

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES
FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES
CARRERA DE INFORMATICA**



PROYECTO DE GRADO

**“SISTEMA DE GESTION VEHICULAR PARA EL SINDICATO DE
TRANSPORTE MIXTO SIMON BOLIVAR”**

**Para optar al título de licenciatura en informática
Mención: Ingeniería de sistemas informáticos**

POSTULANTE: JOSE HERNAN YUJRA MAGNANI
TUTOR: LIC. FATIMA C. DOLZ SALVADOR MSC.
REVISOR: LIC. GROVER A. RODRIGUEZ RAMIREZ

LA PAZ – BOLIVIA
- 2009 -

DEDICATORIA

Dedico este trabajo con todo afecto a mis padres Antonio y Elvira que me dieron la confianza y el apoyo constante durante mi formación académica, y uno especial a mi hermano Rolando Carlos que sin su ayuda no hubiese podido culminar el presente proyecto de grado.

... Muchísimas Gracias familia !!!

AGRADECIMIENTOS

Mis más sinceros agradecimientos:

A Dios por tu protección y el valor espiritual que me das para seguir adelante, la fortaleza y la esperanza que me brindas para afrontar los problemas que se presentan.

A la Lic. Fátima Dolz Salvador como mi tutor de la materia de taller de licenciatura II, por su predisposición permanente en aclarar mis dudas y el tiempo dedicado en el desarrollo del presente proyecto.

Al Lic. Grover Alex Rodríguez como mi docente revisor, por las revisiones y las observaciones realizadas tan acertadamente durante el desarrollo y la culminación del proyecto.

Al Sr. Rodolfo Quispe Strio. General del sindicato de transporte mixto "Simón Bolívar" y sus administrativos, por permitirme desarrollar el proyecto para la mencionada institución.

A mis amigos Marcelo, Héctor, Eddy, Cristian, Elizabeth por todos los momentos compartidos y uno especial a Ximena Jocelyn de quien aprendí muchas cosas, una de ellas a luchar por los objetivos planteados [...quien no persevera, no gana].

Gracias de todo corazón.

RESUMEN

El sindicato de transporte mixto Simón Bolívar es una institución pública con más de 37 años al servicio de la sociedad paceña, ubicado en la zona de San Antonio zona este de la ciudad de La Paz. Actualmente cuenta con más de 2500 socios afiliados en propietarios y asalariados que prestan servicio a la institución y siete administrativos que cumplen diferentes funciones asignadas a la cabeza del secretario general que es la máxima autoridad del sindicato.

Entre los más importantes se encuentra el secretario de régimen interno (microbuses y minibuses) que es el encargado de registrar a los socios afiliados y vehículos correspondientes de operación; el secretario de hacienda, encargado de registrar aportes realizados por los socios infractores y emitir su correspondiente sanción, etc.

Para el desarrollo del sistema se considera la metodología RUP (Rational Unified Process) adecuando al tiempo de trabajo disponible que sirva como base referencial para su implementación. En forma complementaria se utilizará la herramienta UML (Lenguaje de modelado unificado) en el proceso de desarrollo e implementación, que se basa principalmente en la ingeniería de requerimientos como ser registros de socios, de vehículos, aportes, faltas y accidentes, etc.

En lo que a calidad de software se refiere, se empleo para el presente proyecto la métrica estándar de calidad ISO 9126 tomando en cuenta los seis atributos de calidad propuestos por esta métrica: confiabilidad, funcionalidad, usabilidad, mantenibilidad, eficiencia y portabilidad, para los cuales se obtuvieron resultados aceptables y positivos en calidad.

INDICE

CAPITULO I

MARCO REFERENCIAL

1.1. Introducción	1
1.2. Antecedentes	2
1.3. Planteamiento del problema	2
1.4. Objetivos	3
Objetivo general	3
Objetivos específicos	3
1.5. Justificaciones	3
Técnico	3
Económico	4
Social	4
1.6. Alcances y aportes	4
1.7. Metodología	5

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del sindicato de transporte mixto Simón Bolívar	7
2.1.1. Historia de la institución	8
2.1.2. Marco referencial jurídico	9
2.1.3. Características institucionales	10
Fines	10
Objetivos	11
2.1.4. Organigrama institucional	11
2.1.5. Clasificación de socios	13
2.1.6. Faltas y sanciones	14
2.1.7. De los aportes	14
2.2. El proceso de software	15
2.2.1. Ingeniería de software	16
2.3. El proceso unificado de desarrollo de software (rup)	17
2.3.1. Características	17
2.3.2. Ciclo de vida de un proceso unificado	19

2.3.3. Fase de inicio	20
2.3.4. Fase de elaboración	24
2.3.5. Fase de construcción	30
2.3.6. Fase de transición	34
2.4. Lenguaje de modelado unificado (uml)	34
2.4.1. Especificación de casos de uso	35
2.4.2. Diagramas	36
2.4.3. Diagrama de clases	36
2.4.4. Diagrama de secuencia	37
2.4.5. Diagrama de estados	38
2.4.6. Diagramas de componentes	38
2.4.7. Diagramas de despliegue	39
2.5. Métricas de calidad	40
2.6. Herramientas	41
2.6.1. Lenguaje de desarrollo php	41
2.6.2. Servidor apache	41
2.6.3. Gestor de base de datos mysql	42
2.6.4. Plataforma	42

CAPITULO III

MARCO APLICATIVO

3.1. Fase de inicio	43
3.1.1. Representación o análisis del sistema actual	43
3.1.1.1. Informe preliminar de investigación	43
3.1.2. Modelo del negocio	45
3.1.2.1. Curso normal de eventos (situación actual)	46
3.2. Fase de elaboración	51
3.2.1. Documento de análisis del sistema de gestión vehicular	51
3.2.2. Identificación de actores del nuevo sistema	53
3.2.3. Modelo de casos de uso del nuevo sistema.....	54
3.2.3.1. Especificación de requerimientos	54
3.2.3.2. Atributos de especificaciones del sistema	54
3.2.4. Análisis y diseño	57

3.2.4.1. Descripción de los casos de uso expandidos esenciales	57
3.3. Fase de construcción	76
3.3.1. Diagramas de secuencia para el diseño	76
3.3.2. Diagrama de estado	80
3.3.3. Diagrama de componentes	81
3.3.4. Diagrama de despliegue	81
3.3.5. Modelo entidad-relación	82
3.3.6. Modelo de clases	83
3.4. Fase de implementación	85

CAPITULO IV

CALIDAD DE SOFTWARE

4.1. Factores de calidad ISO 9126	92
4.2. Confiabilidad	93
4.3. Funcionalidad	93
4.4. Usabilidad	98
4.5. Mantenibilidad	98
4.5.1. Índice de madurez del software	99
4.6. Eficiencia	99
4.7. Portabilidad	100

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Evaluaciones	102
5.2. De las limitaciones	103
5.3. Conclusiones	103
5.4. Recomendaciones	104

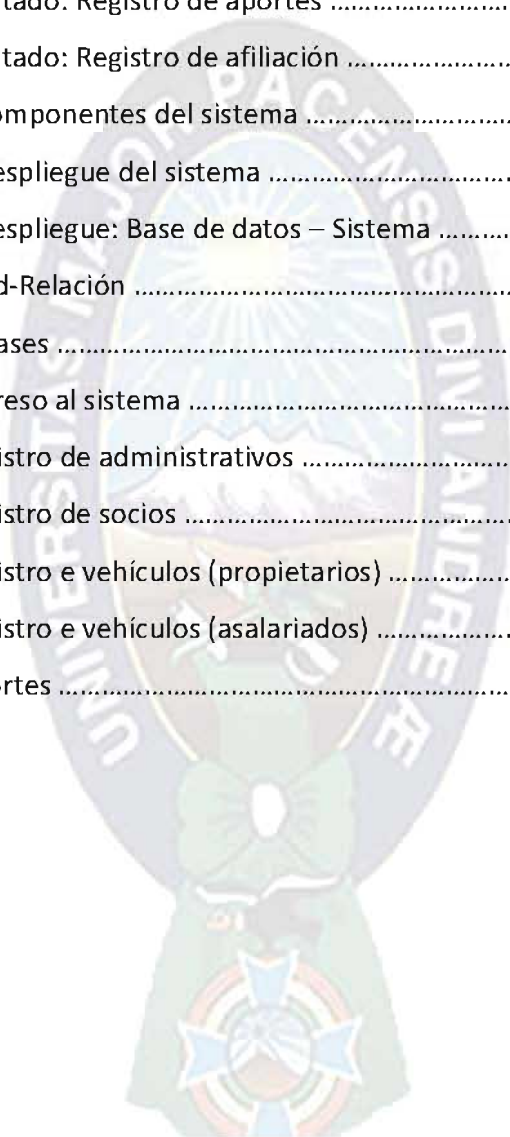
ANEXOS

DOCUMENTACIÓN

LISTA DE FIGURAS

Fig. 2.1. Organigrama del Sind. Transporte mixto "Simón Bolívar"	11
Fig. 2.2. Capas de la ingeniería de software	16
Fig. 2.3. Los casos de uso integran al trabajo	18
Fig. 2.4. Evolución de la arquitectura del sistema	18
Fig. 2.5. Una iteración RUP	19
Fig. 2.6. diagrama de clases	37
Fig. 2.7. Diagrama de secuencia	37
Fig. 2.8. Diagrama de estado	38
Fig. 2.9. Diagrama de componentes	39
Fig. 2.10. Diagrama de despliegue	39
Fig. 3.1. Diagrama de casos de uso de negocio (Situación actual)	46
Fig. 3.2. Diagrama de casos de uso del sistema	57
Fig. 3.3. Diagrama de casos de uso: Autenticación de cuentas	57
Fig. 3.4. Diagrama de secuencia: Registra cuenta de usuario	58
Fig. 3.5. Diagrama de secuencia: Elimina cuenta de usuario	59
Fig. 3.6. Diagrama de secuencia: Asigna prioridad de usuario	61
Fig. 3.7. Diagrama de casos de uso: Registrar cuenta de afiliación	62
Fig. 3.8. Diagrama de secuencia: Registro de socios	63
Fig. 3.9. Diagrama de secuencia: Registro de vehículos	64
Fig. 3.10. Diagrama de secuencia: Adicionar (Socios - Vehículos)	66
Fig. 3.11. Diagrama de secuencia: Modificar (Socios - Vehículos)	67
Fig. 3.12. Diagrama de secuencia: Eliminar (Socios - Vehículos)	68
Fig. 3.13. Diagrama de casos de uso: Registrar aportes de afiliación	68
Fig. 3.14. Diagrama de secuencia: Registra aporte de ingreso	69
Fig. 3.15. Diagrama de secuencia: Registra aportes de ruta	71
Fig. 3.16. Diagrama de secuencia: Registra aportes de sanciones o accidentes	72
Fig. 3.17. Diagrama de casos de uso: Registrar faltas y accidentes	73
Fig. 3.18. Diagrama de secuencia: Registra faltas	74
Fig. 3.19. Diagrama de secuencia: Registra faltas	75

Fig. 3.20. Diagrama de secuencia: Autenticación de cuentas	76
Fig. 3.21. Diagrama de secuencia: Registro de afiliación de socios	77
Fig. 3.22. Diagrama de secuencia: Registro de aportes de afiliación	78
Fig. 3.23. Diagrama de secuencia: Registro de faltas y accidentes	79
Fig. 3.24. Diagrama de estado: Autenticación de cuentas	80
Fig. 3.25. Diagrama de estado: Registro de aportes	80
Fig. 3.26. Diagrama de estado: Registro de afiliación	80
Fig. 3.27. Diagrama de componentes del sistema	81
Fig. 3.28. Diagrama de despliegue del sistema	82
Fig. 3.29. Diagrama de despliegue: Base de datos – Sistema	82
Fig. 3.30. Modelo Entidad-Relación	83
Fig. 3.31. Diagrama de clases	84
Fig. 3.32. Pantalla de ingreso al sistema	85
Fig. 3.33. Pantalla de registro de administrativos	86
Fig. 3.34. Pantalla de registro de socios	87
Fig. 3.35. Pantalla de registro e vehículos (propietarios)	88
Fig. 3.36. Pantalla de registro e vehículos (asalariados)	89
Fig. 3.37. Pantalla de aportes	90





MARCO

REFERENCIAL

CAPITULO I

MARCO REFERENCIAL

1.1. INTRODUCCION

Toda institución, organización o empresa ya sea publica o privada busca mejorar el desarrollo y/o el desempeño de sus actividades cotidianas, para ello es imprescindible en la actualidad, aplicar nuevas tecnologías de información y comunicación que nos permitan realizar de forma optima las operaciones de registros, búsquedas, cálculos, etc. para disminuir en gran medida el papeleo de la información y automatizarlo de forma eficiente.

Y es apreciable ante toda visibilidad, que la tecnología de estos tiempos alcanzó grandes avances en el servicio a la humanidad, y en consecuencia trajo consigo un alto grado de competitividad. Saltar o ignorar los provechos que estos nos ofrece, implicaría grandes pérdidas a las instituciones cuya actividad se torna en el manejo administrativo con urgencia de tiempo, así mismo considerando un campo donde la tecnología computacional proporcionaría facilidades y ampararía expedientes tales como la economía, tiempo y otros recursos, es el manejo de información en volúmenes considerables cuyas solicitudes de resultados son en tiempo real.

Es por esto que el sindicato de transporte mixto "Simón Bolívar" se ha propuesto implementar un sistema de información vehicular para la gestión de los recursos humanos y vehiculares que conforman dicha entidad.

Por lo tanto el presente proyecto esta orientado al desarrollo de un sistema de gestión vehicular, para la administración y control de sus afiliados a la entidad tanto en el área operativa, como en el área de contabilidad; cubriendo así los requerimientos y necesidades del sindicato de transporte mixto "Simón Bolívar", proporcionando información en forma inmediata y oportuna.

1.2. ANTECEDENTES

Las nuevas tecnologías para el desarrollo de aplicaciones Web proporcionan formas de comunicación y transferencia de datos en forma segura y rápida, estas características propician la ejecución de muchas tareas y servicios que ayudan en gran medida a la administración general de la entidad.

En la carrera de informática existen varias tesis y proyectos de grado que enfocan el uso orientado al control y gestión de información vehicular vía Web, como ser:

- Proyecto de grado "Sistema de control vehicular y anotaciones preventivas, caso Dirección nacional de servicios técnicos auxiliares"
- Proyecto de grado "Sistema de información de mantenimiento de vehículos para la Cascada S.A."
- Proyecto de grado "Sistema de información integrado para el control y administración del sindicato Villa Victoria"
- Proyecto de grado "Sistema de información vehicular para la unidad de transporte automotor del GMEA"

1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La información con la que cuenta el sindicato de transportes "Simón Bolívar" acerca de la gestión administrativa (recursos humanos y vehiculares) es abundante, ya que esta entidad alberga dos tipos de transporte público: micros y minibuses, por lo que requiere de reportes diarios y detallados sobre sus actividades. Por ello conforme al diagnóstico realizado, el problema principal, se lo puede plantear de la siguiente forma:

"El sindicato de transportes Simón Bolívar carece de información rápida, coherente en el manejo de registros empleando un tiempo excesivo en el proceso de búsqueda, que implica la utilización de recursos en demasía para la preparación de reportes con la información requerida por la entidad para coadyuvar en la toma de decisiones."

A causa del problema principal se identificaron los siguientes problemas que nos ayudaran a resolver sus causas:

- ✓ Control inadecuado en el registro de documentación interna del sindicato.
- ✓ Retraso en la entrega de documentos solicitados por los pocos funcionarios que administran la entidad.
- ✓ Poca confiabilidad en el manejo de información.

1.4. OBJETIVOS

- **Objetivo general.-**

“Proporcionar información rápida y coherente tanto al área administrativa como en el área de recursos humanos y técnicos (vehículos), por medio del desarrollo e implementación de un sistema de gestión vehicular confiable para el sindicato de transporte mixto Simón Bolívar”

- **Objetivos específicos.-**

- ✓ Construir los módulos necesarios en el sistema para generar consultas, reportes, etc. según los requerimientos encontrados en la entidad.
- ✓ Diseño de una interfaz Web del sistema.
- ✓ Construir una base de datos que brinde seguridad en cuanto a la información almacenada de los recursos humanos y técnicos.
- ✓ Proporcionar apoyo en cuanto a la toma de decisiones con la presentación de reportes que contengan una información detallada sobre la entidad.

1.5. JUSTIFICACIONES

- **Técnico.-**

Se considera técnica porque se basa en el estudio de la tecnología actualmente existente, que le permite a la entidad un avance tecnológico en el área de la informática obteniendo además la actualización en cuanto a manejo de equipos de

computación, siendo estos un apoyo para el desarrollo de las actividades administrativas al interior del sindicato de transporte mixto "Simón Bolívar", lo cual es importante que el soporte tecnológico satisfaga las necesidades informáticas.

Por tanto, el sistema desarrollado permitirá soportar de forma adecuada los posibles cambios y adiciones de nuevos módulos de operación debido a la flexibilidad en el desarrollo de información, usando tecnología de punta y software adecuado.

- **Económico.-**

El proyecto se justifica en el aspecto económico, por reducir en gran medida los gastos de tiempo en su desarrollo de reportes y el software (materiales a implementarse), empleado en los procesos de registro y verificación realizados diariamente, de modo que se logre mayor eficiencia en la obtención de información sobre los reportes y control económico de la entidad; además el costo de realizar el sistema representa una inversión mínima para el sindicato de transportes Simón Bolívar.

- **Social.-**

El proyecto se justifica en el aspecto social, por presentar una mayor eficacia y eficiencia en el manejo de información produciendo así un mejor ambiente de trabajo para el encargado de la unidad desarrollando satisfactoriamente sus funciones. Además proporcionará información rápida, precisa, confiable y oportuna para sus afiliados, obteniendo la confianza necesaria por parte de ellos.

1.6. ALCANCES Y APORTES.

- **Alcances.-** El presente proyecto tendrá los siguientes alcances:
 - ✓ Será desarrollado hasta lograr su funcionamiento y demostrar que realmente simplifica las tareas desarrolladas diariamente.
 - ✓ No se sistematizara todas las áreas administrativas y operacionales, solo aquellos que necesiten ser computarizados.

- ✓ El sistema registrará los documentos como: formularios de recorrido, tarjeta de operaciones, adición, modificación, eliminación de personal según la categoría a la que pertenece, emisión de patentes, etc.
- ✓ El sistema a implementarse beneficiará a sus afiliados de la ciudad de La Paz y no así de la ciudad del Alto; ya que su sede principal opera en la zona de San Antonio.

- **Aportes.-**

El presente proyecto realizará un aporte significativo al sindicato mixto de transporte "Simón Bolívar", ya que como esta entidad está al servicio de la sociedad, entonces brindará una mejor atención, pues contará con un sistema de gestión vehicular para administrar de forma eficiente la entidad.

También es un aporte para el público en general relacionado con el área de informática y el transporte, puesto que el desarrollo del mismo se realizará sobre una base de conocimientos, herramientas y técnicas aplicadas a las metodologías de análisis y diseño de sistemas.

1.7. METODOLOGIA

Para estos propósitos, en lo que respecta al análisis y el diseño del proyecto, se utilizará la metodología **RUP (Rational Unified Process)**, que posteriormente será especificada a grandes rasgos para su mejor comprensión, adecuando dicha metodología al tiempo de trabajo disponible para poder alcanzar la implementación de un prototipo, que sirva como base referencial de una posible implementación real y confiable del sistema en un futuro.

En forma complementaria, se utilizará la herramienta UML en el proceso de desarrollo e implementación, que se basan principalmente en la ingeniería de requerimientos, el equipamiento con el que cuenta la entidad y otros aspectos que serán mencionados en etapas posteriores; esto es porque se debe tomar la mejor decisión en cuanto a las

herramientas para que en la etapa de implementación, el sistema tenga un entorno óptimo en el cual desenvolverse y adecuarse a nuevos requerimientos.

¿POR QUÉ ANALIZAR Y DISEÑAR?

La cuestión fundamental del desarrollo del software es la escritura del código, después de todo, los diagramas de diseño son solo imágenes y ningún usuario va a agradecer la belleza de los diagramas; lo que el usuario desea es que el software funcione.

Por lo tanto cuando considere utilizar UML, es importante preguntarse porque lo realizará y como le ayudará en su diseño cuando llegue el momento de su desarrollo. No existe una evidencia empírica adecuada que demuestre si estas técnicas son buenas o malas.





MARCO

TEÓRICO

CAPITULO II

MARCO TEORICO

El marco teórico viene a ser la base fundamental para el desarrollo de cualquier trabajo de investigación, porque nos permite definir todos los conceptos científicos sobre la teoría del conocimiento que se va a utilizar para coadyuvar en la investigación o trabajo a desarrollar; es decir abstraer los aspectos mas importantes y fundamentales propias del objeto de estudio y de sus interrelaciones.

La visión de las organizaciones de hoy en día, es conservarse en constante actualización y competencia ante sus similares; ofreciendo productos de alta calidad, un mejor servicio, a un costo mínimo y en un lapso de tiempo reducido.

La actualización surgió con la idea del uso de las computadoras, como herramientas principales para colaborar al usuario en las tareas repetitivas, pero la competencia exigió mas de ellas, por lo que se crearon maquinas automatizadas con propósitos específicos.

Por ello, el objetivo del presente capitulo es el de presentar una descripción breve, en principio de los antecedentes y características institucionales, seguidamente describiremos los conceptos fundamentales sobre la metodología de desarrollo de software que se empleará y los componentes que intervendrán; como ser el proceso de desarrollo de software (RUP) y en forma complementaria se utilizará el lenguaje de modelado UML en el proceso de desarrollo e implementación, que se basa principalmente en la ingeniería de requerimientos, esto es para que el sistema tenga un entorno optimo donde pueda adecuarse a nuevos requerimientos.

2.1. ANTECEDENTES DEL SINDICATO DE TRANSPORTE MIXTO SIMÓN BOLÍVAR

El sindicato de transporte mixto “Simón Bolívar” es una institución de servicio de transporte público, con más de 35 años de trabajo incansable en beneficio de la sociedad paceña. Además es una entidad profundamente vinculada al campo de la promoción de los valores

sociales y culturales; prueba de ello y gracias al trabajo en equipo del directorio, se realizan cursos de taller sobre los derechos humanos y violencia intrafamiliar en coordinación con la fundación La Paz. En el campo de la salud, se efectúa consultas en medicina general y oftalmología en los ambientes de su sede social, beneficiando a los socios propietarios y asalariados como a los vecinos de las zonas a la que prestan sus servicios de transporte.

Podemos mencionar que el sindicato de transporte mixto "Simón Bolívar" actualmente cuenta con más de 2500 socios afiliados, ya sean socios propietarios o asalariados y 7 administrativos que cumplen diferentes funciones y tareas asignadas.

2.1.1. HISTORIA DE LA INSTITUCION

El Sindicato Mixto de Transporte Urbano "Simón Bolívar" fundado el 04 de agosto de 1972 en la ciudad de La Paz, es un desprendimiento del Sindicato "Eduardo Avaroa"; que a raíz de la discriminación social, falta de atención económica en caso de accidente y lo peor la negación a la rotación en las líneas centrales 2 y 15, fueron los motivos de la *separación e independencia* sindical, lucha justa y conjunta de 84 Asalariados y 66 Propietarios a la cabeza y mando de los socios: Mario Siñani Q. y René Alcón entre otros.

El sector de colectivos con la línea 12, El Alto – La Paz se ha caracterizado e identificado con las necesidades de San Antonio, Pampahasi, y sus adyacentes colaborando con el transporte de materiales de construcción de sus viviendas y así fortalecer al engrandecimiento de las zonas, es por eso que recibimos el reconocimiento y apoyo de las juntas vecinales.

La separación e independencia del "Sindicato Simón Bolívar" ha sido una lucha ardua de 2 años, formando una asamblea de sector realizada el 4 de agosto de 1969 en los salones del Teatro Mundial, se determina la creación y fundación del sindicato Simón Bolívar con los colores celeste y blanco, tomando como base de operaciones la línea 12 Ramales y Viacha. Así mismo en dicha asamblea de sector se nombra su primer directorio sindical a la cabeza del socio Mario Siñani Quisbert como secretario general, Félix Gutiérrez Tapia Strio. de relaciones, entre otros.

En 1969 este directorio adquiere la compra de un terreno de 5600 metros cuadrados en Villa San Antonio Alto, con la ayuda de la alcaldía se urbaniza teniendo 20 lotes de 200 m² cada uno. Con sus calles y áreas verdes establecidas, se reservan 2 lotes para la construcción de la sede social y los 18 lotes restantes se adjudican a 18 socios del sector. Este directorio tuvo muy poco tiempo de administración sindical que por asuntos políticos, en 1971 vino la dictadura del General Hugo Banzer Suarez y la transformación de los cuadros sindicales a coordinaciones laborales de acuerdo a decreto ley N° 11948 que instaura el servicio civil obligatorio, por lo cual son nombrados los señores Isaac Valle y Mario Siñani coordinadores laborales del Sindicato Simón Bolívar.

De 1975 a 1977 estando la administración a cargo de los coordinadores Isaac Valle y Héctor Suaznabar y los cooperadores René Alcón y Félix Gutiérrez, se realiza la construcción de la sede social a cargo del contratista socio Martin Quintana obra que se concluye en 1977 contra viento y marea de enemigos internos y externos por ser construcción clandestina.

En 1996 durante la gestión de Andrés Mollinedo como Strio general, se determina la creación de nuestra cooperativa Multiactiva Simón Bolívar siendo los primeros directivos los señores Efraín Ayala como presidente y el señor Modesto Mamani como Strio de hacienda del concejo de Administración. El 2004 el directorio sindical nombrado a la cabeza del Strio general Edgar Paillumani, adquieren un terreno de 12000 m² en la localidad de Hampaturi, para la construcción de un complejo deportivo en el futuro.

Finalmente el 2008 en la segunda gestión del Strio general Rodolfo Quispe y su directorio, adquieren un terreno de 6750 m² en la zona de Valle de las Flores para la construcción del complejo deportivo, obra que se encuentra en plena construcción con el 80% de avance.

2.1.2. MARCO REFERENCIAL JURIDICO

El sindicato de transporte mixto "Simón Bolívar" con personería jurídica legalmente reconocida por R.S.N° 168023 en fecha 15 de junio de 1973, es una organización de servicio público y de carácter social conforme a lo dispuesto por el Art 21 inc. 4 de la actual constitución política del estado y los artículos 99 de la ley general del trabajo, inc. 120 y 124.

El sindicato de transporte mixto “Simón Bolívar”, tiene como organismo económico a la Cooperativa Multiactiva “Simón Bolívar Ltda.”, la misma que directamente desarrolla sus actividades económicas en estrecho vínculo con el sindicato.

2.1.3. CARACTERÍSTICAS INSTITUCIONALES

El sindicato de transporte mixto “Simón Bolívar” reconoce como organismos superiores:

- ✓ Confederación sindical de choferes de Bolivia.
- ✓ Federación sindical de choferes 1º de Mayo de La Paz.
- ✓ Central única de micros y minibuses de La Paz y El Alto.

Los fines y objetivos trazados por el sindicato mixto de transporte Simón Bolívar (SMTSB) según su estatuto orgánico son los siguientes:

FINES:

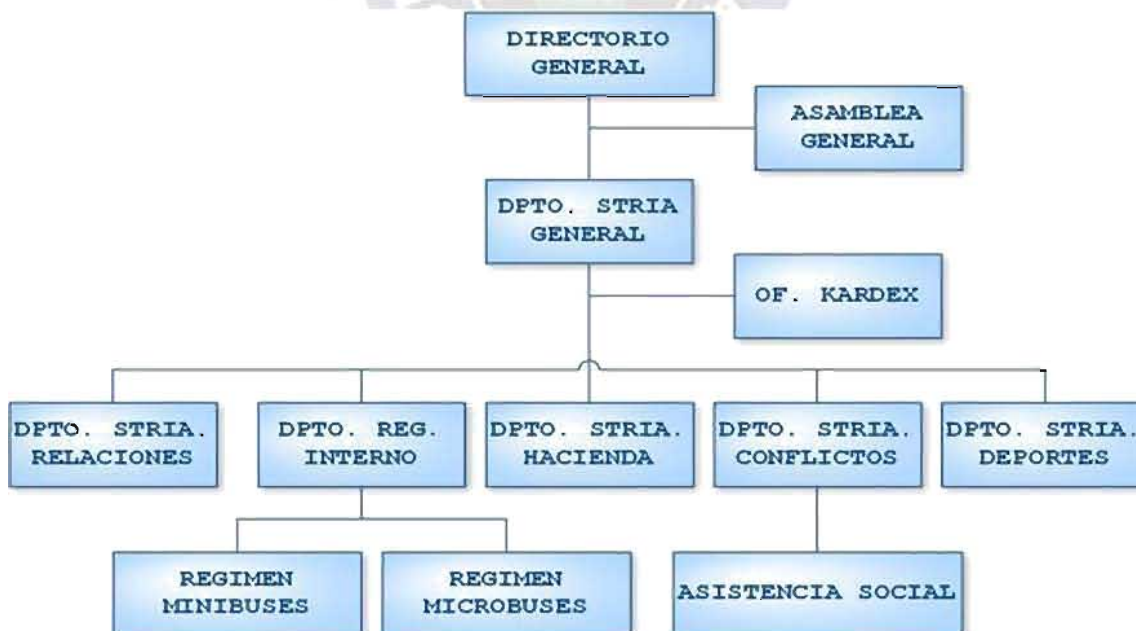
- Mantener la unidad sindical de todos los socios contra cualquier intento de división que atente en contra de la institución.
- La buena organización en cuanto a los servicios de transporte de pasajeros que corresponda a las áreas de trabajo del SMTSB, cuidando la regularidad, continuidad y seguridad acorde a los servicios prestados.
- Luchar por las tarifas justas que compensen las horas de trabajo, el capital invertido y los servicios prestados.
- Mantener la unidad permanente de los afiliados a nuestra institución, incentivando a la capacitación y el deporte con la finalidad de conseguir mejores condiciones de vida.
- Fortalecer y mantener el consultorio de atención médica básica, ampliando el beneficio a un seguro general más amplio.
- Realizar los movimientos económicos y financieros posibles a fin de alcanzar el bien común, para establecer formas de recapitalización de la economía del socio propietario y la liberación económica del socio asalariado.

OBJETIVOS:

- Lograr el establecimiento de la acción sindical efectiva entre sus asociados, no permitiendo operar vehículos en ninguna de las modalidades establecidas por la institución, sin antes estar afiliados en el sindicato.
- Implantar a través de los directorios de turno, la capacitación intelectual, técnica y profesional de todos los socios afiliados al SMTSB mediante seminarios, charlas, etc.
- Mantener adecuadas relaciones con todas las organizaciones similares como ser: sindicatos, asociaciones económicas financieras cívicas, sociales, culturales y deportivas.
- En caso de extrema necesidad cuando fuesen amenazados los derechos o intereses del SMTSB a nivel económico, político o social, recurrir a organismos nacionales o internacionales que jurídicamente puedan emplear su capacidad de ayuda y colaboración como organización sindical.
- Precautelar todos los bienes habidos y por haber tanto económicos y patrimoniales, como ser la sede social, el complejo deportivo, etc.

2.1.4. ORGANIGRAMA INSTITUCIONAL

Figura 2.1: Organigrama del Sind. Transporte mixto “Simón Bolívar”



Fuente: Sind. Transporte mixto “Simón Bolívar”

Como se puede observar el sindicato de transporte mixto Simón Bolívar está organizado por un directorio general, una sección de secretaria general y cinco secciones administrativas que son: secretarías de: régimen interno, conflictos, relaciones, hacienda y deportes; las cuales cumplen diferentes funciones en la institución, pero coordinan e interactúan entre sí.

El **directorio general**, tiene como atribuciones y obligaciones según sus estatutos reglamentarios del sindicato mixto de transporte Simón Bolívar (SMTSB):

- Representar al sindicato en todos sus actos particulares o colectivos de sus sindicalizados, esta representación podrá recaer en uno o más miembros del directorio.
- Cumplir y hacer cumplir los estatutos, reglamentos y demás imposiciones que el directorio adopte, así como también aquellas disposiciones emanadas de la federación, confederación y congresos.
- Elaborar en caso necesario reformas al estatuto, reglamentos y toda clase de proyectos y demás disposiciones, referentes al desenvolvimiento del sindicato debiendo dichos estatutos, reglamentos y demás disposiciones, previa aprobación en reuniones del directorio para su posterior aprobación o rechazo en la asamblea general.
- Sesionar una vez por semana y convocando a sesiones extra ordinarias, cuando el secretario general vea por conveniente a expresa solicitud de tres o más miembros del directorio.
- Representar al sindicato ante las autoridades del supremo gobierno, municipalidades, organismo operativo de tránsito, en todo acto sindical, cívico, social, cultural, deportivo y de carácter público.
- Administrar cuota de ingreso de nuevos socios, vehículos o reingresos de los mismos, cuotas mensuales, diarias, derechos de transferencia, contribuciones económicas especiales, que podrán ser incrementadas o disminuidas según la necesidad del caso, previa aprobación de la asamblea general.
- Designar, suspender o sustituir funcionarios subalternos y fijar sueldos o salarios previa autorización de la asamblea.

- Conocer todos los casos donde existan conflictos entre socios, o de socios con respecto a particulares por cuestiones de servicios y dar soluciones a los mismos, solo en caso extremo se remitirá al tribunal de honor.
- Emitir memorándum de suspensión a todos los socios que incumplan sus obligaciones económicas por aportes, tanto al sindicato como a la cooperativa o por incumplimiento al estatuto orgánico.
- Revisar y aprobar balances trimestrales, semestrales y anuales presentados por el secretario de hacienda mediante un contador contratado para tal fin, previa aprobación del directorio.
- Velar por los intereses del sindicato y pro el constante progreso y bienestar de sus asociados.
- Designar asesores jurídicos, financieros, sindicales y/o aquellos que fueran necesarios para la buena marcha del sindicato.

La descripción de las funciones generales y específicas de las secciones administrativas del sindicato, se detallan en el anexo A.

2.1.5. CLASIFICACION DE SOCIOS

Son considerados socios del sindicato, todas aquellas personas inscritas en los registros de la administración, que se adhieran a sus fines y objetivos y cumplan todas las normas estipuladas en el estatuto, reglamento y obligaciones económicas. Todos los socios se encuentran en condiciones iguales según su reglamento, pero por razones de establecer una agrupación dentro de la institución es que se establece la siguiente clasificación:

Socio propietario activo: Son todos aquellos socios que prestan servicios en todas sus modalidades permitidas dentro de la institución, operando su propio vehículo.

Socio propietario pasivo: Son aquellos socios que cuentan con un vehículo propio en cualquiera de las modalidades establecidas, pudiendo prestar servicios dentro de las líneas establecidas a través de un socio conductor asalariado.

Socio asalariado: Son todos aquellos socios que no cuentan con su propio vehículo, y prestan servicios conduciendo los vehículos pertenecientes a socios propietarios, teniendo que cumplir obligaciones recíprocas según los estatutos.

La descripción de los derechos y obligaciones del socio afiliado a la institución se lo detallan en el anexo B.

2.1.6. FALTAS Y SANCIONES

Los socios afiliados que violen los estatutos reglamentarios así como ser derechos, obligaciones, resoluciones serán sancionados previo proceso en instancias sindicales.

Por otra parte los socios infractores serán sancionados bajo los siguientes puntos:

- Severas llamadas de atención e inhabilitación de funciones operativas, administrativas, dirigenciales y/o dirección de cooperativa.
- Contribuciones económicas a la institución según el grado de falta.
- Suspensión de hasta un año como socio conductor con pérdida de antigüedad de acuerdo a la gravedad del asunto.
- Expulsión publica definitiva del sindicato.

Los socios que hubiesen sido expulsados previo proceso, no podrán volver al sindicato por ningún motivo, ya que la expulsión es la máxima sanción que existe en la institución.

2.1.7. DE LOS APORTES

Todo socio afiliado tiene la obligación de realizar los siguientes aportes:

Aporte de ingreso: Todo socio nuevo afiliado, tiene la obligación de realizar el aporte de ingreso estipulado en el reglamento interno, según el tipo de socio al que pertenece; además tiene derecho a renovar y/o adquirir unidades nuevas (vehículos) por cuenta propia o a facilidades por intermedio del sindicato y la cooperativa multiactiva Simón Bolívar, y hacer ingresar la misma a la institución previo pago de su ingreso y la presentación de los documentos exigidos.

Aportes de grupo: Los aportes de ingreso de cada grupo que conforman el sindicato, serán fijados por cada una de las mismas, debiendo los socios propietarios o asalariados que deseen integrar a cualquier grupo cumplir con los requisitos internos.

Todos los aportes internos del grupo están sujetos a rendición de cuentas por los representantes; caso contrario serán puestos a disposición del tribunal de honor del sindicato, previo análisis del directorio en funciones.

Aportes de hoja de ruta: Para efectos de control estadístico y económico en buses, micros, minibuses y carrys, se aplicará una hoja de ruta única que describirá: nombre del socio, número de placa, fecha de expedición y firmas del secretario de hacienda y del agente recaudador.

La hoja de ruta comprende: aporte de pro accidente, pro beneficencia, administrativo, decano, pro fondo de cooperativa. La compra de hojas de ruta es obligatoria en todas las modalidades y para todos los socios afiliados, debiendo contar con un mínimo de 16 hojas al mes, caso contrario de no contar con esta cantidad, no podrán acceder a ayudas de pro accidente, beneficencia y otros.

Todos los socios que fuesen encontrados trabajando sin hojas de ruta, serán suspendidos en forma indefinida y puestos a disposición del tribunal de honor.

Otros aportes: Entre estos existen los aportes deportivos, aportes de daños vehiculares y otros aportes que fuesen determinados en asamblea general.

2.2. EL PROCESO DE SOFTWARE

Un proceso de software define el enfoque que se toma cuando dicho software es tratado por la ingeniería. Además la ingeniería de software también comprende las tecnologías que tiene el proceso como los métodos técnicos y las herramientas automatizadas. El proceso que se adopte, dependerá del tipo de software que se quiera desarrollar. Sin embargo la calidad, oportunidad y viabilidad a largo plazo del producto que se está construyendo, son los mejores indicadores de la eficiencia del proceso que se utiliza [PRESSMAN - 2005].

2.2.1. INGENIERÍA DE SOFTWARE

“La ingeniería de software es una disciplina que comprende todos los aspectos de producción de software desde las etapas iniciales de la especificación del sistema, hasta el mantenimiento de este después de utilizarlo”. [SOMEVILLE - 2000]

Figura 2.2. Capas de la ingeniería de software



Fuente: [SOMEVILLE - 2000]

La ingeniería de software es una tecnología multicapa como se ve en la figura 2.2 que comprende:

- **Enfoque de calidad**, cualquier enfoque de calidad debe apoyarse sobre un compromiso de calidad.
- **Proceso**, define un marco de trabajo para un conjunto de áreas clave de proceso, las cuales forman los métodos técnicos donde se obtienen productos de trabajo (modelos, documentos, datos e informes), se asegura la calidad y el cambio de gestión adecuadamente.
- **Métodos**, indican “como” construir técnicamente el software. Los métodos abarcan el análisis de requisitos, diseño, construcción de programas, pruebas, mantenimiento, además de incluir actividades de modelado.
- **Herramientas**, proporcionan un enfoque automático o semiautomático para el proceso y para los métodos.

Por lo tanto para construir la ingeniería de software adecuadamente, se debe definir un proceso de desarrollo de software.

2.3. EL PROCESO UNIFICADO DE DESARROLLO DE SOFTWARE (RUP)

Es un proceso de desarrollo de software, que conforman un conjunto de actividades necesarias para transformar los requisitos de un usuario en un sistema de software. Sin embargo el proceso unificado es más que un simple proceso; es un marco de trabajo genérico, diseñada para el desarrollo orientado a objetos, que puede implementarse a una gran variedad de sistemas de software, para diferentes áreas de aplicación, diferentes tipos de organizaciones, diferentes tamaños de proyectos, etc. El proceso unificado esta basado en componentes, lo cual quiere decir que el sistema software en construcción, está formado por componentes software, interconectados a través de interfaces bien definidas.

El proceso unificado utiliza el *Lenguaje Unificado de Modelado* (Unified Modeling Language) para preparar todos los esquemas de presentación de software. De hecho, UML es una parte esencial del proceso unificado.

2.3.1. CARACTERISTICAS

- Aumenta la productividad de los desarrolladores mediante el acceso a base de conocimientos, plantillas y herramientas.
- Se centra en la producción y mantenimiento de modelos del sistema más que en producir documentos.
- RUP es una guía de cómo utilizar UML de la forma más efectiva.

El RUP para el desarrollo unificado de software se basa principalmente en tres fases clave:

a) Dirigido por casos de uso.

Un caso de uso es un fragmento de funcionalidad del sistema que proporciona al usuario un resultado importante. La estrategia de los caso de uso puede describirse bajo los siguientes cuestionamientos ¿Qué debe realizar el sistema?, ¿...para cada usuario?, todo esto nos da a pensar en términos no solo de funciones, sino en términos de importancia para el usuario.

Figura 2.3: Los casos de uso integran al trabajo



Fuente: [KROVOCHTEN - 2000]

b) Centrado en la arquitectura.

La arquitectura en un sistema de software, se describe mediante diferentes vistas del sistema en construcción. Por lo tanto la arquitectura es lo que especifica el arquitecto en la descripción del diseño y modelado del sistema. Se obtiene de forma iterativa durante la fase de elaboración, pasando por los requisitos, el análisis, el diseño, la implementación y finalmente las pruebas, todo esto realizándolo por ciclos en un tiempo determinado.

Figura 2.4: Evolución de la arquitectura del sistema



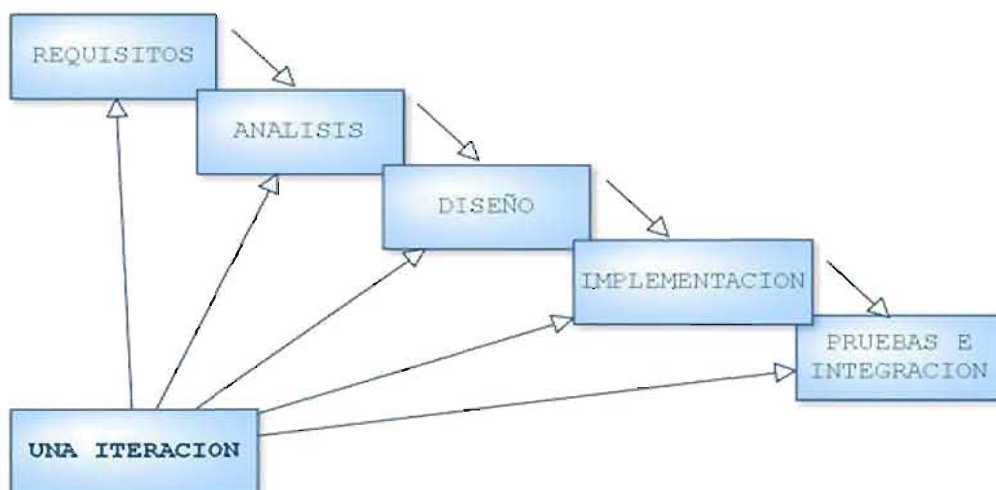
Fuente: [KROVOCHTEN - 2000]

c) Iterativo e incremental.

El software moderno es complejo y novedoso, y por lo tanto no es apropiado implementar un modelo lineal de desarrollo como el de cascada, ya que el modelo es dinámico debido a

actualizaciones permanentes y no así estático. Entonces un proceso iterativo permite una comprensión creciente de los requerimientos a la vez que va haciendo crecer al sistema.

Figura 2.5: Una iteración RUP



Fuente: [JACOBSON - 2000]

2.3.2. CICLO DE VIDA DE UN PROCESO UNIFICADO

El proceso unificado se repite a lo largo de una serie de ciclos, que constituyen la vida de un sistema. Cada ciclo nos arroja un producto final y esta consta de cuatro fases: inicio, elaboración, construcción y transición. Luego cada fase se subdivide a su vez en iteraciones (ver cuadro 2.1).

Cuadro 2.1: Ciclos de la metodología RUP.

Hito de los objetivos del ciclo de vida		Hito de la arquitectura del ciclo de vida		Hito de la funcionalidad del ciclo de vida		Hito de la versión del producto	
Inicio		Elaboración		Construcción		Transición	
Iteración # 1	Iteración # 2	Iteración # 3	-	-	-	Iteración # n-1	Iteración # n

Cada ciclo, se desarrolla a lo largo del tiempo. Cada fase termina con un hito, cada hito se determina por la disponibilidad de un conjunto de modelos o documentos que han sido desarrollados hasta alcanzar un estado predefinido.

- Los objetivos fundamentales de la fase de inicio, son el establecimiento del ámbito de lo que debería de hacer el producto y la preparación del análisis del negocio inicial.
- Los objetivos fundamentales de la fase de elaboración, son obtener la línea de base de la arquitectura, capturar la mayoría de los requisitos y establecer los riesgos de la arquitectura del ciclo de vida.
- Los objetivos fundamentales de la fase de construcción, son el desarrollo del sistema entero y la garantía de que el producto tenga funcionalidad operativa inicial.
- Los objetivos fundamentales de la fase de transición es garantizar la implementación de la versión final del producto.

2.3.3. FASE DE INICIO

“Un proyecto no puede ser exitoso sin una especificación correcta y exhaustiva de los requerimientos, donde la meta primaria de esta fase será identificar y documentar, en una forma que claramente se lo comunique al cliente y a los miembros del equipo de desarrollo. El reto consiste en definirlos de manera inequívoca de modo que se detecten los riesgos y no se presenten sorpresas al momento de entregar el producto” [LARMAN - 1999].

Las actividades relacionadas con esta fase son las siguientes:

- Planificación de las iteraciones
- Análisis y gestión de riesgos
- Criterios de evaluación y elección del entorno del desarrollo

En el entorno de desarrollo, se debe tomar en cuenta el proceso, las herramientas, incluyendo la configuración y mejora de los procesos necesarios, la selección y adquisición de herramientas, los servicios técnicos, formación y asesoría.

A: Planificación de las iteraciones

Se basa en asignaciones de tiempos, hitos principales, número de iteraciones por fase, para lograr un plan de proyecto que esboce un mapa de rutas que cubra fechas y criterios de los objetivos principales y la correspondiente división por fases.

1.- Recopilación de requisitos

El énfasis de este punto, reside principalmente en el flujo de trabajo, donde se identifica y detalla los casos de uso pertinentes. Esto incluye los siguientes aspectos:

- ✓ Enumerar los requisitos candidatos a figurar en la lista de características del sistema.
- ✓ Comprender el contexto del sistema.
- ✓ Representar los requisitos funcionales pertinentes como los casos de uso (actores y funciones de cada uno).
- ✓ Recoger los requisitos funcionales relacionados.

Las siguientes técnicas serán utilizadas para la identificación de requisitos de software, es decir, para la recolección, abstracción e identificación de los requisitos del cliente:

Reuniones y entrevistas. Es la técnica de obtención de requisitos más utilizada pero sin mucho éxito. Sin embargo es ideal para una reunión o entrevista preliminar, donde el uso de preguntas de contexto libre, sirve para el entendimiento del problema, la solución y la efectividad del primer encuentro. [PRESSMAN-2005].

2.- Análisis

Los objetivos generales del flujo de trabajo de análisis son analizar los requisitos, refinarlos y estructurarlos en un modelo de objetos que sirva como primera impresión del modelo de diseño. El resultado es un modelo inicial del análisis para definir con precisión los casos de uso y el establecimiento de la arquitectura candidata.

Las funciones del sistema, se refiere a lo que este habrá de hacer, identificando y listando dichas funciones en grupos lógicos y cohesivos [LARMAN-1999].

Los atributos del sistema, son cualidades no funcionales (una de ellas la facilidad de uso) que a menudo se confunden con las funciones. Los atributos no deben formar parte del documento de las especificaciones funcionales del sistema; sino de un documento independiente que especifica sus atributos [LARMAN-1999].

Los actores del sistema, son tomados como una entidad externa del sistema que de alguna manera participa en la historia del caso de uso. Por lo regular estimula el sistema con eventos de entrada o recibe algo de él. Los actores están representados por el papel que desempeñan en el caso.

3.- Diseño

En esta fase el objetivo principal del flujo de trabajo de diseño es esbozar un modelo de diseño de la arquitectura candidata, con el objeto de incluirlo en la descripción de la arquitectura preliminar.

La intención en el flujo de trabajo de diseño, es desarrollar un esbozo inicial del modelo de diseño, un primer paso para la arquitectura inicial, diseñar un caso de uso, diseñar una clase y diseñar un subsistema mínimamente.

4.- Implementación

La actividad de este flujo de trabajo de diseño, depende de decisiones que el jefe de proyecto haya tomado anteriormente. En situaciones normales, éste finalizará la fase con la descripción de la arquitectura candidata, en cuyo caso seguir con el flujo de trabajo de implementación no es necesario.

5.- Pruebas

Durante la fase de inicio, no se realiza un trabajo significativo de pruebas, ya que el prototipo exploratorio de demostración tiene carácter ilustrativo y no operativo. En cualquier caso el jefe de proyecto puede considerar útil dedicar un pequeño esfuerzo a varias pruebas.

6.- Planificación de la siguiente fase

El objetivo de la planificación según Pressman es proporcionar un marco de trabajo que permita al gestor hacer estimaciones razonables de recursos, tiempo y planificación temporal, estas estimaciones se lo realizan dentro de un marco de trabajo limitado al comienzo de un proyecto y deben actualizarse a medida que progresa el proyecto.

Es necesaria además una planificación previa de la siguiente fase, con el objetivo de entregar el producto a tiempo, ordenando actividades y asignando recursos necesarios a cada iteración. En este caso en la fase de elaboración.

B: Análisis y gestión de riesgos

El análisis y gestión de riesgos, es una actividad de vital importancia, para determinar los riesgos posibles en una etapa temprana del desarrollo de software. El riesgo implica dos características:

- *Incertidumbre*, es donde el acontecimiento del riesgo puede o no puede ocurrir.
- *Pérdida*, si el riesgo se convierte en una realidad, ocurrirán consecuencias no deseadas.

La gestión de riesgos implica seguir los siguientes pasos:

1.- Identificación del riesgo

Es un intento sistemático para especificar las amenazas al plan de proyecto. Identificando los riesgos conocidos y predecibles, podremos evitar las amenazas y controlarlo cuando sea necesario. Existen métodos para la identificación del riesgo como la lista de comprobación de elementos de riesgo y la lista de sub categorización genérica del riesgo.

2.- Proyección del riesgo

Es denominada también estimación del riesgo, e intenta medir cada riesgo con la probabilidad de que el riesgo sea real y/o las consecuencias de los problemas asociados con los riesgos identificados. La técnica utilizada para la estimación de riesgo, será la tabla de riesgos.

3.- Refinamiento del riesgo

Una manera óptima de refinar el riesgo según Pressman es predecirlo de la siguiente forma condición – transición – consecuencia (CTC), donde el riesgo es sometido a un refinamiento

basado en sub condiciones que ayudan a aislar los riesgos identificados y poder producir un análisis y respuesta más sencilla.

C: Criterios de evaluación

Los criterios de evaluación con respecto a la fase de inicio son los siguientes:

Con respecto al ámbito del proyecto

- ¿Está claro lo que va a formar parte del sistema?
- ¿Se han identificado todos los actores?
- ¿Se ha expuesto la naturaleza general de las interfaces con estos actores?
- ¿Puede, lo que está incluido en el ámbito, constituir por si mismo un sistema?

Con respecto a resolver las ambigüedades en los requisitos

- ¿Se han identificado y detallado los requisitos del limitado número de casos de uso necesarios para alcanzar los objetivos de esta fase?
- ¿Se han identificado y detallado los requisitos adicionales?

Con respecto a determinar una arquitectura candidata

- ¿Satisface esta arquitectura las necesidades del usuario?
- ¿Puede utilizar de forma apropiada la tecnología sobre la que va a ser construida?
- ¿Puede ser eficiente?
- ¿Puede explotar los recursos existentes?
- ¿Puede ser fiable y tolerante a los fallos?
- ¿Será robusta y flexible al cambio?
- ¿Evolucionará fácilmente si se añaden requisitos?

2.3.4. FASE DE ELABORACION

Durante la fase de elaboración, se especifica en detalle la mayoría de los casos de uso del producto, desarrollando los más críticos y diseñando la arquitectura del sistema. El resultado de esta fase es la línea base de la arquitectura.

Los objetivos principales de esta fase son:

- Recopilar la mayor parte de los requisitos que aun queden pendientes, formulando los requisitos funcionales como caso de uso.
- Establecer una base de la arquitectura sólida para guiar el trabajo durante las fases de construcción y transición.
- Continuar la observación y control de los riesgos críticos que aun queden, e identificar los riesgos significativos hasta el punto de que podamos estimar su impacto en el análisis del negocio y en particular la propuesta económica.

La ejecución de los flujos de trabajo de esta fase es construida sobre el trabajo de la fase de inicio, donde no se busca simplemente los casos de uso que represente riesgos críticos, sino los que son significativos desde el punto de vista de la arquitectura, por un lado, para fijar una puesta económica precisa y la conclusión de una línea base de la arquitectura ejecutable.

La arquitectura se expresa en forma de vista de todos los modelos en el sistema. Los cuales juntos representan el sistema entero; esto implica las vistas arquitectónicas de los modelos de: casos de uso, análisis, diseño, implementación y despliegue.

La formación del equipo de gestión de esta fase debe estar compuesto por los siguientes miembros:

- a) Un jefe de proyecto: Responsable de las decisiones del proyecto.
- b) Un ingeniero de casos de uso: Responsable del diseño de casos de uso involucrados en el sistema.
- c) Jefe de equipo: Responsable de llevar a cabo las tareas asignadas dentro de un grupo de trabajo.
- d) Un analista de sistemas: Responsable de las actividades de análisis de sistemas.
- e) Desarrolladores de sistemas (programadores).
- f) Representantes del cliente o los usuarios.

Las actividades que deben ser desarrolladas en paralelo, son las siguientes:

1.- Recopilación de requisitos:

En esta sección se establece como prioridad la estructuración de los casos de uso en su análisis y diseño.

Tareas

- Encontrar casos de uso y actores: Identificar el 80% de los casos de uso y los actores.
- Desarrollar prototipos de las interfaces: Identificación de las interfaces del usuario por cada actor encontrado en los casos de uso. Por norma general no es necesario desarrollar prototipos de las interfaces de usuario durante la fase de elaboración, a menos que sean únicas o se desarrolle un propio marco de trabajo de las interfaces de usuario.
- Determinar la prioridad de los casos de uso: Trabajar en línea en base a la arquitectura, donde las prioridades de los riesgos percibidos y el orden de desarrollo de tareas son influenciadas.
- Detallar un caso de uso: Enfocándose a la construcción de los escenarios necesarios para esta fase.
- Estructurar el modelo de casos de uso: Buscar similitudes, simplificaciones y oportunidades para mejorar la estructura del modelo de casos de uso.

En este flujo de trabajo de desarrollo, se lleva a cabo la narración de los casos de uso de alto nivel encontrado en el diseño, como también los mas importantes casos de uso extendidos, representándolos en diagramas de casos de uso en cada nivel de abstracción, y complementar con la narración de escenarios y sub escenarios sugeridos [LARMAN - 1999].

- *Casos de uso*: el caso de uso es un documento narrativo que describe la secuencia de eventos de un actor (agente externo), que utiliza un sistema para completar un proceso [JACOBSON - 2000]. Los casos de uso son historias o casos de utilización de un sistema; no son exactamente los requerimientos ni las especificaciones

funcionales, sino que ejemplifican e incluyen tácticamente los requerimientos en historias que se narran detalladamente [LARMAN - 1999].

Los casos de uso son utilizados una vez recopilados los requisitos, bien por reuniones informales, donde el ingeniero de software (analista) puede crear escenarios que identifiquen una línea de utilización para el sistema que va a ser construido. El UML incluye formalmente el concepto de casos de uso y sus diagramas. En otras palabras, un mismo caso de uso puede escribirse en diferentes formatos y con diversos niveles de detalle como son los casos de uso de alto nivel y expandido [LARMAN - 1999].

- *Casos de uso de alto nivel:* Un caso de uso de alto nivel describe un proceso muy breve, casi siempre en dos o tres enunciados. Conviene servirse de este tipo de caso durante el diseño inicial de los requerimientos y del proyecto, a fin de entender rápidamente el grado de complejidad y la funcionalidad del sistema. Este tipo de casos de uso son vagos en las decisiones de diseño.
- *Casos de uso extendido:* Un caso de uso extendido muestra más detalles que uno de alto nivel; este tipo de casos suelen ser útiles para alcanzar un conocimiento más profundo de los procesos y los requerimientos. Además de describir un proceso más a fondo, la diferencia básica con el caso de uso de alto nivel consiste en que tiene una sección destinada al curso normal de eventos, que los describe paso a paso. Durante la fase de especificación, conviene escribir en el formato expandido los casos más importantes y de mayor influencia, en cambio los menos importantes pueden posponerse hasta el ciclo de desarrollo en el cual deben ser abordados [LARMAN - 1999].
- *Diagramas de casos de uso:* un diagrama de casos de uso explica gráficamente un conjunto de casos de uso de un sistema, los actores y la relación entre estos y los casos de uso. Estos últimos se muestran en óvalos y los actores son figuras estilizadas. Hay líneas de comunicación entre los casos y los actores; las flechas indican el flujo de la información o el estímulo [LARMAN - 1999].

Los diagramas de casos de uso es uno de los cinco tipos de diagramas UML que se utilizan para el modelado de los aspectos dinámicos de un sistema, inicialmente corresponden con requisitos de primer nivel para que posteriormente se modele requisitos de los siguientes niveles. La codificación suele emplearse con el mismo código de requisito, para hacer más patente su correspondencia [KENDALL - 1992].

- *Escenarios y sub escenarios:* Cada caso de uso da lugar a múltiples escenarios los que se codifican de acuerdo a la interpretación de los casos de uso, su estudio es a través de guiones como los que se usan en el cine. De los escenarios iniciales se puede pasar a otros escenarios secundarios. El estudio de los escenarios con detalle, permite enriquecer el diccionario de datos. [KENDALL - 1992].
- *Programación de casos de uso:* Siempre que se siga un caso de uso, es necesario estimar si es posible resolverlo íntegramente en el lapso limitado de un ciclo, o si el trabajo ha de ser distribuido en varios ciclos. Para ello existe una estrategia de programación de duración o tiempo fijo [LARMAN-1999].

2.- Análisis

En esta etapa se empieza a trabajar sobre los casos de uso más significativos desde el punto de vista de la arquitectura, abordando las actividades de análisis de la arquitectura, análisis de un caso de uso, análisis de una clase y análisis de un paquete. Las tareas son:

Tareas

- Analizar un caso de uso. Esta actividad se orienta al refinamiento particular de los casos de uso más complejos.
- Analizar una clase. Se debe refinar, mezclar responsabilidades e identificar los mecanismos de análisis disponibles para cada clase.

3.- Diseño

Se diseñan los casos de uso, clases y subsistemas que sean arquitectónicamente significativos.

Tareas

- Diseño de un caso de uso. Construcción de diagramas de iteración para mostrar el movimiento de un caso de uso.
- Diseñar una clase. Diseño de clases que participaron en las realizaciones de casos de uso.
- Diseño de subsistemas. Diseño de los subsistemas resultantes del diseño de la arquitectura mostrando una actualización del modelo de diseño.

4.- Implementación.

En este flujo de trabajo se abordan las actividades de implementación de la arquitectura, implementación de una clase y de un subsistema, así como la integración del sistema.

Tareas

- Implementación de la arquitectura. Basado en la arquitectura del modelo de diseño y la vista de la arquitectura del modelo de despliegue, para la implementación de los subsistemas de servicio, para ilustrarla en el modelo de implementación.
- Implementación de una clase y de un subsistema. En esta actividad los ingenieros de componentes elaboraran las clases ya identificadas, en términos de componentes.
- Integración de sistemas. Se realiza la integración de los subsistemas y los componentes correspondientes en una línea base de la arquitectura ejecutable

5.- Pruebas.

El objetivo de esta parte es asegurarse de que los subsistemas de todos los niveles y de todas las capas funcionen, probando los componentes ejecutables.

Tareas

- Planificar las pruebas. El ingeniero de pruebas deberá seleccionar los objetivos que evaluarán la línea base de la arquitectura, estableciendo tiempos de respuesta.

- Diseñar las pruebas. El ingeniero de pruebas identificará los casos de pruebas necesarios, y preparará los procedimientos de pruebas para comprobar la integración de los subsistemas.
- Realizar pruebas de integración. Son referidas a la comprobación de las pruebas de integración para su debida comprobación.
- Realizar pruebas del sistema. Es la versión final del sistema, donde el ingeniero de pruebas notificará de los defectos a los ingenieros de componentes o al arquitecto.

6.- Criterios de evaluación.

a) En los requisitos

- ¿Se han identificado los requisitos, actores y casos de uso necesarios para diseñar la línea base de la arquitectura? ¿Se han identificado los riesgos significativos?
- ¿Se han detallado lo suficiente para lograr los objetivos de esta fase?

b) En la definición de la línea base de la arquitectura

- ¿Satisface la línea base de la arquitectura, no solo de los requisitos recopilados formalmente hasta ahora, sino que también las necesidades de todos los usuarios?
- ¿Parece la línea base de la arquitectura lo suficientemente robusta como para resistir la fase de construcción y la adición de las características que puedan ser necesarias en posteriores versiones del sistema?

c) En los riesgos significativos

- ¿Se han identificado todos los riesgos significativos?
- ¿Son los riesgos que aun permanecen en la lista de riesgos susceptibles de ser eliminados de forma rutinaria en la fase de construcción?

2.3.5. FASE DE CONSTRUCCION

El propósito primordial de esta fase es dejar listo un producto de software, a partir de una línea base de la arquitectura ejecutable, y a través de una serie de iteraciones e incrementos, con el fin de lograr una versión operativa inicial, a menudo llamado “versión beta”.

El producto debería contar con la calidad adecuada para su aplicación y asegurarse de cumplir los requisitos del cliente. La construcción debe tener lugar dentro de los límites del plan de negocios.

La asignación del personal para esta fase es el siguiente:

- a) *Un jefe de proyecto*: Debe dividir el trabajo de acuerdo a la representación de la línea base (subsistemas e interfaces).
- b) *Un arquitecto*: Responsable del modelo de análisis y la descripción de la arquitectura.
- c) *Jefe de equipo*: responsable de las tareas de un grupo.
- d) *Un analista de sistemas*: Responsable de llevar a cabo el análisis de sistemas.
- e) *Un ingeniero de casos de uso*: Responsable de la realización de casos de uso y su respectivo análisis.
- f) *Ingenieros de componentes*: Cada ingeniero es responsable de cada subsistema y de las clases que componen ese subsistema, especialmente de los subsistemas de servicio. Los desarrolladores se convierten también en ingenieros de componentes.
- g) *Ingeniero de pruebas*
- h) *Responsable de la integración del sistema*
- i) *Encargado de las pruebas del sistema*

Las actividades concernientes a esta fase son las siguientes:

1.- Requisitos

El flujo de trabajo se orienta a identificar todos los casos de uso y actores, como también la construcción de las interfaces de usuario, detallando y conformarlo en un 100% de los casos de uso, es decir, se debe realizar la recopilación completa de los requisitos. Las tareas relacionadas a este flujo de trabajo son:

Tareas

- Encontrar actores y casos de uso
- Desarrollar un prototipo de la interfaz de usuario

- Detallar un caso de uso
- Estructurar el modelo de casos de uso

2.- Análisis

La diferencia fundamental entre la fase de elaboración y la fase de construcción se resume principalmente en que la fase de construcción se completará el modelo de análisis que se tenía al final de la fase de elaboración referente sobre todo a la arquitectura. Ahora la vista de la arquitectura será solo parte del modelo de análisis completo. El proceso de análisis dentro de esta fase, esta compuesta por las siguientes actividades:

- Definir los casos de uso esenciales
- Perfeccionar los diagramas de casos de uso
- Perfeccionar el modelo conceptual
- Definir los diagramas de secuencia
- Definir los contratos de operaciones
- Definir los diagramas de estado

Modelo conceptual. Es la representación conceptos o ideas en un dominio del problema, puesto que un paso esencial de un análisis o investigación orientada a objetos es descomponer el problema en objetos o conceptos individuales. El lenguaje UML contiene la notación en diagramas de estructura estática que explican gráficamente los modelos.

3.- Diseño

Normalmente en esta fase suele diseñarse en un 90% los casos de uso. Al considerar el flujo de trabajo de diseño, se hace énfasis de nuevo en que este y los otros flujos de trabajo se repitan en cada iteración.

4.- Implementación

Este flujo de trabajo implementa y lleva a cabo las pruebas de unidad de todos los componentes, trabajando principalmente a partir del modelo de diseño. El resultado después

de varias iteraciones y de la integración y pruebas del sistema, es la versión operativa inicial, que representa el 100% de los casos de uso.

Es en este flujo de trabajo, en el que el proyecto lleva a cabo la mayor parte del trabajo de construcción. El proyecto rellena cada componente con más y más código, construcción tras construcción, iteración tras iteración, hasta que al final de la fase de construcción todos los componentes se completen. Las tareas que se realizan durante este flujo de trabajo son:

Tareas

- Implementación de la arquitectura
- Implementar una clase y un sistema
- Realizar pruebas de unidad
- Integrar el sistema

5.- Pruebas

Los esfuerzos de los ingenieros de pruebas para descubrir lo que puede ser comprobado de forma efectiva y para desarrollar casos de pruebas y procedimientos de pruebas, tienen su fruto en la fase de construcción, siendo esta una actividad fundamental de esta fase, que lleva a la construcción final del sistema.

6.- Criterios de evaluación del cliente

Solo se basa en una revisión de las pruebas y otros criterios de evaluación como ser:

- Revisión de lo logrado en una iteración contrastándolo con lo que había sido planificado.
- Planificación de las iteraciones siguientes donde se llevará a cabo el trabajo no completado.
- Actualización de la lista de riesgos.
- Determinar de que el producto supera las pruebas del sistema y que ha alcanzado la capacidad operativa inicial.

2.3.6. FASE DE TRANSICION

La fase de transición cubre el periodo durante el cual el producto se convierte en una versión beta. En la versión beta, un número reducido de usuarios con experiencia prueba el producto e informa de los defectos y deficiencias. Los desarrolladores corrigen los problemas e incorporan alguna de las mejoras sugeridas en una versión general.

La fase de transición conlleva actividades de fabricación, formación del cliente, el proporcionar una línea de ayuda y asistencia, y la corrección de los defectos que se encuentran tras la entrega. El equipo de mantenimiento puede dividir esos defectos en dos categorías: los que tienen suficiente impacto en la operación para justificar una versión incrementada y los que pueden corregirse en la siguiente versión normal.

2.4. LENGUAJE DE MODELADO UNIFICADO (UML)

El lenguaje unificado de modelado UML (Unified Modeling Language) es el sucesor de la oleada de métodos de análisis y diseño orientados a objetos, que surgió a finales de la década de 1980.

Decimos pues que UML es un lenguaje de modelado y no un método; es decir, es la notación (principalmente gráfica) de que se valen los métodos para expresar los diseños realizados. Ciertamente UML es la clave para la comunicación. Si usted desea analizar su diseño de un sistema con alguien, lo que ambos necesitan comprender es el lenguaje del modelado, no el proceso que usted siguió para lograr tal diseño.

La notación UML se fundamenta en principios de modelado, lo cual es importante para toda implementación de un sistema de información. UML debe adoptar el proceso unificado de desarrollo para modelar las actividades de un proyecto.

La cuestión fundamental del desarrollo del software es la escritura del código, después de todo, los diagramas de diseño son solo imágenes y ningún usuario va a agradecer la belleza de los diagramas; lo que el usuario desea es que el software funcione.

Por lo tanto cuando considere utilizar UML, es importante preguntarse porque lo realizará y como le ayudará en su diseño cuando llegue el momento de su desarrollo. No existe una evidencia empírica adecuada que demuestre si estas técnicas son buenas o malas.

2.4.1. ESPECIFICACION DE CASOS DE USO

Un caso de uso es, en esencia, una interacción típica entre un usuario y un sistema de cómputo. En su forma más simple, el caso de uso se obtiene relacionando los usuarios habituales y las tareas que desean desarrollar con el sistema. Se debe abordar cada cosa discreta que quieran, darle un nombre y describir un texto breve (no más de unos cuantos párrafos).

- El caso de uso capta alguna función visible para el usuario.
- El caso de uso puede ser pequeño o grande.
- El caso de uso logra un objetivo discreto para el usuario.

- **Actor:** Es un usuario externo de un proceso, o de una cosa que interactúa con el sistema, un subsistema o una clase; puede ser otro sistema informático, o un cierto proceso ejecutable. Va acompañado de un nombre significativo si es necesario.



- **Caso de uso:** Una descripción del comportamiento de un sistema como un todo en sus interacciones con actores. Es la descripción de un conjunto de secuencias de acciones que un sistema realiza y que produce un resultado de interés para un actor en particular.



- **Frontera:** Es importante definir la frontera del sistema para identificar lo que es interno o externo, así como las responsabilidades del sistema. El ambiente externo esta representado únicamente por actores.



- **Comunica (comunicates):** Relación entre un actor y un caso de uso, denota la participación del actor en el caso de uso determinado.



- **Usa (*include*):** Relación entre dos casos de uso, denota la inclusión del comportamiento de un escenario a otro.
- **Extiende (*extends*):** Relación entre dos casos de uso, denota cuando un caso de uso es una especialización de otro.

«include»
----->

«extend»
----->

2.4.2. DIAGRAMAS

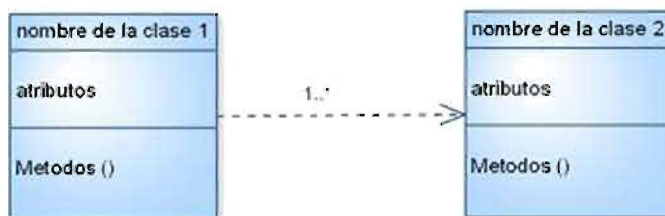
El siguiente propósito es organizar los conceptos de alto nivel (clasificación estructural, comportamiento dinámico y gestión del modelo) de UML, en pequeños conjuntos de vistas y diagramas que presentan los conceptos visualmente. Muestra como implementar diferentes conceptos para describir un sistema, y como encajar las vistas de diseño de unas con otras.

2.4.3. DIAGRAMA DE CLASES

La vista estática modela los conceptos del dominio de la aplicación, así como los conceptos internos inventados como parte de la implementación de una aplicación. Los componentes principales de la vista estática son las clases y sus relaciones entre ellas.

Una clase es la descripción de un concepto del dominio de la aplicación o de la solución de dicha aplicación; lo cual representa un concepto discreto dentro de la aplicación que se está modelando: una cosa física (tal como un aeroplano), una cosa de negocios (tal como un pedido), una cosa de una aplicación (tal como un botón de cancelar), etc. Las clases son el centro alrededor del cual se organiza la vista de clases; otros elementos pertenecen o se unen a las clases. La visión estática se exhibe en los diagramas de clases, llamados así porque su objetivo principal es la descripción de métodos y procedimientos. Una clase puede aparecer en varios diagramas, sus atributos y métodos se suprimen a menudo en todos menos en un diagrama; por lo tanto una clase define un conjunto de objetos que tienen estado y comportamiento. [JACOBSON - 2000].

Figura 2.6: diagrama de clases



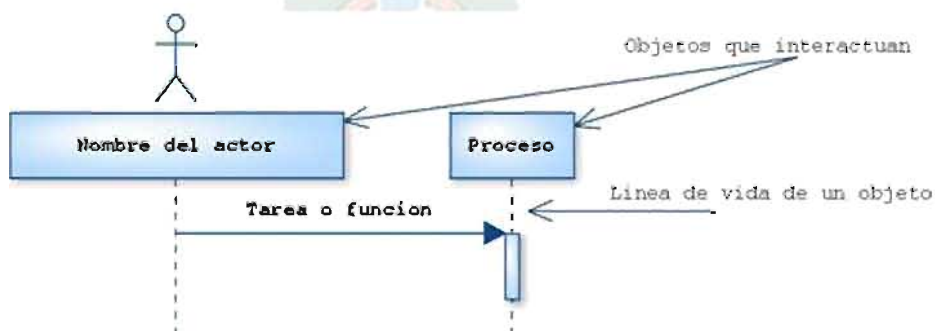
Fuente: [JACOBSON - 2000]

2.4.4. DIAGRAMA DE SECUENCIA

Un diagrama de secuencia muestra un conjunto de mensajes dispuestos en una secuencia temporal, lo cual representa una interacción como un gráfico bidimensional. Cada rol en la secuencia se muestra como una línea de vida del proceso (que representa los objetos individuales en el diagrama de colaboración), es decir una línea vertical representa el rol durante cierto plazo de tiempo, con la interacción completa. Los mensajes se muestran como flechas entre las líneas de vida. Un diagrama de secuencia puede mostrar un escenario o una historia individual de una transacción por medio de objetos pasivos que reciben el control, solamente cuando son llamados, y lo ceden cuando retornan.

Un uso de un diagrama de secuencia es mostrar la secuencia del comportamiento de un caso de uso; cuando está implementado el comportamiento, cada mensaje en un diagrama de secuencia corresponde a una operación en una clase. Generalmente es recomendable no mezclar llamadas a procedimientos con señales en un solo diagrama. [JACOBSON - 2000]

Figura 2.7: Diagrama de secuencia



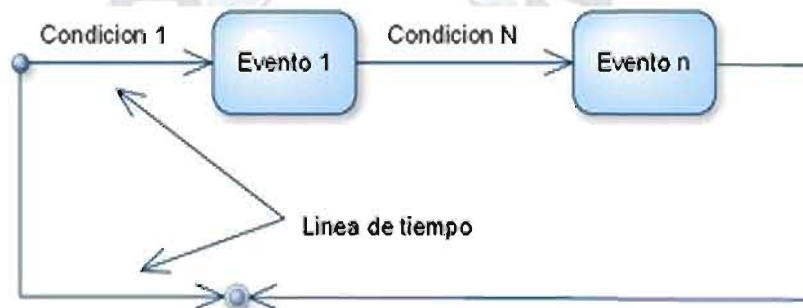
Fuente: [JACOBSON - 2000]

2.4.5. DIAGRAMA DE ESTADOS

Este tipo de diagramas modela las posibles historias de vida de un objeto de una clase, cada estado modela un periodo de tiempo durante la vida de un objeto, en el que satisface ciertas condiciones. Cuando ocurre un evento, se puede desencadenar una transición que lleve el objeto a un nuevo estado.

A menudo los diagramas de estados se pueden utilizar para describir interfaces de usuario, controladores de dispositivos y otros subsistemas reactivos; también pueden utilizarse para describir los objetos pasivos que pasan por varias fases cualitativas distintas durante su tiempo de vida, cada una de las cuales tiene su propio comportamiento especial. [JACOBSON - 2000]

Figura 2.8: Diagrama de estado



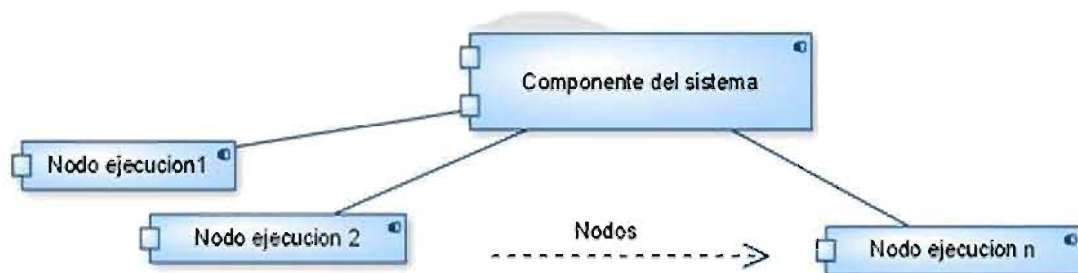
Fuente: [JACOBSON - 2000]

2.4.6. DIAGRAMAS DE COMPONENTES

Las vistas físicas modelan la estructura de la implementación de la aplicación por sí misma, su organización en componentes y su despliegue en nodos de ejecución; es decir las vistas de implementación modelan los componentes de un sistema, a partir de los cuales se construye la aplicación, así como las dependencias entre los componentes, para poder determinar el impacto de un cambio propuesto. También los diagramas de componentes modelan la asignación de clases y de otros elementos.

Un diagrama de componentes muestra dependencias entre las interfaces bien definidas pensadas para ser utilizada como parte reemplazable de de un sistema; si las dependencias entre componentes se hacen a través de interfaces, los componentes se pueden sustituir por otros componentes que realicen las mismas interfaces. [JACOBSON - 2000]

Figura 2.9: Diagrama de componentes



Fuente: [JACOBSON - 2000]

2.4.7. DIAGRAMAS DE DESPLIEGUE

Los diagramas de despliegue representa la disposición de las instancias de componentes de ejecución en instancias de nodos representadas por un cubo. Un nodo es un recurso de ejecución, tal como una computadora, un dispositivo, o memoria. Esta vista permite determinar las consecuencias de la distribución y de la asignación de recursos.

Las asociaciones entre los nodos representan líneas de comunicación, donde las asociaciones pueden tener estereotipos para distinguir diversos tipos de enlaces. La presencia de un objeto en un nodo se representa mediante el anidamiento físico del símbolo de objeto dentro del símbolo del nodo. [JACOBSON - 2000]

Figura 2.10: Diagrama de despliegue



Fuente: [JACOBSON - 2000]

2.5. METRICAS DE CALIDAD

El objetivo primordial de la ingeniería de software, es producir un sistema de aplicación o producto de alta calidad, para lograr este objetivo los ingenieros de software deben aplicar métodos efectivos, junto con herramientas modernas dentro del contexto de un proceso maduro de desarrollo de software. Las métricas de calidad de software nos sirven para calcular técnicamente a todo el sistema de información y nos ayuda a lograr un desarrollo de software de mayor calidad.

Las métricas se utilizan para supervisar y controlar un proyecto de software. El estándar ISO 9126, ha sido desarrollado en un intento de identificar los atributos de calidad de software. El estándar identifica los siguientes atributos de calidad. [PRESSMAN - 2005]

- a. **Funcionalidad:** La funcionalidad se valora, evaluando el conjunto de características y capacidades del programa, la generalidad de las funciones entregadas y la seguridad del sistema global. La funcionalidad es el grado en que el software satisface las necesidades indicadas por los siguientes sub-atributos: idoneidad, corrección, interoperabilidad, conformidad, conformidad y seguridad. [PRESSMAN - 2005]
- b. **Confiabilidad:** Se establece, hasta donde se pueda esperar que un programa lleve a cabo su función con la exactitud requerida. En términos estadísticos como la probabilidad de operación libre de fallos de un programa de computadora en un entorno determinado y durante un tiempo específico. Este factor viene dado por la cantidad de tiempo que el software está disponible para su uso, relacionado por los siguientes atributos: madurez, tolerancia a fallos y facilidad de recuperación. [PRESSMAN - 2005]
- c. **Usabilidad:** Es el esfuerzo necesario para aprender a operar con el sistema, preparar los datos de entrada e interpretar los de salida (resultados) de un programa, que es el grado que el software es de uso fácil y viene reflejado por los siguientes atributos: facilidad de comprensión, facilidad de aprendizaje y operatividad. Este factor viene dado por la medida de las sub-características de la capacidad de ser entendido y la operatividad. [PRESSMAN - 2005]

- d. **Eficiencia:** Es el rendimiento del funcionamiento de un programa, es decir, el grado que el software hace optimo el uso de los recursos del sistema. Está determinado por los siguientes sub-atributos: facilidad de análisis, facilidad de cambio, estabilidad y facilidad de prueba. [PRESSMAN - 2005]
- e. **Mantenimiento:** Es el esfuerzo necesario para localizar y arreglar un error en un programa, es decir, la facilidad con que una modificación puede ser realizada. Está determinada por los siguientes sub-atributos: facilidad de análisis, facilidad de cambio, estabilidad y facilidad de prueba. [PRESSMAN - 2005]
- f. **Portabilidad:** Es el esfuerzo necesario para transferir el programa de un entorno hardware/software a otro entorno diferente, es decir, la facilidad con que el software puede ser llevado de un entorno a otro. Está determinado por los siguientes sub-atributos: facilidad de instalación y de ajuste, facilidad de adaptación al cambio. [PRESSMAN - 2005]

2.6. HERRAMIENTAS

2.6.1. LENGUAJE DE DESARROLLO PHP

PHP (Hypertext Preprocessor) acrónimo de “preprocesador de hipertexto”, basado en la sintaxis parecida al lenguaje C, Java y Perl, nació en 1994 y el numero de servidores que utiliza PHP es bastante grande. Se trata de un lenguaje que se ejecuta del lado de un servidor de páginas Web.

2.6.2. SERVIDOR APACHE

El servidor apache se encarga de resolver las peticiones de páginas de internet de los clientes, utilizando el protocolo de internet HTTP. Apache es un servidor de código abierto para plataformas Unix, Windows y otras que implementa el protocolo HTTP/1.1 y la noción de un sitio virtual; su nombre se debe a que originalmente Apache consistía solamente en un conjunto de parches (servidor parcheado).

Apache presenta entre otras características mensajes de error altamente configurables, base de datos de autenticación y negociado de contenidos Web.

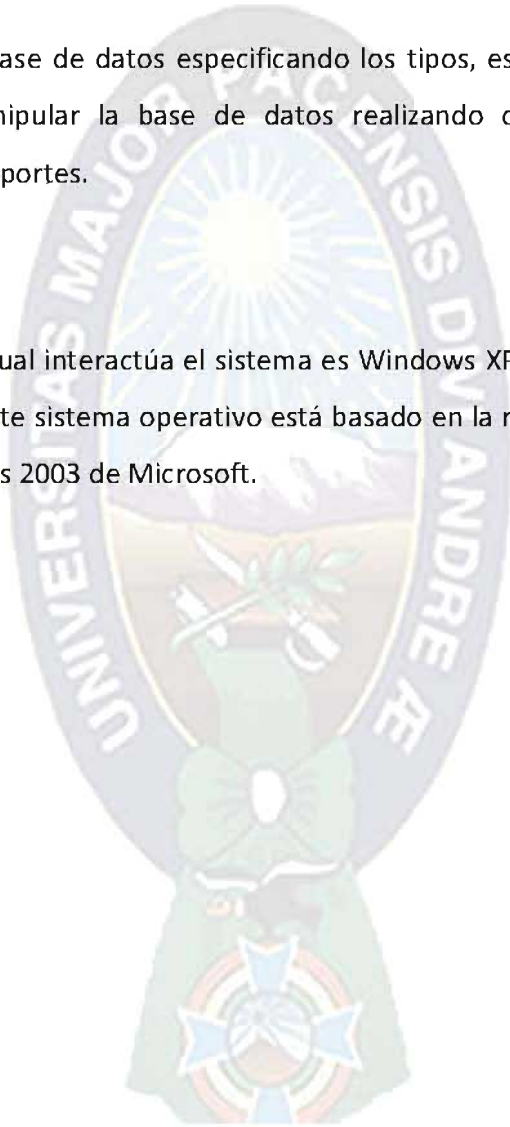
2.6.3. GESTOR DE BASE DE DATOS MYSQL

Los gestores de base de datos son un tipo de software muy específico, dedicado a servir de interfaz entre la base de datos y las aplicaciones que la utilizan, asegurando su integridad, confidencialidad y seguridad. Se compone de un lenguaje de definición de datos, lenguaje de manipulación de datos y un lenguaje de consulta.

Nos permite definir la base de datos especificando los tipos, estructuras y restricciones de datos; Además de manipular la base de datos realizando consultas, actualizaciones y generando informes o reportes.

2.6.4. PLATAFORMA

La plataforma sobre el cual interactúa el sistema es Windows XP profesional, estándar en el software empresarial. Este sistema operativo está basado en la robustez de fundamentos de la tecnología de Windows 2003 de Microsoft.





MARCO

APLICATIVO

CAPITULO III

MARCO APLICATIVO

Al establecer los sistemas de información, deben tener la certeza de que se logren dos objetivos principales: que el sistema sea correcto y realice correctamente sus tareas. Si los dispositivos de un sistema de información no se adoptan a su población de clientes, no logrará sus objetivos potenciales, aun cuando se identifiquen precisamente las necesidades del usuario; es decir que un sistema de información tendrá un valor único si funcionara de forma única.

3.1. FASE DE INICIO

El inicio de un proyecto no es sencillo, pero se debe continuar, ya que si no existe un inicio, no existirá un final, y permanecerá la incertidumbre de lo que pudo ser. Por ello la decisión esta dada, teniendo en cuenta que cualquier problema ya sea grande o pequeño siempre tendrá una solución. Con tal motivación se inicia el presente proyecto realizando las actividades correspondientes a esta fase.

3.1.1. REPRESENTACION O ANÁLISIS DEL SISTEMA ACTUAL

3.1.1.1. INFORME PRELIMINAR DE INVESTIGACION

El presente proyecto introduce en su etapa de diseño, principalmente el punto de especificación de requerimientos para el sistema, el cual tiene por objetivo detallar las necesidades de información de acuerdo a los requerimientos del usuario y así estructurar una alternativa de solución al problema. Para su desarrollo del sistema, en cuanto a requerimientos se refiere, es necesario realizar varias actividades entre ellas tenemos:

- El diseño del modelado de casos de uso es identificado por actores y tareas o funciones que desempeña cada actor. Los modelos de casos de uso, capturan los requerimientos para una aplicación en particular que hace que funcione una aplicación.

- La elaboración de un modelo funcional detallado, en el que se desarrollan las funciones que intervienen en el sistema por medio de métodos estructurados.

- Otra tarea importante es elaborar el modelo conceptual (diagrama de clases) donde se identifica las entidades, atributos y sus relaciones existentes entre ellos para que posteriormente puedan implementarse al sistema. Los diagramas de clase describe el flujo de funciones, es decir los pasos que siguen cada actor para llevar a cabo sus tareas.

Considerando el problema que se desea resolver y viendo las especificaciones que se presentan en este tipo de aplicaciones, se define que los requerimientos estará formado de la siguiente manera:

a) Requerimiento General.-La información obtenida por el Sind. Simón Bolívar, es uno de los elementos principales para el desarrollo de aplicación, y estará orientado vía web.

b) Requerimiento elementales.- Entre los más importantes se tiene:

- ✓ Tener acceso al sistema desde cualquier punto de la geografía boliviana, pues el sistema será implementado vía web
- ✓ Generar espacios para la publicación de artículos y noticias en el sistema, que son de interés para la entidad.
- ✓ Crear una interfaz que permita al administrador facilitar la actualización de la información y cuentas de usuario.
- ✓ Verificar la autenticidad del usuario registrado en la base de datos, antes de acceder al sistema.
- ✓ Generar un subsistema de control y verificación de aportes, emitidas y por emitir.
- ✓ Generar un subsistema de control y administración de kardex personal de socios.
- ✓ Crear una interfaz que permita actualizar los datos vehiculares y socios en el modulo correspondiente a infracciones y accidentes para su posterior sanción.

c) Requerimiento Funcional.- En esta etapa se identifica a los usuarios que intervienen en el sistema. Las tareas que desarrollaran en la misma y la relación que existe entre los actores y sus tareas (desarrolladas en el modelo de casos de uso).

d) Requerimiento de Navegación.- la aplicación Web considera tres puntos importantes:

- La dotación de una zona publica, que sea visitada por cualquier socio afiliado a la entidad, donde pueda encontrar información acerca de los aportes realizados, noticias, actividades a realizar, avisos, etc.
- Una zona privada destinada al tipo de usuario encontrado, según el cargo que tiene en el área correspondiente a la entidad.
- Una zona privada general que permita solo al administrador del sistema, por un lado la modificación de la estructura y contenido de la zona de carácter público y por otro lado realizar tareas de control de todos los módulos correspondientes al sistema de gestión vehicular.

e) Requerimiento de Calidad.- Cabe recalcar que una aplicación orientada vía Web no siempre es segura, por la existencia de intrusos navegadores de la Internet. Pero aún así es muy importante la utilización de alguna estrategia para obtener un producto de calidad.

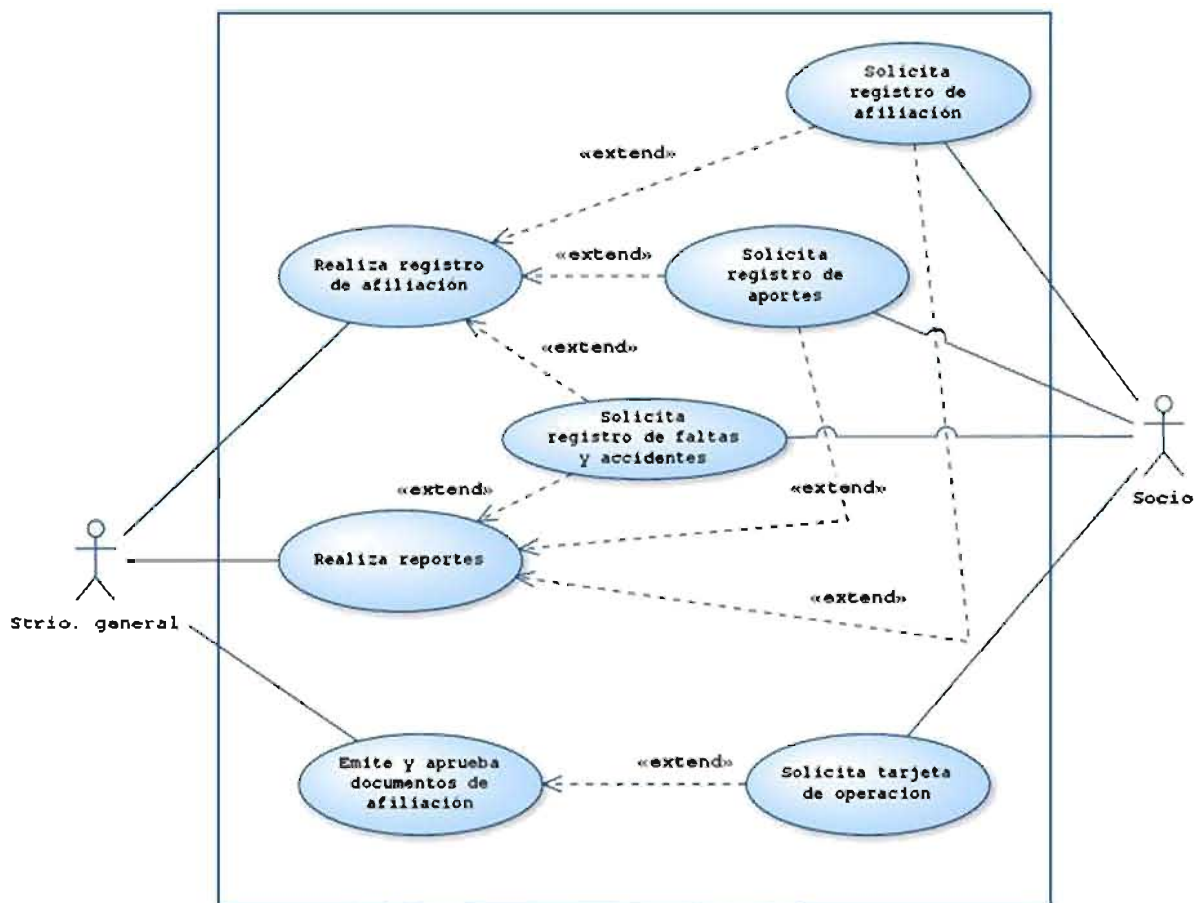
Para alcanzar un producto que reúna todos los requisitos mencionados anteriormente, se recomienda definir las metas de evaluación y seleccionar el perfil de usuario que tendrá el proyecto. Una vez determinado el perfil de usuario es importante cumplir con los criterios de calidad y seguridad, los cuales llegan a ser los atributos del sistema.

Finalmente la elaboración de prototipos, nos ayudan a entender mejor del como funcionan las situaciones más dinámicas del sistema (interfaz), ya que es una técnica valiosa para su posterior implementación.

3.1.2. MODELO DEL NEGOCIO

En la siguiente figura se identifica y delimita los "*procesos del negocio*" según los objetivos y procedimientos del sindicato mixto de transporte Simón Bolívar (SMTSB) a partir del análisis de la situación actual. Las personas identificadas en el modelo del negocio se utilizan como punto de partida para derivar a un conjunto de actores y los casos de uso correspondientes.

Fig. 3.1. Diagrama de casos de uso de negocio (Situación actual)



Fuente: Elaboración propia

3.1.2.1. CURSO NORMAL DE EVENTOS (SITUACION ACTUAL)

Caso de uso: *Realiza registro de afiliación.*

Actor: Secretario general

Propósito: Realizar un registro de seguimiento y control de socios en el sindicato

Resumen: El secretario general realiza un seguimiento y control de afiliación permanente, solicitando a los secretarios de cada departamento un informe de registros para así tomar decisiones.

Acción del actor	Respuesta del sistema
1.- El Strio. General solicita un informe de registros de socios al Strio del departamento correspondiente del SMTSB.	2.- El Strio del departamento correspondiente

<p>5.- El Strio general revisa el informe y realiza una copia para el control administrativo.</p> <p>6.- El Strio general evalúa el informe del seguimiento y control de afiliación.</p>	<p>busca y verifica en los archivos la información requerida.</p> <p>3.- Extrae y revisa la información para enviar el informe solicitado, ya sea de registros de socios, aportes, faltas o accidentes.</p> <p>4.- El Strio del departamento correspondiente emite el informe al Strio general.</p>
--	---

Caso de uso: *Solicita registro de afiliación*

Actor: Socio

Propósito: Solicitar un registro de afiliación o actualización de datos de socios (propietarios o asalariados).

Resumen: El socio solicita un registro de afiliación al Strio de reg. Interno ya sea de microbuses o minibuses previa aprobación del Strio general a los requisitos necesarios para su afiliación verificando documentos.

Acción del actor	Respuesta del sistema
<p>1.- El socio conductor solicita un registro de afiliación al Strio de reg. Interno correspondiente (microbuses o minibuses).</p> <p>3.- El conductor entrega la documentación aprobada.</p> <p>7.- El socio acepta las normas y reglas de la institución y el contrato de afiliación.</p> <p>9.- El socio recibe la copia del contrato de afiliación y la designación del grupo de trabajo en el sindicato.</p>	<p>2.- El Strio de reg. Interno correspondiente solicita al conductor los documentos de requisito para su afiliación.</p> <p>4.- El Strio de reg. Interno verifica la documentación y registra los datos personales del socio y los datos vehiculares de operación en Excel.</p> <p>5.- El Strio de reg. Interno elabora un contrato de afiliación según el tipo de socio y el grupo al que pertenece.</p> <p>6.- El Strio de reg. Interno entrega el contrato al Strio general para su aprobación.</p> <p>8.- El Strio de reg. Interno entrega la copia del contrato de afiliación al nuevo socio.</p>

Caso de uso: *Solicita registro de aportes*

Actor: Socio

Propósito: Solicitar un registro y actualización de aportes de socios según el tipo de socio perteneciente.

Resumen: El socio solicita al Strio de hacienda el registro quincenal o mensual de los aportes realizados actualizando así su ficha de aporte además de otros tipos de aporte.

Acción del actor	Respuesta del sistema
1.- El socio solicita al Strio de hacienda el registro o actualización de los aportes realizados al sindicato. 3.- El socio entrega su tarjeta de aportes y efectúa el importe indicado según el tipo de aporte realizado. 6.- El socio recibe su tarjeta de aportes actualizados y su recibo de aportes.	2.- El Strio de hacienda busca su kardex personal del socio (activo, pasivo o asalariado) para actualizarlo en el punto de aportes. 4.- El Strio de hacienda recibe el importe del socio actualizando su tarjeta de aporte con fecha y monto establecido. 5.- El Strio de hacienda elabora un recibo de aporte como comprobante de pagos a la institución, entrega una copia al socio y actualiza su kardex personal. 7.- El Strio de hacienda notifica al socio el próximo aporte con fecha.

Caso de uso: *Solicita registro de faltas y accidentes*

Actor: Socio

Propósito: Solicitar el registro de faltas y accidentes verificando sus aportes realizados y actualizando su kardex personal.

Resumen: El secretario de conflictos realiza un registro de faltas o accidentes cometidos por el socio, actualizando su kardex personal y emitiendo así su correspondiente sanción al socio infractor.

Acción del actor	Respuesta del sistema
1.- Este caso de uso comienza cuando el socio afiliado comete un accidente o falta considerable durante el servicio a la institución.	2.- El Strio de conflictos solicita al socio o representante del grupo en caso de accidente un informe medico y vehicular o el tipo de infracción

<p>3.- El socio o representante del grupo entrega al Strio de conflictos el informe correspondiente al caso.</p> <p>7.- El socio acepta la notificación de la sanción correspondiente en caso de infracción cometida.</p> <p>9.- El socio o representante de grupo recibe el aporte de seguro y acepta el plan de pagos.</p>	<p>cometida para su correspondiente evaluación del caso.</p> <p>4.- El Strio de conflictos revisa el informe, verificando el tipo de infracción cometida por el socio o el grado del accidente.</p> <p>5.- El Strio de conflictos verifica los aportes realizados por el socio, para cubrir en parte el seguro económico (que comprende el socio y el vehículo) en caso de accidente.</p> <p>6.- El Strio de conflictos emite una sanción ya sea económica o según las normas internas establecidas en caso de faltas o infracciones.</p> <p>8.- El Strio de conflictos entrega el informe al Strio general para su aprobación y realizar un recibo de aporte de seguro para su desembolso en el departamento de hacienda en el sindicato.</p>
--	--

Caso de uso: Reportes

Actor: Secretario general

Propósito: Realizar los reportes necesarios en Excel solicitados por el RUA (registro único automotor) o por otras instancias.

Resumen: El secretario general realiza los reportes solicitados por el RUA o por otras instancias para verificar que los socios afiliados cuentan con el soat respectivo de operación y los impuestos pagados al día.

Acción del actor	Respuesta del sistema
<p>1.- El Strio general solicita al Strio del departamento correspondiente los registros de socios y vehículos afiliados al sindicato para su revisión y aprobación antes de enviar los registros al organismo pertinente.</p> <p>4.- El Strio general revisa los reportes para su aprobación y lo envía al organismo que lo requiere.</p>	<p>2.- El Strio del departamento correspondiente revisa y actualiza los datos de los socios afiliados.</p> <p>3.- Envía la información solicitada ya sea de registros de socios y vehículos, aportes, faltas y accidentes de los socios afiliados.</p>

Caso de uso: *Emite y aprueba documentos de afiliación*

Actor: Secretario general

Propósito: Realizar un documento de afiliación y kardex personal del socio.

Resumen: El secretario general realiza documentos de afiliación y kardex personal verificando los requisitos establecidos en las normas internas del sindicato.

Acción del actor	Respuesta del sistema
1.- El Strio general solicita al Strio de régimen interno la solicitud e afiliación del socio y requisitos para su aprobación. 3.- El Strio general revisa y aprueba la solicitud según el tipo de socio afiliado y entrega al secretario de régimen interno.	2.- El Strio de régimen interno entrega la solicitud y el contrato de afiliación elaborado. 4.- El Strio de reg. Interno entrega al socio el memorándum de aprobación y afiliación al sindicato.

Caso de uso: *Solicita tarjeta de operaciones*

Actor: Socio

Propósito: Solicitar la respectiva tarjeta de operaciones u hoja de ruta correspondiente a la administración.

Resumen: El socio afiliado solicita la tarjeta de operaciones elaboradas por el Strio general, para su correspondiente recorrido de ruta según el grupo al que pertenece.

Acción del actor	Respuesta del sistema
1.- El socio solicita periódicamente la respectiva tarjeta de operaciones (hoja de ruta) para operar en el grupo correspondiente. 4.- El socio recibe la nueva tarjeta de operaciones para el mes establecido de recorrido.	2.- El Strio general revisa sus aportes realizados por el socio realizados por el Strio de hacienda para la entrega de su nueva tarjeta de operaciones. 3.- Si los aportes están al día, el Strio general entrega al socio sus tarjetas de operaciones, caso contrario no lo entrega hasta su cancelación total de deudas pendientes.

3.2. FASE DE ELABORACIÓN

Ingresando a la fase de elaboración, se analiza el dominio del problema, de manera que facilite su comprensión y que nos proporcione una visión general del sistema como una primera aproximación al modelo del diseño; y para este cometido se identificaron los requerimientos obtenidos en la primera fase y eliminar los riesgos para esta segunda fase.

3.2.1. DOCUMENTO DE ANÁLISIS DEL SISTEMA DE GESTION VEHICULAR

Se debe diseñar un sistema capaz de mantener una base de datos con la información siguiente: Tipo de socios (propietarios activos, propietarios pasivos y asalariados), los administrativos que conforman la entidad, vehículos, grupos, líneas de servicio, el tipo de aporte que realizan, los accidentes que comenten los socios, infracciones y su correspondiente sanción. Además el sistema deberá contar con diseños predefinidos de actualizaciones, tarjetas de aportes o control de obligaciones económicas, licencias de operación, formularios de aprobación, kardex personal, siendo posible que este proporcione informes estadísticos comparativos y contables. Por lo tanto existen doce elementos importantes implicados en el sistema que son:

Vehículos	Tarjetas de operación
Socios	Licencia de operación
Líneas	Kardex personal
Administrativos	Aportes
Grupos	Infracciones
Sanciones	Accidentes

Es necesario un estudio detallado del comportamiento de la base de datos las entidades encontradas y sus relaciones correspondientes, para controlar y actualizar el sistema por medio de inserciones, modificaciones o eliminaciones.

Para el sindicato es necesario saber: código del sindicato, nombre de la institución, dirección, teléfono, fecha de fundación, fax y email.

Para los grupos es necesario saber: código de grupo, nombre del grupo, descripción y el código del sindicato al que pertenece.

Para los administrativos es necesario saber: número de cedula de identidad, apellido paterno, apellido materno, nombres, dirección, teléfono, celular, cargo que ocupa y contraseña de usuario.

Para los socios es necesario saber: número de cedula de identidad, código de afiliación, nombre completo, fecha de ingreso a la entidad, lugar de otorgamiento, fecha y lugar de nacimiento, teléfono, celular, estado civil, domicilio (nro., barrio y ciudad), número de libreta militar, número de licencia, tipo de socio y el código de grupo asignado.

Para las líneas de recorrido es necesario saber: código de línea, tipo de vehículo que opera la línea y su correspondiente descripción.

Para los vehículos es necesario saber: número de placa, clase, marca, capacidad, modelo, color, número de soat, vehículo a nombre de propiedad, número de motor y chasis.

Para el aporte es necesario saber: código de aporte, tipo de aporte y el monto de aporte según el tipo de socio.

Para realizar el aporte es necesario saber: fecha del aporte, el código del aporte que esta realizando, el número de cedula de identidad del socio, el importe realizado, el número de recibo y el total del importe realizado hasta esa fecha.

Para los accidentes es necesario saber: código y descripción del accidente correspondiente.

Para el socio que tiene un accidente es necesario saber: el código del accidente, número de cedula de identidad, detalle del accidente, fecha del accidente y el monto a desembolsar para cubrir el accidente.

Para las infracciones es necesario saber: el código y descripción de infracción.

Para el socio que comete la infracción es necesario saber: el código de infracción, el número de cedula de identidad del socio, la fecha de infracción y el motivo correspondiente.

Para la sanción correspondiente es necesario saber: código de sanción, código de infracción realizada, descripción y el monto a descontar del socio.

3.2.2. IDENTIFICACIÓN DE ACTORES DEL NUEVO SISTEMA

Los actores que se encuentran involucrados en el desarrollo de los procesos y las acciones que realiza cada uno de ellos son los siguientes:

Nombre de actor: Administrador del sistema

Definición: Es el encargado de administrar todo el sistema. Tendrá todos los permisos y libertad de movimiento en el sistema.

Notas: El administrador es el encargado de manipular la información contenida en el sistema. Tiene acceso a toda la información del sistema. Es la única persona que puede realizar cambios de claves de acceso a los usuarios del sistema previa autorización del Strio general del sindicato o autoridades superiores.

Nombre de actor: Strio general

Definición: Es la persona que aprueba la solicitud de afiliación de socios, previa solicitud de requerimientos aceptados por el sindicato; además de aprobar solicitudes internas en la entidad, tiene acceso a toda la información del sistema.

Notas: Es el responsable de toda la información contenida en el sistema.

Nombre de actor: Strio de régimen interno

Definición: Es la persona autorizada para acceder al modulo de registros de personal operativo (socios) y vehículos, además de realizar consultas que involucren este modulo en el sistema.

Notas: Existen dos secretarios de régimen interno, uno para la afiliación a la clase de micros y otra para minibuses, y estas actúan de forma independiente.

Nombre de actor: Strio de hacienda

Definición: Es el encargado de administrar la información contable del sindicato, es decir tiene la responsabilidad de elaborar planillas de aportes por grupos designados internamente en el sindicato; además de generar datos estadísticos contables y descuentos por faltas y accidentes.

Notas: El Strio de hacienda registra los aportes realizados quincenalmente por los socios en la base de datos correspondientes a los aportes, obteniendo las tarjetas de aportes asignadas a cada socio.

Nombre de actor: Strio de conflictos

Definición: Es el encargado de elaborar informes de las faltas y accidentes cometidos por los socios afiliados al sindicato, actualizando así en la base de datos, el kardex personal referido a esos dos puntos para su posterior sanción.

Notas: El Strio de conflictos trabajará junto al Strio de hacienda, ya que cualquier sanción o accidente cometida por un determinado socio se verá obligado a afectar su cuenta de aportes por el Strio de Hacienda.

3.2.3. MODELO DE CASOS DE USO DEL NUEVO SISTEMA

Para esta etapa se identificaron los requerimientos, casos de uso que soportará el sistema, diseñando los casos de uso de cada usuario o actor con su respectiva tarea o función.

3.2.3.1. ESPECIFICACION DE REQUERIMIENTOS

Como resultado de la recopilación de requisitos y después de un pequeño análisis con los administrativos del sindicato, se obtuvo el siguiente documento de análisis del sistema propuesto, el que contiene la información requerida por el cliente y los aportes correspondientes realizados por el analista de sistemas.

3.2.3.2. ATRIBUTOS DE ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA

Las características del sistema, son los que se realizará bajo las siguientes categorías:

- ✓ Evidente, debe realizarse y el usuario debería saber que se ha realizado.
- ✓ Oculta, debe realizarse aunque no es visible para los usuarios.
- ✓ Superflua, su inclusión no es significativa ni repercute en otras funciones.

Tabla 2. Atributos del sistema en las especificaciones de funciones

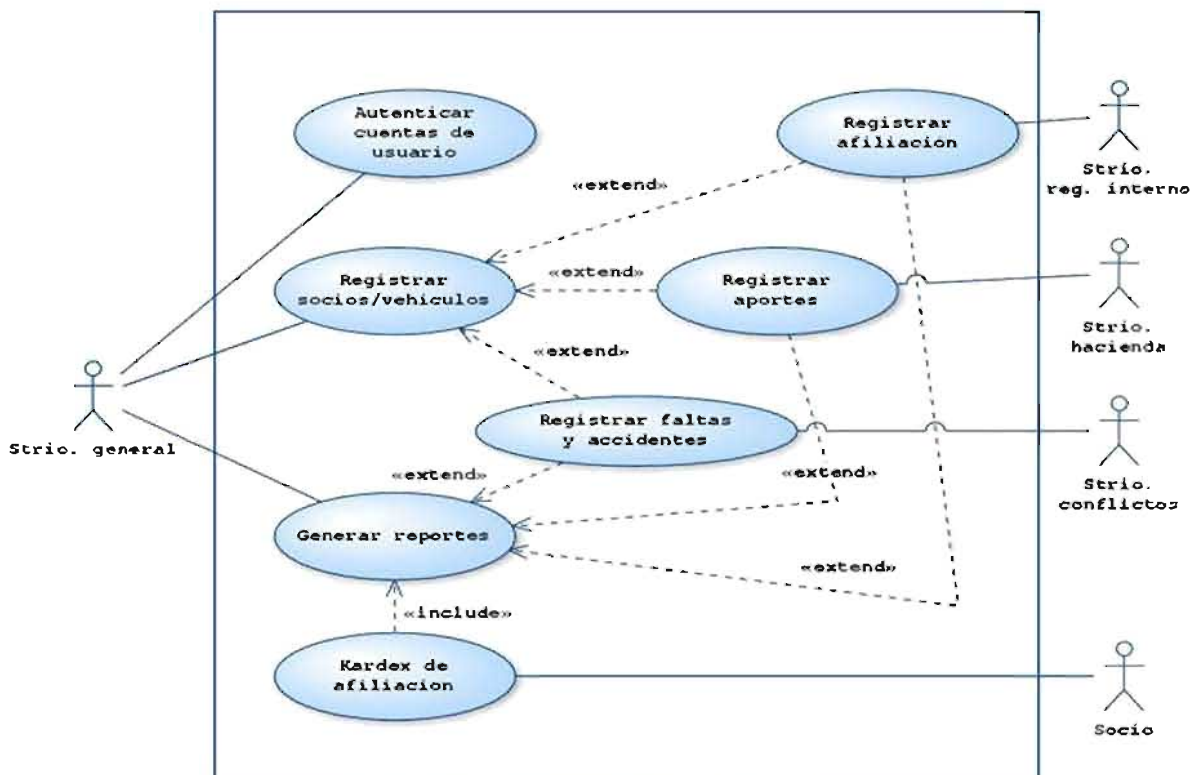
Ref.	Función	Categoría	Atributo	Detalles y restricciones	Categoría
R. 1	El sistema deberá controlar y verificar que el tipo de usuario introduzca su código y contraseña (ci) de acceso para ingresar al modulo correspondiente	Evidente	Acceso restringido	Acceso por medio de código y contraseña única.	Obligatorio
R. 2	El sistema deberá restringir el manejo de opciones del menú principal de acuerdo al tipo de usuario registrado en la base de datos.	Oculto	Acceso restringido	Pantalla de interfaz adecuada de acuerdo al tipo de usuario.	Obligatorio
R. 3	El sistema deberá modificar las cuentas de usuarios para el acceso al sistema.	Evidente oculto	Acceso restringido	Solo el administrador podrá modificar cuentas de usuario.	Obligatorio
R. 4	El sistema deberá presentar ventanas independientes de operación de registros y consultas	Evidente	Metáfora de interfaz	Pantallas basadas en módulos del sistema.	Obligatorio
R. 5	El sistema deberá controlar el ingreso de datos en los formularios establecidos para su posterior almacenamiento en la base de datos.	Evidente	Metáfora de interfaz	Pantallas basadas en formularios establecidos.	Obligatorio
R. 6	El sistema deberá registrar nuevos datos de administrativos, socios, vehículos, etc.	Evidente	Metáfora de interfaz	Pantallas basadas en formularios de adiciones	Obligatorio
			Acceso restringido	Solo los administrativos podrán adicionar datos en el sistema.	Obligatorio
R. 7	El sistema deberá eliminar datos de administrativos, socios, vehículos, etc.	Evidente	Metáfora de interfaz	Pantallas basadas en formularios de eliminación.	Obligatorio
			Acceso restringido	Solo los administrativos podrán eliminar datos en el sistema.	Obligatorio
R. 8	El sistema deberá mostrar listados de datos de módulos correspondientes.	Evidente	Metáfora de interfaz	Pantallas basadas en listados de módulos.	Obligatorio

			Acceso libre	Todos los usuarios podrán visualizar los listados que genera el sistema.	Obligatorio
R. 9	El sistema deberá generar reportes de datos de módulos correspondientes.	Evidente	Metáfora de interfaz	Pantallas basadas en reportes de listados de impresión.	Obligatorio
			Acceso restringido	Solo los administrativos podrán generar reportes de listados en el sistema.	Obligatorio
R. 10	El sistema deberá permitir cambios y modificaciones de datos de socios y vehículos.	Evidente	Metáfora de interfaz	Pantallas basadas en formularios de modificaciones	Obligatorio
			Acceso restringido	Solo los administrativos podrán modificar la base de datos.	Obligatorio
R. 11	El sistema deberá generar datos estadísticos o consultas para su posterior impresión.	Oculto	Acceso restringido	Solo los administrativos podrán generar datos estadísticos.	Obligatorio
R. 12	El sistema deberá registrar los aportes realizados por los socios actualizando su tarjeta de aporte correspondiente.	Evidente oculto	Acceso restringido	Solo el administrador o el Strio. Reg. Interno podrá registrar los aportes.	Obligatorio
R. 13	El sistema deberá generar un listado de impresión de las tarjeta de aportes, kardex personal, etc.	Evidente oculto	Acceso restringido	Solo los administrativos podrán imprimir los listados correspondientes.	Obligatorio
R. 14	El sistema deberá contar con la debida seguridad respecto a los datos almacenados en la base de datos y los módulos del sistema.	Oculto	Acceso restringido	Solo el administrador podrá actualizar y verificar la seguridad del sistema.	Obligatorio
R. 15	En el sistema se deberá realizar copias de seguridad de la base de datos por dispositivos de salida.	Oculto	Acceso restringido	Solo el administrador podrá realizar copias de seguridad permanente.	Obligatorio

Fuente: Elaboración propia

A continuación se presenta el modelo de casos de uso para el sistema a desarrollar bajo las funciones establecidas anteriormente.

Fig. 3.2. Diagrama de casos de uso del sistema

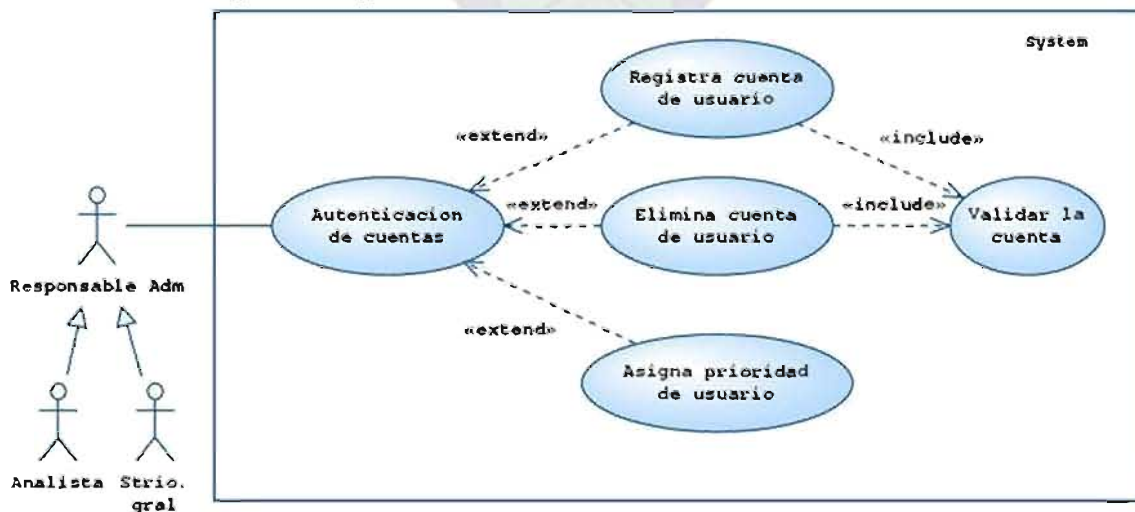


Fuente: Elaboración propia

3.2.4. ANÁLISIS Y DISEÑO

3.2.4.1. DESCRIPCION DE LOS CASOS DE USO EXPANDIDOS ESCENCIALES

Fig. 3.3. Diagrama de casos de uso: Autenticación de cuentas



Fuente: Elaboración propia

CASO DE USO: *Registra cuenta de usuario*

Actor: Responsable administrativo

Propósito: Registrar o actualizar usuarios al sistema.

Resumen: El responsable administrativo podrá registrar a nuevos usuarios en el sistema y asignarle funciones como administrador, activando su cuenta y password correspondiente con la opción de ser modificado por el usuario.

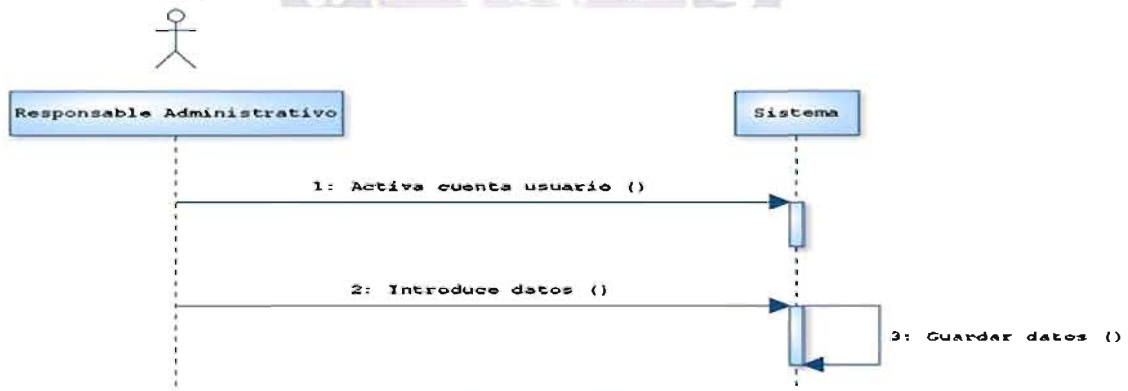
Tipo: Primario esencial

Curso normal de eventos:

Acción del actor	Respuesta del sistema
1.- El responsable Adm ingresa a la opción de cuentas de usuario y adicionar usuario.	2.- Muestra el formulario para el registro de datos del nuevo usuario.
3.- El responsable Adm introduce los datos personales del nuevo usuario y acepta la adición.	4.- Registra y guarda los datos personales del nuevo usuario en la base de datos del sistema.

Diagrama de secuencia:

Fig. 3.4. Diagrama de secuencia: Registra cuenta de usuario



Fuente: Elaboración propia

Contrato de operaciones:

Nombre: *Activa cuenta de usuario*

Responsabilidad: Mostrar el formulario para registrar nuevos usuarios.

Precondición: La solicitud del nuevo usuario estará predeterminada por el cargo que tiene en el sindicato.

Postcondición: Se muestra el formulario de adición de usuarios.

Nombre: *Introduce datos*

Responsabilidad: Registra los datos personales del usuario administrativo.

Precondición: Llenado del formulario correctamente.

Postcondición: Los datos introducidos en el formulario son aceptados.

Nombre: *Guardar datos*

Responsabilidad: Guarda los datos del usuario en la base de datos.

Precondición: Si el usuario ya existe en la base de datos, entonces no es agregado.

Postcondición: Los datos del usuario son registrados y guardados en la base de datos.

CASO DE USO: *Elimina cuenta de usuario*

Actor: Responsable administrativo

Propósito: Permitir la eliminación de usuarios del sistema.

Resumen: El responsable administrativo eliminará los datos personales y sus atributos del usuario de la base de datos del sistema.

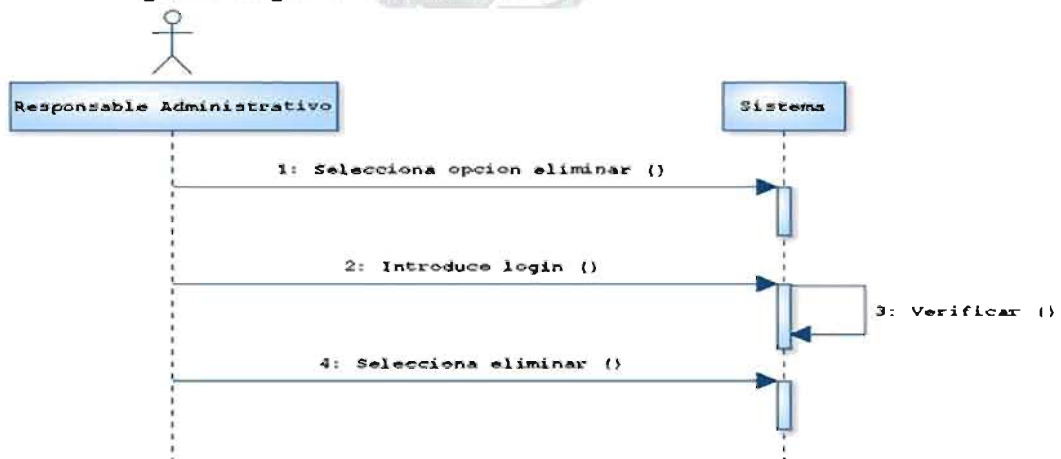
Tipo: Primario esencial

Curso normal de eventos:

Acción del actor	Respuesta del sistema
1.- El responsable Adm ingresa a la opción de cuentas de usuario y eliminar usuario.	2.- Muestra el formulario para eliminar el usuario.
3.- El responsable Adm introduce el carnet del usuario para eliminar.	4.- Verifica en la base de datos y selecciona los datos del usuario a eliminar.
5.- Confirma la opción eliminar.	6.- Elimina los datos del usuario en la base de datos del sistema.

Diagrama de secuencia:

Fig. 3.5. Diagrama de secuencia: Elimina cuenta de usuario



Fuente: Elaboración propia

Contrato de operaciones:

Nombre: *Selecciona opción eliminar.*

Responsabilidad: Muestra el formulario de eliminar usuarios.

Precondición: El formulario estará predeterminado por el cargo que tiene el usuario.

Postcondición: Se muestra el formulario de eliminación de de usuarios.

Nombre: *Introducir login.*

Responsabilidad: Verificar los datos de usuario administrativo.

Precondición: Verificar que el carnet del usuario exista en la base de datos.

Postcondición: Selecciona los datos del usuario a ser eliminado

Nombre: *Elimina los datos.*

Responsabilidad: Eliminar los datos del usuario de la base de datos.

Precondición: Los datos del usuario existen en la base de datos

Postcondición: Los datos del usuario fueron eliminados de la base de datos del sistema.

CASO DE USO: *Asigna prioridad de usuario*

Actor: Responsable administrativo

Propósito: Asignar prioridad a las cuentas de usuario para el sistema.

Resumen: El responsable administrativo al momento de registrar al usuario, deberá asignarle el tipo de usuario que establecerá cual será el nivel de acceso del usuario registrado dentro del sistema.

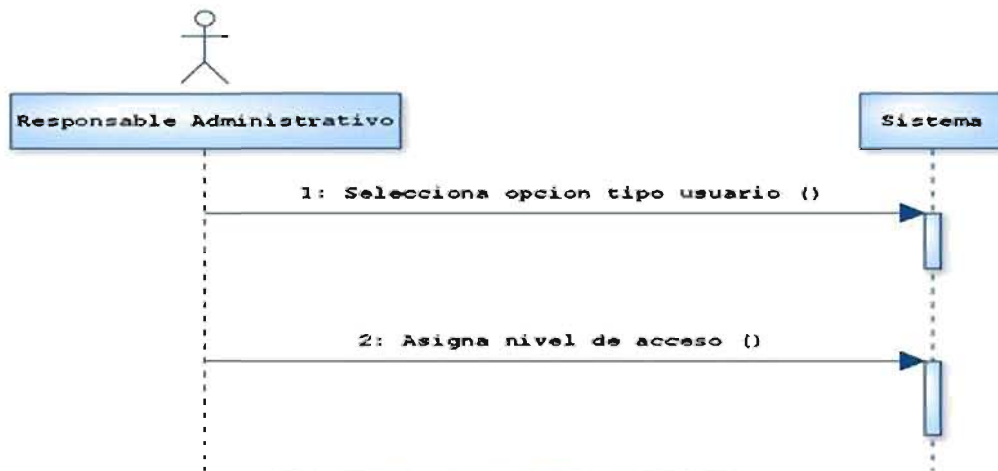
Tipo: Primario esencial

Curso normal de eventos:

Acción del actor	Respuesta del sistema
1.- El responsable Adm registra al nuevo usuario y selecciona la opción del nivel y el tipo de usuario	2.- Muestra el formulario de adición junto con el nivel y el tipo de usuario de acceso.
3.- El responsable Adm asigna el nivel de acceso y el tipo de usuario.	4.- Guarda la información del usuario en la base de datos del sistema

Diagrama de secuencia:

Fig. 3.6. Diagrama de secuencia: Asigna prioridad de usuario

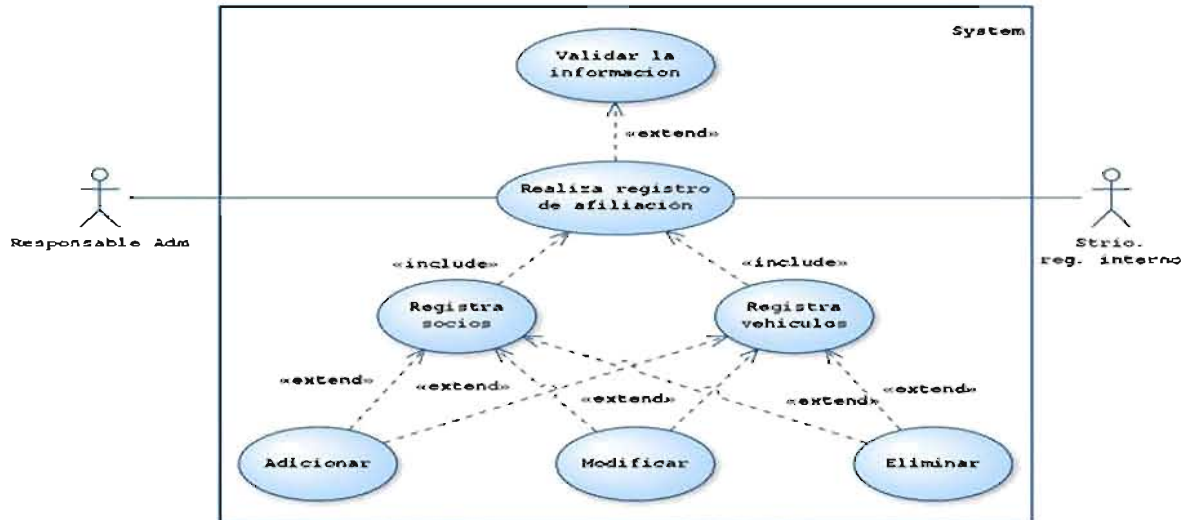


Fuente: Elaboración propia

Contrato de operaciones:

- Nombre:** *Selecciona opción de tipo de usuario.*
- Responsabilidad:** Muestra formulario de adición conjuntamente el nivel, tipo de usuario.
- Precondición:** El formulario estará predeterminado por la jerarquía de usuario.
- Postcondición:** Se muestra el formulario del usuario.
- Nombre:** *Asigna el nivel de acceso.*
- Responsabilidad:** Asigna el nivel de acceso y el tipo de usuario en el sistema.
- Precondición:** Los niveles de acceso y el tipo de usuario son definidos en el sistema.
- Postcondición:** Los datos fueron guardados en el sistema.

Fig. 3.7. Diagrama de casos de uso: Registrar cuenta de afiliación



Fuente: Elaboración propia

CASO DE USO: *Registra socios*

Actor: Responsable administrativo, secretario régimen interno.

Propósito: Ingresar al modulo de reg. Interno (microbuses, minibuses) de socios.

Resumen: El responsable administrativo o el Strio de reg. interno ingresará al modulo correspondiente, previa autenticación; para su adición, modificación o eliminación de socios.

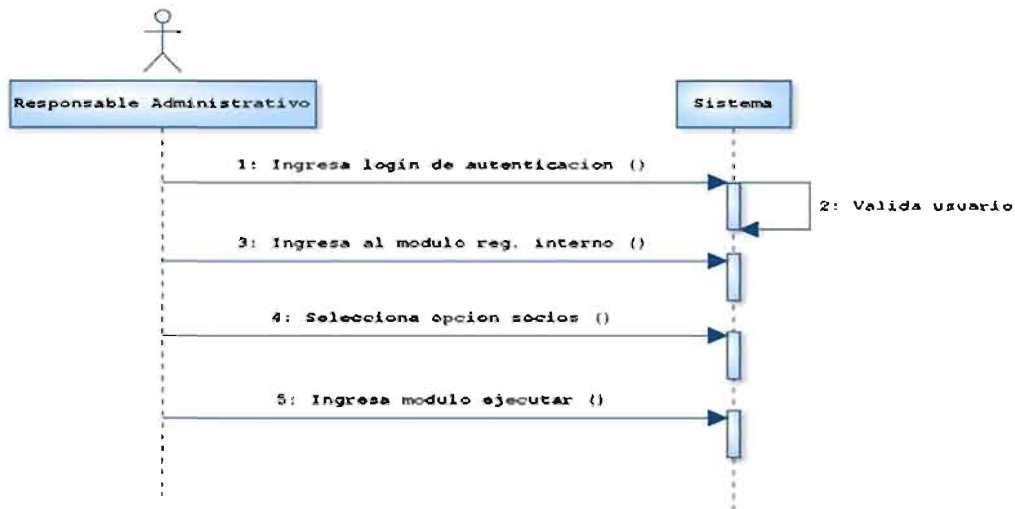
Tipo: Primario esencial

Curso normal de eventos:

Acción del actor	Respuesta del sistema
1.- El responsable Adm o el Strio de reg. interno ingresa al modulo (microbuses, minibuses) previa autenticación de cuenta. 4.- El responsable Adm o el Strio de reg. interno selecciona la opción de socios e ingresa al modulo correspondiente.	2.- Verifica y valida el código y contraseña del usuario. 3.- Muestra la pagina correspondiente al modulo de régimen interno. 5.- Muestra la pagina de afiliación de socios. 6.- Muestra los módulos a realizar (adicionar, eliminar, modificar socios)

Diagrama de secuencia:

Fig. 3.8. Diagrama de secuencia: Registro de socios



Fuente: Elaboración propia

Contrato de operaciones:

Nombre: *Ingresar login de autenticación.*

Responsabilidad: Muestra el formulario de autenticación de usuario del sistema.

Precondición: El usuario deberá estar registrado en la base de datos del sistema.

Postcondición: Se muestra el modulo de régimen interno (microbuses o minibuses)

Nombre: *Selecciona opción socios.*

Responsabilidad: Muestra el modulo de socios (propietarios o asalariados).

Precondición: El usuario selecciona el tipo de socio para su registro.

Postcondición: Se muestra el modulo seleccionado según el tipo de socio afiliado.

Nombre: *Ingresar al modulo a ejecutar.*

Responsabilidad: Muestra los módulos de adición, modificación o eliminación de socios.

Precondición: El usuario selecciona el tipo de consulta a ejecutar.

Postcondición: Se muestra el modulo correspondiente de ejecución según el carnet de identidad del socio.

CASO DE USO: *Registra vehículos*

Actor: Responsable administrativo, secretario régimen interno.

Propósito: Ingresar al modulo de reg. Interno (microbuses, minibuses) de vehículos.

Resumen: El responsable administrativo o el Strio de reg. interno ingresará al modulo correspondiente, previa autenticación; para su adición, modificación o eliminación de vehículos

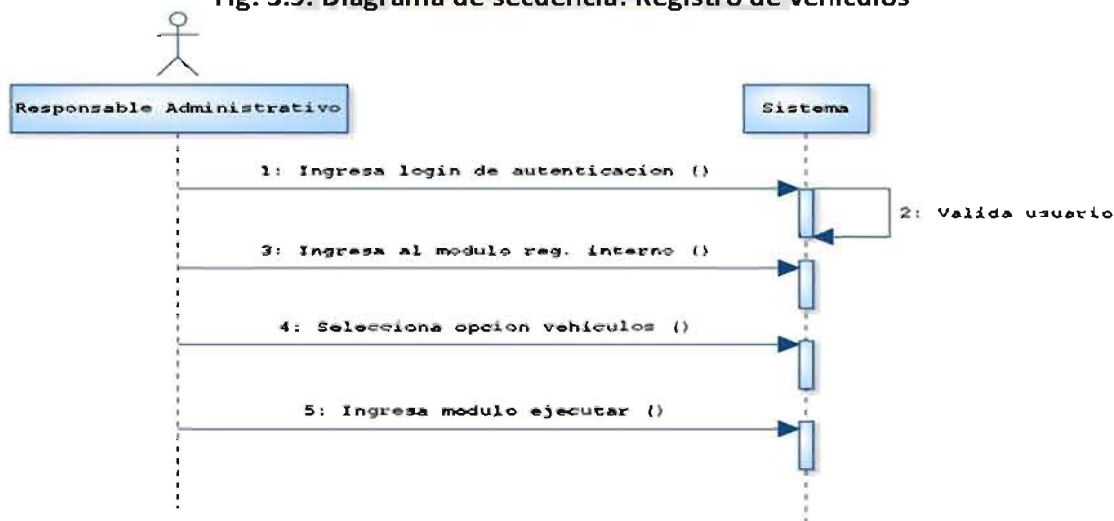
Tipo: Primario esencial

Curso normal de eventos:

Acción del actor	Respuesta del sistema
<p>1.- El responsable Adm o el Strio de reg. interno ingresa al modulo (microbuses, minibuses) previa autenticación de cuenta.</p> <p>4.- El responsable Adm o el Strio de reg. interno selecciona la opción de vehículos e ingresa al modulo correspondiente.</p>	<p>2.- Verifica y valida el código y contraseña del usuario.</p> <p>3.- Muestra la página correspondiente al modulo de régimen interno.</p> <p>5.- Muestra la página de afiliación de vehículos.</p> <p>6.- Muestra los módulos a realizar (adicionar, eliminar, modificar vehículos)</p>

Diagrama de secuencia:

Fig. 3.9. Diagrama de secuencia: Registro de vehículos



Fuente: Elaboración propia

Contrato de operaciones:

Nombre: *Ingresar login de autenticación.*

Responsabilidad: Muestra el formulario de autenticación de usuario del sistema.

Precondición: El usuario deberá estar registrado en la base de datos del sistema.

Postcondición: Se muestra el modulo de régimen interno (microbuses o minibuses)

- Nombre:** *Selecciona opción vehículos.*
- Responsabilidad:** Muestra el modulo de vehículos (propietarios o asalariados).
- Precondición:** El usuario selecciona el tipo de vehículo para su registro.
- Postcondición:** Se muestra el modulo seleccionado según el tipo de vehículo afiliado.
- Nombre:** *Ingresa al modulo a ejecutar.*
- Responsabilidad:** Muestra los módulos de adición, modificación o eliminación de socios afiliados siempre que exista el socio registrado en el sistema.
- Precondición:** El usuario selecciona el tipo de consulta a ejecutar para el vehículo.
- Postcondición:** Se muestra el modulo correspondiente de ejecución según el carnet de identidad del socio y el nro. de placa del vehículo.

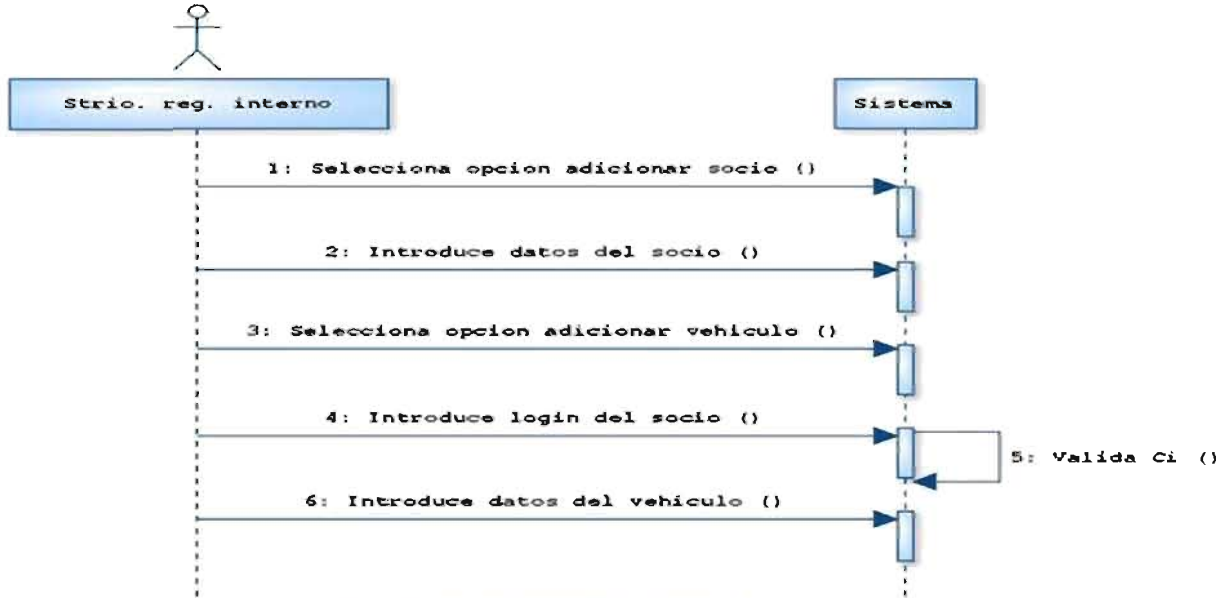
CASO DE USO: *Adicionar (socios - vehículos)*

- Actor:** Responsable administrativo, secretario régimen interno.
- Propósito:** Registrar nuevos socios y vehículos correspondiente en el sistema.
- Resumen:** El Strio de reg. Interno registrará los datos requeridos para los socios y vehículos afiliados en el sindicato y almacenarlo en la base de datos.
- Tipo:** Primario esencial
- Curso normal de eventos:**

Acción del actor	Respuesta del sistema
1.- El responsable Adm o el Strio de reg. interno ingresa en la opción de adicionar socio	2.- Muestra el formulario para el registro de datos del socio (propietario o asalariado).
3.- El responsable Adm o el Strio de reg. Introduce los datos personales del socio y confirma la adición.	4.- Registra y guarda los datos personales del socio en la base de datos del sistema
5.- El responsable Adm o el Strio de reg. interno ingresa en la opción de adicionar vehículo.	6.- Muestra y confirma la cuenta del socio registrado en la base de datos
7.- Introduce el ci del socio afiliado para adicionar los datos del vehículo correspondiente de operación.	8.- Muestra el formulario para el registro de datos del vehículo.
9.- El responsable Adm o el Strio de reg. Interno introduce los datos del vehículo y confirma la adición.	10.- Registra y guarda los datos vehiculares en la base de datos del sistema.

Diagrama de secuencia:

Fig. 3.10. Diagrama de secuencia: Adicionar (Socios - Vehículos)



Fuente: Elaboración propia

CASO DE USO: *Modificar (socios - vehículos)*

Actor: Responsable administrativo, secretario régimen interno.

Propósito: Modificar los datos necesarios de socios y vehículos en el sistema.

Resumen: El responsable administrativo o el Strio de reg. interno actualizará los datos de requeridos para los socios y vehículos afiliados en el sindicato por medio del ci del socio y el nro. de placa correspondiente.

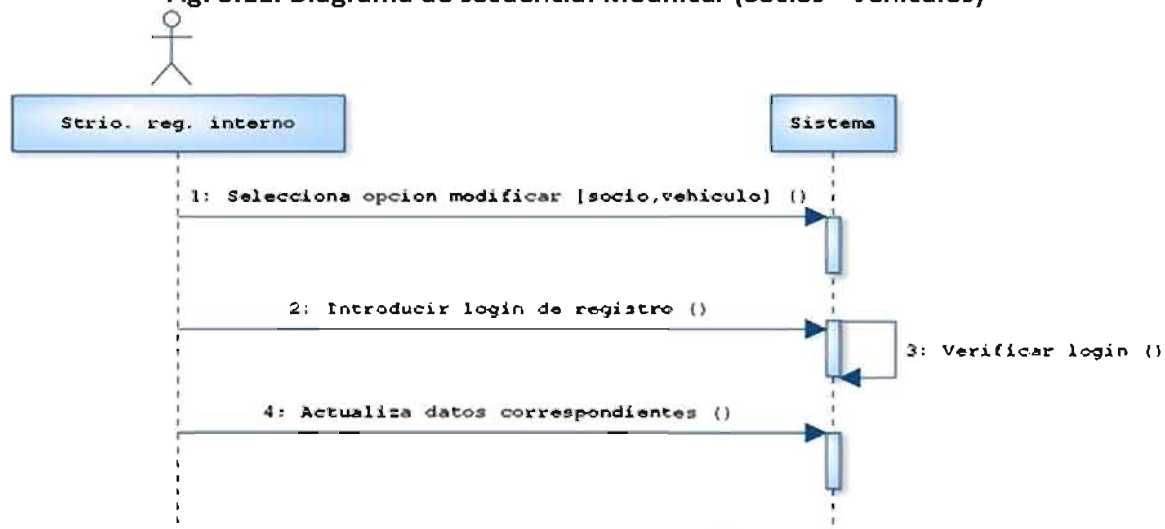
Tipo: Primario esencial

Curso normal de eventos:

Acción del actor	Respuesta del sistema
1.- El responsable Adm o el Strio de reg. Interno ingresa en la opción de modificar socio o vehículo.	2.- Muestra una cuenta de registro del socio o vehículo a modificar según el tipo de socio.
3.- El responsable Adm o el Strio de reg. introduce el ci o el nro. de placa del vehículo registrado para su actualización correspondiente.	4.- Verifica los datos del socio o vehículo en la base de datos.
6.- Actualiza los datos del socio o el vehículo y confirma su modificación.	5.- Muestra el formulario de modificación de los datos del socio o vehículo registrado. 7.- Guarda los datos actualizados del socio o vehículo en la base de datos correspondiente.

Diagrama de secuencia:

Fig. 3.11. Diagrama de secuencia: Modificar (Socios - Vehículos)



Fuente: Elaboración propia

CASO DE USO: *Eliminar (socios - vehículos)*

Actor: Responsable administrativo, secretario régimen interno.

Propósito: Eliminar todos los datos correspondientes a socios y vehículos en el sistema.

Resumen: El responsable administrativo o el Strio de reg. interno eliminará los datos del socio y vehículos asignados por medio del ci del socio o el nro. de placa.

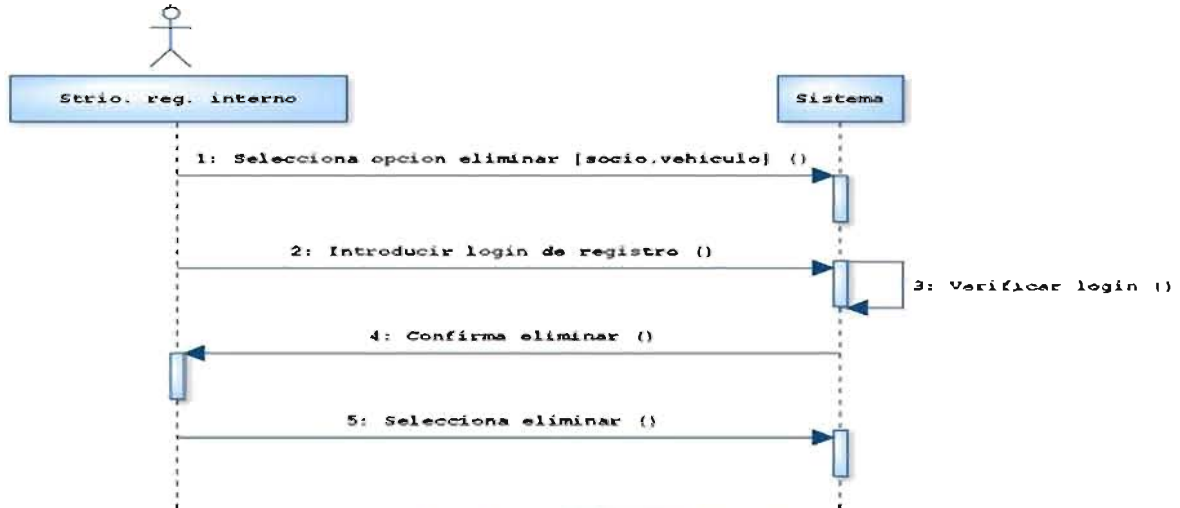
Tipo: Primario esencial

Curso normal de eventos:

Acción del actor	Respuesta del sistema
1.- El responsable Adm o el Strio de reg. interno ingresa en la opción eliminar socio o vehículo. 3.- El responsable Adm o el Strio de reg. introduce el ci o el nro. de placa del vehículo registrado para eliminar los datos correspondientes. 6.- Acepta eliminar datos.	2.- Muestra una cuenta de registro del socio o vehículo a eliminar. 4.- Verifica los datos del socio o vehículo en la base de datos. 5.- Confirma eliminar los datos del socio o vehículo registrado. 7.- Elimina los datos correspondientes de la base de datos del sistema.

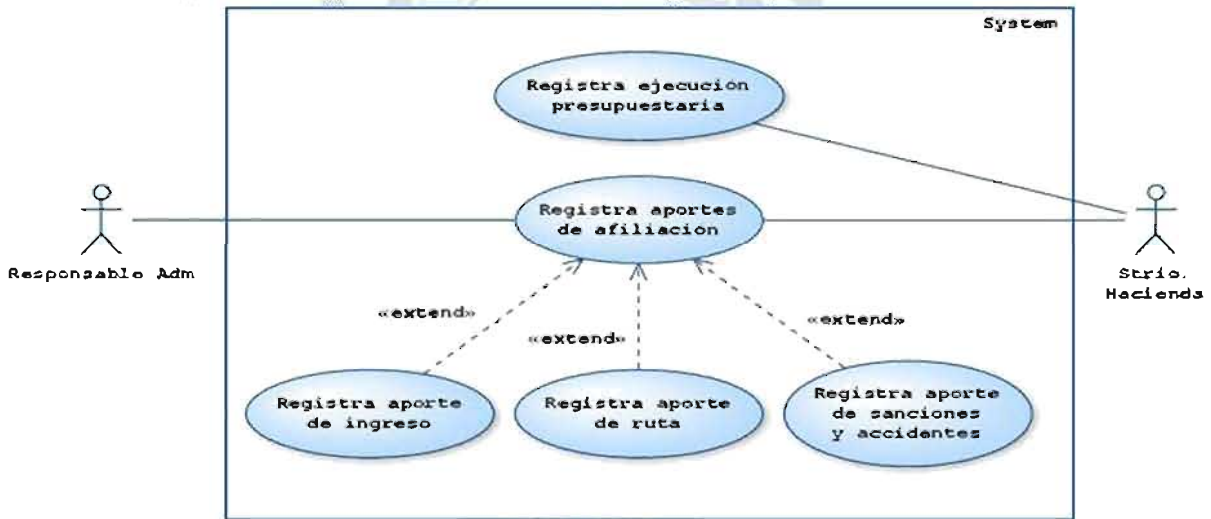
Diagrama de secuencia:

Fig. 3.12. Diagrama de secuencia: Eliminar (Socios - Vehículos)



Fuente: Elaboración propia

Fig. 3.13. Diagrama de casos de uso: Registrar aportes de afiliación



Fuente: Elaboración propia

CASO DE USO: *Registra aporte de ingreso*

Actor: Responsable administrativo, secretario de hacienda.

Propósito: Registrar el aporte de ingreso del nuevo socio afiliado al sindicato.

Resumen: El responsable administrativo o el Strio de hacienda registran los datos necesarios para el único aporte de ingreso del socio por cada vehículo de su propiedad registrado en la base de datos.

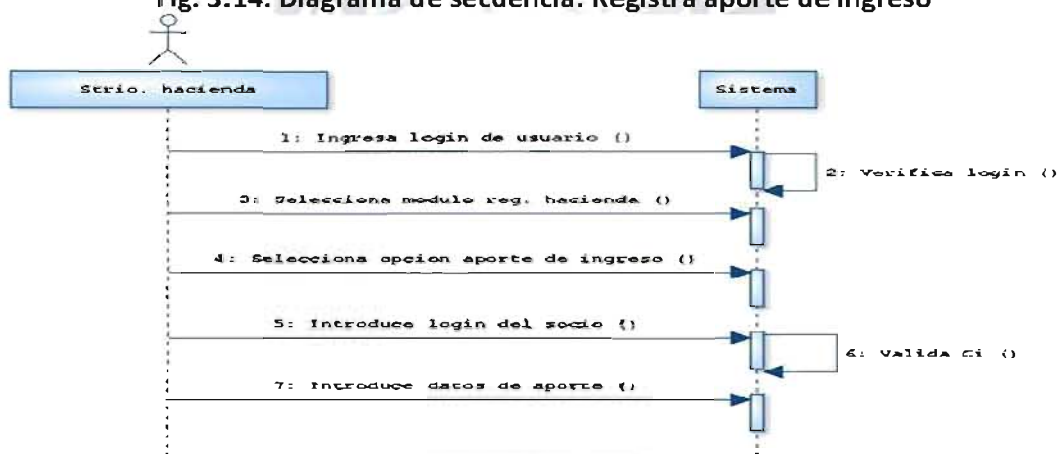
Tipo: Primario esencial

Curso normal de eventos:

Acción del actor	Respuesta del sistema
<p>1.- El responsable Adm o el Strio de hacienda ingresa al módulo de reg. de hacienda para registrar los tipos de aportes que realiza el socio previa autenticación de cuenta.</p>	<p>2.- Verifica y valida el código y contraseña del usuario. 3.- Muestra el modulo correspondiente al departamento de hacienda.</p>
<p>4.- El responsable Adm o el Strio de hacienda selecciona la opción de aporte de ingreso e introduce el nro. de placa del vehículo.</p>	<p>5.- Muestra la cuenta de registro del vehículo de operación del socio. 6.- Despliega el formulario de aporte de ingreso para el socio.</p>
<p>7.- Introduce los datos necesarios para dicha tarea.</p>	<p>8.- Registra y guarda los datos de aporte inicial por cada vehículo de propiedad del socio en la base de datos.</p>

Diagrama de secuencia:

Fig. 3.14. Diagrama de secuencia: Registra aporte de ingreso



Fuente: Elaboración propia

Contrato de operaciones:

- Nombre:** *Ingresar login de usuario.*
- Responsabilidad:** Muestra el formulario de autenticación de usuario del sistema.
- Precondición:** El usuario deberá estar registrado en la base de datos del sistema.
- Postcondición:** Se muestra el modulo de régimen de hacienda
- Nombre:** *Selecciona opción aporte de ingreso.*

Responsabilidad: Muestra el modulo de aporte de ingreso por cada vehículo registrado de su propiedad.

Precondición: Realizan el aporte de ingreso los socios propietarios y no así los asalariados.

Postcondición: Se muestra la cuenta de socio y vehículo registrado.

Nombre: *Introduce numero de placa del vehículo.*

Responsabilidad: Registrar los datos de aporte de ingreso del vehículo a la entidad.

Precondición: El vehículo deberá estar registrado en la base de datos.

Postcondición: Se guarda los datos de aporte por cada vehículo de propiedad del socio en la base de datos.

CASO DE USO: *Registra aporte de ruta*

Actor: Responsable administrativo, secretario de hacienda.

Propósito: Registrar los aportes de ruta según el tipo de socio afiliado al sindicato.

Resumen: El responsable administrativo o el Strio de hacienda registran los datos de aporte de ruta (quincenal/mensual) en el sistema de acuerdo al tipo de socio y por cada vehículo de operación registrado.

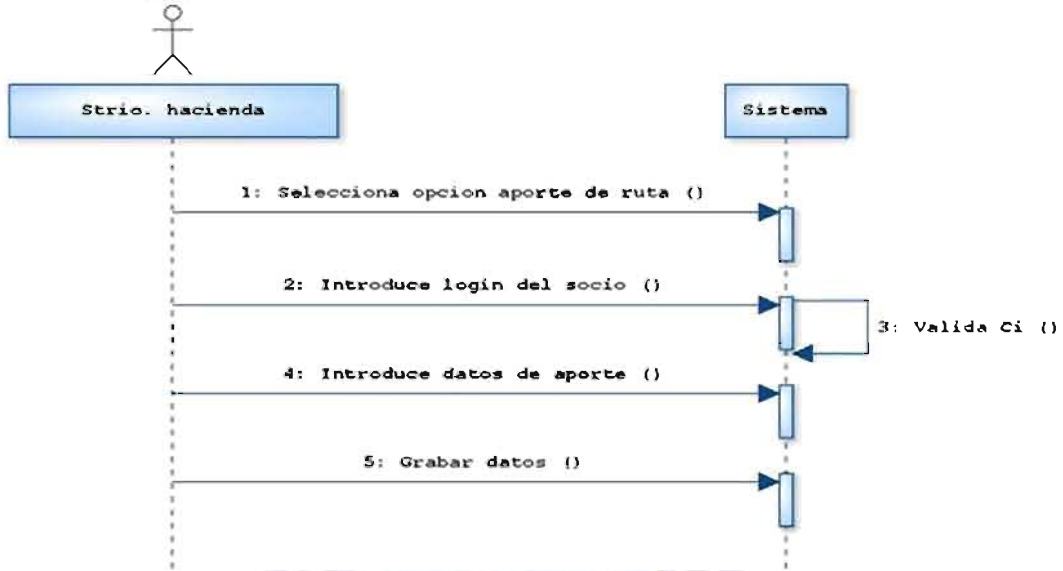
Tipo: Primario esencial

Curso normal de eventos:

Acción del actor	Respuesta del sistema
1.- El responsable Adm o el Strio de hacienda ingresa al módulo de reg. de hacienda y selecciona la opción de aporte de ruta.	2.- Muestra la cuenta del vehículo registrado del socio.
3.- introduce el nro. de placa del vehículo de operación del socio.	4.- Verifica y valida el número de placa. 5.- Despliega el formulario de aporte de ruta.
6.- El responsable Adm o el Strio de hacienda introduce los datos necesarios para el aporte de ruta (quincenal/mensual) y lo adiciona.	7.- Registra y guarda los datos del aporte realizado en la base de datos.

Diagrama de secuencia:

Fig. 3.15. Diagrama de secuencia: Registra aportes de ruta



Fuente: Elaboración propia

Contrato de operaciones:

Nombre: *Selecciona opción aporte de ruta.*

Responsabilidad: Muestra el modulo de aporte de ruta por cada vehículo registrado de operación.

Precondición: Realizan el aporte de ruta los socios propietarios activos y asalariados, no así los propietarios pasivos.

Postcondición: Se muestra la cuenta de socio y vehículo registrado.

Nombre: *Introduce numero de placa del vehículo.*

Responsabilidad: Verifica si el vehículo se encuentra registrado en la base de datos.

Precondición: El vehículo deberá estar registrado en la base de datos.

Postcondición: Mostrar el formulario de aporte de ruta.

Nombre: *Introduce datos de aporte de ruta.*

Responsabilidad: Registrar los datos de aporte de ruta del vehículo.

Precondición: El aporte será de forma quincenal o mensual debiendo acumular como mínimo, 16 hojas de ruta

Postcondición: Se guarda los datos de aporte por cada vehículo de propiedad del socio en la base de datos.

CASO DE USO: *Registra aporte de sanciones o accidentes*

Actor: Responsable administrativo, secretario de hacienda.

Propósito: Registrar los aportes del socio según el tipo de sanción o accidente cometido.

Resumen: El responsable administrativo o el Strio de hacienda registran los datos de aporte del socio, según las infracciones o accidentes cometidos en el grupo designado.

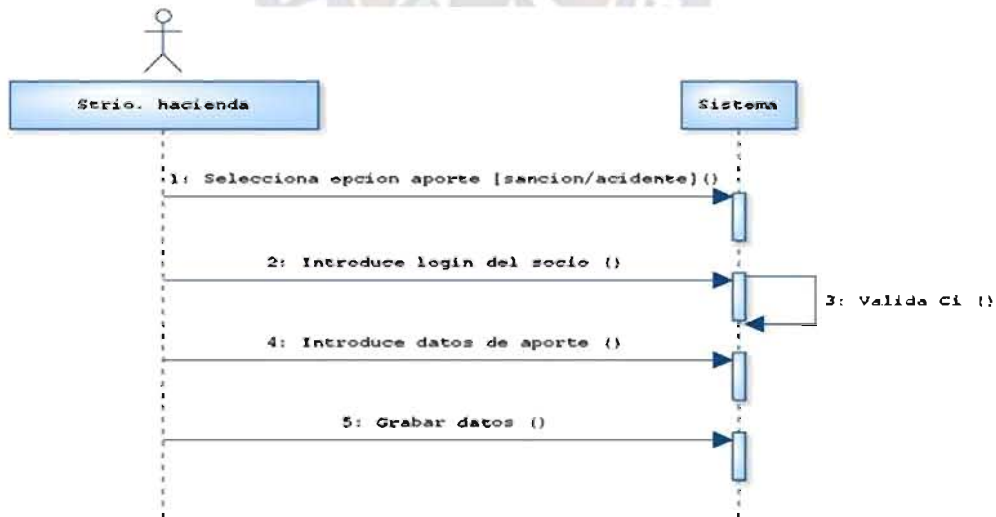
Tipo: Primario esencial

Curso normal de eventos:

Acción del actor	Respuesta del sistema
1.- El responsable Adm o el Strio de hacienda ingresa al módulo de reg. de hacienda y selecciona la opción de aporte de sanciones o accidentes. 3.- introduce el ci. del socio.	2.- Muestra la cuenta del socio afiliado. 4.- Verifica y valida el ci. del socio. 5.- Despliega el formulario de aporte de sanciones o accidentes.
6.- El responsable Adm o el Strio de hacienda introduce los datos necesarios para el aporte de sanciones y lo adiciona.	7.- Registra y guarda los datos del aporte realizado en la base de datos.

Diagrama de secuencia:

Fig. 3.16. Diagrama de secuencia: Registra aportes de sanciones o accidentes



Fuente: Elaboración propia

Contrato de operaciones:

Nombre: *Selecciona opción aporte (sanción/accidente)*

Responsabilidad: Muestra el modulo de aporte seleccionado según el tipo de sanción.

Precondición: Realizan este tipo de aporte los socios (propietarios/asalariados) infractores en el sindicato.

Postcondición: Se muestra la cuenta de socio registrado.

Nombre: *Introduce login del socio.*

Responsabilidad: Verifica si el socio se encuentra registrado en la base de datos.

Precondición: El socio deberá estar registrado en la base de datos.

Postcondición: Mostrar el formulario de aporte de sanción/accidente.

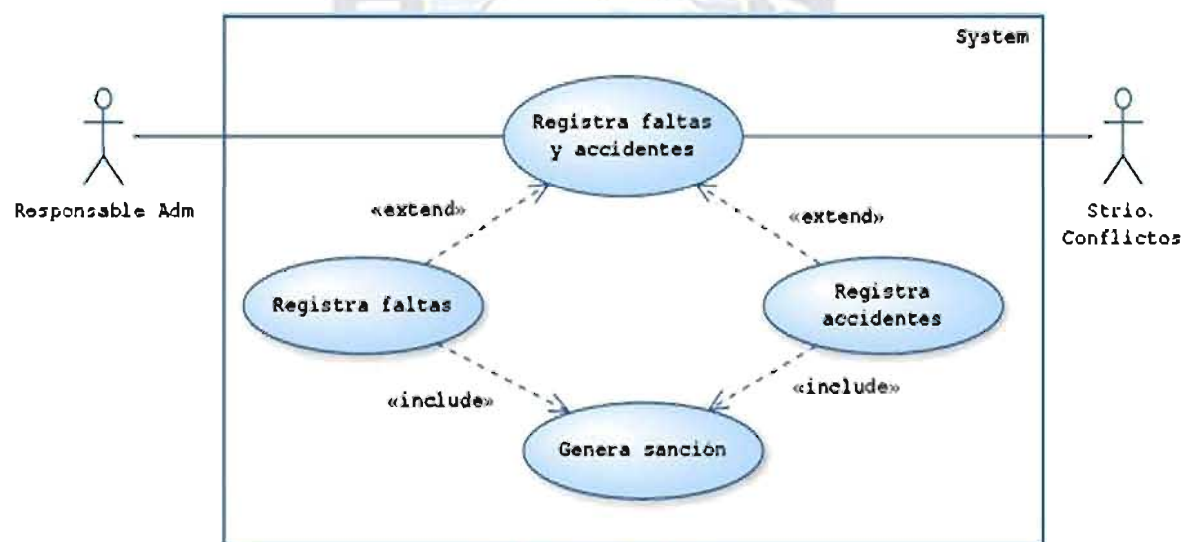
Nombre: *Introduce datos de aporte.*

Responsabilidad: Registrar los datos de aporte de sanción/accidente.

Precondición: El aporte será según el tipo de falta cometida por el socio y el vehículo de operación.

Postcondición: Se guarda los datos en la base de datos.

Fig. 3.17. Diagrama de casos de uso: Registrar faltas y accidentes



Fuente: Elaboración propia

CASO DE USO: *Registra faltas*

Actor: Responsable administrativo, secretario de conflictos.

Propósito: Registrar las faltas del socio infractor afiliado al sindicato.

Resumen: El responsable administrativo o el Strio de conflictos registran los datos necesarios de faltas cometidas por el socio según el grado de falta, para su posterior sanción.

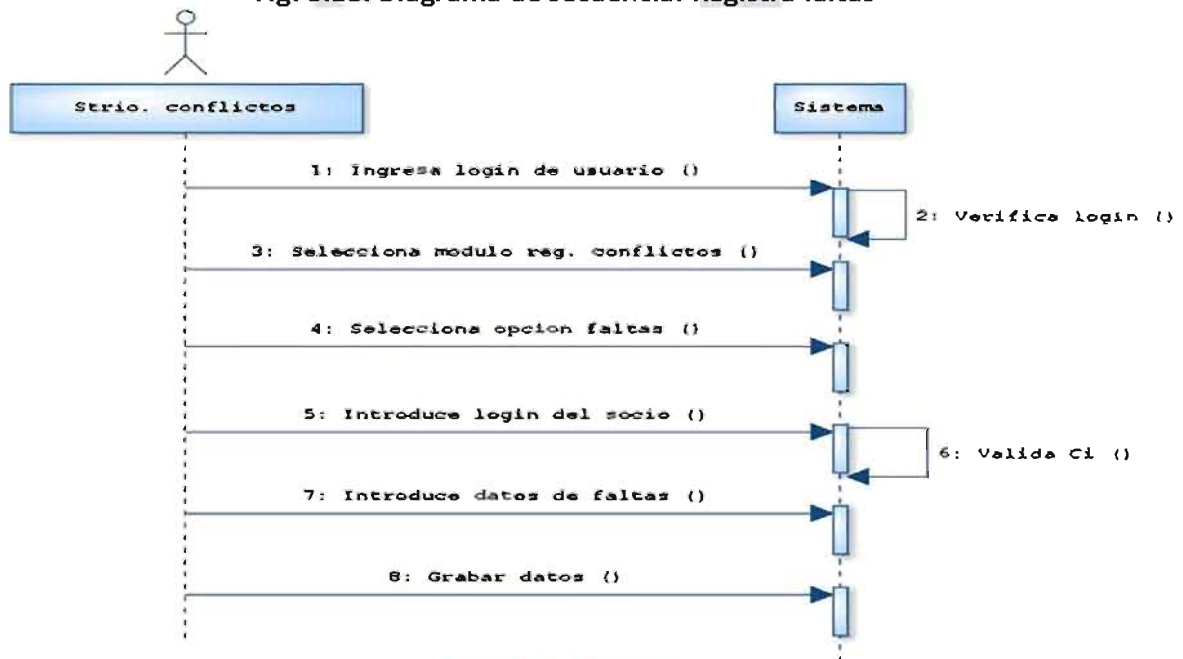
Tipo: Primario esencial

Curso normal de eventos:

Acción del actor	Respuesta del sistema
1.- El responsable Adm o el Strio de conflictos ingresa al módulo de reg. de conflictos para registrar los datos de faltas cometidas previa autenticación del socio infractor. 3.- Introduce el ci. del socio.	2.- Muestra la cuenta del socio infractor. 4.- Verifica y valida el ci. del socio. 5.- Despliega el formulario de faltas cometidas.
6.- El responsable Adm o el Strio de hacienda introduce los datos necesarios en el formulario.	7.- Registra y guarda los datos en la base de datos correspondiente.

Diagrama de secuencia:

Fig. 3.18. Diagrama de secuencia: Registra faltas



Fuente: Elaboración propia

Caso de uso: *Registra accidentes*

Actor: Responsable administrativo, secretario de conflictos.

Propósito: Registrar el tipo de accidente cometido por el socio y el vehículo correspondiente de operación.

Resumen: El responsable administrativo o el Strio de conflictos registran los datos necesarios del accidente cometido por el socio para su posterior sanción.

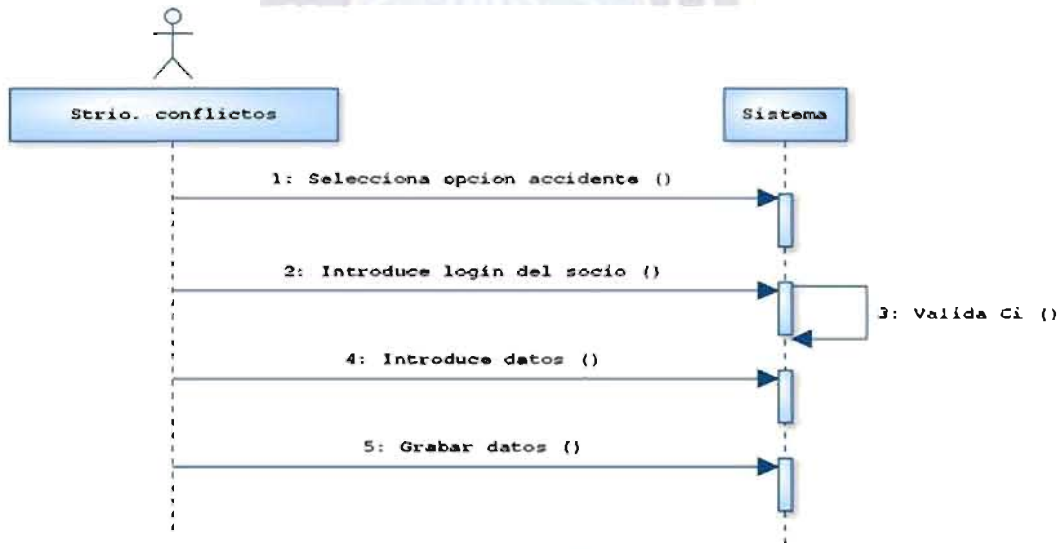
Tipo: Primario esencial

Curso normal de eventos:

Acción del actor	Respuesta del sistema
1.- El responsable Adm o el Strio de conflictos ingresa al módulo de reg. de conflictos para registrar los datos de accidentes cometidos previa autenticación del socio infractor. 3.- introduce el ci. del socio.	2.- Muestra la cuenta del socio. 4.- Verifica y valida el ci. del socio. 5.- Despliega el formulario de accidentes cometidos.
6.- El responsable Adm o el Strio de hacienda introduce los datos necesarios en el formulario.	7.- Registra y guarda los datos en la base de datos correspondiente.

Diagrama de secuencia:

Fig. 3.19. Diagrama de secuencia: Registra faltas



Fuente: Elaboración propia

3.3. FASE DE CONSTRUCCION

Durante esta fase, se tendrá más énfasis en el diseño e implementación que es el flujo fundamental por el modelado del sistema.

3.3.1. DIAGRAMAS DE SECUENCIA PARA EL DISEÑO

Fig. 3.20. Diagrama de secuencia: Autenticación de cuentas

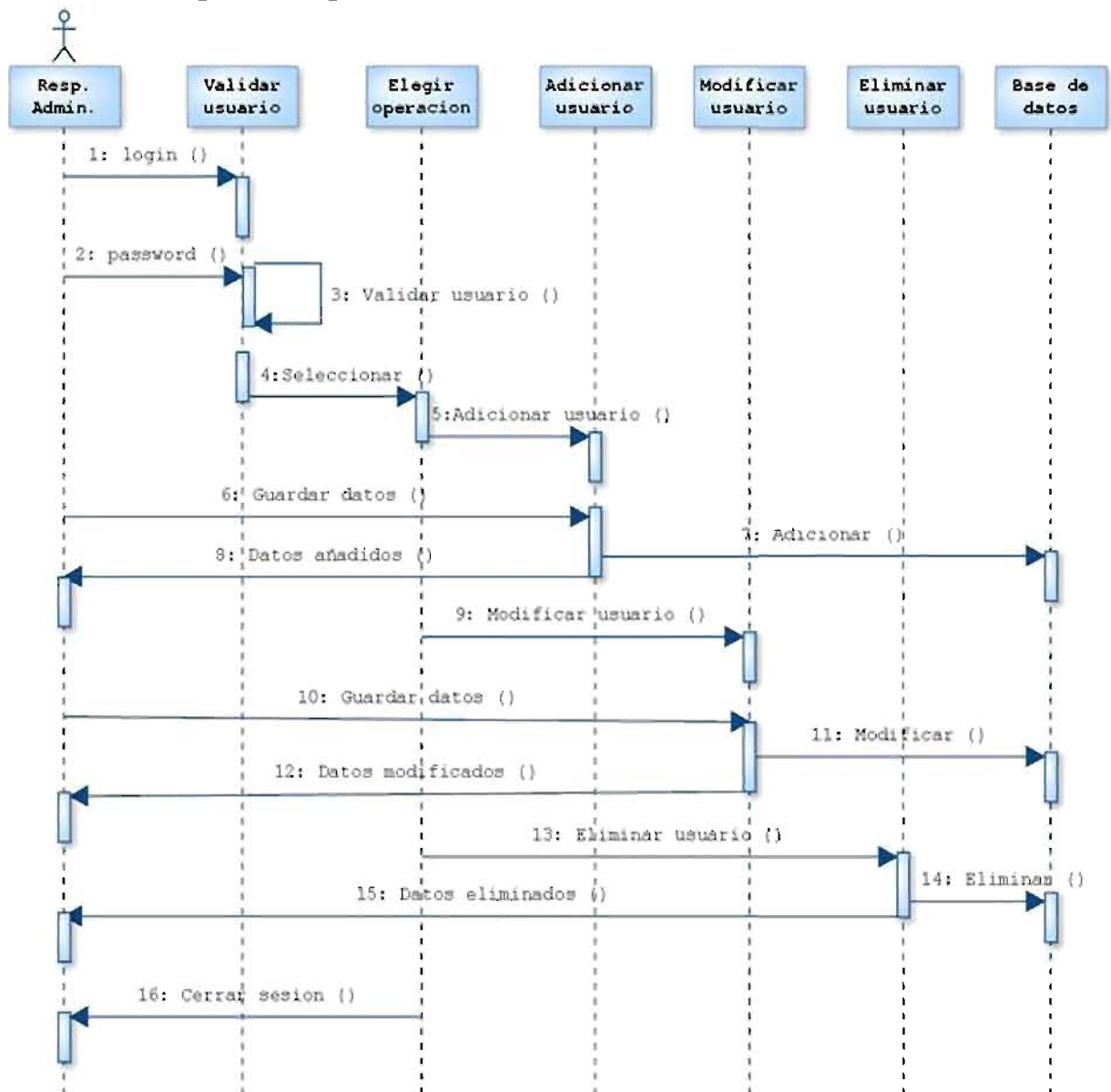
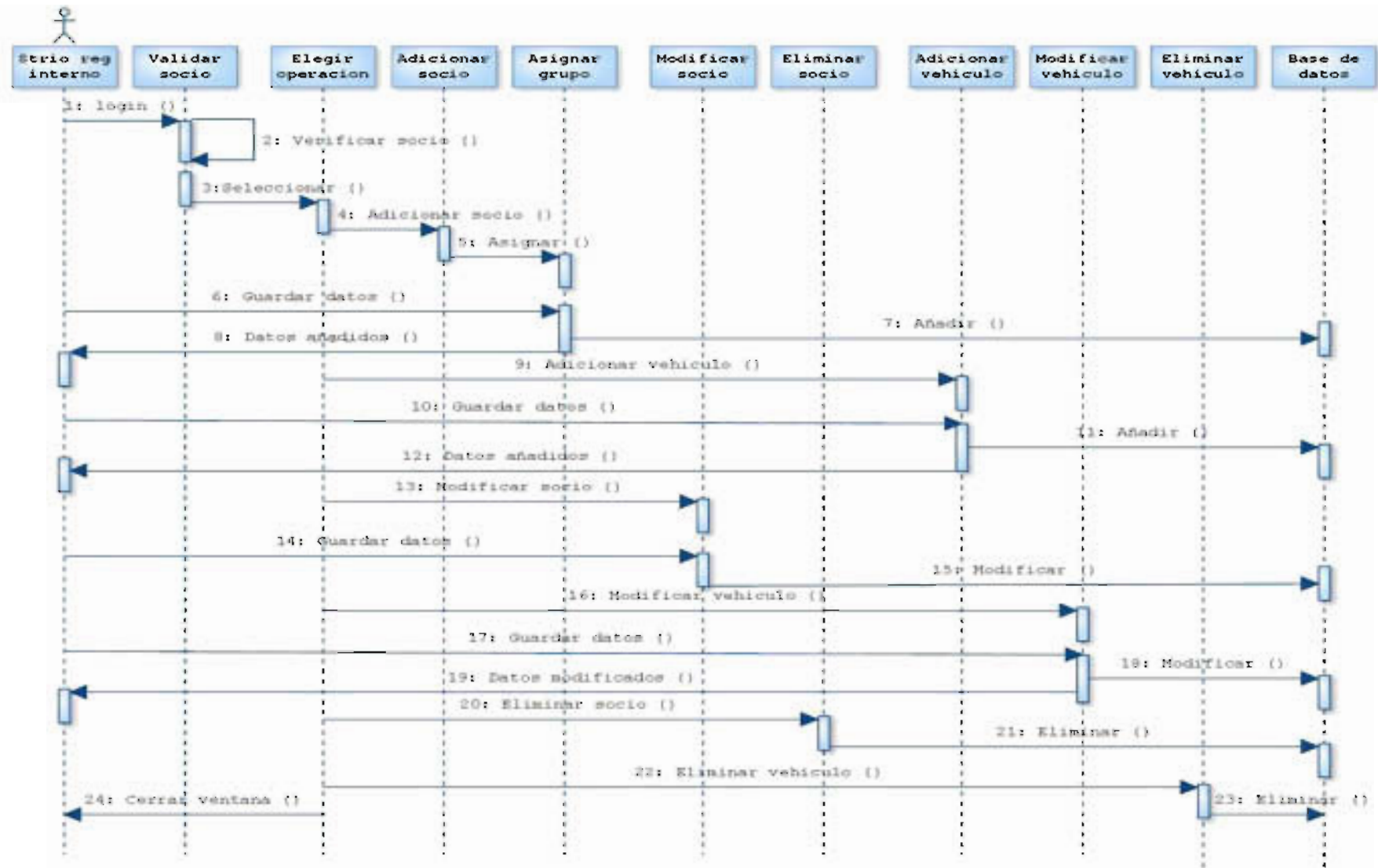
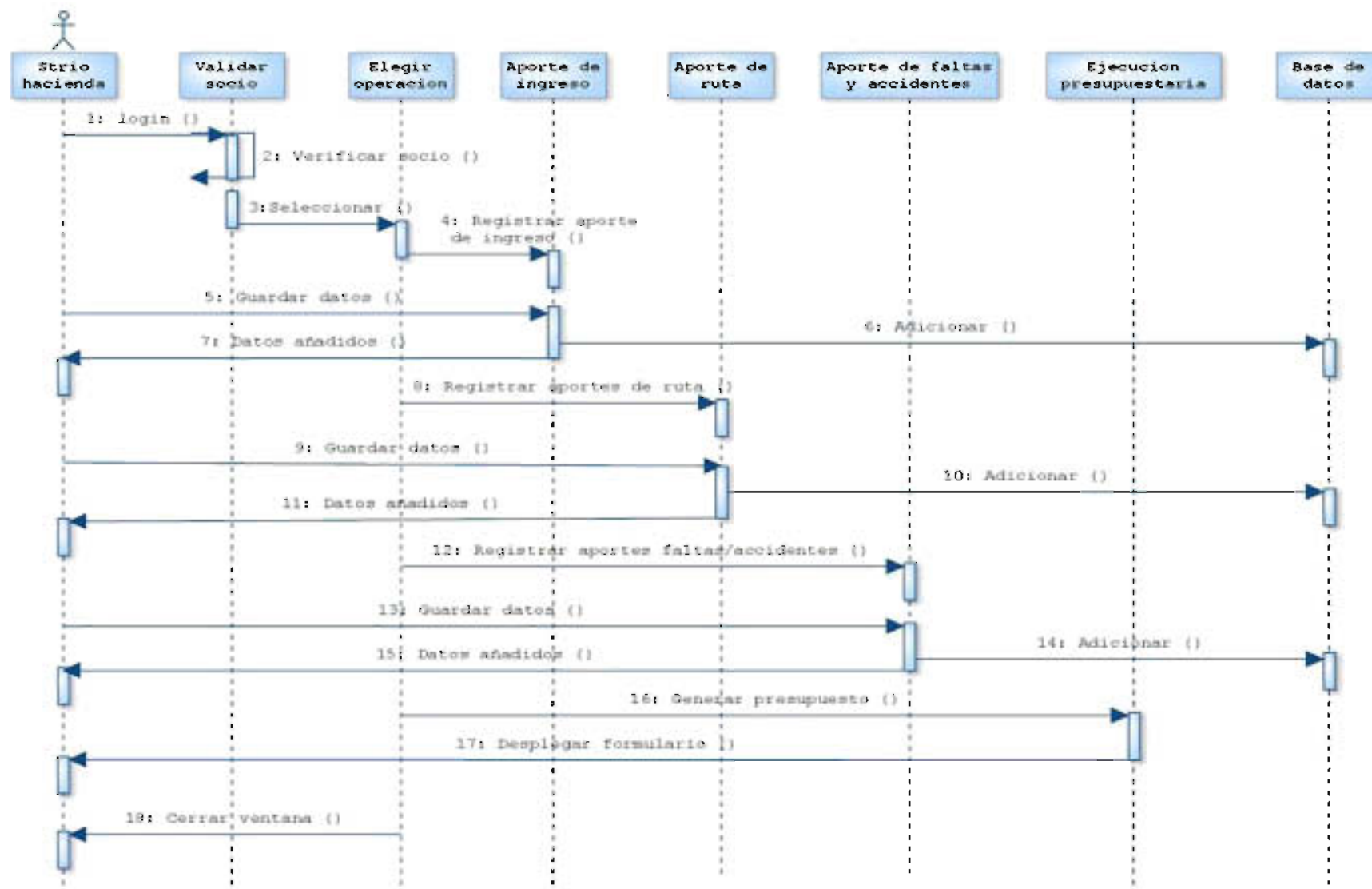


Fig. 3.21. Diagrama de secuencia: Registro de afiliación de socios



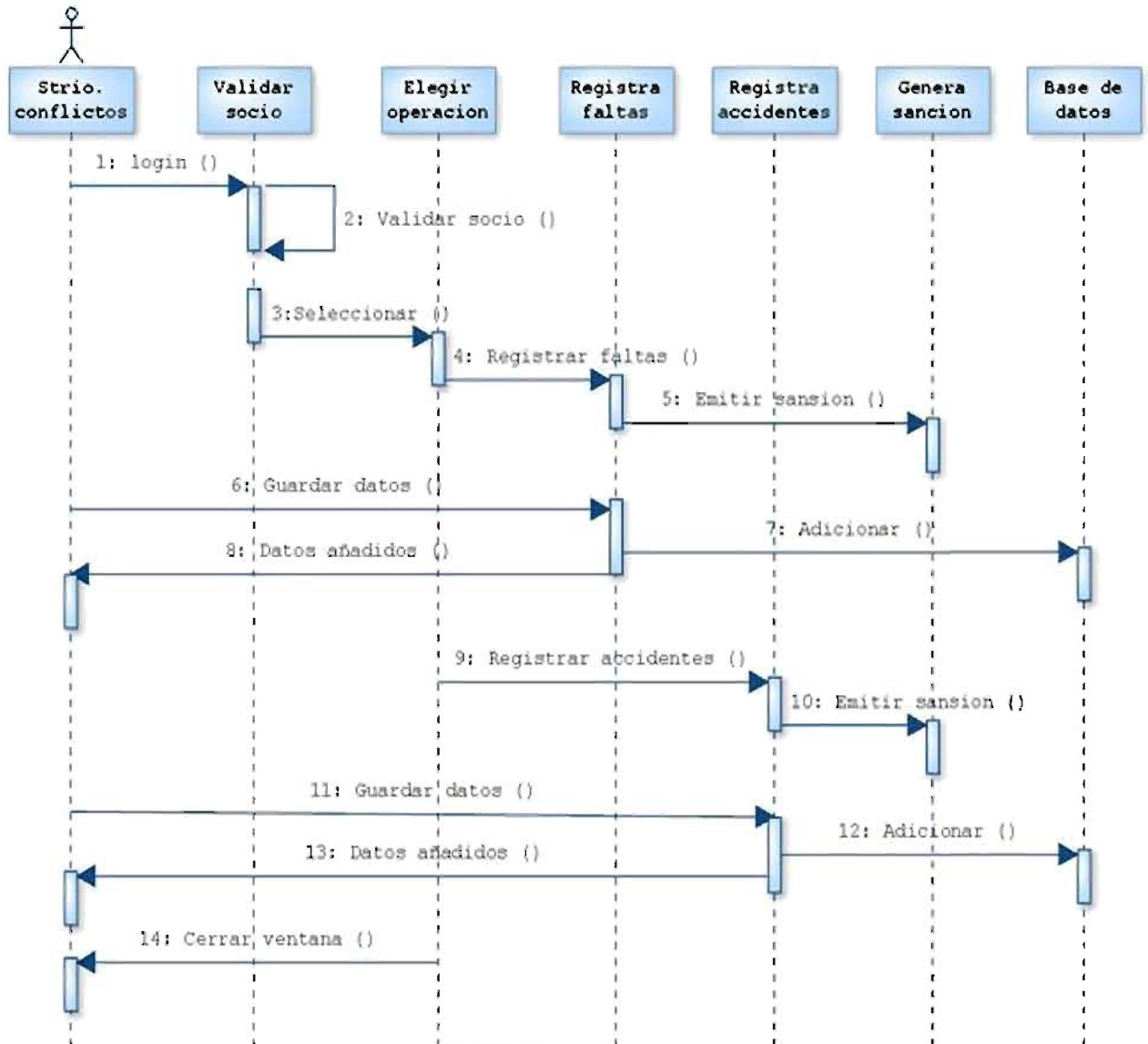
Fuente: Elaboración propia

Fig. 3.22. Diagrama de secuencia: Registro de aportes de afiliación



Fuente: Elaboración propia

Fig. 3.23. Diagrama de secuencia: Registro de faltas y accidentes

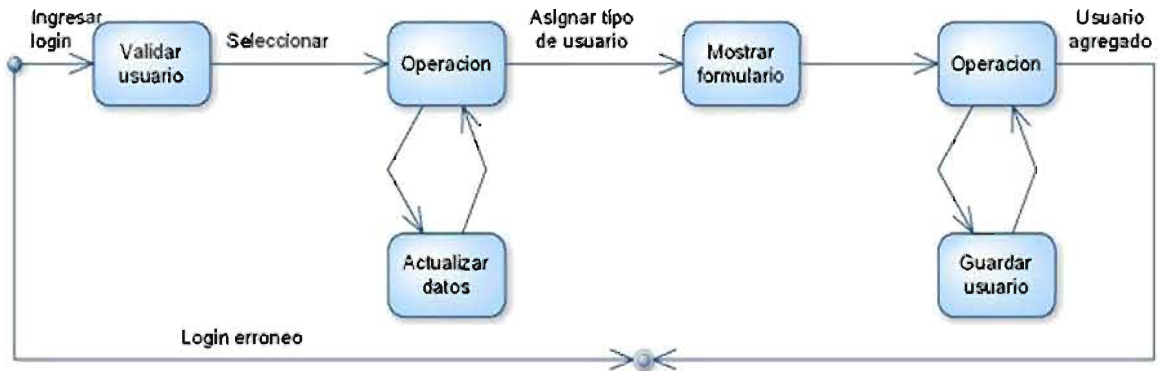


Fuente: Elaboración propia

3.3.2.- DIAGRAMA DE ESTADO

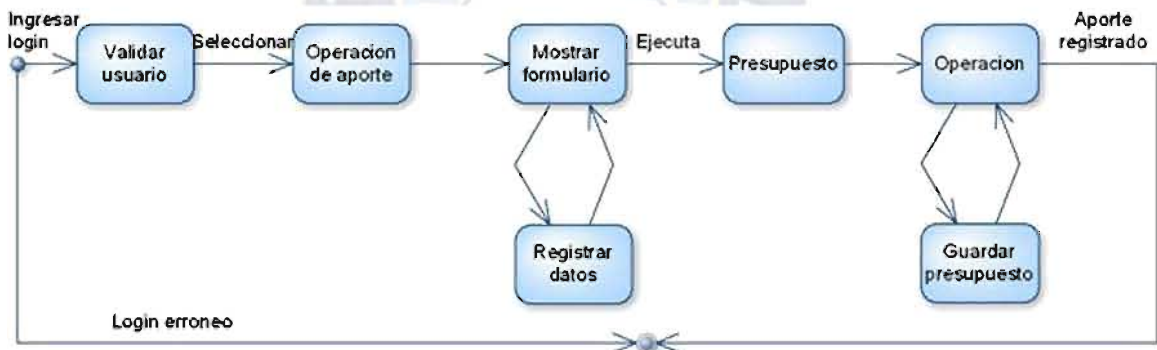
Cada diagrama de estado constituye una entrada de valor para la implementación de su correspondiente clase de diseño. Se describe en función a la realización de casos de uso.

Fig. 3.24. Diagrama de estado: Autenticación de cuentas



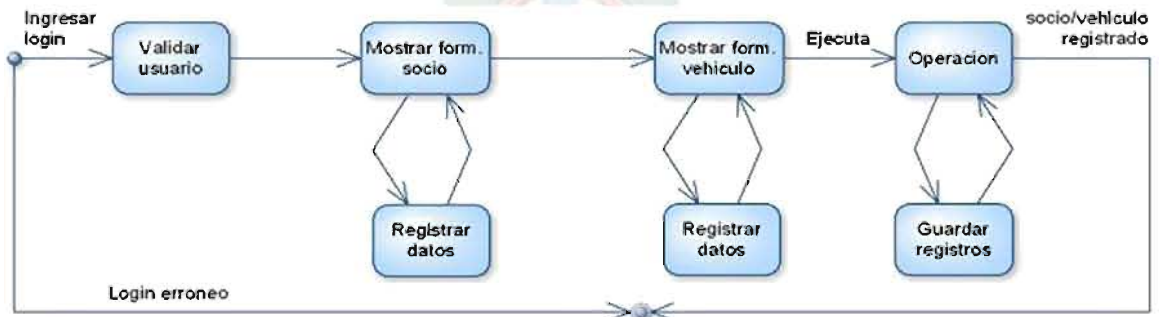
Fuente: Elaboración propia

Fig. 3.25. Diagrama de estado: Registro de aportes



Fuente: Elaboración propia

Fig. 3.26. Diagrama de estado: Registro de afiliación



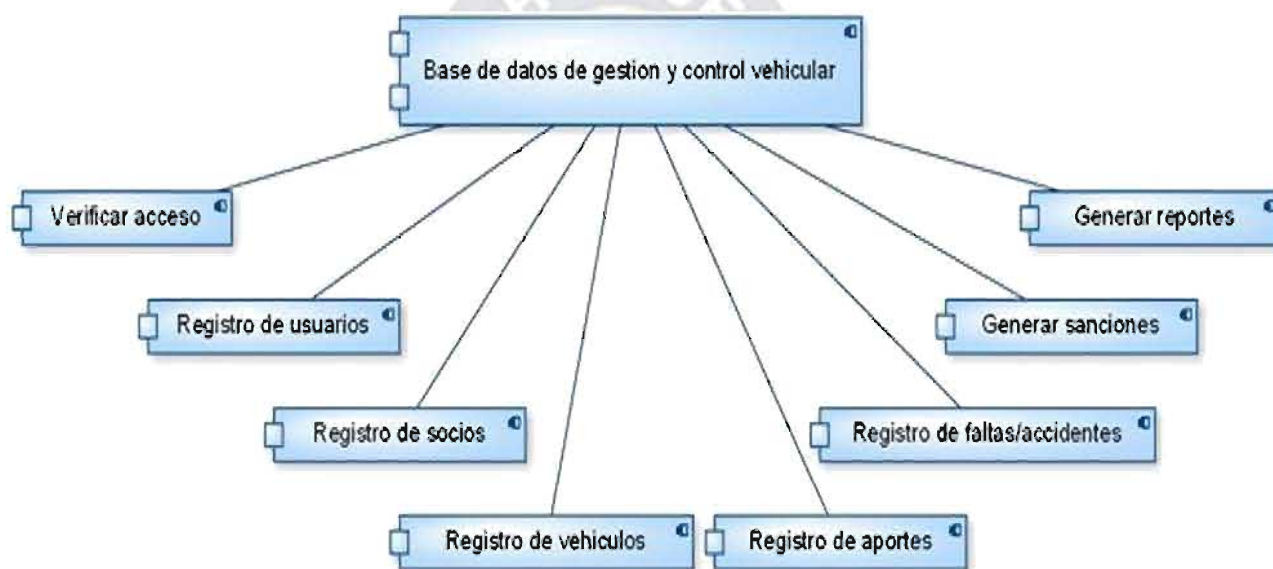
Fuente: Elaboración propia

3.3.3. DIAGRAMA DE COMPONENTES

Se presenta el modelo definido en el proceso unificado como diagrama de componentes, muestra la disposición de las partes integrantes de la aplicación y las dependencias entre los distintos módulos de la aplicación.

Nos muestra este tipo de diagramas, la estructura física del código en términos de los componentes de código. Las dependencias entre estos, son afectadas por un cambio en uno de los componentes del sistema de gestión vehicular.

Fig. 3.27. Diagrama de componentes del sistema



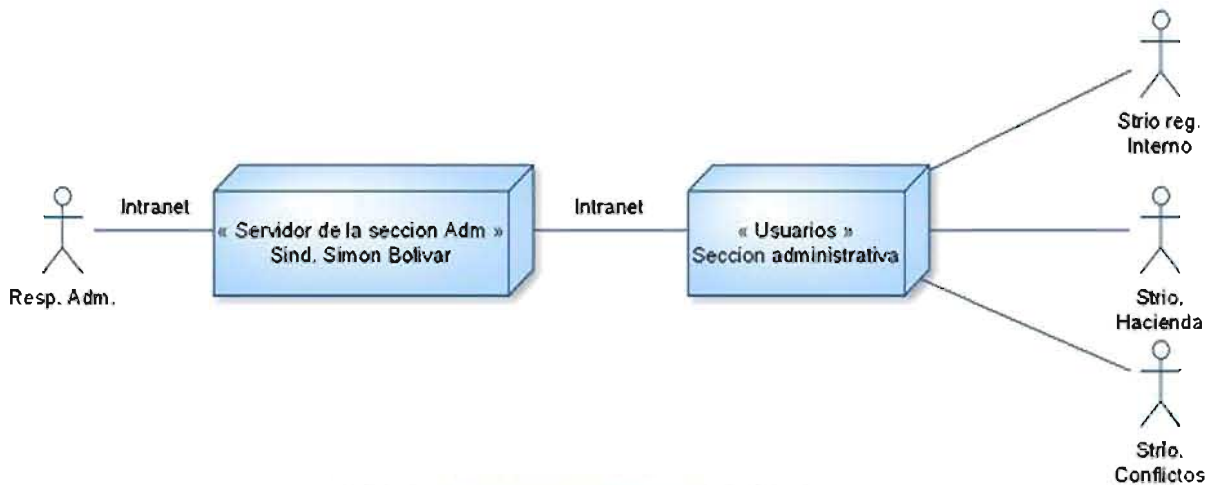
Fuente: Elaboración propia

3.3.4. DIAGRAMA DE DESPLIEGUE

En la siguiente figura nos muestra los nodos y las configuraciones de red que se implementará en el sistema, el nodo servidor del sistema, el nodo usuario de la sección administrativa del sindicato de transporte, y estos estarán comunicadas a través de un intranet.

En el nodo servidor se encontrará instalado el sistema de gestión vehicular para el sindicato de transporte mixto Simón Bolívar, en la base de datos se registrará los usuarios del sistema, lo cual nos indica que los administradores se conectarán directamente al servidor actualizando su cuenta de usuario, para luego generar los reportes requeridos.

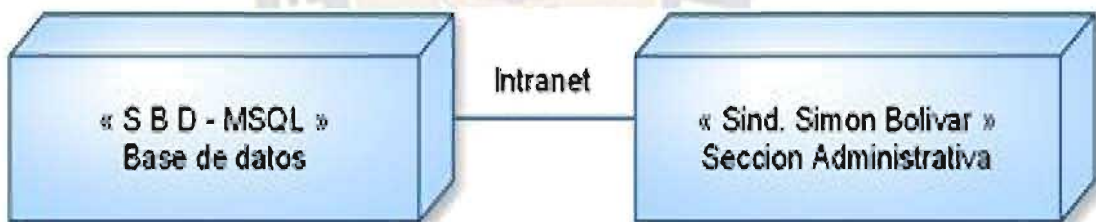
Fig. 3.28. Diagrama de despliegue del sistema



Fuente: Elaboración propia

En la siguiente figura nos muestra el nivel de instancia del sistema entre la base de datos y el software desarrollado.

Fig. 3.29. Diagrama de despliegue: Base de datos – Sistema



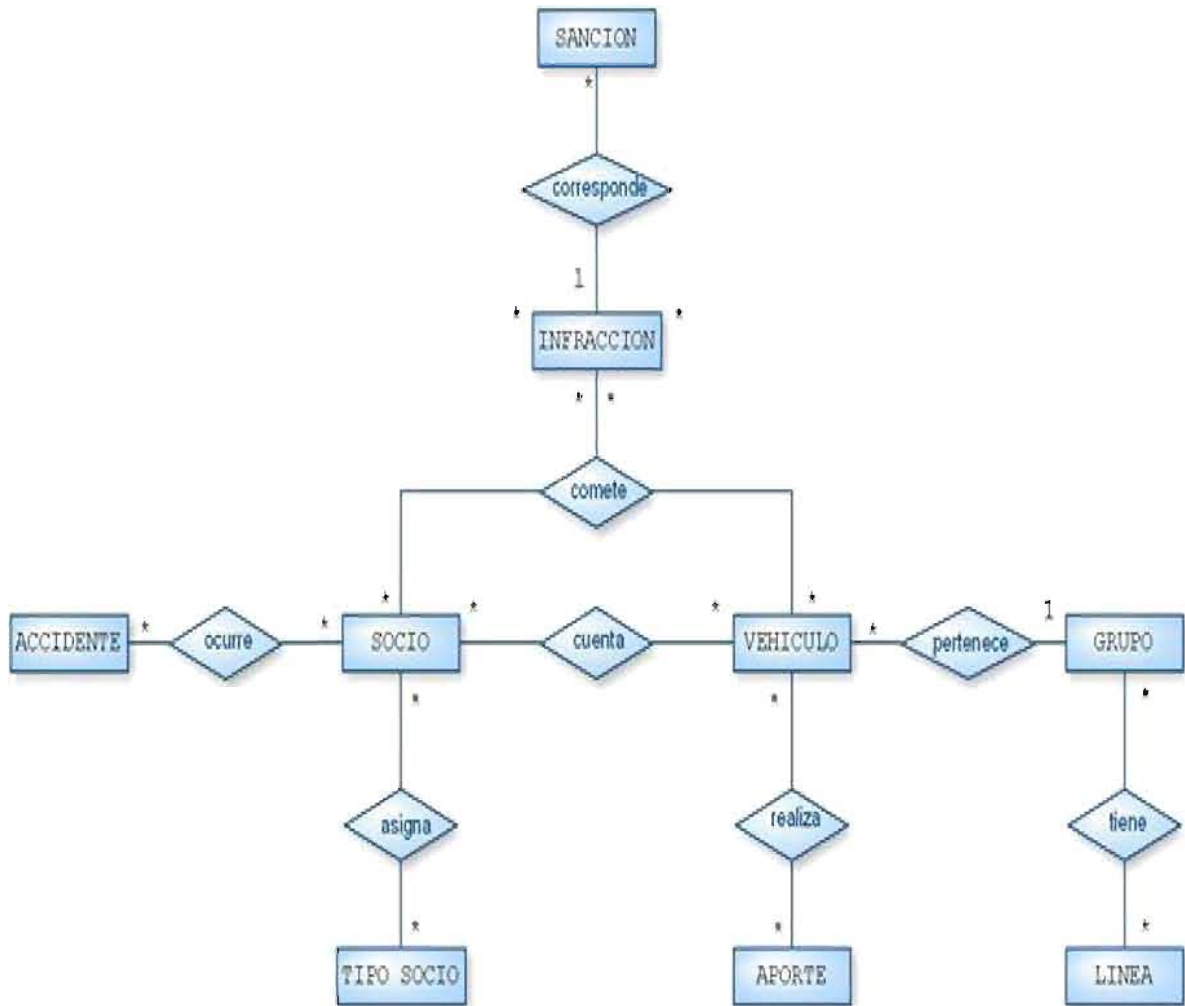
Fuente: Elaboración propia

3.3.5. MODELO ENTIDAD-RELACION

El modelo entidad-relación es un concepto de modelado para la base de datos mediante el cual se pretende visualizar los objetos que pertenecen a la base de datos como entidades, los cuales tienen atributos y se vinculan mediante relaciones.

En la figura 3.23 se representa el esquema lógico de datos del sistema, donde podemos distinguir las entidades y como se relacionan entre sí.

Fig. 3.30. Modelo Entidad-Relación

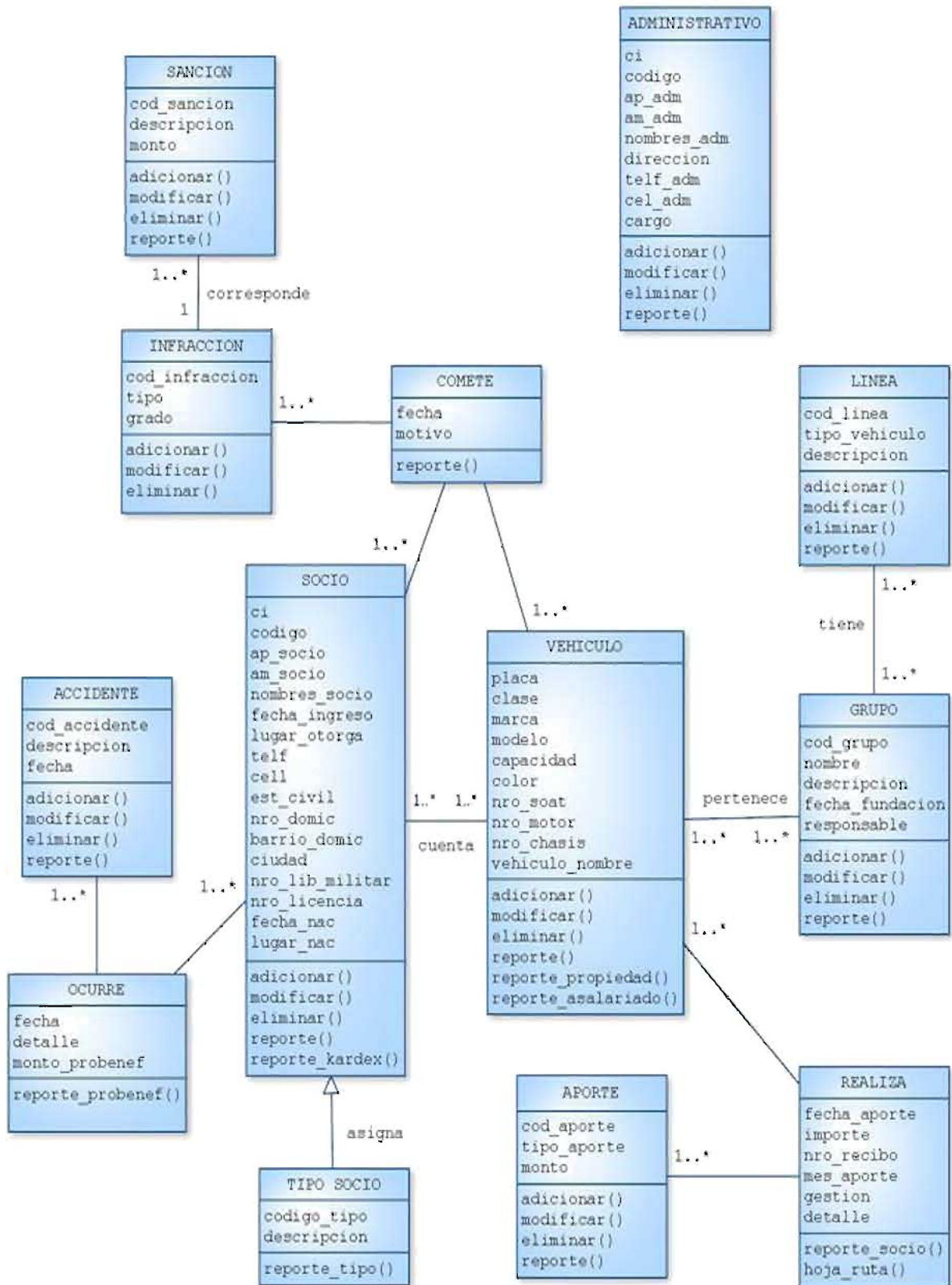


Fuente: Elaboración propia

3.3.6. MODELO DE CLASES

Los diagramas de clases sujetan al modelado del sistema, que describen los tipos de objetos que hay en el sistema y las diversas clases de relaciones estáticas que existen entre ellos, de esta manera observamos los atributos y métodos para implementar en el sistema como se observa en la siguiente figura 3.24.

Fig. 3.31. Diagrama de clases



Fuente: Elaboración propia

3.4. FASE DE IMPLEMENTACION

Con esta fase mostramos los resultados del desarrollo del sistema de acuerdo al diseño elaborado. Esta fase nos lleva a exponer las interfaces graficas y el esquema de codificación de ventanas para obtener una descripción fluida, como se muestran en las siguientes figuras elaborados a lo largo de esta fase.

Fig. 3.32. Pantalla de ingreso al sistema



Fuente: Elaboración propia

Caso de uso real	Ingresar al sistema	
Actores:	Strio General, Strio Reg. Interno, Strio hacienda, Strio conflictos	
Propósito:	Ingreso al sistema	
Resumen:	Solo el personal autorizado podrá ingresar al sistema con su código y contraseña correspondiente.	
Tipo	Primario esencial	
	<p style="text-align: center;">Acción de actor</p> <p>1.- El Strio general o los otros administrativos registrados ingresa al sistema introduciendo su código en A y su contraseña correspondiente en B y presiona para ingresar C.</p>	<p style="text-align: center;">Respuesta del sistema</p>

Fig. 3.33. Pantalla de registro de administrativos



Fuente: Elaboración propia

Caso de uso real	Autenticar cuentas
Actores:	Strio General
Propósito:	Registrar datos de los administrativos para activar cuentas en el sistema
Resumen:	Activar, modificar o eliminar cuentas de administrativos del sindicato en el sistema.
Tipo	Primario esencial
<p style="text-align: center;">Acción de actor</p> <p>1.- Solo el Strio general podrá actualizar cuentas de usuario en el sistema, con la opción administrativos que solo se habilita en su cuenta.</p> <p>2.- Si el Strio general elige la opción A podrá adicionar datos del administrativo como: ci_Adm, ap_adm, am_adm, nombres_Adm, dirección, telf, celular, y el cargo que ocupa.</p> <p>4.- Si el Strio general elige la opción C podrá modificar los datos del administrativo.</p> <p>6.- Si el Strio general elige la opción D podrá eliminar la cuenta del administrativo.</p> <p>8.- Si el Strio general elige la opción B podrá imprimir los datos del administrativo.</p> <p>10.- En cualquier caso elige la opción aceptar para actualizar cambios o cancelar para salir.</p>	<p style="text-align: center;">Respuesta del sistema</p> <p>3.- Muestra el formulario de adición de administrativos.</p> <p>5.- Muestra el formulario de modificación de administrativos.</p> <p>7.- Muestra un mensaje de confirmación para eliminar la cuenta.</p> <p>9.- Busca la impresora predeterminada.</p> <p>11.- Muestra el mensaje correspondiente.</p>

Fig. 3.34. Pantalla de registro de socios

Fuente: Elaboración propia

Caso de uso real	Registrar datos de socios	
Actores:	Strio General, Strio régimen interno	
Propósito:	Registrar datos de los socios afiliados en la base de datos.	
Resumen:	Introducir los datos necesarios en el formulario correspondiente y guardarlos en la base de datos.	
Tipo	Primario esencial	
	<p>Acción de actor</p> <p>1.- Este caso de uso comienza cuando el socio ya cuenta con su memorándum de socio afiliado otorgado por el sindicato.</p> <p>2.- Si el Strio general o el Strio régimen interno (micros o minibuses) ingresa el ci en A y el código del socio en B que deberán ser únicos.</p> <p>4.- Ingresar los apellidos y nombres en C, D y E respectivamente; elegir estado civil en F; ingresar fecha y lugar de ingreso en G, H; fecha y lugar de nacimiento en I, J; teléfono, celular, nro. de libreta militar y nro. de licencia en K, L, M y N; finalmente los datos del domicilio en O, P y Q.</p> <p>5.- Acepta los datos introducidos con la opción R o caso contrario elige la opción S para ir al inicio de la página o T para cerrar sesión.</p>	<p>Respuesta del sistema</p> <p>3.- Acepta los datos si son correctos, caso contrario despliega un mensaje de error.</p> <p>6.- Verifica si los datos introducidos son correctos</p>

	<p>7.- Registra los datos del socio y lo guarda en la base de datos correspondiente.</p> <p>8.- Muestra un mensaje de datos guardados y aceptados.</p>
--	--

Fig. 3.35. Pantalla de registro e vehículos (propietarios)



Fuente: Elaboración propia

Caso de uso real	Registrar datos de vehículo-propietarios	
Actores:	Strio General, Strio régimen interno	
Propósito:	Registrar datos del vehículo de propiedad del socio afiliado ya sea propietario activo o pasivo.	
Resumen:	Introducir los datos necesarios del vehículo en el formulario correspondiente siempre y cuando el socio ya este registrado el socio en la base de datos y además sea socio propietario.	
Tipo	Primario esencial	
	<p>Acción de actor</p> <p>1.- Este caso de uso comienza cuando el Strio general o el Strio régimen interno ingresa el ci del socio en el sistema, sea aceptado y sea considerado propietario.</p> <p>2.- Ingresar el nro. de placa en A que deberá ser único.</p> <p>4.- Ingresar los atributos del vehículo de propiedad como ser: modelo en D, capacidad de pasajeros en E, color en F, nro. de motor y</p>	<p>Respuesta del sistema</p> <p>3.- Acepta el dato si es correcto, caso contrario despliega un mensaje de error.</p>

numero de chasis en **G** y **H**, nro. de soat y vehículo a nombre en **I** y **J**, elegir las opciones de clase, marca, grupo perteneciente y tipo de socio en **B**, **C**, **K** y **L** respectivamente.

5.- Acepta los datos introducidos con la opción **M** o caso contrario elige la opción **N** para ir al inicio de la página u **O** para cerrar sesión.

6.- Verifica si los datos introducidos son correctos, es decir que no conduzca el socio otro vehículo caso contrario despliega un mensaje de error.

7.- Registra los datos del vehículo y lo guarda en la base de datos correspondiente.

8.- Muestra un mensaje de datos guardados y aceptados.

Fig. 3.36. Pantalla de registro e vehículos (asalariados)

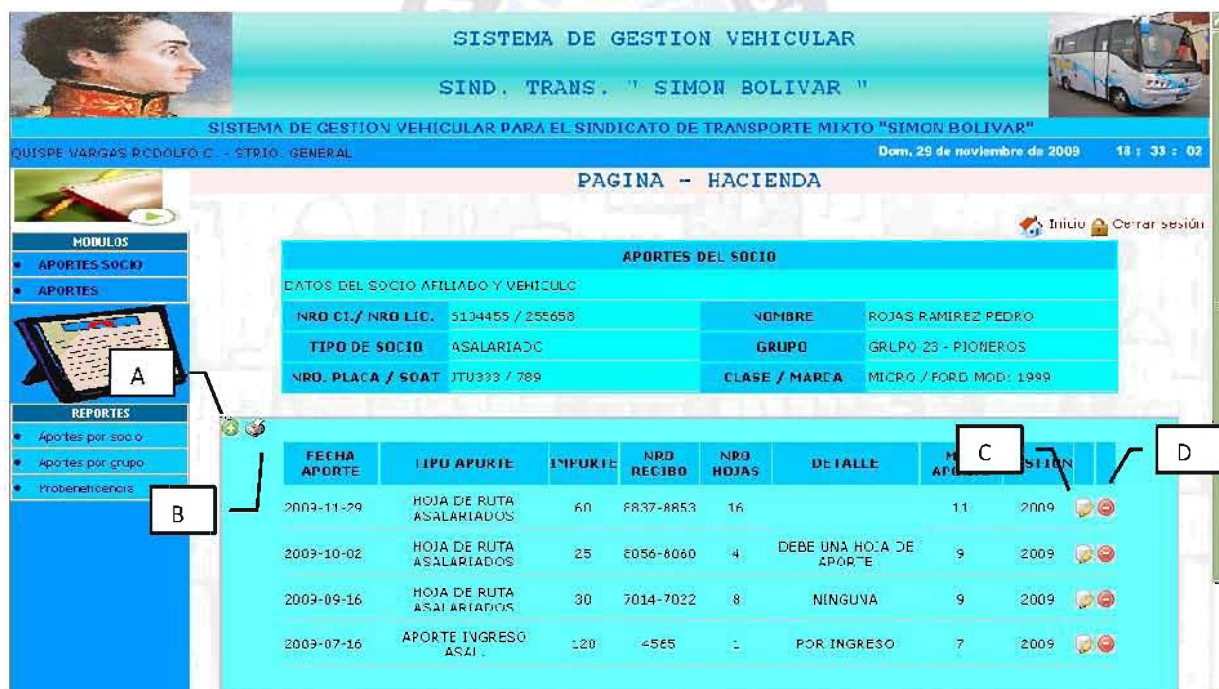


Fuente: Elaboración propia

Caso de uso real	Registrar datos de vehículo-asalariado	
Actores:	Strio General, Strio régimen interno	
Propósito:	Registrar datos del socio afiliado y el vehículo asignado para su operación como asalariado.	
Resumen:	Introducir los datos de ci del socio asalariado y el nro. de placa asignado para su operación, siempre y cuando estén registrados en la base de datos.	
Tipo	Primario esencial	
	Acción de actor	Respuesta del sistema

- 1.- Este caso de uso comienza cuando el Strio general o el Strio régimen interno ingresa al modulo de adición-asalariados de vehículos
- 2.- Ingresa el ci de identidad en **A** y el nro. de placa en **B** para buscar en la base de datos.
- 3.- Verifica los datos introducidos, caso contrario muestra un mensaje de error.
- 4.- Muestra un formulario con los datos introducidos, generando datos personales del socio propietario, socio asalariado y vehículo.
- 4.- Acepta la asignación del vehículo pulsando **C** o caso contrario elige la opción **D** para ir al inicio de la página o **E** para cerrar sesión.
- 8.- Muestra un mensaje de datos guardados y aceptados.

Fig. 3.37. Pantalla de aportes



Fuente: Elaboración propia

Caso de uso real	Registra aportes del socio	
Actores:	Strio general, Strio de hacienda	
Propósito:	Registrar actualizar o eliminar aportes realizados por el socio afiliado.	
Resumen:	Actualizar la base de datos según el tipo de aporte realizado por el socio afiliado actualizando su ficha de aporte.	
Tipo	Primario esencial	
	Acción de actor	Respuesta del sistema
	1.- Este caso de uso comienza cuando el Strio general o el Strio de hacienda ingresa en la opción de realizar aportes e introduce el ci del socio y el número de placa del vehículo	

<p>correspondiente.</p> <p>3.- Si elige la opción A, podrá adicionar los datos del aporte a realizar como ser: fecha de aporte, tipo de aporte, importe, nro. de recibo, nro. de hojas de ruta, detalle, mes y gestión de aporte.</p> <p>5.- Si elige la opción C, podrá modificar el aporte realizado por el socio</p> <p>7.- Si elige la opción D, podrá eliminar el aporte seleccionado de la base de datos.</p> <p>9.- Si elige la opción B, podrá imprimir los aportes realizados por el vehículo afiliado.</p> <p>11.- Para cualquier caso se elige la opción aceptar para actualizar cambios o cancelar para salir de la aplicación.</p>	<p>2.- Verifica los datos, y si son correctos muestra la tabla de aportes realizados, caso contrario devuelve un mensaje de error.</p> <p>4.- Muestra el formulario de adición de aportes del socio correspondiente.</p> <p>6.- Muestra el formulario de actualización de aportes.</p> <p>8.- Muestra un mensaje de confirmación para eliminar el aporte realizado.</p> <p>10.- Busca la impresora predeterminada.</p> <p>12.- Muestra el mensaje correspondiente según la aplicación elegida.</p>
---	--





CALIDAD

DE SOFTWARE

CAPITULO IV

CALIDAD DE SOFTWARE

El software evoluciona a través de actualizaciones, a medida que se corrigen los errores, se mejora el funcionamiento según a nuevos requerimientos; pero no siempre se ha desarrollado el software de forma controlada, y en la actualidad hay algunos sistemas que presentan grandes dificultades para su mantenimiento.

La calidad de software es una compleja mezcla de factores que varían a través de las aplicaciones desarrolladas. Nos proporciona una manera cuantitativa de valorar la calidad de los atributos internos, que ayuda en el desarrollo del software.

La calidad de un sistema, aplicación o producto es tan buena como los requisitos que describen el problema, el diseño que da solución, el código que conduce a un programa ejecutable y las pruebas que ejercitan el software para detectar errores. Un buen ingeniero del software utiliza mediciones que evalúan la calidad del análisis y los modelos de diseño, el código fuente, y los casos de prueba que se han creado al aplicarla ingeniería del software. Para lograr esta evaluación de la calidad en tiempo real, se debe utilizar *medidas técnicas* que evalúan la calidad con objetividad.

Existen varias métricas de medición que nos permiten medir la calidad del software, uno de ellos el organismo de normalización ISO (International Standards Organization) que ha definido los requisitos de un sistema de gestión de calidad de software de carácter general que cubre el desarrollo de cualquier producto. Para el presente proyecto se toma en cuenta esta métrica estándar de calidad ISO 9126.

4.1. FACTORES DE CALIDAD ISO 9126

El estándar ISO 9126 ha sido desarrollado en un intento de identificar los atributos clave de calidad para el software, pero no necesariamente son utilizados para medidas directas.

En cualquier caso facilitan una valiosa base para medidas indirectas y una excelente lista para determinar la calidad de un sistema. A continuación se desarrollan los seis principales atributos de calidad propuestos por esta métrica.

4.2. CONFIABILIDAD

La confiabilidad se relaciona con la reducción en la frecuencia de fallas en un intervalo de tiempo dado. Frecuentemente se expresa con la fórmula:

$$R(t) = e^{-\lambda t}$$

Donde: λ es el error y t es el intervalo de tiempo.

Durante las pruebas al sistema de gestión vehicular para el sindicato de transporte mixto "Simón Bolívar", se presenta un error mínimo del 0.001 para un intervalo de 4 días con duración de 8 horas diarias. Reemplazando los valores en la fórmula se tiene:

$$R(t) = e^{-\lambda t} = e^{-0.001 \cdot 32} \\ R(t) = 0.96 \cong 96 \%$$

Lo que equivale a decir que en cuatro días de prueba de ocho horas de trabajo, la confiabilidad del sistema mediante la distribución exponencial es del 96%.

4.3. FUNCIONALIDAD

La funcionalidad del sistema es medida a través de métricas de software orientadas a funciones (punto de función), que proporciona una medida objetiva y cuantitativa basada en la visión del usuario final de la aplicación. Su valoración se deriva a partir de la definición correcta de los requisitos funcionales que el sistema debe cumplir como ser: entradas, salidas, consultas de usuario, etc.

ENTRADAS DE USUARIO, representa cada entrada de control del usuario que llega desde la frontera externa e ingresa a un archivo de sistema. Este ingreso puede ser el agregar, eliminar o cambiar un dato.

SALIDAS DE USUARIO, representa cada entrada de control del usuario que llega desde la frontera externa y obtiene datos de un archivo de sistema. Estas salidas pueden ser reportes, mensajes o datos a pantalla.

CONSULTAS (PETICIONES DE USUARIO), representa la combinación de entrada/salida de datos del sistema como una consulta externa.

ARCHIVO, representa cada archivo de datos generado por una base de datos del sistema o simplemente un archivo independiente.

INTERFACES EXTERNAS, representa cada agrupación importante de datos para traspasar la información o la comparación entre aplicaciones.

En la tabla 4.1 se muestra las cinco características del dominio de la información para su posterior cálculo de punto de función.

Tabla 4.1: Descripción de parámetros de medición

<u>ENTRADAS</u>	<u>SALIDAS</u>
Control de ingreso de administrativos	Reporte de administrativos
Registro de administrativos	Reporte de socios
Registro de socios	Reporte de vehículos
Registro de vehículos	Reporte de afiliación
Registro de grupos	Reporte de grupos
Registro de líneas	Reporte de líneas
Registro de aportes	Reporte de líneas-grupos
Registro de accidentes	Reporte de accidentes
Registro de infracciones	Reporte de sanciones
Registro de sanciones	Reporte de infracciones
Registro de aportes realizados	Reporte de aportes realizados
Registro de vehículos asignados	
Registro de líneas asignadas	

<u>CONSULTAS</u>	<u>TABLAS</u>
Informe de kardex personal de socios	Administrativo
Datos tipo de aportes	Grupos
Datos aporte de hoja de ruta	Líneas
Informe de vehículos de su propiedad	Grupos-líneas
Datos aporte de pro accidente y pro beneficencia	Socio
Datos socio/vehículo por grupo	Vehículo
Datos socio/vehículo por tipo de socio	Cuenta-vehículo
Datos socio/vehículo por tipo de accidente	Asigna tipo-socio
	Pertenece-grupo
<u>INTERFACES EXTERNAS</u>	Aporte
Disco extraíble	Realiza-aporte
Cd's	Accidente
Copias de seguridad	Infracción
impresora	Sanción
	Comete-accidente
	Corresponde-sanción

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 4.2 se muestran la sumatoria de los datos anteriores englobados a los parámetros de medición y asociados a los factores de ponderación. No obstante la determinación de la complejidad es algo subjetiva.

Tabla 4.2: Métricas de punto de función

PARAMETROS DE MEDICION	CUENTA	SIMPLE	MEDIO	COMPLEJO	TOTAL
Nro. de entradas de usuario	13	3	4	6	52
Nro. de salidas de usuario	11	4	5	7	55
Nro. de peticiones de usuario	8	3	4	6	32
Nro. de archivos	16	7	10	15	160
Nro. de interfaces externas	4	5	7	10	28
-					327

Fuente: Elaboración propia

Para calcular punto de función (PF), se utiliza la siguiente formula:

$$PF = \sum (C_i \cdot W_i) + \sum (E_i \cdot W_i) + \sum (S_i \cdot W_i) + \sum (M_i \cdot W_i) + \sum (C_i \cdot W_i)$$

Donde: \sum es la suma de las entradas PF obtenidas en la tabla 4.2

C_i = es el grado de confiabilidad del sistema obtenido

E_i es el porcentaje de error mínimo entre diferentes módulos.

$(W_i = \text{son})$ los valores de ajuste de complejidad según las respuestas a las preguntas planteadas en la tabla 4.3; cada pregunta es respondida usando la escala de rangos desde 0 (sin influencia) hasta 5 (absolutamente esencial).

Los factores de peso que se aplican al cuestionario, se determinan empíricamente.

Tabla 4.3: Valores de ajuste de complejidad

F _i	FACTOR F _i	VALOR (0-5)
1	¿Requiere el sistema copias de seguridad y de recuperación fiable?	5
2	¿Se requiere comunicación de datos?	4
3	¿Existen funciones de procedimiento distribuido?	2
4	¿Es crítico el rendimiento?	2
5	¿Se ejecutará el sistema en un entorno operativo y fuertemente utilizado?	4
6	¿Requiere entrada de datos interactiva?	1
7	¿Requiere la entrada de datos interactiva que las transacciones de entrada se lleven a cabo sobre múltiples pantallas u operaciones?	1
8	¿Se actualizan los archivos maestros de forma interactiva?	4
9	¿Son complejos las entradas, las salidas, los archivos o las peticiones?	3
10	¿Es complejo el procesamiento interno?	4
11	¿Se ha diseñado el código para ser reutilizable?	4
12	¿Están incluidas en el diseño la conversión y la instalación?	3
13	¿Se ha diseñado el sistema para soportar múltiples instalaciones en diferentes organizaciones?	3
14	¿Se ha diseñado la aplicación para facilitar los cambios y para ser fácilmente utilizada por el usuario?	5

Fuente: Elaboración propia

Reemplazando los valores correspondientes en la ecuación (PF) dada, se tiene:

$$= 327 [0.96 + 0.01 * 45] = 461.07$$

Ahora si se considera a \sum con el 100%, es decir $\sum = 70$ como el máximo valor de ajuste de complejidad, la relación de los puntos de función máximo es:

$$= 327 * [0.96 + 0.01 * 70] = 542.82$$

Así: $\frac{461.07}{542.82} = 0.85$

Por lo tanto el sistema tiene una funcionalidad del 85% que es aceptable.

4.4. USABILIDAD

Para conocer si el sistema satisface los requerimientos establecidos por el usuario, se realiza una evaluación del mismo en base a encuestas planteadas a los usuarios del sistema, los cuales calificaron en una ponderación al 100%, obteniendo los resultados en la tabla 4.4

Tabla 4.4: Evaluación del sistema

PREGUNTA	PONDERACION
¿La interfaz del usuario es amigable?	90%
¿El manejo del sistema es comprensible y sencillo?	85%
¿Son las operaciones y la navegación intuitivas desde la interfaz de usuario?	80%
¿El sistema satisface todos los requerimientos?	87%
¿Los datos de salida son confiables?	95%
¿El tiempo de respuesta de la aplicación es óptimo?	98%

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los resultados anteriores y mediante la siguiente formula se obtiene:

$$\frac{\sum}{6} = \frac{535}{6} = 89.1$$

Por tanto concluimos que la usabilidad del sistema es de 89%.

4.5. MANTENIBILIDAD

La característica es usualmente determinada por el diseño del sistema, el cual determina los procedimientos de mantenimiento y la duración de los tiempos de reparación de los diferentes módulos que comprende el sistema.

4.5.1. INDICE DE MADUREZ DEL SOFTWARE

El estándar IEEE 982.1-1988 nos sugiere un índice de madurez del software (IMS) que indica la estabilidad de un producto software, determinado por la formula:

$$\frac{[M - (C + A + D)]}{M}$$

Donde: M es el número de módulos en la versión actual.
 C es el número de módulos en la versión actual que han cambiado.
 A es el número de módulos en la versión actual que se han añadido.
 D es el número de módulos en la versión anterior que se han borrado en la versión actual.

Si obtenemos un resultado aproximado a uno, el producto comienza a estabilizarse, entonces con $M = 10$; $C = 1$; $A = 0$; $D = 0$; se tiene:

$$\frac{[10 - (1 + 0 + 0)]}{10} = 0.90$$

Así el sistema de gestión vehicular para el sindicato de transporte mixto "Simón Bolívar" tiene un índice de estabilidad aceptable del 90%.

4.6. EFICIENCIA

La eficiencia de un sistema se representa por la ecuación:

$$E = \frac{D}{T}$$

Donde: E = Eficiencia, D = Disponibilidad, T = Tiempo de funcionamiento.

La disponibilidad es una medida frecuente para que el sistema este listo y en funcionamiento, produciendo resultados efectivos, para ello se considera que la disponibilidad del sistema es aproximadamente de un 90%.

La capacidad está relacionada con la entrega productiva, lo cual es medida en términos del desempeño de actividad productiva en comparación a los datos del sistema. Así la capacidad será de un 95% y el costo del ciclo de vida (LCC) se considera en un 80%.

Reemplazando en la fórmula de eficiencia del sistema, se tiene:

$$= \frac{0.90 * 0.96 * 0.90 * 0.95}{0.80} = 0.92$$

Finalmente se concluye que la eficiencia del sistema alcanza un 92%.

4.7. PORTABILIDAD

El sistema de gestión vehicular para el sindicato de transporte mixto "Simón Bolívar", está desarrollado bajo el lenguaje de programación PHP, lo cual quiere decir que puede funcionar la aplicación en diferentes plataformas independientemente del sistema operativo utilizado, ya que es un software libre.

El sistema puede ser transferido de una computadora a otra cumpliendo los requerimientos mínimos de hardware y software, y así determinar la adaptabilidad del sistema.

Para verificar el grado de portabilidad (GP) del sistema se tiene la siguiente fórmula:

$$= \left(\frac{\text{---}}{\text{---}} \right)$$

Donde: es la medida de los recursos necesarios para mover el sistema a otro entorno.

 es la medida de los recursos necesarios para crear el sistema en el entorno residente.

Para mover el sistema otro entorno se necesita los siguientes recursos en cuanto a Hardware, un ordenador con procesador 1.7 GHz como mínimo, memoria RAM de 512, y memoria de video como mínimo 64 MB.

Para crear el sistema en otro entorno se tendrá que necesitar como sistema operativo Windows con un servidor Apache 1.3.4 o superior. Además para la Base de Datos se necesita el gestor de Base de Datos Mysql y el lenguaje de programación Php y programas de texto para el listado de consultas.

Por tanto para calcular la medida de portabilidad se tiene.

$$= 1 - \frac{1}{5} = 0.80 \cong 80\%$$

Si el valor de GP es mayor que cero, significa que la portabilidad del sistema es mas rentable que el re desarrollo, inclusive los costos de portabilidad serán inversamente proporcionales al GP. En cambio si se tiene un valor de uno significa la portabilidad perfecta del sistema.

Así: $= 0.80 > 0$ ()

Por lo tanto se concluye que el sistema desarrollado tiene un grado de portabilidad aceptable, lo que permite afirmar que el sistema puede adaptarse y transportarse a nuevos ambientes si es necesario.

Después de haber evaluado todas las métricas, obtenemos los siguientes resultados:

Tabla 4.5: Resultados de la evaluación de calidad

Atributo	Valor en %
Confiabilidad	96 %
Funcionalidad	85 %
Usabilidad	89 %
Mantenibilidad	90 %
Eficiencia	92 %
Portabilidad	80 %
Evaluación de calidad Global	89 %

Fuente: Elaboración propia

El valor obtenido tras aplicar distintas medidas de calidad del modelo ISO 9126 para el sistema de gestión vehicular es de 89% como grado de calidad aceptable.



CONCLUSIONES Y
RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Habiendo finalizado el desarrollo del proyecto, y logrado un sistema de gestión vehicular que cumple con los requisitos planteados por los clientes, están dadas las condiciones para evaluar el cumplimiento de los objetivos realizados, las conclusiones a las que se llegó y las recomendaciones para el uso del mismo.

5.1. EVALUACIONES

Los criterios evaluados son descritos de acuerdo a los objetivos planteados y el resultado del trabajo desarrollado, los que son presentados a continuación:

El objetivo general establecido en el capítulo I, planteaba lo siguiente:

“Proporcionar información rápida y coherente tanto al área administrativa como en el área de recursos humanos y técnicos (vehículos), por medio del desarrollo e implementación de un sistema de gestión vehicular confiable para el sindicato de transporte mixto Simón Bolívar”

El objetivo general planteado ha sido cumplido con plenitud, con la creación de un software flexible, confiable y de fácil manejo; que integra los subsistemas fundamentales del área de transporte público en especial y será utilizado por el personal que trabaja en la entidad mencionada de la ciudad de La Paz.

La flexibilidad del sistema, se ha al hecho de posibles cambios o modificaciones del software, pues el sistema permite la integración de nuevos módulos sin afectar el normal funcionamiento del resto del sistema.

El sistema es confiable, pues responde a los requerimientos del usuario, detectando errores o información que origine confusiones.

La modularidad del sistema y la plataforma de implementación, colaboran al mantenimiento del sistema y de la información.

5.2. DE LAS LIMITACIONES

El sistema se limita a ser implementado en el departamento de La Paz-Bolivia y no así en otros países, puesto que la organización y la manera de realizar una gestión vehicular difiere en muchos aspectos con relación a nuestro entorno.

5.3. CONCLUSIONES

Habiendo desarrollado e implementado el sistema de gestión vehicular para el sindicato de transporte mixto "Simón Bolívar", se logró proporcionar información rápida y coherente tanto al área administrativa como al área de recursos humanos y técnicos (vehículos) que es confiable y segura para la institución.

En cuanto a los objetivos específicos, se llegó a cumplir en su totalidad de la siguiente manera:

Se realizó una interfaz Web del sistema amigable y de fácil acceso a los módulos para los administrativos de la institución.

Se construyó y desarrolló los módulos necesarios en el sistema para generar consultas, reportes, etc. según los requerimientos encontrados en la institución.

Se construyó y estructuró una base de datos del sistema obteniendo una seguridad de información almacenada de los recursos humanos.

Para las métricas de calidad evaluadas en el sistema son aceptables según el factor de calidad ISO 9126.

5.4. RECOMENDACIONES

Habiendo concluido el proyecto, es posible plantear las siguientes recomendaciones:

Se recomienda realizar el mantenimiento de software del sistema y primordialmente de la base de datos, depurando y actualizando de manera periódica para su buen funcionamiento.

Es recomendable el cambio constante de claves de acceso al sistema, para evitar fugas de información que afecten a la institución.

Para incrementar información al sistema de gestión vehicular para el sindicato de transporte mixto Simón Bolívar, es necesario implementar en lo futuro un modulo de vialidad y recorrido por cada grupo que conforma la institución, con el fin de contar con la información grafica de las calles y avenidas recorridos por los vehículos, para facilitar de gran manera las futuras planificaciones de circulación vehicular.





ANEXOS

ANEXO A

ATRIBUCIONES Y FUNCIONES DE LAS SECCIONES ADMINISTRATIVAS DEL SINDICATO MIXTO DE TRANSPORTE "SIMÓN BOLÍVAR" (SEGÚN ESTATUTO)

ÁREA: SECRETARIA GENERAL

DEPENDENCIA: SECRETARIO GENERAL

ATRIBUCIONES Y FUNCIONES:

- Representar al sindicato en forma oficial en todas las instancias que sean pertinentes, relacionadas a los intereses de la institución como ser: poderes del estado, unidad operativa de tránsito, policía boliviana, H. alcaldía municipal, confederación sindical de choferes de Bolivia, federación sindical de choferes 1º de Mayo y ante todos los sindicatos de transporte, así como personas jurídicas y/o naturales.
- Velar por el estricto cumplimiento de los estatutos, acuerdos económicos y resoluciones emitidas por congreso del gremio y el cumplimiento de los reglamentos internos del Sindicato Mixto de Transporte Simón Bolívar (SMTSB).
- Presidir las asambleas generales ordinarias y extraordinarias del sindicato, sin derecho a voto y con facultad de resolver casos de consenso. En caso de querer tomar parte en los debates, deberá ceder su puesto al inmediato inferior.
- Firmar todos los documentos comerciales y de caja conjuntamente el secretario de hacienda.
- Solucionar todos los problemas del sindicato sean estos de carácter administrativo, social, económico, de beneficencia, cultural, previo informe de las comisiones en sus diferentes carteras.
- Supervisar a los miembros del sindicato como ser mesas directivas de los grupos de transporte, en todas sus modalidades en el ejercicio de sus funciones y el manejo de fondos sindicales.
- Denunciar alguna comisión de delito que atente contra la integridad o patrimonio del sindicato, de igual forma asumir la defensa contra cualquier proceso judicial, administrativo o de otra índole que atinja al sindicato.
- Convocar a una asamblea general a los efectos de consultar y aprobar convenios de acuerdo con las instituciones sindicales o el estado boliviano.
- Posesionar a las mesas directivas de cada grupo, debiendo ser expresamente invitado para tal fin tomándoles el juramento de rigor.
- Supervisar a los grupos afiliados con objeto de conocer personalmente la situación de cada uno de los miembros, resolviendo personalmente y con celeridad los conflictos internos previo informe del secretario de régimen interno y los responsables del grupo.

ÁREA: SECRETARIA DE RELACIONES

DEPENDENCIA: SECRETARIO DE RELACIONES

ATRIBUCIONES Y FUNCIONES:

- Sustituir al secretario general en caso de ausencia legal o renuncia, teniendo las mismas atribuciones y obligaciones.
- Elaborar, redactar y despachar la correspondencia general del sindicato firmando conjuntamente el secretario general.

- Coordinar conjuntamente el secretario general acerca del funcionamiento de todas las líneas existentes en el sindicato en todas sus modalidades, creaciones de nuevas líneas, tanto en el campo logístico, económico y administrativo.
- Velar por la buena marcha y conservación de los archivos y proporcionar fotocopias al tribunal de honor para la seguridad de los mismos.
- Mantener reciprocas relaciones con todas las organizaciones del gremio, con otros organismos sindicales y privados nacionales.
- Dirigir el trabajo de los empleados y encargados de las oficinas del sindicato.
- Vigilar el estricto cumplimiento de los estatutos así como también los reglamentos internos del SMTSB.

ÁREA: SECRETARIA DE HACIENDA

DEPENDENCIA: SECRETARIO DE HACIENDA

ATRIBUCIONES Y FUNCIONES:

- Suscribir con el secretario general, contratos, documentos, letras, pagares, cheques, etc.
- Actualizar diariamente los libros del sindicato con detalle documentado, sobre los ingresos y egresos de dinero.
- Administrar bajo su responsabilidad, honestidad y conjuntamente con el secretario general, los fondos y valores del sindicato.
- Contratar los servicios de un contador titulado para llevar el estricto control del movimiento económico del SMTSB debiendo hacerse responsable del manejo de los fondos del sindicato.
- Deberá abstenerse de realizar pagos sin previa autorización y rubricación del secretario general.
- Conservar los fondos del sindicato en instituciones bancarias o en la cooperativa multi activa Simón Bolívar Ltda., pudiendo administrar dichos dineros a título del sindicato no pudiendo realizar depósitos a título personal.
- Aceptar nuevos socios afiliados firmando conjuntamente los administrativos el memorándum de ingreso.
- El secretario de hacienda entrante en ejercicio, tiene la obligación de presentar dentro de los 90 días de asumida su gestión el presupuesto correspondiente.

ÁREA: SECRETARIA DE ASISTENCIA SOCIAL

DEPENDENCIA: SECRETARIO DE ASISTENCIA SOCIAL

ATRIBUCIONES Y FUNCIONES:

- Conocer todos los casos de asistencia social, accidentes de trabajo y tránsito y otros análogos al sindicato, para su correspondiente colaboración.
- Administrar con responsabilidad y honestidad los fondos de asistencia social destinada a terceras personas, proveniente de los aportes de los socios.
- Presentar a la asamblea general ordinaria su informe semestral sobre todos los casos atendidos por esta cartera, y cuales los montos erogados por concepto de ayuda.
- La obligación de responder por todos los montos asignados a su cargo y firmar todos los documentos destinados a este fin conjuntamente el secretario general y el secretario de hacienda, sin cuyas firmas o aprobaciones no tendrían valor legal.

- Una vez cumplida su gestión, presentar a la asamblea general sus informes en cuanto a todos los socios colaborados con este beneficio, además presentar un balance general en un plazo máximo de 90 días de concluida su gestión.

ÁREA: SECRETARIA DE CONFLICTOS

DEPENDENCIA: SECRETARIO DE CONFLICTOS

ATRIBUCIONES Y FUNCIONES:

- Asistir a las oficinas del organismo operativo de tránsito para atender personalmente los casos pendientes y los que se hubieran producido en el transcurso de las 24 horas anteriores, una vez confirmado iniciar inmediatamente los trámites correspondientes para su solución.
- Aceptar nuevos socios afiliados firmando conjuntamente los administrativos el memorándum de ingreso.
- Asistir personalmente a los casos de accidente conjuntamente el secretario de asistencia social.
- Contar con el asesoramiento jurídico del asesor legal del sindicato, asistiendo con el mismo a las reparticiones públicas, privadas o judiciales en caso de que exista un proceso contra algún socio afiliado, por accidentes graves en los cuales los casos hubieran sido remitidos al ministerio público.
- Aprobar en caso de tomarse la extrema medida de utilizar el derecho a la huelga de hambre implantado en la constitución política del estado boliviano.
- Revisar desde el momento de asumir sus funciones, los archivos de todos los casos atendidos por la anterior gestión, para así presentar su informe semestral a la asamblea general del sindicato.

ÁREA: SECRETARIA DE REGIMEN INTERNO

DEPENDENCIA: SECRETARIO DE REG. INTERNO (MICROBUSES/MINIBUSES)

ATRIBUCIONES Y FUNCIONES:

- Registrar nuevos socios afiliados firmando conjuntamente los administrativos el memorándum de ingreso, o en otro caso actualizar los datos de los socios afiliados.
- Informar en asambleas generales y de directorio, sobre la conducta y moralidad de los socios afiliados en general.
- Supervisar el buen estado tanto mecánico, como estático de los vehículos de operación que pertenecen a nuestra institución, así como también la higiene personal de los socios y ayudantes.
- Las sanciones emitidas por el secretario de reg. Interno, deberán ser acatadas de manera obligatoria, no pudiendo ser observadas por ningún dirigente o socio.
- Conjuntamente el secretario de hacienda, deberá revisar las estadísticas de los socios y vehículos obteniendo datos de los mismos para su posterior reporte al secretario general.
- Regular el parque automotor en estrecha coordinación con el secretario general y el secretario de hacienda, aumentando o disminuyendo las unidades vehiculares de acuerdo a necesidad.

- En caso de expulsión de algún socio, deberá hacer conocer mediante memorándum a todos los grupos y en todas las modalidades anular su kardex personal para su eliminación de registro.
- Efectuar periódicamente inspecciones en cada una de las líneas de operación, para verificar si se presta el correcto servicio y por las rutas establecidas por la alcaldía y el organismo operativo de tránsito.
- Organizar operativos sorpresa conjuntamente los miembros del directorio, para verificar que se cumplan los aportes señalados por la institución mediante la respectiva compra de hojas de ruta.
- Su trabajo estará en estrecha relación y coordinación con los jefes de grupo, inspectores y agentes de control.

ÁREA: SECRETARIA DE DEPORTES

DEPENDENCIA: SECRETARIO DE DEPORTES

ATRIBUCIONES Y FUNCIONES:

- Administrar correctamente y con plena honestidad todos los fondos destinados a cubrir los requerimientos de la actividad deportiva.
- Fomentar, estimular y organizar el deporte en todas sus manifestaciones.
- Organizar el campeonato interno de fútbol en el sindicato el mismo que será inaugurado el 1º de mayo de cada año.
- Cuando exista la realización de cualquier actividad tanto en el campo educativo, como cultural y/o artístico, deberá lanzar la propaganda que cada caso amerite, acudiendo a medios de comunicación, prensa, televisión, etc.

ANEXO B

DERECHOS Y OBLIGACIONES DEL SOCIO AFILIADO AL SINDICATO DE MIXTO DE TRANSPORTE "SIMÓN BOLÍVAR" (SEGÚN ESTATUTO)

DERECHOS DEL SOCIO AFILIADO:

- a) Todo socio tiene derecho a los beneficios establecidos en el estatuto vigente del sindicato desde su ingreso y aceptación como socio activo.
- b) El socio que se encuentre al día con sus obligaciones económicas, podrá obtener de la cooperativa, todas las prerrogativas, beneficios y adquirir los repuestos necesarios que otorgue la misma a plazos para su cancelación, sin distinción de modalidades.
- c) Los socios que decidan alejarse de la institución por un tiempo determinado, podrán solicitar un permiso del directorio en función, sin que el mismo excedan los tres meses. Si el tiempo de permiso excede los tres meses, el socio tendrá el derecho de reingresar al sindicato, pagando su respectivo aporte de reingreso.
- d) Todo socio afiliado, tiene el derecho a participar en las elecciones, siendo parte de cualquier frente, siempre y cuando tenga al día todas sus obligaciones económicas o no contar con procesos pendientes en el tribunal de honor o con la justicia ordinaria.
- e) Los socios que fuesen elegidos para formar parte de la directiva, gozaran del fuero sindical como lo instruye la constitución política del estado, y además no podrán ser excluidos de su grupo, mientras ejerza sus funciones dentro del directorio.
- f) El socio tiene todo el derecho de exigir a la dirección del sindicato, la colaboración respectiva en caso de accidente o enfermedad, mediante la secretaria de beneficencia y conflictos. En este rubro también implica los accidentes de tránsito y asistencia médico legal.
- g) Los socios pertenecientes a cualquier grupo en cualquiera de las modalidades existentes dentro de la institución, tienen el derecho de denunciar cualquier irregularidad dentro del grupo con relación al jefe de grupo, agentes recaudadores y socios de base.
- h) Todos los socios tienen el derecho a ser tomados en cuenta en todas las actividades realizadas dentro del grupo perteneciente, no pudiendo hacer discriminación de los mismos por cuestiones de raza, religión o situación económico-social a partir de su fecha de ingreso.
- i) Los derechos adquiridos para un **socio nuevo**, serán a partir del año desde la fecha de su ingreso, en caso de accidente **como de otros beneficios**.

OBLIGACIONES DEL SOCIO AFILIADO:

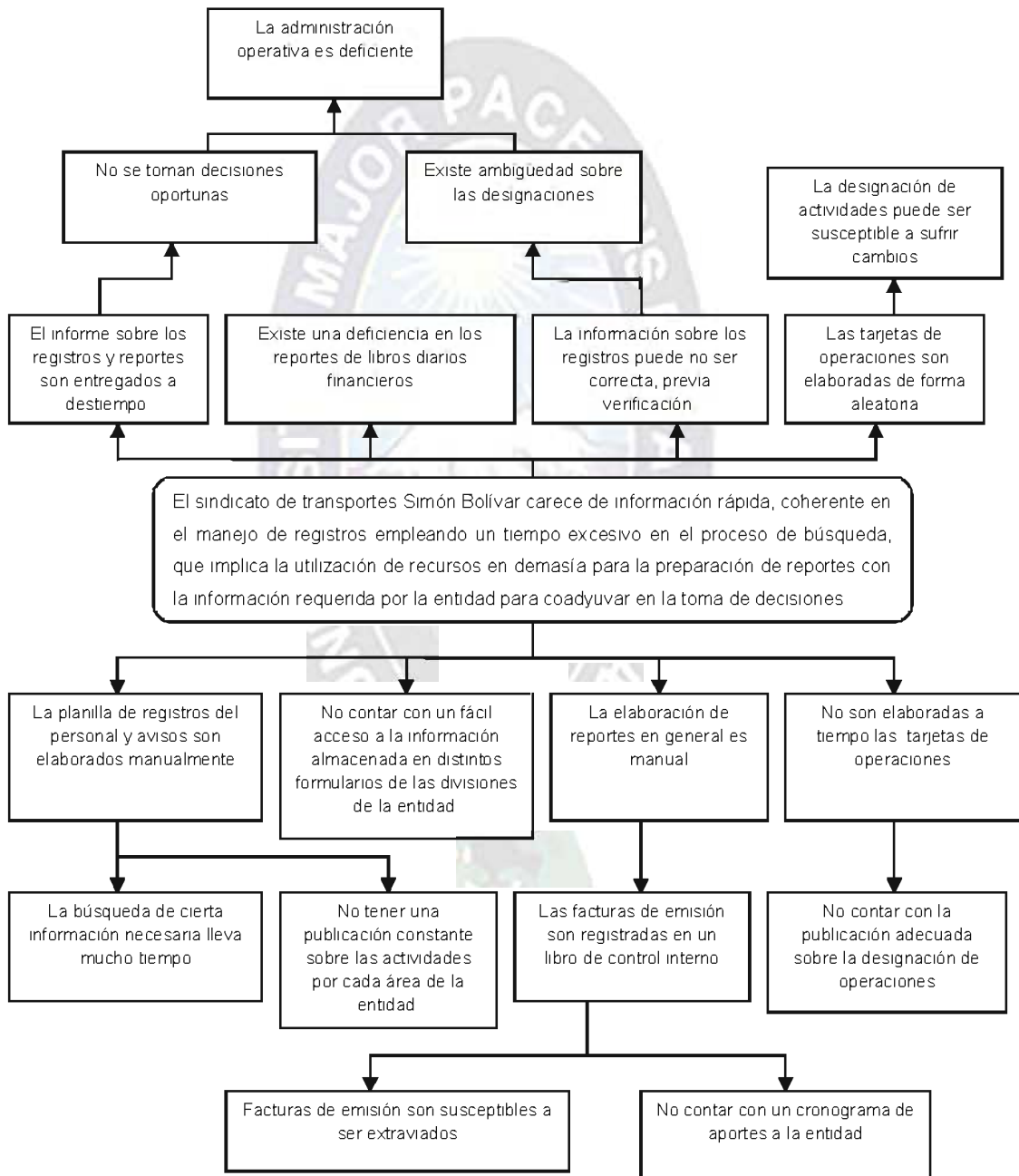
- a) Cumplir con los estatutos, reglamentos y resoluciones de asambleas o congresos a nivel de las confederaciones sindicales, federaciones, etc. El incumplimiento de estas normas serán sujetos a sanciones correspondientes dependiendo de la gravedad.
- b) Los socios que no cumplan con sus obligaciones económicas por tres meses con el sindicato o la cooperativa, serán alejados de la institución por tiempo indefinido hasta su sanción correspondiente.
- c) Todo socio conductor asalariado nuevo, tiene la obligación a tiempo de ingresar al sindicato, presentar un garante solvente quien se responsabilice de su persona por el lapso de un año calendario.

- d) Todo socio esta en la obligación de presentar toda la documentación requerida que acredite su identidad, licencia de conducir, certificados de antecedentes penales de la unidad operativa de transito.
- e) Ningún socio podrá actuar con autonomía o por cuenta propia o suplantando algún miembro del directorio o de grupo perteneciente, en asuntos que comprometan al sindicato. En cuyo caso será pasible a sanciones disciplinarias según reglamento.
- f) Ningún socio podrá desconocer a los directorios democráticamente electos, y menos hacer caso omiso a sanciones impuestas, debido a incumplimiento de obligaciones económicas tanto al sindicato como a la cooperativa.
- g) Todos los socios al ingresar al servicio deberán obligatoriamente realizar el pago por concepto de hojas de ruta, caso contrario a sola denuncia del agente recaudador serán suspendidos por espacio de diez días.
- h) Todos los socios propietarios deberán denunciar dentro del término de 48 horas, sobre el abuso o irregularidad cometido por el socio asalariado respecto al vehículo de su propiedad.
- i) Los socios asalariados bajo ningún motivo podrán hacer uso del vehículo en forma arbitraria para fines particulares, así como realizar contratos de viajes o internamente sin la autorización del propietario.
- j) Cuando un socio no pueda asistir al trabajo por razones justificadas, deberá comunicar al propietario con 24 horas de anticipación, dando informe a la parte contraria para que este tome sus recaudos.
- k) Todo socio asalariado tiene la obligación de entregar la renta del día al propietario al momento de concluir su trabajo, caso contrario será suspendido indefinidamente hasta que cancele la renta mencionada.
- l) Todos los vehículos que por diferentes motivos se encuentren circulando sin hojas de ruta y fuera de las líneas del sindicato, son de exclusiva responsabilidad del propietario y conductores en caso de accidentes u otras emergencias, para que la institución no reconozca ayuda alguna sindical o profesional.

ANEXO C

ARBOL DE PROBLEMAS

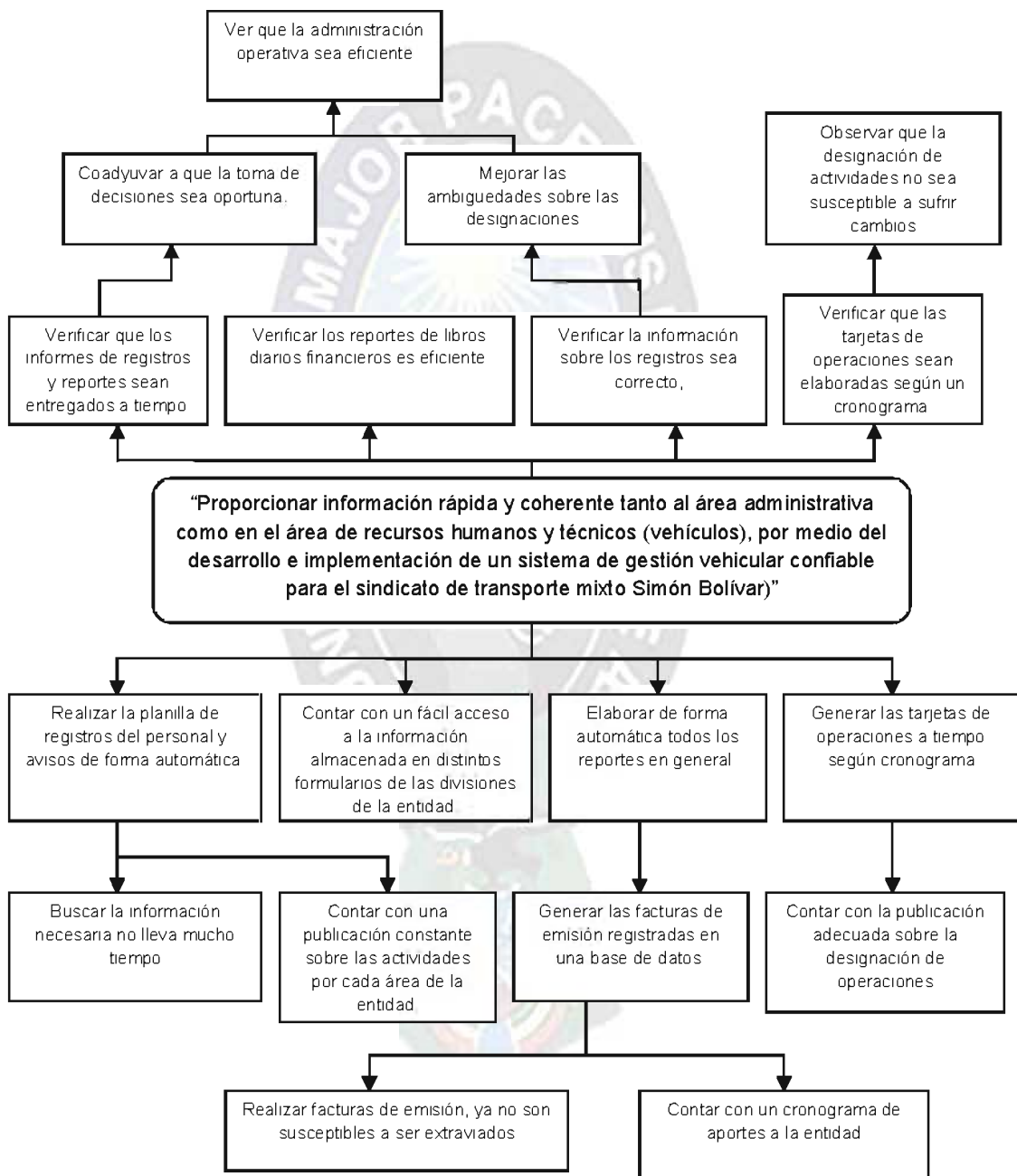
EFFECTOS



CAUSAS

ARBOL DE OBJETIVOS

FINES



MEDIOS

REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

[JACOBSON - 2000]: "El Lenguaje Unificado de Modelado", Jacobson Ivar, 2000, 1ra. Ed., Madrid - España, Grafilles.

[KENDALL - 1992]: "Análisis y diseño de sistemas", Kendall Scout, 1992, 3ra Ed., México, UML estándar Adison Wesley Longman.

[KORT - 1992]: "Fundamentos de base de datos", Kort H., 1992, 1ra Ed., México, Mac Graun Hill.

[KROVOCHTEN - 2000]: "Introducción a la programación orientada a objetos", Krovochten Timothy, 1992, 2da Ed., Estados Unidos.

[LARMAN - 1999]: "UML y patrones", Larman Craig, 1990, 1ra Ed., México, Hall hispanoamericana S.A.

[PRESSMAN - 2005]: "Ingeniería de software", Pressman Roger, 2005, 6ta Ed., España, Mac Graun Hill/Interamericana de España SAU.

[SOMEVILLE - 2000]: "Ingeniería de software", Someville Alfredo, 2000, México, Thomson Editores S.A.

[HOLZNER - 2005]: "Manual avanzado de PHP", Holzner Steven, 2005, España, Anaya Multimedia S.A.