnico, modelo, país, municipio y usuario.	3) Verifica que los datos estén correctos y que no exista este registro en la base de datos, en caso de que no exista procede a realizar su almacenaje.
	4) Emite notificación de registro. Regresa a la página de control actualizada.
5) El especialista recibe la notificación del correcto procesamiento de los datos del accidente.	
Sección "Modificar"	
	1) El sistema muestra el formulario para la Modificación de los datos del vehículo seleccionado. Muestra los datos relacionados con el mismo, además de que lista los tipos de combustible, tipos de servicio, estados técnicos, modelos, países, municipios y usuarios.
2) El especialista introduce los datos necesarios para la modificación de los datos del vehículo. Selecciona el tipo de combustible, tipo de servicio, estado técnico, modelo, país,	3) Modifica en la base de datos los elementos relacionados con el vehículo.

municipio y usuario.	
Sección "Procesar Baja"	
	1) El sistema muestra el formulario para la el procesamiento de la baja del vehículo seleccionado. Muestra solo los datos relacionados con el mismo y que son necesarios para dicho proceso.
2) El especialista introduce los datos necesarios para el procesamiento de la baja del vehículo.	3) Modifica en la base de datos los elementos relacionados con el vehículo, e inserta los datos relacionados con la baja.
	4) Emite notificación de registro. Regresa a la página de control actualizada.
5) El especialista recibe la notificación del correcto procesamiento de los datos de la baja del vehículo.	
Flujo alternativo	
Acción del actor	Respuesta del sistema
Puntos de extensión.	
Sesión "Registrar", línea 3, el sistema emite una notificación de existencia del registro en la base de datos y devuelve el control a la página de control.	

Tabla 26 Expansión del caso de uso: Controlar Vehículo.

Caso de uso	
CU6	Controlar accidentes.
Propósito	Controlar los accidentes en los que han tenido participación los vehículos de la entidad
Resumen: El caso de uso se inicia cuando se produce algún accidente por parte de los usuarios de la UCI, o cuando es necesaria la modificación o eliminación de alguno de sus datos. El especialista analiza que estén las condiciones básicas para su procesamiento. El caso de uso finaliza una vez registrado, modificado o eliminado el accidente tratado.	
Referencias	

Acción del actor	Respuesta del sistema
1) El especialista general accede al sistema para realizar actividades de control de accidentes, selecciona la opción de control de accidentes.	2) Muestra la pagina de control de accidentes. Esta página mostrara un listado de los elementos almacenados en la base de datos, además de las opciones de Insertar nuevo accidente (A), Modificar datos del accidente (B) y Eliminar accidente (C).
3) El especialista procede a realizar las operaciones de control de registro de accidentes. Para ello selecciona una de las opciones. En caso de que la opción sea Eliminar podrá seleccionar un conjunto de accidentes.	4) Si la opción escogida es: A) Ver sección "Registrar" B) Ver sección "Modificar" C) El sistema hace una pregunta de confirmación y en caso afirmativo elimina los accidentes seleccionados.
Sección "Registrar"	
	1) El sistema muestra el formulario para la Inserción de nuevos accidentes. Muestra lista de los vehículos, tipos de accidentes existentes y usuarios.
2) El especialista introduce los datos necesarios para el registro de accidentes. Selecciona el vehículo, Tipo de accidente y Persona a cargo.	3) Verifica existencia de estos datos en la base de datos, en caso negativo, almacena en la base de datos los elementos relacionados con el accidente.
	4) Emite notificación de registro. Regresa a la página de control actualizada.
5) El especialista recibe la notificación del correcto procesamiento de los datos del accidente.	
Sección "Modificar"	
	1) El sistema muestra el formulario para la modificación de datos del accidente seleccionado. Muestra los datos relacionados con el mismo.

	Muestra lista de los vehículos, tipos de accidentes existentes y usuarios.
2) El especialista introduce los datos necesarios para la modificación de accidentes. Selecciona el vehículo, Tipo de accidente y Persona a cargo.	3) Modifica en la base de datos los elementos relacionados con el accidente.
Flujo alternativo	
Acción del actor	Respuesta del sistema
Puntos de extensión.	
Sesión "Registrar", línea 3, el sistema emite una notificación de existencia del registro en la base de datos y devuelve el control a la página de control.	

Tabla 27 Expansión del caso de uso: Controlar accidentes.

Caso de uso	
CU7	Programar recorridos.
Propósito	Registrar el programa de recorridos de la entidad
Resumen: El caso de uso se inicia cuando se desea registrar un nuevo recorrido par al transporte de personal de la UCI, o cuando es necesaria la modificación de alguno de sus datos o el proceso de bajas. El especialista analiza que estén las condiciones básicas para su procesamiento. El caso de uso finaliza una vez registrado, modificado o eliminado e recorrido del programa.	
Referencias	
Acción del actor	Respuesta del sistema
1) El especialista general accede al sistema para realizar actividades de control del programa de recorridos, selecciona la opción de programar recorridos.	2) Muestra la pagina de control del programa de recorridos. Esta página mostrara un listado de los recorridos para la transportación, almacenados en la base de datos, además de las opciones de Insertar nuevo recorrido (A), Modificar datos del recorrido (B) y Eliminar recorrido (C)
3) El especialista procede a realizar las	4) Si la opción escogida es:

<p>operaciones de control del programa de recorridos. Para ello selecciona una de las opciones. En caso de que la opción sea Eliminar podrá seleccionar un conjunto de recorridos.</p>	<p>A) Ver sección "Registrar" B) Ver sección "Modificar" C) El sistema hace una pregunta de confirmación y en caso afirmativo elimina los accidentes seleccionados.</p>
<p>Sección "Registrar"</p>	
	<p>1) El sistema muestra el formulario para la Inserción de nuevos recorridos. Muestra lista de los tipos de recorridos y las frecuencias.</p>
<p>2) El especialista introduce los datos necesarios para el registro de accidentes. Selecciona el tipo de recorrido y la frecuencia.</p>	<p>3) Verifica que no existan esta este fichero en la base de datos, en caso positivo, almacena los elementos relacionados con el recorrido.</p>
	<p>4) Emite notificación de registro. Regresa a la página de control actualizada.</p>
<p>5) El especialista recibe la notificación del correcto procesamiento de los datos del accidente.</p>	
<p>Sección "Modificar"</p>	
	<p>1) El sistema muestra el formulario para la modificación de datos del recorrido seleccionado. Muestra los datos relacionados con el mismo. Muestra lista de los tipos de recorrido y de las frecuencias.</p>
<p>2) El especialista introduce los datos necesarios para la modificación de accidentes. Selecciona el tipo de recorrido y la frecuencia.</p>	<p>3) Modifica en la base de datos los elementos relacionados con el recorrido.</p>
<p>Flujo alternativo</p>	
<p>Acción del actor</p>	<p>Respuesta del sistema</p>

Puntos de extensión.
Sesión "Registrar", línea 3, el sistema emite una notificación de existencia del registro en la base de datos y devuelve el control a la página de control.

Tabla 28 Expansión del caso de uso: Programar Recorridos.

Caso de uso	
CU9	Visualizar vehículos.
Propósito	Generar el reporte del parque de vehículos
Resumen: El caso de uso se inicia cuando se desea visualizar el parque de vehículos de la universidad. El caso de uso finaliza una vez generado el reporte de los vehículos del parque.	
Referencias	
Acción del actor	Respuesta del sistema
1) El personal perteneciente al Departamento de transporte accede al sistema para consultar el reporte del parque de vehículos. Para ello accede a la opción de Reporte de vehículos del parque	2) Muestra un listado con todos los vehículos del parque, con los respectivos datos almacenados para cada uno.
Flujo alternativo	
Acción del actor	Respuesta del sistema
Puntos de extensión.	

Tabla 29 Expansión del caso de uso: Visualizar Vehículos.

Caso de uso	
CU8	Visualizar accidentabilidad.
Propósito	Generar el reporte de accidentabilidad del periodo.
Resumen: El caso de uso se inicia cuando se desea visualizar el reporte de accidentabilidad del periodo determinado. El caso de uso finaliza una vez generado el reporte de accidentabilidad.	

Referencias	
Acción del actor	Respuesta del sistema
1) El personal perteneciente al Departamento de transporte accede al sistema para consultar el reporte de accidentabilidad para un determinado periodo. Para ello accede a la opción de Reporte de accidentabilidad	2) Muestra un listado con los últimos 10 accidentes, con el respectivo índice de accidentabilidad y los datos almacenados para cada uno. Se muestra la opción de rango de fecha a analizar.
3) El personal del departamento podrá seleccionar el periodo a analizar.	4) Muestra un listado con accidentes relacionados con el rango de fecha seleccionado, mostrando el respectivo índice de accidentabilidad y los datos almacenados para cada uno.
Flujo alternativo	
Acción del actor	Respuesta del sistema
Puntos de extensión.	

Tabla 30 Expansión del caso de uso: Visualizar Accidentabilidad.

Caso de uso	
CU10	Visualizar recorridos
Propósito	Permitir visualizar los recorridos del transporte de personal.
Resumen: El caso de uso se inicia cuando se desea visualizar el reporte de programa de recorridos para el transporte del personal de la UCI. El caso de uso finaliza una vez generado el reporte del programa de recorridos.	
Referencias	
Acción del actor	Respuesta del sistema
1) El personal perteneciente al Departamento de transporte accede al sistema para consultar el reporte del programa de recorridos. Para ello accede	2) Muestra un listado con todos los recorridos del programa, con los respectivos datos almacenados para cada uno.

a la opción de Reporte de recorridos	
Flujo alternativo	
Acción del actor	Respuesta del sistema
Puntos de extensión.	

Tabla 31 Expansión del caso de uso: Visualizar Recorridos.

ANEXO IV

LISTADO DE LOS CASOS DE USO

CU-01	Confeccionar Orden de Trabajo
Actores	Técnico de Control.
Descripción:	El Taller recibe un vehículo e inmediatamente se le abre la Orden de Trabajo, en la misma se controlará la causa por la que el vehículo ingresó en el taller; así como el de los materiales o piezas incorporados en el proceso de reparación o mantenimiento, su costo y el de la mano de obra empleada.
Referencias	R-01

Tabla 32. Descripción del caso de uso Confeccionar Orden de Trabajo

CU-02	Mostrar Registro de Taller
Actores	Usuario de Taller.
Descripción:	Las órdenes de trabajo serán listadas por el número de la Orden. En ellas se mostrarán los principales gastos en los que incurrió el vehículo durante la reparación o el mantenimiento.
Referencias	R-02

Tabla 33. Descripción del caso de uso Mostrar Registro de Taller

CU-03	Planificar Mantenimiento
Actores	Usuario de Taller.
Descripción:	La ejecución del mantenimiento está condicionada por un factor: los kilómetros recorridos. Según el tipo de vehículo será la cantidad de kilómetros a los que se realice el mantenimiento y su tipo.
Referencias	R-08, R-016. Se extiende en el caso de uso: CU-07

Tabla 34. Descripción del caso de uso Planificar Mantenimiento

CU-04	Calcular Costo del Kilómetro
Actores	Usuario para Análisis.
Descripción:	El costo del kilómetro, establece la relación entre los kilómetros recorridos por el vehículo y los gastos incurridos en él.
Referencias	R-03, R-04, R-05, R-06. Se extiende en el caso de uso: CU-07

Tabla 35. Descripción del caso de uso Calcular Costo del Kilómetro

CU-05	Controlar Agregados, Baterías, Neumáticos y Lubricantes
Actores	Usuario para Análisis.
Descripción:	Estos materiales serán dados fundamentalmente por los consumidos durante los procesos de Reparación o Mantenimiento. También pueden ser despachados directamente por el Especialista General. Se controlará su la fecha y el total consumido, y se calcularán los índices de consumo.
Referencias	R-017, R-018, R-019, R-020, R-021, R-022, R-023, R-024. Se extiende en el caso de uso: CU-07

Tabla 36. Descripción del caso de uso Controlar Agregados, Baterías, Neumáticos y Lubricantes

CU-06	Calcular CDT
Actores	Usuario para Análisis.
Descripción:	El cálculo del CDT (Coeficiente de Disposición Técnica). Muestra la medida de los vehículos activos. Para ello necesitamos conocer los vehículos que están en el taller y el total de vehículos con que cuenta la Universidad.
Referencias	R-07

Tabla 37. Descripción del caso de uso Calcular CDT

CU-07	Estimar Kilómetros Recorridos
Actores	
Descripción:	Los kilómetros que recorre un vehículo están dados por el valor que arroja el cuenta millas, pero en el caso de que en el vehículo este dañado o no lo posea, se realizará un estimado de los kilómetros recorridos por el combustible que haya consumido el vehículo.
Referencias	R-09

Tabla 38. Descripción del caso de uso Estimar Kilómetros Recorridos

CU-08	Registrar Consumo y Planes
Actores	Especialista en Combustible.
Descripción:	Registrará el combustible despachado a cada vehículo del parque de la UCI y los planes de consumo a vehículos ligeros y de la base de transporte.
Referencias	R-12, R-13

Tabla 39. Descripción del caso de uso Registrar Consumo y Planes

CU-09	Controlar Servicentro
Actores	Especialista en Combustible.
Descripción:	Registrará los valores de conciliación con el Servicentro y mostrará el estado en que se encuentra según lo habilitado y lo consumido. Mostrará la notificación para habilitación si el valor en depósito alcanza el nivel previamente fijado por el especialista.
Referencias	R-14, R-25, R-37

Tabla 40. Descripción del caso de uso Controlar Servicentro

CU-10	Establecer Extraplanes
Actores	Vicerrector Económico.
Descripción:	Por determinada situación excepcional puede suceder que se establezca un plan extra de combustible para ciertos vehículos en dependencia de las necesidades de la Universidad. Según la solicitud de los jefes del área en la que se precise el extraplan. Serán registradas las tarjetas en el caso que sea necesario, que sean respuesta a la solicitud de un extraplan.
Referencias	R-15, R-28

Tabla 41. Descripción del caso de uso Establecer Extraplanes

CU-11	Solicitar Extraplanes
Actores	Jefe de Área.
Descripción:	Por determinada situación excepcional puede suceder que se establezca un plan extra de combustible para ciertos vehículos ligeros en dependencia de las necesidades de la Universidad. Según la solicitud de los jefes del área en la que se precise el extraplan. Serán registradas las tarjetas en el caso que sea necesario, que sean respuesta a la solicitud de un extraplan.
Referencias	R-33

Tabla 42. Descripción del caso de uso Solicitar Extraplanes

CU-12	Reportar Combustible
Actores	Usuario de Combustible
Descripción:	Este caso de uso se encargará de reportar los detalles del consumo de combustible, donde mostrará por vehículo el plan, lo consumido, si se le ha asignado extraplan y el índice de consumo.
Referencias	R-38, R-39, R-40, R-41. Se extiende en el caso de uso: CU-07

Tabla 43. Descripción del caso de uso Reportar Combustible

CU-13	Insertar Factura Agencia
Actores	Especialista General.
Descripción:	Las Agencias que prestan servicios a la Universidad de reparación o mantenimiento a los vehículos emiten una factura la cuál será registrada. Controlándose también la fecha en la que se envió el vehículo hacia la Agencia.
Referencias	R-10, R-11

Tabla 44. Descripción del caso de uso Insertar Factura Agencia

CU-14	Reportar Agencia
Actores	Usuario para Análisis.
Descripción:	Muestra los según la fecha los valores de gasto por cada factura emitida por las agencias que prestan servicio de reparación o mantenimiento a la Universidad.
Referencias	R-42

Tabla 45. Descripción del caso de uso Reportar Agencia

CU-15	Insertar Nomencladores
Actores	Especialista General, Control de Taller, Vicerrector Económico.
Descripción:	Los materiales que serán utilizados en los procesos de reparación o mantenimiento en el taller de la UCI o en las Agencias que presten este servicio y los que se entreguen de manera extra serán registrados acompañados de sus características principales. Y las tarjetas de combustible que serán asignadas a un extraplan, que corresponderá al último actor.
Referencias	R-26

Tabla 46. Descripción del caso de uso Insertar Nomencladores

CU-16	Registrar Materiales Extra
Actores	Especialista General.
Descripción:	Si se entrega un material fuera de los procesos que se efectúan en el taller o en las agencias, deberá ser cargado al vehículo y registrada la fecha en la cual fue entregado.
Referencias	R-29

Tabla 47. Descripción del caso de uso Registrar Materiales Extra

CU-17	Reportar Materiales Extra
Actores	Usuario para Análisis
Descripción:	Efectuará el reporte de los materiales que fueron consumidos fuera del taller o del servicio prestado por las agencias.
Referencias	R-43

Tabla 48. Descripción del caso de uso Reportar Materiales Extra

CU-18	Analizar Costo del Km.
Actores	Usuario para Análisis.
Descripción:	El costo del kilómetro es el indicador fundamental que brindará el sistema. Mostrará el valor de lo gastado en cada vehículo y por línea. Este análisis se efectuará a partir del promedio de costos y mostrará los principales indicadores que afectan al encarecimiento del kilómetro y los vehículos que inciden en el mayor gasto.
Referencias	R-30, R-31 y R-32

Tabla 49. Descripción del caso de uso Analizar Costo del Km.

CU-19	Cerrar Orden Trabajo
Actores	Jefe de Taller.
Descripción:	Cierra la orden de trabajo que fue abierta. El jefe de Taller luego de revisar los datos que contiene la orden la cerrará.
Referencias	R-44

Tabla 50. Descripción del caso de uso Cerrar Orden Trabajo

CU-20	Autenticar Usuario
Actores	
Descripción:	Se encargará de la autenticación de los usuarios según los permisos que posea la página y los roles previamente definidos que jugará dentro del sistema.
Referencias	R-35, R-36

Tabla 51. Descripción del caso de uso Autenticar Usuario

CASOS DE USO EXPANDIDOS.

Caso de uso	
CU-01	Confeccionar Orden de Trabajo
Propósito	Introducir al Sistema los datos de la Orden de Trabajo del Taller.
Resumen: Al ingresar un vehículo en el taller se abrirá la orden de trabajo correspondiente al estadio del mismo dentro de esta instalación. Las causas para que ingrese un vehículo al taller son la necesidad de reparación o mantenimiento del vehículo. Se registrarán los valores de las piezas y materiales consumidos durante las actividades realizadas al vehículo y la mano de obra empleada, tanto en totales como en gastos incurridos.	
Referencias	R-01, R-02.
Acción del actor	Respuesta del sistema
1) El actor accede a la página de inserción de la orden de trabajo	2) Muestra el formulario de inserción, que contendrá las operaciones principales efectuadas al vehículo en el taller, la causa del ingreso y el tipo.
5) El actor completa el formulario de inserción y procede a insertar.	
Flujo Alternativo 1	
Acción del actor	Respuesta del sistema
1) El actor accede a actualizar una orden de trabajo	2) El sistema muestra un listado de las órdenes que no han sido cerradas.
3) Escoge una orden a modificar	4) Muestra los valores que contiene la orden seleccionada
5) Modifica la orden de trabajo	
Puntos de extensión.	
-	

Tabla 52. Expansión del caso de uso Confeccionar Orden de Trabajo

Caso de uso	
CU-03	Planificar Mantenimiento
Propósito	Establecer los vehículos que estén próximos a mantenimiento.
Resumen:	
Referencias	R-08, R-016. Se extiende en el caso de uso: CU-07
Acción del actor	Respuesta del sistema
1) El actor accede a Planificación de Mantenimiento.	2) La página muestra los vehículos que están próximos a mantenimiento, y su tipo según el valor definido de kilómetros. 3) Brinda la posibilidad de cambiar los kilómetros que faltan para que se efectúe el mantenimiento.
3) El actor cambia el valor de kilómetros.	4) Muestra los vehículos a los que le falta esa cantidad o menos de kilómetros para que deba efectuársele el mantenimiento y su tipo.
Puntos de extensión.	
En el caso de que para algún vehículo no se hayan introducido los kilómetros recorridos, se pasará a efectuar la estimación de kilómetros recorridos mediante el caso uso extendido CU-07.	

Tabla 53. Expansión del caso de uso Planificar Mantenimiento

Caso de uso	
CU-06	Calcular CDT
Propósito	Realizar el cálculo del indicador Coeficiente de Disposición Técnica.
Resumen: Este indicador se calcula mediante la fórmula: $\text{equipos activos/parque} * 100$. Extrayendo los vehículos que están en inactivos de la Orden de Trabajo y las Agencias Facturadas. Mostrará un reporte con los vehículos que se encuentran Disponibles.	
Referencias	R-07.
Acción del actor	Respuesta del sistema

1) El Usuario accede a la página de CDT.	2) El sistema muestra el valor del CDT para ese día y el acumulado del mes en curso y del año hasta ese momento, por líneas y total. 3) Visualiza la opción de calcular el CDT por periodo.
3) El Usuario escoge un período a mostrar CDT.	4) El sistema muestra el valor del CDT en el período seleccionado. Por líneas y Total.
Puntos de extensión.	
-	

Tabla 54. Expansión del caso de uso Calcular CDT

Caso de uso	
CU-13	Insertar Factura Agencia
Propósito	Introducir el valor de las reparaciones o mantenimientos efectuados por agencias a vehículos de la Universidad y registrar el momento en que el vehículo fue enviado.
Resumen: Para algunas marcas de vehículos por su nueva tecnología en la Universidad no existe personal capacitado para su reparación o mantenimiento, por tanto se contratan agencias que presten este servicio, resultado de la misma es la factura con los gastos incurridos en las operaciones realizadas al vehículo, e influirá entre los gastos incurridos por dicho vehículo. Deberá registrar también, el momento en que el vehículo es enviado a la agencia.	
Referencias	R-10, R-11.
Acción del actor	Respuesta del sistema
1) El actor accede a la página de enviar vehículo a Agencia.	2) El sistema muestra el formulario de Registrar envío, donde se controlará la agencia a la que fue enviado, la fecha y el vehículo que se envió.
3) El actor accede a la página de inserción de Factura.	4) Se Presentará el formulario de inserción, donde se tendrá el listado de los vehículos que han sido enviados a agencias no se han sido facturados.

5) El usuario selecciona un vehículo.	6) Se visualiza el formulario de entrada de la factura con los datos a introducir y de carácter informativo mostrará la agencia y la fecha en la que fue enviado.
Puntos de extensión.	
-	

Tabla 55. Expansión del caso de uso Insertar Factura Agencia

Caso de uso	
CU-07	Estimar Kilómetros Recorridos
Propósito	Determinar los kilómetros que ha recorrido un el vehículo.
Resumen:	
Referencias	R-09
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1) El actor precisa estimar los kilómetros recorridos por un vehículo	2)El sistema realizará la estimación por el combustible de los kilómetros recorridos por el vehículo
Puntos de extensión.	
-	

Tabla 56. Expansión del caso de uso Estimar Kilómetros Recorridos

Caso de uso	
CU-19	Cerrar Orden de Trabajo
Propósito	Cerrar la Orden de Trabajo cuando se culmina la reparación
Resumen: Este caso de Uso se encargará de la actualización y establecimiento del estado cerrado a la Orden de Trabajo abierta al ingresar el vehículo al taller.	
Referencias	R-44
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1) El actor accede a la página cerrar	2) Muestra un formulario con los valores que

orden de trabajo	contiene la orden de trabajo y muestra la opción de cerrar orden
3) Modifica los elementos que contiene la orden de trabajo y cierra la orden de trabajo	
Puntos de extensión.	
-	

Tabla 57. Expansión del caso de uso Cerrar Orden de Trabajo

ANEXO V.

DIAGRAMAS DE SECUENCIA. MÓDULO DE OPERACIONES.

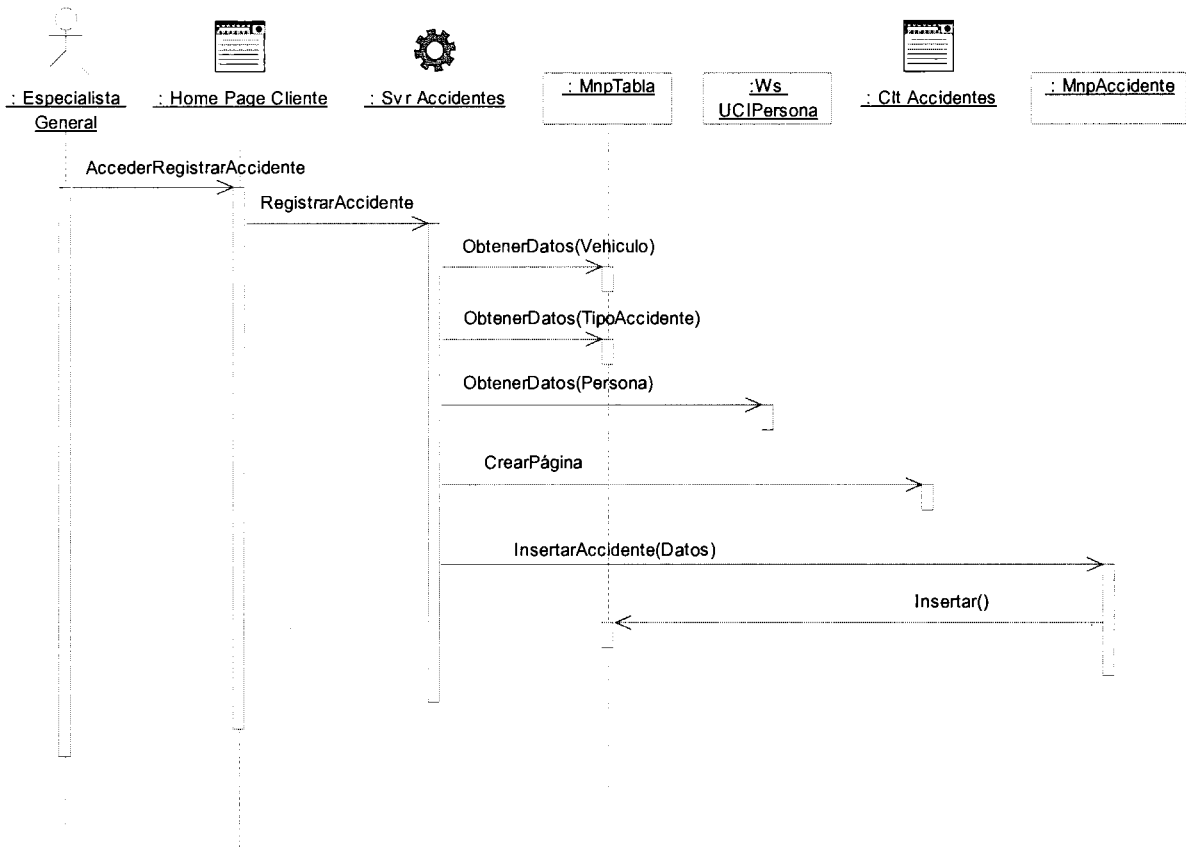


Figura 24. Diagrama de secuencia para Insertar un Nuevo Accidente.

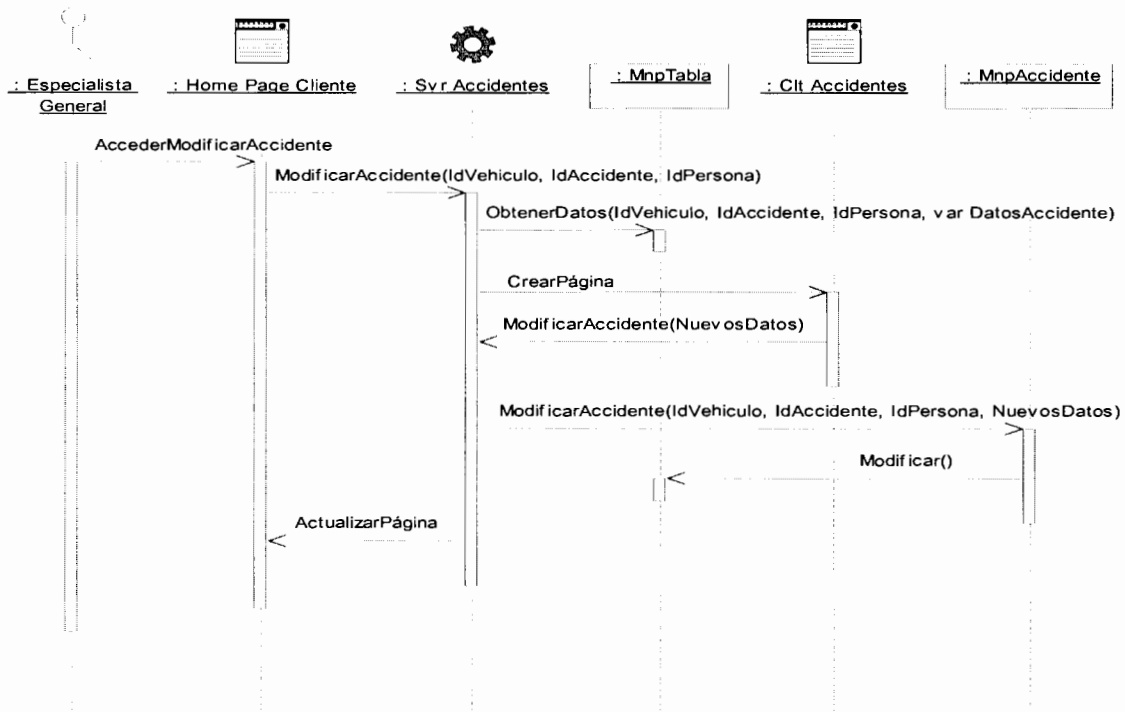


Figura 25. Diagrama de secuencia para Modificar los datos de un accidente determinado.

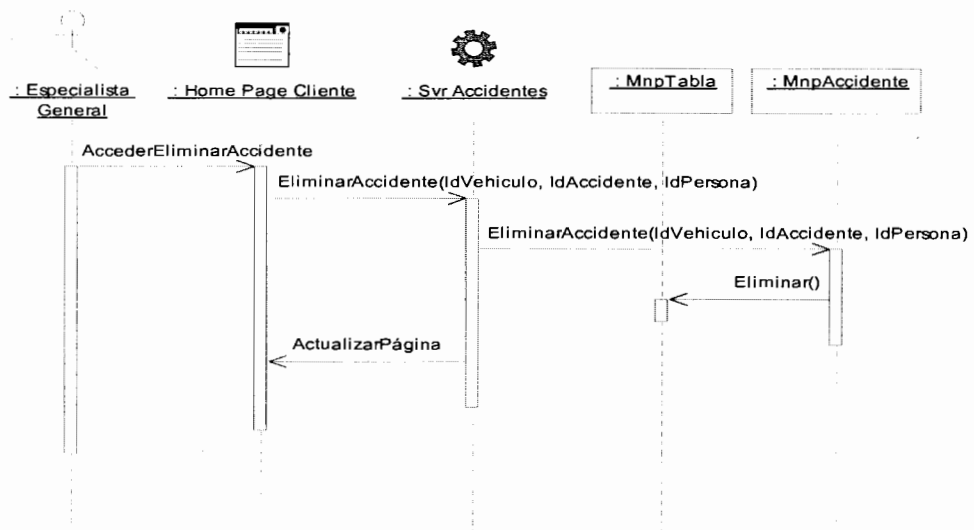


Figura 26. Diagrama de secuencia para Eliminar un accidente determinado.

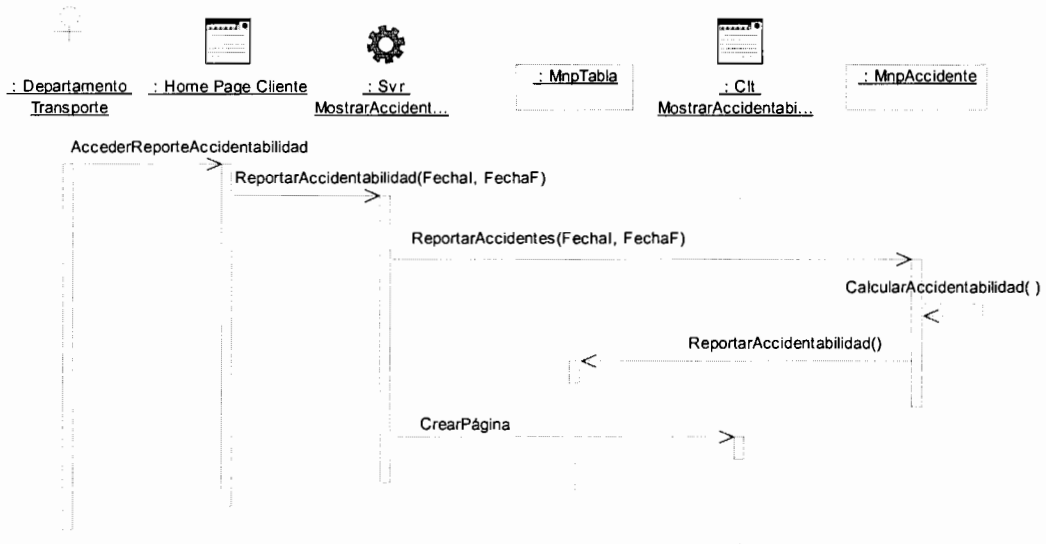


Figura 27. Diagrama de secuencia para Visualizar el reporte de Accidentabilidad.

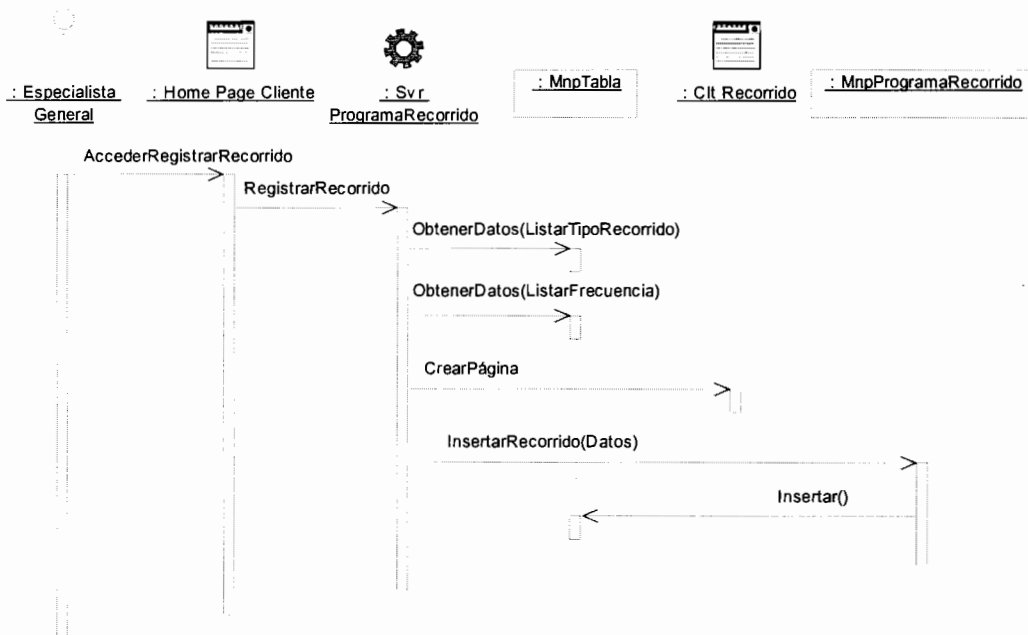


Figura 28. Diagrama de secuencia para Insertar un nuevo recorrido.

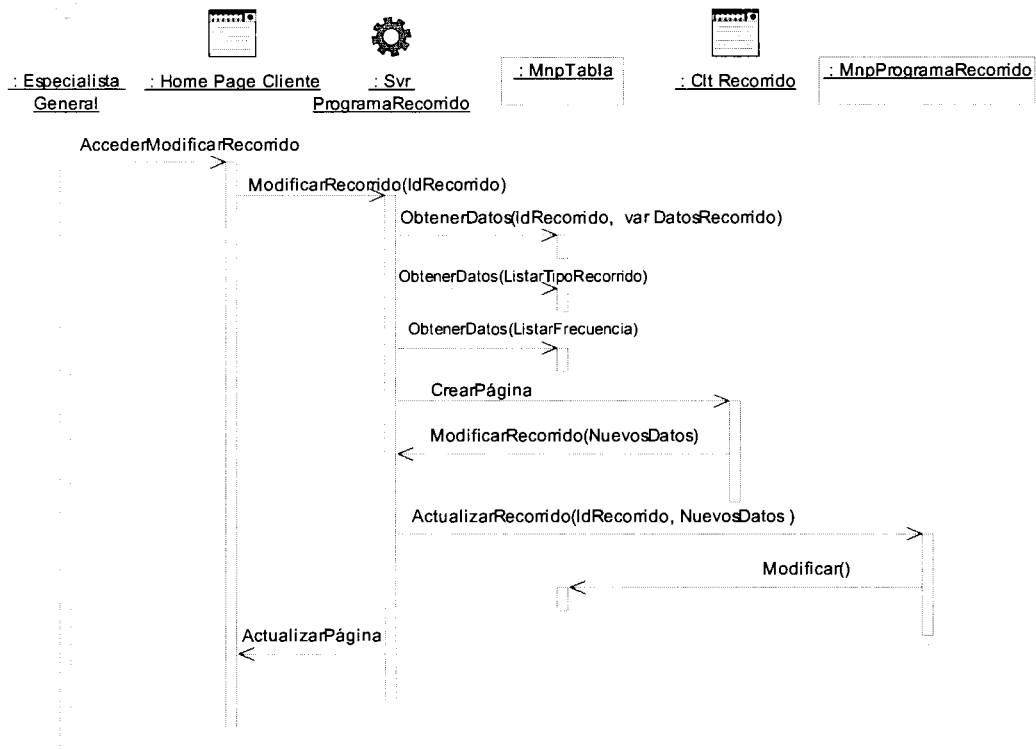


Figura 29. Diagrama de secuencia para Modificar los datos de un recorrido determinado.

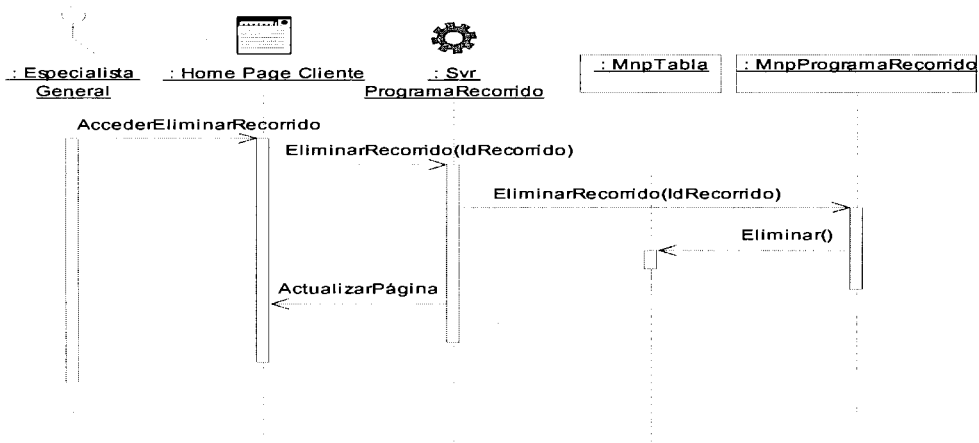


Figura 30. Diagrama de secuencia para Eliminar un recorrido determinado.

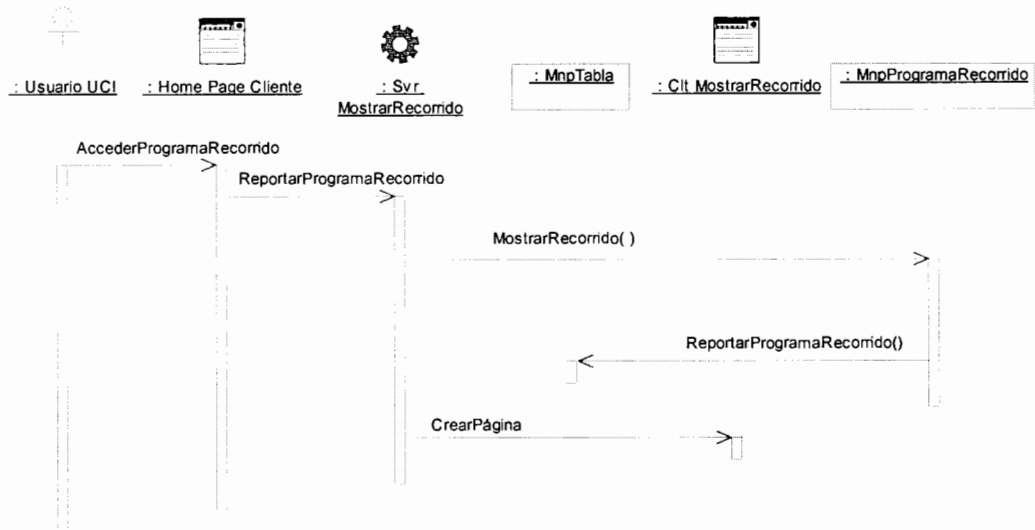


Figura 31. Diagrama de secuencia para visualizar el reporte de recorridos.

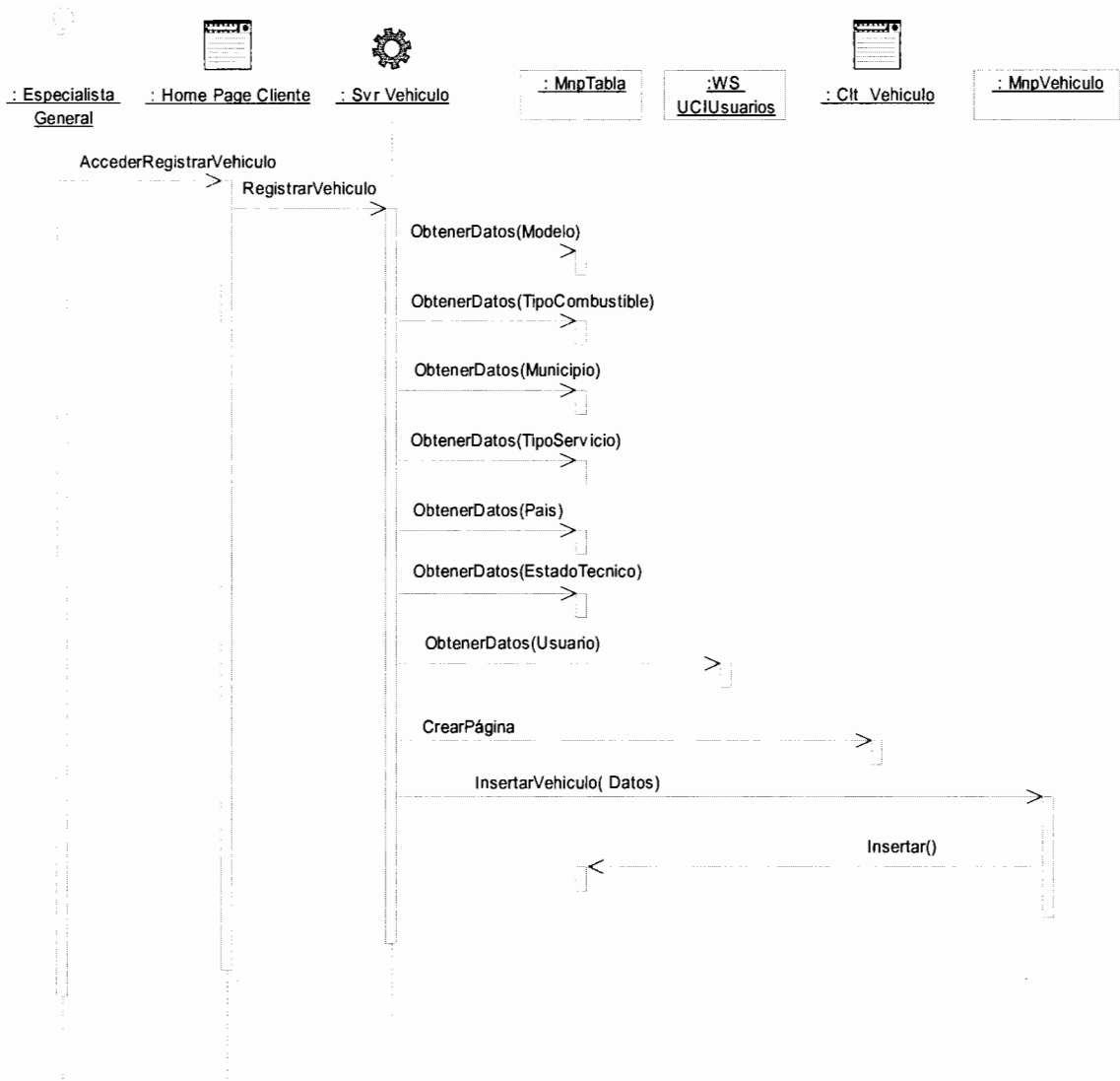


Figura 32. Diagrama de secuencia para Insertar un nuevo vehículo.

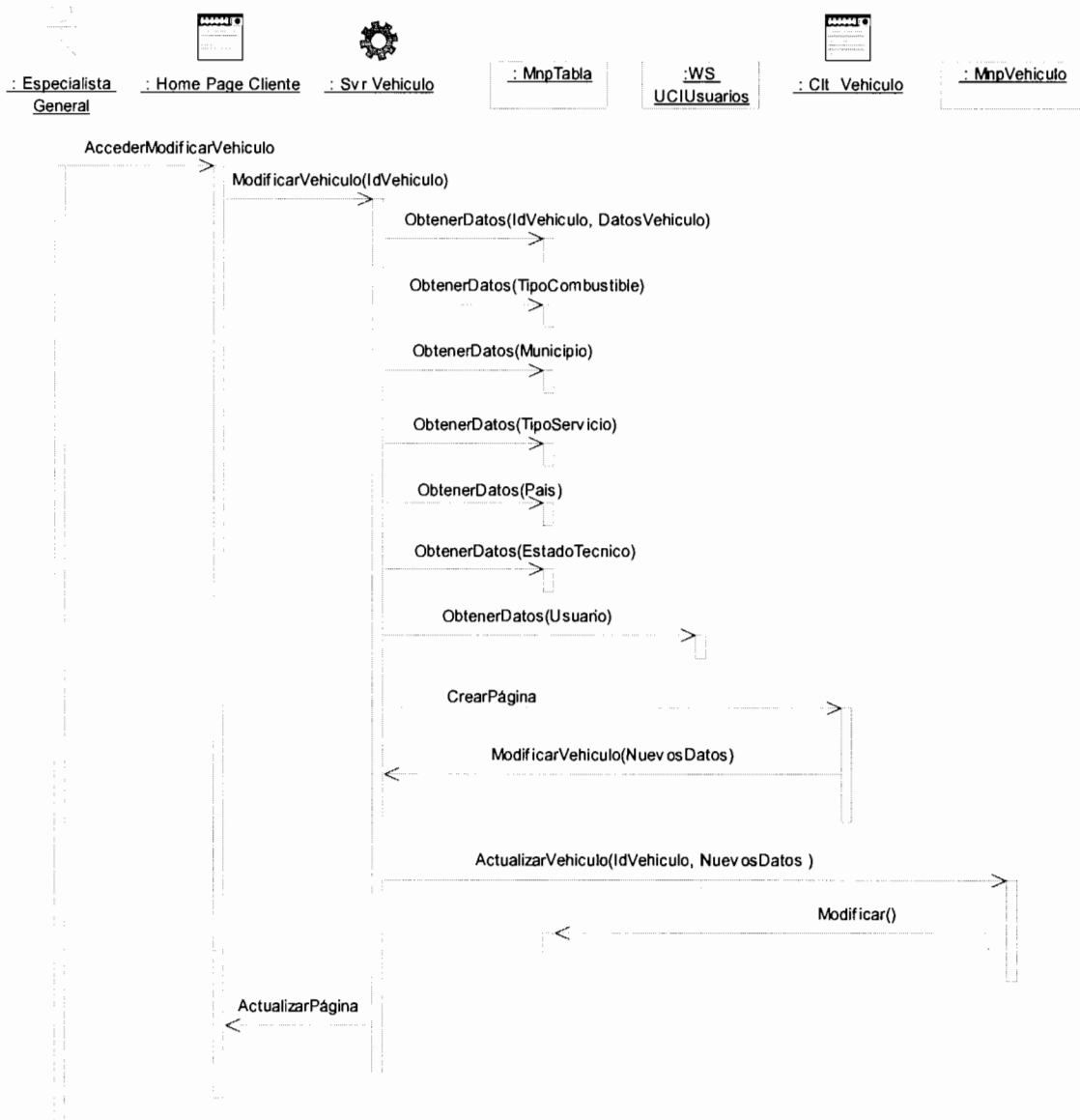


Figura 33. Diagrama de secuencia para Modificar los datos un vehículo determinado.

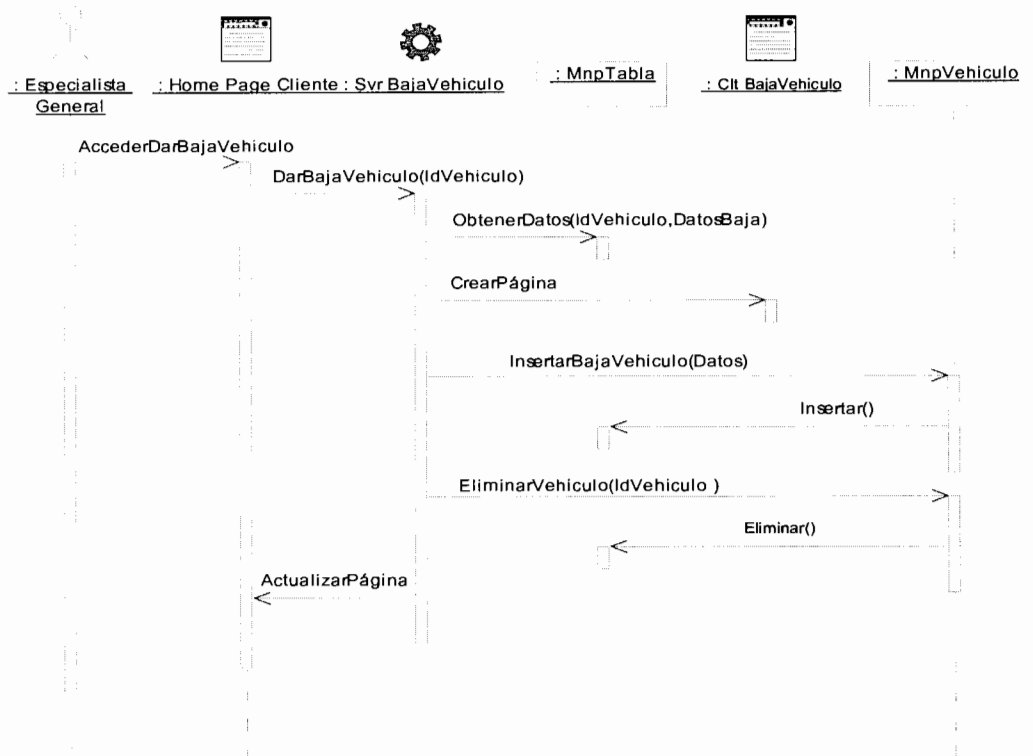


Figura 34. Diagrama de secuencia para Dar de baja a un vehículo determinado.

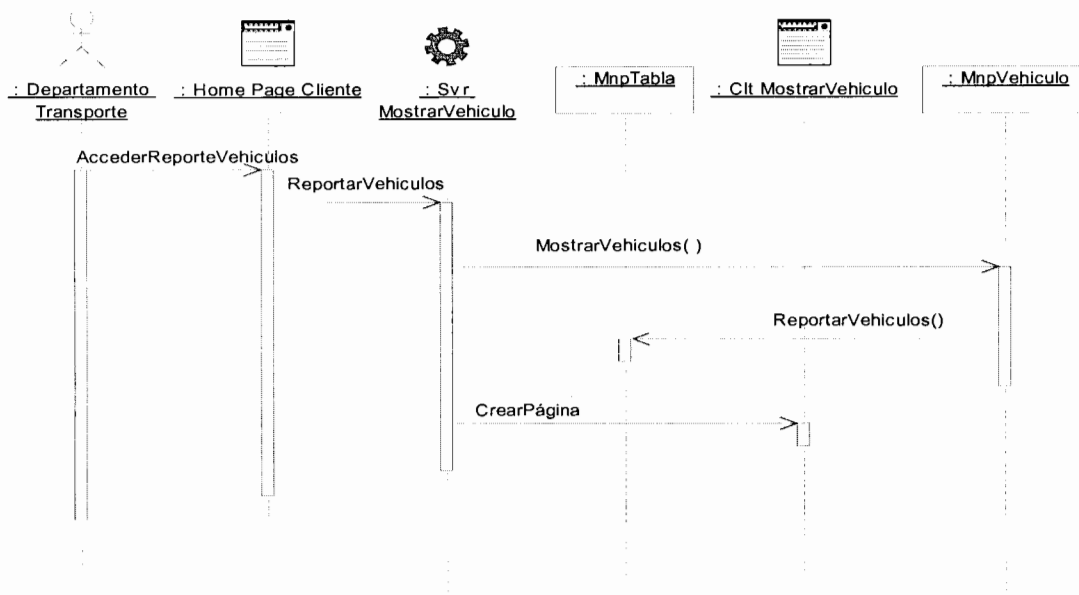


Figura 35. Diagrama de secuencia para Visualizar el reporte de los vehículos del parque.

ANEXO VI

DIAGRAMAS DE SECUENCIA. MÓDULO TÉCNICA

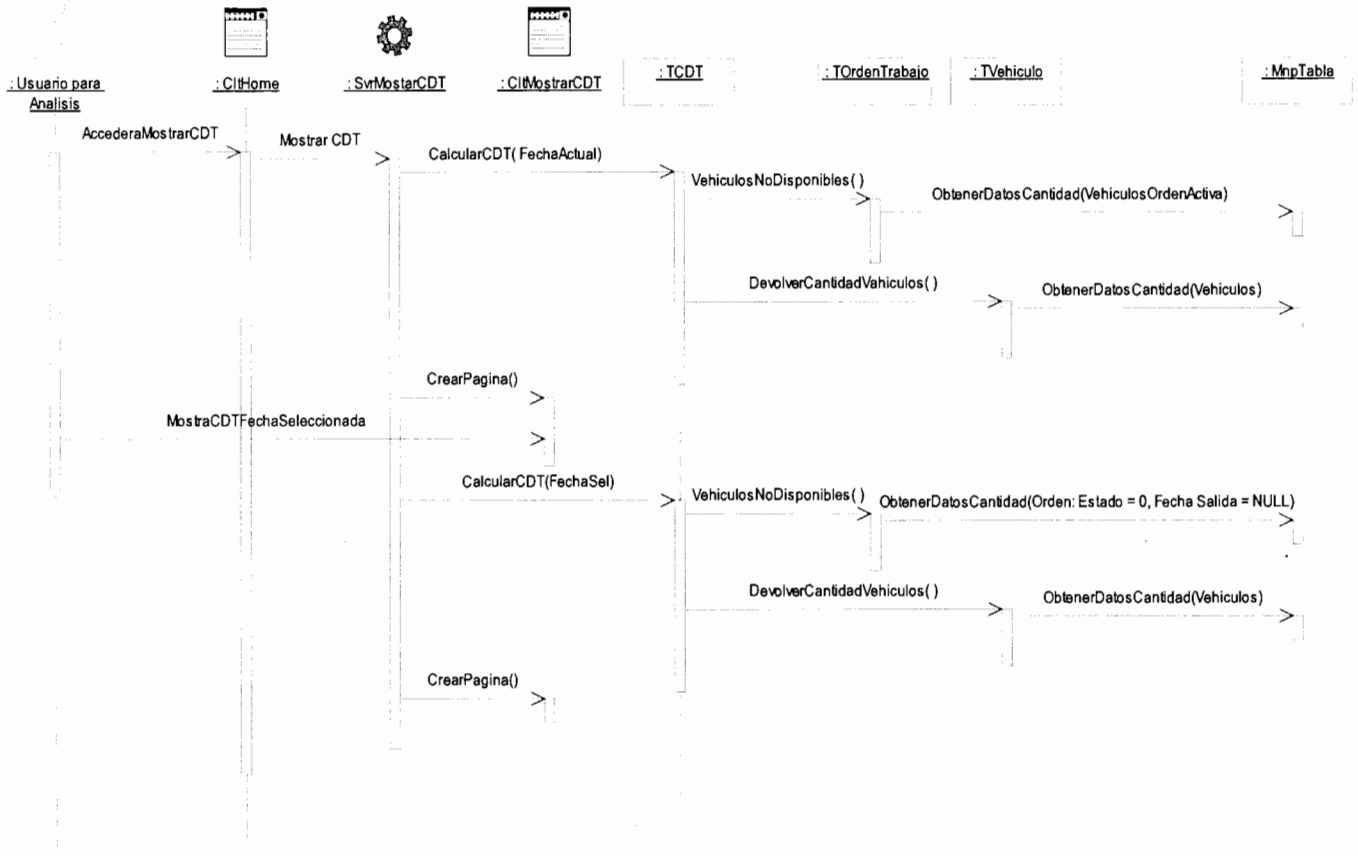


Figura 36. Diagrama de Secuencia CDT

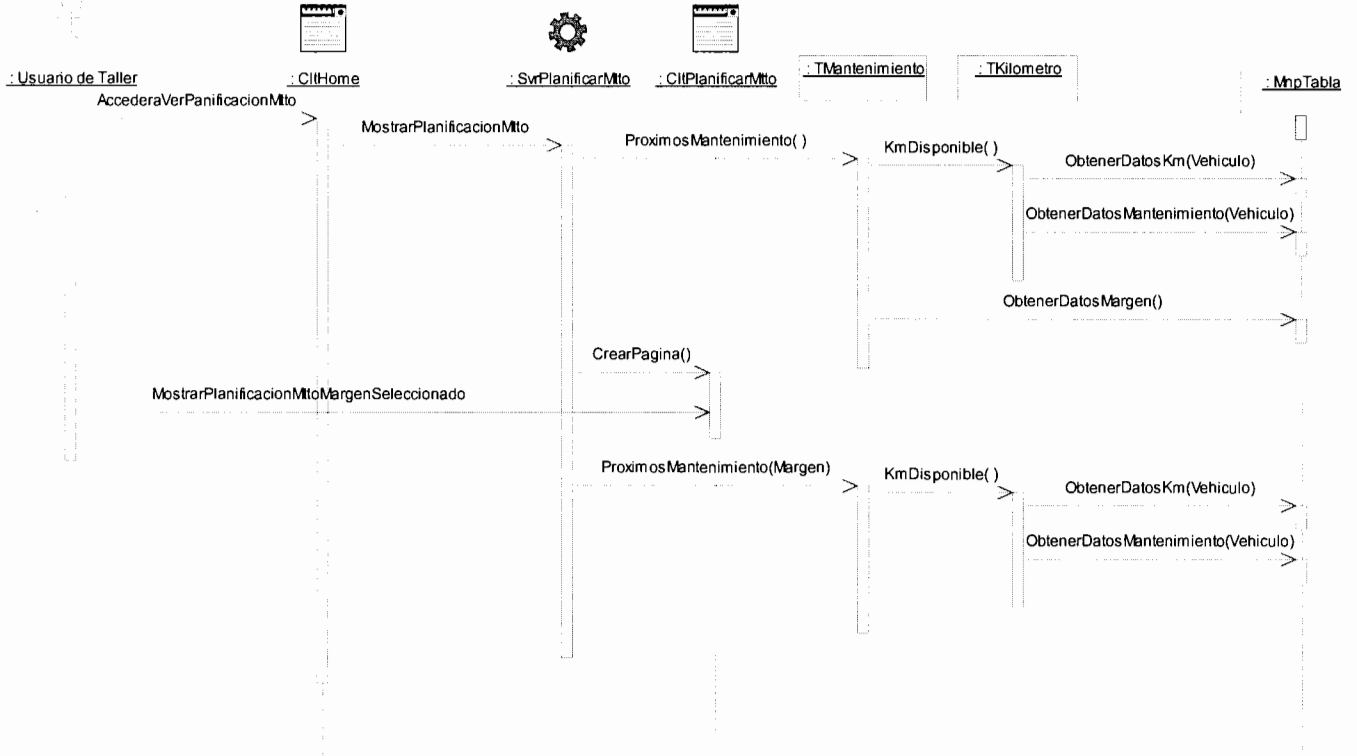


Figura 37. Diagrama de Secuencia Planificar Mantenimiento

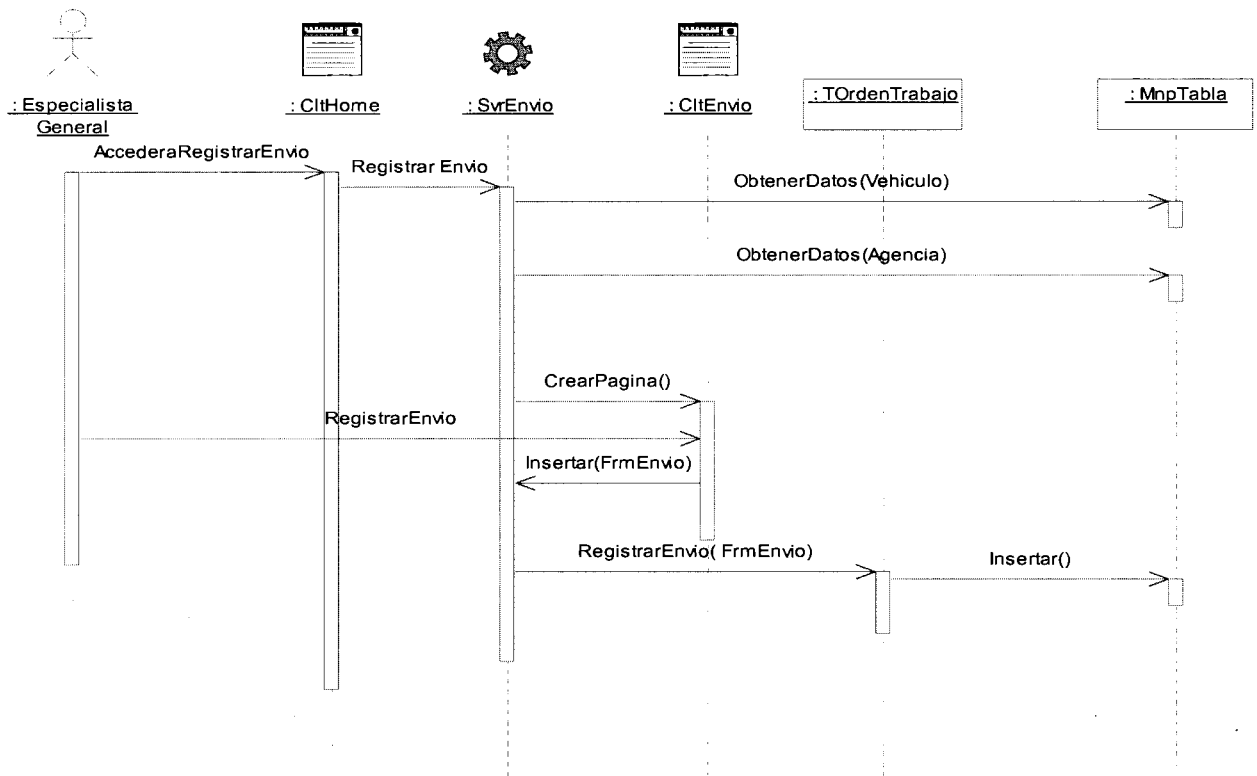


Figura 38. Diagrama de Secuencia Insertar Factura Agencia: Registrar Envío

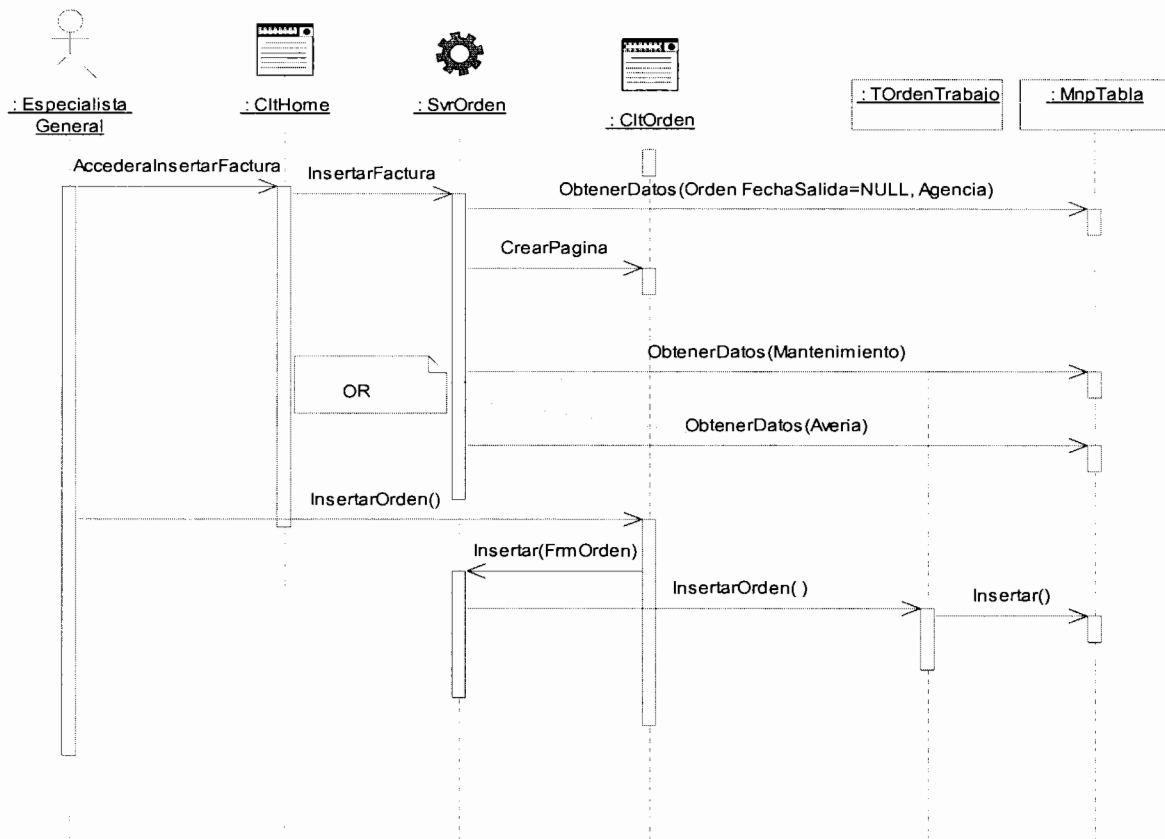


Figura 39. Diagrama de Secuencia Insertar Factura Agencia: Insertar Factura

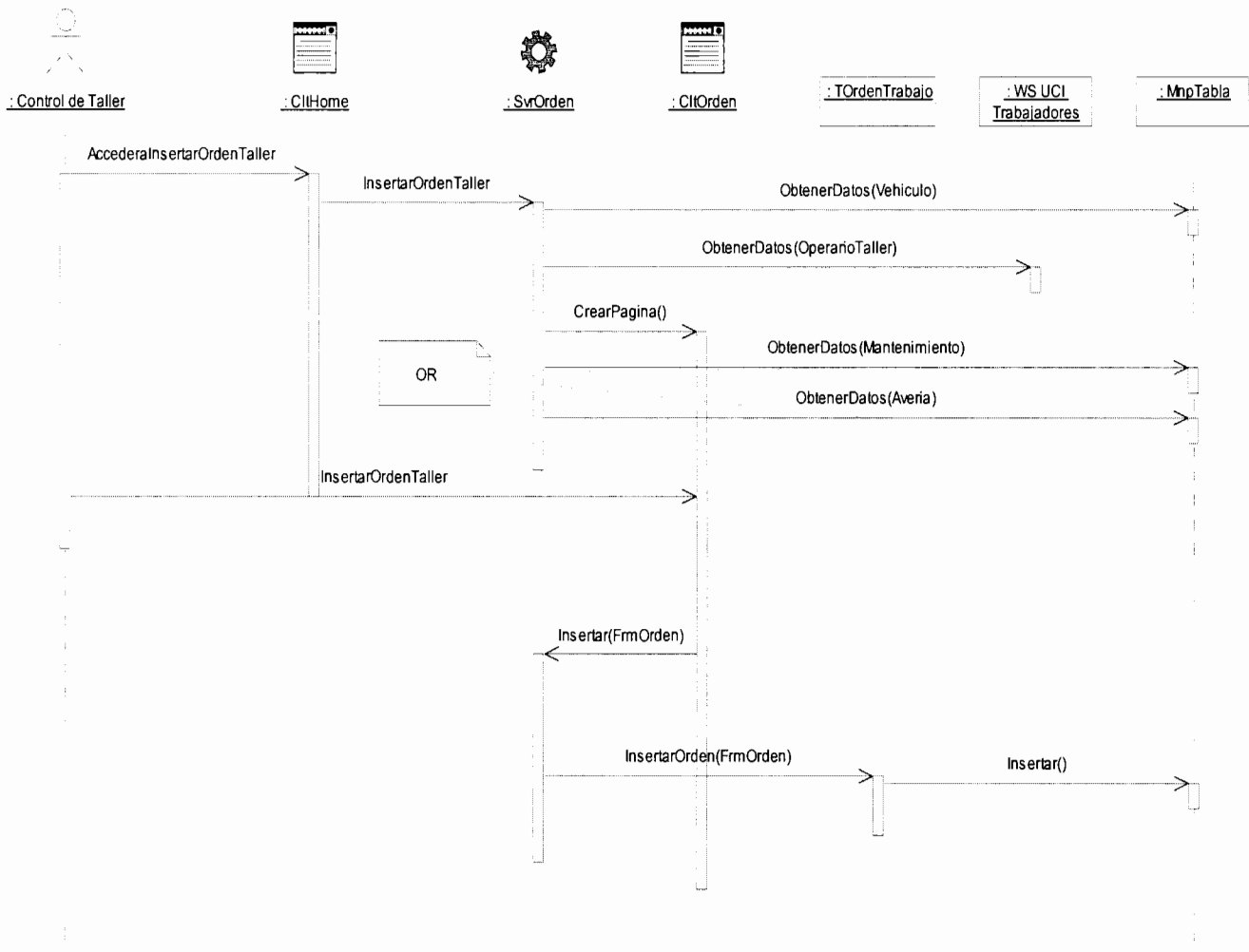


Figura 40. Diagrama de Secuencia Confeccionar Orden de Trabajo: Insertar Orden

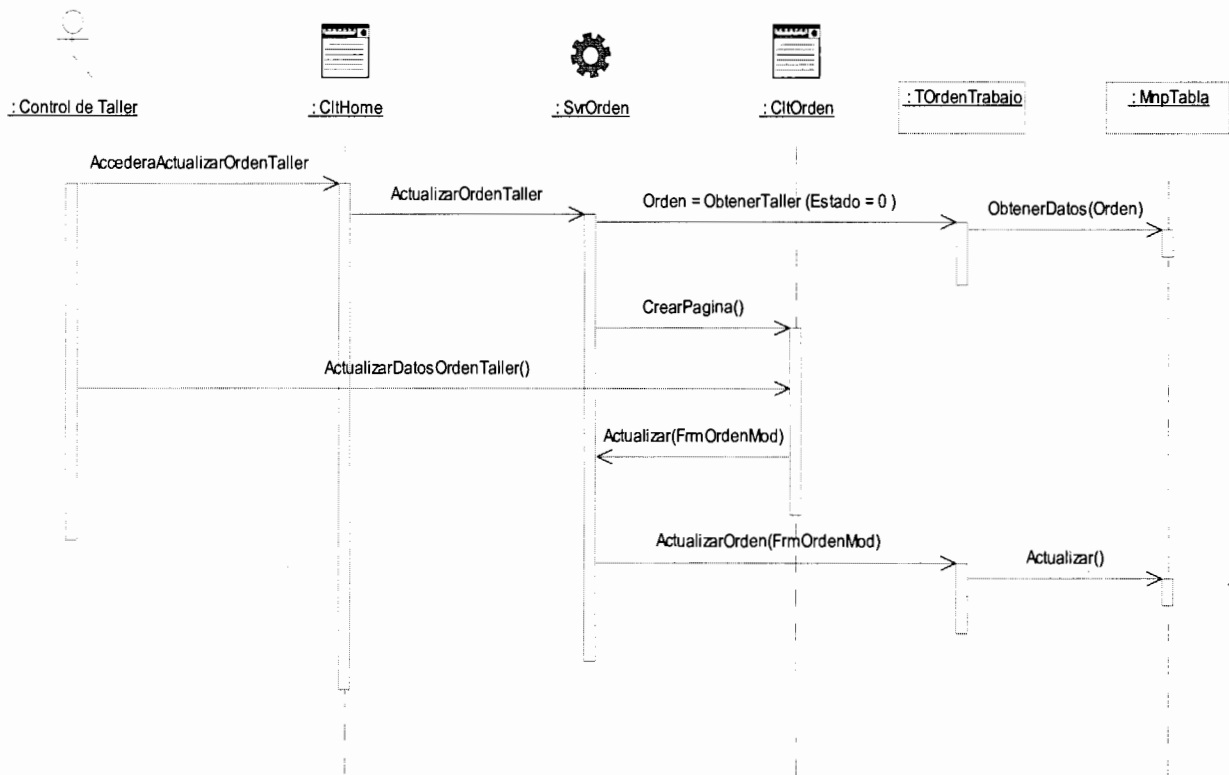


Figura 41. Diagrama de Secuencia Confeccionar Orden de Trabajo: Actualizar Orden

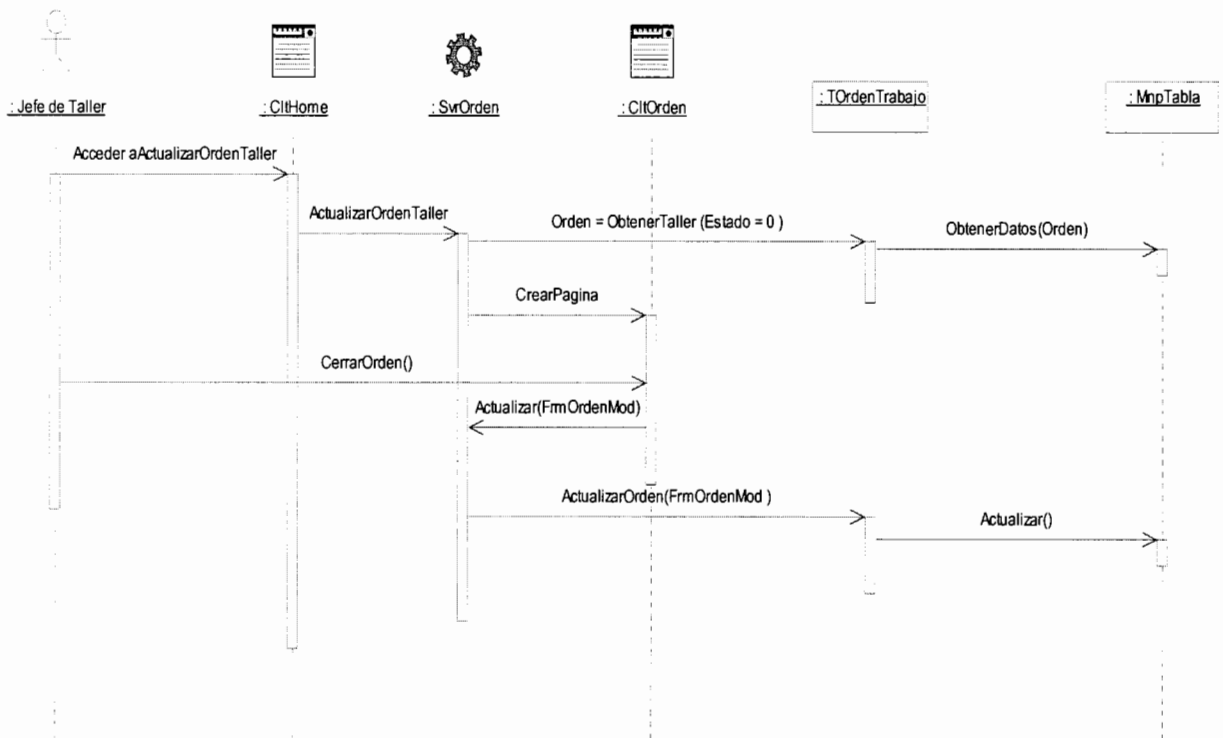


Figura 42. Diagrama de Secuencia Cerrar Orden de Trabajo

ANEXO VII.

DIAGRAMAS DE CLASES DE DISEÑO WEB. MÓDULO DE OPERACIONES.

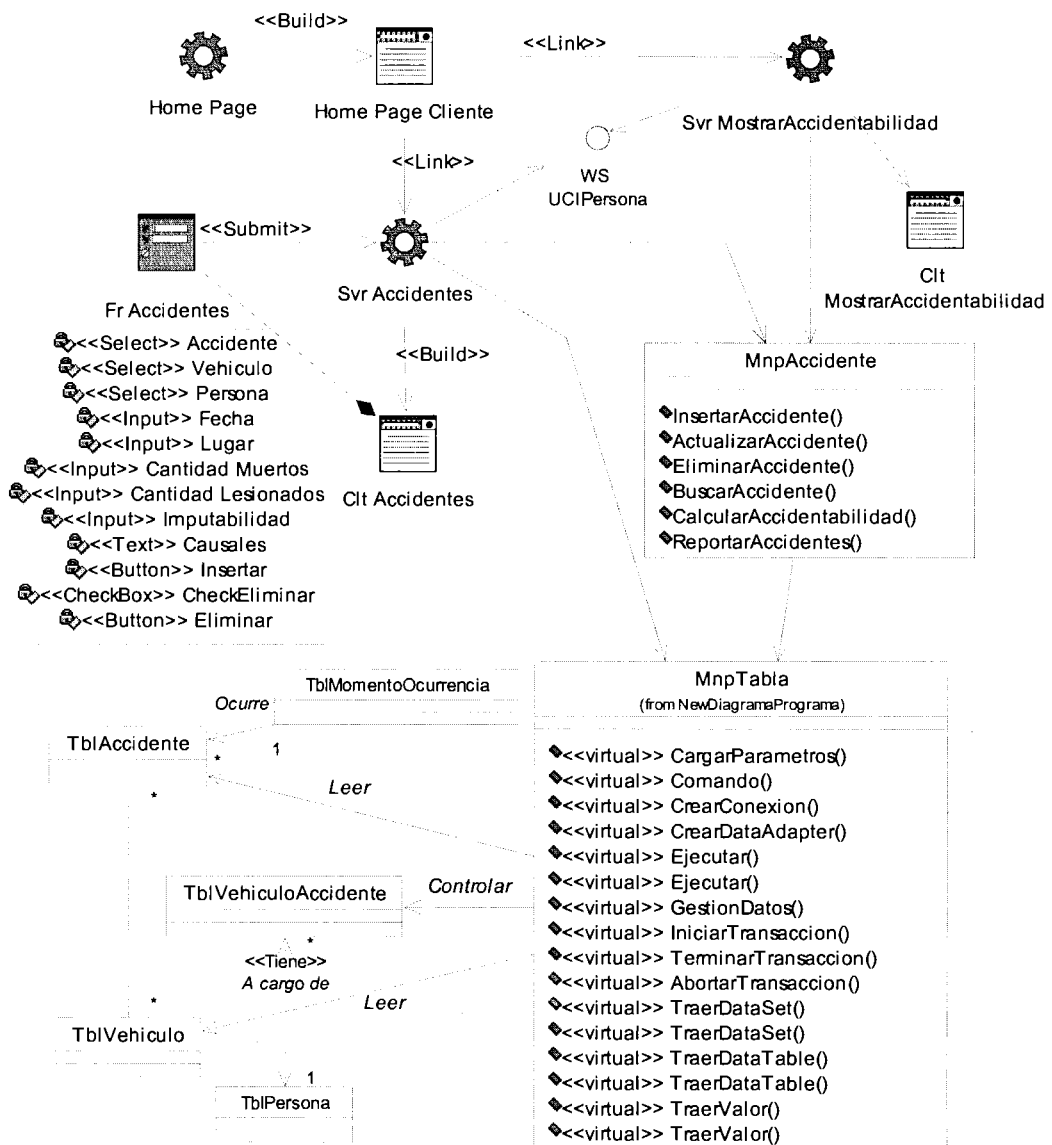


Figura 43. Diagrama de clases de diseño Web para la gestión de los accidentes.

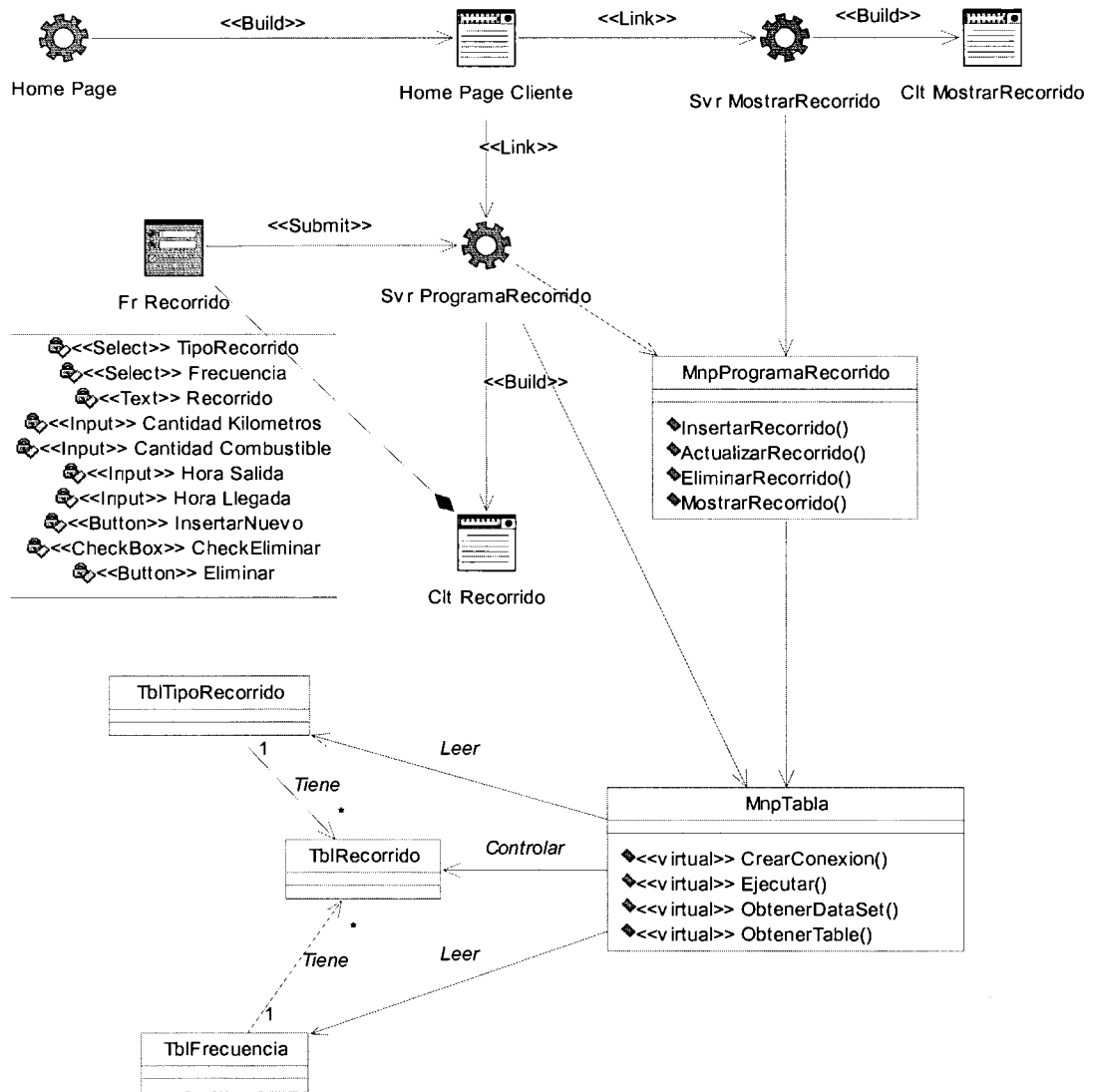


Figura 44. Diagrama de clases de diseño Web para la gestión del Programa de Recorridos.

DIAGRAMA DE CLASES PERSISTENTES

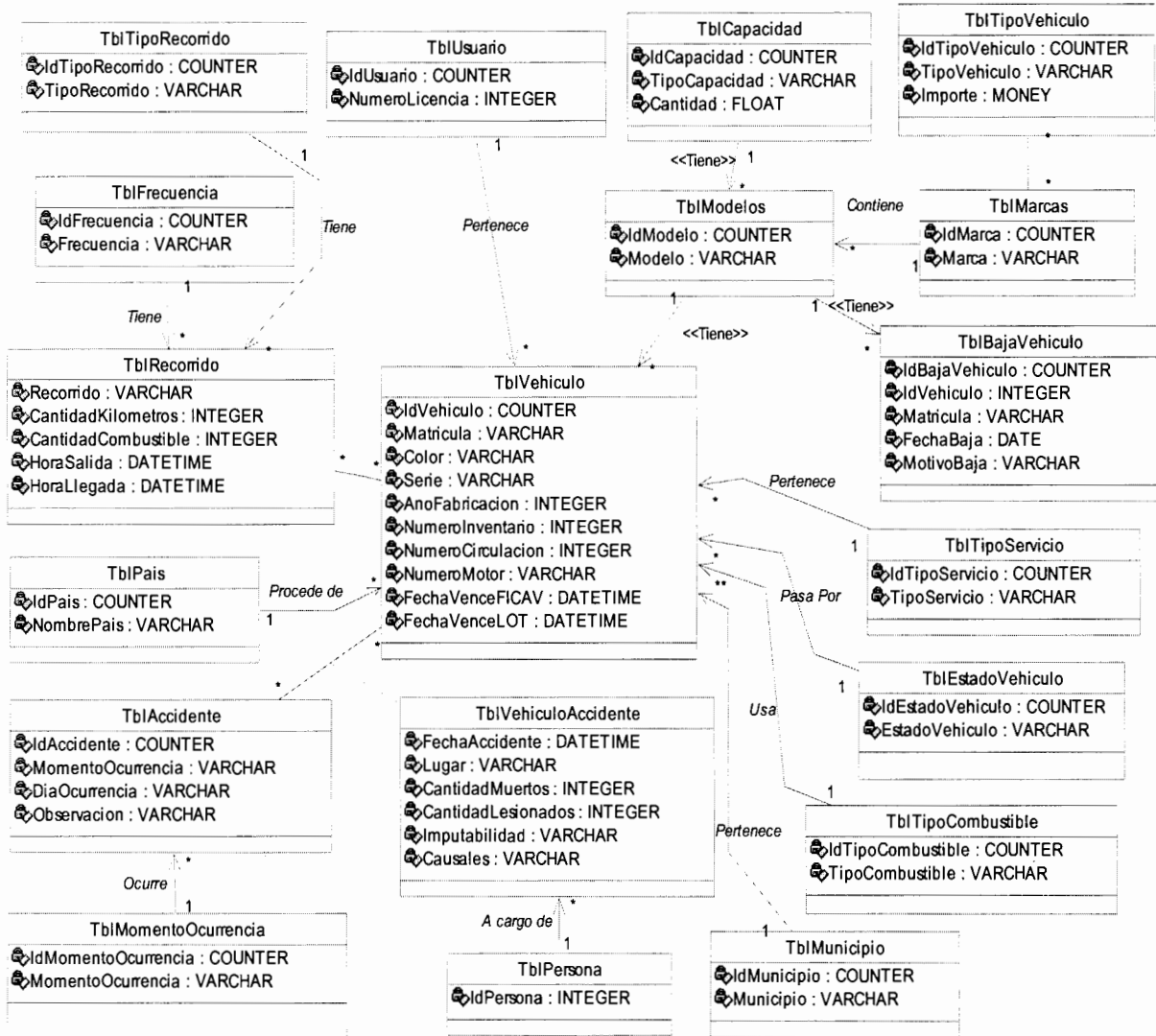


Figura 46. Diagrama de clases Persistentes.

DESCRIPCIÓN DE LAS CLASES.

Nombre: Home Page Cliente	
Tipo de clase : Interfaz	
Para cada responsabilidad:	
Nombre:	CrearPagina()
Descripción:	Página cliente que contiene el menú con las opciones permitidas para el usuario autenticado.

Tabla 58 Descripción de la clase interfaz: Home Page Cliente.

Nombre: Clt MostrarAccidentabilidad	
Tipo de clase : Interfaz	
Para cada responsabilidad:	
Nombre:	CrearPágina()
Descripción:	Muestra en un listado del reporte de accidentabilidad del período.

Tabla 59 Descripción de la clase interfaz: Clt MostrarAccidentabilidad.

Nombre: Clt Accidentes	
Tipo de clase : Interfaz	
Para cada responsabilidad:	
Nombre:	CrearPágina()
Descripción:	Página cliente que contiene el formulario para insertar o modificar a un accidente.

Tabla 60 Descripción de la clase interfaz: Clt Accidentes.

Nombre: MnpAccidente	
Tipo de clase : Controladora	
Para cada responsabilidad:	
Nombre:	InsertarAccidente(Datos)
Descripción:	Gestionar la inserción de los datos del nuevo accidente.
Nombre:	ModificarAccidente(IdVehiculo, IdAccidente, IdPersona, NuevosDatos)
Descripción:	Gestionar la actualización de datos del accidente seleccionado.

Nombre:	EliminarAccidente(IdVehiculo, IdAccidente, IdPersona)
Descripción	Gestionar la eliminación del accidente especificado.
Nombre:	ReportarAccidentes(FechaI, FechaF)
Descripción:	Gestionar el reporte de accidentabilidad del periodo seleccionado
Nombre:	CalcularAccientabilidad()
Descripción:	Gestionar el cálculo del índice de accidentabilidad del periodo especificado.

Tabla 61 Descripción de la clase controladora: MnpAccidente.

Nombre: Svr MostrarAccidentabilidad	
Tipo de clase : Controladora	
Para cada responsabilidad:	
Nombre:	ReportarAccidentabilidad(FechaI, FechaF)
Descripción:	Gestionar el reporte de accidentabilidad de acuerdo a los criterios especificados.

Tabla 62 Descripción de la clase controladora: Svr MostrarAccidentabilidad.

Nombre: Svr Accidentes	
Tipo de clase : Controladora	
Para cada responsabilidad:	
Nombre:	RegistrarAccidente()
Descripción	Gestionar la página cliente que contiene el formulario que permite insertar un accidente.
Nombre:	ModificarAccidente(IdVehiculo, IdAccidente, IdPersona)
Descripción:	Gestionar la página cliente que contiene la información del accidente especificado.
Nombre:	ModificarAccidente(NuevosDatos)
Descripción:	Gestionar la modificación de datos del accidente.
Nombre:	EliminarAccidente(IdVehiculo, IdAccidente, IdPersona)
Descripción:	Gestionar la eliminación de un determinado accidente.

Tabla 63 Descripción de la clase controladora: Svr Accidentes.

Nombre: Clt BajaVehiculo	
Tipo de clase : Interfaz	
Para cada responsabilidad:	
Nombre:	CrearPágina()
Descripción:	Página cliente que contiene el formulario para insertar una baja de un vehículo e específico.

Tabla 64 Descripción de la clase interfaz: Clt BajaVehiculo.

Nombre: Clt Recorrido	
Tipo de clase : Interfaz	
Para cada responsabilidad:	
Nombre:	CrearPágina()
Descripción:	Página cliente que contiene el formulario para insertar o modificar a un recorrido.

Tabla 65 Descripción de la clase interfaz: Clt Recorrido.

Nombre: Clt MostrarRecorrido	
Tipo de clase : Interfaz	
Para cada responsabilidad:	
Nombre:	CrearPágina()
Descripción:	Esta página muestra en un listado el reporte de los recorridos del programa de transportación.

Tabla 66 Descripción de la clase interfaz: Clt Recorrido.

Nombre: Clt MostrarVehiculo	
Tipo de clase : Interfaz	
Para cada responsabilidad:	
Nombre:	CrearPágina()
Descripción:	Esta página muestra en un listado el reporte del parque de vehículos.

Tabla 67 Descripción de la clase interfaz: Clt MostrarVehiculo.

Nombre: Clt vehículo	
Tipo de clase : Interfaz	
Para cada responsabilidad:	
Nombre:	CrearPágina()
Descripción:	Página cliente que contiene el formulario para insertar o modificar a un vehículo.

Tabla 68 Descripción de la clase interfaz: Clt vehículo.

Nombre: MnpProgramaRecorrido	
Tipo de clase : Controladora	
Para cada responsabilidad:	
Nombre:	InsertarRecorrido(Datos)
Descripción:	Gestionar la inserción de datos del nuevo recorrido.
Nombre:	ActualizarRecorrido(IdRecorrido, NuevosDatos)
Descripción:	Gestionar la actualización de datos del recorrido seleccionado.
Nombre:	EliminarRecorrido(IdRecorrido)
Descripción:	Gestionar la eliminación del recorrido seleccionado.
Nombre:	MostrarRecorrido()
Descripción:	Gestionar el reporte de recorridos del programa.

Tabla 69 Descripción de la clase controladora: MnpProgramaRecorrido.

Nombre: MnpVehiculo	
Tipo de clase : Controladora	
Para cada responsabilidad:	
Nombre:	InsertarVehiculo(Datos)
Descripción:	Gestionar la inserción de los datos del nuevo vehículo.
Nombre:	ActualizarVehiculo(IdVehiculo, NuevosDatos)
Descripción:	Gestionar la actualización de datos del vehículo seleccionado.
Nombre:	InsertarBajaVehiculo(Datos)
Descripción:	Gestionar la inserción de los datos de baja del vehículo seleccionado
Nombre:	EliminarVehiculo(IdVehiculo)

Descripción:	Gestionar la eliminación de los datos del vehículo procesado de baja.
Nombre:	MostrarVehiculos()
Descripción:	Gestionar el reporte del parque de vehículos.

Tabla 70 Descripción de la clase controladora: MnpVehiculo.

Nombre: Svr MostrarRecorrido	
Tipo de clase : Controladora	
Para cada responsabilidad:	
Nombre:	ReportarProgramaRecorrido()
Descripción:	Gestionar el reporte de los recorridos que conforman el programa de transportación.

Tabla 71 Descripción de la clase controladora: Svr MostrarRecorrido.

Nombre: Svr ProgramaRecorrido	
Tipo de clase : Controladora	
Para cada responsabilidad:	
Nombre:	RegistrarRecorrido()
Descripción:	Gestionar la página cliente que contiene el formulario que permite insertar un recorrido.
Nombre:	ModificarRecorrido(IdRecorrido)
Descripción:	Gestionar la página cliente que contiene la información del recorrido especificado.
Nombre:	ModificarRecorrido(NuevosDatos)
Descripción:	Gestionar la modificación de datos del recorrido.
Nombre:	EliminarRecorrido(IdRecorrido)
Descripción:	Gestionar la eliminación de un determinado recorrido.

Tabla 72 Descripción de la clase controladora: Svr ProgramaRecorrido.

Nombre: Svr MostrarVehiculo	
Tipo de clase : Controladora	
Para cada responsabilidad:	
Nombre:	ReportarVehiculos

Descripción:	Gestionar el reporte de los vehículos que conforman el parque.
--------------	--

Tabla 73 Descripción de la clase controladora: Svr MostrarVehiculo.

Nombre: Svr BajaVehiculo	
Tipo de clase : Controladora	
Para cada responsabilidad:	
Nombre:	DarBajaVehiculo(IdVehiculo)
Descripción:	Gestionar la página cliente que contiene información específica del vehículo seleccionado y que permite su inserción como baja.

Tabla 74 Descripción de la clase controladora: Svr BajaVehiculo.

Nombre: Svr vehículo	
Tipo de clase : Controladora	
Para cada responsabilidad:	
Nombre:	RegistrarVehiculo()
Descripción:	Gestionar la página cliente que contiene el formulario que permite insertar un vehículo.
Nombre:	ModificarVehiculo(IdVehiculo)
Descripción:	Gestionar la página cliente que contiene la información del vehículo especificado.
Nombre:	ModificarVehiculo(NuevosDatos)
Descripción:	Gestionar la modificación de datos del vehículo.

Tabla 75 Descripción de la clase controladora: Svr vehículo.

Nombre: WS UCIPersona	
Tipo de clase : Controladora	
Para cada responsabilidad:	
Nombre:	ObtenerDatos(Persona)
Descripción:	Gestionar datos de las personas que laboran en la Universidad.

Tabla 76 Descripción de la clase interfaz: WS UCIPersona

Nombre: WS UCIUsuarios	
Tipo de clase : Controladora	
Para cada responsabilidad:	
Nombre:	ObtenerDatos(Usuario)
Descripción:	Gestionar datos de los usuarios con acceso a los vehículos en la Universidad.

Tabla 77 Descripción de la clase interfaz: WS UCIUsuarios

ANEXO VIII

DIAGRAMAS DE CLASES DE DISEÑO WEB. MÓDULO TÉCNICA.

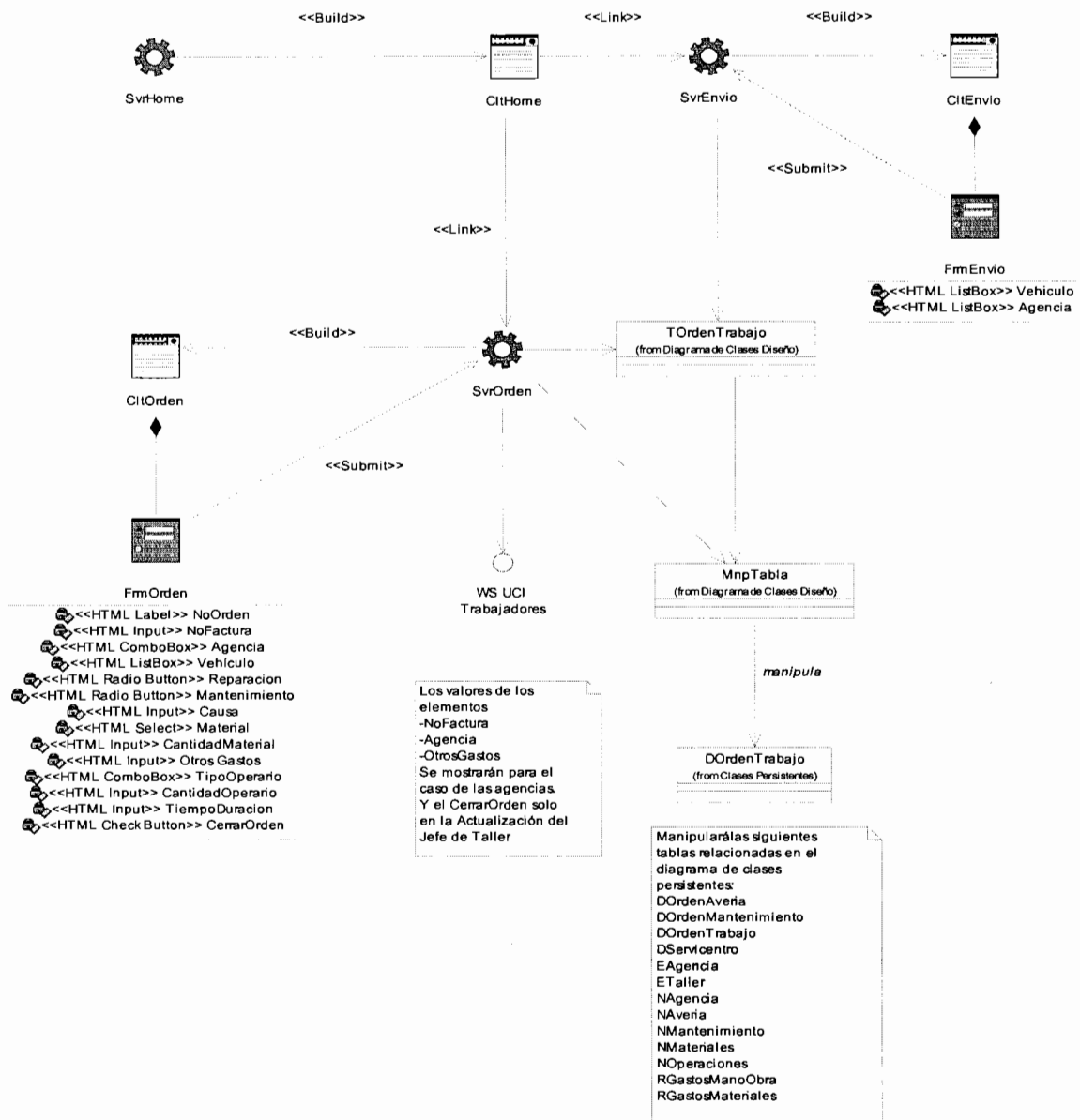


Figura 47. Diagrama de Clases Web Orden de Trabajo

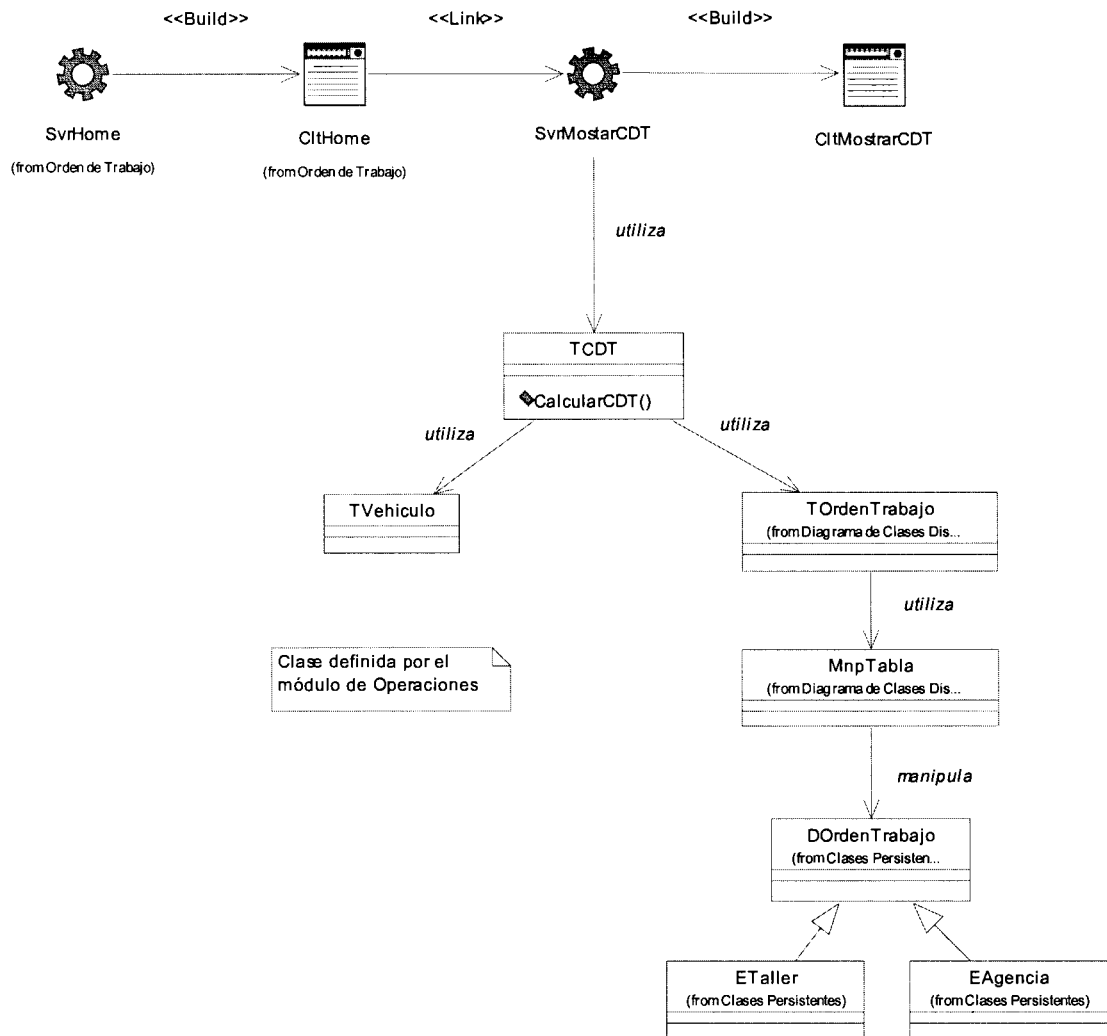


Figura 48. Diagrama de Clases Web CDT

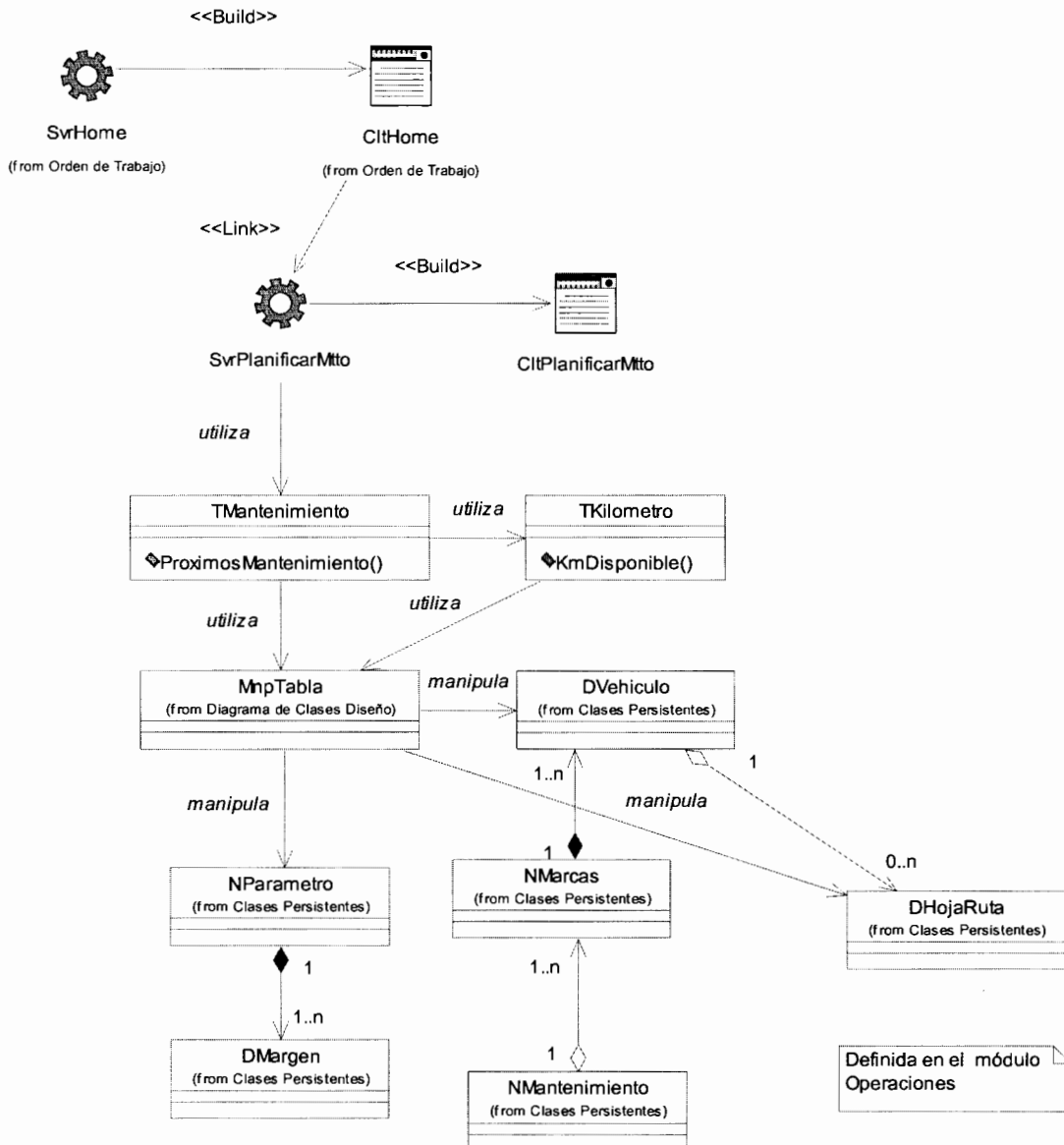


Figura 49. Diagrama de Clases Web Planificar Mantenimiento

DIAGRAMA DE CLASES PERSISTENTES

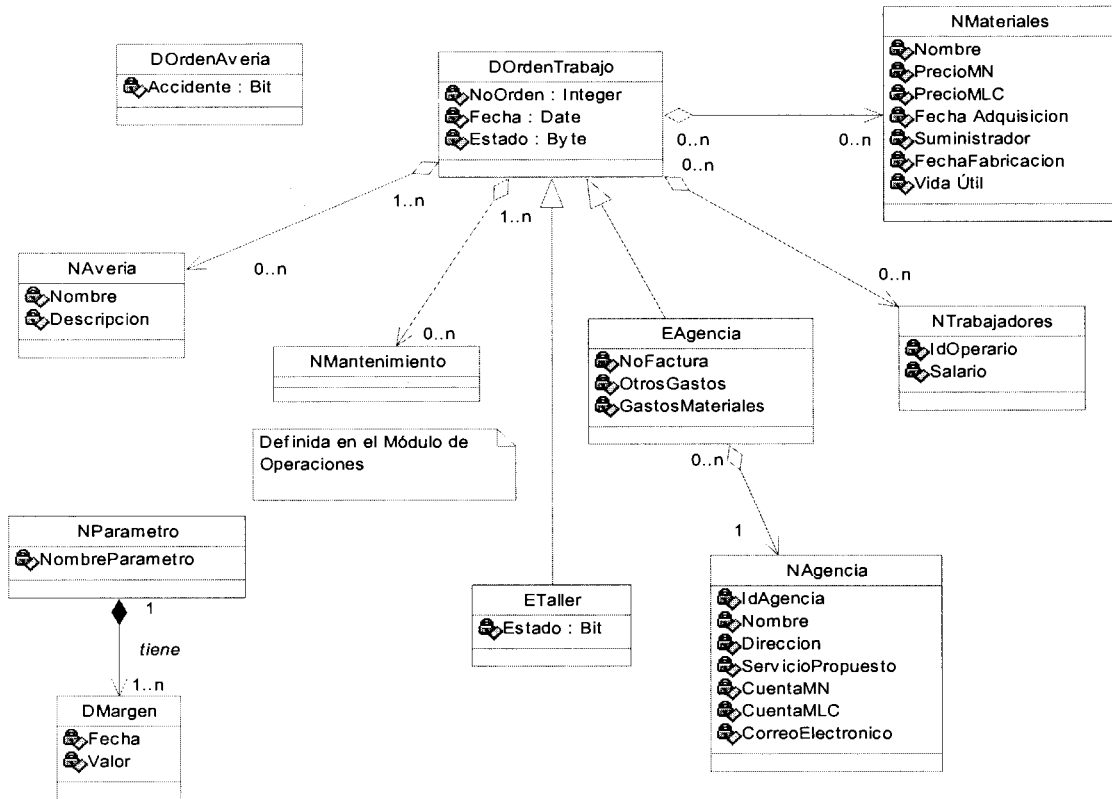


Figura 50. Diagrama de clases persistentes

DESCRIPCIÓN DE LAS CLASES

Nombre: TCDT	
Tipo de clase: Controladora	
Responsabilidades:	
Nombre:	Calcular CDT(FechaInicial : Date, FechaFinal : Date): real
Descripción:	Efectuará el cálculo del CDT en el período señalado, según los vehículos que estén en el taller o en agencias y el total del parque de la universidad.

Tabla 78 Descripción de la clase TCDT

Nombre: TOrden	
Tipo de clase: Controladora	
Responsabilidades:	
Nombre:	InsertarOrden ()
Descripción:	Inserta la orden de trabajo en las tablas correspondientes según los parámetros que sean suministrados.
Nombre:	ObtenerTaller()
Descripción:	Obtiene los datos del taller, deberá revisar en todas las tablas que puedan contener valores que lo relacionen.
Nombre:	ObtenerAgencia()
Descripción:	Obtiene los datos facturados de la agencia.
Nombre:	ActualizarOrden()
Descripción:	Actualizará las tablas afectadas por la actualización de la orden
Nombre:	BuscarOrden(IdOrden)
Descripción:	Buscará una orden determinada, según el identificador de esa orden.
Nombre:	VehiculosNoDisponibles():Integer
Descripción:	Obtendrá la cantidad de los vehículos que se encuentran en el taller o siendo reparados por agencias.
Nombre:	RegistrarEnvio()
Descripción:	Registra el envío de un vehículo a la agencia.

Tabla 79 Descripción de la clase TOrden

Nombre: TKilometro	
Tipo de clase: Controladora	
Responsabilidades:	
Nombre:	KmDisponible(IdVehiculo)
Descripción:	Determinará los kilómetros que quedan disponibles al vehículo antes del próximo mantenimiento.

Tabla 80 Descripción de la clase TKilometro

Nombre: TMantenimiento	
Tipo de clase : Controladora	
Para cada responsabilidad:	
Nombre:	ProximosMantenimiento(Margen)
Descripción:	Según un periodo determinará los vehículos que están próximos a mantenimiento. El grado de proximidad lo definirá el margen establecido.

Tabla 81 Descripción de la clase TMantenimiento

Nombre: MnpTabla	
Tipo de clase: Controladora	
Responsabilidades:	
Nombre:	CrearConexion()
Descripción:	Crea la conexión a la base de datos.
Nombre:	Ejecutar()
Descripción:	Ejecuta un procedimiento almacenado según su nombre y los parámetros introducidos
Nombre:	ObtenerDataSet()
Descripción:	Devuelve un dataset al ejecutar un procedimiento almacenado de selección
Nombre:	ObtenerTable()
Descripción:	Devuelve un DataTable al ejecutar un procedimiento almacenado de selección

Tabla 82 Descripción de la clase MnpTabla

Nombre: CItEnvio	
Tipo de clase: Interfaz	
Responsabilidades:	
Nombre:	CrearPágina()
Descripción:	Crea la página de registrar el envío de un vehículo a una agencia

Tabla 83 Descripción de la clase CItEnvio

Nombre: CltHome	
Tipo de clase: Interfaz	
Responsabilidades:	
Nombre:	CrearPágina()
Descripción:	Crea la página de inicio la cual enlaza al resto del sistema.

Tabla 84 Descripción de la clase CltHome

Nombre: CltOrden	
Tipo de clase: Interfaz	
Para cada responsabilidad:	
Nombre:	CrearPágina()
Descripción:	Crea la página de Insertar y Actualizar los datos de la orden de trabajo del taller y las de la agencia

Tabla 85 Descripción de la clase CltOrden

Nombre: CltPlanificarMtto	
Tipo de clase: Interfaz	
Responsabilidades:	
Nombre:	CrearPágina()
Descripción:	Crea la página que permite ver los vehículos que requieren mantenimiento.

Tabla 86 Descripción de la clase CltPlanificarMtto

Nombre: CltMostrarCDT	
Tipo de clase: Interfaz	
Responsabilidades:	
Nombre:	CrearPágina()
Descripción:	Crea la página que muestra el valor del CDT por líneas según el período seleccionado.

Tabla 87 Descripción de la clase CltMostrarCDT

Nombre: SvrMostarCDT	
Tipo de clase: Controladora	
Responsabilidades:	
Nombre:	Mostrar CDT
Descripción:	Gestiona que se muestre el cálculo del CDT al usuario.

Tabla 88 Descripción de la clase SvrMostarCDT

Nombre: SvrEnvio	
Tipo de clase: Controladora	
Responsabilidades:	
Nombre:	Registrar Envío
Descripción:	Gestiona que se registre el momento en que el vehículo es enviado a una agencia

Tabla 89 Descripción de la clase SvrEnvio

Nombre: WS UCI Trabajadores	
Tipo de clase: Controladora	
Responsabilidades:	
Nombre:	ObtenerDatos(Trabajador)
Descripción:	Gestionar los datos de los trabajadores del área de transporte de la Universidad.

Tabla 90 Descripción de la clase WS UCI Trabajadores

Nombre: SvrPlanificarMtto	
Tipo de clase: Controladora	
Responsabilidades:	
Nombre:	MostrarPlanificacionMtto
Descripción:	Gestiona que se muestren los mantenimientos planificados según un margen establecido

Tabla 91 Descripción de la clase SvrPlanificarMtto

Nombre: SvrOrden	
Tipo de clase: Controladora	
Responsabilidades:	
Nombre:	InsertarOrdenTaller
Descripción:	Gestiona que la orden de trabajo sea insertada
Nombre:	ActualizarOrdenTaller
Descripción:	Gestiona la actualización de la base de datos
Nombre:	InsertarFactura
Descripción:	Gestiona que la factura emitida por la agencia sea insertada mediante el sistema

Tabla 92 Descripción de la clase SvrOrden

ANEXO IX

DISEÑO DE LA BASE DE DATOS

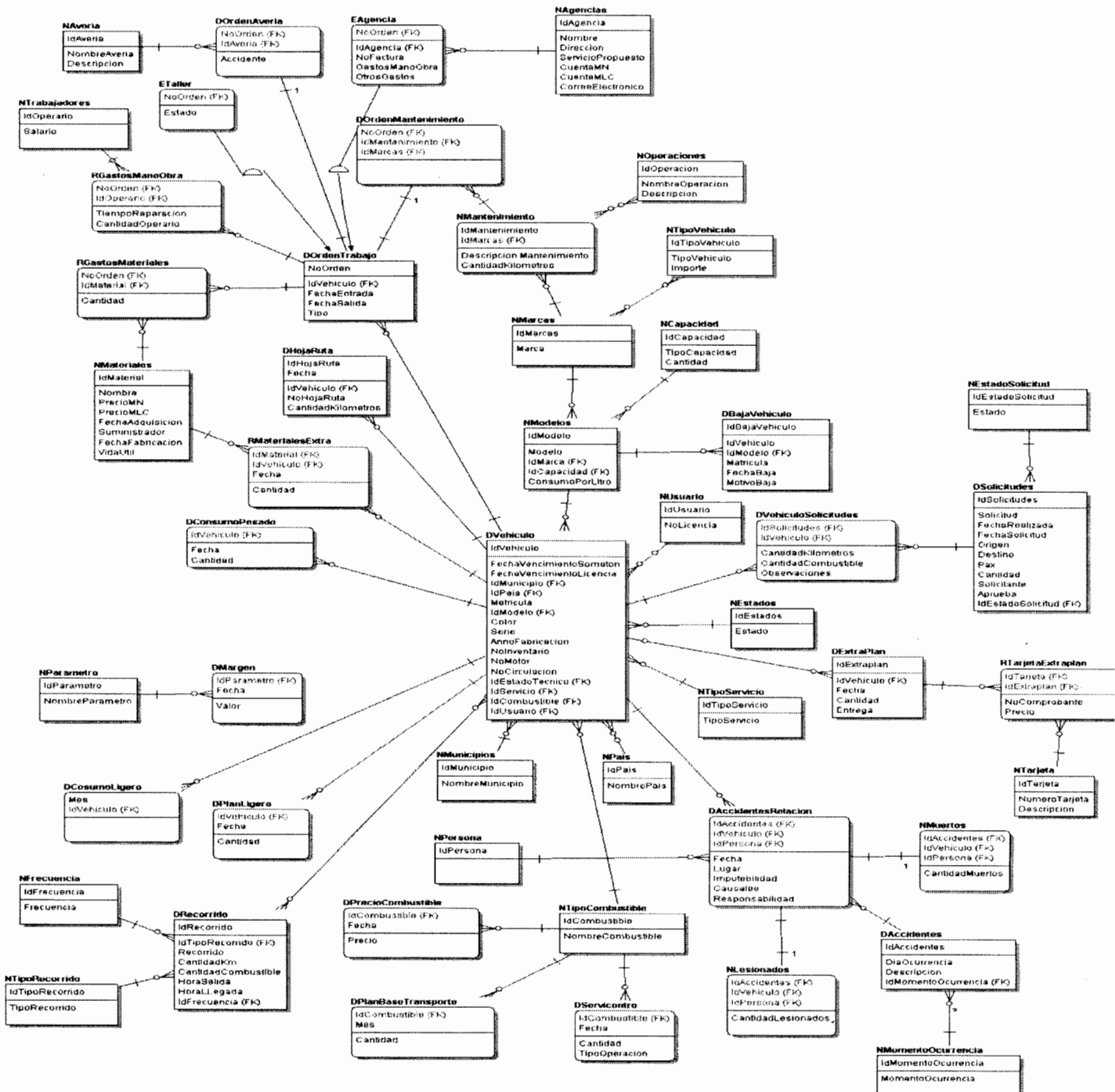


Figura 51. Diagrama del diseño de la base de datos

NEstadoSolicitud		
Esta tabla es un nomenclador que contiene los diferentes por los que puede pasar una solicitud.		
Atributo	Tipo	Descripción
IdEstadoSolicitud	Counter	Identificador que utilizo para facilitar la relación entre las tablas.
Estado	Varchar	Almacena el nombre o descripción de los estados.

Tabla 93. Descripción de la tabla NEstadoSolicitud

NFrecuencia		
Esta tabla es un nomenclador que almacena los diferentes tipos de frecuencias para los recorridos.		
Atributo	Tipo	Descripción
IdFrecuencia	Counter	Auto numérico que utilizo para facilitar la relación entre las tablas.
Frecuencia	Varchar	Almacena los diferentes tipos de frecuencia.

Tabla 94. Descripción de la tabla NFrecuencia

NTipoRecorrido		
Esta tabla es un nomenclador que almacena los tipos de recorridos que pueden existir para la empresa.		
Atributo	Tipo	Descripción
IdTipoRecorrido	Counter	Auto numérico que utilizo para facilitar la relación entre las tablas.
TipoRecorrido	Varchar	Es la el campo que almacena los tipos de recorridos existentes.

Tabla 95. Descripción de la tabla NTipoRecorrido

NTipoServicio		
Esta tabla es un nomenclador que almacena los tipos de servicios que brinda la unidad de transporte.		
Atributo	Tipo	Descripción
IdTipoServicio	Counter	Auto numérico que utilizo para facilitar la relación entre las tablas.
TipoServicio	Varchar	Es el que almacena los diferentes tipos de servicios que contiene la empresa.

Tabla 96. Descripción de la tabla NTipoServicio

DRecorrido		
Esta tabla contiene los datos fundamentales los recorridos.		
Atributo	Tipo	Descripción
IdRecorrido	Counter	Auto numérico que utilizo para facilitar la relación entre las tablas.
IdTipoRecorrido	Integer	Es la llave proveniente de la tabla NTipoRecorrido.
IdFrecuencia	Integer	Es la llave proveniente de la tabla NFrecuencia.
Recorrido	Varchar	Almacena los datos relacionados con todo el recorrido.
CantidadKm	Float	Almacena la cantidad de kilómetros a recorrer.
CantidadCombustible	Float	Almacena la cantidad de combustible para el recorrido.
HoraSalida	Datetime	Almacena la hora en que debe salir el vehículo del recorrido.
HoraLlegada	Datetime	Almacena la hora en que debe llegar el vehículo del recorrido.

Tabla 97. Descripción de la tabla DRecorrido

DSolicitudes		
Esta tabla contiene los datos fundamentales referentes a las solicitudes realizadas.		
Atributo	Tipo	Descripción
IdSolicitudes	Counter	Auto numérico que utilizo para facilitar la relación entre las tablas.
FechaRealizada	Date	Almacena la fecha en que se realiza la solicitud.

FechaSolicitud	Datetime	Almacena fecha y hora para la solicitud
Origen	Varchar	Almacena el lugar de origen para la solicitud.
Destino	Varchar	Almacena el lugar destino de la solicitud.
Pax	Bit	Controla el tipo de carga a transportar.
Cantidad	Float	Almacena la cantidad de elementos a transportar.
Solicitante	Varchar	Almacena el nombre del que realiza la solicitud.
Aprueba	Varchar	Almacena el nombre del que aprueba la solicitud.
IdEstadoSolicitud	Integer	Es el identificador de la tabla nomencladores de estados por los que pasa la solicitud.

Tabla 98. Descripción de la tabla DSolicitudes

DVehiculoSolicitudes		
Esta tabla contiene los datos fundamentales de las solicitudes asignadas.		
Atributo	Tipo	Descripción
IdSolicitudes	Integer	Es el identificador de la tabla solicitudes.
IdVehiculo	Integer	Es el identificador de la tabla de vehículos.
CantidadKilometros	Float	Almacena la cantidad de kilómetros a recorrer en esa solicitud.
CantidadCombustible	Float	Almacena la cantidad de combustible necesario para esta solicitud.
Observaciones	Varchar	Permite almacenar las observaciones referentes a esta solicitud.

Tabla 99. Descripción de la tabla DVehiculoSolicitudes

NMunicipios		
Esta tabla es un nomenclador que contiene los municipios de la ciudad de la habana, pues de ahí saldrá el lugar de pertenencia de los vehículos.		
Atributo	Tipo	Descripción
IdMunicipio	Counter	Auto numérico que utilizo para facilitar la relación entre las tablas.
NombreMunicipio	Varchar	Almacena el nombre o descripción que identifica a los

		municipios de ciudad habana.
--	--	------------------------------

Tabla 100. Descripción de la tabla NMunicipios

NPais		
Esta tabla es un nomenclador que contiene el nombre de los posibles países de fabricación de los vehículos.		
Atributo	Tipo	Descripción
IdPais	Counter	Auto numérico que utilizo para facilitar la relación entre las tablas.
NombrePais	Varchar	Almacena el nombre de los países.

Tabla 101. Descripción de la tabla NPais

NEstados		
Esta tabla es un nomenclador que almacena los tipos de estados por los que pasa un vehículo.		
Atributo	Tipo	Descripción
IdEstados	Counter	Auto numérico que utilizo para facilitar la relación entre las tablas.
Estado	Varchar	Almacena los diferentes estados por los que pasa un vehículo.

Tabla 102. Descripción de la tabla NEstados

NModelos		
Esta tabla es un nomenclador que contiene los datos fundamentales referentes a los modelos de vehículos existentes.		
Atributo	Tipo	Descripción
IdModelo	Counter	Auto numérico que utilizo para facilitar la relación entre las tablas.
Modelo	Varchar	Almacena los modelos de vehículos existentes
IdMarcas	Integer	Es el identificador de la tabla de marcas.
IdCapacidad	Integer	Es el identificador de la tabla de capacidades.

Tabla 103. Descripción de la tabla NModelos

NMarcas		
Esta tabla es un nomenclador que contiene los datos fundamentales de las marcas.		
Atributo	Tipo	Descripción
IdMarcas	Counter	Auto numérico que utilizo para facilitar la relación entre las tablas.
Marca	Varchar	Contiene los tipos de marcas existentes.

Tabla 104. Descripción de la tabla NMarcas

NCapacidad		
Esta tabla es un nomenclador que contiene los datos fundamentales referentes a las capacidades de los vehículos.		
Atributo	Tipo	Descripción
IdCapacidad	Counter	Auto numérico que utilizo para facilitar la relación entre las tablas.
TipoCapacidad	Bit	Determina los tipos de capacidades existentes.
Capacidad	Float	Almacena la cantidad de unidades para una determinado tipo de capacidad.

Tabla 105. Descripción de la tabla NCapacidad

NTipoVehiculo		
Esta tabla es un nomenclador que contiene los tipos de vehículos existentes.		
Atributo	Tipo	Descripción
IdTipoVehiculo	Counter	Auto numérico que utilizo para facilitar la relación entre las tablas.
TipoVehiculo	Varchar	Almacena los tipos de vehículos existentes.
Importe	Money	Almacena el importe relacionado con el tipo de vehículo.

Tabla 106. Descripción de la tabla NTipoVehiculo

NMomentoOcurrencia		
Esta tabla es un nomenclador que contiene los momentos de ocurrencia de los accidentes.		
Atributo	Tipo	Descripción

IdMomentoOcurrencia	Counter	Auto numérico que utilizo para facilitar la relación entre las tablas.
MomentoOcurrencia	Varchar	Almacena los momentos de ocurrencia de accidentes.

Tabla 107. Descripción de la tabla NMomentoOcurrencia

DVehiculo		
Esta tabla contiene los datos fundamentales de los vehículos.		
Atributo	Tipo	Descripción
IdVehiculo	Counter	Auto numérico que utilizo para facilitar la relación entre las tablas. Identificador de esta tabla.
Matricula	Varchar	Almacena la matricula o chapa del vehículo.
IdModelo	Integer	Identificador de la tabla de modelos de vehículos.
Color	Varchar	Almacena el color predominante del vehículo.
Serie	Varchar	Almacena el numero de serie del vehículo.
IdPais	Integer	Identificador de la tabla de países de fabricación.
Annofabricacion	Date	Almacena el año de fabricación del vehículo.
NoInventario	Integer	Almacena el numero de inventario del vehículo.
NoCirculacion	Integer	Almacena el numero de circulación del vehículo.
NoMotor	Varchar	Almacena el numero del motor del vehículo.
IdEstado	Integer	Identificador de la tabla de estados por los que pasa el vehículo.
IdCombustible	Integer	Identificador de la tabla de tipos de combustible.
FechaVencimient osomaton	Date	Almacena la fecha de vencimiento del Somatón.
FechaVencimient oLicencia	Date	Almacena la fecha de vencimiento de la Licencia Operativa.
IdUsuario	Varchar	Identificador obtenido de la tabla de personas.
IdServicio	Integer	Identificador de la tabla de servicios.
IdMunicipio	Integer	Almacena estado de la solicitud.

Tabla 108. Descripción de la tabla DVehiculo

DBajaVehiculo		
Esta tabla contiene los datos fundamentales de los vehículos de baja.		
Atributo	Tipo	Descripción
IdBajaVehiculo	Counter	Auto numérico que utilizo para facilitar la relación entre las tablas. Es el identificador de esta tabla.
IdVehiculo	Integer	Identificador de la tabla de vehículos.
IdModelo	Integer	Identificador de la tabla de modelos de vehículos.
Matricula	Varchar	Almacena la matricula del vehículo a dar de baja.
FechaBaja	Date	Almacena la fecha en que se da de baja al vehículo.
MotivoBaja	Varchar	Almacena el motivo de la baja del vehículo.

Tabla 109. Descripción de la tabla DBajaVehiculo

DAccidentesRelacion		
Esta tabla contiene los datos fundamentales de los accidentes relacionados con los vehículos.		
Atributo	Tipo	Descripción
IdAccidentes	Integer	Es el identificador de la tabla de accidentes. Es además uno de los identificadores de esta tabla.
IdVehiculo	Integer	Identificador de la tabla de vehículos y a su vez uno de los identificadores de esta tabla.
IdPersona	Varchar	Identificador obtenido de la tabla persona y a su vez identificador de esta tabla.
Fecha	Datetime	Almacena la fecha en que ocurrió el accidente.
Lugar	Varchar	Almacena el lugar del accidente.
Imputabilidad	Bit	Determina si el chofer es responsable o no.
Causales	Varchar	Almacena las causas del accidente.

Tabla 110. Descripción de la tabla DAccidentesRelacion

DAccidentes		
Esta tabla contiene los datos fundamentales de los accidentes.		
Atributo	Tipo	Descripción
IdAccidentes	Counter	Auto numérico que utilizo para facilitar la relación entre las tablas.
DiaOcurriencia	Bit	Permite descifrar el tipo de día en que ocurre el accidente, si era laborable o no.
Descripción	Varchar	Permite almacenar una breve descripción del accidente.
IdMomentoOcurrencia	Integer	Es el identificador de la tabla de momentos de ocurrencia.

Tabla 111. Descripción de la tabla DAccidentes

DHojaRuta		
Esta tabla contiene los datos fundamentales de las Hojas de ruta de cada vehículo.		
Atributo	Tipo	Descripción
IdHojaRuta	Counter	Auto numérico que utilizo para facilitar la relación entre las tablas.
Fecha	Date	Almacena la fecha de entrega de la hoja de ruta. Es identificador de la tabla conjuntamente con el IdHojaRuta.
IdVehiculo	Integer	Es el identificador de la tabla de vehiculos.
NoHojaRuta	Integer	Almacena el numero de la hoja de ruta
CantidadKilometros	Float	Almacena la cantidad de kilómetros recorridos con esa hoja de ruta.

Tabla 112. Descripción de la tabla DHojaRuta

NTipoCombustible		
Esta tabla es un nomenclador que contiene los tipos de combustible fundamentales.		
Atributo	Tipo	Descripción
IdCombustible	Counter	Auto numérico que utilizo para facilitar la relación entre las tablas.
NombreCombustible	Varchar	Almacena la descripción de la reservación.

Tabla 113. Descripción de la tabla NTipoCombustible

Nombre: DConsumoPesado		
Descripción: Almacena los valores del consumo de combustible de los Vehículos Pesados.		
Atributo	Tipo	Descripción
IdVehiculo	INTEGER	Identifica a cuál vehículo pertenece el consumo
Fecha	DATETIME	Registra la fecha en la cual se despachó el combustible.
Cantidad	INTEGER	Establece la cantidad de combustible que se despachó en ese momento.

Tabla 114. Descripción de la tabla DConsumoPesado

Nombre: DCosumoLigero		
Descripción: Almacena los vehículos ligeros a los que se ha entregado el plan de combustible asignado para el mes.		
Atributo	Tipo	Descripción
IdVehiculo	INTEGER	Identifica a cuál vehículo pertenece el consumo
Fecha	DATETIME	Registra el mes en el que se entregó combustible.

Tabla 115. Descripción de la tabla DCosumoLigero

Nombre: DExtraPlan		
Descripción: Almacena los vehículos ligeros a los que se ha entregado el plan de combustible asignado para el mes.		
Atributo	Tipo	Descripción
IdVehiculo	INTEGER	Identifica a cuál vehículo pertenece el consumo
Fecha	DATETIME	

Cantidad	FLOAT	
Entrega	BIT	Registra el mes en el que se entregó combustible.

Tabla 116. Descripción de la tabla DExtraPlan

Nombre: DMargen		
Descripción: Contiene el valor de los márgenes o parámetros variables definidos por los actores para mostrar las planificaciones.		
Atributo	Tipo	Descripción
IdParametro	INTEGER	Identifica el parámetro al cual pertenece el margen
Fecha	DATETIME	Registra la fecha en la que fue establecido el parámetro
Valor	FLOAT	Valor del Margen establecido

Tabla 117. Descripción de la tabla DMargen

Nombre: DOrdenAveria		
Descripción: Contiene los datos de la orden de trabajo correspondientes a las averías.		
Atributo	Tipo	Descripción
NoOrden	INTEGER	Identifica de la Orden de Trabajo.
IdAveria	INTEGER	Identifica el tipo de avería que se está referenciando.
Accidente	BIT	Estará activado si la avería es causada por un accidente. Por defecto tiene el valor 0

Tabla 118. Descripción de la tabla DOrdenAveria

Nombre: DOrdenMantenimiento		
Descripción: Relaciona los gastos por concepto de mano de obra con la factura correspondiente.		
Atributo	Tipo	Descripción
NoOrden	INTEGER	Identifica de la Orden de Trabajo.
IdMantenimiento	INTEGER	Identifica el tipo de mantenimiento que se está referenciando.

Tabla 119. Descripción de la tabla DOrdenMantenimiento

Nombre: DOrdenTrabajo		
Descripción: Contiene los datos de las ordenes de trabajo emitidas por el taller o por las agencias que prestan servicios a la Universidad.		
Atributo	Tipo	Descripción
IdVehiculo	INTEGER	Registra la fecha en la que fue asignado
FechaEntrada	DATETIME	Registra la fecha en la que ingresó el vehículo al taller. En el caso de las agencias, la fecha en que fue enviado
FechaSalida	DATETIME	Registra la fecha en la que salió el vehículo, en el caso del taller y en el de la agencia a fecha de la factura
Tipo	BINARY(4)	El número expresa: <ol style="list-style-type: none"> 1. Orden de trabajo por mantenimiento. 2. Orden de trabajo por avería 3. Factura Agencia por mantenimiento 4. Factura Agencia por avería

Tabla 120. Descripción de la tabla DOrdenTrabajo

Nombre: DPlanBaseTransporte		
Descripción: Contiene los planes mensuales para la base de transporte		
Atributo	Tipo	Descripción
IdCombustible	INTEGER	Identifica el tipo del combustible al cual corresponde el plan.
Fecha	BINARY(11)	Registra el mes en el que se entregó combustible.
Cantidad	INTEGER	Cantidad de combustible asignado.

Tabla 121. Descripción de la tabla DPlanBaseTransporte

Nombre: DPlanLigero		
Descripción: Contienen los planes mensuales por vehículo ligero		
Atributo	Tipo	Descripción
IdVehiculo	INTEGER	Identifica el vehículo ligero al cual fue asignado el plan
Fecha	BINARY(11)	Registra el mes en el que se entregó combustible.
Cantidad	INTEGER	Cantidad de combustible asignado.

Tabla 122. Descripción de la tabla DPlanLigero

Nombre: DPrecioCombustible		
Descripción: Almacena los precios en que se han comprado los distintos tipos de combustible		
Atributo	Tipo	Descripción
IdCombustible	INTEGER	Identifica el tipo del combustible al cual corresponde el precio.
Fecha	DATE	Registra la fecha en la cual se compró
Precio	FLOAT	Precio del combustible

Tabla 123. Descripción de la tabla DPrecioCombustible

Nombre: DServicentro		
Descripción: Almacena los valores del consumo de combustible de los Vehículos Pesados.		
Atributo	Tipo	Descripción
IdVehiculo	INTEGER	Identifica a cuál vehículo pertenece el consumo
Fecha	DATETIME	Registra la fecha en la cual se despachó el combustible.
Cantidad	INTEGER	Establece la cantidad de combustible que se despachó en ese momento.
TipoOperacion	BIT	Indicará, si es por habilitación del Servicentro (0) o el consumo por conciliación (1)

Tabla 124. Descripción de la tabla DServicentro

Nombre: EAgencia		
Descripción: Contiene los datos de las Facturas de las Agencias Contratadas		
Atributo	Tipo	Descripción
NoOrden	INTEGER	Identifica el material asignado
IdAgencia	INTEGER	Identifica el vehículo al que pertenece dicho material
NoFactura	VARCHAR(30)	Número con el cual fue emitido la factura
GastosManoObra	FLOAT	Expresa los gastos por concepto de mano de obra
OtrosGastos	FLOAT	Otros gastos incurridos durante los procesos efectuados en la agencia

Tabla 125. Descripción de la tabla EAgencia

Nombre: ETaller		
Descripción: Contiene los datos de las Facturas de las Agencias Contratadas		
Atributo	Tipo	Descripción
NoOrden	INTEGER	Identifica la orden de la que es una especialización
Estado	BIT	Establece cuando la orden fue cerrada. Por defecto contiene el valor 0 (abierta).

Tabla 126. Descripción de la tabla ETaller

Nombre: NAgencias		
Descripción: Registra las Agencias que brindan servicio a la UCI		
Atributo	Tipo	Descripción
IdAgencia	COUNTER	identificador de la Agencia
Nombre	VARCHAR (30)	Nombre de la agencia
ServicioPropuesto	VARCHAR (30)	Servicio propuesto por la agencia
CuentaMN	VARCHAR (20)	Cuenta en moneda nacional
CuentaMLC	VARCHAR (20)	Cuenta en moneda libremente convertible
CorreoElectronico	VARCHAR (20)	Correo electrónico de la agencia

Tabla 127. Descripción de la tabla NAgencias

Nombre: NAveria		
Descripción: Listado de los Tipos de Avería		
Atributo	Tipo	Descripción
IdAveria	COUNTER	Identificador de la Avería
Descripción	VARCHAR(300)	Descripción de la Avería

Tabla 128. Descripción de la tabla NAveria

Nombre: N Materiales		
Descripción: Nomenclador de Materiales		
Atributo	Tipo	Descripción
IdMaterial	COUNTER	Identificador del Mantenimiento
Nombre	VARCHAR(30)	Identificador de la marca a la que pertenece

PrecioMN	MONEY(10,3)	Descripción del Mantenimiento
PrecioMLC	MONEY(10,3)	Cantidad de Kilómetros a los cuáles se debe efectuar el Mantenimiento
FechaAdquisicion	DATE	Fecha en la cual es adquirido el material
Suministrador	VARCHAR(30)	Empresa suministradora del material
FechaFabricacion	DATE	Fecha de Fabricación del material
VidaUtil	FLOAT	Vida Útil del producto

Tabla 129. Descripción de la tabla N Materiales

Nombre: NTrabajadores		
Descripción: Contienen los datos actualizados de los operarios del taller y su salario.		
Atributo	Tipo	Descripción
IdOperario	VARCHAR(30)	Identifica el operario
Fecha	DATETIME	Registra la fecha en la que fue cambiado el salario
Salario	FLOAT	Expresa el valor del salario

Tabla 130. Descripción de la tabla NTrabajadores

Nombre: RGastosManoObra		
Descripción: Relaciona los gastos por concepto de mano de obra con la factura correspondiente.		
Atributo	Tipo	Descripción
NoOrden	INTEGER	Identifica de la Orden de Trabajo. Es un autonmérico.
IdOperario	NVARCHAR(36)	Es el identificador del tipo de operario.
TiempoReparacion	FLOAT	Representa el tiempo lo que emplearon en el vehículo
CantidadOperario	INTEGER	Expresa la cantidad de operarios de ese tipo que trabajaron en el vehículo

Tabla 131. Descripción de la tabla RGastosManoObra

Nombre: RGastosMateriales		
Descripción: Relaciona la Factura con los Materiales Gastados, teniendo la cantidad de cada uno de ellos.		
Atributo	Tipo	Descripción

NoOrden	INTEGER	Identifica la orden a la cual pertenecen los datos
IdMaterial	INTEGER	Identifica el material consumido
Cantidad	FLOAT	Registra la cantidad de material

Tabla 132. Descripción de la tabla RGastosMateriales.

Nombre: R MaterialesExtra		
Descripción: Tabla que relaciona directamente el vehículo con los materiales, o sea, expresa el valor de los materiales extra incorporados al vehículo.		
Atributo	Tipo	Descripción
IdMaterial	INTEGER	Identifica el material asignado
IdVehiculo	INTEGER	Identifica el vehículo al que pertenece dicho material
Fecha	DATETIME	Registra la fecha en la que fue asignado
Cantidad	FLOAT	Cantidad de material

Tabla 133. Descripción de la tabla R MaterialesExtra.

Nombre: NMuertos		
Descripción: Tabla que relaciona la cantidad de muertos con el accidente.		
Atributo	Tipo	Descripción
IdAccidente	INTEGER	Identifica el material asignado
IdVehiculo	INTEGER	Identifica el vehículo al que pertenece dicho material
IdPersona	INTEGER	Identifica a la persona que incurrió en el accidente.
CantidadMuertos	INTEGER	Cantidad de muertos del accidente.

Tabla 134. Descripción de la tabla NMuertos.

Nombre: NLesionados		
Descripción: Tabla que relaciona la cantidad de lesionados con el accidente		
Atributo	Tipo	Descripción
IdAccidente	INTEGER	Identifica el material asignado
IdVehiculo	INTEGER	Identifica el vehículo al que pertenece dicho material
IdPersona	INTEGER	Identifica a la persona que incurrió en el accidente.
CantidadLesionados	INTEGER	Cantidad de lesionados del accidente.

Tabla 135. Descripción de la tabla NLesionados.

ANEXO X

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD (COCOMO)

"Para llevar a cabo un buen proyecto de desarrollo de software, debemos comprender el ámbito del trabajo a realizar, los recursos requeridos, las tareas a ejecutar, las referencias a tener en cuenta, el esfuerzo (COSTE) a emplear y la agenda a seguir." [6].

Para intentar dar solución a estos problemas se han introducido en la Ingeniería del Software una serie de técnicas, utilizadas dentro de las tareas de planificación, que ayudan a planificar y controlar el esfuerzo y el tiempo necesario de desarrollo:

- Técnicas de estimación del esfuerzo (coste) de desarrollo. Dentro de las cuales se sitúa COCOMO.
- Técnicas de planificación y seguimiento de proyectos.

El problema de realizar estimaciones es que en el instante en que se requiere dicha estimación no se tiene suficiente información para que ésta tenga la exactitud requerida. No obstante, el desarrollo de software presenta un comportamiento característico que puede ser analizado y empleado para planificar adecuadamente su desarrollo dentro de unos límites de tiempo y coste razonables. Se necesita por tanto conocer:

- Cómo se comportan los trabajos de desarrollo.
- Qué factores pueden ser controlados.
- Cuáles de éstos son determinantes para el proceso de desarrollo de un proyecto.

COCOMO II es un método para obtener el costo de realización de un producto de software post-arquitectura, corresponde al esfuerzo de desarrollo estimado una vez que ha sido definida la arquitectura que tendrá el sistema, aún cuando puede adaptarse al modelo pre-arquitectura.

Costo Total del Sistema = 5913 + 5485.5 = 11398,5

Costo Total del Sistema = Costo Modulo Operaciones + Costo Módulo Técnica

MÓDULO OPERACIONES

Características del proyecto

Entradas Externas

Nombre de la entrada externa	Cantidad de ficheros	Cantidad de Elementos de datos	Clasificación (Simple, Media y compleja)
Registrar los vehículos	1	9	Simple
Registrar las bajas de los vehículos	1	3	Simple
Registrar accidentes de vehículos	3	6	Media
Registrar los recorridos del programa	1	5	Simple
Registrar las solicitudes de transporte	1	9	Simple
Registrar vehículos asociados a solicitudes de transporte.	1	3	Simple
Registro de tipos de accidentes.	1	2	Simple
Registrar modelos de vehículos.	1	1	Simple
Registrar Hojas de ruta	1	3	Simple

Tabla 134. Entradas externas

Salidas Externas

Nombre de la salida externa	Cantidad de ficheros	Cantidad de Elementos de datos	Clasificación(Simple, Media y compleja)
Reporte de los vehículos.	8	21	Compleja
Reporte de accidentabilidad	6	14	Compleja
Reporte de bajas de vehículos.	5	10	Compleja
Reporte de solicitudes.	4	14	Compleja

Tabla 135. Salidas externas

Peticiones

Nombre de la petición	Cantidad de ficheros	Cantidad de Elementos de datos	Clasificación(Simple, media y compleja)
Buscar vehículo por modelo.	4	8	Compleja
Buscar vehículo por capacidad.	5	10	Compleja
Buscar accidentes por choferes.	7	13	Compleja
Buscar recorridos por horario.	4	8	Compleja
Buscar Hoja de ruta por vehículo.	2	4	Simple
Buscar recorridos por tipo de recorrido.	4	8	Compleja
Buscar accidentes por vehículos	7	13	Compleja

Tabla 136. Peticiones

Ficheros internos

Nombre del fichero interno	Cantidad de Records	Cantidad de Elementos de datos	Clasificación(Simple, Media y compleja)
NTipoCombustible	1	1	Simple
DVehiculo	1	9	Simple
NMunicipios	1	1	Simple
NEstados	1	1	Simple
NTipoServicio	1	1	Simple
NPais	1	1	Simple
NModelos	1	1	Simple
NMarcas	1	1	Simple
NCapacidad	1	2	Simple
NTipoVehiculo	1	2	Simple
DBajaVehiculo	1	4	Simple
NFrecuencia	1	1	Simple
NTipoRecorrido	1	1	Simple

DRecorrido	1	5	Simple
DAccidentesRelacion	1	5	Simple
DAccidentes	1	2	Simple
NMomentoOcurrencia	1	1	Simple
NEstadoSolicitud	1	1	Simple
DSolicitudes	1	9	Simple
DVehiculoSolicitudes	1	3	Simple
DHojaRuta	1	3	Simple
NCantidadMuertos	1	1	Simple
NCantidadLesionados	1	1	Simple

Tabla 137. Ficheros internos

Ficheros de interfaz externa

Nombre del Fichero de interfaz externa	Cantidad de Records	Cantidad de Elementos de datos	Clasificación(Simple, Media y compleja)
NUsuario	1	2	Simple
NPersona	1	1	Simple

Tabla 138. Ficheros de interfaz externa

Puntos de Función

Elementos	Simple s	X Peso	Media s	X Peso	Comp lejas	X Peso	Subtotal de puntos de función
Ficheros lógicos internos	23	161	0	0	0	0	161
Ficheros de interfaces externas	2	10	0	0	0	0	10
Entradas externas	8	24	1	4	0	0	28
Salidas externas	0	0	0	0	4	28	28
Peticiones	1	3	0	0	6	36	39

Total							266
-------	--	--	--	--	--	--	-----

Tabla 139. Puntos de función

Características

Características	Valor
Puntos de función desajustados	266
Lenguajes	C# (100%)
Instrucciones fuentes por puntos de función	53 (C#)
Instrucciones fuentes por lenguaje (Miles de instrucciones fuentes)	14,098
Instrucciones fuentes (Miles de instrucciones fuentes)	14,098

Tabla 140. Características

Cálculo del esfuerzo, tiempo de desarrollo, cantidad de hombres y costo

Cálculo de:	Valor	Justificación
Esfuerzo(PM: Hombres - mes)	39,42	$\Pi EM_j = 0,664$ $E = 1,1358$ $\sum SF_i = 22,58$
Tiempo de desarrollo (meses)	11,89	$PM = 39,42$ $F = 0.32$
Cantidad de hombres	3,31 \approx 3	Se debe contar con 3 hombres para la realización del sistema.
Salario medio (pesos)	50	
Costo (pesos)	5913	$C = CHM * PM$ $CHM = 3 * 50 = 150$ $PM = 39,42$
RCPX	1.00	RELY = fuerte 1.33 DOCU = nominal 1 CPLX = nominal 1 DATA = nominal 1
RUSE	1.00	La reutilización requerida es a lo largo del proyecto.

PDIF	1.29	TIME = 90% STOR <= 50% PVOL = estable.
PREX	1.00	AEXP = nominal PEXP = nominal LTEX = nominal
FCIL	0.62	TOOL = moderada SITE = simple desarrollo.
SCED	1.00	SCED = 130 %
PERS	0.83	El personal de desarrollo tiene alta capacidad y el movimiento del mismo se puede considerar medio.

Tabla 141. Cálculo del esfuerzo, tiempo de desarrollo, cantidad de hombres y costo

MÓDULO TÉCNICA

Características del proyecto

Entradas Externas

Nombre de la entrada externa	Cantidad de ficheros	Cantidad de Elementos de datos	Clasificación (Simple, Media y compleja)
Datos de la Orden de Trabajo del Taller	7	9	Complejo
Datos de la Factura de las Agencias	8	11	Complejo
Datos del Servicentro	1	3	Simple
Datos del Consumo por vehículo	2	3	Simple
Registro de los Planes y ExtraPlanes de Consumo de Combustible	2	4	Simple
Registro de los materiales consumidos fuera del Taller o la Agencia que prestó	1	2	Simple

servicios a la Universidad.			
-----------------------------	--	--	--

Tabla 142. Entradas externas

Salidas Externas

Nombre de la salida externa	Cantidad de ficheros	Cantidad de Elementos de datos	Clasificación(Simple, Media y compleja)
Registro de Taller	10	14	Complejo
Reporte de Facturas Procesadas	11	16	Complejo
Reporte de Consumo	6	9	Complejo
Estado del Servicentro	2	4	Simple
Índice de Consumo de Baterías, Neumáticos, Agregados y Lubricantes	5	6	Complejo
Parte del CDT	4	4	Medio
Costo del Kilómetro	12	20	Complejo
Análisis del Costo del Km.	12	20	Complejo

Tabla 143. Salidas externas

Peticiones

Nombre de la petición	Cantidad de ficheros	Cantidad de Elementos de datos	Clasificación(Simple, Media y compleja)
Buscar Facturas por Agencia	11	16	Compleja
Buscar Consumo por vehículo	4	4	Media
Buscar Consumo por Tarjeta	5	6	Compleja
Buscar Vehículos Próximos Mantenimiento	3	3	Simple

Tabla 144. Peticiones

Ficheros internos

Nombre del fichero interno	Cantidad de Records	Cantidad de Elementos de datos	Clasificación(Simple, Media y compleja)
DOrdenTrabajo	1	5	Simple
ETaller	1	2	Simple
EAgencia	1	4	Simple
NAgencia	1	7	Simple
NAveria	1	3	Simple
DOrdenMantenimiento	1	2	Simple
DOrdenAveria	1	3	Simple
RGastosMateriales	1	3	Simple
RGastosManoObra	1	4	Simple
DConsumoPesado	1	3	Simple
DConsumoLigero	1	2	Simple
RMaterialesExtra	1	4	Simple
DExtraPlan	1	5	Simple
NTarjeta	1	3	Simple
DPlanBaseTransporte	1	3	Simple
DServicentro	1	4	Simple
NParametro	1	2	Simple
DMargen	1	2	Simple

Tabla 145. Ficheros internos

Ficheros de interfaz externa

Nombre del Fichero de interfaz externa	Cantidad de Records	Cantidad de Elementos de datos	Clasificación(Simple , Media y compleja)
NTrabajadores	1	2	Simple

Tabla 146. Ficheros de interfaz externa

Puntos de Función

Elementos	Simple	X Peso	Medias	X Peso	Complejas	X Peso	Subtotal de puntos de función
Ficheros lógicos internos	18	126	0	0	0	0	126
Ficheros de interfaces externas	1	5	0	0	0	0	5
Entradas externas	4	12	0	0	2	12	24
Salidas externas	1	4	1	5	6	42	51
Peticiones	1	3	1	10	2	30	43
Total							249

Tabla 147. Puntos de función

Características

Características	Valor
Puntos de función desajustados	249
Lenguajes	C# (100%)
Instrucciones fuentes por puntos de función	53
Instrucciones fuentes por lenguaje (Miles de instrucciones fuentes)	13,197

Tabla 148. Características

Cálculo del esfuerzo, tiempo de desarrollo, cantidad de hombres y costo

Cálculo de:	Valor	Justificación
Esfuerzo(PM: Hombres - mes)	36,57	$\pi EM_j = 0,664$ $E = 1,1358$ $\sum SFi = 22,58$

Tiempo de desarrollo (meses)	11,82	PM = 36,57 F = 0.325
Cantidad de hombres	3,09 ≈ 3	Se debe contar con 3 hombres para la realización del sistema.
Salario medio (pesos)	50	
Costo (pesos)	5485.5	C = CHM * PM CHM = 3 * 50 = 150 PM = 36,57
RCPX	1.00	RELY = fuerte 1.33 DOCU = nominal 1 CPLX = nominal 1 DATA = nominal 1
RUSE	1.00	La reutilización requerida es a lo largo del proyecto.
PDIF	1.29	TIME = 90% STOR ≤ 50% PVOL = estable.
PREX	1.00	AEXP = nominal PEXP = nominal LTEX = nominal
FCIL	0.62	TOOL = moderada SITE = simple desarrollo.
SCED	1.00	SCED = 130 %
PERS	0.83	El personal de desarrollo tiene alta capacidad y el movimiento del mismo se puede considerar medio.

Tabla 149. Cálculo del esfuerzo, tiempo de desarrollo, cantidad de hombres y costo