



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA

ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

**“ANÁLISIS DE LAS TECNOLOGÍAS IMPLEMENTADAS EN LOS
SISTEMAS DE GESTIÓN DE TRANSPORTE PÚBLICO”**

TESIS DE GRADO

**Previa a la obtención del título de INGENIERO
EN SISTEMAS INFORMÁTICOS**

Presentado por:

Jaime David Camacho Castillo

Jonny Israel Guaiña Yungán

Riobamba – Ecuador

2009

AGRADECIMIENTO

Agradezco a toda mi familia que siempre ha estado a mi lado inculcándome los valores y principios necesarios para ser una persona íntegra, en especial mi agradecimiento es para mis padres sin los cuales no podría haber llegado a cumplir esta ni ninguna otra meta en mi vida.

Jaime David Camacho Castillo

Todo Trabajo tiene sus actores principales y secundarios que se conjugan para alcanzar una meta, es por ello que en este Objetivo deseo agradecer de todo corazón y de manera muy especial a mis Padres por sus consejos, sus enseñanzas pero sobre todo la confianza que han depositado en su hijo, a mis hermanos que han sido el apoyo y la fuerza para seguir, a toda mi familia que siempre ha estado presente con sus críticas altivas y constructivas, finalmente a todos mis amig@s sincer@s que la vida politécnica nos dio la oportunidad de conocer.

Jonny Israel Guaiña Yungán

DEDICATORIA

Dedicamos este trabajo a nuestras familias que siempre nos han brindado su apoyo y especialmente a nuestros padres quienes han hecho posible nuestra educación; a nuestros profesores que con su guía, comprensión y respeto han contribuido a nuestra preparación profesional.

FIRMAS DE RESPONSABILIDAD Y NOTA DEL TRIBUNAL

	Fecha	Firma
Dr. Romeo Rodríguez Decano de la Facultad de Informática y Electrónica	-----	-----
Ing. Iván Menes Director de Escuela de Ingeniería en Sistemas Informáticos	-----	-----
Ing. Byron Vaca Director de Tesis	-----	-----
Ing. Danilo Pastor Miembro de Tesis	-----	-----
Lcdo. Carlos Rodríguez Director del Departamento de Documentación	-----	-----
NOTA:	-----	

“Nosotros, Jaime David Camacho Castillo y Jonny Israel Guaiña Yungán, somos los responsables de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en esta Tesis, y el patrimonio intelectual de la misma pertenecen a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo”

Jaime David Camacho Castillo

Jonny Israel Guaiña Yungán

ÍNDICE GENERAL

PORTADA

AGRADECIMIENTO

DEDICATORIA

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I

MARCO REFERENCIAL

1.1 Antecedentes	17
1.2 Justificación	19
1.2.1 Justificación Teórica	19
1.2.2 Justificación Práctica	19
1.3 Objetivos	22
1.3.1 Objetivo General	22
1.3.2 Objetivos Específicos	22
1.4 Hipótesis	22

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Sistemas de Gestión de Transporte Público	23
2.2 Características de los Sistemas de Gestión de Transporte Público	25
2.3 Tecnología de Cobro Automatizado	26
2.3.1 Torniquetes	27
2.3.1.1 Torniquete Registrador	27
2.3.1.2 Torniquete con Lectura de Código de Barras	28
2.3.1.3 Torniquete de Monedas	29
2.3.2 Tarjetas Inteligentes de Cobro	30
2.3.2.1 Clasificación de las Tarjetas Inteligentes de Cobro	32
2.3.2.1.1 Tarjeta Inteligente con Contacto	32
2.3.2.1.2 Tarjeta Inteligente sin Contacto	32

2.3.3	Validador	34
2.3.4	Recargador	35
2.4	Arquitectura de una Red Informática	36
2.4.1	Características de la Arquitectura de Red.....	36
2.4.2	Equipos Activos de Red	37
2.4.2.1	HUB	37
2.4.2.2	SWITCH	38
2.4.2.3	ROUTER	39
2.5	Servidores	40
2.5.1	Tipos de Servidores	40
2.5.1.1	Servidor de Aplicaciones	41
2.5.1.2	Servidor de Reserva	42
2.5.1.3	Servidor GIS	44
2.5.1.4	Servidor de Base de Datos.....	45
2.5.1.5	Servidor de Comunicaciones	46
2.5.1.6	Servidor de Balance	46
2.6	Sistemas Operativos	47
2.6.1	Clasificación de los Sistemas Operativos	47
2.6.2	Características de los Sistemas Operativos	48
2.6.3	Funciones de los Sistemas Operativos	48
2.7	Bases de Datos	49
2.7.1	Características de las Bases de Datos	49
2.7.2	Sistema de Gestión de Base de Datos (SGBD)	50
2.7.2.1	Características de un Sistema de Gestión de Base de Datos	50
2.8	Middleware de la Distribución	52
2.8.1	Características del Middleware	52
2.8.2	Tipos de Middleware	53
2.9	Seguridad Hardware	54
2.10	Seguridad Software	54
2.10.1	Confiabilidad de Software	56
2.10.2	Seguridad de la Información	57

CAPÍTULO III

ANÁLISIS COMPARATIVO

3.1	Introducción	59
3.2	Determinación de las empresas que ofertan estas tecnologías	60
3.2.1	Empresa EB	60

3.2.1.1	Antecedentes	61
3.2.1.2	Soluciones que propone EB	62
3.2.1.3	EB en Ecuador	64
3.2.2	Empresa TACOM.....	69
3.2.2.1	Antecedentes.....	69
3.2.2.2	Soluciones que propone TACOM.....	71
3.2.2.3	TACOM en Ecuador	72
3.3	Determinación de los Parámetros y Variables a Comparar.....	76
3.4	Análisis Comparativo.....	78
3.4.1	Servidores	80
3.4.1.1	Valoración de Variables	81
3.4.1.2	Interpretación.....	86
3.4.1.3	Calificación	89
3.4.2	Equipos Activos de Red.....	93
3.4.2.1	Valoración de Variables	93
3.4.2.2	Interpretación.....	95
3.4.2.3	Calificación	97
3.4.3	Validador	97
3.4.3.1	Valoración de Variables	98
3.4.3.2	Interpretación.....	99
3.4.3.3	Calificación	99
3.4.4	Recargador	100
3.4.4.1	Valoración de Variables	100
3.4.4.2	Interpretación.....	101
3.4.4.3	Calificación	102
3.4.5	Tornos	102
3.4.5.1	Valoración de Variables	103
3.4.5.2	Interpretación.....	104
3.4.5.3	Calificación	104
3.4.6	Arquitectura de Red.....	105
3.4.6.1	Valoración de Variables	105
3.4.6.2	Interpretación.....	107
3.4.6.3	Calificación	107
3.4.7	Sistemas Operativos.....	108
3.4.7.1	Valoración de Variables	108
3.4.7.2	Interpretación	111
3.4.7.3	Calificación	112
3.4.8	Base de Datos	113

3.4.8.1	Valoración de Variables	113
3.4.8.2	Interpretación	116
3.4.8.3	Calificación	118
3.4.9	Middleware de la Distribución	119
3.4.9.1	Valoración de Variables	119
3.4.9.2	Interpretación	121
3.4.9.3	Calificación	122
3.4.10	Seguridad Hardware.....	123
3.4.10.1	Valoración de Variables	123
3.4.10.2	Interpretación.....	124
3.4.10.3	Calificación	125
3.4.11	Seguridad Software	125
3.4.11.1	Valoración de Variables	125
3.4.11.2	Interpretación.....	126
3.4.11.3	Calificación	127
3.4.12	Transmisión de Datos.....	128
3.4.12.1	Valoración de Variables	128
3.4.12.2	Interpretación	129
3.4.12.3	Calificación	131
3.5	Resultado del Análisis.....	131
3.6	Interpretación del Análisis.....	136
3.7	Demostración de la Hipótesis	138

CAPÍTULO IV

PROPUESTA DE IMPLEMENTACION

4.1	Información del Proyecto	139
4.1.1	Definición del Proyecto TRANSOFT Riobamba	139
4.1.2	Visión del Proyecto TRANSOFT Riobamba.....	140
4.2	Estructuras Organizacionales	140
4.2.1	Participantes del Proyecto TRANSOFT Riobamba	140
4.2.2	Órganos Participantes de la Integración Tecnológica y de Operación del Sistema.....	141
4.2.3	Estructura Organizacional de la Empresa TRANSOFT.....	143
4.3	Matriz de Responsabilidades	143
4.4	Cronograma Tentativo de Actividades.....	150
4.5	Infraestructura de Implementación.....	150
4.5.1	Consideraciones Preliminares	150
4.5.2	Implementación de Centros de Recaudo.....	151

4.5.3	Implementación de los Tornos	151
4.5.4	Implementación de los Validadores & Recaudadores.....	151
4.5.5	Implementación de los Recargadores	152
4.5.6	Señalización e Información al Usuario	153
4.5.7	Puntos de Venta.....	153
4.6	Infraestructura de la Tecnología de la Información	154
4.7	Método General Estratégico de Instalación.....	156
4.7.1	Estrategia y Procedimiento de la Instalación	159
4.8	Plan de Capacitación y Entrenamiento.....	159
4.8.1	Entrenamiento.....	162
4.8.2	Capacitación	163
4.9	Factibilidad del Proyecto.....	164
4.10	Planificación del Proyecto	166
4.11	Sistemas Informáticos que forman parte del proyecto TRANSOFT.....	167
4.11.1	Sistema de Recaudo.....	167
4.11.2	Sistema de Conciliación.....	193
4.11.3	Sistema de Gestión del Transporte Público.....	220
4.12	Requerimientos No Funcionales del Proyecto TRANSOFT.....	243
4.13	Plan de Seguridad a utilizar en los Sistemas Informáticos del proyecto	245
4.14	Plan de Marketing y Comunicación del proyecto TRANSOFT.....	255
4.14.1	Introducción	255
4.14.2	Pronósticos y Objetivos	257
4.14.2.1	Pronóstico	257
4.14.2.2	Objetivos	257
4.14.3	Plan de Marketing.....	257
4.14.3.1	Análisis de la Situación	257
4.14.3.2	Análisis de Fortalezas y Amenazas (FODA).....	258
4.14.3.3	Estrategia	260
4.15	Mantenimiento a efectuarse en el proyecto TRANSOFT.....	263
4.15.1	Mantenimiento a Cargo de TRANSOFT.....	263
4.15.2	Mantenimiento a Cargo de los Transportistas.....	263
4.15.3	Control de Equipos en Funcionamiento y de Reposición.....	264

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

RESUMEN

SUMMARY

BIBLIOGRAFÍA

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla III.1: Parámetros Variables a Comparar.....	78
Tabla III.2.a: Escala de Comparación Cuantitativa.....	79
Tabla III.3: Variables Parámetro Servidor.....	86
Tabla III.4: Variables Parámetro Equipos Activos de Red.....	95
Tabla III.5: Variables Parámetro Validador.....	98
Tabla III.6: Variables Parámetro Recargador.....	101
Tabla III.7: Variables Parámetro Tornos.....	103
Tabla III.8: Variables Parámetro Arquitectura de Red.....	106
Tabla III.9: Variables Parámetro Sistemas Operativos.....	111
Tabla III.10: Variables Parámetro Base de Datos.....	116
Tabla III.11: Variables Parámetro Middleware de la Distribución.....	121
Tabla III.12: Variables Parámetro Seguridad Hardware.....	124
Tabla III.13: Variables Parámetro Seguridad Software.....	126
Tabla III.14: Variables Parámetro Transmisión de Datos.....	129
Tabla III.15: Resultado del Análisis.....	135
Tabla IV.1: Procedimiento de la Instalación.....	159
Tabla IV.2: Procedimiento de la Instalación.....	163
Tabla IV.3: Contenido de la Capacitación.....	164
Tabla IV.4: Usuarios de los Sistemas del Proyecto TRANSOFT.....	165
Tabla IV.5: Personal Requerido en el Proyecto TRANSOFT.....	166
Tabla IV.6: Características de los Usuarios del Sistema de Recaudo.....	170
Tabla IV.6: Hardware Requerido para el Sistema de Recaudo.....	172
Tabla IV.7: Software Requerido para el Sistema de Recaudo.....	172
Tabla IV.8: Personal Técnico Requerido para el Sistema de Recaudo.....	173
Tabla IV.9: Beneficios del Sistema de Recaudo.....	174
Tabla IV.10: Riesgos del Sistema de Recaudo.....	174
Tabla IV.11: Probabilidad de los Riesgos del Sistema de Recaudo.....	175
Tabla IV.12: Determinación del Impacto de los Riesgos del Sistema de Recaudo.....	176
Tabla IV.13: Determinación de la Exposición al Riesgo del Sistema de Recaudo.....	177
Tabla IV.13: Determinación de la Prioridad del Riesgo del Sistema de Recaudo.....	177
Tabla IV.14: Caso de Uso CU1_SR.....	180
Tabla IV.15: Caso de Uso CU2_SR.....	181
Tabla IV.16: Caso de Uso CU3_SR.....	182
Tabla IV.17: Caso de Uso CU4_SR.....	183
Tabla IV.18: Caso de Uso CU5_SR.....	184
Tabla IV.19: Caso de Uso CU6_SR.....	185
Tabla IV.20: Caso de Uso CU7_SR.....	186

Tabla IV.21: Caso de Uso CU8_SR	187
Tabla IV.22: Características de los Usuarios del Sistema de Conciliación de Datos	195
Tabla IV.23: Hardware Requerido para el Sistema de Conciliación de Datos	196
Tabla IV.24: Software Requerido para el Sistema de Conciliación de Datos	197
Tabla IV.25: Personal Técnico Requerido para el Sistema de Conciliación de Datos	197
Tabla IV.26: Personal a Capacitar para el Sistema de Conciliación de Datos	198
Tabla IV.27: Beneficios del Sistema de Conciliación de Datos	198
Tabla IV.28: Análisis de Riesgos del Sistema de Conciliación de Datos	199
Tabla IV.29: Determinación de la Probabilidad de Riesgo del Sistema de Conciliación de Datos	199
Tabla IV.30: Determinación del Impacto de Riesgo del Sistema de Conciliación de Datos	200
Tabla IV.31: Determinación de la Exposición al Riesgo del Sistema de Conciliación de Datos	200
Tabla IV.32: Determinación de la Prioridad del Riesgo del Sistema de Conciliación de Datos	201
Tabla IV.33: Caso de Uso CU1_SC	203
Tabla IV.34: Caso de Uso CU2_SC	204
Tabla IV.35: Caso de Uso CU3_SC	205
Tabla IV.36: Caso de Uso CU4_SC	206
Tabla IV.37: Caso de Uso CU5_SC	207
Tabla IV.38: Caso de Uso CU6_SC	208
Tabla IV.39: Caso de Uso CU7_SC	209
Tabla IV.40: Caso de Uso CU8_SC	210
Tabla IV.41: Caso de Uso CU9_SC	211
Tabla IV.42: Caso de Uso CU10_SC	212
Tabla IV.43: Caso de Uso CU11_SC	213
Tabla IV.44: Características de los Usuarios del Sistema de Gestión	223
Tabla IV.45: Hardware Requerido para el Sistema de Gestión	224
Tabla IV.46: Software Requerido para el Sistema de Gestión	224
Tabla IV.47: Personal Técnico Requerido para el Sistema de Gestión	225
Tabla IV.48: Personal a Capacitar del Sistema de Gestión	225
Tabla IV.49: Beneficios del Sistema de Gestión	226
Tabla IV.50: Análisis de Riesgos del Sistema de Gestión	226
Tabla IV.51: Determinación de la Probabilidad de Riesgos del Sistema de Gestión	227
Tabla IV.52: Determinación del Impacto de Riesgos del Sistema de Gestión	227
Tabla IV.53: Determinación de la Exposición al Riesgo del Sistema de Gestión	228
Tabla IV.54: Determinación de la Prioridad del Riesgo del Sistema de Gestión	229
Tabla IV.55: Caso de Uso CU1_SG	232
Tabla IV.56: Caso de Uso CU2_SG	232
Tabla IV.57: Caso de Uso CU3_SG	233
Tabla IV.58: Caso de Uso CU4_SG	234

Tabla IV.59: Caso de Uso CU5_SG	235
Tabla IV.60: Caso de Uso CU6_SG	236
Tabla IV.61: Caso de Uso CU7_SG	237

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura II.1: Torniquete Registrador	28
Figura II.2: Torniquete con Lectura de Código de Barras	29
Figura II.3: Torniquete de Monedas	30
Figura II.4: Tarjeta Inteligente sin Contacto	33
Figura II.5: HUB	37
Figura II.6: SWITCH	38
Figura II.7: ROUTER	40
Figura II.8: Integración de Servicios de un Servidor GIS	45
Figura III.1: Filiales de la Empresa EB	61
Figura III.2: Soluciones EB	63
Figura III.3: Sistema MetroVía	73
Figura III.4: Tipos de tarjetas MetroVía	76
Figura III.5: Resultado Servidor de Aplicaciones	90
Figura III.6: Resultado Servidor de Reserva	90
Figura III.7: Resultado Servidor de Sistema de Información Geográfica	91
Figura III.8: Resultado Servidor de Base de Datos	91
Figura III.9: Resultado Servidor de Comunicaciones	92
Figura III.10: Resultado Servidor de Balance	92
Figura III.11: Resultado Equipos Activos de Red	97
Figura III.12: Resultado Validador	100
Figura III.13: Resultado Recargador	102
Figura III.14: Resultado Tornos	105
Figura III 15: Resultado Arquitectura de Red	108
Figura III.16: Resultado Sistemas Operativos	113
Figura III.17: Resultado Base de Datos	119
Figura III.18: Resultado Middleware de la Distribución	122
Figura III.19: Resultado Seguridad Hardware	125
Figura III.20: Resultado Seguridad Software	127
Figura III.21: Resultado Transmisión de Datos	131
Figura III.22: Resultado del Análisis	136
Figura IV.1: Participantes Proyecto TRANSOFT	140
Figura IV.2: Funciones Actores TRANSOFT	141
Figura IV.3: Estructura Organizacional TRANSOFT	143
Figura IV.4: Diagrama Lógico Recolección de Datos	154
Figura IV.5: Diagrama Técnico Recolección de Datos	155
Figura IV.6: Diagrama Lógico Recarga	155
Figura IV.7: Diagrama Técnico Recarga	156

Figura IV.8: Metodología MSF	157
Figura IV.9: Plan de Capacitación	160
Figura IV.10: Plan Entrenamiento	162
Figura IV.11: Plan Capacitación	163
Figura IV.12: Funciones del Sistema de Recaudo	169
Figura IV.13: Planificación del Sistema de Recaudo	171
Figura IV.14: Caso de Uso CU1_SR	180
Figura IV.15: Caso de Uso CU2_SR	181
Figura IV.16: Caso de Uso CU3_SR	182
Figura IV.17: Caso de Uso CU4_SR	183
Figura IV.18: Caso de Uso CU5_SR	184
Figura IV.19: Caso de Uso CU6_SR	185
Figura IV.20: Caso de Uso CU7_SR	186
Figura IV.21: Caso de Uso CU8_SR	187
Figura IV.22: Diagrama de Secuencia	188
Figura IV.23: Diagrama de Secuencia Inicio_Sesión	188
Figura IV.24: Diagrama de Secuencia Información_Recarga	189
Figura IV.25: Diagrama de Secuencia Punto Venta	189
Figura IV.26: Diagrama de Secuencia Actualización	190
Figura IV.27: Diagrama de Secuencia Actualización Recarga	190
Figura IV.28: Diagrama de Secuencia Generación reportes	191
Figura IV.29: Diagrama de Clases del Sistema de Recaudo	191
Figura IV.30: Vista Lógica de la Arquitectura del Sistema de Recaudo	192
Figura IV.31: Arquitectura Física del Sistema de Recaudo	192
Figura IV.32: Funciones del Sistema de Conciliación de Datos	194
Figura IV.33: Caso de Uso CU1_SC	203
Figura IV.34: Caso de Uso CU2_SC	204
Figura IV.35: Caso de Uso CU3_SC	205
Figura IV.36: Caso de Uso CU4_SC	206
Figura IV.37: Caso de Uso CU5_SC	207
Figura IV.38: Caso de Uso CU6_SC	208
Figura IV.39: Caso de Uso CU7_SC	209
Figura IV.40: Caso de Uso CU8_SC	210
Figura IV.41: Caso de Uso CU9_SC	211
Figura IV.42: Caso de Uso CU10_SC	212
Figura IV.43: Caso de Uso CU11_SC	213
Figura IV.44: Diagrama de Secuencia Inicio Sesión	214
Figura IV.45: Diagrama de Secuencia Conexión CA	214

Figura IV.46: Diagrama de Secuencia Información UT.....	215
Figura IV.47: Diagrama de Secuencia Información recorrido UT.....	215
Figura IV.48: Diagrama de Secuencia Registro Información.....	216
Figura IV.49: Diagrama de Secuencia Almacenar información.....	216
Figura IV.50: Diagrama de Secuencia Conexión Centro Acopio.....	217
Figura IV.51: Diagrama de Secuencia Información CA.....	217
Figura IV.52: Diagrama de Secuencia Verificar Información.....	218
Figura IV.53: Diagrama de Secuencia Almacenar Información.....	218
Figura IV.54: Diagrama de Clases Sistema de Conciliación.....	219
Figura IV.55: Vista Lógica de la Arquitectura del Sistema de Conciliación.....	219
Figura IV.56: Arquitectura Física del Sistema de Conciliación.....	220
Figura IV.57: Funciones del Sistema de Gestión.....	222
Figura IV.58: Planificación del Sistema de Gestión.....	223
Figura IV.59: Caso de Uso CU1_SG.....	232
Figura IV.60: Caso de Uso CU2_SG.....	233
Figura IV.61: Caso de Uso CU3_SG.....	234
Figura IV.62: Caso de Uso CU4_SG.....	235
Figura IV.63: Caso de Uso CU5_SG.....	236
Figura IV.64: Caso de Uso CU6_SG.....	237
Figura IV.65: Caso de Uso CU7_SG.....	238
Figura IV.66: Diagrama de Secuencia Inicio Sesión.....	238
Figura IV.67: Diagrama de Secuencia Ingreso de datos.....	239
Figura IV.68: Diagrama de Secuencia Asignación de ruta.....	239
Figura IV.69 Diagrama de Secuencia Asignación de horario.....	240
Figura IV.70 Diagrama de Secuencia Control de datos.....	240
Figura IV.71 Diagrama de Secuencia Asignar Permisos.....	241
Figura IV.72 Diagrama de Secuencia Generación Reportes.....	241
Figura IV.73 Diagrama de Clases del Sistema de Gestión.....	242
Figura IV.74 Vista Lógica de la Arquitectura del Sistema de Gestión.....	242
Figura IV.75 Arquitectura Física del Sistema de Gestión.....	243

CAPÍTULO I

MARCO REFERENCIAL

1.1. Antecedentes

El Transporte Público en la actualidad está pasando por una etapa de transición, decimos de transición debido a que están surgiendo los tan Llamados Sistemas de Gestión de Transporte Público, que tienen la gran innovación del Cobro automatizado de su Pasaje, donde le Usuario Final no necesariamente debe tener dinero en efectivo para su pasaje sino que basta con un Tarjeta magnética ó de Chip para realizar esta transacción.

Está tecnología conjuga la utilización de máquinas electrónicas, Bases de Datos y Redes Informáticas.

En la actualidad Riobamba cuenta con un Sistema de Transporte Público que deja mucho que desear, ya que entre una de sus desventajas esta el mal trato a los usuarios, el congestionamiento del transporte urbano en las horas de mayor afluencia, la contaminación del medio ambiente pero entre estas la más importante es el que NO se respeta la tarifa diferenciada al usuario es decir no respetan el costo de los estudiante,

tercera edad, discapacitados, etc.

Hay que recalcar que en algunas ciudades del País y en otros Países ya existen Sistemas de Gestión de Transporte Público con el Cobro automatizado del Pasaje, que surgieron con la mentalidad de resolver los problemas ya mencionados.

Pero para poder afirmar lo antes dicho y poder mejorar estos sistemas nuestro trabajo de tesis va dedicado a la evaluación de estos sistemas con mejoras para poder Desarrollar una Propuesta de Implementación.

Como ya es de entender todo innovación surge con algunos problemas y es donde nosotros vamos actuar, es decir a evaluar varias tecnología con el fin de identificar con claridad estos inconvenientes y mejorarlos para poder aplicarlos a nuestro entorno (Riobamba).

En la actualidad Riobamba no cuenta con esta tecnología, es por ello que hemos visto la necesidad de implantarla con la única finalidad de mejorar el cobro del transporte Urbano, respetando así la **Tarifa Diferenciada**.

Uno de los tantos problemas de los transportistas es la manera del servicio al público, con esta tecnología vamos a mejorar y también se agilizará la circulación de un bus en la ciudad, tal y cuál como se viene realizando en las distintas ciudades del país.

1.2. Justificación

1.2.1. Justificación Teórica

En el mercado actual ya existen tecnologías implementadas que permiten realizar un sistema de gestión de cobro automatizado, en diferentes áreas sean estas: Supermercados, Boutiques, Transporte, etc.

El área que es de nuestro interés es el Transporte y es así que en el país ya existen, como por ejemplo La Metrovía (Guayaquil) y El Trolebús (Quito). Es por ello la importancia de este trabajo de tesis ya que está encaminado a la evaluación de estas tecnologías, para sacar conclusiones en mejoras de una aplicación a implementar en la ciudad de Riobamba.

Se considera un tema de real importancia debido a que por medio de este estudio podremos ayudar a toda la ciudad de Riobamba en una manera muy significativa, es decir aremos respetar lo que es la tan llamada Tarifa diferenciada que en la actualidad no se la hace.

Aportando también en el ámbito del desarrollo tecnológico con ayuda de herramientas software y hardware ya existentes.

1.2.2. Justificación Práctica

El desarrollo del sistema ayudará a resolver algunos de los problemas existentes en la actualidad, entre uno de esos beneficios se encuentran los siguientes:

Propende a un mejor cuidado del ambiente urbano y al significativo descenso de los niveles de siniestralidad y congestión vehicular.

Permite dar satisfactoria respuesta a las necesidades de movilidad de la población usuaria.

Garantizan la seguridad, comodidad y salubridad de los usuarios.

Entre los principales análisis que se realizara para llevar a efecto este trabajo están los siguientes ítems:

- Identificar las distintas tecnologías ya implantadas en nuestro País acerca de los Sistemas de Gestión de Transporte Público.
- Evaluar las tecnologías investigadas.
- Distinguir los problemas que presentan estas tecnologías:
 - Tecnología Informática.
 - Tecnología electrónica.
 - Redes Informáticas.
 - Ambiente de Servicio.
 - Ambiente para el usuario Final.
- Presentar las posibles soluciones a los distintos problemas ya identificados.
- Analizar y Evaluar los Resultados de nuestra Investigación.
- Evaluar el entorno donde nuestra aplicación se va a ejecutar (Propietarios de los

Buses, Usuarios Finales, Infraestructura Física, Ambiente de Trabajo, Ambiente de Comercialización).

Además se pueden observar muchas ventajas al poseer un integrador tecnológico como las siguientes:

- Agente encargado de toda la operación, control y supervisión tecnológica del sistema integrado.
- Responsable de la automatización, manejo y control de todo el ciclo de recaudo.
- Provee y administra el SAE (Sistema de Ayuda a la Explotación) / Red de validadores / Clearing (Conciliación de Cuentas).
- Responsable de programación de horarios, frecuencias, en función de la oferta/demanda, condición indispensable para garantizar el Sistema.
- Coordinación junto con los transportistas para el desarrollo de la formulas correspondientes al “kilómetro recorrido equivalente”, las que luego se aplican para la distribución de pagos a cada operador de la caja común.
- Mantenimiento de equipos de control: preventivo/correctivo.
- Responsable por la actualización tecnológica.
- Responsable por las claves de Decremento de las tarjetas.
- Control de la semaforización a lo largo de las troncales, para mantener velocidad estimada.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Analizar las tecnologías implantadas para el cobro, en los sistemas de gestión de transporte urbano; con la finalidad de desarrollar un proyecto a ser implementado como parte del sistema de gestión de transporte urbano de la ciudad de Riobamba.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Estudiar conceptos, definiciones, teorías, aplicaciones relacionados con estas tecnologías.
- Evaluar las tecnologías de cobro automatizado para poder establecer la más acorde a las necesidades de nuestro entorno y poder de esta manera utilizarla en nuestra propuesta.
- Evaluar los Sistemas de Gestión de Transporte Público ya existentes en nuestro país.
- Desarrollar una Propuesta de Implementación.

1.4. Hipótesis

Analizando las tecnologías implantadas para el cobro, en los sistemas de gestión de transporte urbano; se podrá desarrollar un proyecto a ser implementado como parte del sistema de gestión de transporte urbano de la ciudad de Riobamba, que permita definir alternativas para la gestión de cobros.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Sistemas de Gestión de Transporte Público

El transporte urbano se ha constituido en un problema latente y cada vez más importante en nuestra sociedad. Además, únicamente la construcción de infraestructura o la ampliación de las vías existentes no es una solución adecuada a este problema, sino que se debe planificar el transporte público, para intentar paliar los efectos del sistema de transporte como lo son: la congestión, el deficiente servicio, los accidentes, etc.

El desarrollo de los estudios de la demanda de transporte y sus efectos relacionados han ido incluyendo en el área de Gestión de Transporte Público muchos tipos de tecnologías y metodologías que no han sido desarrolladas para tal propósito.

Por tanto un Sistema de Gestión de Transporte Público deberá estar compuesto de múltiples y variados elementos que requieren de un ejercicio de planificación importante para no malgastar recursos, así como evitar los problemas derivados de un servicio de transporte que realmente no provea el beneficio necesario.

Estamos hablando en el caso particular de la ciudad de Riobamba que cuenta con una población de 134.808¹ habitantes y un parque automotor de 25.000², que se viene incrementando en una tasa del considerable cada año, lo que constituye un aumento sustancial en los problemas de tráfico; lo que nos trae el planteamiento de gestionar el Sistemas de Transporte Público a través de una organización dedicada especialmente para tal efecto.

Es así que toda organización de transporte se la puede definir como un conjunto de procesos que interactúan para prestar un servicio de transporte al cliente.

Dichos procesos tienen lugar en distintos ámbitos de la organización y a distintos niveles, por lo cual estos deben ser planificados, realizados y controlados a fin de conseguir los resultados deseados, es decir, deben ser gestionados.

Si se visualiza a toda la organización como un conjunto de procesos, la gestión de la organización equivale a la gestión de todos los procesos que en ella tienen lugar. Deben ser administrados para conseguir la máxima eficacia y eficiencia, en la medida en que se consideren las distintas variables de cada proceso (materiales, vehículos, personal) y se gestionen de la mejor forma, se estará optimizando su funcionamiento.

La implantación de las normas internacionales tales como la ISO 9001 ha propiciado que las organizaciones de transporte se familiaricen con la estructura de un sistema de gestión, documentando los distintos procesos, asignando responsabilidades y formalizando registros que permitan evidenciar el funcionamiento del sistema ante terceros.

¹ Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, INEC, año 2001.

² Fuente: Diario La Prensa, Riobamba 5 de Enero del 2009.

Un Sistema de Gestión de Transporte Público, es por tanto, una organización que ofrece una base tecnológica en el área de gestión, planificación y optimización del transporte. Adicionalmente se transforma en una herramienta operativa y estratégica que integra varios procesos, varias tecnologías, varias metodologías que se traducen en un Sistema capaz de controlar todos los procesos relacionados, en cualquier ámbito o nivel.

2.2. Características de los Sistemas de Gestión de Transporte Público

En la actualidad, el mejorar la calidad de vida de nuestras ciudades demanda sistemas para el transporte de personas, que sean seguros, rápidos, disponibles, confiables y económicos. Pues mientras más rápido y con mayor seguridad podamos ir de un punto a otro, mejor será nuestra calidad de vida. En el bienestar de la sociedad los Sistemas de Gestión de Transporte juegan un rol crucial.

En fin los Sistemas de Gestión de Transporte Público han ido apareciendo para poder solucionar los distintos problemas que han surgido en el convivir diario, eso sí: sin olvidarnos de las obligaciones que se debe cumplir para con la sociedad.

Es por ello que estos sistemas incluyen entre sus principales características las siguientes:

- **Disponibilidad**

La disponibilidad de información de transporte adecuada, para que los usuarios estén bien informados de los servicios ofrecidos, es vital. Aún más importancia tiene a la hora de gestionar los servicios frente a la demanda donde la información debe ser perfectamente comprensible tanto para los usuarios locales como para los visitantes.

▪ **Planificación**

Los sistemas de gestión de transporte surgen con una rigurosa planificación, desde que se proyecta hasta que se lleva a cabo su implementación, esto porque desde un inicio se debe cumplir con todas las normas establecidas ya que solo así se podrá llegar a culminar con éxito la solución que estos sistemas ofrecen.

Para hacernos unas cuantas ideas solo imaginemos que para lograr la implementación y ejecución de estos sistemas, debemos comenzar haciendo una planificación minuciosa de todo lo que se vaya a utilizar para llevar a cabo nuestro ideal, entre esa planificación minuciosa debe estar contemplado: Tiempo, Recurso Económicos, Recursos Humanos, recursos Físicos, Organización del Personal, etc.

▪ **Seguridad.**

Este es un aspecto muy importante, pues la información es la parte esencial del sistema y puede ser víctima de cualquier tipo de modificación que puede ser de manera premeditada mediante un acceso no autorizado de hackers, así como también los ataques comunes de los virus, gusanos, etc. Ya que cada vez son más frecuentes estos riesgos en todo sistema es necesario estar bien protegido contra ellos.

2.3. Tecnología de Cobro Automatizado

En la actualidad existen algunas tecnologías para el Cobro Automatizado en el Transporte Público, pero hay que recalcar que estas tecnologías no surgen con la finalidad exclusiva de resolver los distintos problemas que iban surgiendo al momento que los Sistemas de Gestión de Transporte Público se ponían en auge en nuestra

sociedad.

De entre las tecnologías más utilizadas para el cobro automatizado están: La utilización de Tarjetas Inteligentes: con Contacto y las Sin Contacto (Barras Magnéticas y con Chips), Los Torniquetes, etc.

2.3.1. Torniquetes

Los Torniquetes son sin duda el complemento ideal de cualquier Sistema de Control de Accesos. Construidos en acero inoxidable, ofrecen la robustez necesaria para soportar el tráfico fluido de personas.

2.3.1.1. Torniquete Registrador

Torniquete universal diseñado para puntos de entrada y control de multitudes. El torniquete registrador de 93,98 cm cuenta automáticamente las personas que pasan por él. Cuenta con funcionamiento de sentido único o doble. El mecanismo de autocentrado con amortiguador hidráulico devuelve siempre el brazo a la posición original. El mecanismo y los tornillos quedan ocultos tras una cubierta de acero inoxidable y un panel de seguridad. El acabado es resistente a la oxidación y al desgaste e incluye un recubrimiento de pintura en polvo texturado negro. El alojamiento del mecanismo y el pedestal están fabricados en acero galvanizado de 0,47 cm.



Figura 2.1: Torniquete Registrador

2.3.1.2. Torniquete con Lectura de Código de Barras

Este tipo de torniquetes están diseñados para aplicaciones con escaneado de billetes, código de barras, principalmente en estadios, recintos, centros de convenciones y auditorios, etc. Al presentar un billete con un código de barras válido al torniquete, la persona puede acceder al recinto sin necesidad de intervención alguna del personal del local. Existen dos modelos de este tipo de torniquetes, que son: el TUT-65TM y el TUT-65TMB.

El TUT-65TM es la versión fija y cableada para una obra nueva que puede comunicarse directamente con el sistema de emisión de billetes.

El TUT-65TMB es la versión radio frecuencia portátil, alimentada por baterías y totalmente inalámbrica diseñada específicamente para lugares ya existentes o donde no resulte práctico realizar el cableado.

Tanto el TUT-65TM como el TUT-65TMB se comunicarán fácilmente con cualquier tipo de sistema de admisión por código de barras o sistema de emisión de billetes. Cada torniquete incluye un registro mecánico para contar las entradas y puede enviar este

recuento a un sistema de contador por conexión remota. Los torniquetes pueden adquirirse como torniquetes mecánicos contadores con la posibilidad de fácilmente convertirlos a control eléctrico, o bien como unidades electrónicas con el sistema de escaneado ya integrado en el torniquete, según las necesidades.



Figura 2.2: Torniquete con Lectura de Código de Barras

2.3.1.3. Torniquete de Monedas

Aquí se incorpora una ranura electrónica para la introducción de monedas o fichas. Ésta puede ajustarse a cualquier tamaño de moneda o ficha, desde una moneda de diez céntimos hasta una de 2,85 cm de diámetro. El compartimiento con llave para las monedas está integrado en la estructura del pedestal de acero pesado. La bandeja de devolución de monedas devuelve al usuario las monedas o fichas incorrectas. La cubierta del alojamiento del mecanismo es de acero inoxidable pulido de calibre 16. Todas las fijaciones y piezas móviles se encuentran bajo un panel de acero inoxidable

liso. El acabado es resistente a la oxidación y al desgaste e incluye un recubrimiento de pintura en polvo texturado negro. Incluye un registro mecánico para contar las entradas.



Figura 2.3: Torniquete de Monedas

2.3.2. Tarjetas Inteligentes de Cobro

Las tarjetas inteligentes fueron inventadas y patentadas en los setenta. Existen algunas discusiones de quién es el "inventor" original; entre los que se encuentran Juergen Dethloff de Alemania, Arimura de Japón y Moreno de Francia. El primer uso masivo de las tarjetas fue para el pago telefónico público en Francia en 1983. Desde los años 70, la historia de tarjetas inteligentes ha reflejado los constantes avances en capacidades técnicas y ámbitos de aplicabilidad.

El mayor auge de las tarjetas inteligentes fue en los noventa, con la introducción de las tarjetas SIM utilizadas en la telefonía móvil GSM en Europa.

Las firmas internacionales MasterCard, Visa, y Europay publicaron un estándar de interoperabilidad para el pago con tarjetas inteligentes en 1996, que fue revisado en 2000. Este estándar, llamado EMV se ha introducido mundialmente de manera gradual, con la esperanza de reemplazar las tarjetas basadas en cintas magnéticas. Actualmente, las especificaciones EMV son costosas de implementar, con el único beneficio de la reducción del fraude. Algunos críticos aseguran que los ahorros son mucho menores que los costos de implementar EMV y muchos creen que la industria optará por esperar que termine el actual ciclo de vida del EMV para implementar una nueva tecnología sin contacto.

Las tarjetas inteligentes con interfaces sin contacto están transformándose en un medio popular para aplicaciones de pago como el transporte masivo. Estándares de este tipo de interoperabilidad han sido publicados en el Reino Unido¹ y Europa IOPTA.

Las tarjetas inteligentes también se han utilizado para identificar al personal de las empresas. Las tarjetas de identificación, el permiso de conducir están prevaleciendo más y más, por ejemplo en Malasia la Tarjeta Inteligente Multipropósito Mykad está siendo utilizada a escala nacional (18 Millones de Tarjetas) para manejar en una sola tarjeta: Identificación personal, licencia de conducir, tarjeta de seguro, pago (ePurse) para transporte público e información de viajero. Las tarjetas inteligentes sin contacto se han integrado en pasaportes ICAO para asegurar la seguridad para viajes internacionales.

2.3.2.1. Clasificación de las Tarjetas Inteligentes de Cobro

Las tarjetas según su interfaz se dividen en:

2.3.2.1.1. Tarjeta Inteligente con Contacto

Estas tarjetas disponen de unos contactos metálicos visibles y debidamente estandarizados (parte 2 de la **ISO/IEC 7816**). Estas tarjetas, por tanto, deben ser **insertadas** en una ranura de un lector para poder operar con ellas. A través de estos contactos el lector alimenta eléctricamente a la tarjeta y transmite los datos oportunos para operar con ella conforme al estándar.

Existen dos tipos de tarjeta inteligente de contacto:

- Tarjetas Sincrónicas
- Tarjetas Asincrónicas

2.3.2.1.2. Tarjeta Inteligente sin Contacto

Son similares a las de contacto con respecto a lo que pueden hacer y a sus funciones pero utilizan diferentes protocolos de transmisión en capa lógica y física, no utilizan contacto galvánico sino de interface inductiva. Poseen además del chip, una antena de la cual se valen para realizar transacciones. Son ideales para las transacciones que tienen que ser realizadas muy rápidamente.

¹ Fuente: ITSO Services Ltd

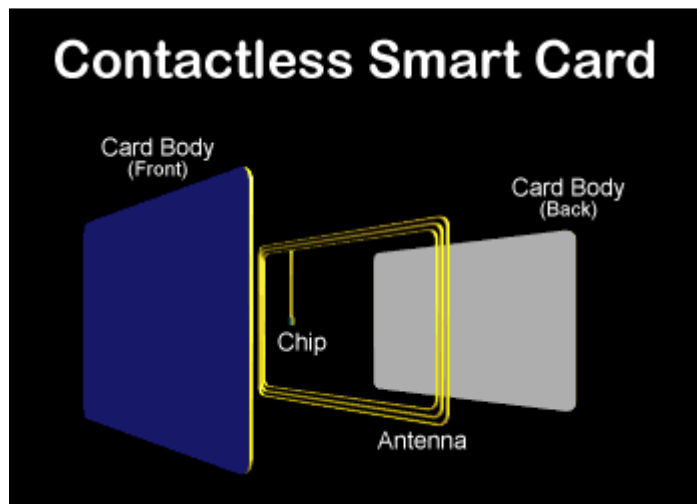


Figura 2.4: Tarjeta Inteligente sin Contacto

Todo chip se comunica con el lector de tarjetas mediante inducción a una tasa de transferencia de 106 a 848 Kb/s.

Esta tecnología ofrece ventajas con respecto a la de las tarjetas de contacto. Cuando en una tarjeta de contactos se producen fallos de funcionamiento, casi siempre se deben al deterioro en la superficie de contacto o a la suciedad adherida a los mismos. Una de las ventajas de las tarjetas sin contactos es que los problemas técnicos antes mencionados no ocurren, debido claro está, a que carecen de contactos. Otra de las ventajas es la de no tener que introducir la tarjeta en un lector. Esto es una gran ventaja en sistemas de control de accesos donde se necesita abrir una puerta u otro mecanismo, puesto que la autorización de acceso puede ser revisada sin que se tenga que sacar la tarjeta del bolsillo e introducirla en un terminal.

Este tipo de tarjetas se comunican por medio de radiofrecuencias. Según la proximidad

necesaria entre tarjeta y lector, existen dos tipos:

- Tarjeta cercana: debe estar a unos pocos milímetros del lector para que sea posible la comunicación.
- Tarjeta Lejana: la distancia varía entre centímetros y unos pocos metros.

Desde el punto de vista de cómo se alimentan, existen dos tipos:

- Uno en el cual la tarjeta incorpora junto al chip una batería que alimenta a los circuitos
- Otro tipo que incorpora un hilo metálico incrustado. Este hilo se somete a un campo electromagnético variable que a su vez induce una corriente eléctrica capaz de alimentar los circuitos de la tarjeta.

El estándar de comunicación de tarjetas inteligentes sin contacto es el **ISO/IEC 14443** del 2001. Define dos tipos de tarjetas sin contacto (A y B), permitidos para distancias de comunicación de hasta 10 cm. Ha habido propuestas para la ISO 14443 tipos C, D, E y F que todavía tienen que completar el proceso de estandarización. Un estándar alternativo de tarjetas inteligentes sin contacto es el **ISO 15693**, el cual permite la comunicación a distancias de hasta 50 cm. Las más abundantes son las tarjetas de la familia MIFARE de Philips, las cuales representan a la **ISO/IEC 14443-A**.

2.3.3. Validador

Los validadores en su mayoría utilizan la tecnología de tarjetas "*Smart Cards*" (tarjetas electrónicas inteligentes) sin contacto. El pasajero sólo necesita aproximar la tarjeta a

algunos centímetros de distancia del área de lectura y/o grabación, señalada en el equipo, para que las transacciones sean realizadas entre la tarjeta y el validador. No es necesario que la tarjeta toque el equipo.

El saldo del pasajero queda grabado en la propia tarjeta y es reajustado a cada transacción de débito o crédito realizada.

El tiempo entre presentación de la tarjeta ante los validadores, oscila entre 0,2 – 0,8 segundos aproximadamente dependiendo de la tecnología de estos.

Todos los datos registrados por los validadores son protegidos, por medio de criptografía, contra manipulación indebida.

Si se utiliza el sistema de traba de torniquete, el validador libera el pasaje solamente después de que del débito o la verificación de los pases de gratuidad se haya realizado.

El sistema de traba en los validadores funciona también con torniquetes electromecánicos, no siendo necesario su sustitución por los electrónicos.

Diversos tipos de equipos pueden ser conectados a los validadores, tales como sensores de podómetro, tacómetro, transponders, GPS etc. dependiendo de las necesidades de cada cliente.

2.3.4. Recargador

Los Recargadores son aquellos equipos que permiten Cargar de Efectivo a una determinada Tarjeta, este mecanismo se lo realiza por medio de un Sistema Informático.

Una tarjeta para poder utilizarla en el servicio de Transporte siempre debe de contar con Efectivo, los montos de la Recarga es variable, según políticas que establezca la Empresa proveedora de este servicio.

2.4. Arquitectura de una Red Informática

La arquitectura de red es el medio más efectivo en cuanto a costos para desarrollar e implementar un conjunto coordinado de productos que se puedan interconectar. La arquitectura es el plan con el que se conectan los protocolos y otros programas de software. Esto es benéfico tanto para los usuarios de la red como para los proveedores de hardware y software.

2.4.1. Equipos Activos de Red

Cuando se necesita que dos o más redes separadas estén conectadas para intercambiar datos o recursos forman una interred (internetwork). El proceso de comunicación el cual ocurre entre dos o más redes que están conectadas entre sí de alguna manera es el internetwork; el cual requiere de equipos que realicen ese propósito. Estos dispositivos están diseñados para sobrellevar los obstáculos para la interconexión sin interrumpir el funcionamiento de las redes. A estos dispositivos que realizan esa tarea se les llama equipos activos de red, debido además que estos dispositivos por lo general son alimentados por energía eléctrica.

Existen equipos de Interconexión a nivel de:

- LAN: Hub, switch, repetidor, gateway, puente, access points.

- MAN: Repetidor, switch capa 3, enrutador, multicanalizador, wireless bridges, puente, modem analógico, modem ADSL, modem CABLE, DSU/CSU.
- WAN: Enrutador, multicanalizador, modem analógico, DSU/CSU, modem satelital.

2.4.1.1. HUB

El hub (concentrador) es el dispositivo de conexión más básico, que trabaja en la primera capa del modelo OSI. Es utilizado en redes locales con un número muy limitado de máquinas. No es más que una toma múltiple RJ45 que amplifica la señal de la red (base 10/100).

En este caso, una solicitud destinada a una determinada PC de la red será enviada a todas las PC de la red. Esto reduce de manera considerable el ancho de banda y ocasiona problemas de escucha en la red; en la actualidad han dejado de utilizarse por la gran cantidad de colisiones y tráfico de red que producen.

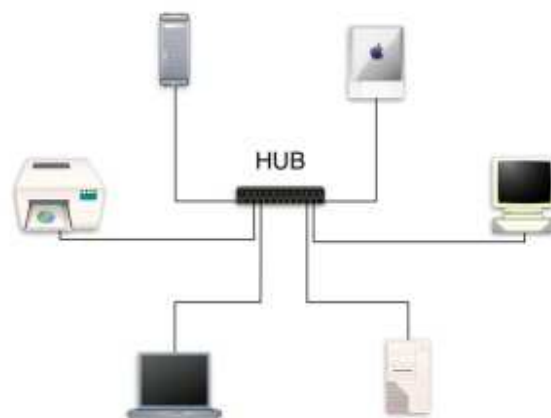


Figura 2.5: HUB

2.4.1.2. SWITCH

El switch (conmutador) trabaja en las dos primeras capas del modelo OSI, es decir que éste distribuye los datos a cada máquina de destino, mientras que el hub envía todos los datos a todas las máquinas que responden. Concebido para trabajar en redes con una cantidad de máquinas ligeramente más elevado que el hub, éste elimina las eventuales colisiones de paquetes (*una colisión aparece cuando una máquina intenta comunicarse con una segunda mientras que otra ya está en comunicación con ésta..., la primera reintentará luego*).

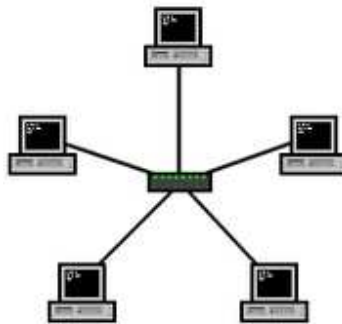


Figura 2.6: SWITCH

Existen tres diferentes switches que trabajan en capas diferentes que son:

Switchs de Capa 2 o Layer 2 Switchs

Son los switches tradicionales, que funcionan como puentes multi-puertos. Su principal finalidad es dividir una LAN en múltiples dominios de colisión, o en los casos de las redes en anillo, segmentar la LAN en diversos anillos. Basan su decisión de envío en la dirección MAC destino que contiene cada trama.

Switches de Capa 3 o Layer 3 Switches

Son los switches que, además de las funciones tradicionales de la capa 2, incorporan algunas funciones de enrutamiento o routing, como por ejemplo la determinación del camino basado en informaciones de capa de red (capa 3 del modelo OSI), validación de la integridad del cableado de la capa 3 por checksum y soporte a los protocolos de routing tradicionales (RIP, OSPF, etc).

Switches de Capa 4 o Layer 4 Switches

Están en el mercado hace poco tiempo y hay una controversia en relación con la adecuada clasificación de estos equipos. Muchas veces son llamados de Layer 3+ (Layer 3 Plus).

Básicamente, incorporan a las funcionalidades de un switch de capa 3 la habilidad de implementar la políticas y filtros a partir de informaciones de capa 4 o superiores, como puertos TCP/UDP, SNMP, FTP, etc.

2.4.1.3. ROUTER

El router permite el uso de varias clases de direcciones IP dentro de una misma red. De este modo permite la creación de sub redes.

Es utilizado en instalaciones más grandes, donde es necesaria (especialmente por razones de seguridad y simplicidad) la creación de varias sub redes. Cuando la Internet llega por medio de un cable RJ45, es necesario utilizar un router para conectar una sub red (red local, LAN) a Internet, ya que estas dos conexiones utilizan diferentes clases de dirección IP (sin embargo es posible pero no muy aconsejado utilizar una clase A o B

para una red local, estas corresponden a las clases de Internet).

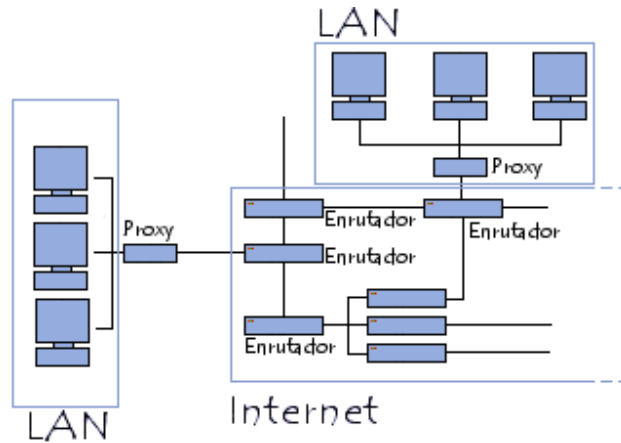


Figura 2.7: ROUTER

2.5. Servidores

En informática, un servidor es un tipo de software que realiza ciertas tareas en nombre de los usuarios. El término servidor también se utiliza para referirse al equipo físico en el cual funciona ese software, una máquina cuyo propósito es proveer datos y servicios de modo que otras máquinas puedan utilizar los mencionados datos y servicios.

Por tanto, un servidor es un equipo de altas prestaciones que contiene archivos y recursos que se "sirven" o comparten con otros equipos a través de una red. Este uso dual del término servidor puede llevar a confusión; debido a que son similares y trabajan en forma conjunta.

2.5.1. Tipos de Servidores

Existe una gran gama de servidores en la actualidad que se diferencian entre sí por la función que desempeñan, los servidores que se analizarán debido a que son parte vital

del servicio que brindan las empresas EB y TACOM son los siguientes:

2.5.1.1. Servidor de Aplicaciones

Un *servidor de aplicaciones* no es más que un cambio de nombre, para algunos servidores Web de nueva generación que proporcionan la lógica de negocio sobre la que construir aplicaciones. Suelen asociarse con servidores de alto rendimiento pensados para dar servicio a sitios Web (*Web sites*) con grandes necesidades: afluencia de visitas, movimiento de datos, atención de transacciones hacia bases de datos, etc. Generalmente los fabricantes del sector tienen a disposición del público un servidor Web básico y otro con multitud de extensiones fuertemente integradas al que llaman servidor de aplicaciones.

Los servidores de aplicación típicamente incluyen también *middleware* (o software de conectividad) que les permite intercomunicarse con variados servicios, para efectos de confiabilidad, seguridad, no-repudio, etc. Los servidores de aplicación también brindan a los desarrolladores una Interfaz para Programación de Aplicaciones (API), de tal manera que no tengan que preocuparse por el sistema operativo o por la gran cantidad de interfaces requeridas en una aplicación web moderna.

Un Servidor de Aplicaciones trae consigo algunos de los beneficios que se detallan a continuación:

- Integridad de datos y códigos: al estar centralizada en una o un pequeño número de máquinas servidoras, las actualizaciones están garantizadas para todos sus usuarios. No

hay riesgos de versiones viejas.

- Configuración centralizada: los cambios en la configuración de la aplicación, como mover el servidor de base de datos o la configuración del sistema, pueden ser hechos centralmente.
- Seguridad: se consideran más seguras.
- Performance: limitando el tráfico de la red solamente al tráfico de la capa de presentación, es percibido como un modelo cliente/servidor que mejora la performance de grandes aplicaciones.

2.5.1.2. Servidor de Reserva

Tiene el software de reserva de la red instalado y tiene cantidades grandes de almacenamiento de la red en discos duros u otras formas del almacenamiento (cinta, etc.) disponibles para que se utilice con el fin de asegurarse de que la pérdida de un servidor principal no afecte a la red.

Por tanto, un Servidor de Reserva o llamado también de Back Up está en capacidad de realizar las siguientes acciones:

- **Copia de Seguridad del Disco del Servidor en tiempo real** - gracias a la tecnología Hot Backup o Copia de respaldo en Caliente, o copia de respaldo dinámica, es una copia efectuada en los datos aunque estén todavía disponibles para los usuarios y pueden estar siendo actualizados. Las copias de respaldo en caliente proveen una solución

conveniente a un sistema multiusuario porque no requieren sacar a los usuarios del sistema como si se requiere con una copia convencional; mientras todas las aplicaciones permanecerán en línea y quedan activas durante la copia de seguridad del disco del servidor, sin retardos significativos en el rendimiento. Esto le permite hacer copias de seguridad y restaurar con seguridad el SO completo y las aplicaciones conducidas por el servidor.

- **Restauración del Servidor Rápida y Fiable** – este servidor ofrece una restauración rápida para el servidor, incluso desde un estado completamente vacío. Puede explorar las imágenes de copia de seguridad y restaurar archivos y carpetas por separado o particiones enteras del servidor y discos duros. En caso de que el sistema no pueda iniciar, Drive Backup incluye un potente CD de recuperación. También puede crear un medio de recuperación de inicio personalizado que contenga imágenes de copia de seguridad.

- **Automatización de la Rutina de Copia de Seguridad del Servidor** - Un potente Generador de Script para automatizar cualquier operación rutinaria, desde las imágenes del disco de servidor hasta el simple particionado del disco, Programador incorporado, capacidad de Copia de Seguridad Diferencial y Sintética, verificación de las imágenes de copia de seguridad y notificaciones por e-mail, le proporcionan una solución completamente automática para la copia de seguridad del servidor, ahorrando su precioso tiempo y reduciendo sus costes de TI.

- **Flexibilidad en Hardware y Software** - Amplio soporte de software y hardware

RAID, soporte de volúmenes dinámicos, soporte de discos duros IDE, SCSI, SATA, USB, soporte de medios de copia de seguridad local o de red, así como también el Grabador de CD/DVD incorporado para colocar las imágenes de copia de seguridad del servidor en unidades ópticas.

2.5.1.3. Servidor GIS

Es una plataforma completa capaz de crear aplicaciones y servicios GIS profesionales que, gracias a su tecnología de servidor, son capaces de gestionar, visualizar y analizar información geográfica de manera centralizada.

Un Servidor GIS ofrece las siguientes funcionalidades:

- Herramientas que permiten llevar una administración centralizada y crear aplicaciones Web y servicios desde los que se puede acceder a toda la funcionalidad SIG disponible.
- Integración con otros sistemas corporativos como CRMs, ERPs, etc. ArcGIS Server proporciona las herramientas necesarias para diseñar una Arquitectura Orientada a Servicios (SOA).
- Soporte de estándares tanto del sector de los SIG (OGC) como del resto de Tecnologías de la Información (W3C).
- Capacidad para crear aplicaciones personalizadas en .NET o Java.

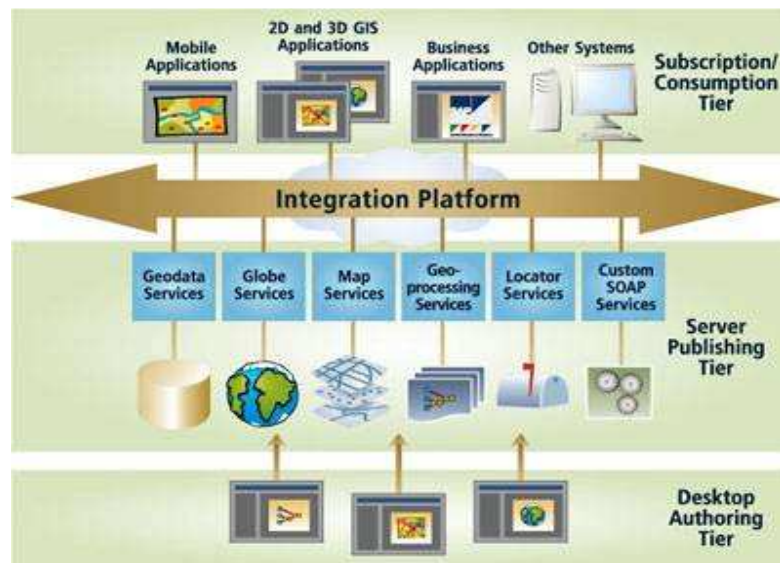


Figura 2.8: Integración de Servicios de un Servidor GIS

Este servidor complementa con ArcGIS Desktop (ArcInfo, ArcEditor): con estos clientes los analistas SIG pueden crear mapas, globos y tareas de geoprocésamiento y luego publicarlos en el servidor GIS. De esta manera es posible ofrecer funcionalidad SIG mediante servicios.

2.5.1.4. Servidor de Base de Datos

Un servidor de base de datos es un programa que provee servicios de base de datos a otros programas u otras computadoras, como es definido por el modelo cliente-servidor. También puede hacer referencia a aquellas computadoras (servidores) dedicadas a ejecutar esos programas, prestando el servicio.

Los sistemas de administración de base de datos (SGBD) generalmente proveen funcionalidades para servidores de base de datos, en cambio otros (como por ejemplo, MySQL) solamente proveen construcción y acceso a la base de datos.

2.5.1.5. Servidor de Comunicaciones

Un Servidor de Comunicaciones permite converger en un solo computador los servicios de un Servidor Web, un Servidor de Correo y un Servidor FTP.

El servidor de comunicaciones es controlado desde el administrador de recursos, tanto en cuanto a sus parámetros de configuración como a sus inicio y finalización de servicios de monitoreo de red, programador de conexiones y atención de llamadas entrantes.

Cada servidor de comunicaciones instalado puede soportar hasta 64 puertos de comunicación sobre Ethernet TCP/IP y 64 puertos de comunicación serial rs232/485 para comunicación directa o vía módem. La aplicación optimiza los recursos permitiendo la ejecución de múltiples comandos simultáneos. La aplicación cuenta con parámetros de comunicación que pueden cambiarse para optimizar su ejecución al máximo. Esto puede gestionarse directamente en el controlador de comunicaciones o mediante el Administrador de Recursos.

Este tipo de servidor permite controlar la navegación de los usuarios a la red, restringir el acceso en determinadas franjas horarias, o a determinadas webs, establecer cualquier tipo de regla, incluso la navegación autenticada con usuario y contraseña, acceder al mismo correo electrónico desde múltiples lugares, entre otros.

2.5.1.6. Servidor de Balance

El Balance de Carga puede ser aplicado fácil y rápidamente en una solución de servidor con el fin de compartir la carga entre sus servidores de la red. Al utilizar un simple

"script" para reproducir los datos en los servidores en cuanto cambien, no necesitarán un servidor de ficheros o material adicional para crear su propio clúster Web.

Este servidor es una solución de alta rentabilidad, el balance de cargas puede ser adicionado a una red de almacenamiento de datos con el fin de eliminar las necesidades de replicación de datos, con el fin de abastecer sus aplicaciones en potencia de CPU que necesiten para operar.

2.6. Sistemas Operativos

El sistema operativo es el programa más importante de un ordenador, el cual permite que funcionen los otros programas y las funciones básicas del computador. Los sistemas operativos realizan tareas básicas, tales como reconocimiento de la conexión del teclado, enviar la información a la pantalla, no perder de vista archivos y directorios en el disco, y controlar los dispositivos periféricos tales como impresoras, escáner, etc.

En sistemas grandes, el sistema operativo tiene incluso mayor responsabilidad y poder, es como un policía de tráfico, se asegura de que los programas y usuarios que están funcionando al mismo tiempo no interfieran entre ellos. El sistema operativo también es responsable de la seguridad, asegurándose de que los usuarios no autorizados no tengan acceso al sistema.

2.6.1. Clasificación de los Sistemas Operativos

Los sistemas operativos pueden ser clasificados de la siguiente forma:

Multiusuario: Permite que dos o más usuarios utilicen sus programas al mismo tiempo. Algunos sistemas operativos permiten a centenares o millares de usuarios al mismo tiempo.

Multiprocesador: soporta el abrir un mismo programa en más de una CPU.

Multitarea: Permite que varios programas se ejecuten al mismo tiempo.

Multitramo: Permite que diversas partes de un solo programa funcionen al mismo tiempo.

Tiempo Real: Responde a las entradas inmediatamente. Los sistemas operativos como DOS y UNIX, no funcionan en tiempo real.

2.6.2. Características de los Sistemas Operativos

En general, se puede decir que un Sistema Operativo tiene las siguientes características:

Conveniencia.- Un Sistema Operativo hace más conveniente el uso de una computadora.

Eficiencia.- Un Sistema Operativo permite que los recursos de la computadora se usen de la manera más eficiente posible.

Habilidad para Evolucionar.- Un Sistema Operativo deberá construirse de manera que permita el desarrollo, prueba o introducción efectiva de nuevas funciones del sistema sin interferir con el servicio.

Encargado de Administrar el Hardware. El Sistema Operativo se encarga de manejar

de una mejor manera los recursos de la computadora en cuanto a hardware se refiere, esto es, asignar a cada proceso una parte del procesador para poder compartir los recursos.

Relacionar Dispositivos (Gestionar a Través del Kernel).- El Sistema Operativo se debe encargar de comunicar a los dispositivos periféricos, cuando el usuario así lo requiera.

2.7. Bases de Datos

Una base de datos es una serie de datos organizados y relacionados entre sí, los cuales son recolectados y explotados por los sistemas de información de una empresa o negocio en particular.

2.7.1. Características de la Bases de Datos

Entre las principales características de los sistemas de base de datos podemos mencionar:

- Independencia lógica y física de los datos.
- Redundancia mínima.
- Acceso concurrente por parte de múltiples usuarios.
- Integridad de los datos.
- Consultas complejas optimizadas.
- Seguridad de acceso y auditoría.
- Respaldo y recuperación.

- Acceso a través de lenguajes de programación estándar.

2.7.2. Sistema de Gestión de Base de Datos (SGBD)

Los Sistemas de Gestión de Base de Datos (Data Base Management System) son un tipo de software muy específico, dedicado a servir de interfaz entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones que la utilizan. Se compone de un lenguaje de definición de datos, de un lenguaje de manipulación de datos y de un lenguaje de consulta. Un SGBD permite definir los datos a distintos niveles de abstracción y manipular dichos datos, garantizando la seguridad e integridad de los mismos.

Un SGBD debe permitir:

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

2.7.2.1. Características de un Sistema de Gestión de Base de Datos

Las características de un Sistema Gestor de Base de Datos SGBD son:

Abstracción de la información. Los SGBD ahorran a los usuarios detalles acerca del almacenamiento físico de los datos. Da lo mismo si una base de datos ocupa uno o cientos de archivos, este hecho se hace transparente al usuario. Así, se definen varios niveles de abstracción.

Independencia. La independencia de los datos consiste en la capacidad de modificar el esquema (físico o lógico) de una base de datos sin tener que realizar cambios en las aplicaciones que se sirven de ella.

Redundancia mínima. Un buen diseño de una base de datos logrará evitar la aparición de información repetida o redundante. De entrada, lo ideal es lograr una redundancia nula; no obstante, en algunos casos la complejidad de los cálculos hace necesaria la aparición de redundancias.

Consistencia. En aquellos casos en los que no se ha logrado esta redundancia nula, será necesario vigilar que aquella información que aparece repetida se actualice de forma coherente, es decir, que todos los datos repetidos se actualicen de forma simultánea.

Seguridad. La información almacenada en una base de datos puede llegar a tener un gran valor. Los SGBD deben garantizar que esta información se encuentra segura frente a usuarios malintencionados, que intenten leer información privilegiada; frente a ataques que deseen manipular o destruir la información; o simplemente ante las torpezas de algún usuario autorizado pero despistado. Normalmente, los SGBD disponen de un complejo sistema de permisos a usuarios y grupos de usuarios, que permiten otorgar diversas categorías de permisos.

Integridad. Se trata de adoptar las medidas necesarias para garantizar la validez de los datos almacenados. Es decir, se trata de proteger los datos ante fallos de hardware, datos

introducidos por usuarios descuidados, o cualquier otra circunstancia capaz de corromper la información almacenada.

Respaldo y recuperación. Los SGBD deben proporcionar una forma eficiente de realizar copias de respaldo de la información almacenada en ellos, y de restaurar a partir de estas copias los datos que se hayan podido perder.

2.8. Middleware de la Distribución

El Middleware es un software de conectividad que ofrece un conjunto de servicios que hacen posible el funcionamiento de aplicaciones distribuidas sobre plataformas heterogéneas. Funciona como una capa de abstracción de software distribuida, que se sitúa entre las capas de aplicaciones y las capas inferiores (sistema operativo y red). El Middleware nos abstrae de la complejidad y heterogeneidad de las redes de comunicaciones subyacentes, así como de los sistemas operativos y lenguajes de programación, proporcionando una API para la fácil programación y manejo de aplicaciones distribuidas. Dependiendo del problema a resolver y de las funciones necesarias, serán útiles diferentes tipo de servicios de middleware.

2.8.1. Características del Middleware

- **Concurrencia.**- Esta característica de los sistemas distribuidos permite que los recursos disponibles en la red puedan ser utilizados simultáneamente por los usuarios y/o agentes que interactúan en la red.

- **Carencia de reloj global.**- Las coordinaciones para la transferencia de mensajes entre

los diferentes componentes para la realización de una tarea, no tienen una temporización general, está más bien distribuida a los componentes.

- **Fallos independientes de los componentes.**- Cada componente del sistema puede fallar independientemente, con lo cual los demás pueden continuar ejecutando sus acciones. Esto permite el logro de las tareas con mayor efectividad, pues el sistema en su conjunto continua trabajando.

2.8.2. Tipos de Middleware

Se pueden clasificar los diferentes middleware en función de su escalabilidad y su tolerancia a fallos, aunque tomando en cuenta que esta investigación no fue corroborada, puede haber otros tipos de clasificaciones:

- **Remote Procedure Call (RPCs).**- El cliente realiza una llamada a procedimientos que están corriendo en máquinas remotas. Pueden ser síncronos o asíncronos.
- **Publish/Subscribe.**- Este tipo de monitores middleware activan y entregan información relevante para los subscriptores.
- **Message Oriented Middleware (MOM).**- Los mensajes enviados al cliente se recogen y se almacenan hasta que son solicitados, mientras el cliente continúa con otros procesos.
- **Object Request Broker (ORB).**- Este tipo de middleware permite que los clientes

envíen objetos y soliciten servicios en un sistema orientado a objetos.

- **SQL-Oriented Data Access.**- Middleware entre las aplicaciones y los servidores de base de datos.

2.9. Seguridad Hardware

De acuerdo a un estudio publicado por el FBI y el Instituto de Seguridad Computacional (CSI), más del setenta por ciento de todos los ataques en datos confidenciales y recursos reportados por organizaciones, ocurrieron dentro de la organización misma. Por esto, la implementación de una política de seguridad interna es tan importante como una estrategia externa. Esta sección explica algunos de los pasos comunes que los administradores y usuarios deben tomar para salvaguardar sus sistemas de malas prácticas internas.

La seguridad física se torna más ardua, puesto que los sistemas informáticos suelen estar cercanos al usuario final o al mismo administrador, por lo que están expuestos a un mayor peligro de mal uso o uso malintencionado. Puesto que aquí no podemos confiar plenamente en el cumplimiento de políticas o normativas de uso de las máquinas y como estas máquinas están más expuestas a intrusos ajenos al personal de la empresa que hayan superado los controles de acceso de niveles superiores debemos configurar estas máquinas y dispositivos de red de forma que sea lo más complicado posible el realizar manipulaciones sobre ellos, tanto a nivel físico como a nivel informático siempre que sea posible.

Es inevitable que el personal tenga acceso físico a las máquinas sobre las que deben trabajar, y en algunos casos incluso a los dispositivos de red. Cuando el usuario debe usar el hardware directamente, como usando disqueteras, CD-ROM o similares la máquina que alberga estos dispositivos debe estar cercana al usuario. Lo mismo es aplicable para los servidores y dispositivos de red y los administradores de sistemas, para poder realizar su trabajo tienen que tener normalmente acceso físico a los dispositivos de red.

2.10. Seguridad Software

La seguridad de software aplica los principios de la seguridad de información al desarrollo de software. **Information Security** (La seguridad de información) se refiere a la seguridad de información comúnmente como la protección de sistemas de información contra el acceso desautorizado o la modificación de información, si está en una fase de almacenamiento, procesamiento o tránsito. También la protege contra la negación de servicios a usuarios desautorizados y la provisión de servicio a usuarios desautorizados, incluyendo las medidas necesarias para detectar, documentar, y contrarrestar tales amenazas.

Muchas preguntas con respecto a la seguridad, son relacionadas al ciclo vital de software. En particular, la seguridad del código y el proceso de software; deben de ser considerados durante la fase del diseño y desarrollo. Además, la seguridad debe de ser preservada durante la operación y el mantenimiento para asegurar la integridad de una parte (pedazo) de software.

2.10.1. Confiabilidad de Software

La confiabilidad de software significa que un programa particular debe de seguir funcionando en la presencia de errores. Los errores pueden ser relacionados al diseño, a la implementación, a la programación, o el uso de errores. Así como los sistemas llegan a ser cada vez más complejos, aumenta la probabilidad de errores. Como mencionamos, es increíblemente difícil demostrar que un sistema sea seguro. Ross Anderson dice que la seguridad de computación es como programar la computadora del Satán. Software seguro debe de funcionar abajo de un ataque. Aunque casi todos los componentes software tengan errores, la mayoría de los errores nunca serán revelados debajo de circunstancias normales. Un atacante busca esta debilidad para atacar un sistema.

Muchos de los problemas de la seguridad de hoy son relacionados con el código defectuoso. Por ejemplo, el Morris Internet Worm (el gusano Internet de Morris) utilizó overflow en un programa de UNIX para ganar acceso a las computadoras que ejecutaron el programa. Los ataques de buffer overflow han sido el tipo de ataque más común en los últimos diez años e implican el sobre grabar instrucciones en el programa. Específicamente, una cantidad fija de memoria en la pila, puede ser reservado por el usuario; si la entrada de información del utilizador es más grande que este espacio reservado, el usuario puede sobre grabar los instrucciones de la programa. Si esto se hace cuidadosamente, el usuario puede insertar sus propias instrucciones en el código del programa, así haciendo la máquina receptora realizar operaciones arbitrarias dictados por el atacante. Mientras que tales ataques se pueden prevenir típicamente con bounds checking (revisando el tamaño de la entrada de información antes de copiarla), ésta es una cuestión de práctica de programación que confiamos en que el programador mismo

seguirá. El aspecto difícil de buffer overflows es que pueden ocurrir en una gran cantidad de lugares en cualquier programa, y es difícil de prevenir el suceso por todas partes. Este ha sido el caso en el pasado, especialmente, en los últimos 10 años.

2.10.2. Seguridad de la Información

Si bien es cierto que todos los componentes de un sistema informático están expuestos a un ataque (hardware, software y datos) son los datos y la información los sujetos principales de protección de las técnicas de seguridad. La seguridad informática se dedica principalmente a proteger la confidencialidad, la integridad y disponibilidad de la información.

Confidencialidad

La confidencialidad se refiere a que la información solo puede ser conocida por individuos autorizados. Existen infinidad de posibles ataques contra la privacidad, especialmente en la comunicación de los datos. La transmisión a través de un medio presenta múltiples oportunidades para ser interceptada y copiada: las líneas "pinchadas" la interceptación o recepción electromagnética no autorizada o la simple intrusión directa en los equipos donde la información está físicamente almacenada.

Integridad

La integridad se refiere a la seguridad de que una información no ha sido alterada, borrada, reordenada, copiada, etc., bien durante el proceso de transmisión o en su

propio equipo de origen. Es un riesgo común que el atacante al no poder descifrar un paquete de información y, sabiendo que es importante, simplemente lo intercepte y lo borre.

Disponibilidad

La disponibilidad de la información se refiere a la seguridad que la información pueda ser recuperada en el momento que se necesite, esto es, evitar su pérdida o bloqueo, bien sea por ataque doloso, mala operación accidental o situaciones fortuitas o de fuerza mayor.

CAPÍTULO III

ANÁLISIS COMPARATIVO

3.1. Introducción

En este capítulo se realizará un Análisis Comparativo de la Tecnologías Implementadas en el Sistema de Gestión de Transporte Público, esto con la finalidad de tener todos los conocimientos claros tanto en Hardware, Software, Redes y Gestión que se necesita para poder realizar una Propuesta de Implementación en nuestra ciudad.

Para llevar a cabo un Efectivo Análisis Comparativo de las Tecnologías Implementadas en el Sistema de Gestión de Transporte Público de nuestro País, primeramente debemos tomar en cuenta una de las razones primordiales, que es la de conocer ¿Cuál? o ¿Qué? Empresa oferta este servicio en nuestro entorno.

La determinación de los parámetros a comparar deben estar sujetos a un profundo, exhaustivo y minucioso análisis, de acuerdo a criterios de comparación cuantitativos como cualitativos.

Los parámetros que nos ayudarán en el Análisis Comparativo de la Tecnología

Implementas en el Sistema de Gestión de Transporte Público, deben ser definidas basándose en las principales características que permiten el correcto funcionamiento (Hardware y Software) de cada una de las Empresas en Estudio, por lo que se tomará en cuenta los aspecto de mayor relevancia para tomar una decisión.

Los Resultados obtenidos del presente Análisis se expresarán al final de dicho estudio en forma de conclusiones y recomendaciones.

3.2. Determinación de las empresas que ofertan estas tecnologías

En la actualidad en nuestro País existen dos ciudades que han implementado estas Tecnologías Quito y Guayaquil respectivamente en proceso la ciudad de Cuenca, cabe recalcar que dichas Tecnologías han sido implementadas por Empresas Internacionales es decir utilizando recursos tanto Humano como en Materiales ajenos a nuestro país.

- Es Así que el Ilustre Municipio de Quito contrata los Servicio de la Empresa EB de nacionalidad Coreana.
- Mientras que el Ilustre Municipio de Guayaquil contrata los Servicios de la Empresa Consorcio TACOM de nacionalidad Brasileña.

A continuación una breve reseña de dichas Empresas:

3.2.1. Empresa EB

- Nombre de la Compañía: EB Corporación Ecuador S.A.

- Fecha de Constitución: 10 de Julio del 2007
- Principal Oficial Ejecutivo: Yang Sung Hun
- Dirección de la Compañía: José Padilla N3-30 y Núñez de Vela Edificio Platinum,
Piso 5, Oficina 501
- Quito-Ecuador
- Teléfono: 593.2.397-7500
- Fax: 593.2.244
- URL: www.ebecuador.com

3.2.1.1. Antecedentes

La empresa EB cuenta con varias filiales a nivel del mundo como son:



Figura 3.1: Filiales de la Empresa EB

EB ha suministrado todos los equipos de recaudo automático para la ciudad de Seúl y la provincia de Gyunggi con más de 20 millones de habitantes y realizamos diariamente más de 10 millones de transacciones. Producimos y desarrollamos nuestros propios productos brindando la mejor atención y constantes actualizaciones de los programas.

Desde el año 2000, EB ha ampliado continuamente su negocio de la tarjeta inteligente con tecnología de avanzada y conocimientos técnicos.

En el año 2004, EB participó en el Nuevo Proyecto Público del Sistema de Tránsito en Seúl, Corea y ha creado un sistema que puede cargar tarifas graduadas dependiendo de la distancia y hora por primera vez en el mundo.

En el año 2005 con la innovación de la tecnología, creamos un terminal combinado que también incluye el Sistema de Operación del Autobús (BMS). Hemos probado nuestra tecnología otra vez poniendo en servicio nuevos terminales en las provincias de Gyeonggi, Jeju, y en la ciudad de Busan.

Además ha desarrollado sistemas tanto en Corea como en China y en Kazakhstan; en Corea la construcción del sistema integral de la tarjeta de transporte de buses locales y suburbanos en Kyunggi entre otros sistemas desarrollados, en Kazakhstan la construcción del sistema integral de la tarjeta de transporte en la ciudad de Almaty, con lo que se prueba su valía internacional.

3.2.1.2. Soluciones que propone EB

EB es un proveedor de solución total que suministra todo lo relacionado con el área de negocio del sistema AFC.

Su liderazgo, no solo abarca el área de suministro del sistema integrado de producción,

instalación y mantenimiento, sino también, el área de operación del sistema integrado la emisión, venta, recarga y conciliación de la tarjeta.

EB es la única compañía en el mundo que maneja toda el área del sistema AFC, este factor proporciona a la compañía ventajas competitivas para proyectarse en un mercado global.



Figura 3.2: Soluciones EB

El sistema AFC (Sistema Automático de Recaudo de Tarifa) es un sistema que administra la tarifa del transporte público en forma correcta y rápida, en un proceso de pago, recaudo y conciliación automatizado.

La solución de AFC para transporte público que proporciona EB puede aplicar la tarifa diferencial según la distancia y tiempo de trayecto. Se integra a una variedad de equipos adicionales tales como el BMS, Anuncios de voz, DVR (Digital Video Recorder), Paneles LED, Sensores y Contadores de pasajeros que aseguran el crecimiento y exitosa implementación del Sistema IBCS (Sistema de Control de Buses Inteligentes).

3.2.1.3. EB en Ecuador

EB en Ecuador es la empresa encargada del sistema Trolebús en Quito que no solo comprende el Sistema de Transporte, el Sistema de Alimentadores sino también el Sistema de Recaudo, Información al Usuario y el Sistema de Vigilancia.

El sistema de recaudación está dividido en dos sectores: Norte y Sur, el sector norte comprende desde el Terminal Norte hasta la Parada Banco Central en sentido Norte Sur y Hermano Miguel en sentido sur norte, el sector sur comprende desde la Estación Morán Valverde hasta la Parada Teatro Sucre. Cada sector maneja independiente tanto personal como valores recaudados.

En cada sector además del personal de recaudación de paradas existen volantes de recaudación (5 por turno) que se encargan de dar un descanso de 20 minutos al personal de paradas, un jefe de caja por turno (3 en total) y un responsable de recaudación. Para retirar los valores que se depositan en las máquinas se cuenta con un equipo de recaudadores de máquinas conformado por dos personas, el jefe de caja, un guardia de seguridad y un vehículo para la transportación de los valores.

De acuerdo a la cantidad de usuarios que se tienen registrados históricamente en cada parada se tiene definido el número de veces que se retiran los valores de cada máquina, pero todas las máquinas son recaudadas al menos dos veces por día. Actualmente, la Unidad Operadora del Sistema Trolebús para recaudar los valores por cobro de pasajes cuenta con 116 máquinas.

La Unidad Operadora del Sistema Trolebús cuenta con una demanda cautiva, lo que garantiza su participación en el mercado, considerando además la ventaja competitiva de poseer una ruta de circulación exclusiva; en la tabla siguiente se muestra la tendencia y fluctuaciones de usuarios que se movilizan en el sistema.

Como parte del Sistema Metropolitano de Transporte Público “Metrobús-Q”, en el corredor central “Trolebús” se implantará un sistema de recaudación y ayuda a la operación, mediante el cual se mejorará el servicio al usuario; siendo la Municipalidad (UOST) la responsable de la planificación y explotación de las operaciones tanto en la ruta central como en el sistema de alimentadores.

Con la contratación del servicio del sistema de recaudación y ayuda a la operación, se ha proyectado lograr las metas que a continuación se detallan:

Recaudación

- Tener la capacidad de integrarse con los demás corredores metropolitanos que conforman el Sistema de transporte Metrobús-Q.

- Mejorar el nivel de servicio disminuyendo el tiempo de ingreso al sistema y accediendo a la integración en el Metrobús-Q.

- Reducir la evasión de la recaudación en el Sistema Integrado Trolebús a un porcentaje no mayor al 3%, por cada punto de recaudación.

- Obtener la información de recaudación diaria y en el momento en que ocurra la recuperación de valores, o en el momento que la Municipalidad (UOST) lo requiera.
- Contar con registros automatizados de los eventos ocurridos en los controles de acceso y puntos de venta del Sistema Trolebús.

Operación

- Alcanzar el 95% en el cumplimiento de planificación operacional, sin considerar los eventos externos (manifestaciones, invasiones imprevistas del carril exclusivo, choques, etc...), a través de contar con el registro automatizado de la operación.
- Disponer de la información en tiempo real de la operación generada en los servicios de alimentación del Sistema Integrado Trolebús.
- Disponer de un software para generación automática de tablas de despacho en base a la información de la operación y de la demanda.
- Centralizar toda la información generada en la recaudación y operación del Sistema Integrado Trolebús.
- Automatizar el control de la flota de trolebuses y buses alimentadores, mediante el registro permanente de su operación.
- Contar con un medio de comunicación eficiente entre el centro de operaciones, la

flota total y las paradas de la ruta troncal.

- Dispones de medios automatizados de información al público en todas las paradas y estaciones, con una confiabilidad del 95%.

El sistema de recaudación implementado permitirá la comunicación entre los distintos programas y equipos requeridos para la integración completa del sistema. Realizará en forma diaria la liquidación de la recaudación y la respectiva conciliación de los medios de pagos emitidos y validados, que serán posteriormente consignados en la cuenta contratada para ello.

El terminal implementado por el Oferente, en la Municipalidad (UOST), para la gestión de planificación y fiscalización deberá recibir de manera automática la información generada por el sistema de recaudación.

El Sistema de Recaudación implementado debe garantizar la veracidad de la información enviada a la Municipalidad y no podrá utilizarla o divulgarla para otros fines. Transmitirá en tiempo real la totalidad de las transacciones realizadas en todo el Sistema.

La seguridad para el acceso en el Sistema de Recaudación permitirá el ingreso y modificación a usuarios autorizados, cuyas claves de acceso deberán ser entregadas a la Municipalidad, de tal manera que permitan la auditoría de las acciones realizadas.

La base de datos del Sistema de Recaudación debe ser relacional, con integridad referencial, consistencia y alta disponibilidad de datos.

Todos los equipos de recaudación deben disponer de algoritmos de encriptación de los datos que permitan que toda la información transmitida y almacenada en ellos esté encriptada. Las llaves de encriptamiento y desencriptamiento serán de propiedad de la Municipalidad, quien podrá exigirlos al oferente en cualquier momento.

La plataforma sobre la que trabajarán todas las aplicaciones, programas y base de datos del Sistema de Recaudación debe de ser basada en una tecnología capaz de soportar toda la información generada.

En las estaciones de transferencias, paradas y buses se proveerá de información al usuario que facilite su ubicación geográfica y servicios a utilizar. Se desplegará la información de la programación y eventos a través de:

- Paneles electrónicos de visualización al usuario.
- Dispositivos de audio para emitir mensajes en todo el Sistema

El eje troncal debe ser monitoreado por medio de cámaras de vídeo que recogerán las imágenes de los eventos ocurridos en los puntos críticos y estaciones de transferencia y las enviarán a un centro de control ubicado en el espacio físico que la Municipalidad designe, donde se centralizará el control de la seguridad del sistema.

El sistema de vigilancia será en línea, es decir, con vídeo en tiempo real, y contará con la

capacidad de grabar en medio digital las imágenes de acuerdo a un plan definido previamente.

Todo el sistema de vídeo tendrá un centro de control supervisado por operadores que vigilarán los acontecimientos que ocurren en las estaciones de transferencia y en los puntos críticos de la troncal principal.

3.2.2. Empresa TACOM

- Nombre de la Compañía: Consorcio " TACOM " Ltda.
- Fecha de Constitución en Ecuador: 30 de Julio del 2006
- Lema: Tecnología Facilitando la Vida
- Dirección de la Compañía: Troncal 1 Guasmo Río Daule
- Guayaquil - Ecuador
- Teléfono: 593.2.397-7500
- Fax: 593.2.244
- URL: www.TACOM.com

3.2.2.1. Antecedentes

TACOM posee 40 años como proveedor del sector de Transporte Urbano en Brasil y en América Latina, desarrollando Tecnología Propia.

Comenzó en 1968 con mantenimiento y después desarrollo de Tacógrafos, Drivermasters y Controladores de Viaje.

En 1996 implanta su Primer Proyecto de Billetaje Electrónico en la ciudad de Salvador-Brasil.

Con 39 años en el mercado de transporte urbano, **TACOM** Engenharia e Projetos Ltda., es una empresa 100% brasileña que inició su trayectoria de éxito en el mercado de boletaje electrónico en 1996, con la implantación en Salvador (Bahia - Brasil) de su primer proyecto. Después de ocho años implementando tecnología propia, **TACOM** se consolida en el sector como la mejor opción para el desarrollo de sistemas de gestión y control operacional y financiero de transporte colectivo en Brasil y América Latina.

A lo largo de su jornada, **TACOM** se ha establecido no solo como la mejor solución cuando el asunto es la gestión del transporte urbano, pero principalmente como una empresa amiga, más cercana de los de empresarios y gestores públicos, capaz de ofrecer soluciones adecuadas a cada realidad y hacerse presente en el día a día de una ciudad.

Su diferencial se centra en el desarrollo y producción de sistemas integrados de alta tecnología – *hardware, software y firmware* - basados en el uso de *Smart Cards* y que tiene como su principal producto el **CITbus®**, que se destina al control de acceso, operación de vehículos y recaudación en el transporte colectivo urbano.

Su moderno Sistema de Boletaje Inteligente - **CITbus®** - ya se hizo conocido en varios países, y hoy está totalmente implantado en las ciudades brasileñas de Belo Horizonte, Uberlândia, Salvador, Maceió, Recife y Teresina.

El liderazgo de **TACOM** se debe a su capacidad tecnológica comprobada, a la construcción de una solución completa y flexible y, principalmente, por el resultado del compromiso que la Empresa tiene con sus clientes y aliados comerciales.

3.2.2.2. Soluciones que propone TACOM

La implantación de Sistemas Inteligentes de recaudo de tarifas y el control de oferta de los servicios de transporte colectivo urbano, es hoy una necesidad impostergable para la modernización de estos servicios públicos de carácter esencial. Esto porque, más de que en otros sectores, éste necesita urgentemente mejorar la productividad, la calidad de los servicios prestados y reducir sus costos de producción, repasando estas ganancias, a través de menores niveles tarifarios, para sus usuarios, que son en su mayor parte, de las clases "C" y "D", por lo tanto, básicamente ciudadanos de menores niveles de renta en la sociedad.

El Billetaje Inteligente es indudablemente un importante paso en el camino de la modernización del servicio de transporte colectivo urbano. En este escenario **TACOM** posee presencia fuerte y diversificada. Contando con equipos altamente calificados, con productos tecnológicos de punta y disposición de servicios de primera línea, nuestra Empresa se destaca en las grandes ciudades en donde actúa.

Conscientes de las especificidades de cada región, bien como, de sus necesidades diferenciadas, es así que **TACOM** actúa, con proyectos específicos y dirigidos a una atención exclusiva y única, buscando beneficiar no solamente el ciudadano, pero también gestores, consolidando mejorías y beneficios reales y concretos.

3.2.2.3. TACOM en Ecuador

Nuevo Sistema de Transporte MASIVO, desarrollado por la Municipalidad, a través del Departamento de DOIT y consultores de Naciones Unidas, para racionalizar (organizar) el transporte en la ciudad.

Es un Sistema de Transporte basado en un Modelo BRT: Bus Rapid Transit, mismo que cuenta con los siguientes elementos básicos:

- Vías exclusivas separadas del resto del tránsito.
- Buses modernos de alta capacidad.
- Concesión a un solo operador.
- Estaciones de Transferencia.
- Recaudo Centralizado
- Centro de Control Operacional
- Pago antes de Embarcar
- Paradas Elevadas de Acceso controlado

El proyecto consta de 2 fases, que involucran la implementación de 7 troncales, que conformarían el SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO METROVIA.

La primera fase consiste en el desarrollo de las 3 primeras troncales que son:

- Guasmo Río Daule
- Bastión Popular Centro
- 25 de Julio – Río Daule

El Sistema MetroVía, además de ser un mecanismo para la organización del transporte urbano, es un medio de ayudar al medio ambiente, a través de un uso eficiente de energía y espacio público.

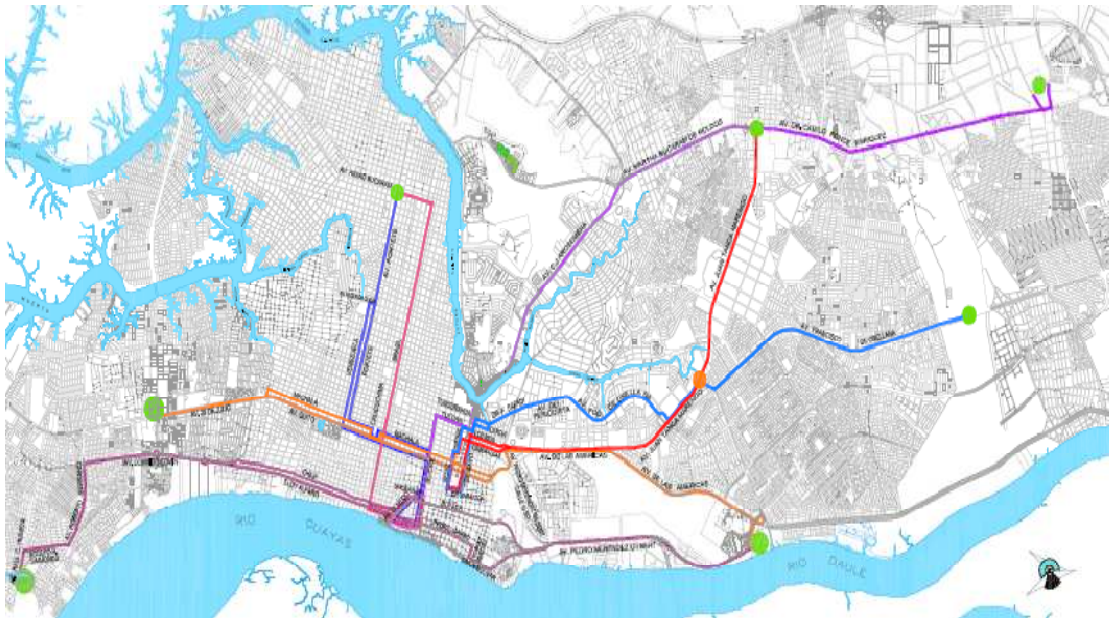


Figura 3.3: Sistema MetroVía

El Sistema inicio sus actividades el 30 de Julio/2006, con una operación parcial, que se fue incrementando hasta alcanzar su totalidad a lo largo de un mes.

Ruta Troncal Guasmo – Río Daule

- 30 km de recorrido total.
- 35 estaciones
- 2 terminales de Integración: Guasmo y Río Daule
- 4 Rutas alimentadoras (2 en el norte, 2 en el sur)

- 40 buses articulados
- 40 buses convencionales.

Para el Inicio de Operaciones de la Troncal Bastión Popular-Centro se incluye

- 65 articulados
- 70 alimentadores
- 30 km de recorrido (ida y vuelta)
- 24 paradas
- Integración con Troncal Guasmo – Río Daule en Parada IESS y Biblioteca Municipal
- Consorcio Operador de Transporte será el Consorcio METRO BASTION

En lo que respecta a la seguridad vial se brindan espacios cómodos para cada tipo de usuario, teniendo como prioridad una MOVILIDAD SEGURA.

Apoya a un buen comportamiento de los usuarios dentro del sistema.

Todo esto gracias a una infraestructura adecuada:

- Semaforización
- Pasos peatonales
- Pasos cebra
- Supervisa las condiciones de los vehículos que operan dentro del Sistema (en base a especificaciones)
- Revisando que se cumplan planes de mantenimiento preventivo/correctivo en los vehículos.

- Realiza procedimientos establecidos en caso de accidentes
- Atención a través del CCO (Centro de Control Operacional)
- Asistencia a los usuarios involucrados
- Seguro contra terceros
- Se involucra con la comunidad y entidades en programas de educación.

Los medios de pago que utiliza la MetroVía son los siguientes:

- Tarifa general: US\$ 0.25
- Tarifa para personas con beneficios: US\$0,12
- Tarjeta Inteligente
 - Es el nuevo y moderno sistema de acceso a nuestro Sistema Metrovía.
 - Permite un rápido acceso al Sistema
 - Permite cargar dinero para transportarse sin necesidad de tener el efectivo (prepagado)
 - Tiene varios tipos: general, personalizada, 3ra edad, estudiante, no videntes, y discapacitados.
 - Cuenta con beneficios adicionales para aquellos que cuentan con su tarjeta personalizada

En las Paradas acerca la Tarjeta hacia el validador que se encuentra en la parte superior de los torniquetes de ingreso. El validador realizara la descarga del pasaje, y liberará el torniquete para que puedas pasar. **ESPERA LA LUZ VERDE PARA PASAR.**

Existen varios tipos de tarjetas para la MetroVía que son:



Figura 3.4: Tipos de tarjetas MetroVía

3.3. Determinación de los Parámetros y Variables a Comparar

Para una mejor comprensión y adecuado manejo de los parámetros y sus respectivas variables los hemos dividido en cuatro tipos que se conforman así:

TIPO	PARAMETRO	VARIABLES
HARDWARE	SERVIDORES	Tipo de Procesador
		Número Actual de Procesadores
		Número Máximo de Procesadores
		Total Efectivo en Memoria Cache
		Tipo de Memoria
		Tecnología del Disco Duro
		Memorias Auxiliares
		Velocidad de la Tarjeta de Red
	EQUIPOS ACTIVOS DE RED	Tipo de Procesador
		Memoria RAM/DRAM
		Memoria NVRAM/FLASH
		Interfaces de Conexión de Red
		Número y Tipo de Puertos
		Protocolos de Ruteo Soportados
	VALIDADOR	Velocidad Máxima de Operación
		Tipo de Procesador
RECARGADOR	Memoria	
	Módulo RF Card	
	Tipo de Procesador	
TORNOS	Memoria	
	Algoritmo de Seguridad	
	Tipo de Procesador	
	Memoria	
ARQUITECTURA DE RED	Caja de Almacenamiento de Fichas	
	Tipos de Red	
	Topología de Red	
	Tipos de Medios de Transmisión Soportados	
	Protocolos Soportados	
SOFTWARE	SISTEMAS OPERATIVOS	Interfaz
		Tipo de Núcleo
		Arquitectura
		Tipo
		Manejo de Memoria
		Sistema de Archivos

SEGURIDAD	BASE DE DATOS	Gestión de Archivos
		Encriptación de Archivos
		Tipo de Licencia
		Procedimientos Almacenados, Desencadenantes y Vistas
		Tipos de Datos definidos por el Usuario
		Manejo de Transacciones
		Cifrado de Datos
		Administración de Claves
		Tamaño Máximo de la Base de Datos
		Restauración
		Interfaz
		Interoperabilidad
		Escalabilidad
		Fiabilidad y Tolerancia a Fallos
		Interoperabilidad
MIDDLEWARE DE LA DISTRIBUCION	Encapsulamiento	
Concurrencia		
SEGURIDAD HARDWARE	Equipos de Respaldo	
	UPS	
	Racks	
SEGURIDAD SOFTWARE	Procesamiento de Claves	
	Control de Acceso al Software	
	Métodos de Encriptación	
TRANSMISION DE DATOS	Control de Ataques	
	Autenticación	
	Tráfico de Datos	
	Integridad de Datos	
	Confidencialidad de Datos	

Tabla 3.1: Parámetros Variables a Comparar

3.4. Análisis Comparativo

En este apartado se va a realizar el estudio Comparativo de las Tecnologías Implementadas en el Sistema de Gestión de Transporte Público que ofertan las Empresas EB y TACOM respectivamente en nuestro País.

Hay que recalcar que dicho estudio se lo va a realizar por medio de cuadros comparativos, clasificados por cada uno de los parámetros que anteriormente lo hemos definido; para luego ser interpretados y calificados según el criterio de evaluación por parte del autor.

Para poder obtener resultados Cuantitativos y Cualitativos que nos permitan dar un juicio de valor de ¿Qué? Empresa está ofertando un mejor servicio en nuestro País en el ámbito de la Tecnología Informática, la calificación de cada uno de los parámetros de comparación está basada en la siguiente escala:

CALIFICACIÓN	ESCALA
REGULAR	0-50%
BUENO	50% - 80%
MUY BUENO	80% - 90%
EXCELENTE	90% - 100%

Tabla 3.2: Escala de Comparación

Cada uno de los ítems de la interpretación incluye la siguiente nomenclatura:

(x,y)/w en donde cada letra significa lo siguiente:

x: Representa el puntaje que obtiene la Tecnología de la Empresa EB.

y: Representa el puntaje que obtiene la Tecnología de la Empresa TACOM.

w: Representa la base del puntaje sobre la cual se está calificando el parámetro.

La calificación definitiva de la Tecnología que oferta cada Empresa en base a cada parámetro de comparación se obtiene sumando los puntajes obtenidos del análisis, utilizando las siguientes fórmulas:

$$PEB = \sum(x), Pta = \sum(y), Pc = \sum(w)$$

$$\text{Calificación de la Empresa EB } (Cc - Eb) = (Peb / Pc) / * 100\%$$

$$\text{Calificación de la Empresa TACOM } (Cc - Ta) = (Pta / Pc) / * 100\%$$

En donde:

Peb: Puntaje Acumulado por la Empresa EB en el parámetro

Pta: Puntaje Acumulado por la Empresa TACOM en el parámetro.

Pc: Puntaje sobre el que se califica el parámetro.

Cc – Eb: Porcentaje de la calificación total que obtuvo la Empresa EB en el parámetro.

Cc – Ta: Porcentaje de la calificación Total que obtuvo la Empresa TACOM en el parámetro.

3.4.1. Servidores

Es de suma importancia la capacidad que nos brindan los servidores para el normal desempeño de cualquier tipo de sistemas y de red que se implemente, pues son los diversos tipos de servidores los que son los que llevan a cabo todas las tareas que requieran los usuarios de la red; por tanto las variables de las que dependen son las que a

continuación se mostrarán.

3.4.1.1. Valoración de Variables

a. Tipo de Procesador

El tipo de procesador es crucial en el desempeño del servidor y en cómo y a qué velocidad realiza sus procesos. Valoración (5).

b. Número Actual de Procesadores

Cuantos procesadores existen en un servidor nos dan la pauta para saber la velocidad real en la que se pueden realizar los procesos recurrentes. Valoración (3).

c. Número Máximo de Procesadores

La posibilidad de incrementar en un futuro procesadores a un servidor nos permite incrementar significativamente la potencia de procesamiento. Valoración (3).

d. Total Efectivo de Memoria Cache

La memoria cache es una memoria de alta velocidad que aumenta la velocidad de procesamiento de procesos que necesitan acceso a memoria principal frecuentemente. Valoración (3).

e. Memoria RAM

Es la memoria principal del sistema desde donde el procesador recibe las instrucciones y guarda los resultados del procesamiento. Valoración (4).

f. Disco Duro

El cual nos permite almacenar la información del servidor, y según sus características se puede pronosticar la velocidad en que se pueden enviar y transmitir nuestra información. Valoración (4).

g. Ranuras I\O

Estas ranuras de entrada y salida o conocidas también como ranuras de expansión nos permiten incorporar nuevos periféricos o funcionalidades al servidor. Valoración (3).

h. Memorias Auxiliares

Este tipo de memorias son los dispositivos que nos permiten realizar copias externas de la información que se encuentra en nuestro servidor. Valoración (2).

i. Tarjetas de Red

La tarjeta de red es la interfaz o la forma en que se comunica el servidor con los diferentes equipos que se encuentran en la red. Valoración (4).

VARIABLE	TIPO DE SERVIDOR	EB [Trolebús]	TACOM [Metrovía]
Tipo de Procesador	Servidor de Aplicaciones	1.65 GHz POWER5	Pentium IV 3GHZ
	Servidor de Reserva	1.65 GHz POWER5	Pentium IV 3GHZ
	Servidor GIS	Intel Xeon 3.0 GHz 800 MHz	Celerón 3GHz 533Mhz
	Servidor de Base de Datos	Intel Xeon 3.0 GHz	Celerón 3GHz

		800 MHz	533Mhz
	Servidor de Comunicaciones	1.65 GHz POWER5	Celerón 3GHz 533Mhz
	Servidor de Balance	Intel Xeon 3.0 GHz 800 MHz	Celerón 3GHz 533Mhz
Número Actual de Procesadores	Servidor de Aplicaciones	2 ea	2
	Servidor de Reserva	2 ea	1
	Servidor GIS	2 ea	1
	Servidor de Base de Datos	2 ea	2
	Servidor de Comunicaciones	2 ea	2
	Servidor de Balance	2 ea	1
Número Máximo de Procesadores	Servidor de Aplicaciones	2	2
	Servidor de Reserva	2	2
	Servidor GIS	2	2
	Servidor de Base de Datos	4	4
	Servidor de Comunicaciones	4	4
	Servidor de Balance	2	1
Total Efectivo en Memoria Cache	Servidor de Aplicaciones	1.9 MB	1 MB
	Servidor de Reserva	1.9 MB	1 MB
	Servidor GIS	1 MB	2 MB
	Servidor de Base de Datos	2 MB	2 MB
	Servidor de Comunicaciones	1.9 MB	2 MB
	Servidor de Balance	1.9 MB	2 MB
Memoria RAM	Servidor de Aplicaciones	2 GB ECC y Chipkill SDRAM	Memoria RAM DDR ECC

	Servidor de Reserva	2 GB ECC y Chipkill SDRAM	Memoria RAM DDR ECC
	Servidor GIS	2 GB ECC	Memoria RAM DDR ECC
	Servidor de Base de Datos	4 GB DDR2 ECC	Memoria RAM DDR ECC
	Servidor de Comunicaciones	2 GB ECC y Chipkill SDRAM	Memoria RAM DDR ECC
	Servidor de Balance	2 GB DDR2 ECC	Memoria RAM DDR ECC
Disco Duro	Servidor de Aplicaciones	293.6 GB (146.8 Gb Ultra 320 10K x 2 ea)	Discos SCSI Ultrawide Discos SCSI Internos
	Servidor de Reserva	293.6 GB (146.8 Gb Ultra 320 10K x 2 ea)	Discos SCSI Ultrawide Discos SCSI Internos
	Servidor GIS	146.8 GB (73.4 Gb Ultra 320 10k x 2 ea)	Discos SCSI Ultrawide
	Servidor de Base de Datos	146.8 GB (73.4 Gb Ultra 320 10k x 2 ea)	Discos SCSI Ultrawide Discos SCSI Externos
	Servidor de Comunicaciones	293.6 GB (146.8 Gb Ultra 320 10K x 2 ea)	Discos SCSI Ultrawide Discos SCSI Internos
	Servidor de Balance	146.8 GB (73.4 Gb Ultra 320 10k x 1 ea)	Discos SCSI Ultrawide
Memorias Auxiliares	Servidor de Aplicaciones	DVD-ROM DDS5 Método 4m m DAT (36/72 Gb)	Unidad de CD-ROM, DVD con una velocidad de mínimo 24X. 4mm DDS 170M DDS5 DAT 72 DataLife
	Servidor de Reserva	DVD-ROM DDS5 Método 4m m DAT	Unidad de CD-ROM, DVD con una velocidad de mínimo

		(36/72 Gb)	24X
	Servidor GIS	CD-ROM	Unidad de CD-ROM, DVD con una velocidad de mínimo 24X
	Servidor de Base de Datos	3.5 "FDD CD-ROM	Unidad de CD-ROM, DVD con una velocidad de mínimo 24X. 4mm DDS 170M DDS5 DAT 72 DataLife
	Servidor de Comunicaciones	DVD-ROM DDS5 Método 4m m DAT (36/72 Gb)	Unidad de CD-ROM, DVD con una velocidad de mínimo 24X. 4mm DDS 170M DDS5 DAT 72 DataLife
	Servidor de Balance	CD-ROM	Unidad de CD-ROM, DVD con una velocidad de mínimo 24X
Tarjetas de Red	Servidor de Aplicaciones	10/100/100 Ethernet x 2 ea PCI-X-X Canal Dual U320 SCSI x 1	Gigabit Ethernet 10/100/100 Mbps
	Servidor de Reserva	10/100/100 Ethernet x 2 ea PCI-X-X Canal Dual U320 SCSI x 1	Gigabit Ethernet 10/100/100 Mbps
	Servidor GIS	10/100/1000 Ethernet x 2 ea PCI-X Channel U320 SCSI RAID x 1 ea	Gigabit Ethernet 10/100/100 Mbps

Servidor de Base de Datos	10/100/1000 Ethernet x 2	Gigabit Ethernet 10/100/100
	ea	Mbps
	INCURSION x 1 de SCSI	
Servidor de Comunicaciones	10/100/100 Ethernet x 2 ea PCI-X-X Canal Dual U320 SCSI x 1	Gigabit Ethernet 10/100/100 Mbps
Servidor de Balance	10/100/1000 Ethernet x 2 ea	Gigabit Ethernet 10/100/100 Mbps

Tabla 3.3: Variables Parámetro Servidor

3.4.1.2. Interpretación

- El tipo de Procesadores en un Servidor es de vital importancia ya que nos permite ofrecer un desempeño superior con consumo eficaz de energía en todas las aplicaciones, permitiendo así optimizar y adaptar los entornos informáticos con el fin de Maximizar el uso de cada uno de los Servidores según sea su carga de Trabajo, razón por la cual y por las características detalladas en el cuadro anterior podemos deducir que los distintos Tipos de Procesadores de la Empresa Eb correspondientes a cada uno de los Servidor mencionados cumplen una función Muy Eficiente, mientras que en la Empresa TACOM cumplen una función Eficiente.

- El número actual de Procesadores es el cerebro de cada servidor, donde podemos verificar si todas las operaciones que se realizan cumplen con toda las expectativas que el usuario así lo requiere.

Teniendo así que el número actual de Procesador en los Servidor de: Aplicaciones, Base

de Datos y de Comunicaciones, de las Empresas: EB y TACOM están en un rango Excelente.

De la misma manera en los Servidores de: Reserva, GIS y de Balance de la empresa EB están en un rango Excelente, lo que no es así en TACOM ya que están en un rango de Suficiente.

- Como ya habíamos mencionado el desempeño eficaz de un servidor depende sustancialmente de tipo y Número de Procesadores por eso es muy importante saber hasta cuantos procesadores pueden soportar ya que así podemos cumplir con un crecimiento de: operaciones, información a un futuro, por tal razón en todos los servidores de las respectivas empresas, el número máximo de Procesadores ha sido planificados Muy Satisfactoriamente, a excepción del Servidor de Balance de la empresa TACOM ya que ha sido planificado Satisfactoriamente.

- Debido a la gran velocidad que en la actualidad los microprocesadores han alcanzado, la RAM de un servidor no es lo suficientemente rápida para almacenar y transmitir los datos que el microprocesador necesita, es por ello que se necesita la rapidez de la memoria Caché para que los datos se sigan procesando y luego pasen a la RAM.

Es así que el Total Efectivo en Memoria Caché de los Servidores de: Aplicaciones, Reserva de la empresa EB han sido planificadas en una forma Muy Adecuada, mientras que la empresa TACOM ha planificado en una forma Adecuada, cosa contraria sucede en el Servidor de GIS ya que la empresa EB ha planificado en forma Adecuada y

TACOM en forma Muy Adecuada.

En los restantes Servidores de ambas empresas han sabido planificar el Total efectivo en Memoria Caché de forma Muy Adecuada.

- El Tipo de la Memoria RAM permite el buen funcionamiento del procesador. En este tipo de Sistemas la memoria RAM facilita el almacenamiento de una gran cantidad de información que luego será procesada para los diferentes Reportes requeridos.

El tipo de Memoria RAM que posee los Servidores de: Aplicaciones, Reserva y Comunicaciones de la empresa EB cumple con su función en forma Excelente, mientras que en TACOM la función se cumple en forma Suficiente.

En el Servidor de Base de Datos de la empresa EB el tipo de memoria RAM cumple en forma Excelente, cosa contraria sucede en la empresa TACOM cumple en forma Parcial. En los restantes Servidores de ambas empresas el tipo de memoria RAM cumplen en forma Excelente.

- Se debe tener en cuenta la Tecnología del Disco Duro en un Servidor ya que por medio de la tecnología podemos deducir la capacidad de almacenamiento que posee un disco duro, ya que va a depender de este dispositivo la cantidad de programas y archivos que requiera cada empresa para el buen funcionamiento del Proyecto.

La tecnología de los Discos Duros de los Servidores de: Aplicaciones, Reserva, Base de

Datos y Comunicaciones de la empresa EB se puede calificar de forma Excelente, mientras que de la empresa TACOM se puede calificar de Suficiente. Para los Servidores de: GIS y Balance de la empresa EB se puede calificar de Excelente, cosa contraria para los de la empresa TACOM que se puede calificar de Parcial.

- Si bien es cierto que ya se tiene Memorias (RAM, ROM y Caché) en un servidor nunca es por demás tener Auxiliares, facilitándonos así la transmisión y almacenamiento de información muy importante para la Empresa, por tal razón se puede decir que la empresa TACOM posee una gran cantidad de Memorias auxiliares para la mayor parte de sus servidores calificándole así de Excelente, mientras que para la empresa EB posee las memorias necesarias calificándole así de Suficiente.

- La Transmisión de Datos, conexión a Internet van a depender fundamentalmente del tipo, velocidad de Conexión, Tarjetas de Red que tenga cada Empresa, facilitando así al mayor uso de recursos y optimizando el Tiempo, es así que por medio de la velocidad que posee todas las Tarjetas de Red de cada uno de los servidores de la empresa TACOM podemos deducir que son Muy Adecuadas, mientras que en la empresa EB son Adecuadas.

3.4.1.3. Calificación

$$P_c = \sum(w) = 5+3+3+3+4+4+2+4 = 28$$

Servidor de Aplicaciones:

$$P_{eb} = \sum(x) = 5+3+3+3+4+4+1+3 = 26 \quad C_c - E_b: P_{eb}/P_c = (26/28)*100\% = 92.85\%$$

$$P_{ta} = \sum(y) = 4+3+3+2+3+3+2+4 = 24 \quad C_c - T_a: P_{ta}/P_c = (24/28)*100\% = 85.71\%$$

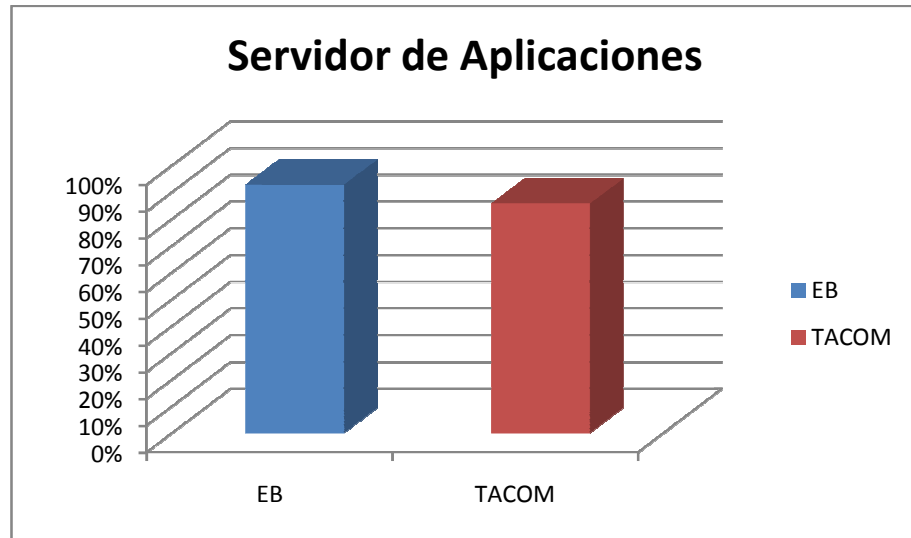


Figura 3.5: Resultado Servidor de Aplicaciones

Servidor de Reserva:

$$P_{eb} = \sum(x) = 5+3+3+3+4+4+2+3 = 27 \quad C_c - E_b: P_{eb}/P_c = (27/28)*100\% = 96.42\%$$

$$P_{ta} = \sum(y) = 4+2+3+2+3+3+2+4 = 23 \quad C_c - T_a: P_{ta}/P_c = (23/28)*100\% = 82.14\%$$

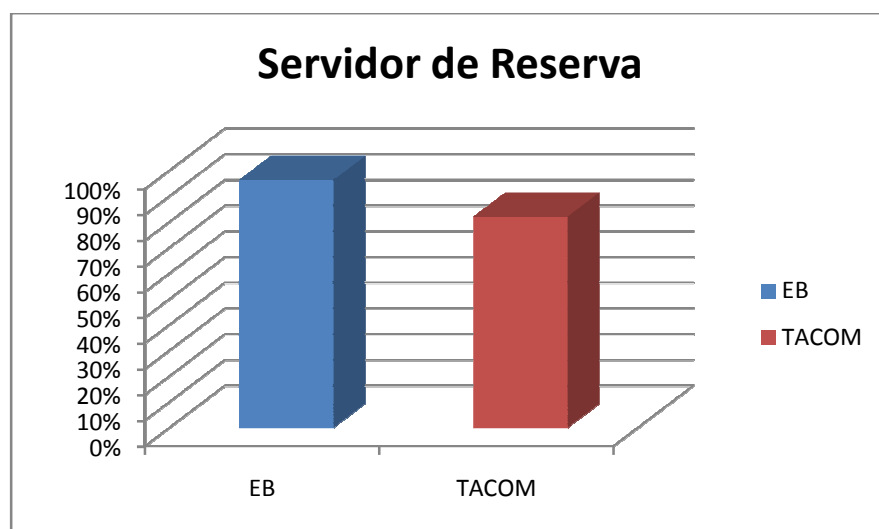


Figura 3.6: Resultado Servidor de Reserva

Servidor de Sistema de Información Geográfica:

$$Peb = \sum(x) = 4+3+3+2+4+4+1+3 = 24 \quad Cc - Eb: Peb/Pc = (24/28) * 100\% = 85.71\%$$

$$Pta = \sum(y) = 3+2+3+3+4+2+2+4 = 23 \quad Cc - Ta: Pta/Pc = (23/28) * 100\% = 82.14\%$$

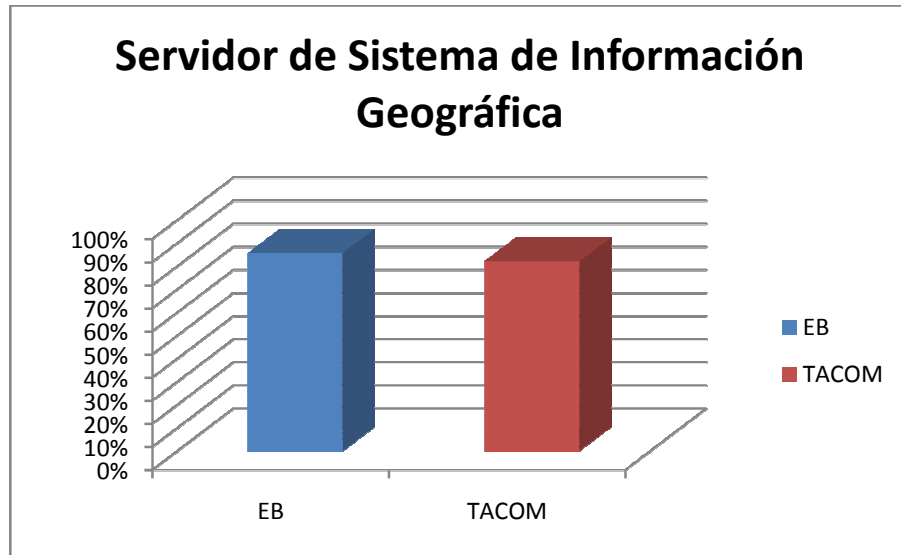


Figura 3.7: Resultado Servidor de Sistema de Información Geográfica

Servidor de Base de Datos:

$$Peb = \sum(x) = 4+3+3+3+4+4+1+3 = 25 \quad Cc - Eb: Peb/Pc = (25/28) * 100\% = 89,28\%$$

$$Pta = \sum(y) = 3+3+3+3+2+3+2+4 = 23 \quad Cc - Ta: Pta/Pc = (23/28) * 100\% = 82.14\%$$

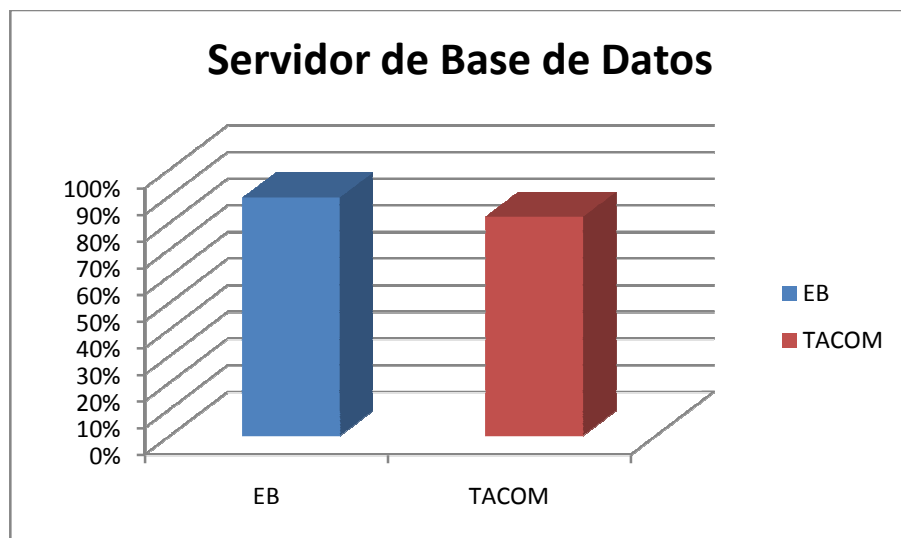


Figura 3.8: Resultado Servidor de Base de Datos

Servidor de Comunicaciones:

$$Peb = \sum(x) = 5 + 3 + 3 + 3 + 4 + 4 + 1 + 3 = 26$$

$$Cc - Eb: Peb/Pc = (26/28) * 100\% = 92.85\%$$

$$Pta = \sum(y) = 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 2 + 4 = 24$$

$$Cc - Ta: Pta/Pc = (24/28) * 100\% = 85.71\%$$

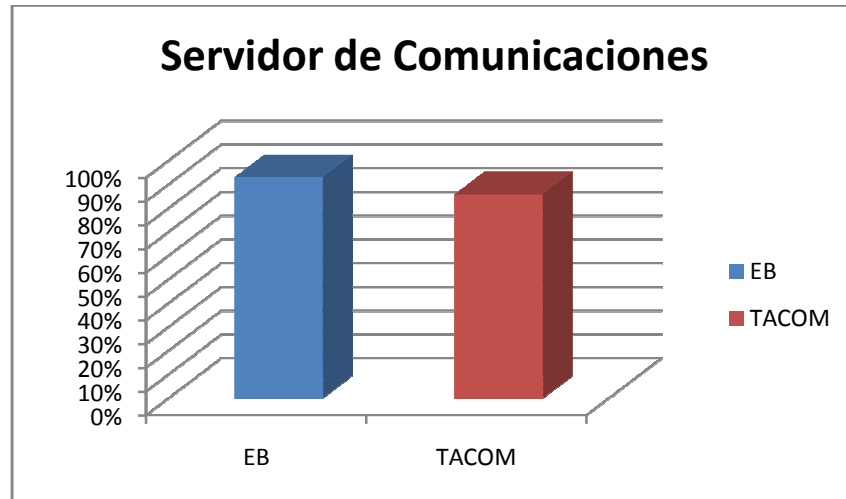


Figura 3.9: Resultado Servidor de Comunicaciones

Servidor de Balance:

$$Peb = \sum(x) = 4 + 3 + 3 + 3 + 4 + 4 + 1 + 3 = 25$$

$$Cc - Eb: Peb/Pc = (25/28) * 100\% = 89.28\%$$

$$Pta = \sum(y) = 3 + 2 + 2 + 3 + 4 + 2 + 2 + 4 = 22$$

$$Cc - Ta: Pta/Pc = (22/28) * 100\% = 78.57\%$$

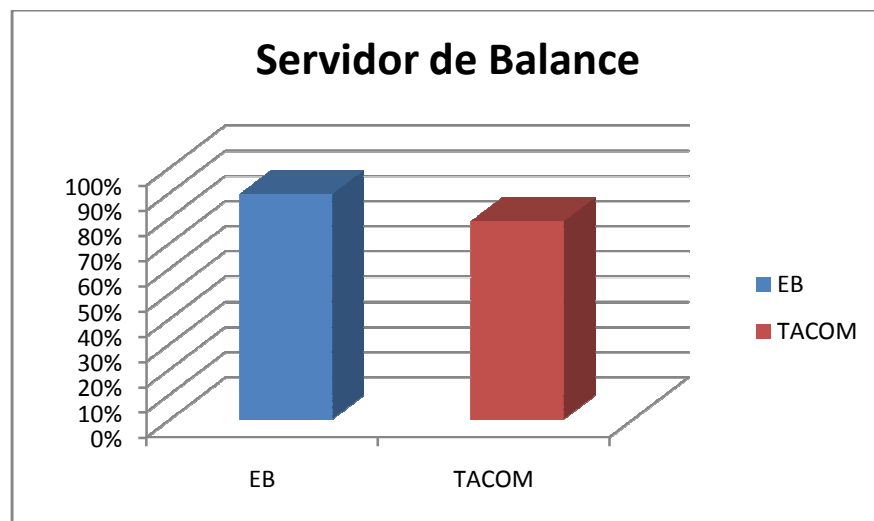


Figura 3.10: Resultado Servidor de Balance

3.4.2. Equipos Activos de Red

Los equipos activos de red constituyen la forma de interconectar PCs o redes diferentes; por lo cual son fundamentales en el correcto desempeño de las actividades de cualquier empresa, además de ser estos los que segmentan la red en subredes para facilitar la administración y aumentar el rendimiento.

Las variables de estos equipos depende de su tipo siendo las más generales las que se van a detallar.

3.4.2.1. Valoración de Variables

a. Tipo de Procesador

El procesador nos permite revelar la velocidad parcial y la forma en la que trabaja el equipo para poder interconectar los diferentes elementos de la red. Valoración (4).

b. Memoria RAM/DRAM

Este tipo de memorias son de tipo volátil y son las encargadas de la realización de las tareas internas del equipo, que necesiten un cierto grado de procesamiento en memoria. Valoración (3).

c. Memoria NVRAM/FLASH

Estas memorias son de carácter no volátil y es donde se encuentran cualquier tipo de software que se necesite para el funcionamiento del equipo; son susceptibles a actualizaciones. Valoración (3).

d. Interfaces de Conexión de Red

La interfaz de conexión de red se trata en cómo están dispuestas las conexiones de red, en módulos diferentes o en una misma placa. Valoración (2).

e. Número y Tipo de Puertos

El tipo de puertos está dado por el tipo de equipo de conexión se trate, y el numero de puertos nos da la pauta para saber cuántos elementos de la red se pueden conectar a este equipo. Valoración (5).

f. Protocolos Soportados

La mayoría de equipos en la actualidad soporta un gran número de protocolos dependiendo de la función del equipo. Valoración (2).

g. Velocidad Máxima de Operación

Esta variable predice la mayor velocidad en la que se pueden interconectar los elementos de la red que estén conectados a este equipo. Valoración (5).

VARIABLE	EB [Trolebús]	TACOM [Metrovía]
Tipo de Procesador	Route Switch Processor 8 (RSP8) 250-MHz, R7000 CPU with 256-KB Layer 2 cache	Route Switch, CISCO7507/4X2, (2RSP4)

Memoria RAM/DRAM	128 MB	512 MB.
Memoria NVRAM/FLASH	16 MB	32 MB
Interfaces de Conexión de Red	Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet	FastEthernet
Número y Tipo de Puertos	24 x Ethernet 10Base-T, Ethernet 100Base-TX, Ethernet 1000Base-T	FastEthernet 10/100 Mb.
Protocolos de Ruteo Soportados	RIP-1, RIP-2, HSRP, direccionamiento IP estático	RIP-1, RIP2
Velocidad Máxima de Operación	1 Gbps	1Gbps

Tabla 3.4: Variables Parámetro Equipos Activos de Red

3.4.2.2. Interpretación

- El tipo de Procesadores es de vital importancia ya que nos permite ofrecer un desempeño superior, permitiendo así optimizar y adaptar los entornos informáticos con el fin de Maximizar el uso de cada uno de los Equipos de Red, por tal razón podemos decir que el tipo de procesador que posee la empresa EB es Muy Eficiente para sus funciones, mientras que en la empresa TACOM cumple en sus funciones en forma Eficiente.
- La Memoria RAM permite el buen funcionamiento del procesador. En este tipo de Sistemas la memoria RAM facilita el almacenamiento de una gran cantidad de

información que luego será procesada para los diferentes Reportes requeridos. Se puede decir que la memoria RAM que posee la empresa TACOM es Excelente, mientras que en EB es Suficiente.

- Las memorias auxiliares en los Equipos de Red son aquellas que nos facilitarán la manera de Transmitir los datos, ayudándonos en la capacidad de almacenamiento y en su velocidad, por estas características podemos decir que la empresa TACOM cumple con Excelencia, mientras que en EB cumple es Suficiente.
- Se debe reconocer la interfaz de conexión ya que ayuda a identificar la velocidad de transmisión de datos, por tal razón la empresa EB ha planificado sus interfaces de forma Muy Adecuada, mientras que TACOM en forma Adecuada.
- Para aprovecha de la interfaz de conexión se debe tener habilitado los respectivos Puertos. Ambas empresas han habilitado sus puertos de forma Adecuada.
- Los protocolos de ruteo nos permiten habilitar el acceso a las distintas redes que se tenga en nuestro Proyecto, dándonos así los respectivos permisos para acceder a la información necesaria dependiendo al tipo de usuario. La empresa EB cuenta con protocolos de ruteo Muy Eficientes, por otro lado TACOM cuenta con protocolos Eficientes.
- La velocidad de transmisión facilita la operatividad de todo el Proyecto. Es por ello que ambas empresas han precautelado su velocidad en forma Excelente.

3.4.2.3. Calificación

$$Pc = \sum(w) = 4+3+3+2+5+2+5 = 24$$

$$Peb = \sum(x) = 4+2+2+2+4+2+5 = 21$$

$$Cc - Eb: Peb/Pc = (21/24) * 100\% = 87.5\%$$

$$Pta = \sum(y) = 3+3+3+1+4+1+5 = 20$$

$$Cc - Ta: Pta/Pc = (20/24) * 100\% = 83.33\%$$

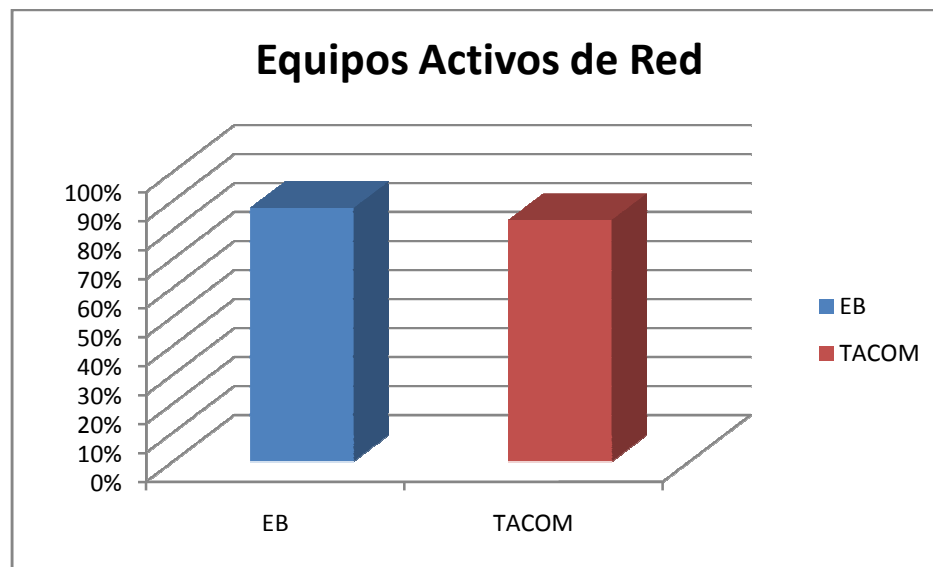


Figura 3.11: Resultado Equipos Activos de Red

3.4.3. Validador

El validador es el equipo encargado de comprobar la autenticidad de las tarjetas para el cobro electrónico del pasaje y encargado también de realizar el descuento respectivo, es decir, este equipo debe ser altamente confiable y seguro para manejar algo tan importante como el cobro y los saldos de las tarjetas.

Un validador debe tener las siguientes características esenciales que son las variables descritas a continuación.

3.4.3.1. Valoración de Variables

a. Tipo de Procesador

El procesador permite realizar las operaciones del validador y además determina la velocidad en que se realizan dichas operaciones, valoración (5).

b. Memoria

La memoria es donde se guarda la información que se necesita para realizar las operaciones, es decir, para el procesamiento, valoración (4).

c. Módulo RF Card

Este módulo es el encargado de leer la tarjeta, este en sí es un lector de proximidad, es decir, no se necesita contacto con la tarjeta y su proximidad se define según la potencia de este módulo. Valoración (3).

VARIABLE	EB [Trolebús]	TACOM [Metrovía]
Tipo de Procesador	Intel PXA255 32 bits 3.3 V	Intel Intel 80486-DX 32 bits.
Memoria	SDRAM 32 MB Memoria Flash NOR 16 MB Memoria Flash NAND 128 MB	Memoria Flash NOR 32MB
Módulo RF Card	Tarjeta FR Mifare RC531 ISO 14443 Módulo Tipo A y B	Tarjeta FR Mifare RC531 ISO 14443 Módulo Tipo A y B

Tabla 3.5: Variables Parámetro Validador

3.4.3.2. Interpretación

- El tipo de Procesador en los Validadores ayudan a procesar de una manera eficaz la lectura y el respectivo descuento en las tarjetas Inteligentes, por tal motivo podemos deducir que por medio de las características establecidas anteriormente la empresa TACOM cuenta con un tipo de Procesador Muy Eficiente, mientras que EB cuenta con un procesador Eficiente.
- La memoria es encargada en la capacidad de almacenar los datos de las tarjetas que son leídas. Es por ello que la empresa EB cuenta con una memoria Excelente, mientras que TACOM cuenta con una memoria Suficiente.
- Los Módulos RF Card son aquellos que permiten la operación con los distintos tipos de Tarjetas Inteligentes que existen (Con o Sin Contacto). Hay que recalcar que ambas empresas cuentan con Módulos RD Card Muy Adecuados.

3.4.3.3. Calificación

$$Pc = \sum (w) = 5+4+3 = 12$$

$$Peb = \sum (x) = 4+4+3 = 11$$

$$Pta = \sum (y) = 5+3+3 = 11$$

$$Cc - Eb: Peb/Pc = (11/12) * 100\% = 91.66\%$$

$$Cc - Ta: Pta/Pc = (11/12) * 100\% = 91.66\%$$

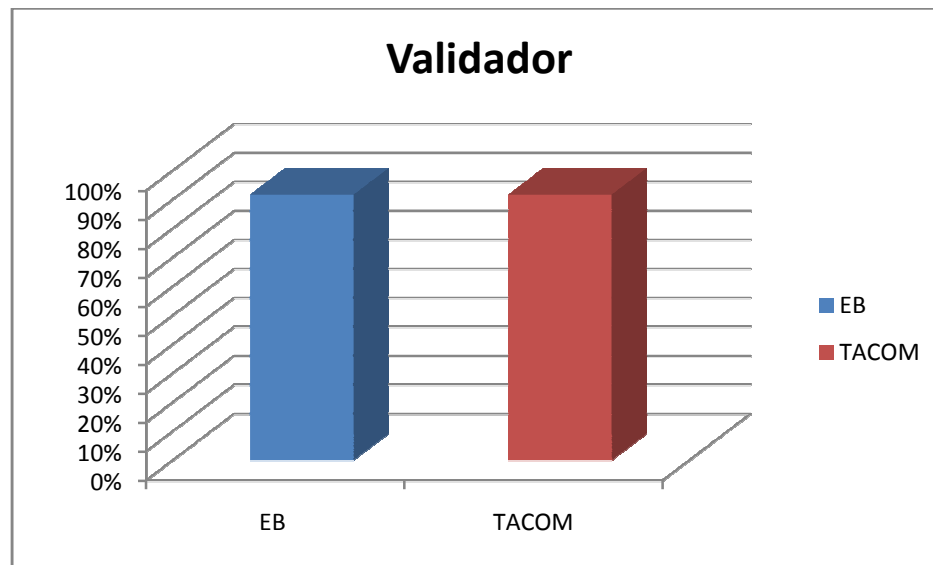


Figura 3.12: Resultado Validador

3.4.4. Recargador

El Recargador es el equipo encargado de aumentar el saldo electrónico en las tarjetas, para lo cual debe ser un equipo seguro con las características a continuación determinadas.

3.4.4.1. Valoración de Variables

a. Tipo de Procesador

El procesador es la variable que determina como y en qué tiempo se procesa la información del saldo electrónico de la tarjeta. Valoración (5).

b. Memoria

Es la memoria principal del equipo desde donde el procesador recibe la información de la tarjeta para su posterior procesamiento. Valoración (4).

c. Algoritmo de Seguridad

El Algoritmo de Seguridad del Recargador es el procedimiento software y hardware para que la recarga del saldo electrónico sea exitosa, así como para evitar cualquier otro tipo de errores. Valoración (4).

VARIABLE	EB [Trolebús]	TACOM [Metrovía]
Tipo de Procesador	Genérico 32 bits PLL Incorporado 3.3 V	Intel PIV, 256 MB
Memoria	SDRAM 32 MB EPROM MB Memoria NAND 32 MB	Memoria Flash NOR 32 MB
Algoritmo de Seguridad	DES, T_DES	DES, T_DES

Tabla 3.6: Variables Parámetro Recargador

3.4.4.2. Interpretación

- El procesador en los Recargadores facilitan el proceso de recarga automática en una determinada Tarjeta, este proceso debe realizarse en el menor tiempo posible y con todas las garantías necesarias para la información de cada recarga. Las características de los procesadores de la Empresa TACOM son Muy Eficientes, mientras que el de la empresa EB son Eficientes.
- La memoria ayuda al almacenamiento de toda la información que corresponda a la tarjeta que se recargue. La memoria que posee los recargadores de la empresa Eb son Excelentes, mientras que de TACOM son Suficientes.

- Como habíamos mencionado la información con la que trabaja los recargadores debe ser transmitida y almacenada de una manera segura es por ello que estos equipos trabajan con determinados algoritmos de seguridad y ambas empresas han previsto de estos algoritmos de forma que Cumplan Plenamente.

3.4.4.3. Calificación

$$Pc = \sum(w) = 5+4+4 = 13$$

$$Peb = \sum(x) = 3+4+4 = 11$$

$$Pta = \sum(y) = 5+3+4 = 12$$

$$Cc - Eb: Peb/Pc = (11/13) * 100\% = 84.61\%$$

$$Cc - Ta: Pta/Pc = (12/13) * 100\% = 92.30\%$$

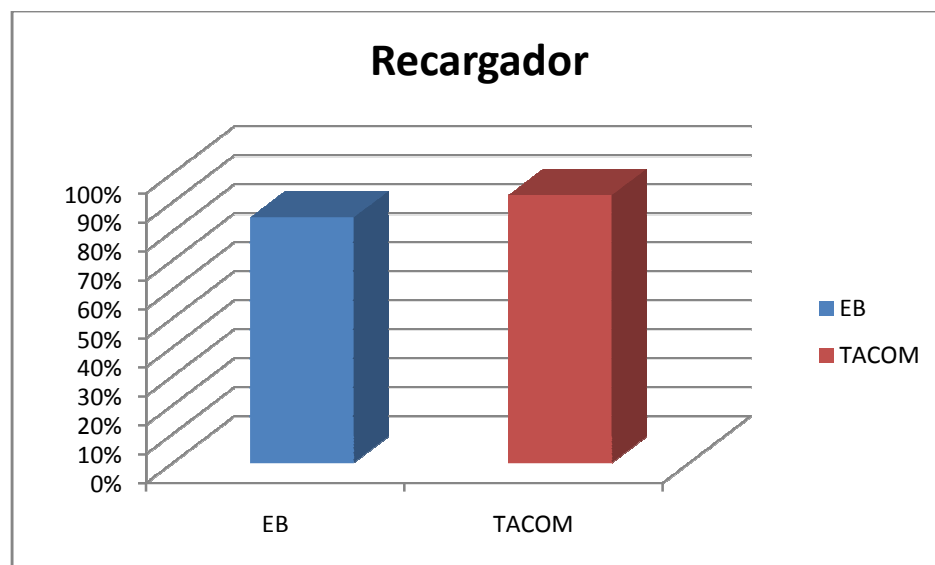


Figura 3.13: Resultado Recargador

3.4.5. Tornos

El Torno o torniquete se encarga de contabilizar el número de usuarios que emplearán el sistema de transporte en cada unidad, este debe ser un torno que no dificulte el paso de personas: adultos mayores, personas con capacidades diferentes, etc.

3.4.5.1. Valoración de Variables

a. Tipo de Procesador

El Tipo de Procesador nos revela la velocidad de procesamiento, es decir, la velocidad de operación del equipo. Valoración (5).

b. Memoria

La memoria del equipo es donde se almacena temporalmente toda la información necesaria para el procesamiento. Valoración (4).

c. Caja de Almacenamiento de Monedas

Esta característica se refiere a un cobro alterno, es decir, sin tarjeta; para poder atender no solo a usuarios que ya posean la tarjeta. Valoración (3).

VARIABLE	EB [Trolebús]	TACOM [Metrovía]
Tipo de Procesador	Intel PXA 255 32 bits 3.3 V	Intel Intel 80486-DX 32 bits.
Memoria	SDRAM 32 MB Memoria Flash NOR 16 MB Memoria Flash NAND 128 MB	Memoria Flash NOR 32MB
Caja de Almacenamiento de Monedas	Más de 3000 Función de Alarma Completa y de Espacio en la Caja	No Aplicable

Tabla 3.7: Variables Parámetro Tornos

3.4.5.2. Interpretación

- El procesador en los Tornos están relacionados con la velocidad que estos pueden procesar su habilitación o deshabilitación. Las características del procesador que posee la empresa TACOM cumple en una forma Muy Eficiente, mientras que de la empresa EB cumple de forma Eficiente.
- La memoria almacena la información que corresponda al medio (Tarjeta ó Token Ring), que habilite un Torno. La memoria que cuenta la empresa EB se puede calificar de Excelente esto por sus características, mientras que el de la empresa TACOM es Suficiente.
- Los Tornos tienen una particularidad de almacenar una cierta cantidad de monedas o Tokens, las mismas que sirven para habilitarlos. Hay que recordar que con este parámetro la empresa TACOM No cuenta.

3.4.5.3. Calificación

$$Pc = \sum(w) = 5+4+3 = 12$$

$$Peb = \sum(x) = 4+4+3 = 11$$

$$Pta = \sum(y) = 5+3+0 = 8$$

$$Cc - Eb: Peb/Pc = (11/12) * 100\% = 91.61\%$$

$$Cc - Ta: Pta/Pc = (8/12) * 100\% = 66,66\%$$

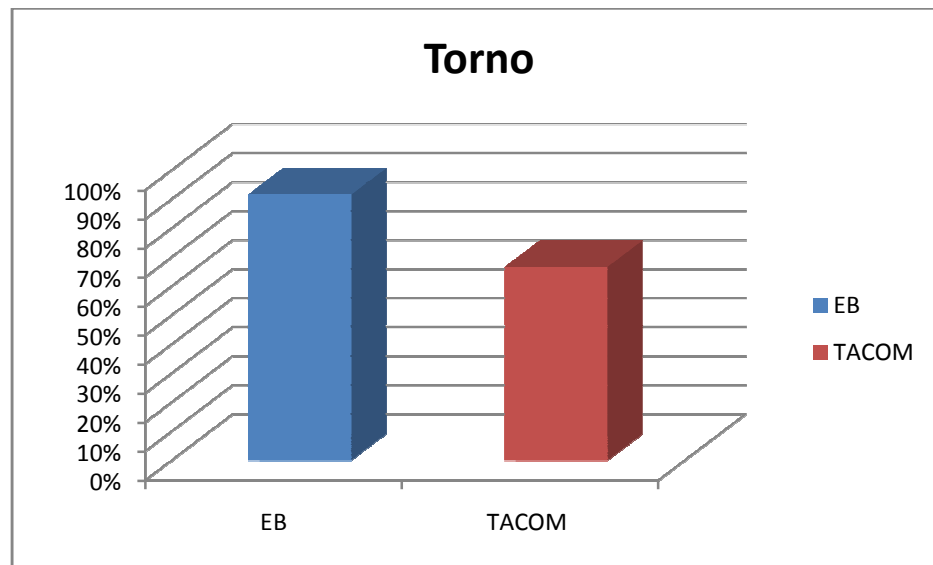


Figura 3.14: Resultado Tornos

3.4.6. Arquitectura de Red

La forma más idónea de realizar la interconexión de los diferentes dispositivos y equipos de una o varias redes se refiere a la arquitectura de red; la cual tiene diversas variables que se van a considerar.

3.4.6.1. Valoración de Variables

a. Tipos de Red

Se puede realizar redes de diversos tipos según sea la necesidad y extensión geográfica, además se pueden interconectar diversos tipos de redes si el caso lo amerita. Valoración (3).

b. Topología de Red

La topología define la forma lógica en ¿cómo? se conectan los elementos de la red, es decir la configuración de las conexiones en la red. Valoración (4).

c. Tipos de Medios de Transmisión Soportados

El medio de transmisión de una red establece la forma, velocidad y distancia de la transmisión, por lo cual es vital la selección de un medio de transmisión adecuado. Valoración (5).

d. Protocolos Soportados

Los protocolos en una red son un conjunto de reglas que el flujo de información entre computadores con distintas características. Valoración (4).

VARIABLE	EB [Trolebús]	TACOM [Metrovía]
Tipos de Red	LAN / WAN / Wireless	LAN / WAN / Wireless
Topología de Red	Híbrida Bus (Backbone) en Estrella	Topología en Estrella
Tipos de Medios de Transmisión Soportados	UTP Cable Coaxial Fibra Óptica	UTP Fibra Óptica
Protocolos Soportados	TCP / IP	TCP / IP
	UDP	UDP
	ICMP	ICMP
	FTP	FTP
	TELNET	TELNET

Tabla 3.8: Variables Parámetro Arquitectura de Red

3.4.6.2. Interpretación

- Del Tipo de Red que se utilice en una Empresa va a depender la interconectividad de las distintas redes que sean necesarias para la transmisión de los datos, es por esto que ambas empresas cuentan con un tipo de red Muy Adecuado.
- La Topología de una Red en una Empresa es importante de considerar ya que facilita la administración adecuada de las redes existentes, es así que EB cuenta con una administración en sus redes Muy Buena, mientras que TACOM una administración Buena.
- Los medios de Transmisión que se utilicen en una red predicen el alcance, la velocidad y sobre todo la seguridad con la que se transmite la información, por tal motivo ambas empresas han previsto esto de forma Excelente.
- Los Protocolos de comunicación son conjuntos de normas que están obligadas a cumplir todas las máquinas y programas que intervienen en una comunicación de datos entre ordenadores, sin las cuales la comunicación resultaría caótica y por tanto imposible. Contando así ambas empresas con protocolos Muy adecuados a sus necesidades.

3.4.6.3. Calificación

$$Pc = \sum(w) = 3+4+5+4 = 16$$

$$Peb = \sum(x) = 3+4+5+4 = 16$$

$$Pta = \sum(y) = 3+3+5+4 = 15$$

$$Cc - Eb: Peb/Pc = (16/16)*100\% = 100\%$$

$$Cc - Ta: Pta/Pc = (15/16)*100\% = 93.75\%$$

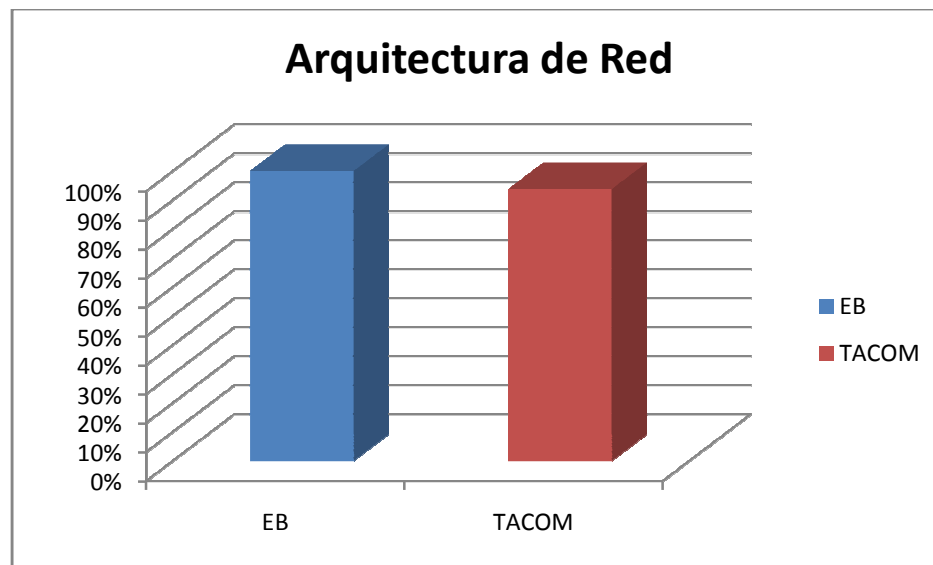


Figura 3.15: Resultado Arquitectura de Red

3.4.7. Sistemas Operativos

El sistema operativo debido a que es el software que permite el funcionamiento de todos los elementos y dispositivos del computador, así como también todos los aspectos de otros programas que se ejecuten, es por tanto el software principal del computador el cual tiene sus respectivas variables que a continuación se van a determinar.

3.4.7.1. Valoración de Variables

a. Interfaz

La interfaz es como se maneja el sistema operativo, y además como se presenta ante los usuarios; aunque en la actualidad la mayoría de sistemas operativos tienen una interfaz gráfica. Valoración (3).

b. Tipo de Núcleo

El núcleo de un sistema operativo describe la funcionalidad del mismo así como establece la forma con la que se relaciona el sistema operativo con el hardware. Valoración (5).

c. Arquitectura

La arquitectura de hardware se relaciona con el tipo de aplicaciones que se pueden procesar, es decir, si se puede procesar aplicaciones de 32 o 64 bits. Valoración (3).

d. Tipo

El tipo de un sistema operativo nos revela información de sus características básicas como si son multiusuario, multiprocesador, etc. Valoración (5).

e. Manejo de Memoria

La memoria de un computador es gestionada por el sistema operativo para que puedan hacer uso de ella el procesador y los dispositivos de entrada y salida. Valoración (4).

f. Sistema de Archivos

El sistema de archivos puede variar dependiendo del sistema operativo pero se debe escoger un sistema de archivos compatible con las aplicaciones que se van a usar. Valoración (3).

g. Gestión de Archivos

El almacenamiento de la información en archivos se debe realizar por medio del sistema operativo, tratando de realizarse de la forma más eficaz posible. Valoración (3).

h. Encriptación de Archivos

La información de relevancia tanto como para el sistema como para el usuario, se debe proteger y es así que la encriptación de archivos permite proteger dicha información.

Valoración (2).

i. Tipo de Licencia

Todo sistema operativo o programa posee una licencia que es emitida por el fabricante, la que puede ser libre, no libre o de dominio público. Valoración (4).

VARIABLE	EB [Trolebús]	TACOM [Metrovía]
Interfaz	Gráfica	Gráfica
Tipo de Núcleo	Micro Kernel Monolítico	Micro Kernel Monolítico
Arquitectura	64 bits	64 bits
Tipo	Multiprocesamiento Multitarea Multiusuario	Multiprocesamiento Multitarea Multiusuario
Manejo de Memoria	Asociación de Memoria Paginación por Demanda	Asociación de Memoria Paginación por Demanda
Sistema de Archivos	Ext3 NFS	Ext3 NFS

Gestión de Archivos	Nautilus	Nautilus
Encriptación de Archivos	TLS	TLS
Tipo de Licencia	GNU GLP	GNU GLP

Tabla 3.9: Variables Parámetro Sistemas Operativos

3.4.7.2. Interpretación

- Un sistema para ser Operativo debe contar con una Interfaz Amigable, donde el usuario no tenga muchos inconvenientes para su navegabilidad, es así que ambas empresas cumplen de manera Muy Satisfactorio a este parámetro.
- El núcleo del sistema Operativo es el responsable de facilitar acceso seguro al hardware del computador a los distintos programas, es decir es el encargado de Gestionar los Recursos de Sistema y son esos recursos que las empresas cumplen con Excelencia.
- La Arquitectura de Hardware es la encargada de indicarnos que tipo de aplicaciones se puede ejecutar en un determinado ordenador, es por eso que tanto EB y TACOM cumplen Muy Eficiente.
- El tipo de Sistema Operativo nos permite identificar las distintas características con las que cuenta dicho sistema, son estas características que las empresas cumplen Muy

Eficientemente.

- La memoria trabaja conjuntamente con el Procesador permitiendo así un buen desempeño del computador, es por esa combinación de trabajo de la memoria que a las dos empresas se puede calificar de Muy Bueno.

- El sistema de Archivos va a depender fundamentalmente del tipo de Sistema Operativo que utilice la Empresa y ambas empresas cumplen con un Sistema Operativo Muy Adecuado.

- El Sistema Operativo debe garantizar un buen uso de cómo se accede, se nombra, se usa, se implementa los distintos archivos que sean necesarios para la ejecución del sistema. Ambas empresas cumplen un Sistema de Archivos Muy Satisfactorios.

- La seguridad de los archivos de mayor relevancia es una obligación de la Empresa tenerlos a buen recaudo para ello se debe Excelentes Métodos de Encriptación por parte de las dos empresas.

- La Licencia del Sistema Operativo debe garantizar que en todo el tiempo que se vaya a utilizar en el proyecto no caduque. Ambas empresas han previsto este inconveniente convirtiéndose así en una función Muy Eficiente.

3.4.7.3. Calificación

$$Pc = \sum(w) = 3+5+3+5+4+3+3+2+4 = 32$$

$$Peb = \sum(x) = 3+5+3+5+4+3+3+2+4 = 32 \quad Cc - Eb: Peb/Pc = (32/32)*100\% = 100\%$$

$$Pta = \sum(y) = 3+5+3+5+4+3+3+2+4 = 32 \quad Cc - Ta: Pta/Pc = (32/32)*100\% = 100\%$$

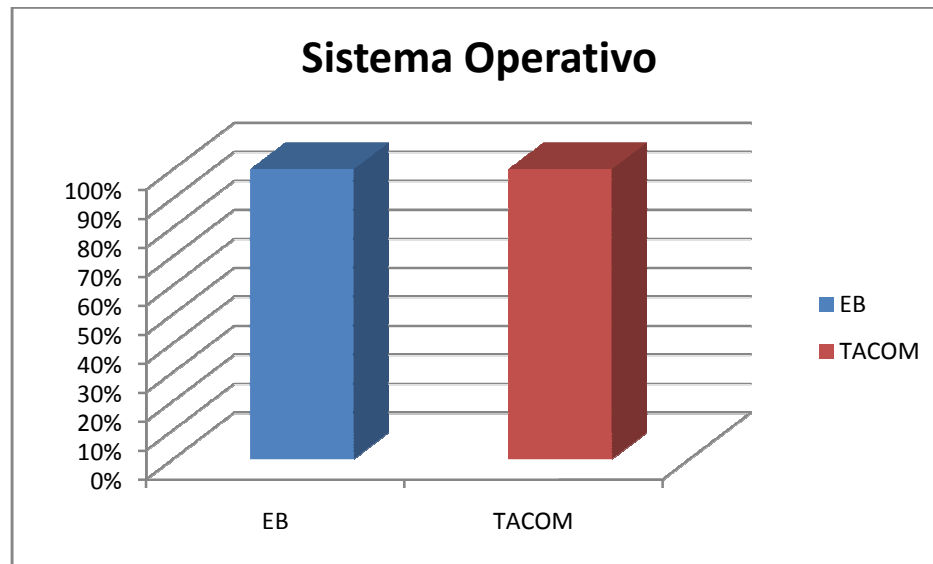


Figura 3.16: Resultado Sistemas Operativos

3.4.8. Base de Datos

El Sistema de Gestión de Base de Datos es la aplicación que controla y gestiona los datos para que puedan ser usados posteriormente por cualquier otra aplicación con la que se conecte.

Esta aplicación de gestión de la base de datos posee de características o variables determinadas a continuación.

3.4.8.1. Valoración de Variables

a. Procedimientos Almacenados, Desencadenantes y Vistas

Los Procedimientos Almacenados, Desencadenantes y Vistas son programas o

procedimientos que se almacenan en la misma base de datos y permiten gestionar los datos y se procesan directamente en la aplicación de gestión de base de datos. Valoración (5).

b. Tipos de Datos definidos por el Usuario

Los Tipos de Datos definidos por el Usuario son tipos de datos que el usuario crea con la forma, longitud y valores que se desee. Valoración (3).

c. Manejo de Transacciones

El Manejo de Transacciones en cualquier procedimiento relacionado con la base de datos nos asegura que los datos se encontraran de forma legible, realizando esto gracias a la atomicidad y serialización de las transacciones que establecen que todo procedimiento se realiza de forma correcta o no se realiza nada de dicho procedimiento. Valoración (5).

d. Cifrado de Datos

Un Sistema Gestor de Base de Datos provee datos a los usuarios que lo solicitan, estos datos viajan por la red y debe ser enviados en un formato que sea reconocible solo para el usuario que lo solicito. Valoración (4).

e. Administración de Claves

El Sistema Gestor de Base de Datos puede ser reconfigurado por usuarios que posean privilegios administrativos, los cuales se identifican con claves que deben ser gestionadas por el Sistema Gestor de Base de Datos; así mismo los usuarios que deseen

modificar los datos de la base de datos deben también tener claves que los identifiquen.

Valoración (3).

f. Tamaño Máximo de la Base de Datos

El tamaño de la base de datos es primordial para casos cuando el volumen de la información es muy extenso y no debe ser limitado para poder trabajar con normalidad.

Valoración (3).

g. Restauración

La Restauración de una base de datos nos facilita la migración de la información a cualquier otro servidor o cualquier otra aplicación que lo requiera y no pueda conectarse directamente con el Sistema Gestor de Base de Datos. Valoración (4).

h. Interfaz

La Interfaz del Sistema Gestor de Base de Datos se refiere a la forma de presentación de la aplicación puede ser gráfica o mediante línea de comandos. Valoración (3).

i. Interoperabilidad

Un Sistema Gestor de Base de Datos debe poder conectarse con cualquier tipo de aplicaciones sin importar sus características. Valoración (4).

VARIABLE	EB [Trolebús]	TACOM [Metrovía]
Procedimientos Almacenados, Desencadenantes y Vistas	Soportado	Soportado
Tipos de Datos definidos por el Usuario	Soportado	Soportado
Manejo de Transacciones	Si Segmentos de Rollback	Si Segmentos de Rollback
Cifrado de Datos	Libmcrypt	Libmcrypt
Administración de Claves	Externa a través de Clave	Externa a través de Clave
Tamaño Máximo de la Base de Datos	Según la Asignada del Total de la Memoria Física del Host	Según la Asignada del Total de la Memoria Física del Host
Restauración	Mediante Scripts	Mediante Scripts
Interfaz	Consola Gráfica	Consola Gráfica
Interoperabilidad	Sistemas Microsoft Sistemas UNIX	Sistemas Microsoft Sistemas UNIX

Tabla 3.10: Variables Parámetro Base de Datos

3.4.8.2. Interpretación

- Los Procedimientos Almacenados, Desencadenantes y Vistas son programas o

procedimientos que se almacenan en la misma base de datos y permiten gestionar los datos, cumpliendo así las dos empresas en forma Excelente.

- Los Tipos de Datos son definidos por el Usuario, el mismo que según su necesidad hace uso en una forma apropiada, tanto EB como TACOM utilizan los tipos de datos Muy Adecuados.

- El Manejo de Transacciones nos permite asegurar que la información de la Base de Datos se encuentre Legible, cumpliendo en forma Excelente las dos empresas.

- El Cifrado de Datos es aquel que permite devolver la información que un determinado usuario lo esté solicitando. Es este parámetro manejado por las empresas en forma Excelente.

- Para que un determinado usuario pueda modificar, insertar o eliminar información de la Base de Datos debe tener todos los privilegios de un Administrador, los mismos que se obtienen por medio de Cuentas especiales, cada cuenta posee Claves especiales. EB y TACOM utilizan una Administración de Claves Muy Eficientes.

- El Tamaño de la Base de Datos es muy Importante para este tipo de Trabajos ya que se maneja una cantidad inmensa de Información, la misma que por ningún motivo se puede Eliminar por falta de capacidad de almacenamiento de la Base de Datos. Las dos empresas manejan mucha información por lo que han previsto Excelentemente.

- Los Métodos de cómo Restaurar los datos en sí es una manera de operatividad con la base de datos, claro está que debe ser de forma segura y garantizada con la información. Hay que mencionar que las dos empresas cumplen en forma Excelente con las restauraciones de los datos.
- La interfaz de la base de Datos es importante ya que el usuario va a depender de ella para una correcta navegación y operación con la información. La interfaz que utilizan las empresas son Muy Adecuadas.
- Una Base de Datos debe ser capaz de conectarse con más de una aplicación ya que solo así se podrá interconectar con los distintos programas con los que cuenta un determinado sistema. Las dos empresas cuentan con algunas aplicaciones es por ello que la interoperabilidad entre base de datos y los sistemas se hace de forma Excelente.

3.4.8.3. Calificación

$$P_c = \sum(w) = 5+3+5+4+3+3+4+3+4 = 34$$

$$P_{eb} = \sum(x) = 5+3+5+4+3+3+4+3+4 = 34 \quad C_c - E_b: P_{eb}/P_c = (34/34)*100\% = 100\%$$

$$P_{ta} = \sum(y) = 5+3+5+4+3+3+4+3+4 = 34 \quad C_c - T_a: P_{ta}/P_c = (34/34)*100\% = 100\%$$

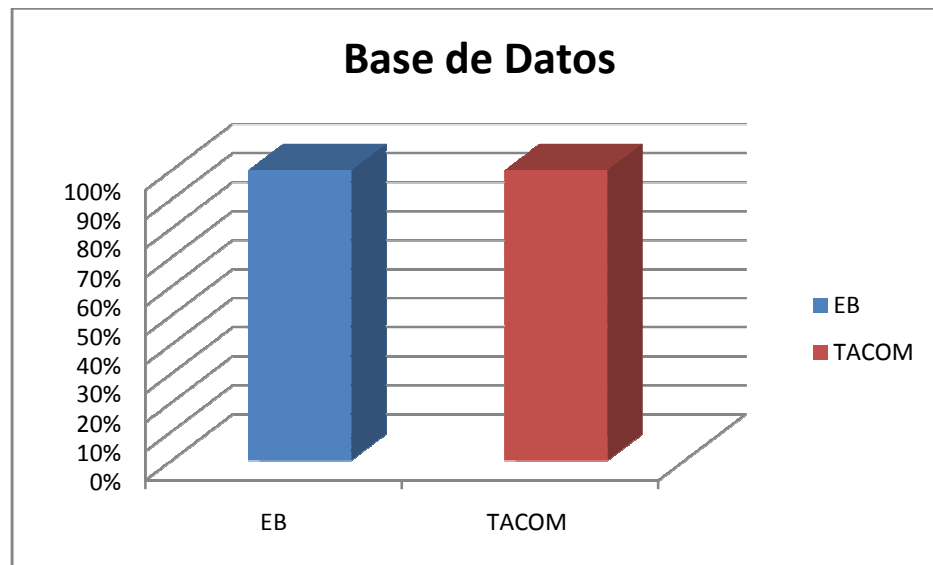


Figura 3.17: Resultado Base de Datos

3.4.9. Middleware de la Distribución

El Middleware es un software de conectividad que hace posible la conexión de varias aplicaciones implementadas en plataformas heterogéneas, realizando este proceso de una forma directa sin necesidad de preocuparnos de la complejidad y heterogeneidad de las redes.

3.4.9.1. Valoración de Variables

a. Escalabilidad

La Escalabilidad del Middleware es la capacidad de manejar un flujo de trabajo en aumento o también para crecer sin perder calidad en los servicios. Valoración (4).

b. Fiabilidad y Tolerancia a Fallos

La Fiabilidad es la medida de en que el sistema puede considerarse estable y la Tolerancia a Fallos es como se puede recuperar el sistema después de haberse provocado

un fallo. Valoración (5).

c. Interoperabilidad

La Interoperabilidad es la condición mediante la cual se detecta que los sistemas pueden conectarse a otros sistemas heterogéneos. Valoración (5).

d. Encapsulamiento

El Encapsulamiento es la forma de proteger los datos y características de un objeto en programación, eliminando así modificaciones inesperadas, efectos secundarios e interacciones. Valoración (3).

e. Concurrencia

Concurrencia es la capacidad que tiene una aplicación para ejecutar varios procesos al mismo tiempo. Valoración (5).

VARIABLE	EB [Trolebús]	TACOM [Metrovía]
Escalabilidad	Alta	Media
Fiabilidad y Tolerancia a Fallos	Alta	Alta
Interoperabilidad	Alta	Baja

Encapsulamiento	Medio	Medio
Concurrencia	Alta	Alta

Tabla 3.11: Variables Parámetro Middleware de la Distribución

3.4.9.2. Interpretación

- Todo sistema informático es susceptible al aumento de la carga tanto de operaciones, servicios a ofrecer e información que posea, por lo cual al diseñar implementar y gestionar un sistema se debe proveer su aumento en un futuro próximo y evitar así contratiempos. Cumpliendo así EB en forma Muy Eficiente y a TACOM en forma Eficiente.
- Las operaciones cotidianas de un sistema son la esencia de toda empresa por lo que estas deben funcionar correctamente el mayor tiempo posible y si por algún motivo estas dejaran de funcionar se deberán restablecer en el menor tiempo y sin ningún efecto previo, es por esto que las dos empresas han planificado Eficientemente la tolerancia a Fallos.
- Todo sistema se ve mermado en su capacidad de conexión entre plataformas heterogéneas, privándose de realizar operaciones y brindar o acceder a servicios cruciales por lo que un Middleware es el que provee la conectividad adecuada entre diversas plataformas es así que la empresa EB cumple Excelentemente a diferencia de TACOM que cumple en forma Suficiente.

- El proteger los datos y procedimientos de las clases para que puedan ser usados de una manera segura por los objetos respectivos es una forma Excelente que ambas empresas protegen a los sistemas desde su concepción,

- En todo sistema más de un usuario está conectado a la misma accediendo a recursos, información o solicitando servicios es por tal motivo que los Middleware tienen como característica especial la concurrencia de usuarios, concurrencia que las empresas han comparadas cumplen Muy Eficientemente.

3.4.9.3. Calificación

$$P_c = \sum(w) = 4+5+5+3+5 = 22$$

$$P_{eb} = \sum(x) = 4+4+5+2.5+5 = 20.5$$

$$C_c - Eb: P_{eb}/P_c = (20.5/22)*100\% =$$

93.18%

$$P_{ta} = \sum(y) = 3+4+3+3+5 = 18$$

$$C_c - Ta: P_{ta}/P_c = (18/22)*100\% = 81.82\%$$

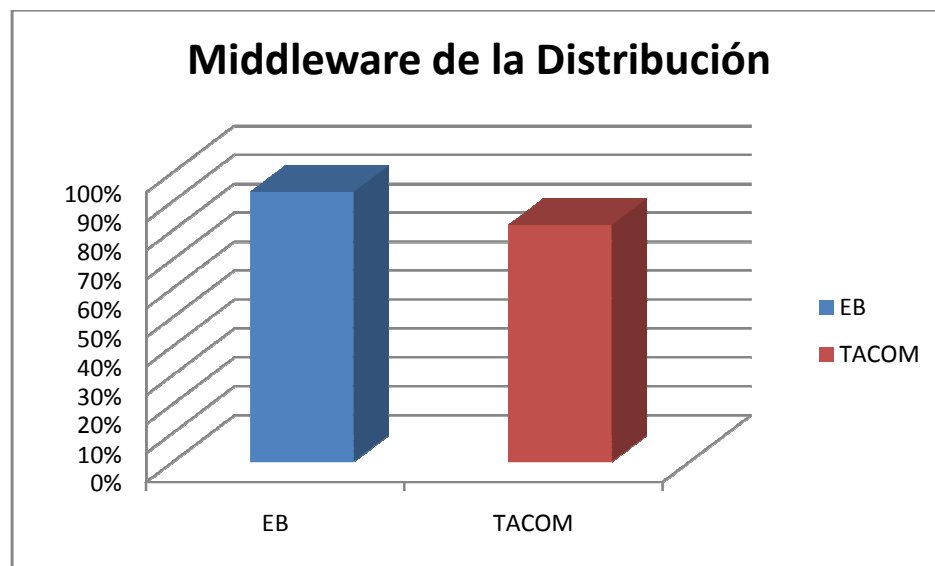


Figura 3.18: Resultado Middleware de la Distribución

3.4.10. Seguridad Hardware

La Seguridad Hardware es una medida que evita una exposición a un mal uso o uso malintencionado de todos los dispositivos o simplemente políticas de seguridad a nivel físico.

3.4.10.1. Valoración de Variables

a. Equipos de Respaldo

Los Equipos de Respaldo en todo sistema son equipos destinados a cumplir las funciones de los equipos que se dañen o tengan mal funcionamiento. Valoración (3).

b. UPS

Un UPS (*Uninterruptible Power Supply*) o Sistema de Alimentación Ininterrumpida es un dispositivo que puede proveer cierto tiempo de energía eléctrica tras un apagón a todos los dispositivos que tenga conectados. Valoración (4).

c. Racks

Los Racks son armazones metálicos que tienen medidas normalizadas para albergar equipos electrónicos o informáticos y así protegerlos de mala manipulación. Valoración (2).

VARIABLE

EB [Trolebús]

TACOM [Metrovía]

Equipos de Respaldo	HP Smart Buy - HP LTO-2 Ultrium 448 SAS Internal Tape Drive with HBA and Rack Mount BundleAG739A	HP StorageWorks DAT 72 USB (DW026A)
UPS	UPS APC Smart-UPS RT SURTD5000XLI	UPS 8000VA SMART ON LINE DOBLE CONVERSION SURT8000XLI
Racks	Rack Cerrado K-Line RMA-45-A88 Tipo E	Rack Cerrado 72 1829X813X1016mm BEA JPT-723240N

Tabla 3.12: Variables Parámetro Seguridad Hardware

3.4.10.2. Interpretación

- Con respecto a la Seguridad del hardware, es de vital importancia contar con equipos de respaldo ya que así se logrará solucionar de una manera rápida a todas esas amenazas que se llegan a convertir en Riesgos. La empresa EB cuenta con equipos de respaldo Muy Satisfactorio y TACOM cuentan con equipos Satisfactorios.
- Los UPS nos ayudan a controlar las sobrecargas de energía que se puede dar en un determinado tiempo, y como toda empresa maneja equipos muy costosos y fuera de ello información muy importante se debe cuidar y prevenir todos estos equipos, podemos deducir que TACOM cuenta con UPS Muy Satisfactorios, mientras que EB Poco Satisfactorios.
- Todo equipo se debe cuidar y mucho más si estos manejan información muy delicada, es por ello que se debe tener en cuenta al momento de adquirir los equipos Hardware de que cada uno vengán con sus respectivos Racks. Razón por la cual la empresa TACOM cuenta con Racks Muy Satisfactorios y EB con racks Satisfactorios.

3.4.10.3. Calificación

$$Pc = \sum(w) = 3+4+2 = 9$$

$$Peb = \sum(x) = 3+2+1 = 6$$

$$Pta = \sum(y) = 2+4+2 = 8$$

$$Cc - Eb: Peb/Pc = (6/9) * 100\% = 66,66\%$$

$$Cc - Ta: Pta/Pc = (8/9) * 100\% = 88,88\%$$

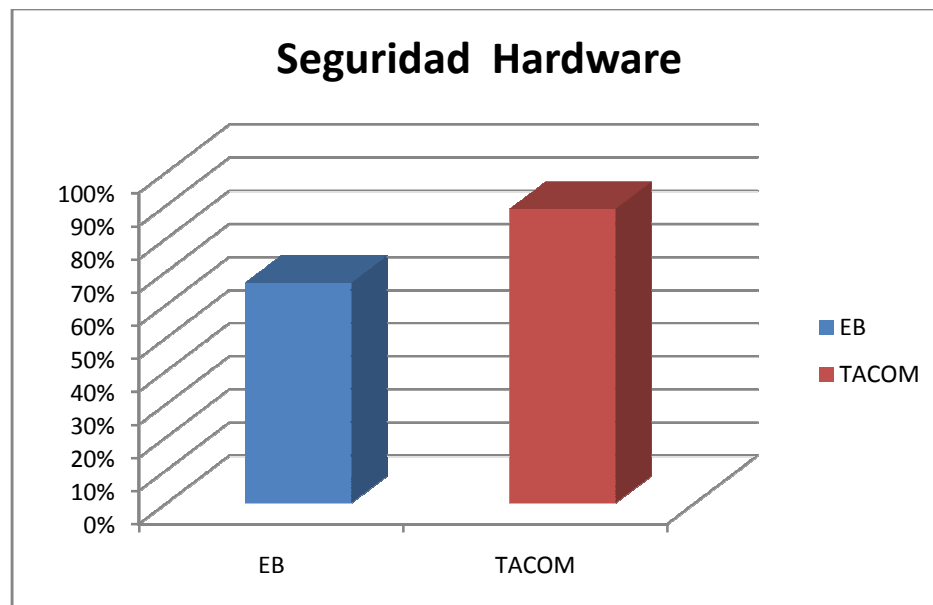


Figura 3.19: Resultado Seguridad Hardware

3.4.11. Seguridad Software

Las políticas de seguridad de Software son aquellas que evitan el acceso al sistema de usuarios indebidos o mal intencionados, protegiendo así la modificación o eliminación del código fuente de una aplicación.

3.4.11.1. Valoración de Variables

a. Procesamiento de Claves

El área de Procesamiento de Claves representa un conjunto de actividades relacionadas, que al realizarse en conjunto logran mejorar la seguridad de acceder al sistema. Valoración (4).

b. Control de Acceso al Software

El Control de Acceso al Software describe como se puede restringir el acceso a los usuarios según sus características. Valoración (3).

c. Métodos de Encriptación

La encriptación de los datos conlleva consigo un alto nivel de seguridad de los datos pues estos podrán ser interpretados por la persona adecuada que posea la clave y que deba acceder a los datos. (4).

VARIABLE	EB [Trolebús]	TACOM [Metrovía]
Procesamiento de Claves	SSH - Agent	keychain
Control de Acceso al Software	24x7 Scheduler	Java Scheduling
Métodos de Encriptación	DES T - DES Blowfish	DES T - DES Blowfish

Tabla 3.13: Variables Parámetro Seguridad Software

3.4.11.2. Interpretación

- El procesamiento de Claves es un parámetro que se debe tener en cuenta para poder

controlar el acceso de personas No autorizadas a nuestros Sistema. Ambas empresas son Muy Eficientes en el procesamiento de claves.

- El Acceso al Software se debe hacer dependiendo al tipo de Usuario ya que solo así se controlará el buen uso de la información, este control la empresa EB lo realiza Muy Eficientemente, mientras que TACOM lo realiza Eficientemente.
- La Seguridad de la Información es de vital Importancia en este Proyecto es por ello que al momento que se ingresa y se transmite los datos, se debe hacer por medio de un o unos Algoritmos de Encriptación, hay que reconocer que las dos empresas utilizan métodos de encriptación de forma Excelente.

3.4.11.3. Calificación

$$Pc = \sum(w) = 4+3+4 = 11$$

$$Peb = \sum(x) = 4+3+4 = 11$$

$$Pta = \sum(y) = 4+2+4 = 10$$

$$Cc - Eb: Peb/Pc = (11/11)*100\% = 100\%$$

$$Cc - Ta: Pta/Pc = (10/11)*100\% = 90.90\%$$

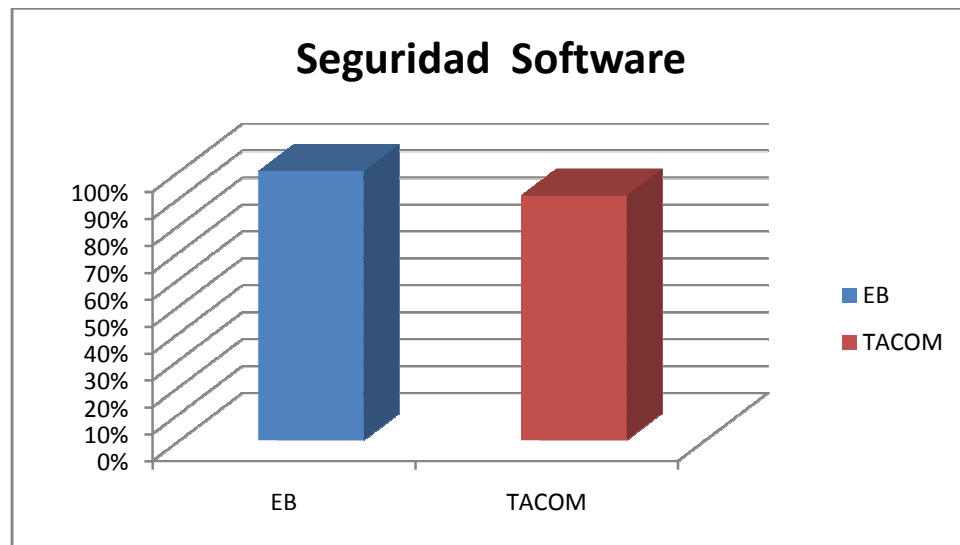


Figura 3.20: Resultado Seguridad Software

3.4.12. Transmisión de Datos

Tiene que ver con: el medio, la manera, la seguridad y la velocidad con la que va hacer transmitida la información de un lugar a otro.

3.4.12.1. Valoración de Variables

a. Control de Ataques

El intento organizado y deliberado de una o más personas para causar daño o problemas a un sistema informático o red, es cada vez más común por lo que se debe realizar un Control de Ataques que sea efectivo. Valoración (4).

b. Autenticación

Autenticación es el proceso de intento de verificar la identidad digital del usuario del sistema ya que siendo autenticado se asegura que está autorizado a ingresar al sistema y realizar funciones en él. Valoración (5).

c. Tráfico de Datos

El Tráfico de Datos en una red es su gran parte está ocupado por el HTTP es por lo cual se debería minorar o restringir el acceso no necesario al internet por parte de los usuarios. Valoración (2).

d. Integridad de Datos

La Integridad de Datos se refiere a la corrección y completitud de los datos en cualquier sistema y como se pueden añadirse datos no válidos o pueden modificarse datos existentes tomando un valor incorrecto; además de que los cambios en los datos pueden perderse debido a un error del sistema o a un fallo en el suministro de energía. Valoración (4).

e. Confidencialidad de Datos

La Confidencialidad de los Datos se refiere en esencia a que la información solo estará disponible a los usuarios autorizados y para los fines respectivos. Valoración (3).

VARIABLE	EB [Trolebús]	TACOM [Metrovía]
Control de Ataques	Core Impact Firewall	Firewall
Autenticación	PAM	Shadow Password Aging Password

Tráfico de Datos	BWMeter 4.3.5	Du Meter 3.50
Integridad de Datos	Restricciones de Integridad DBMS	Restricciones de Integridad DBMS
Confidencialidad de Datos	DLP Encriptación	Encriptación

Tabla 3.14: Variables Parámetro Transmisión de Datos

3.4.12.2. Interpretación

- Todo sistema puede ser objeto de acciones malas intencionadas o no, que puedan definirse como ataques ya que ponen en riesgo al funcionamiento del sistema y/o a cualquiera de sus componentes. La empresa EB realiza un control de Ataques Excelente, mientras que TACOM lo realiza de forma Suficiente.
- Todo sistema debe ser accedido y operado solo por personal autorizado, además de identificar tipos de usuarios para poder especificar sus privilegios dentro del sistema. La autenticación que realizan las dos empresas son Suficientes para un debido control.
- En una red empresarial o comercial el excesivo tráfico de datos que se produce por accesos innecesarios a cualquier tipo de aplicación, recurso, información o ya sea al internet produce un deceso en el funcionamiento del sistema. Por todo esto el Tráfico de Datos que realizan las empresas son Muy Eficientes.
- Los datos del sistema deben ser correctos pues son la base de la operación del

sistema, por lo cual todas las operaciones con la información se deben realizar de forma que no puedan existir datos dañados, no válidos o incorrectos, permitiéndonos tener una Integridad de datos Muy eficientes en ambas empresas.

- Los datos deben poder ser usados solo por los usuarios que necesiten y estén autorizados para aquello, con lo que se elimina la posibilidad de mal uso de la información, en otras palabras estamos hablando de la Confidencialidad de los datos, confidencialidad que ha sido manejada por la empresa EB Muy adecuada, mientras que TACOM maneja una confidencialidad Adecuada.

3.4.12.3. Calificación

$$P_c = \sum(w) = 4+5+2+4+4 = 19$$

$$P_{eb} = \sum(x) = 4+3+2+4+4 = 17$$

$$C_c - E_b: P_{eb}/P_c = (17/19)*100\% = 89.47\%$$

$$P_{ta} = \sum(y) = 2.5+4+2+4+3 = 15.5$$

$$C_c - T_a: P_{ta}/P_c = (15.5/19)*100\% = 81.58\%$$

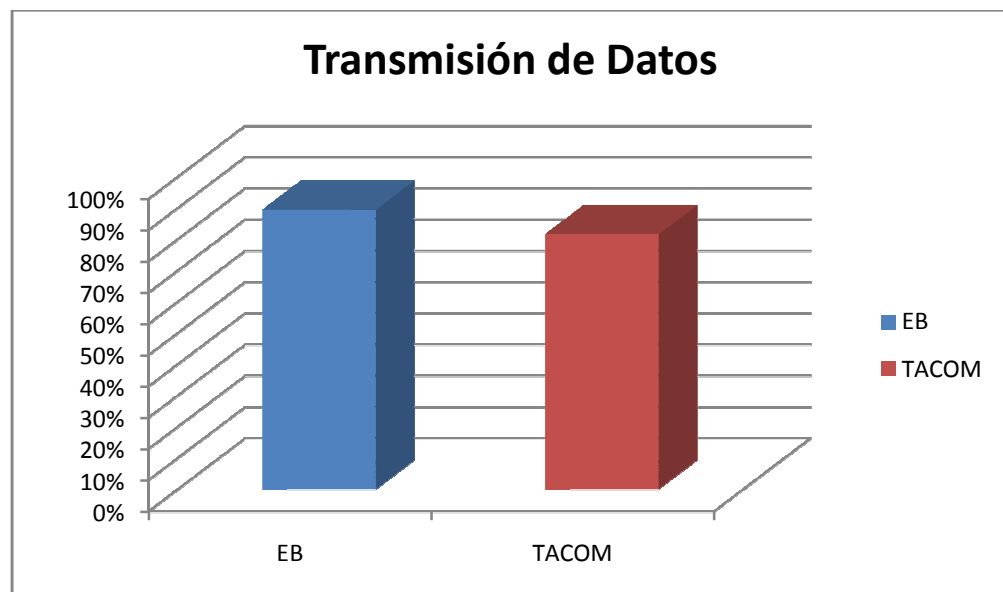


Figura 3.21: Resultado Transmisión de Datos

3.5. Resultado del Análisis

El puntaje final y el porcentaje que ha obtenido cada Empresa se obtiene de la siguiente manera:

$$\text{Puntaje Total del Análisis: (PT)} = \sum(\text{Pc})$$

$$\text{Puntaje Total de EB: (PTEb)} = \sum(\text{Peb})$$

$$\text{Puntaje Total de TACOM: (PTTa)} = \sum(\text{Pta})$$

$$\text{Porcentaje Total de EB: (\% Eb)} = (\text{PTEb}/\text{PT}) * 100\%$$

$$\text{Porcentaje Total de TACOM: (\% Ta)} = (\text{PTTa}/\text{PT}) * 100\%$$

PARAMETROS	VARIABLES	EB [TROLEBÚS]		TACOM [MetroVía]	
		INDICADORES	INDICADORES	INDICADORES	INDICADORES
		Cuantitativo	Cualitativo	Cuantitativo	Cualitativo
SERVIDOR DE APLICACIONES	Tipo de Procesador	5	Muy Eficiente	4	Eficiente
	Número actual de Procesadores	3	Excelente	3	Excelente
	Número Máximo de Procesadores	3	Muy Satisfactorio	3	Muy Satisfactorio
	Total efectivo de Memoria caché	3	Muy Adecuado	2	Adecuado
	Memoria RAM	4	Excelente	3	Suficiente
	Disco Duro	4	Excelente	3	Suficiente
	Memorias Auxiliares	1	Suficiente	2	Excelente

	Tarjetas de Red	3	Adecuadas	4	Muy adecuadas
SERVIDOR DE RESERVA	Tipo de Procesador	5	Muy Eficiente	4	Eficiente
	Número actual de Procesadores	3	Excelente	2	Suficiente
	Número Máximo de Procesadores	3	Muy Satisfactorio	3	Muy Satisfactorio
	Total efectivo de Memoria caché	3	Muy Adecuado	2	Adecuado
	Memoria RAM	4	Excelente	3	Suficiente
	Disco Duro	4	Excelente	3	Suficiente
	Memorias Auxiliares	2	Excelente	2	Suficiente
	Tarjetas de Red	3	Adecuadas	4	Muy adecuadas
SERVIDOR GIS	Tipo de Procesador	4	Muy Eficiente	3	Eficiente
	Númro actual de Procesadores	3	Excelente	2	Suficiente
	Número Máximo de Procesadores	3	Muy Satisfactorio	3	Muy Satisfactorio
	Total efectivo de Memoria caché	2	Adecuado	3	Muy adecuado
	Memoria RAM	4	Excelente	4	Excelente
	Disco Duro	4	Excelente	2	Parcial
	Memorias Auxiliares	1	Suficiente	2	Excelente
	Tarjetas de Red	3	Adecuadas	4	Muy adecuadas
SERVIDOR DE BASE DE DATOS	Tipo de Procesador	4	Muy Eficiente	3	Eficiente
	Número actual de Procesadores	3	Excelente	3	Excelente
	Número Máximo de Procesadores	3	Muy Satisfactorio	3	Muy Satisfactorio
	Total efectivo de Memoria caché	3	Muy adecuado	3	Muy adecuado
	Memoria RAM	4	Excelente	2	Parcial
	Disco Duro	4	Excelente	3	Suficiente
	Memorias Auxiliares	1	Suficiente	2	Excelente
	Tarjetas de Red	3	Adecuadas	4	Muy adecuado
SERVIDOR DE COMUNICACIONES	Tipo de Procesador	5	Muy Eficiente	3	Eficiente
	Númro actual de Procesadores	3	Excelente	3	Excelente
	Número Máximo de Procesadores	3	Muy Satisfactorio	3	Muy Satisfactorio
	Total efectivo de Memoria caché	3	Muy adecuado	3	Muy adecuado
	Memoria RAM	4	Excelente	3	Suficiente
	Disco Duro	4	Excelente	3	Suficiente

	Memorias Auxiliares	1	Suficiente	2	Excelente
	Tarjetas de Red	3	Adecuado	4	Muy adecuado
SERVIDOR DE BALANCE	Tipo de Procesador	4	Muy Eficiente	3	Eficiente
	Número actual de Procesadores	3	Excelente	2	Suficiente
	Número Máximo de Procesadores	3	Muy Satisfactorio	2	Satisfactorio
	Total efectivo de Memoria caché	3	Muy Adecuado	3	Muy Adecuado
	Memoria RAM	4	Excelente	4	Excelente
	Disco Duro	4	Excelente	2	Parcial
	Memorias Auxiliares	1	Suficiente	2	Excelente
	Tarjetas de Red	3	Adecuado	4	Muy Adecuado
EQUIPOS ACTIVOS DE RED	Tipo de Procesador	4	Muy Eficiente	3	Eficiente
	Memoria RAM/DRAM	2	Suficiente	3	Excelente
	Memoria NVRAM/FLASH	2	Suficiente	3	Excelente
	Interfaces de Conexión de Red	2	Muy Adecuado	1	Adecuado
	Tipo de Puertos	4	Adecuado	4	Adecuado
	Protocolos	2	Muy Eficiente	1	Eficiente
	Velocidad Máxima de Operación	5	Excelente	5	Excelente
VALIDADOR	Tipo de Procesador	4	Muy Eficiente	5	Eficiente
	Memoria	4	Excelente	3	Suficiente
	Módulo RF Card	3	Muy Adecuado	3	Muy Adecuado
RECARGADOR	Tipo de Procesador	3	Eficiente	5	Muy Eficiente
	Memoria	4	Excelente	3	Suficiente
	Algoritmos de Seguridad	4	Se Cumple Plenamente	4	Se Cumple Plenamente
TORNO	Tipo de Procesador	4	Eficiente	5	Muy Eficiente
	Memoria	4	Excelente	3	Suficiente
	Caja de Almacenamiento de Monedas	3	Muy Satisfactorio	0	Insatisfactorio
ARQUITECTURA DE RED	Tipo de Red	3	Muy Adecuado	3	Muy Adecuado
	Topología de Red	4	Muy Bueno	3	Bueno
	Tipo de Medios de Transmisión	5	Excelente	5	Excelente
	Protocolos Soportados	4	Muy Adecuado	4	Muy Adecuado

SISTEMAS OPERATIVOS	Interfaz	3	Muy Satisfactorio	3	Muy Satisfactorio
	Tipo de Núcleo	5	Excelente	5	Excelente
	Arquitectura	3	Muy Eficiente	3	Muy Eficiente
	Tipo	5	Muy Eficiente	5	Muy Eficiente
	Manejo de Memoria	4	Muy Bueno	4	Muy Bueno
	Sistemas de Archivos	3	Muy Adecuado	3	Muy Adecuado
	Gestión de Archivos	3	Muy Satisfactorio	3	Muy Satisfactorio
	Encriptación de Archivos	2	Excelente	2	Excelente
	Tipo de Licencia	4	Muy Eficiente	4	Muy Eficiente
BASE DE DATOS	Procedimientos Almacenado, Desencadenantes, vistas	5	Excelente	5	Excelente
	Tipo de Datos	3	Muy Adecuado	3	Muy Adecuado
	Manejo de Transacciones	5	Excelente	5	Excelente
	Cifrado de Datos	4	Excelente	4	Excelente
	Administración de Claves	3	Muy Eficiente	3	Muy Eficiente
	Tamaño Máximo de Base de Datos	3	Excelente	3	Excelente
	Restauración	4	Excelente	4	Excelente
	Interfaz	3	Muy Adecuado	3	Muy Adecuado
	Interoperabilidad	4	Excelente	4	Excelente
MIDDLEWARE DE DISTRIBUCIÓN	Escalabilidad	4	Muy Eficiente	3	Eficiente
	Fiabilidad y Tolerancia a Fallos	4	Eficiente	4	Eficiente
	Interoperabilidad	5	Excelente	3	Excelente
	Encapsulamiento	2.5	Suficiente	3	Suficiente
	Concurrencia	5	Muy Eficiente	5	Muy Eficiente
SEGURIDAD HARDWARE	Equipos de Respaldo	3	Muy Satisfactorio	2	Satisfactorio
	UPS	2	Poco Satisfactorio	4	Muy Satisfactorio
	Racks	1	Satisfactorio	2	Muy Satisfactorio
SEGURIDAD SOFTWARE	Procesamiento de Claves	4	Muy Eficiente	4	Muy Eficiente
	Control de Acceso al software	3	Muy Eficiente	2	Eficiente
	Métodos de Encriptación	4	Excelente	4	Excelente
TRANSMISIÓN DE DATOS	Control de Ataques	4	Excelente	2.5	Suficiente
	Autenticación	3	Suficiente	4	Suficiente

	Tráfico de Datos	2	Muy Eficiente	2	Muy Eficiente
	Integridad de Datos	4	Muy Eficiente	4	Muy Eficiente
	Confidencialidad de Datos	4	Muy Adecuado	3	Adecuado
TOTALES		343.5		322.5	

Tabla 3.15: Resultado del Análisis

$$PT = 28+28+28+28+28+28+24+12+13+12+16+32+34+22+9+11+19 = 372$$

$$PTEb = 26+27+24+25+26+25+21+11+11+11+16+32+34+19.5+6+11+17 = 343.5$$

$$PTTa = 24+23+23+23+24+22+20+11+12+8+15+32+34+18+8+10+15.5 = 322.5$$

$$(\% Eb) = (343.5 / 372) * 100 = 92.33 \% \text{ Equivalente a Excelente}$$

$$(\% Ta) = (322.5 / 372) * 100 = 86.55 \% \text{ Equivalente a Muy Bueno}$$

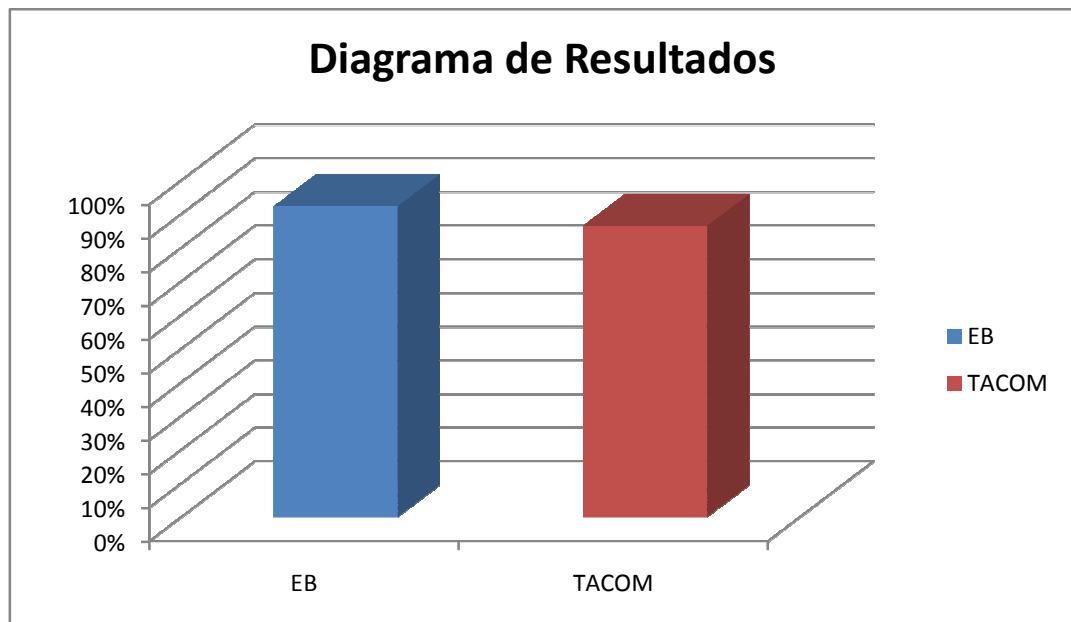


Figura 3.22: Resultado del Análisis

3.6. Interpretación del Análisis

Como resultado del Análisis y de acuerdo al puntaje obtenido por cada una de las variables, se ha obtenido como resultado que la Empresa EB Ecuador ha obtenido el puntaje más alto con un porcentaje del 92.33% que es equivalente a Excelente.

- La Empresa EB está dotada de Tecnología de Punta, donde su mayor fuerte es programarse al futuro, es decir está preparada para soportar un incremento notable en población.

- El Consorcio TACOM a pesar de no poseer Tecnología de Punta hace uso de los verdaderos recursos que en la actualidad necesita.

- Las dos Empresas manejan una seguridad muy rigurosa en cuanto tiene que ver a los Sistemas Operativos y en el manejo de sus respectivas Bases de Datos.

- EB refuerza la adquisición de sus Servidores de una manera Especial el Servidor de Base de Datos, esto porque la información que se maneja de ninguna forma se la debe perder ya que esto significaría cuantiosas pérdidas para la Empresa y el Municipio de la ciudad de Quito.

- Un detalle muy importante que pudimos palpar realizando este análisis es que el Consorcio TACOM, utiliza Torno que no cuentan con una caja de Almacenamiento de Monedas ni mucho menos Tokens ya que estos son habilitados solo por medio de la Lectura de la Tarjeta Inteligente sin Contacto.

- Ambas Empresas cuentan con una rigurosa Seguridad tanto en Hardware como en Software.

- Hay que reconocer que las dos Empresas cuentan con un Recurso humano Excelente ya que utilizan Hardware y Software Propios, es decir son ellos los mismos fabricantes.

- El Consorcio TACOM cuenta con una página en Internet que permite a los usuarios comprar sus Tarjetas Inteligentes vía este medio.

- La Empresa EB selecciona de una forma acertada a lo que se refiere a equipos de Red ayudándoles así a definir una Arquitectura de Red que garantiza la Transmisión de datos de manera segura y rápida.

- Las Empresas analizadas cuentan con Planes de Contingencia, esto para salvaguardar la información que cada una de ellas maneja.

- Una particularidad de estas Empresas es que fabrican sus equipos Hardware (Validadores, Recargadores, Tornos), con características similares.

Por todo lo expuesto anteriormente y de acuerdo a los puntajes alcanzados por cada uno de los parámetros de Evaluación se puede concluir que la Empresa EB Ecuador es la que brinda las mejores Prestaciones tanto en hardware, Software y Redes para el Cobro Automatizado en el uso del transporte Urbano en la ciudad de Quito.

3.7. Demostración de la Hipótesis

Gracias al estudio comparativo realizado en este capítulo, específicamente en la *Tabla 3.15: Resultado del Análisis* y en la *Figura 3.22: Resultado del Análisis*; estamos en la capacidad de realizar una Propuesta de Implementación de un Sistema de Gestión de Transporte Urbano en la ciudad de Riobamba, que permita definir alternativas para la gestión de cobros.

CAPÍTULO IV

PROPUESTA DE IMPLEMENTACION

4.1. Información del Proyecto

4.1.1. Definición del Proyecto TRANSOFT Riobamba

El Proyecto TRANSOFT RIOBAMBA propone la incorporación de un Sistema de Gestión Informático al Sistema de Transporte Urbano que en la actualidad se lleva a cabo en nuestra ciudad.

Entendiendo como Sistema de Gestión Informático a la recopilación de sistemas que nos permitirán Automatizar el Control de buses, asignación de: Horarios, Rutas y frecuencias, y sobre todo con la gran innovación del cobro Automatizado del Transporte Urbano, por medio de Tarjetas Inteligentes Sin Contacto, permitiéndonos así manejar una Caja Común para todos los Transportistas que presten su Servicio a toda la comunidad Riobambeña.

Hay que recalcar que todas estas Actividades están amparadas en la Nueva Ley de Transito vigente en nuestra Constitución.

4.1.2. Visión del Proyecto TRANSOFT Riobamba

El Proyecto TRANSOFT Riobamba permitirá mejorar el Servicio del Transporte Urbano teniendo como Actor principal al Usuario, Respetando así la Tarifa Diferenciada y el Cobro Irregular entre propietarios de los Buses y Usuarios.

TRANSOFT Riobamba reducirá la Contaminación del Medio Ambiente y lo más importante la Numerosa Taza de Siniestros ocasionados entre Conductores y Peatones. Contribuyendo así a una Mejor Ciudad por ende a un Mejor País.

4.2. Estructuras Organizacionales

4.2.1. Participantes del Proyecto TRANSOFT Riobamba

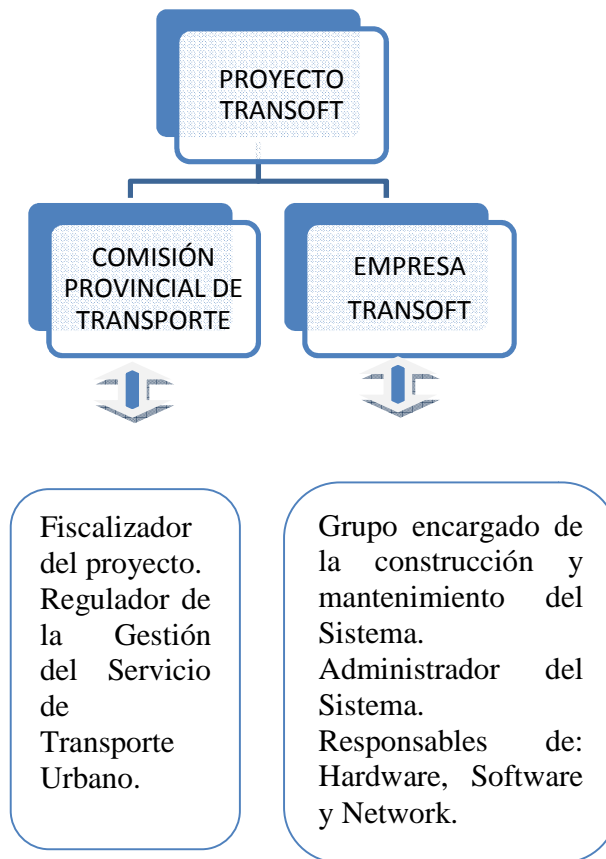


Figura 4.1: Participantes Proyecto TRANSOFT

Funciones de cada Actor en la Organización:

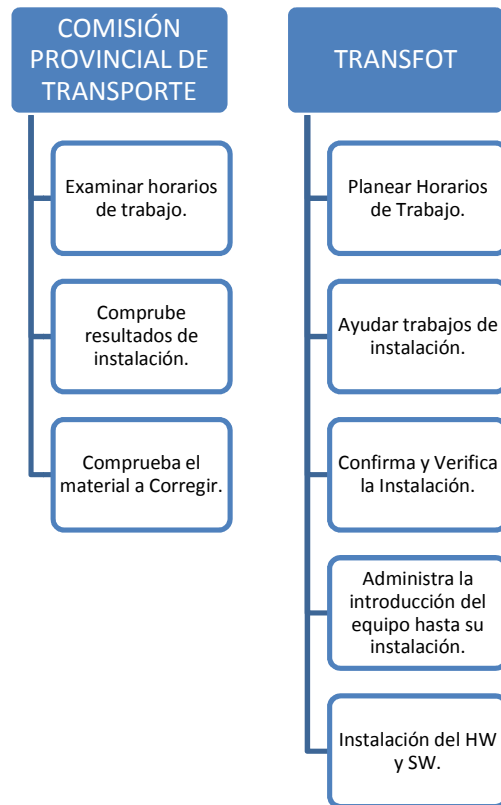


Figura 4.2: Funciones Actores TRANSOFT

4.2.2. Órganos Participantes de la Integración Tecnológica y de Operación del Sistema

Los órganos que participan en el Sistema de Integración tecnológica y Operación del Sistema de Recaudo del Sistema de Gestión Informático aplicado al Sistema de Transporte Urbano de la ciudad de Riobamba TRANSOFT RIOBAMBA son:

Comisión Provincial de Transporte o Supervisora.- que será el ente Regulador de todos los Participantes del Proyecto TRANSOFT RIOBAMBA. Responsable del Control, Gestión y Supervisión de la operación de los Sistemas.

La Comisión Provincial de Transporte también hará un ente de Fiscalización denominado Agente Pagador el mismo que será responsable de administrar los Recursos provenientes de la tarifa del Sistema de Recaudo del Proyecto TRANSOFT RIOBAMBA y su respectiva Distribución.

Cooperativas de Transporte Urbano.- denominado también operador de las unidades de transporte, que serán los operadores Tradicionales de los servicios de la ciudad, que estarán en la operación bajo el control de la Empresa TRANSOFT y la Comisión Provincial de Transporte.

Empresa TRANSOFT.- denominado Integrador Tecnológico y Operador de Recaudo, que será la responsable por la tecnología de Operación de: Buses, Validación y Recaudo, junto con el Comercio de Tarjetas, Programación y Mantenimiento de los Sistemas, Instalación y Mantenimiento de las Redes que fueran necesarias, todo esto para el Control de la Operación del Transporte Público.

TRANSOFT hará la tercerización de todos los servicios que compete a este proyecto como por ejemplo la seguridad Física y la Limpieza.

4.2.3. Estructura Organizacional de la Empresa TRANSOFT

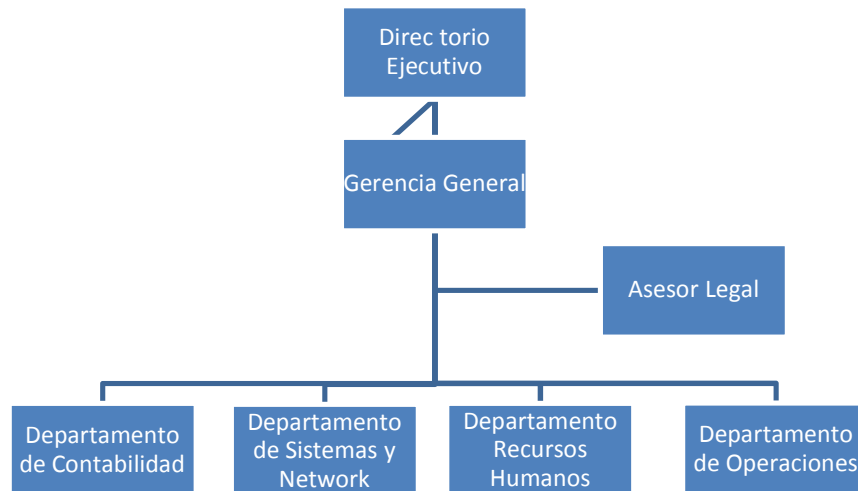


Figura 4.3: Estructura Organizacional TRANSOFT

4.3. Matriz de Responsabilidades

En el siguiente apartado presentamos una Matriz de Atribuciones y Responsabilidades de cada órgano participante en nuestro proyecto:

Comisión Provincial de Transporte:

Las Atribuciones y Responsabilidades de la Comisión Provincial de Transporte de la Provincia de Chimborazo particularmente en la ciudad de Riobamba, que será el ente Regulador de todos los participantes del Proyecto TRANSPFT RIOBAMBA, son:

1. Responsable por la Gestión Reguladora de todos los participantes del Proyecto TRANSOFT RIOBAMBA.
2. Responsable por la Contratación y Fiscalización del agente Pagador- Fidecomiso Mercantil.

3. Responsable conjuntamente con el Operador del sistema de Recaudo por la Fiscalización y Administración del Operador de Servicios (Transportistas).

4. Responsable por las gestiones a ser tomadas, ante sus contratados, en consecuencia del incumplimiento de los niveles de servicios establecidos para el buen desempeño del Proyecto.

5. Responsables por permitir que determinado funcionario actúe en una función sin estar debidamente registrado (Matriculado, portando licencia, SOAT), conforme exige la ley vigente.

Fideicomiso:

6. Responsable de administrar el recurso proveniente de la tarifa del uso del Transporte Urbano de la ciudad de Riobamba por medio del Proyecto TRANSOFT RIOBAMBA.

7. Responsable de controlar los recursos financieros en los puntos de Venta y recarga.

8. Responsable del control del depósito de los recursos financieros en una cuenta única.

9. Responsable de la distribución/realización de los pagos diarios de los valores provenientes del Sistema de Recaudo, que forman parte de una Fondo Común, que se repartirá entre los órganos involucrados en el sistema.

Cooperativas de Transporte Urbano:

Las atribuciones y Responsabilidades de las Cooperativas de Transporte Urbano que en

la actualidad brindan el servicio en la ciudad son las siguientes:

1. Responsables por la Puntualidad y el fiel cumplimiento en la Programación de viajes asignados por el Sistema de Transporte.
2. Responsable por el registro e informaciones necesarias para atención, al inicio de sus actividades diarias.
3. Responsables por las condiciones de conservación y mantenimiento de los vehículos a ser utilizados para la operación.
4. Responsables por la limpieza de los vehículos, no usando sustancias que perjudiquen el bienestar/seguridad de los usuarios y de los equipos instalados.
5. Responsables por presentar el vehículo a la inspección cuando sea solicitado por la Comisión Provincial de Transporte, en hora y lugar definidos.
6. Responsable de conducir los vehículos dentro de las normas de seguridad y bienestar de los usuarios, evitando salidas, frenadas bruscas y malas maniobras.
7. Responsable por obedecer rigurosamente los puntos de embarque y de desembarque de los usuarios.
8. Responsable por el posible impedimento de embarque de usuarios sin un motivo justo, estando el vehículo con su cupo incompleto.

9. Responsable por la atención de desembarque solicitada por usuarios en el interior del vehículo.

10. Responsable por impedir el acceso al interior de los vehículos de personas portando alimentos, animales, combustibles y otros materiales nocivos para la salud de los usuarios.

11. Responsables por el buen trato, con educación y pulidez, de los usuarios y del público en general.

12. Responsables por prohibir el uso del tabaco en el interior del vehículo.

13. Responsables por impedir el acceso al interior del vehículo, de usuarios que de alguna forma comprometa la seguridad o el bienestar de los demás usuarios.

14. Responsable por el uso de la debida identificación (tarjeta de acreditación), en el servicio.

15. Responsable por la comunicación de hechos relevantes al departamento de seguridad, de TRANSOFT.

16. Responsable por ejecutar el viaje sin interrupciones. Sí hubiera una interrupción, tendrá que ser por un motivo justificable.

17. Responsable de suministrar todas las informaciones sobre irregularidades del servicio.

18. Responsable por atender a las determinaciones de los funcionarios acreditados de la Comisión Provincial de Transporte y de la Empresa TRANSOFT.

19. Responsable por el cumplimiento de las notificaciones de las irregularidades en el plazo establecido.

20. Responsable por atender a todas las solicitudes de entrenamientos establecidas por la Comisión Provincial de Transporte y por la Empresa TRANSOFT.

21. Responsable por cumplir la Reglamentación establecida conjuntamente y de forma consensuada entre la Comisión Provincial de Transporte, Cooperativas de Transporte Urbano y Empresa TRANSOFT.

22. Responsable por suministrar los datos relativos al efectivo control operacional del servicio, dentro de las condiciones y plazos establecidos.

23. Responsables de colaborar con las personas encargadas de la seguridad interna y pública.

24. Responsable por tener todos los equipos hardware obligatorio para la consecución de este Proyecto, en el vehículo a buen recaudo.

25. Responsable por cumplir con las normas establecidas en cuanto tiene que ver con la capacidad de un vehículo.

26. Responsable de la circulación del vehículo con emisión excesiva de gases (polución).

27. Responsable por la ejecución de los mantenimientos preventivos y correctivos de los vehículos.

28. Responsable por mantener una Flote de Reserva en condiciones de proveer las necesidades emergentes.

29. Responsable por el perfecto estado de uso y conservación de los equipos e instrumentos de control, instalados internamente en los vehículos por TRANSOFT.

30. Responsable de la verificación del buen funcionamiento relativo a las condiciones físicas, al inicio de un día de Trabajo.

Empresa TRANSOFT

Las Atribuciones y Responsabilidades de la Empresa TRANSOFT, son las siguientes:

1. Responsable de la implementación del Proyecto TRANSOFT RIOBAMBA, conforme a la Propuesta Técnica descrita en dicho proyecto.

2. Responsable de la implementación y mantenimiento de todos los Sistemas Informáticos que conforman el proyecto, conforme a las Propuestas Técnicas, descritas en el proyecto.

3. Responsable por la prestación de servicio en condiciones de calidad y seguridad para los usuarios, con permanencia y continuidad determinada por la Comisión Provincial de Transporte.

4. Responsable por la contratación de suministros de equipamientos de terceros para el Proyecto, comprendiendo torniquetes, verificadores, recargadores e infraestructura de fibra óptica, dentro de las especificaciones del proyecto, garantizando los niveles de garantía y de calidad deseados.

5. Responsable de la contratación y administración de servicios de seguridad, limpieza, mantenimiento e infraestructura para el desarrollo del Proyecto, buscando los niveles de servicio y de calidad deseados.

6. Responsable por colocar a la disposición de los sistemas, los equipos para su operación cumpliendo con las obligaciones prevista en un Contrato.

7. Responsable por mantener las condiciones adecuadas de funcionamiento y operación.
8. Responsable por el suministro de las informaciones preestablecidas, relacionadas con la operación de los sistemas para la Comisión Provincial de Transporte.
9. Responsable por atender a las actividades de supervisión y auditorías demandadas por la Comisión.
10. Responsables del marketing institucional del Proyecto.

4.4. Cronograma Tentativo de Actividades

Anexo 1

4.5. Infraestructura de Implementación

4.5.1. Consideraciones Preliminares

Hay que mencionar que en la actualidad la ciudad de Riobamba no cuenta con una Infraestructura apropiada para la Implementación del Proyecto TRANSOFT RIOBAMBA, razón por la cual la Empresa TRANSOFT ha realizado un minucioso estudio, combinando visitas a los lugares de mayor relevancia para este proyecto, y entrevistas a los Principales Actores, lo cual nos ha permitido confirmar y ratificar los requerimientos planteados.

Una vez identificado las múltiples necesidades para la implementación de la infraestructura, no se puede quedar ahí es obligación de nosotros detallar ¿cómo se van a

realizar?, ¿qué se va a necesitar? y ¿en dónde se lo va a realizar?, razón por la cual se detalla en los siguientes apartados.

4.5.2. Implementación de Centros de Recaudo

El Centro de Recaudo en nuestro Proyecto está destinado a la instalación de toda la Infraestructura del Centro de Procesamiento de Datos, albergando los servidores, equipos hardware y software necesarios para la recolección de la información.

Para crear un ambiente de seguridad, debemos preservar el control a los accesos de modo que NO se permita la entrada y acceso a personas no autorizadas.

4.5.3. Implementación de los Tornos

Los Tornos o Torniquetes serán instalados en cada vehículo que vaya a prestar los servicios en este Proyecto, permitiéndonos así controlar el ingreso de cada persona al vehículo.

El control se llevará a cabo por medio de la habilitación del Torno un vez que se haya leído la Tarjeta Inteligente Sin Contacto.

4.5.4. Implementación de los Validadores & Recaudadores

Los Validadores estarán colocados en la entrada principal del Bus conjuntamente con el Torno ya que estos dos funcionarán combinadamente para el control de acceso de las personas al vehículo.

Los Validadores cumplen con la función de realizar el respectivo descuento a la tarjeta Inteligente Sin Contacto (Valor Establecido por la Ley), dicha información será almacenada por la memoria del validador para luego ser bajada a nuestro servidor que se encontrará en el Centro de Recaudo, este paso se realizará cada vez que un Bus haya cumplido con un determinado recorrido (una vuelta que será asignado por el Sistema de Gestión de Horarios).

4.5.5. Implementación de los Recargadores

Los Puntos de Recarga para una determinada Tarjeta deberán estar instaladas en lugares estratégicos donde exista mayor concurrencia y sea de fácil acceso a las personas, tales como: Centros Comerciales, Tiendas, Mercados, Edificios Gubernamentales.

La Función específica de los recargadores es proveer de Saldo (desde un Dólar en adelante), a un determinado usuario del Transporte Urbano, donde la información de cada recarga que se realice se guarda en la memoria que tienen los recargadores, para luego ser transmitida a nuestro servidor de Recaudo para así poder realizar la contabilidad de todo el día.

Hay que Recordar que por la seguridad que se debe tener con esta información se realizarán Backups tanto a los Validadores como a los Recargadores.

Así también hay que mencionar que la Empresa TRANSOFT no cuenta con sus validadores y Recargadores, motivos por lo cual se debe adquirir a empresa que faciliten de dichos hardwares.

4.5.6. Señalización e Información al Usuario

Para una adecuada Información al usuario, la Empresa TRANSOFT debe instalar Paneles Informativos en puntos estratégicos y de fácil Acceso para el usuario.

La determinación de los lugares Estratégicos se debe realizar de una manera conjunta tanto la Comisión Provincial de Transporte como la Empresa TRANSOFT.

4.5.7. Puntos de Venta

Los Puntos de venta de las Tarjetas Inteligentes son muy importantes ya que de estas dependerán el mayor uso de las personas para con esta Tecnología.

Los lugares de los puntos de Venta deben ser muy Estratégicos, facilitando así a que todas absolutamente todas las personas puedan tener acceso a la compra de las tarjetas.

Hay que recalcar que los puntos de Venta estarán dotados tanto en infraestructura Hardware, Software y Network, que ellos necesitan para realizar su trabajo. Entre el principal Trabajo que tienen a cargo los Puntos de Venta es de dotar de las distintas Tarjeta Diferenciadas que existen a los personas que realmente así lo necesiten previa justificación.

La Operación de los puntos de Ventas como de los recargadores se detallan en el **Anexo2.**

4.6. Infraestructura de la Tecnología de la Información

Diagrama del Sistema de Recolección de Datos

Diagrama Lógico

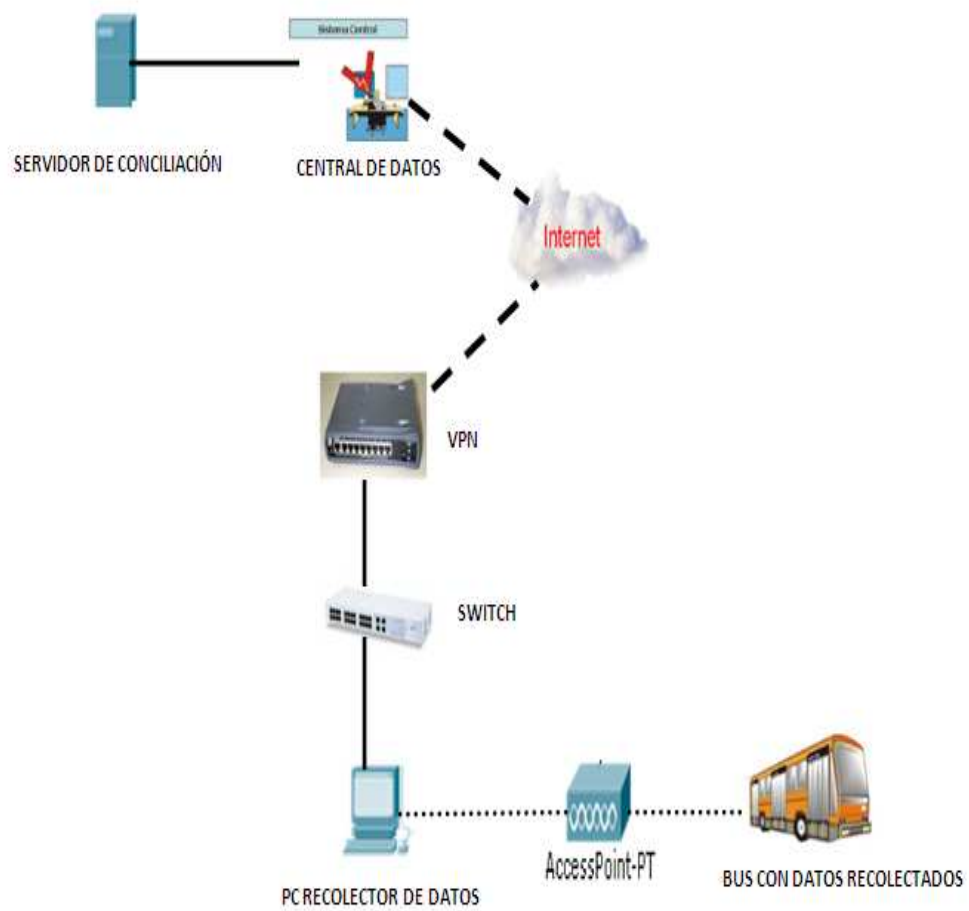


Figura 4.4: Diagrama Lógico Recolección de Datos

Diagrama Técnico

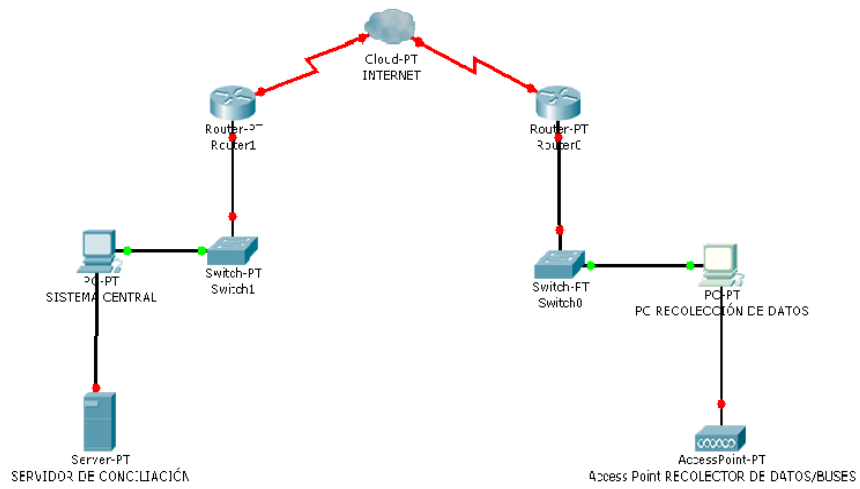


Figura 4.5: Diagrama Técnico Recolección de Datos

Diagrama del Sistema de Recarga

Diagrama Lógico

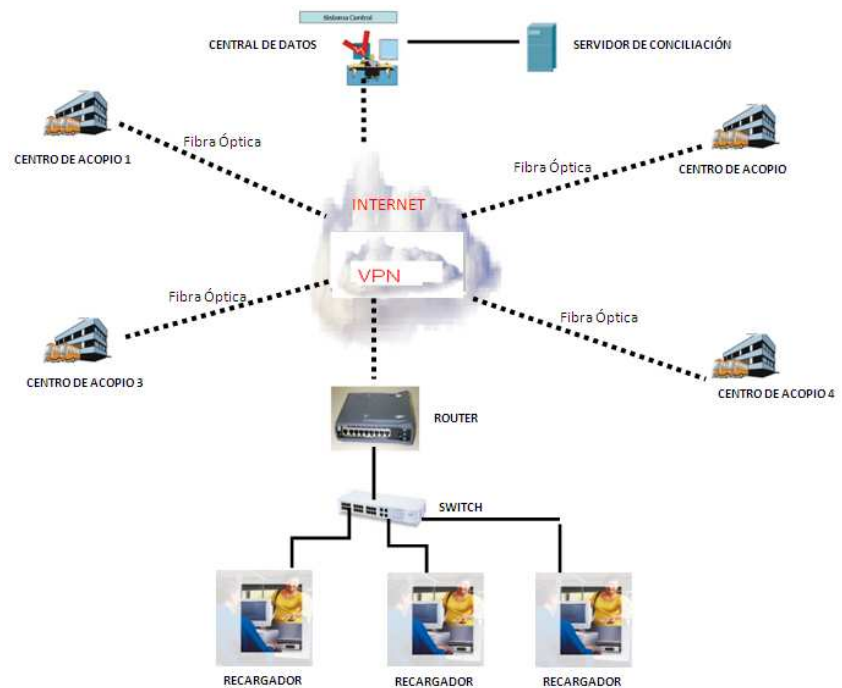


Figura 4.6: Diagrama Lógico Recarga

Diagrama Técnico

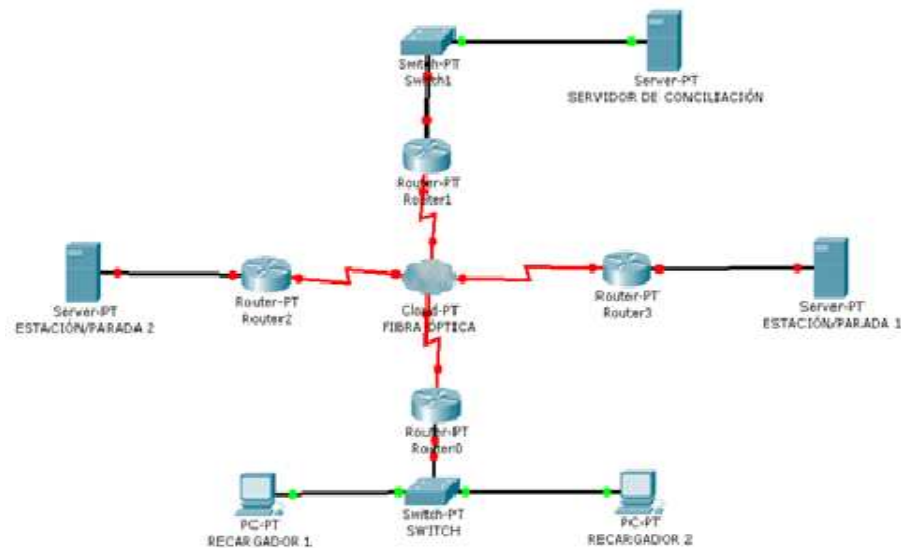


Figura 4.7: Diagrama Técnico Recarga

4.7. Método General Estratégico de Instalación

Para una instalación exitosa, se revisa las consideraciones y preparaciones previas acerca del ambiente de instalación, Network, hardware y software; y después de instalar, finalmente se confirma la ejecución y la administración de cada unidad de prueba y condiciones de prueba.

Para explicar claramente el contenido y el progreso de la instalación nos hemos visto en la necesidad de aplicar el Método MSF Microsoft Solutions Framework.

El modelo MSF está basado en fases, puntos de transición y de carga de forma iterativa que se puede aplicar en el desarrollo de aplicaciones tradicionales, soluciones

empresariales para comercio electrónico así como aplicaciones Web distribuidas.

El **Microsoft Solutions Framework** proporciona un sistema de modelos, principios, y pautas para dar soluciones a empresas que diseñan y desarrollan de una manera que se asegure de que todos los elementos de un proyecto, tales como gente, procesos, y herramientas, puedan ser manejados con éxito.

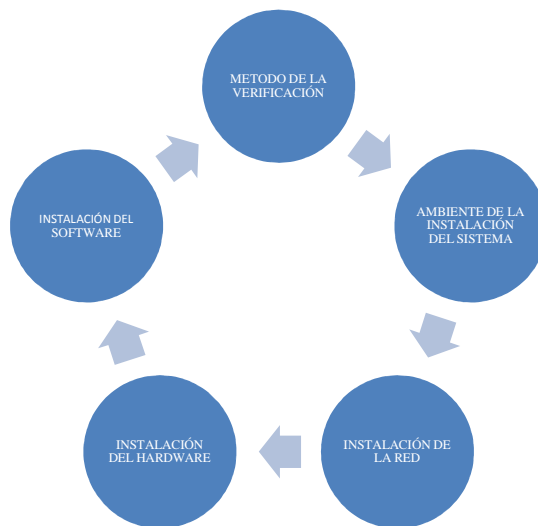


Figura 4.8: Metodología MSF

1. AMBIENTE DE LA INSTALACIÓN DEL SISTEMA

- ✓ Asegurar el espacio para la instalación de cada sección.
- ✓ Asegurar el lugar de instalación para los equipos, se previene el retraso de la construcción de la red.
- ✓ Energía: Fuente de energía necesaria para cada hardware, Para los equipos principales se prevé la utilización de UPS.
- ✓ Se tomará en cuenta el control de la temperatura y la humedad, considerando la

cantidad de calor y requerimientos de los equipos instalados.

2. INSTALACIÓN DE LA RED

- ✓ Se examinará anticipadamente las condiciones de cableado relacionadas con los circuitos externos/ circuitos internos/LAN.
- ✓ Se hará una conexión armónica con el ambiente de la instalación.
- ✓ Se realizará pruebas para cada equipo.
- ✓ Se documentará los datos relacionados (cantidades establecidas, etc.)

3. INSTALACIÓN DEL HARDWARE

- ✓ Se examinará el ambiente donde el equipo va hacer instalado.
- ✓ Se suministrará los estándares y detalles de los equipos.
- ✓ Instalación del equipo y comprobación de la operación de las funciones básicas.

4. INSTALACIÓN DEL SOFTWARE

- ✓ Se analizará las condiciones necesarias para el horario de instalación, proceso de instalación y prueba de la instalación.
- ✓ Se comprobará la operación de las funciones básicas del software.

5. METODOS DE VERIFICACIÓN

- ✓ Después de finalizar la instalación del Hardware, Software y Red.
 - Prueba de simulación según datos y perspectiva de la prueba
 - Prueba de verificación en el ambiente real.
- ✓ Prueba de usuarios de la operación del sistema, software y condiciones de aplicación.

4.7.1. Estrategia y Procedimiento de la Instalación





Ejecución	Tareas	Pasos a Seguir
PLAN DE INSTALACION 	<ul style="list-style-type: none"> Organizar un equipo responsable. Confirmar instalaciones básicas del Ambiente. Establecer un plan de instalación. Preparar el ambiente de instalación para la red del HW y SW. 	<ul style="list-style-type: none"> Establecer un plan de instalación para cada paso según las nuevas tecnologías. A través del establecimiento del procedimiento de instalación, se previene posibles problemas por adelantado. Se maneja con eficacia recursos tales como mano de obra, plan de instalación.
INSTALACION 	<ul style="list-style-type: none"> Instalar la red de HW y SW según el plan de instalación. Confirmar la cantidad de los productos entregados. Confirma los procedimientos sobre las direcciones básicas y resolución de problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> Considera relaciones con los equipos nuevos a instalar. Establece sistemáticamente los periodos de instalación para cada equipo y su instalación. Estandariza el procedimiento de instalación considerando las aplicaciones del sistema de aplicación. Con la estandarización del procedimiento la instalación se lo realiza sistemáticamente.
PRUEBAS 	<ul style="list-style-type: none"> Comprobar si el sistema esta funcionando normalmente (función). Operación Básica y resolución de problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> Se probará estrictamente cada paso de la instalación. Se realizará las pruebas de acuerdo al plan de pruebas planteado. En caso de que ocurra problemas se prueba de nuevo por el personal encargado y el de soporte.
CONFIRMAR INSTALACION 	<ul style="list-style-type: none"> Confirma la condición de muestra del sistema. Confirma la instalación y datos de apoyo. 	<ul style="list-style-type: none"> Verifica los Datos de la Instalación y los Datos de Apoyo.

Tabla 4.1: Procedimiento de la Instalación

4.8. Plan de Capacitación y Entrenamiento

Para la operación y mantenimiento sin problemas del Sistema de Cobro Automatizado en el Transporte Urbano de la ciudad de Riobamba, se efectuará para los operadores y personas encargadas del mantenimiento, el entrenamiento teórico y práctico sobre la Tecnología Software y Hardware necesarios para este proyecto.

Objetivos del Plan.

- ✓ Comprensión perfecta sobre los métodos de operación del sistema.
- ✓ Aumento del servicio para los ciudadanos a través de la operación amigable.
- ✓ Reducción de la tasa de problemas del sistema a través del continuo mantenimiento.
- ✓ Asegurar Seguridad del Sistema.

Diagrama:



Figura 4.9: Plan de Capacitación

Personal a Capacitar

- ✓ Director
- ✓ Operadores del Sistema (dueños de buses; choferes, oficinas de venta de tarjetas, estaciones de recargo.).
- ✓ Personas encargadas del mantenimiento.

Formas de Entrenamiento

- ✓ Educación Teórica

- ✓ Educación Práctica
- ✓ Educación en el Sitio
- ✓ Educación a través de simuladores.

Organización del Entrenamiento

- ✓ Personas encargadas del sistema central
- ✓ Personas encargadas del entrenamiento de Hardware y Software
- ✓ Persona encargada de la educación de mantenimiento
- ✓ Persona encargada de la educación de mantenimiento según cada equipo.

Contenido del Entrenamiento.

- ✓ Cómo instalar el sistema
- ✓ Cómo instalar la Red.
- ✓ Cómo operar el sistema.
- ✓ Cómo administrar el sistema
- ✓ Cómo procesar los problemas
- ✓ Cómo mantener el equipo

4.8.1. Entrenamiento

El entrenamiento será efectuado según los siguientes procedimientos de entrenamiento:

Personal a Capacitar	Contenido del Entrenamiento	Fecha del Entrenamiento
<ul style="list-style-type: none"> • Director • Personal de operación • Personal de mantenimiento • Personal de reparación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Entrenamiento sobre mantenimiento del HW y SW. • Entrenamiento del Operador. 	<ul style="list-style-type: none"> • Efectuados a la hora exacta según cada paso de cada proyecto.

Figura 4.10: Plan Entrenamiento

Establecimiento del Plan de Entrenamiento.

PLAN DE CAPACITACIÓN	CONTENIDO
CURSO	Todo acerca del contenido de entrenamiento sobre la capacitación del mantenimiento de hardware y software que se desea llevar a cabo y el plan de entrenamiento detallado según el itinerario.
ITINERARIOS	Establecer el itinerario (horario) en orden para todos los objetivos de entrenamiento (director, operador, y personal de mantenimiento) se pueda cumplir.
MÉTODOS	Presentar detalladamente el plan de educación en la capacitación teórica, práctica y en el sitio para cada equipo.
CONFERENCIAS	Presentar el plan detallado de los planes de la conferencia, el objetivo es que las personas tengan conocimientos técnicos y sepan de la empresa que está a cargo TRANSOFT, innovador y especialista en la construcción de estos sistemas.
MANUAL DE ENTRENAMIENTO	<p>Escribir los datos teóricos para cada equipo y manuales que tienen varios diagramas de bloques y dibujos de fotos útiles para la comprensión.</p> <p>Escribir manuales de entrenamiento clasificados por: manual de operador, manual de mantenimiento y manual de reparación.</p>

EVALUACIÓN DEL ENTRENAMIENTO	Presentar los métodos de evaluación a los capacitados y reflejar planes de entrenamiento en el futuro sobre los resultados de las evaluaciones.
------------------------------	---

Tabla 4.2: Procedimiento de la Instalación

4.8.2. Capacitación

Se efectúa la capacitación y entrenamiento para una educación sistemática y efectiva considerando el tiempo y el lugar más apropiado para la educación del contenido.

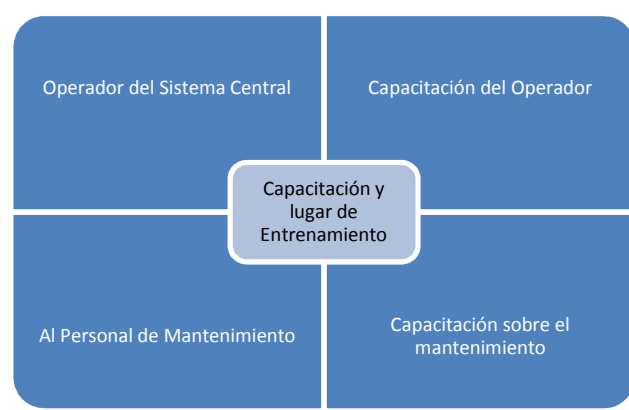


Figura 4.11: Plan Capacitación

Contenido de la Capacitación.

CLASIFICACIÓN	CONTENIDO DE LA EDUCACIÓN	OBJETIVOS
Sistema Central	<ul style="list-style-type: none"> ▪ HW/SW ▪ Network ▪ Como operar el sistema 	Operador Central
Operador	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Como operar cada equipo ▪ Como reembolsar cada tarjeta ▪ Como registrar la tarjeta por el nombre real ▪ Como efectuar las medidas sustitutivas 	Operador del Equipo

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Como terminar el trabajo 	
Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Como operar cada equipo ▪ Como instalar cada sistema ▪ Como manejar los problemas 	Personal de Mantenimiento
Personal de mantenimiento de nivel medio	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Como operar cada equipo ▪ Como instalar cada sistema 	

Tabla 4.3: Contenido de la Capacitación

4.9. Factibilidad del Proyecto

Como nos podemos dar cuenta el Proyecto es muy Amplio, razón por la cuál es de suma importancia realizar un estudio de la Factibilidad de manera Clara y Precisa, puesto que así podemos dar un juicio de valor, para ver cuán viable es el proyecto.

Este estudio comprende todo lo que tiene que ver con los recursos materiales, económicos como humanos que formaran parte de este trabajo.

Por eso es una muy buena opción conocer el costo estimado y duración del proyecto.

Determinación de los recursos

La idea de este punto es básicamente para determinar la factibilidad existente para la implementación del proyecto a realizar, la misma que puede ser: **técnica, operativa, económica y legal.**

Los costos necesarios para este proyecto se resumen en el: Anexo 3

Las características de los usuarios para los sistemas que componen este proyecto se resumen a continuación:

Sistema	Función	Nivel Educativo	Experiencia	Conocimientos técnicos
Sistema de Cobro Automatizado	Administrador	Ingeniero en Sistemas	2 a 3 años	Manejo en Oracle, Visual Studio.net 2008. Manejo en Redes LAN, Redes Inalámbricas.
	Operador	Tecnólogo Analista de Sistemas	2 a 3 años	Microsoft Office 2007, Manejo de interfaces, Redes LAN.
Sistema de Gestión de Transporte	Administrador	Ingeniero en Sistemas	2 a 3 años	Manejo en Oracle, SQL Server Visual Studio.net 2008, C# Manejo en Redes LAN, Redes Inalámbricas.
	Operador	Tecnólogo / Analista de Sistemas	2 a 3 años	Microsoft Office 2007, Manejo de interfaces, Redes LAN.
Sistema de Conciliación	Administrador Central de Datos	Ingeniero en Sistemas	2 a 3 años	Manejo en Oracle, Redes LAN, Redes Inalámbricas, Telecomunicaciones.
	Administrador Centro de Acopio	Tecnólogo en Computación	2 a 3 años	Redes Inalámbricas, Redes LAN

Tabla 4.4: Usuarios de los Sistemas del Proyecto TRANSOFT

Además el personal requerido en el proyecto y los sistemas que lo componen es el siguiente:

Sistema/Función	Función	Cantidad	Formación Académica	Experiencia
Proyecto TranSoft	Director	1	Ingeniero en Sistemas	Graduados en la ESPOCH
	Administrador	1	Ingeniero en Sistemas	Graduados en la ESPOCH
	Coordinador Técnico	3	Ingeniero en Sistemas	Graduados en la ESPOCH
	Verificador	1	Ingeniero en Electrónica	Graduados en la ESPOCH
Sistema de Cobro Automatizado	Gerente del Sistema.	1	Ingeniero en Sistemas	Graduados en la ESPOCH
	Administrador de Redes.	3	Ingeniero en Sistemas	Graduados en la ESPOCH
	Programadores Desarrolladores Web.	8	Analistas de Sistemas	Estudiantes de la ESPOCH
Sistema de Gestión de Transporte	Gerente del Sistema.	1	Ingeniero en Sistemas	Graduados en la ESPOCH
	Administrador Redes.	1	Ingeniero en Sistemas Post Grado en Redes	Graduados en la ESPOCH
	Programadores.	5	Ingeniero en Sistemas	Graduados en la ESPOCH
Sistema de Conciliación	Gerente del Sistema.	1	Ingeniero en Sistemas	Graduados en la ESPOCH
	Administrador Redes.	5	Ingeniero en Sistemas Post Grado en Redes	Graduados en la ESPOCH
	Administrador de Base de Datos.	1	Ingeniero en Sistemas	Graduados en la ESPOCH
	Programadores Desarrolladores Web.	5	Ingeniero en Sistemas	Graduados en la ESPOCH

Tabla 4.5: Personal Requerido en el Proyecto TRANSOFT

4.10. Planificación del Proyecto

Anexo 4

4.11. Sistemas Informáticos que forman parte del proyecto TRANSOFT

4.11.1. Sistema de Recaudo

PLANIFICACIÓN Y ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS DEL DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA INFORMÁTICO “PARA EL COBRO AUTOMATIZADO CON LA TARJETA INTELIGENTE SIN CONTACTO EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA–ECUADOR”

Perspectiva del Sistema

En la actualidad en la ciudad de Riobamba No existe un Servicio de Transporte Urbano Automatizado, ya que todo el proceso de cancelación del pasaje se realiza manualmente, provocando así una serie de Problemas tanto con los Usuarios como con los Propietarios de los vehículos.

El problema de mayor incidencia es que no se cobra ni se cancela lo justo del pasaje por parte de los propietario del bus como de los usuario respectivamente. Otro de los problemas es el Irrespeto a la tan llamada Tarifa Diferenciada Amparada por la Ley.

Por todo lo antes mencionado el presente producto software, permitirá innovar el actual proceso de recaudo de cobro del pasaje de Transporte Urbano en la ciudad de Riobamba-Ecuador, esto quiere decir que admitirá automatizar dicho cobro, con la ayuda de una tarjeta Inteligente sin Contacto, Verificadores Electrónico y Recargadores Automáticos. Estos dos últimos conectados a un motor de base de datos como Oracle que cuidará la Integridad de los datos así como el control de Acceso a la Información.

Todo esto con la Finalidad de llegar hacer Respetar todos los inconvenientes antes mencionado y lo que es más importante ampararnos a la Ley Vigente de Transito donde obliga a todos los vehículos que brindan un servicio a la comunidad en utilizar una Caja Común (Art Decima Tercera de las Disposiciones Transitorias de la Ley de Tránsito Vigente).

Hay que recordar que este sistema nos permitirá Generar Reportes y Consultas de una determinada Tarjeta sea esta Normal o Diferencial, esto porque la información se almacenará de una manera Relacional.

Objetivos del Sistema

- Automatizar el Cobro del Transporte Urbano en la ciudad de Riobamba.

- Permitir al usuario cancelar el costo del Transporte Urbano por medio de Tarjeta Inteligente Sin Contacto o con Dinero en Efectivo.

- Hacer Respetar la Tarifa Diferenciada, Establecida por la Ley de Transito de la República del Ecuador.

- Beneficiar a los Propietarios de los Vehículos en sus ingresos Económicos.

Funciones del Sistema

El proyecto Software esta desarrollado para soportar:

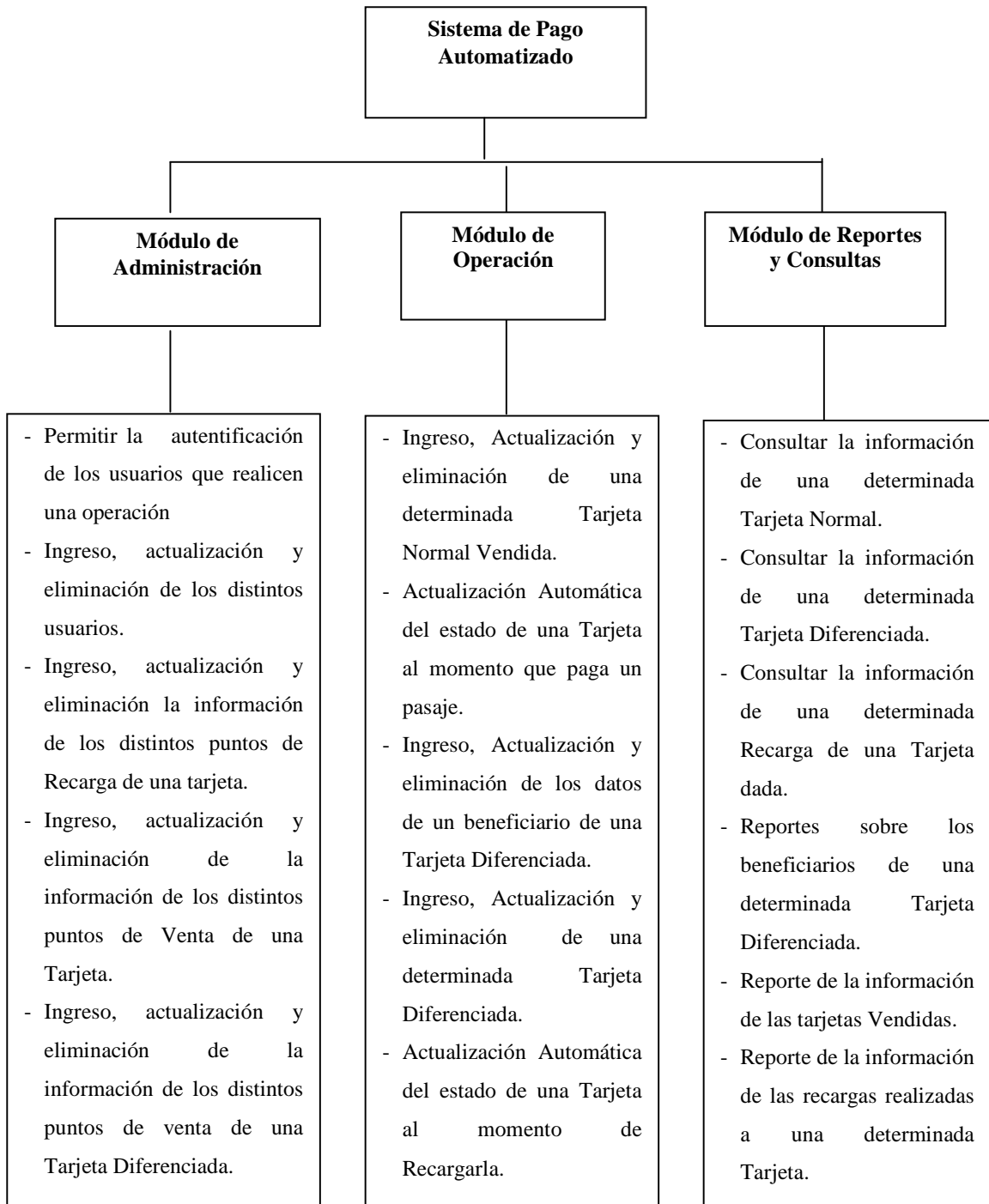


Figura 4.12: Funciones del Sistema de Recaudo

Características de los usuarios.

Función	Nivel Educativo	Experiencia	Conocimientos técnicos
Administrador	Ingeniero en Sistemas	2 a 3 años	Manejo en Oracle, Visual Studio.net 2008. Manejo en Redes LAN, Redes Inalámbricas.
Operador	Tecnólogo/ Analista de Sistemas	2 a 3 años	Microsoft Office 2007, Redes LAN
Usuario	Tecnólogo/ Analista de Sistemas	1 año	Manejo de interfaces

Tabla 4.6: Características de los Usuarios del Sistema de Recaudo

Limitaciones Generales

El Proyecto Software presenta las siguientes limitaciones:

- Se necesitan adquirir las licencias para todos los programas que se utilizarán en el desarrollo de este sistema.
- Se Necesita, de una computadora por cada área de desarrollo.
- Consideraciones de seguridad, de control y auditoria para hacer copias del sistema ante cualquier emergencia.

Planificación del Sistema de Recaudo.

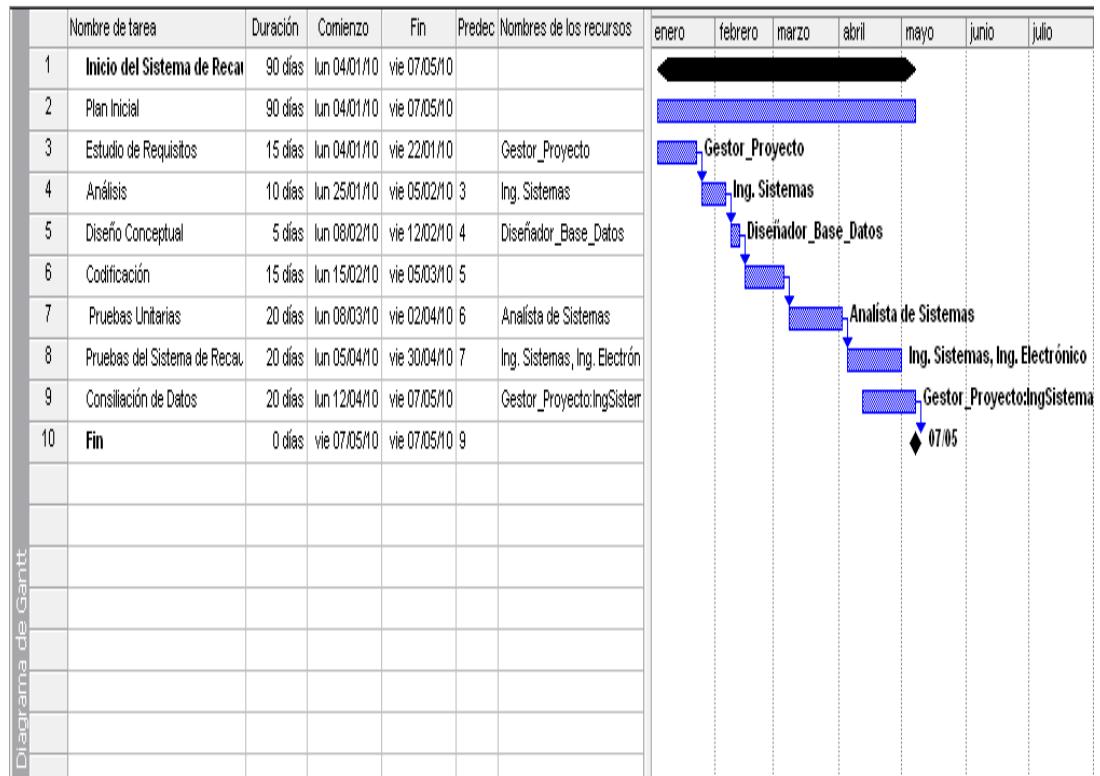


Figura 4.13: Planificación del Sistema de Recaudo

La idea en este punto es básicamente para determinar la factibilidad existente para la implementación del proyecto a realizar, la misma que puede ser: **técnica, operativa, económica y legal.**

Factibilidad Técnica

Para establecer el hardware, software y personal técnico que se necesita para el desarrollo de este Sistema se realizó la investigación correspondiente acerca de todos los parámetros que intervienen en este proyecto. Esta investigación consistió en un análisis

de las Empresas que ofertan el servicio del Cobro automatizado del Transporte Urbano en nuestro País.

Hardware Requerido

Cantidad	Descripción	Observación
1	Servidor de Recaudo	Adecuado
2	Computadores	Adecuadas
1	Impresora para imprimir los reportes.	Para complementar e informes
1	Infraestructura de Red	Estándares ISO-IEEE

Tabla 4.6: Hardware Requerido para el Sistema de Recaudo

Software Requerido

Nombre	Descripción	Estado
Oracle 10	Base de Datos del servidor de datos	Legal
Herramientas de desarrollo: Visual Studio .NET 2005	Para desarrollar del Sistema de Recaudo	Legal
Windows XP Profesional	Sistema Operativo para los usuarios	Legal
Linux	Sistema Operativo para los administradores	Legal
Microsoft Office	Herramienta de editor de texto, calculo, etc.	Legal
Racional Rose 2000	Herramienta para el diseño UML	No legal
Ms Project	Herramienta de planificación del proyecto	Legal

Tabla 4.7: Software Requerido para el Sistema de Recaudo

Personal Técnico Requerido

Función	Formación Académica	Experiencia
Jefe del Sistema. Programador.	Ingeniero en Sistemas	Graduados en la ESPOCH
Programador. Administrador Redes.	Ingeniero en Sistemas	Graduados en la ESPOCH
Analista. Administrador de Base de Datos.	Ingeniero en Sistemas	Graduados en la ESPOCH
Manejo de Interface	Analistas de Sistemas	Estudiantes de la ESPOCH

Tabla 4.8: Personal Técnico Requerido para el Sistema de Recaudo

Factibilidad Operativa

Recurso Humano

Personal a capacitar: Usuarios Directos

Nombre	Función
Administradores	Interacción directa con el Sistema de Recaudo
Operador	Interacción con la base de datos del sistema de Recaudo

Tabla. Personal a capacitar del Sistema de Recaudo

Beneficios Tangibles e Intangibles del Sistema

Beneficios Tangibles		Beneficios Intangibles
Descripción	Porcentaje (%)	Descripción
Menos errores	90 %	Mejor satisfacción al cliente
Escalabilidad	70%	Mejora el ambiente de trabajo
Mayor Productividad	98%	Mejor servicio del Transporte Urbano.

Menor tiempo de respuesta	98%	Mejor imagen de la Cooperativas de Buses
Reducción de gastos	60%	Mejora la toma de decisiones
Mejor control	90%	Mayor transparencia en las transacciones

Tabla 4.9: Beneficios del Sistema de Recaudo

Análisis de Riesgos

ID	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	CONSECUENCIA
R1	Los usuarios cambian continuamente los requisitos.	Retraso del proyecto, costo del proyecto.
R2	No se cumple con la planificación prevista.	Retraso del proyecto, aumento de costos.
R3	El software no responde o no admite soporte	Proyecto desarrollado en vano. Perdida de recursos.
R4	Falta de conocimiento en el lenguaje a desarrollarse (Visual Studio.Net 2008)	Retraso del proyecto, amenaza a la calidad
R5	Falta de conocimiento del DBMS a utilizarse (Oracle)	Amenazan la calidad, retraso en el proyecto
R6	Falta de personal necesario para el desarrollo del proyecto.	Retraso del proyecto, costo del proyecto
R7	Usuarios finales se resisten a utilizar el sistema.	Proyecto desarrollado en vano. Perdida de recursos.
R8	Tiempo designado no fue determinado con precisión	Retraso del proyecto, aumento de costos.
R9	Cambio del responsable del proyecto	Suspensión del proyecto
R10	Los estándares de interfaces no pueden ajustarse a los equipos hardware(verificador, recargador)	Amenazan la calidad y la planificación temporal del software, la implementación puede llegar a ser difícil
R11	El personal de desarrollo no está familiarizado con el Hardware necesario para el desarrollo	Amenazan la calidad del software y la implementación puede llegar a ser difícil.
R12	Interfaces inadecuadas y poco amigables	Amenazan la calidad del software y a la implementación puede llegar a ser difícil.

Tabla 4.10: Riesgos del Sistema de Recaudo

Determinación de la probabilidad

Rango de Probabilidad	Descripción	Valor
1% - 33%	Baja de ocurrencia	1
34% - 67%	Media de ocurrencia	2
68% - 99%	Alta de ocurrencia	3

Identificación	Probabilidad		
	%	Valor	Probabilidad
R1	80	3	ALTA
R7	90	3	ALTA
R8	90	3	ALTA
R10	80	3	ALTA
R11	80	3	ALTA
R2	60	2	MEDIA
R4	60	2	MEDIA
R5	60	2	MEDIA
R6	60	2	MEDIA
R9	50	2	MEDIA
R12	60	2	MEDIA
R3	30	1	BAJA

Tabla 4.11: Probabilidad de los Riesgos del Sistema de Recaudo

Determinación del Impacto

Impacto	Costo	Retraso	Impacto técnico	Valor
Bajo	< 1%	1 semana	Ligero efecto en el desarrollo del proyecto	1
Moderado	< 5%	2 semanas	Moderado efecto en el desarrollo del proyecto	2
Alto	< 10%	1 mes	Severo efecto en el desarrollo del proyecto	3
Crítico	> 20%	> 1 mes	Proyecto no puede ser culminado	4

Identificación	Impacto	
	Valor	Impacto
R1	3	ALTO
R7	3	ALTO
R9	3	ALTO
R10	3	ALTO
R11	3	ALTO
R2	2	MODERADO
R3	2	MODERADO
R4	2	MODERADO
R6	2	MODERADO
R8	2	MODERADO
R5	1	BAJO
R12	1	BAJO

Tabla 4.12: Determinación del Impacto de los Riesgos del Sistema de Recaudo

Determinación de la Exposición al Riesgo

Valor	Color	Descripción
1-2	Verde	Exposición del riesgo bajo
3-4	Amarillo	Exposición del riesgo medio
Mayor a 6	Rojo	Exposición del riesgo alto

Impacto Probabilidad	Bajo =1	Moderado =2	Alto =3
Alta = 3	3	6	9
Media = 2	2	4	6
Baja = 1	1	2	3

Identificación	Probabilidad			Impacto		Exposición al riesgo	
	%	Valor	Probabilidad	Valor	Impacto	Valor	Exposición
R1	80	3	ALTA	3	ALTO	9	ALTA
R2	60	2	MEDIA	2	MODERADO	4	MEDIA
R3	30	1	BAJA	2	MODERADO	2	BAJO
R4	60	2	MEDIA	2	MODERADO	4	MEDIA
R5	60	2	MEDIA	1	BAJO	2	BAJA
R6	60	2	MEDIA	2	MODERADO	4	MODERADO
R7	90	3	ALTA	3	ALTO	9	ALTA
R8	90	3	ALTA	2	MODERADO	6	ALTA
R9	50	2	MEDIA	3	ALTO	4	MEDIA
R10	80	3	ALTO	3	ALTO	9	ALTA
R11	80	3	ALTO	3	ALTO	9	ALTA
R12	60	2	MEDIA	1	BAJO	2	BAJA

Tabla 4.13: Determinación de la Exposición al Riesgo del Sistema de Recaudo

Determinación de la Prioridad del Riesgo

Prioridad	Identificación	Exposición
1	R1	9
2	R7	9
3	R10	9
4	R11	9
5	R8	6
6	R2	4
7	R4	4
8	R6	4
8	R9	4
10	R3	2
11	R5	2
12	R12	2

Línea de Corte

Tabla 4.13: Determinación de la Prioridad del Riesgo del Sistema de Recaudo

Requerimientos Específicos

Requerimientos Funcionales

El sistema está dirigido para aquellos usuarios que tengan conocimientos medios de computación, debido a que el sistema realizará todos los procesos de reportes, almacenamiento, actualización de los datos de un usuario de manera que se facilite los nuevos reportes del mismo.

Módulo de Administración

Req1: El sistema debe permitir autenticar al usuario con su respectivo login y password para que realice la operación.

Req2: El sistema debe permitir ingresar, actualizar y eliminar la información de los distintos puntos de Recarga de una Tarjeta.

Req3: El sistema debe permitir ingresar, actualizar y eliminar la información de los distintos puntos de Venta de la Tarjetas.

Módulo de Operación

Req4: El sistema debe permitir el ingreso, actualización y eliminación de los datos de una determinada Tarjeta Vendida.

Req5: El sistema debe permitir Actualizar Automáticamente el Estado de una Tarjeta al momento que realiza el pago de un pasaje.

Req6: El sistema debe permitir el ingreso, actualización y eliminación de los datos de un beneficiario de una Tarjeta Diferenciada.

Req7: El sistema debe el ingreso, actualización y eliminación de la información de una determinada Tarjeta Diferenciada.

Req8: El sistema de permitir la Actualización Automática del estado de una Tarjeta al momento de Recargarla.

MÓDULO DE REPORTES Y CONSULTAS

Req9: El sistema debe permitir consultar la información de una Tarjeta Vendida.

Req10: El sistema debe permitir consultar la información de una Tarjeta Diferenciada vendida.

Req11: El sistema debe permitir consultar la información de una recarga realizada.

Req12: El sistema debe permitir emitir reportes de los beneficiarios que poseen la Tarjeta Diferenciada.

Req13: El sistema debe permitir emitir reporte de las Tarjetas Vendidas.

Req14: El sistema debe permitir emitir reporte de las Recargas realizadas a una Tarjeta Normal.

Casos de Uso del Sistema

Identificador de Caso de Uso:	CU1_SR
Nombre de Caso de Uso:	Crear_Cuentas_Usuario
Actores :	Usuario (Administrador)
Propósito:	Crear una cuenta para cada usuario del sistema
Visión General:	Establecimiento de los niveles de usuario según su tipo
Tipo:	Esencial
Referencias:	Rq1
CURSO TIPICO DE EVENTOS	
ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1.- En este caso de uso el Administrador tiene la facultad de asignar una cuenta de usuario a los operadores.	2.- Solicitar nombre, contraseña y realizar validación.
3.- El administrador ingresa datos del nuevo usuario a través del teclado	4.- Solicitar confirmación de contraseña
5.- El administrador realiza petición del sistema ingresando nuevamente la contraseña para su respectiva validación	6.- Confirmar datos y crear cuenta estándar
CURSOS ALTERNATIVOS	
6.1.- Datos no válidos, terminar proceso	
6.2.- Datos no válidos, ingresar datos nuevamente	

Tabla 4.14: Caso de Uso CU1_SR

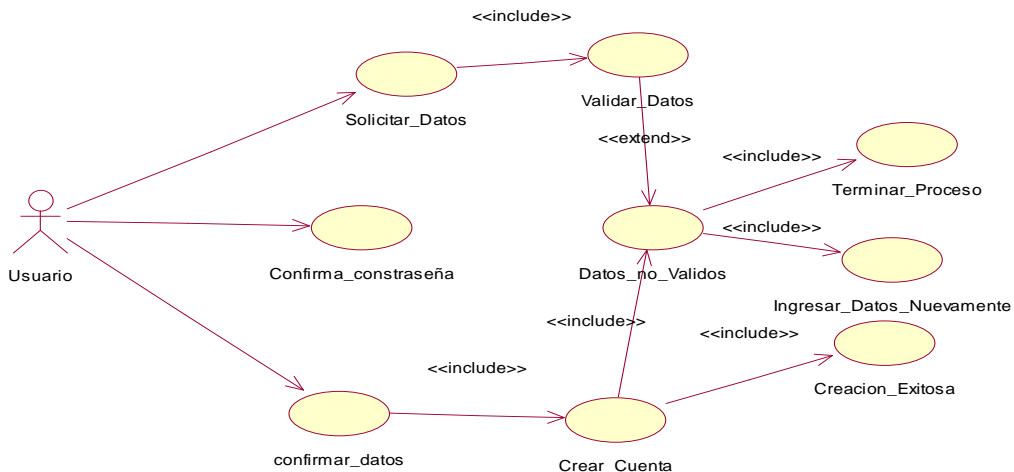


Figura 4.14: Caso de Uso CU1_SR

Identificador de Caso de Uso:	CU2_SR
Nombre de Caso de Uso:	Inicio_Sesion
Actores :	Usuario (Administrador)
Propósito:	Ingresar un usuario al sistema
Visión General:	Entrar al sistema por medio de autenticación
Tipo:	Esencial
Referencias:	Rq2
CURSO TIPICO DE EVENTOS	
ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1.- En este caso el Administrador solicita un inicio de sesión.	2.- Presentar interfaz para el ingreso de datos de usuario.
3.- Introduce los datos a través de teclado.	4.- Valida los datos del usuario.
5.- Se habilita la interfaz de usuario	6.- Habilitar los permisos del usuario.
CURSOS ALTERNATIVOS	

Tabla 4.15: Caso de Uso CU2_SR

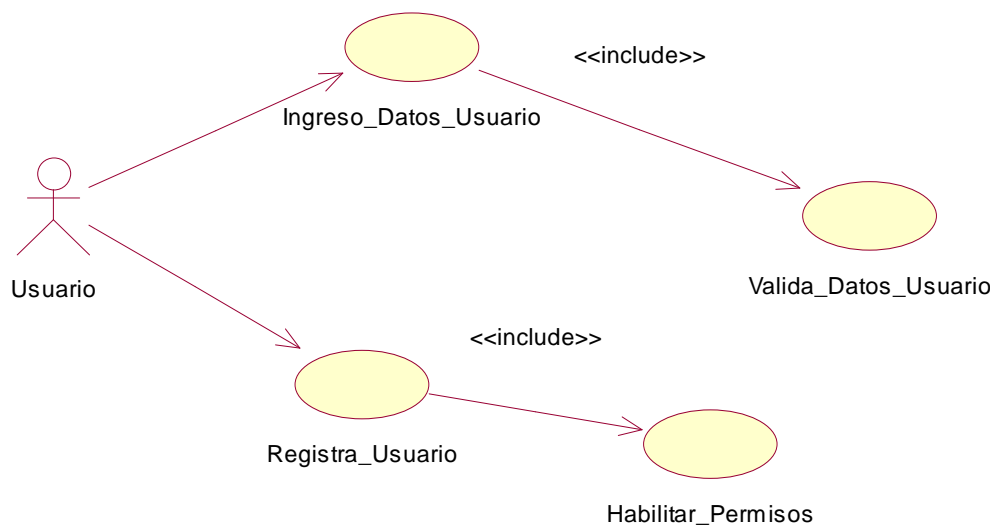


Figura 4.15: Caso de Uso CU2_SR

Identificador de Caso de Uso:	CU3_SR
Nombre de Caso de Uso:	Información de una Recarga
Actores :	Usuario (Administrador)
Propósito:	Reportar toda la información de una Recarga
Visión General:	Llevar un control de Todas las Recargas que se realicen
Tipo:	Esencial
Referencias:	Rq3
CURSO TIPICO DE EVENTOS	
ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1.- En este caso de uso el administrador controla y regula toda la información de una recarga	2.- muestra todos los datos de las recargas que se han realizado hasta esa fecha
3.- El administrador consolida todos los datos	
4.-Genera reporte de los datos	5.- Guarda los datos
	6.- Imprime los reportes
CURSOS ALTERNATIVOS	

Tabla 4.16: Caso de Uso CU3_SR

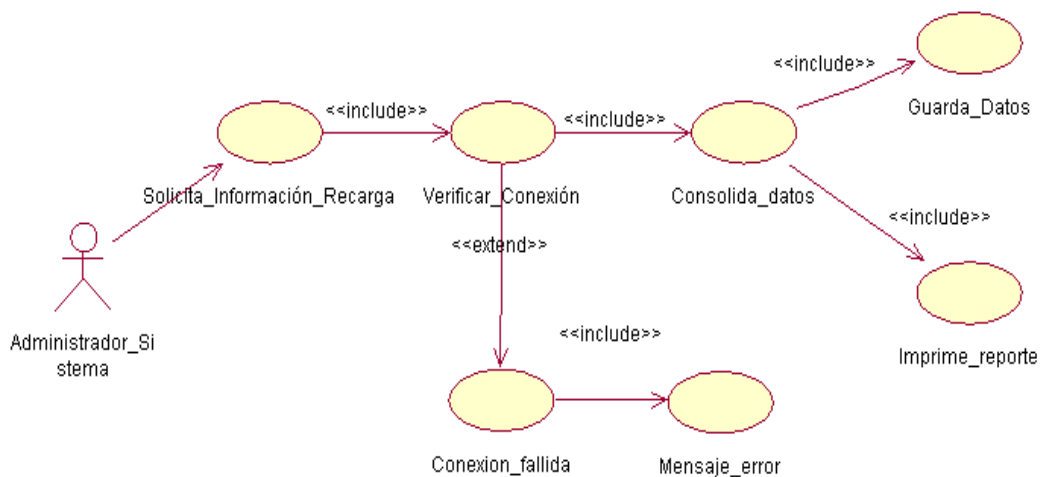


Figura 4.16: Caso de Uso CU3_SR

Identificador de Caso de Uso:	CU4_SR
Nombre de Caso de Uso:	Información Puntos de Venta
Actores :	Usuario_Operativo
Propósito:	Controlar los Puntos de Venta
Visión General:	Tener la Información de todos los puntos de Venta autorizados.
Tipo:	Esencial
Referencias:	Rq4
CURSO TIPICO DE EVENTOS	
ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1.- El usuario operativo ingresa, actualiza y elimina los datos de los distintos puntos de venta de las tarjetas	2.- muestra todos los datos de los puntos de venta.
3.- Regula y Controla los datos	
4.-Genera reporte de los datos	5.- Guarda los datos
	6.- Imprime los reportes
CURSOS ALTERNATIVOS	

Tabla 4.17: Caso de Uso CU4_SR

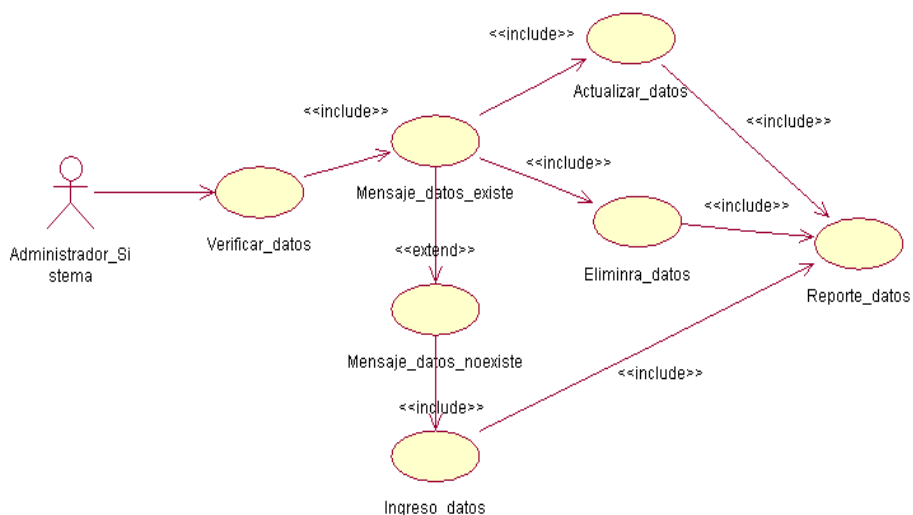


Figura 4.17: Caso de Uso CU4_SR

Identificador de Caso de Uso:	CU5_SR
Nombre de Caso de Uso:	Actualización Automática de la tarjeta al momento del pago del Transporte.
Actores :	Usuario_Transporte, Opertivo
Propósito:	Consolidar los datos del pago del transporte
Visión General:	Comprobar el pago del transporte por medio de la tarjeta inteligente.
Tipo:	Esencial
Referencias:	Rq5
CURSO TIPICO DE EVENTOS	
ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1.- El usuario de transporte realiza el pago con la tarjeta inteligente (normal, diferenciada)	2.- Verifica el estado de la tarjeta
	3.- Comprueba la Conexión del sistema
4.-El usuario operativo Consolida los datos	5.- Guarda los datos
	6.- Imprime los reportes
CURSOS ALTERNATIVOS	

Tabla 4.18: Caso de Uso CU5_SR

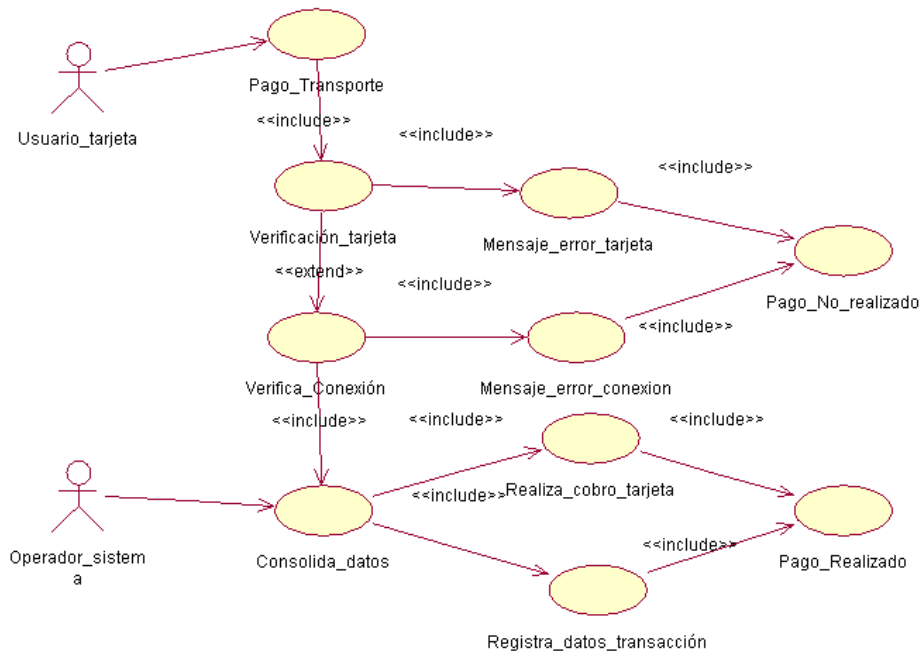


Figura 4.18: Caso de Uso CU5_SR

Identificador de Caso de Uso:	CU6_SR
Nombre de Caso de Uso:	Datos de Beneficiario con la Tarjeta Diferenciada
Actores :	Usuario_Operativo
Propósito:	Controlar a los Beneficiarios de las Tarjetas Diferenciadas.
Visión General:	Saber de una manera exacta si se está dando un buen uso a las Tarjetas Diferenciadas.
Tipo:	Esencial
Referencias:	Rq6
CURSO TIPICO DE EVENTOS	
ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1.- El usuario operativo puede ingresa, actualiza y elimina datos de un beneficiario de la Tarjeta Diferenciada.	2.- muestra todos los datos existentes de un beneficiario
3.-Consolida la información existente	
4.-Genera reporte de los datos	5.- Guarda los datos
CURSOS ALTERNATIVOS	

Tabla 4.19: Caso de Uso CU6_SR

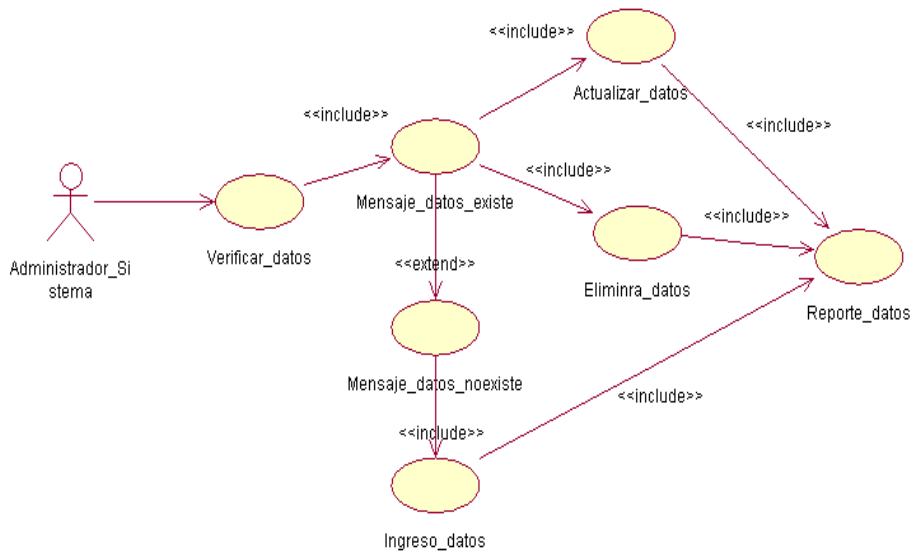


Figura 4.19: Caso de Uso CU6_SR

Identificador de Caso de Uso:	CU7_SR
Nombre de Caso de Uso:	Actualizar Automáticamente una tarjeta al momento de una recarga
Actores :	Usuario_Tarjeta:Operativo
Propósito:	Controlar os datos de una recarga realizada.
Visión General:	Llevar un registro de todas las recargas que se han realizada en un determinado período
Tipo:	Esencial
Referencias:	Rq8
CURSO TIPICO DE EVENTOS	
ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1.- El usuario de la tarjeta realiza un recarga	2.- muestra todos los datos de la recarga
	3.- Establece la conexión para la recarga
	4.- registra los datos de la recarga
5.- Consolida todos los datos de las recargas realizadas.	
	6.-guarda los datos
7.- Genera Reportes	
	7.- Imprime los reportes
CURSOS ALTERNATIVOS	

Tabla 4.20: Caso de Uso CU7_SR

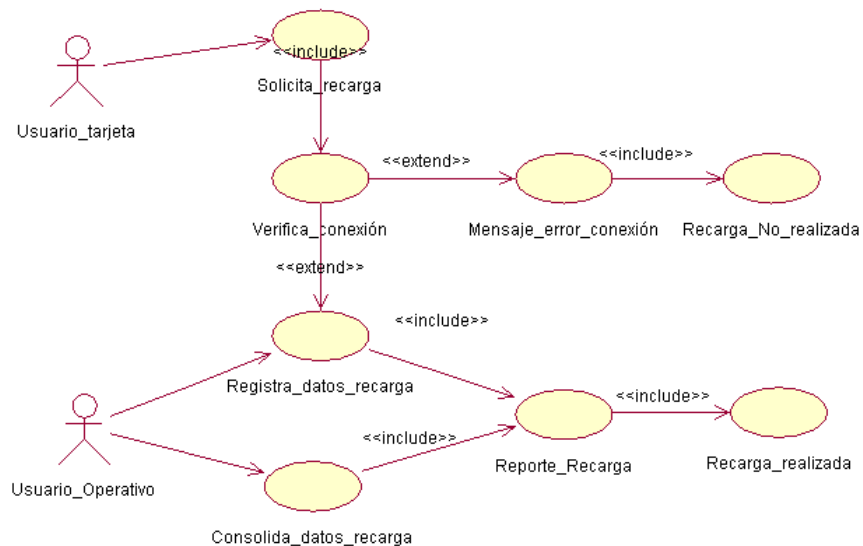


Figura 4.20: Caso de Uso CU7_SR

Identificador de Caso de Uso:	CU8_SR
Nombre de Caso de Uso:	Generación de Reportes
Actores :	Usuario_Operativo
Propósito:	Seguridad de la Información
Visión General:	Llevar un control en cuanto a toda la información transmitida y procesada por el sistema.
Tipo:	Esencial
Referencias:	Rq9,R10,R11,R12,R13
CURSO TIPICO DE EVENTOS	
ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1.- El usuario operativo debe generar los reportes solicitados	2.- muestra todos los datos de la información transmitida y procesada.
3.- Consolidar los datos necesarios	
4.- Generar los Reporte	
	5.- Imprimir los reportes
CURSOS ALTERNATIVOS	

Tabla 4.21: Caso de Uso CU8_SR

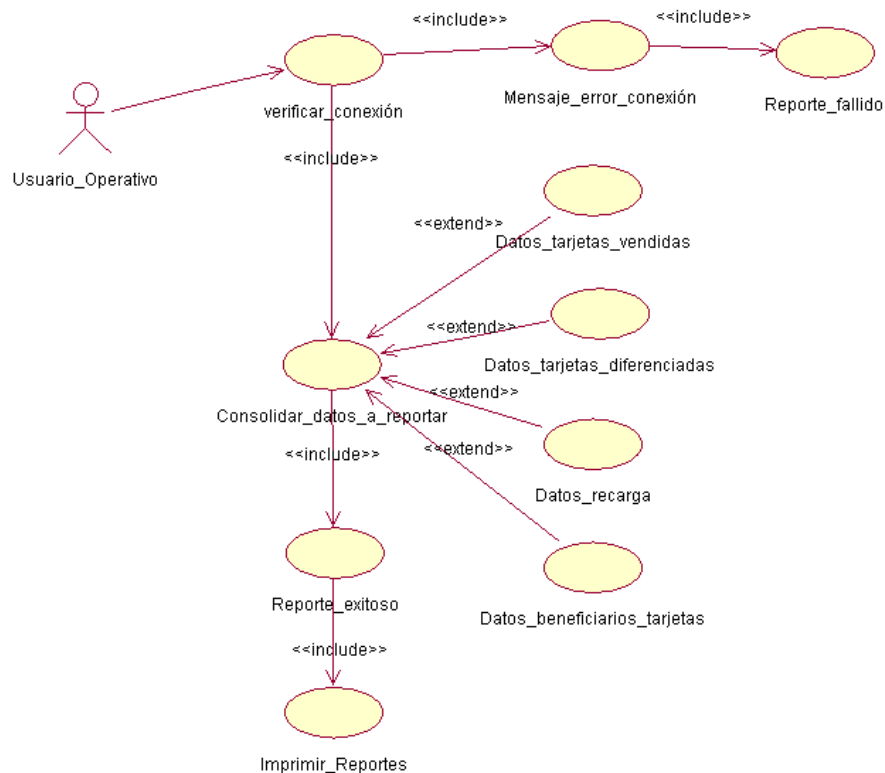


Figura 4.21: Caso de Uso CU8_SR

Diagramas de Secuencia de los Casos de Uso

Crear Cuenta de usuario

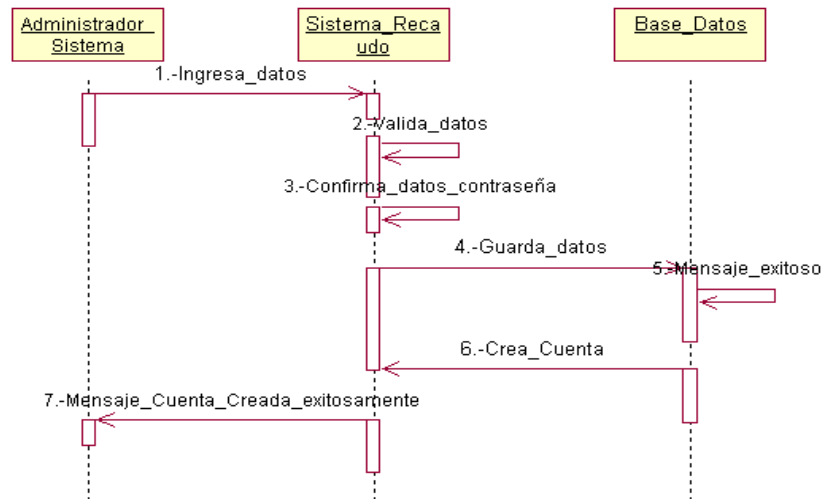


Figura 4.22: Diagrama de Secuencia 1

Inicio de Sesión

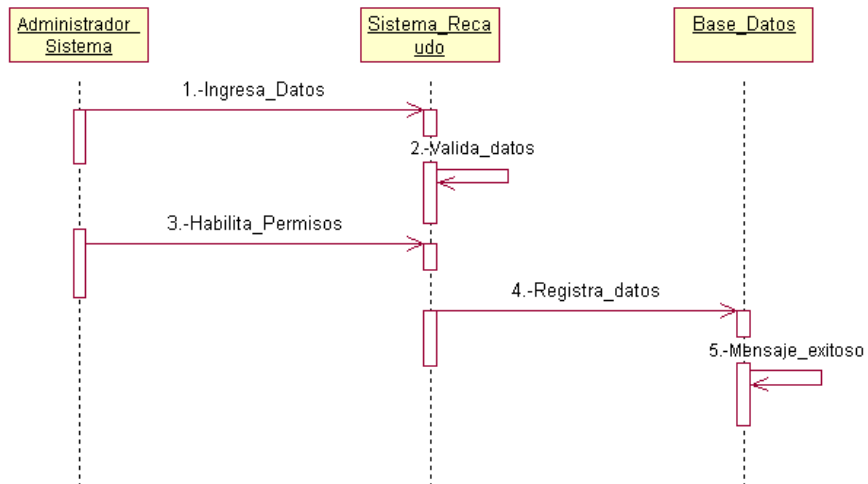


Figura 4.23: Diagrama de Secuencia 2

Información de una Recarga

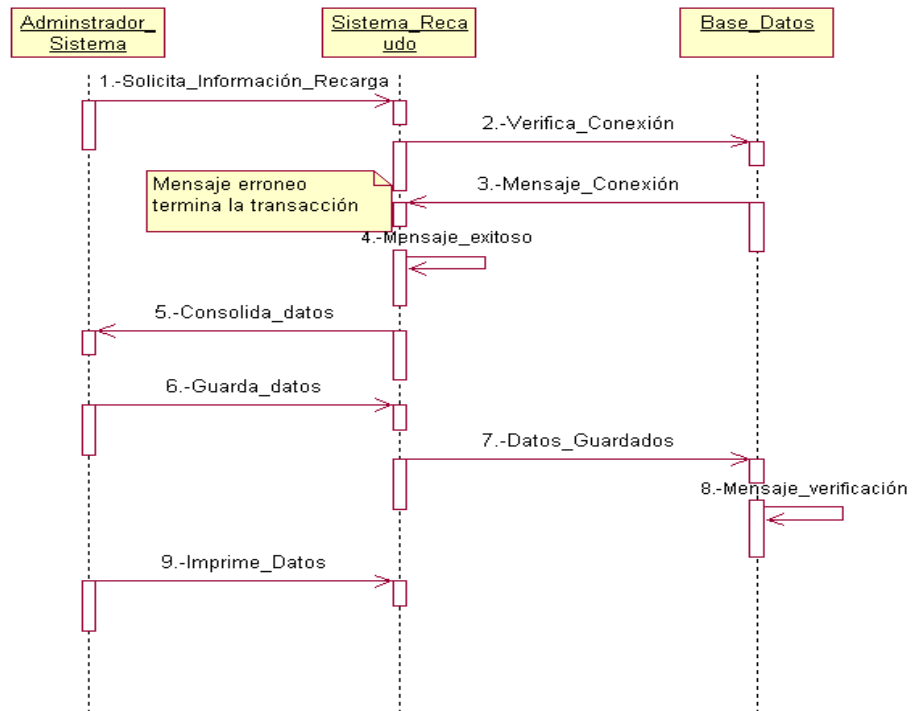


Figura 4.24: Diagrama de Secuencia 3

Información de un Punto de Venta

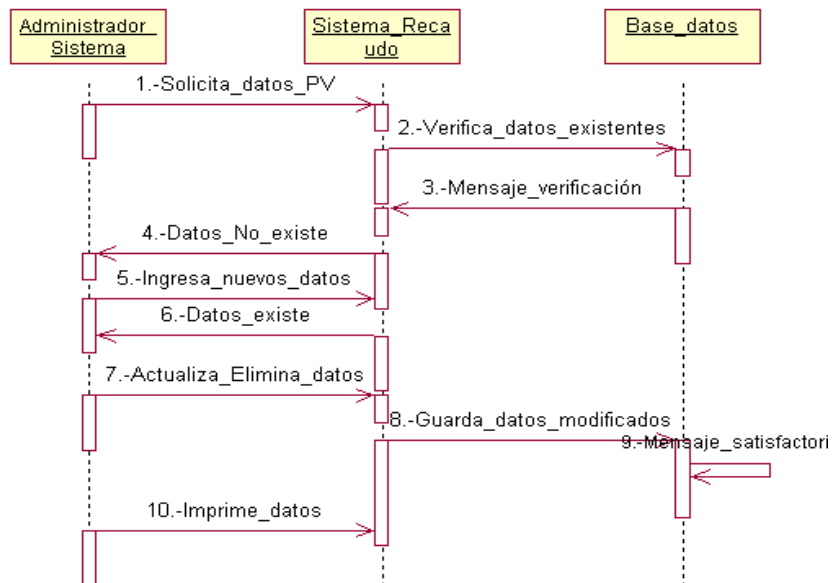


Figura 4.25: Diagrama de Secuencia 4

Actualización Automática de la tarjeta al momento del pago del Transporte

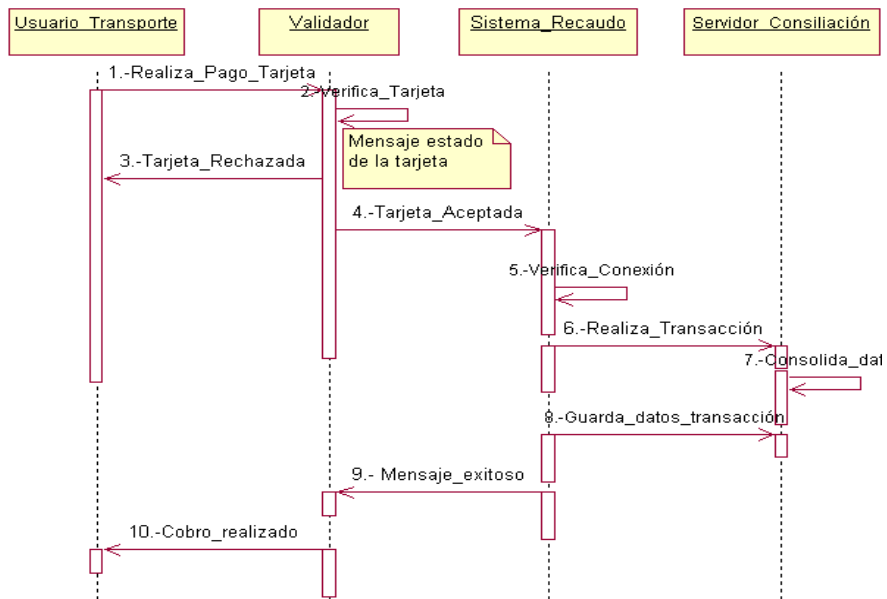


Figura 4.26: Diagrama de Secuencia 5

Actualización Automática de una tarjeta al momento de realizar una Recarga

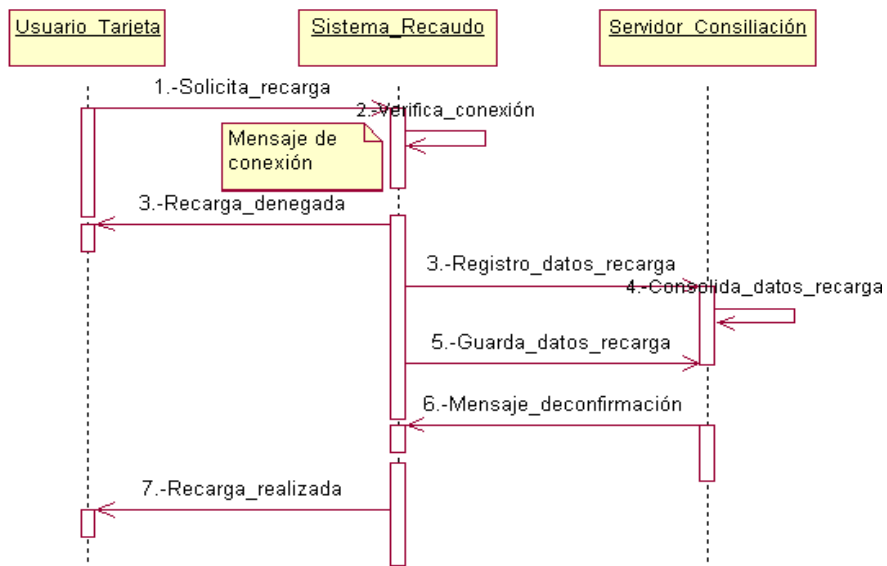


Figura 4.27: Diagrama de Secuencia 6

Generación de Reportes

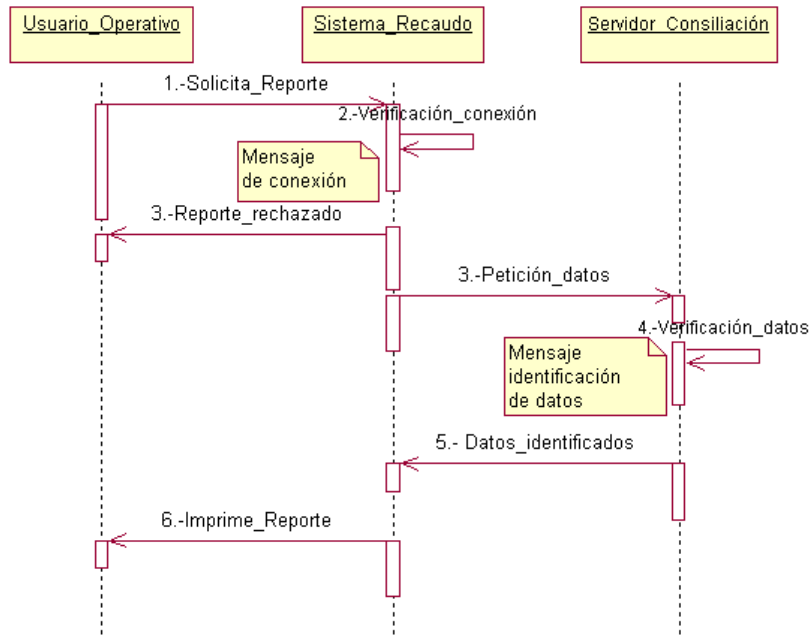


Figura 4.28: Diagrama de Secuencia 7

Diagrama de Clases del Sistema de Recaudo

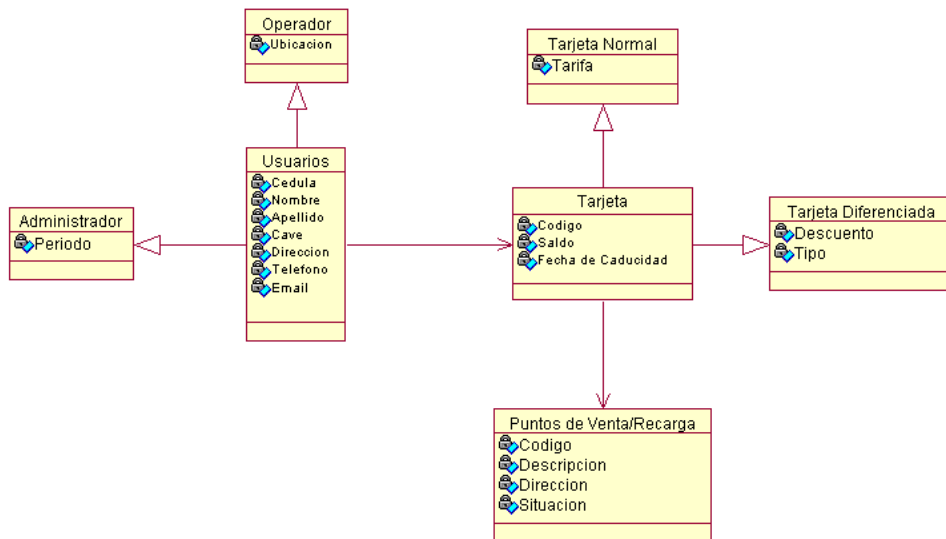


Figura 4.29: Diagrama de Clases del Sistema de Recaudo

Arquitectura del Sistema

Vista Lógica

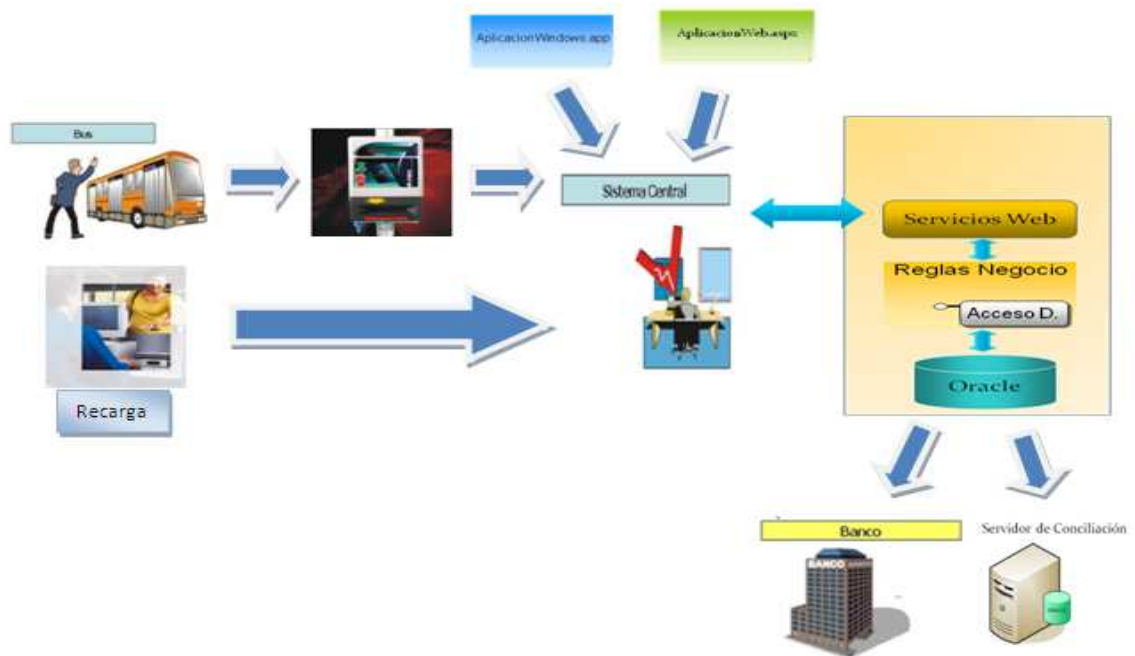


Figura 4.30: Vista Lógica de la Arquitectura del Sistema de Recaudo

Arquitectura Física del Sistema de Recaudo

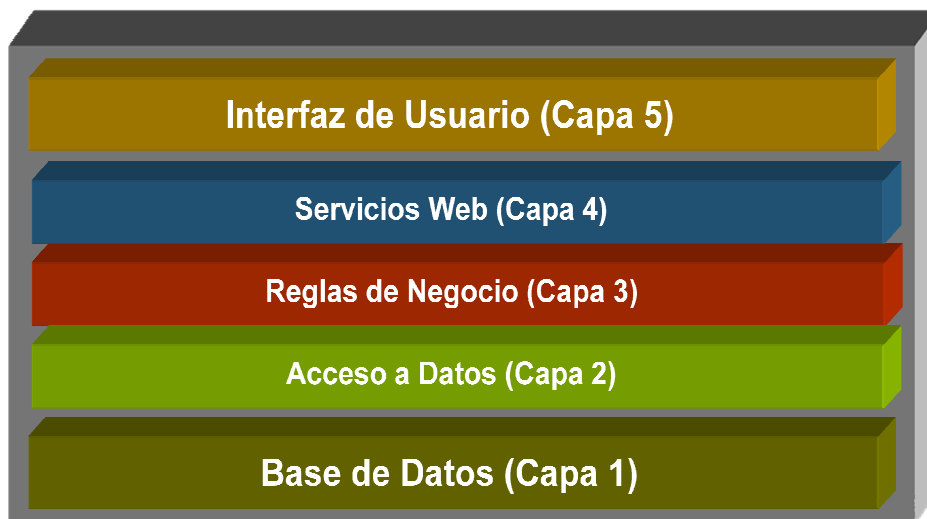


Figura 4.31: Arquitectura Física del Sistema de Recaudo

4.11.2. Sistema de Conciliación

PLANIFICACIÓN Y ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS DEL DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA INFORMÁTICO DE “CONCILIACION DE LOS DATOS OBTENIDOS POR EL SISTEMA DE COBRO AUTOMATIZADO Y GESTIÓN DE TRANSPORTE PÚBLICO EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA–ECUADOR”

Perspectiva del Producto

Este sistema se encarga de recolectar, validar y almacenar en forma permanente los datos que son obtenidos por las unidades de transporte, las cuales se equiparan con los dispositivos necesarios para realizar la transmisión de los datos desde cada unidad hacia los centros de acopio y finalmente a la Central de Datos; lo que implica que se deberá garantizar la correcta transmisión de los datos así como también la verificación y validación de los mismos.

Estas funcionalidades descritas servirán para contar con información adecuada de las transacciones que se realizan para que los Sistemas de Cobro Automatizado y Gestión de Transporte Público.

Objetivos del Sistema

- Garantizar la transmisión de la información.

- Obtener la información de las transacciones que se realizan.
- Verificar y validar la información previo al almacenamiento de la misma.
- Asegurar el correcto almacenamiento de la información así como también la disponibilidad de la misma.

Funciones del Sistema

El proyecto Software esta desarrollado para soportar:

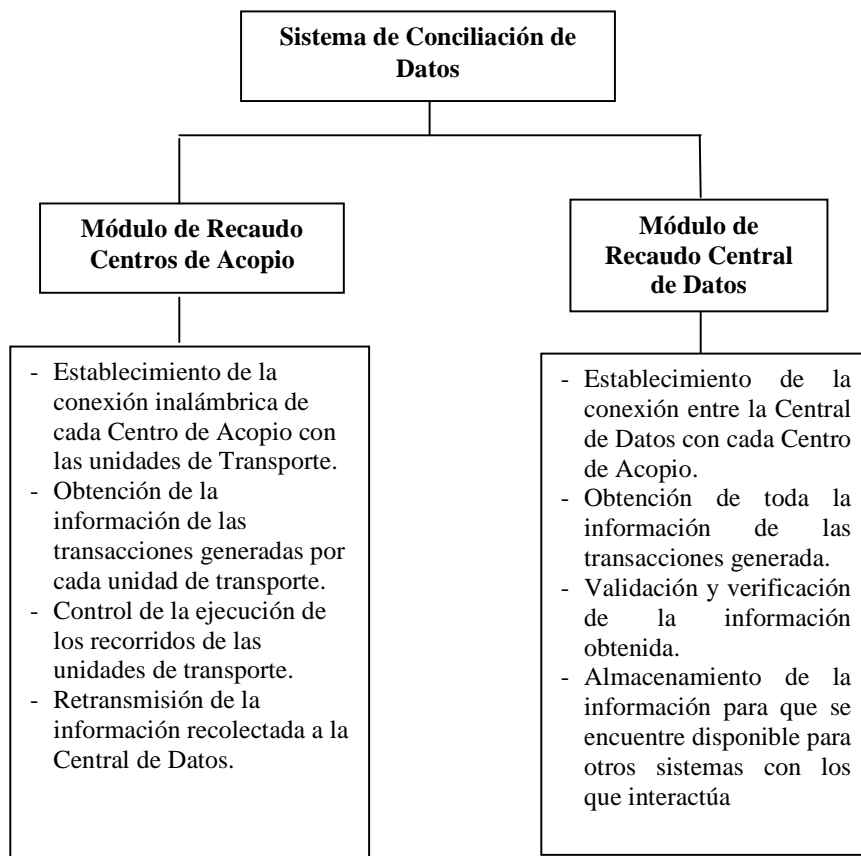


Figura 4.32: Funciones del Sistema de Conciliación de Datos

Características de los usuarios.

Función	Nivel Educativo	Experiencia	Conocimientos Técnicos
Administrador	Ingeniero	2 a 3 años	Manejo en Oracle, Redes LAN, Redes Inalámbricas, Telecomunicaciones.
Operador	Tecnólogo	2 a 3 años	Redes Inalámbricas, Redes LAN

Tabla 4.22: Características de los Usuarios del Sistema de Conciliación de Datos

Limitaciones Generales

El Proyecto Software presenta las siguientes limitaciones:

- Se necesitan adquirir el hardware adecuado para la transmisión y recolección de datos.
- Se debe realizar una correcta instalación de dicho hardware para su correcto funcionamiento.
- Las consideraciones de seguridad en la transmisión de datos deberán ser de muy alto nivel, ya que cualquier falla de seguridad en la transmisión de datos podría llevar a una pérdida grave de información t por ende de recursos económicos.

Determinar la factibilidad de un proyecto es esencial para el normal desarrollo del mismo ya que nos permite antelar riesgos o perspectivas de lo que va a suceder para de esta manera tener una idea clara de cómo actuar ante ellos y mejorar la calidad del proyecto en sí.

Por otra parte el anticipar los recursos, costos y duración necesaria para un proyecto nos ayudará a determinar cuan viable es la realización de tal proyecto.

Los recursos primordiales de todo proyecto son inherentes a la determinación de las diversas factibilidades que son: factibilidad técnica, operativa, económica y legal.

Factibilidad Técnica

Para establecer el hardware, software y personal técnico que se necesita para el desarrollo de este Sistema se realizó la investigación correspondiente acerca de todos los parámetros que intervienen en este proyecto. Esta investigación consistió en un análisis de las Empresas que ofertan el servicio del Cobro automatizado del Transporte Urbano en nuestro País.

Hardware Requerido

Cantidad	Descripción	Observación
1	Servidor de Conciliación	Adecuado
1	Servidor de Base de Datos	Adecuado
Varios	Computadores	Adecuadas
1	Impresora para imprimir los reportes.	Para complementar informes
1	Infraestructura de Red de Fibra Óptica	Estándares ISO-IEEE
Varias	Infraestructuras de Red Inalámbrica	Estándares ISO-IEEE

Tabla 4.23: Hardware Requerido para el Sistema de Conciliación de Datos

Software Requerido

Nombre	Descripción	Estado
Oracle 10	Base de Datos del servidor de datos	Legal
Windows XP Profesional	Sistema Operativo para los usuarios	Legal
Linux	Sistema Operativo para los administradores	Legal
Microsoft Office	Herramienta de editor de texto, calculo, etc.	Legal
Software Firewall	Herramienta que evita intrusos en nuestra red.	Legal
Software de Encriptación	Herramienta para encriptar y desencriptar información.	Legal

Tabla 4.24: Software Requerido para el Sistema de Conciliación de Datos

Personal Técnico Requerido

Función	Formación Académica	Experiencia
Jefe del Sistema.	Ingeniero en Sistemas Post Grado en Redes	Graduados en la ESPOCH
Administrador Redes.	Ingeniero en Sistemas	Graduados en la ESPOCH
Administrador de Base de Datos.	Ingeniero en Sistemas	Graduados en la ESPOCH
Administrador Central de Datos	Ingeniero en Sistemas Post Grado en Redes	Graduados en la ESPOCH
Administrador Centro de Acopio	Tecnólogo en Sistemas	Estudiantes de la ESPOCH

Tabla 4.25: Personal Técnico Requerido para el Sistema de Conciliación de Datos

Factibilidad Operativa

Recurso Humano

Personal a capacitar: Usuarios Directos

Nombre	Función
Administradores Centros de Acopio	Interacción directa con el Sistema y la red
Administrador Central de Datos	Interacción directa con el Sistema y la red
Administrador de la Base de Datos	Interacción con la base de datos del Sistema

Tabla 4.26: Personal a Capacitar para el Sistema de Conciliación de Datos

Beneficios tangibles e intangibles del proyecto

Beneficios Tangibles		Beneficios intangibles
Descripción	Porcentaje (%)	Descripción
Menos errores	97 %	Mejor uso de la información por parte de los otros sistemas
Mayor Productividad	98%	Mejor operatibilidad
Menor tiempo de respuesta	98%	Mejor interacción con la información recaudada
Mejor control	90%	Mayor seguridad en los datos

Tabla 4.27: Beneficios del Sistema de Conciliación de Datos

Análisis de Riesgos

ID	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	CONSECUENCIA
R1	No se cumple con la planificación prevista.	Retraso del proyecto, aumento de costos.
R2	El hardware no admite soporte	Retraso del proyecto. Perdida de recursos.
R3	Falta de conocimiento del DBMS a utilizarse (Oracle)	Amenazan la calidad, retraso en el proyecto
R4	Falta de personal necesario para el desarrollo del proyecto.	Retraso del proyecto, costo del proyecto
R5	Tiempo designado no fue determinado con precisión	Retraso del proyecto, aumento de costos.
R6	Cambio del responsable del proyecto	Suspensión del proyecto

R7	No se cumplen con los estándares para las redes implementadas	Retraso del proyecto. Amenazan la transmisión de los datos y pueden causar pérdida de información
R8	El personal de instalación y pruebas no está familiarizado con el Hardware	Amenazan la calidad de las instalaciones

Tabla 4.28: Análisis de Riesgos del Sistema de Conciliación de Datos

Determinación de la Probabilidad

Rango de Probabilidad	Descripción	Valor
1% - 33%	Baja de ocurrencia	1
34% - 67%	Media de ocurrencia	2
68% - 99%	Alta de ocurrencia	3

Identificación	Probabilidad		
	%	Valor	Probabilidad
R4	80	3	ALTA
R7	90	3	ALTA
R5	85	3	ALTA
R8	80	3	ALTA
R3	70	3	ALTA
R6	60	2	MEDIA
R1	40	1	BAJA
R2	15	1	BAJA

Tabla 4.29: Determinación de la Probabilidad de Riesgo del Sistema de Conciliación de Datos

Determinación del Impacto

Impacto	Costo	Retraso	Impacto Técnico	Valor
Bajo	< 1%	1 semana	Ligero efecto en el desarrollo del proyecto	1
Moderado	< 5%	2 semanas	Moderado efecto en el desarrollo del proyecto	2
Alto	< 10%	1 mes	Severo efecto en el desarrollo del proyecto	3
Crítico	> 20%	> 1 meses	Proyecto no puede ser culminado	4

Identificación	Impacto	
	Valor	Impacto
R2	3	ALTO
R4	3	ALTO
R7	3	ALTO
R1	2	MODERADO
R3	2	MODERADO
R6	2	MODERADO
R5	1	BAJO
R8	1	BAJO

Tabla 4.30: Determinación del Impacto de Riesgo del Sistema de Conciliación de Datos

Determinación de la Exposición al Riesgo

Valor	Color	Descripción
1-2		Exposición del riesgo bajo
3-4		Exposición del riesgo medio
Mayor a 6		Exposición del riesgo alto

Impacto Probabilidad	Bajo =1	Moderado =2	Alto =3
Alta = 3	3	6	9
Media = 2	2	4	6
Baja = 1	1	2	3

ID	Probabilidad			Impacto		Exposición al riesgo	
	%	Valor	Probabilidad	Valor	Impacto	Valor	Exposición
R8	90	3	ALTA	1	BAJO	3	BAJA
R7	90	3	ALTA	3	ALTO	9	ALTA
R6	60	2	MEDIA	2	MODERADO	4	MEDIA
R5	85	3	ALTA	1	BAJO	3	BAJA
R4	80	3	ALTA	3	ALTO	9	ALTA
R3	70	3	ALTA	2	MODERADO	6	ALTA
R2	15	1	BAJA	3	ALTO	3	BAJA
R1	40	2	MEDIA	2	MODERADO	4	MEDIA

Tabla 4.31: Determinación de la Exposición al Riesgo del Sistema de Conciliación de Datos

Determinación de la Prioridad del Riesgo

Prioridad	Identificación	Exposición
1	R4	9
2	R7	9
3	R3	6
4	R1	4
5	R6	4
6	R2	3
7	R5	3
8	R8	3

Línea de Corte

Tabla 4.32: Determinación de la Prioridad del Riesgo del Sistema de Conciliación de Datos

Requerimientos Específicos

Requerimientos Funcionales

El sistema está dirigido para realizar la transmisión y almacenamiento de la información de las transacciones para el posterior uso de la misma por parte del Sistema de Cobro Automatizado y Gestión de Transporte Público.

MÓDULO DE RECAUDO CENTROS DE ACOPIO

Req1: El sistema debe permitir autenticar al Administrador de un Centro de Acopio con su respectivo login y password para que realice la operación.

Req2: El sistema debe permitir establecer la conexión inalámbrica entre el Centro de Acopio con la unidad de transporte que se encuentre en el rango de funcionamiento de la red.

Req3: El sistema debe permitir obtener la información de las transacciones generadas por cada unidad de transporte que se encuentra en el rango de la red inalámbrica.

Req4: El sistema debe permitir almacenar a información de salida, llegada y duración del recorrido de una unidad de transporte designada a determinado Centro de Acopio.

Req5: El sistema debe permitir retransmitir la información obtenida a la Central de Datos.

MÓDULO DE RECAUDO CENTRAL DE DATOS

Req6: El sistema debe permitir autenticar al Administrador de la Central de Datos con su respectivo login y password para que realice la operación.

Req7: El sistema debe permitir el ingreso, actualización y eliminación de los usuarios tanto de los Centros de Acopio como de la Central de Datos.

Req8: El sistema debe permitir establecer la conexión entre el la Central de Datos y todos los Centros de Acopio.

Req9: El sistema debe permitir obtener la información de los Centros de Acopio que se encuentren funcionales.

Req10: El sistema debe permitir la verificación y validación de la información obtenida de los Centros de Acopio.

Req11: El sistema debe permitir el almacenamiento de la información posterior a su respectiva verificación y validación.

Diagramas de Casos de Uso Extensibles

Identificador de Caso de Uso:	CU1_SC
Nombre de Caso de Uso:	Inicio_Sesion
Actores :	Administrador Central de Datos
Propósito:	Ingresar un usuario al sistema
Visión General:	Entrar al sistema por medio de autenticación
Tipo:	Esencial
Referencias:	Req1
CURSO TIPICO DE EVENTOS	
ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1.- En este caso de uso el Administrador del Centro de Acopio solicita un inicio de sesión.	2.- Presentar interfaz para el ingreso de datos de usuario.
3.- Introduce los datos a través de teclado.	4.- Valida los datos del usuario.
5.- Se habilita el sistema	6.- Habilitar las funcionalidades.
CURSOS ALTERNATIVOS	

Tabla 4.33: Caso de Uso CU1_SC

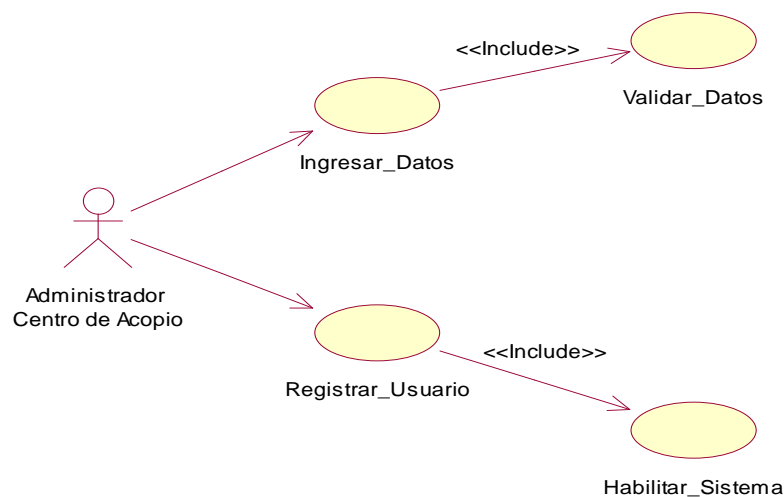


Figura 4.33: Caso de Uso CU1_SC

Identificador de Caso de Uso:	CU2_SC
Nombre de Caso de Uso:	Establecer_Conexion_CA
Actores :	Administrador Centro de Acopio
Propósito:	Establecer conexión entre el Centro de Acopio y una Unidad de Transporte
Visión General:	Verificar la conexión
Tipo:	Esencial
Referencias:	Req2
CURSO TIPICO DE EVENTOS	
ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1.- Requerir la búsqueda de unidades de transporte en el rango de la red inalámbrica.	2.- Identificar las unidades de transporte en el rango de la red inalámbrica.
3.- Proceder a la conexión inalámbrica	4.- Establecer la conexión inalámbrica
	5.- Mensaje Conexión Exitosa
CURSOS ALTERNATIVOS	
2.1 Unidades no encontradas, Conexión No Establecida.	
4.1 Error en la conexión, Conexión No Establecida	

Tabla 4.34: Caso de Uso CU2_SC

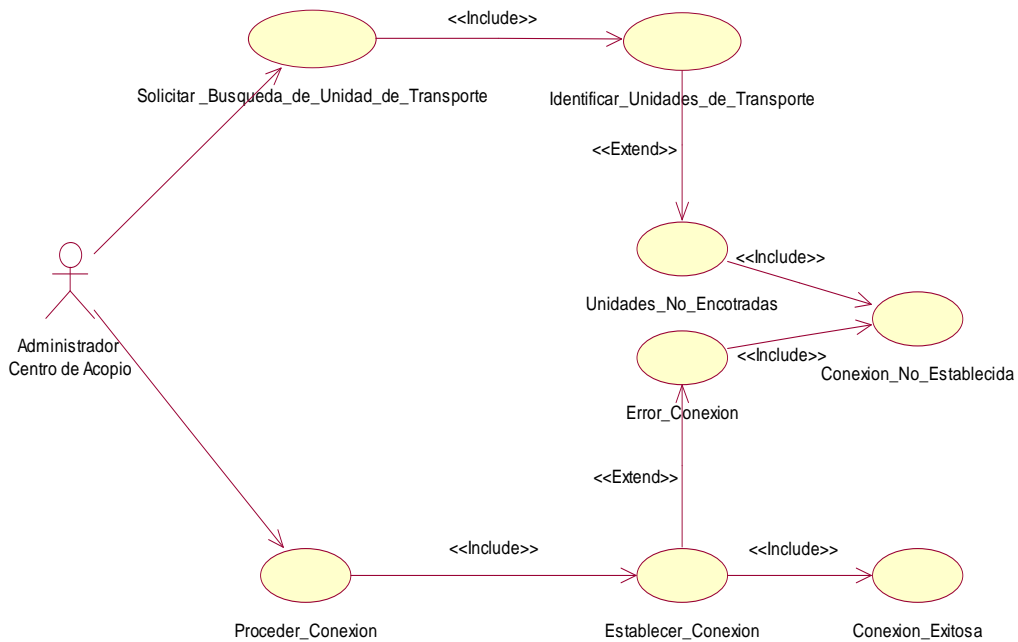


Figura 4.34: Caso de Uso CU2_SC

Identificador de Caso de Uso:	CU3_SC
Nombre de Caso de Uso:	Obtener_Informacion_UT
Actores :	Administrador Centro de Acopio
Propósito:	Obtener información de las transacciones generadas por una Unidad de Transporte
Visión General:	Obtener la información de las transacciones
Tipo:	Esencial
Referencias:	Req3
CURSO TIPICO DE EVENTOS	
ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1.- Requerir la información de la unidad.	2.- Comprobar si se ha generado nueva información en la unidad.
3.- Solicitar la información generada por la unidad.	4.- Obtener la información generada por la unidad.
	5.- Mensaje Información Obtenida
CURSOS ALTERNATIVOS	
2.1 No hay información generada, Información NO Obtenida.	
4.1 Error en la obtención de la información, Información NO Obtenida.	

Tabla 4.35: Caso de Uso CU3_SC

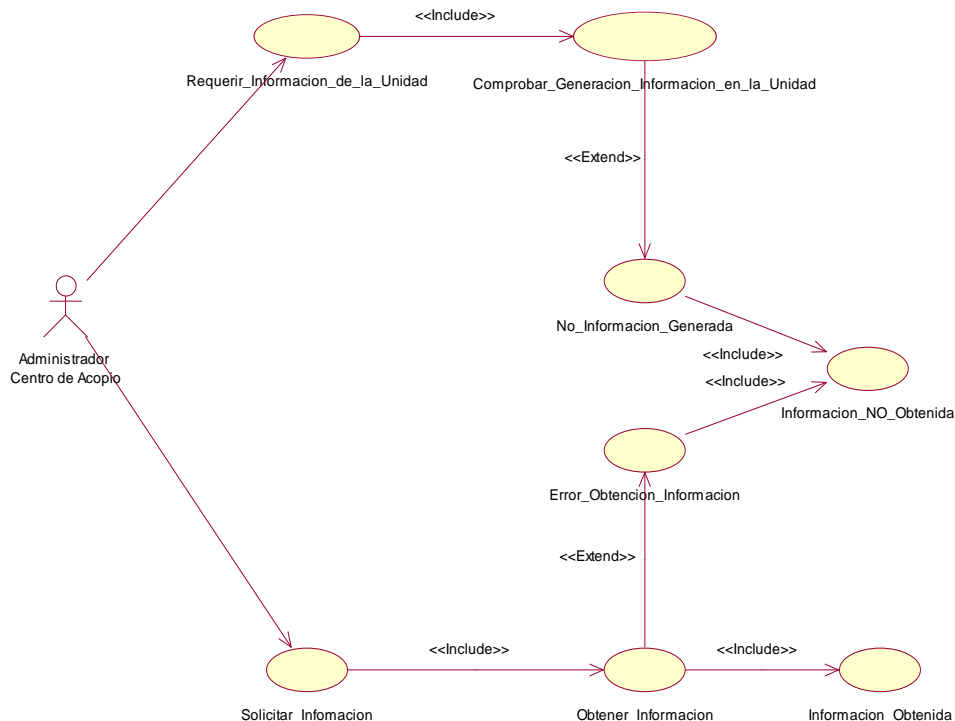


Figura 4.35: Caso de Uso CU3_SC

Identificador de Caso de Uso:	CU4_SC
Nombre de Caso de Uso:	Registrar_Informacion_Recorrido_UT
Actores :	Administrador Centro de Acopio
Propósito:	Obtener información del recorrido de una Unidad de Transporte
Visión General:	Obtener la información del recorrido
Tipo:	Esencial
Referencias:	Req4
CURSO TIPICO DE EVENTOS	
ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1.- Requerir la información del recorrido de la unidad.	2.- Comprobar si se puede establecer enlace con la unidad.
	4.- Obtener la información de salida al recorrido de la unidad.
	5.- Obtener la información de retorno del recorrido de la unidad.
	6.- Obtener la información del tiempo de recorrido de la unidad.
	7.- Mensaje recorrido Registrado
CURSOS ALTERNATIVOS	
2.1 Unidad no enlazada, Recorrido NO Registrado.	

Tabla 4.36: Caso de Uso CU4_SC

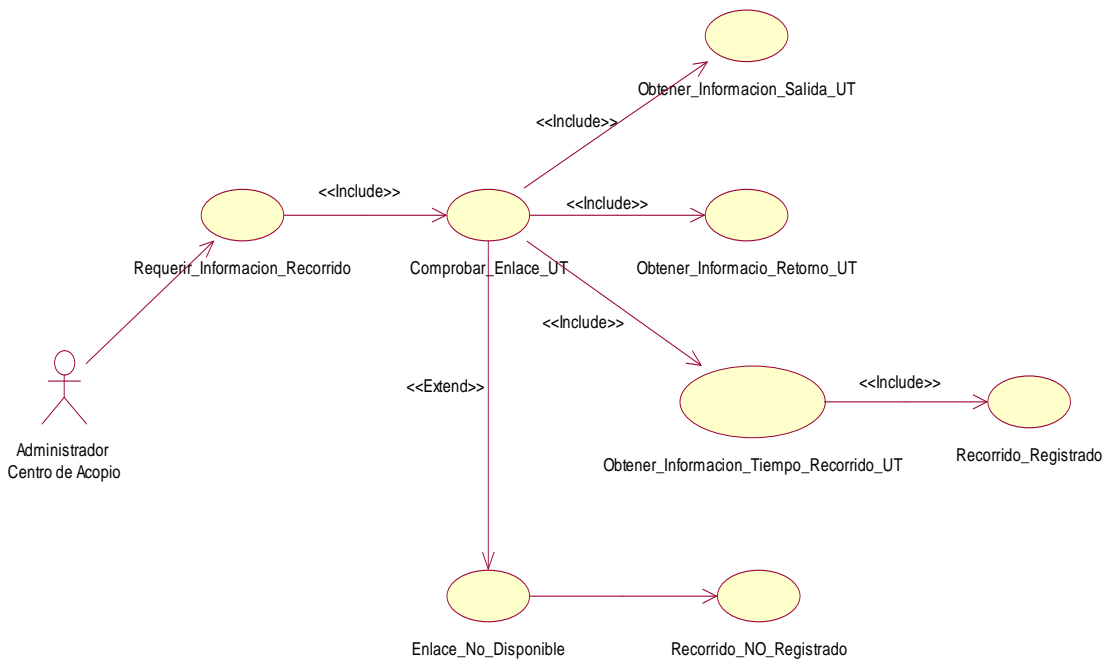


Figura 4.36: Caso de Uso CU4_SC

Identificador de Caso de Uso:	CU5_SC
Nombre de Caso de Uso:	Retransmision_Informacion_CA
Actores :	Administrador Centro de Acopio
Propósito:	Retransmitir toda la información del Centro de Acopio hacia la Central de Datos
Visión General:	Retransmitir la información
Tipo:	Esencial
Referencias:	Req5
CURSO TIPICO DE EVENTOS	
ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1.- Requerir la retransmisión de la información del Centro de Acopio hacia la Central de Datos.	2.- Comprobar si se puede establecer el enlace con la Central de Datos.
	3.- Retransmitir la información del Centro de Acopio.
	4.- Mensaje Retransmisión Exitosa
CURSOS ALTERNATIVOS	
2.1 Central de Datos no enlazada, Retransmisión No Exitosa.	

Tabla 4.37: Caso de Uso CU5_SC

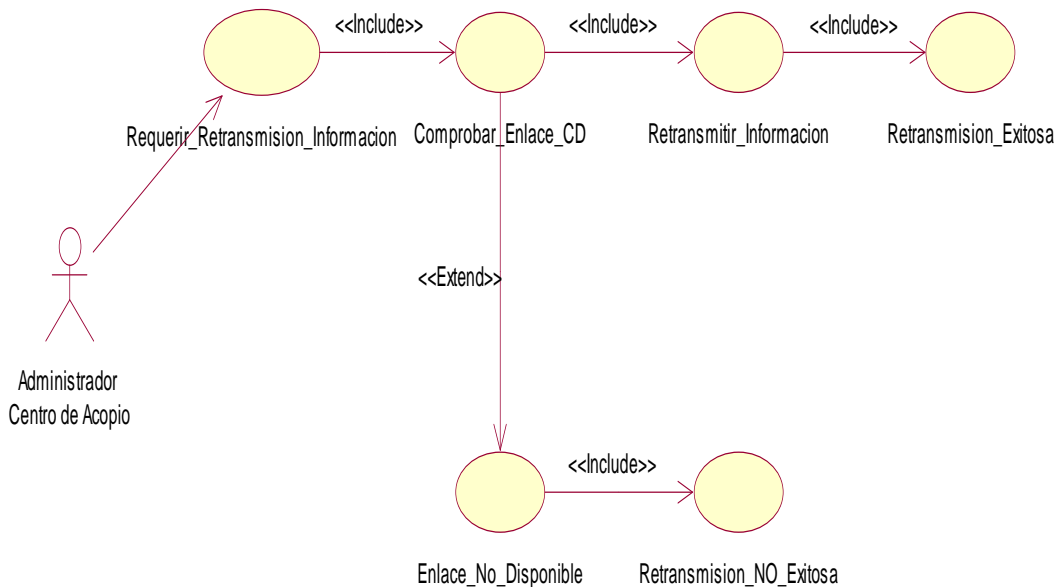


Figura 4.37: Caso de Uso CU5_SC

Identificador de Caso de Uso:	CU6_SC	
Nombre de Caso de Uso:	Inicio_Sesion	
Actores :	Administrador Central de Datos	
Propósito:	Ingresar un usuario al sistema	
Visión General:	Entrar al sistema por medio de autenticación	
Tipo:	Esencial	
Referencias:	Req6	
CURSO TIPICO DE EVENTOS		
ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA	
1.- En este caso de uso el Administrador de la Central de Datos solicita un inicio de sesión.	2.- Presentar interfaz para el ingreso de datos de usuario.	
3.- Introduce los datos a través de teclado.	4.- Valida los datos del usuario.	
5.- Se habilita el sistema	6.- Habilitar las funcionalidades.	
CURSOS ALTERNATIVOS		

Tabla 4.38: Caso de Uso CU6_SC

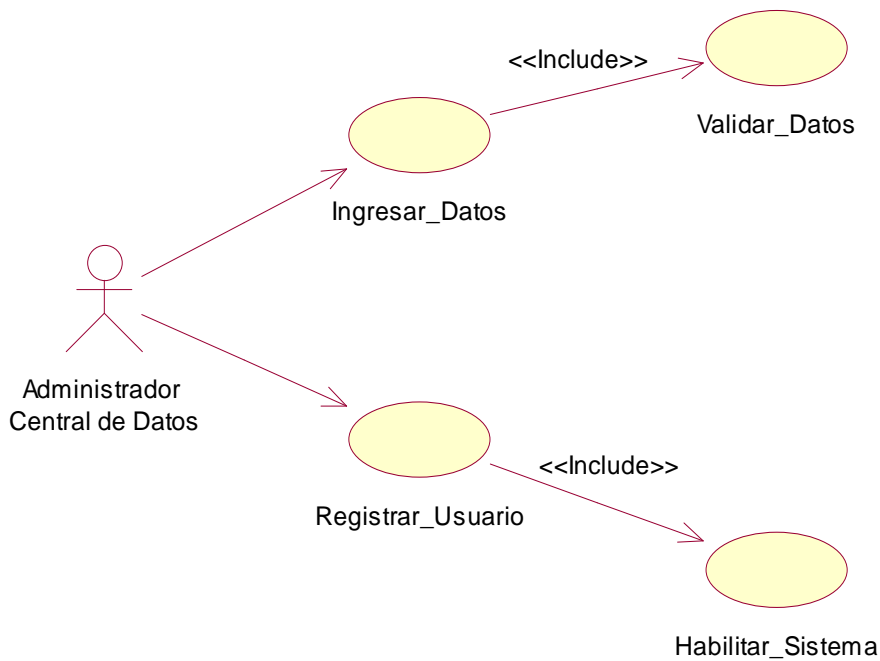


Figura 4.38: Caso de Uso CU6_SC

Identificador de Caso de Uso:	CU7_SC
Nombre de Caso de Uso:	Crear_Cuentas_Usuario
Actores :	Administrador Central de Datos
Propósito:	Crear una cuenta para cada usuario del sistema
Visión General:	Establecimiento de los niveles de usuario según su tipo
Tipo:	Esencial
Referencias:	Req6
CURSO TIPICO DE EVENTOS	
ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1.- Este caso de uso empieza cuando el administrador realiza una petición de creación de cuenta.	2.- Solicitar nombre, contraseña y realizar validación.
3.- El administrador ingresa datos del nuevo usuario a través del teclado	4.- Solicitar confirmación de contraseña
5.- El administrador realiza petición del sistema ingresando nuevamente la contraseña para su respectiva validación	6.- Confirmar datos y crear cuenta estándar
CURSOS ALTERNATIVOS	
6.1.- Datos no válidos, terminar proceso	
6.2.- Datos no válidos, ingresar datos nuevamente	

Tabla 4.39: Caso de Uso CU7_SC

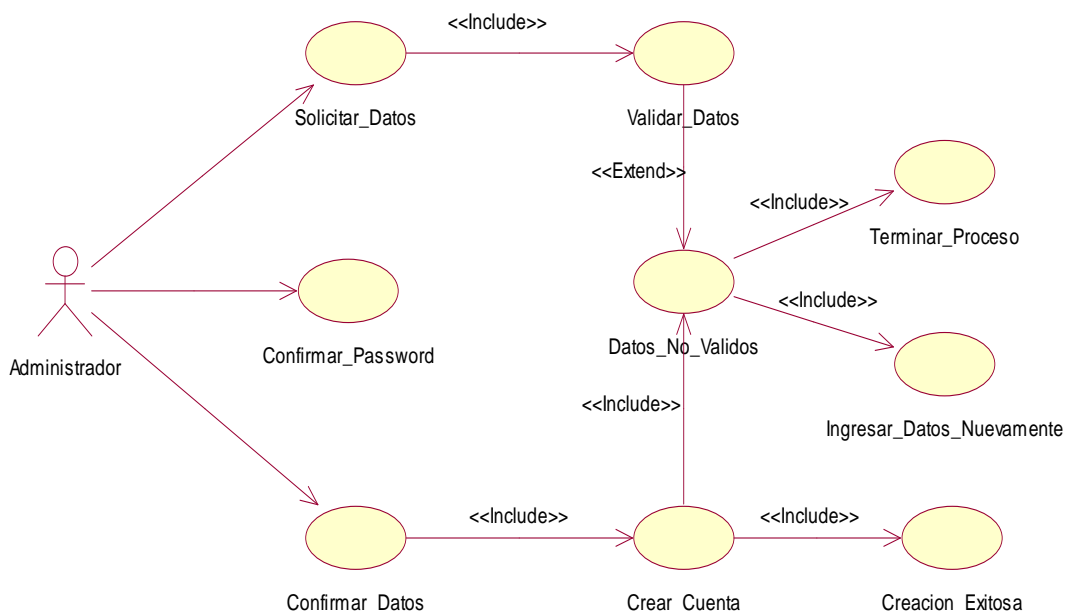


Figura 4.39: Caso de Uso CU7_SC

Identificador de Caso de Uso:	CU8_SC	
Nombre de Caso de Uso:	Establecer_Conexion_CD	
Actores :	Administrador Central de Datos	
Propósito:	Establecer conexión entre la Central de datos y los Centro de Acopio	
Visión General:	Verificar la conexión	
Tipo:	Esencial	
Referencias:	Req8	
CURSO TIPICO DE EVENTOS		
ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA	
1.- Requerir la búsqueda de Centros de Acopio en operación.	2.- Identificar los Centros de Acopio.	
3.- Proceder a la conexión a través del back bone.	4.- Establecer la conexión.	
	5.- Mensaje Conexión Exitosa	
CURSOS ALTERNATIVOS		
2.1 Centros no encontrados, Conexión No Establecida.		
4.1 Error en la conexión, Conexión No Establecida		

Tabla 4.40: Caso de Uso CU8_SC

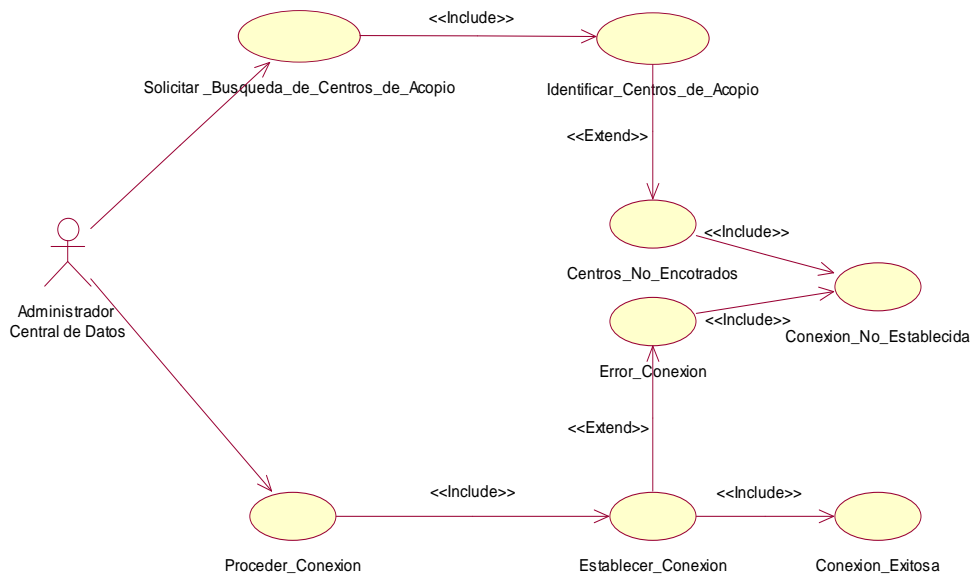


Figura 4.40: Caso de Uso CU8_SC

Identificador de Caso de Uso:	CU9_SC
Nombre de Caso de Uso:	Obtener_Informacion_CA
Actores :	Administrador Central de Datos
Propósito:	Obtener la información obtenida por parte de los Centros de Acopio
Visión General:	Obtener la información de los Centros de Acopio
Tipo:	Esencial
Referencias:	Req9
CURSO TIPICO DE EVENTOS	
ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1.- Requerir la información del Centro de Acopio.	2.- Comprobar si ha obtenido información en el Centro.
3.- Solicitar la información obtenida por el Centro.	4.- Obtener la información obtenida por el Centro.
	5.- Mensaje Información Obtenida
CURSOS ALTERNATIVOS	
2.1 No hay información obtenida, Información NO Obtenida.	
4.1 Error en la obtención de la información, Información NO Obtenida.	

Tabla 4.41: Caso de Uso CU9_SC

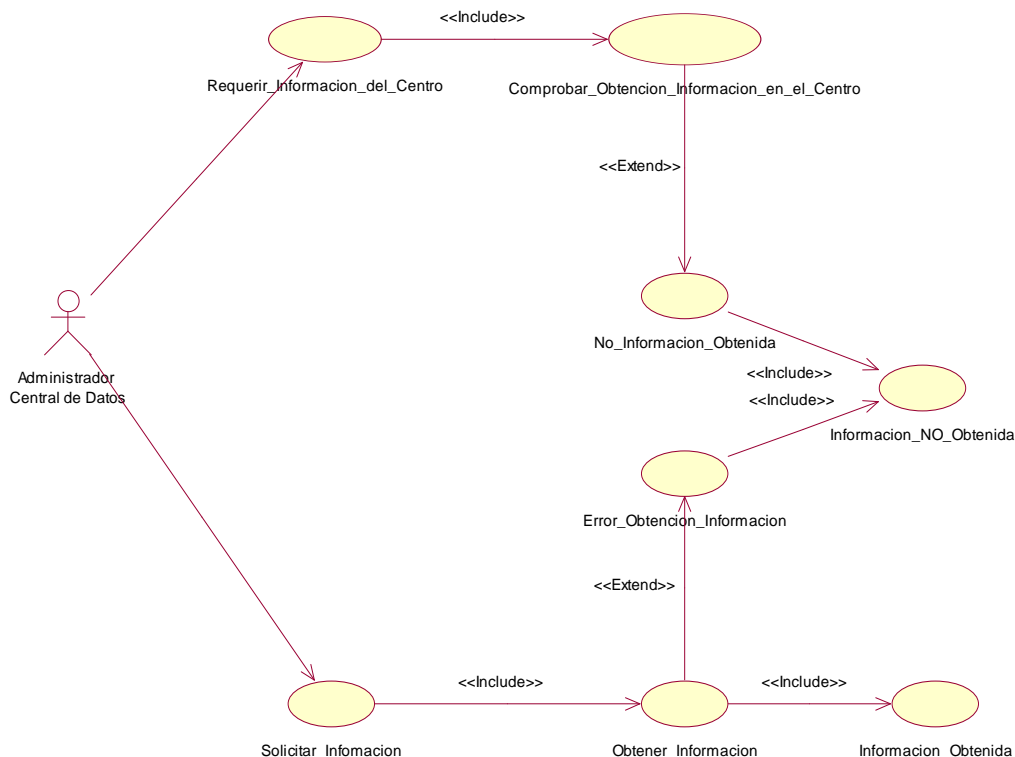


Figura 4.41: Caso de Uso CU9_SC

Identificador de Caso de Uso:	CU10_SC
Nombre de Caso de Uso:	Verificar_Validar_Informacion_CA
Actores :	Administrador Central de Datos
Propósito:	Verificar y Validar la información obtenida de los Centros de Acopio
Visión General:	Verificar y Validar la información obtenida
Tipo:	Esencial
Referencias:	Req10
CURSO TIPICO DE EVENTOS	
ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1.- Requerir análisis de la información.	2.- Comprobar la obtención de la información.
	3.- Verificar la información obtenida.
	4.- Validar la información obtenida.
	5.- Mensaje Información Correcta
CURSOS ALTERNATIVOS	
2.1 No hay información obtenida, Información NO Correcta.	
3.1 Error en la verificación de la información, Información NO Correcta.	
4.1 Error en la validación de la información, Información NO Correcta.	

Tabla 4.42: Caso de Uso CU10_SC

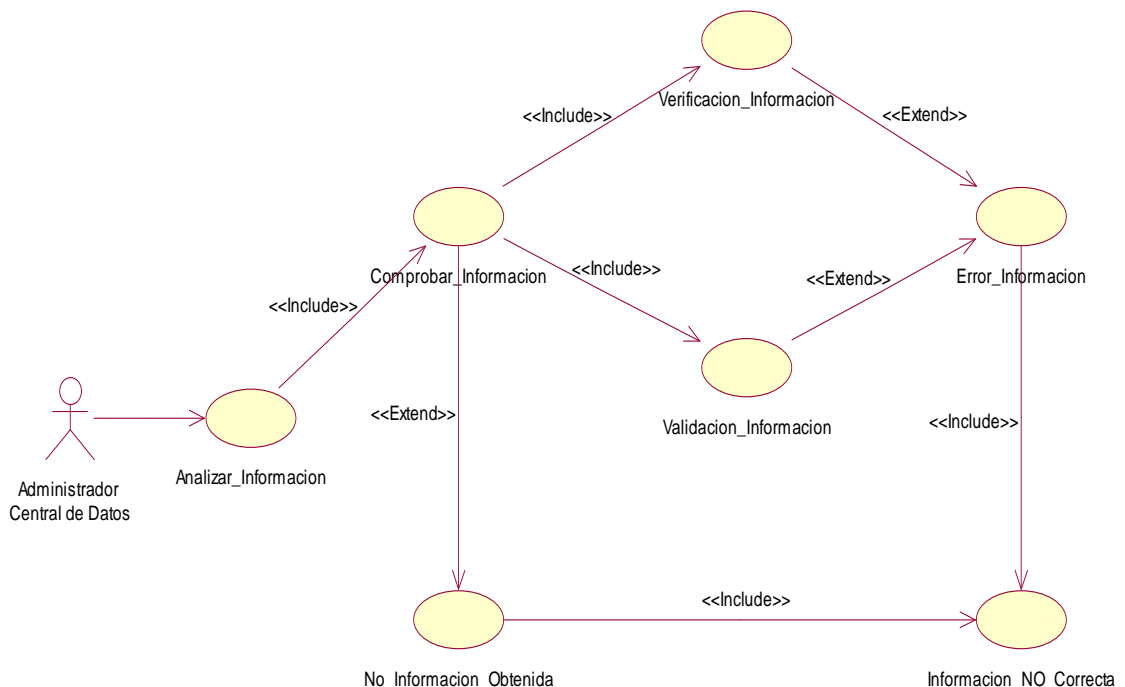


Figura 4.42: Caso de Uso CU10_SC

Identificador de Caso de Uso:	CU11_SC
Nombre de Caso de Uso:	Almacenamiento_Informacion
Actores :	Administrador Central de Datos
Propósito:	Almacenar la información previo su verificación y validación
Visión General:	Almacenar la información
Tipo:	Esencial
Referencias:	Req11
CURSO TIPICO DE EVENTOS	
ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1.- Solicitar almacenamiento de la información.	2.- Almacenar la información.
	3.- Mensaje Información Almacenada.
CURSOS ALTERNATIVOS	
2.1.- Error la almacenar la información, Información NO Almacenada	

Tabla 4.43: Caso de Uso CU11_SC

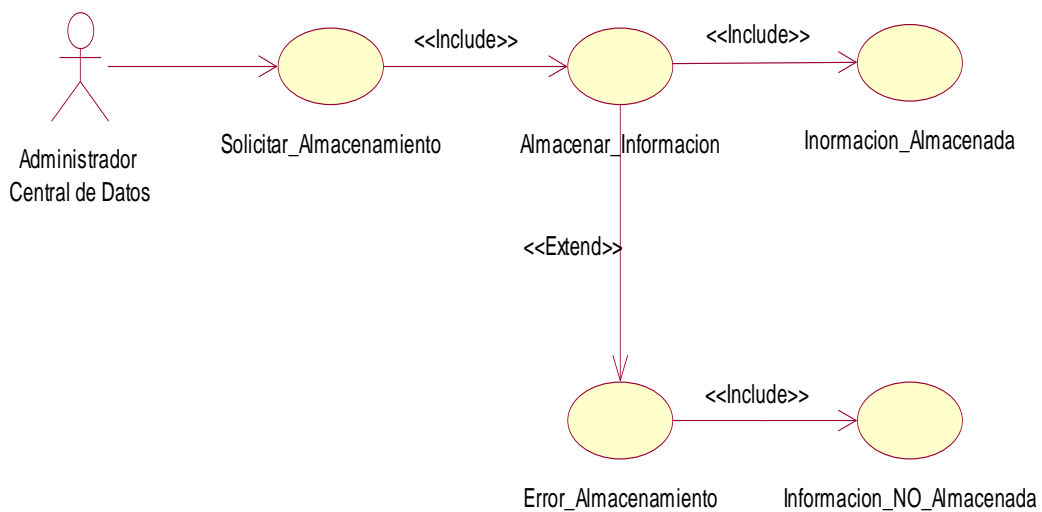


Figura 4.43: Caso de Uso CU11_SC

Diagramas de Secuencias del Sistema de Conciliación

Inicio de Sesión

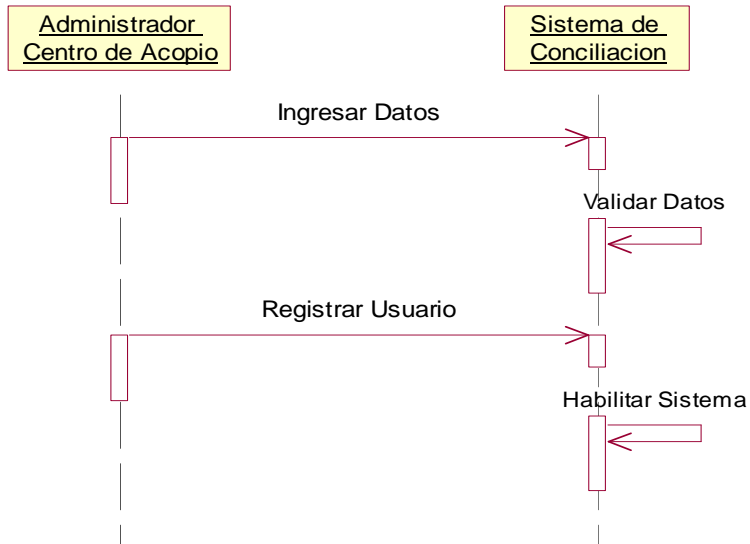


Figura 4.44: Diagrama de Secuencia 1

Establecer la conexión con el Centro de Acopio

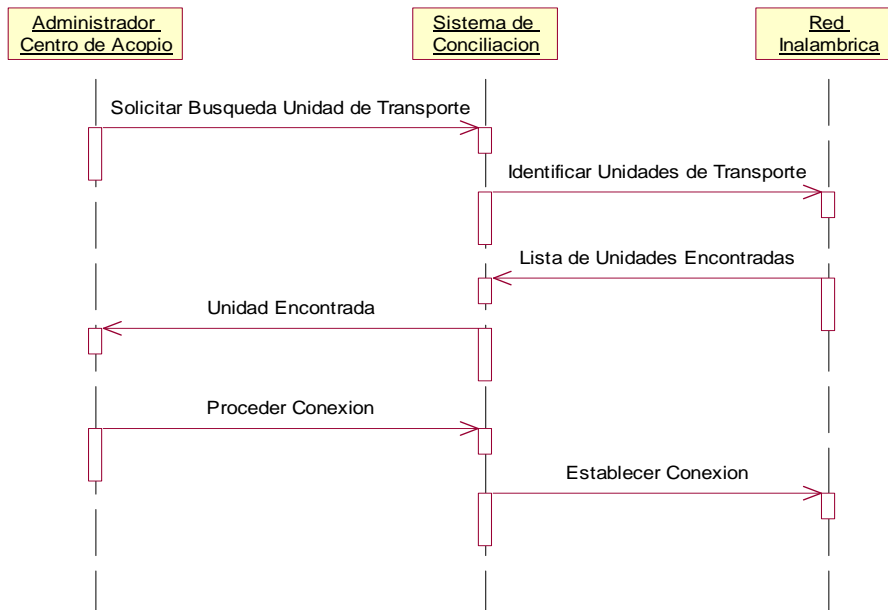


Figura 4.45: Diagrama de Secuencia 2

Obtener Información de una Unidad de Transporte

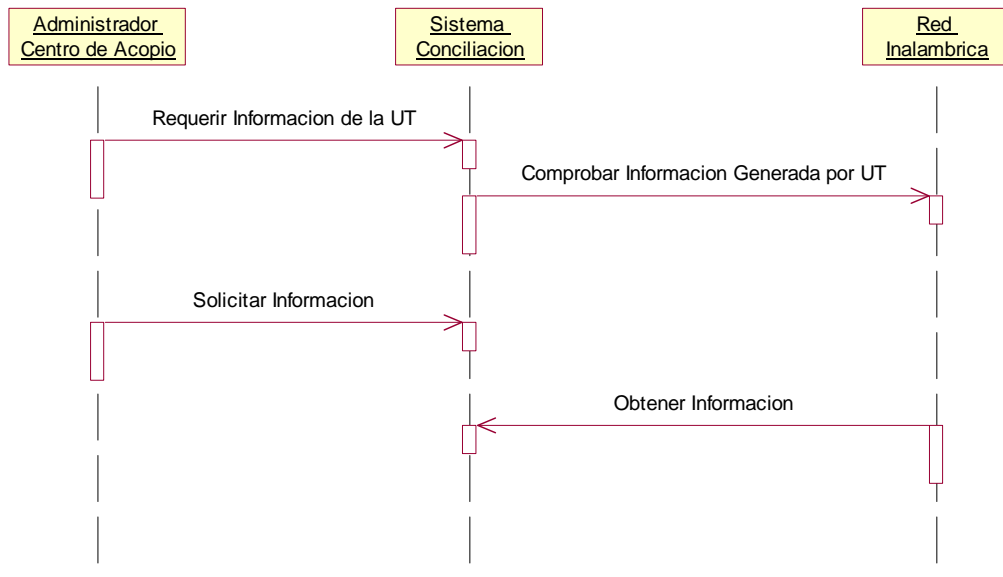


Figura 4.46: Diagrama de Secuencia 3

Registrar Información del Recorrido de una unidad de Transporte

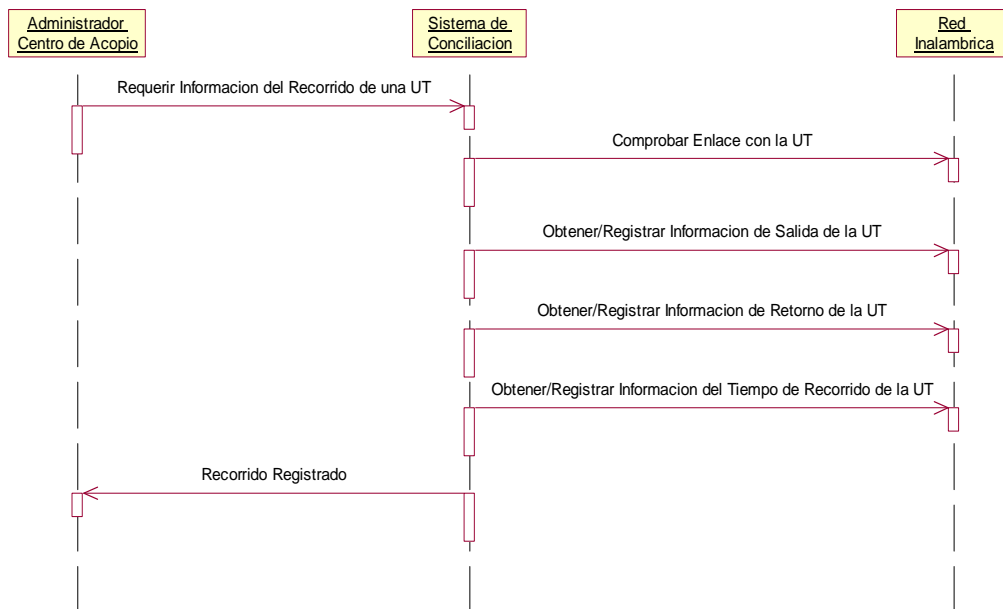


Figura 4.47: Diagrama de Secuencia 4

Registro de la Información

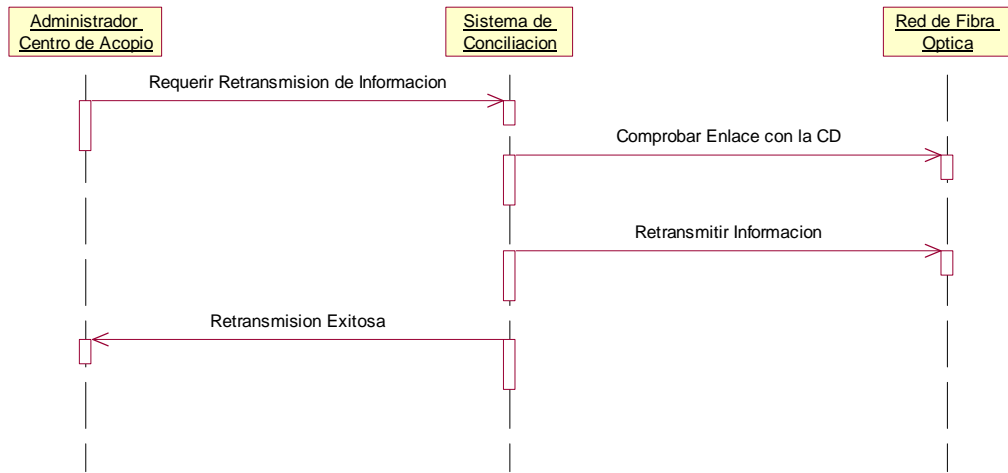


Figura 4.48: Diagrama de Secuencia 5

Almacenar Información

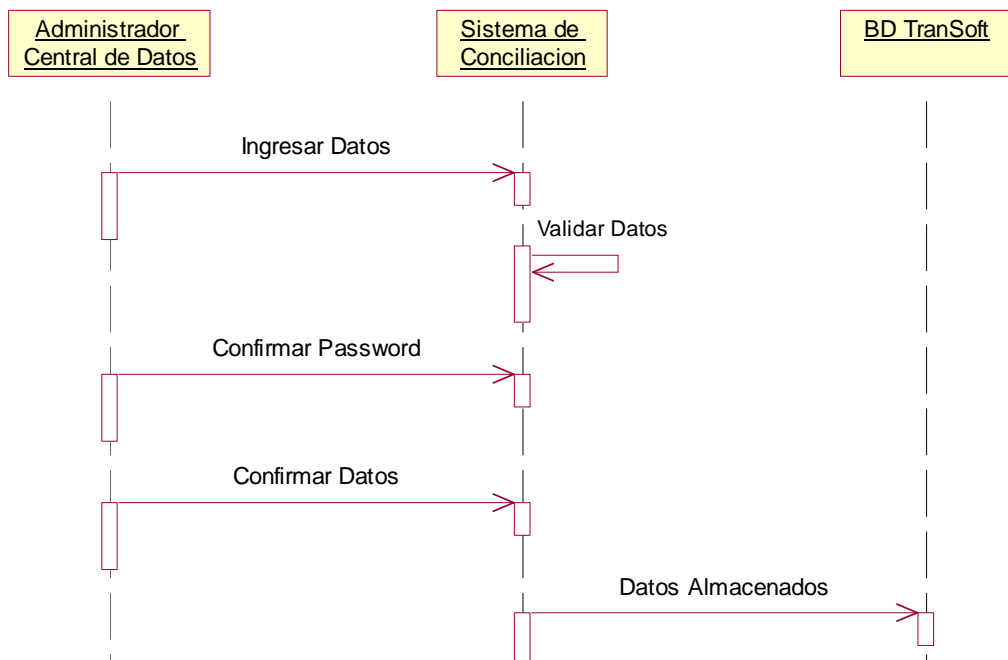


Figura 4.49: Diagrama de Secuencia 7

Conexión con el centro de acopio

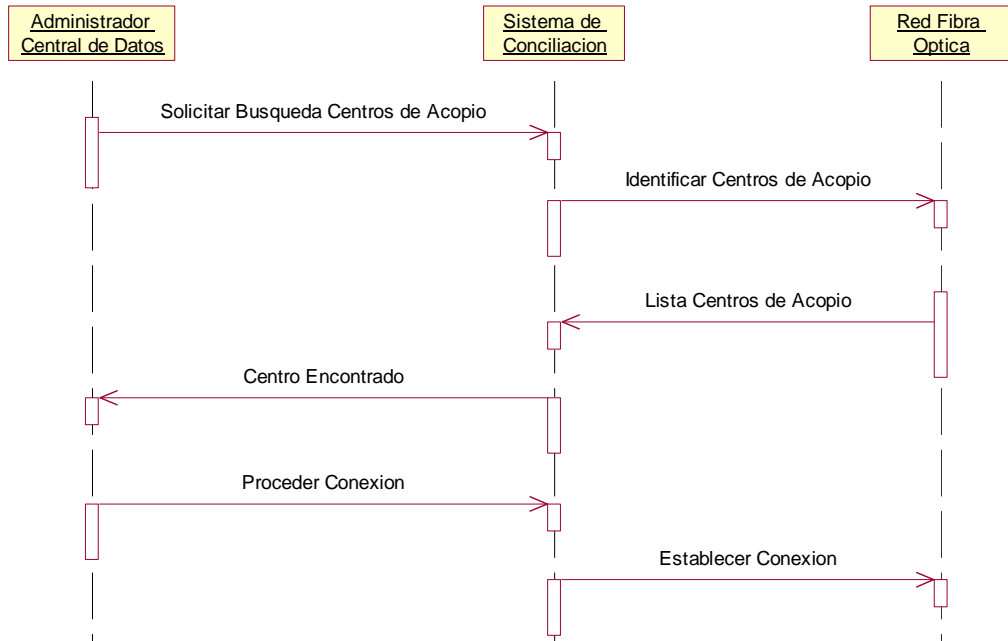


Figura 4.50: Diagrama de Secuencia 8

Obtener Información del Centro de Acopio

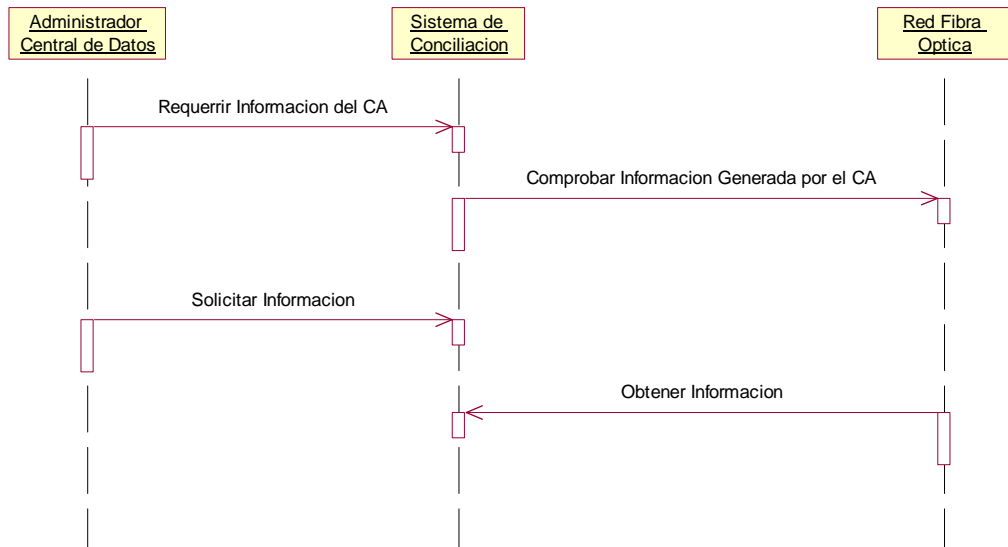


Figura 4.51: Diagrama de Secuencia 9

Verificar Información

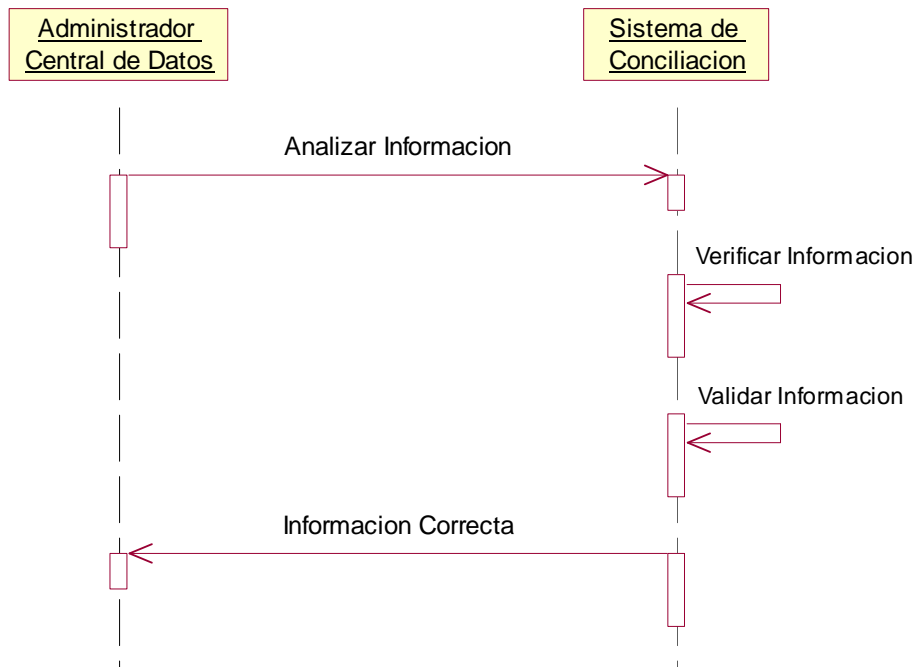


Figura 4.52: Diagrama de Secuencia 10

Almacenar Información

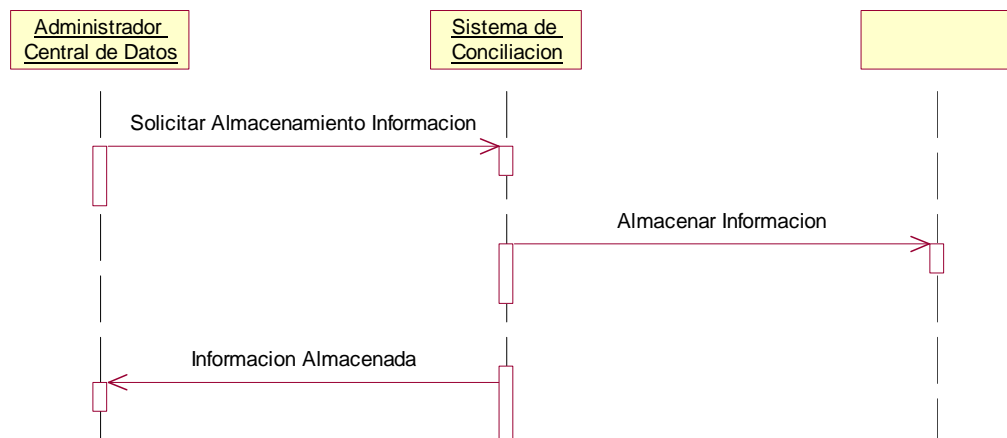


Figura 4.53: Diagrama de Secuencia 11

Diagrama de Clases del Sistema de Conciliación

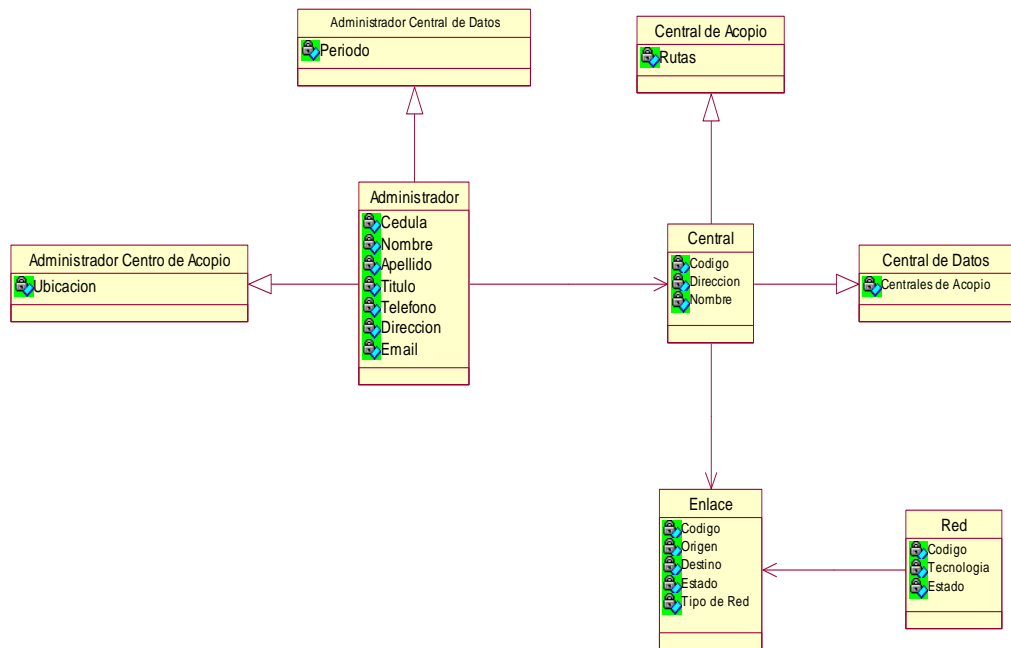


Figura 4.54: Diagrama de Clases Sistema de Conciliación

Arquitectura del Sistema

Vista Lógica

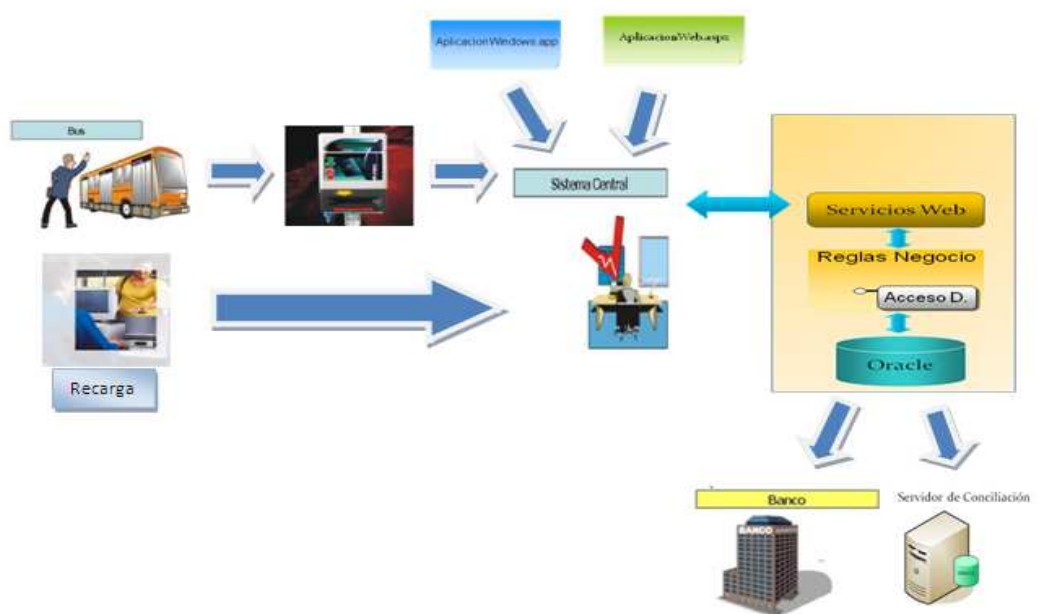


Figura 4.55: Vista Lógica de la Arquitectura del Sistema de Conciliación

Arquitectura Física del Sistema de Conciliación

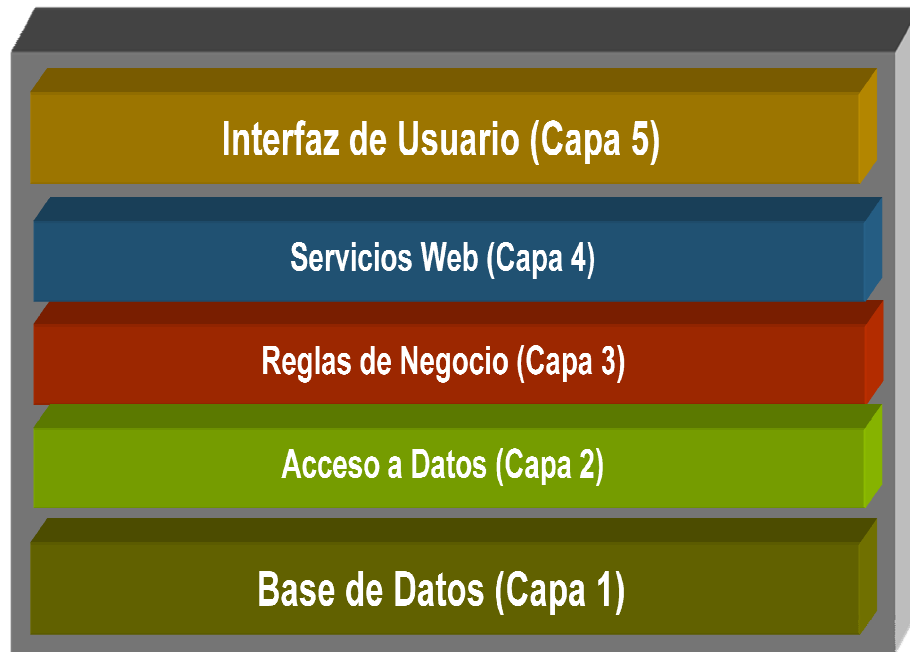


Figura 4.56: Arquitectura Física del Sistema de Conciliación

4.11.3. Sistema de Gestión del Transporte Público

PLANIFICACIÓN Y ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS DEL DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA INFORMÁTICO DE “GESTIÓN DEL TRANSPORTE PÚBLICO EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA– ECUADOR”

Perspectiva del Sistema

En la actualidad la ciudad de Riobamba No existe un Servicio de Transporte Urbano en forma Organizada, es decir que no se lleva un control de la Gestión del Transporte

Urbano de la ciudad. Hay que recalcar que hablar de Gestión es hablar de la disciplina de organizar y administrar recursos de manera tal que se pueda concluir eficientemente el servicio al usuario.

Debido a esta problemática surgen algunos inconvenientes más, los mismos que caotizan el servicio a los usuarios finales, sean estos: Irrespeto a los ciudadanos, Accidentes de Tránsito llegando hasta provocar la muerte de los usuarios, Congestión vehicular, Contaminación del Medio Ambiente.

Para solucionar estos problemas y poder brindar un mejor servicio por parte de los Transportistas a la ciudadanía en general se presenta el siguiente Sistema de Gestión de Transporte, que nos ayudará a Organizar, Administra y Controlar los vehículo que brindan el servicio en una forma Automatizada.

Objetivos del Sistema

- Generar los Horarios que deben cumplir un determinado vehículo.
- Controlar que un determinado vehículo cumpla con su Trabajo.
- Evitar los distintos accidentes que se produce por la congestión vehicular.
- Disminuir las estadísticas de muerte ocasionadas por parte del Transporte Urbano.

Funciones del Sistema

El proyecto Software esta desarrollado para soportar:

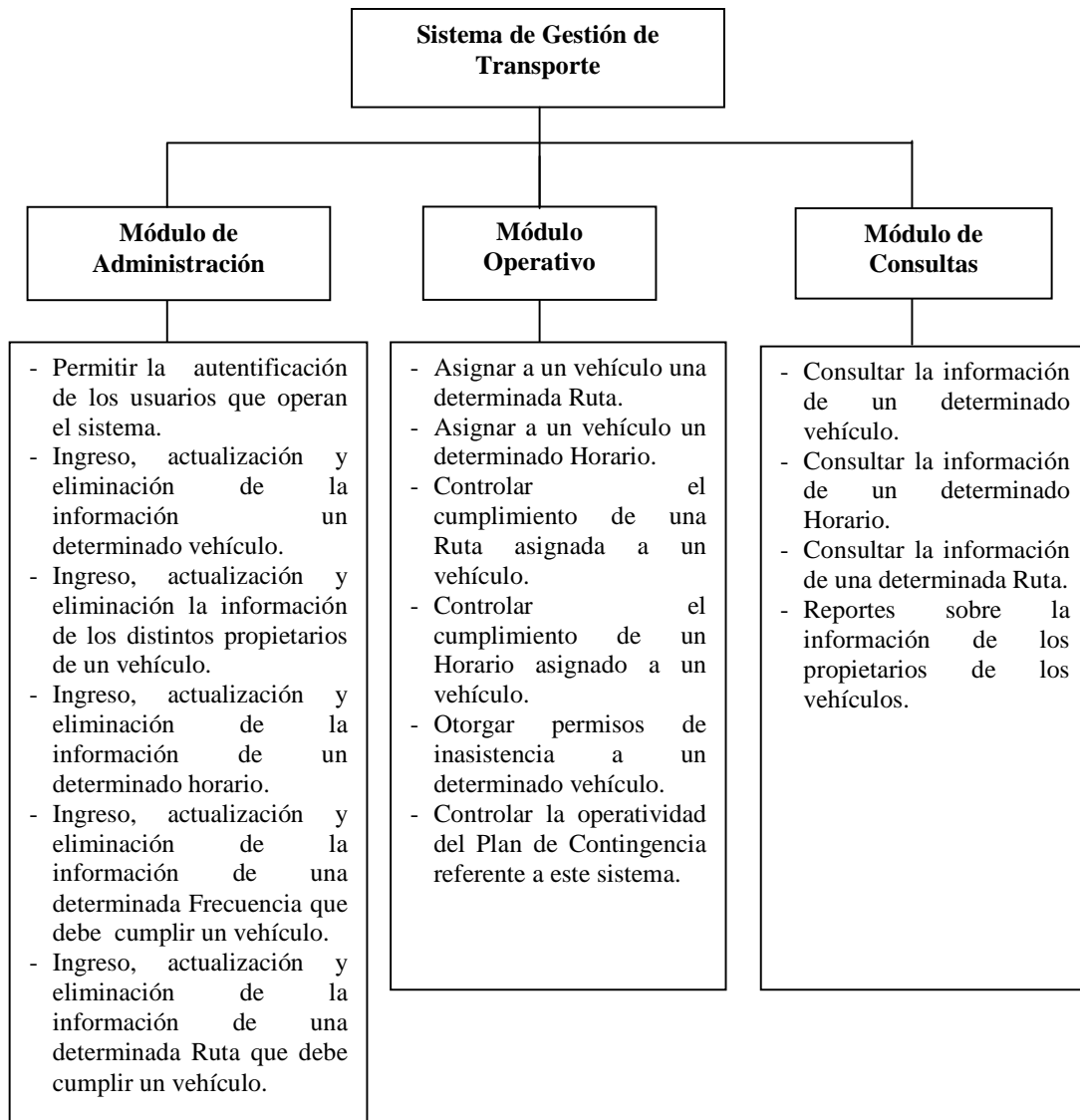


Figura 4.57: Funciones del Sistema de Gestión

Características de los Usuarios.

Función	Nivel Educativo	Experiencia	Conocimientos Técnicos
Administrador	Ingeniero	2 a 3 años	Manejo en Oracle, SQL Server, Visual Studio, C# Manejo en Redes LAN, Redes Inalámbricas.

Operador	Tecnólogo / Analista de Sistemas	2 a 3 años	Microsoft Office 2007, Redes LAN
Usuario	Tecnólogo / Analista de Sistemas	1 año	Manejo de interfaces

Tabla 4.44: Características de los Usuarios del Sistema de Gestión

Planificación del Sistema de Gestión de Transporte

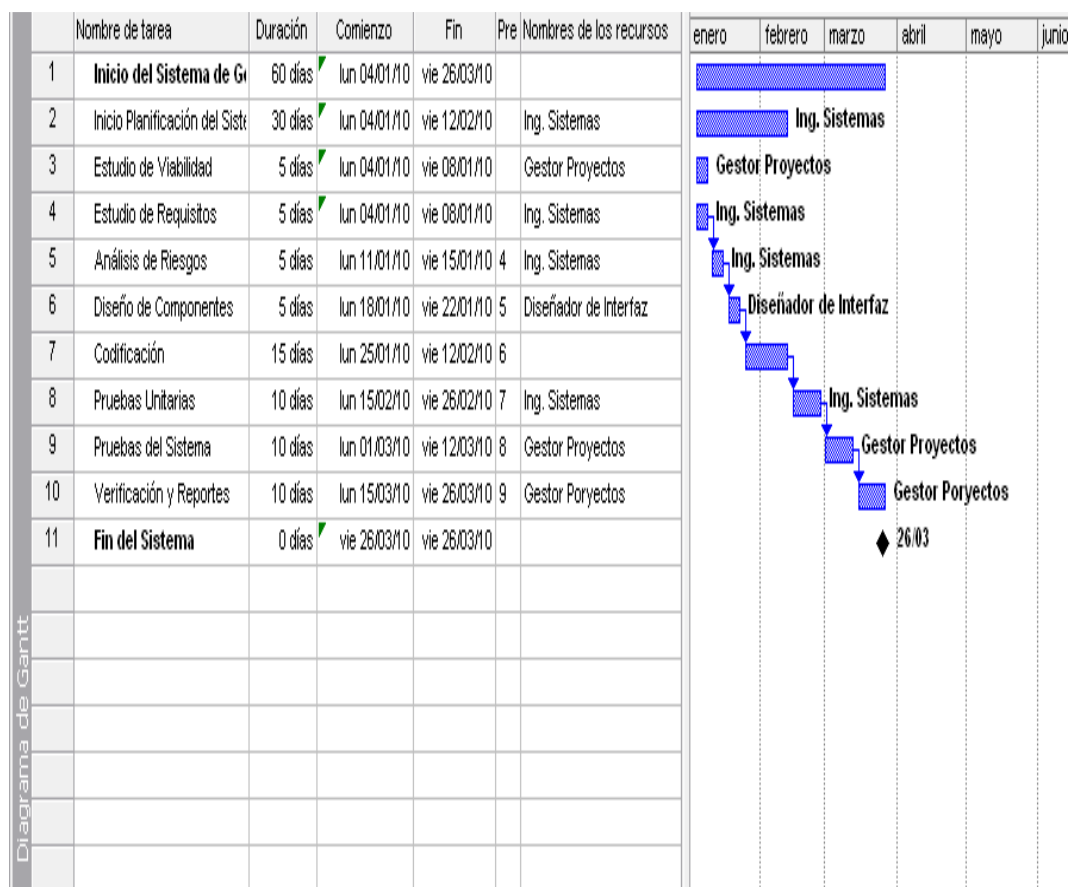


Figura 4.58: Planificación del Sistema de Gestión

La factibilidad se la debe determinar de una manera clara y precisa, puesto que al realizar este trabajo nos permitirá valorar si el desarrollo de este software es viable o no.

Factibilidad Técnica

Para establecer el hardware, software y personal técnico que se necesita para el desarrollo de este Sistema se realizó la investigación correspondiente acerca de todos los parámetros que intervienen en este proyecto. Esta investigación consistió en un análisis de las Empresas que ofertan el servicio del Cobro automatizado del Transporte Urbano en nuestro País.

Hardware Requerido

Cantidad	Descripción	Observación
2	Computadores	Adecuadas
1	Impresora para imprimir los reportes.	Para complementar e informes

Tabla 4.45: Hardware Requerido para el Sistema de Gestión

Software Requerido

Nombre	Descripción	Estado
SQL Server	Base de Datos del servidor de datos	Legal
Visual Studio .NET 2005	Para desarrollar del Sistema de Recaudo	Legal
Windows XP Profesional	Sistema Operativo para los usuarios	Legal
Microsoft Office	Herramienta de editor de texto, calculo, etc.	Legal
Racional Rose 2000	Herramienta para el diseño UML	No legal
Ms Project	Herramienta de planificación del proyecto	Legal

Tabla 4.46: Software Requerido para el Sistema de Gestión

Personal Técnico Requerido

Función	Formación Académica	Experiencia
Jefe del Sistema. Programador.	Ingeniero en Sistemas	Graduados en la ESPOCH
Programador. Administrador Redes.	Ingeniero en Sistemas	Graduados en la ESPOCH
Analista. Administrador de Base de Datos.	Ingeniero en Sistemas	Graduados en la ESPOCH
Manejo de Interface	Analistas de Sistemas	Estudiantes de la ESPOCH

Tabla 4.47: Personal Técnico Requerido para el Sistema de Gestión

Factibilidad Operativa

Recurso Humano

Personal a Capacitar: Usuarios Directos

Nombre	Función
Administradores	Interacción directa con el Sistema de Gestión de Transporte
Operador del Sistema	Interacción con la base de datos del sistema de Gestión de Transporte

Tabla 4.48: Personal a Capacitar del Sistema de Gestión

Beneficios Tangibles e Intangibles del Sistema

Beneficios Tangibles		Beneficios Intangibles
Descripción	Porcentaje (%)	Descripción
Menos errores	90 %	Mejor servicio al usuario final

Escalabilidad	75%	Mejora el ambiente de trabajo
Mayor Productividad	95%	Mejor servicio del Transporte Urbano.
Menor tiempo de respuesta	90%	Mejor imagen de la Cooperativas de Buses
Reducción de gastos	90%	Mejor imagen de la ciudad de Riobamba
Mejor control	98%	

Tabla 4.49: Beneficios del Sistema de Gestión

Análisis de Riesgos

ID	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	CONSECUENCIA
R1	Los usuarios cambian continuamente los requisitos.	Retraso del proyecto, costo del proyecto.
R2	No se cumple con la planificación prevista.	Retraso del proyecto, aumento de costos.
R3	El software no responde o no admite soporte	Proyecto desarrollado en vano. Perdida de recursos.
R4	Falta de conocimiento en el lenguaje a desarrollarse (Visual Studio.Net 2008)	Retraso del proyecto, amenaza a la calidad
R5	Falta de conocimiento del DBMS a utilizarse (SQL Server)	Amenazan la calidad, retraso en el proyecto
R6	Falta de personal necesario para el desarrollo del proyecto.	Retraso del proyecto, costo del proyecto
R7	Usuarios finales se resisten a utilizar el sistema.	Proyecto desarrollado en vano. Perdida de recursos.
R8	Tiempo designado no fue determinado con precisión	Retraso del proyecto, aumento de costos.
R9	Cambio del responsable del proyecto	Suspensión del proyecto
R10	Interfaces inadecuadas y poco amigables	Amenazan la calidad del software y a la implementación puede llegar a ser difícil.

Tabla 4.50: Análisis de Riesgos del Sistema de Gestión

Determinación de la Probabilidad

Rango de Probabilidad	Descripción	Valor
1% - 33%	Baja de ocurrencia	1
34% - 67%	Media de ocurrencia	2
68% - 99%	Alta de ocurrencia	3

Identificación	Probabilidad		
	%	Valor	Probabilidad
R1	80	3	ALTA
R7	90	3	ALTA
R8	90	3	ALTA
R2	60	2	MEDIA
R4	60	2	MEDIA
R5	60	2	MEDIA
R6	60	2	MEDIA
R9	50	2	MEDIA
R10	70	1	BAJA
R3	30	1	BAJA

Tabla 4.51: Determinación de la Probabilidad de Riesgos del Sistema de Gestión

Determinación del Impacto

Impacto	Costo	Retraso	Impacto técnico	Valor
Bajo	< 1%	1 semana	Ligero efecto en el desarrollo del proyecto	1
Moderado	< 5%	2 semanas	Moderado efecto en el desarrollo del proyecto	2
Alto	< 10%	1 mes	Severo efecto en el desarrollo del proyecto	3
Crítico	> 20%	> 1 meses	Proyecto no puede ser culminado	4

Identificación	Impacto	
	Valor	Impacto
R1	3	ALTO
R7	3	ALTO
R9	3	ALTO
R2	2	MODERADO
R3	2	MODERADO
R4	2	MODERADO
R6	2	MODERADO
R8	2	MODERADO
R5	1	BAJO
R10	1	BAJO

Tabla 4.52: Determinación del Impacto de Riesgos del Sistema de Gestión

Determinación de la Exposición al Riesgo

Valor	Color	Descripción
1-2		Exposición del riesgo bajo
3-4		Exposición del riesgo medio
Mayor a 6		Exposición del riesgo alto

Impacto Probabilidad	Bajo =1	Moderado =2	Alto =3
Alta = 3	3	6	9
Media = 2	2	4	6
Baja = 1	1	2	3

Identificación	Probabilidad			Impacto		Exposición al Riesgo	
	%	Valor	Probabilidad	Valor	Impacto	Valor	Exposición
R1	80	3	ALTA	3	Alto	9	ALTA
R2	60	2	MEDIA	2	Moderado	4	MEDIA
R3	30	1	BAJA	2	Moderado	2	BAJO
R4	60	2	MEDIA	2	Moderado	4	MEDIA
R5	60	2	MEDIA	1	Bajo	2	BAJA
R6	60	2	MEDIA	2	Moderado	4	MODERADO
R7	90	3	ALTA	3	Alto	9	ALTA
R8	90	3	ALTA	2	Moderado	6	ALTA
R9	50	2	MEDIA	3	Alto	4	MEDIA
R10	70	2	MEDIA	1	Bajo	2	BAJA

Tabla 4.53: Determinación de la Exposición al Riesgo del Sistema de Gestión

Determinación de la Prioridad del Riesgo

Prioridad	Identificación	Exposición
1	R1	9
2	R7	9
3	R8	6
4	R2	4
5	R4	4
6	R6	4
7	R9	4
8	R3	2
9	R5	2
10	R10	2

Línea de Corte

Tabla 4.54: Determinación de la Prioridad del Riesgo del Sistema de Gestión

Requerimientos Específicos

Requerimientos *Funcionales*

El sistema está dirigido para aquellos usuarios que tengan conocimientos medios de computación, debido a que el sistema realizará todos los procesos de reportes, almacenamiento, actualización de los datos de un usuario de manera que se facilite los nuevos reportes del mismo.

Módulo de Administración

Req1: El sistema debe permitir autenticar al usuario con su respectivo login y password para que opere el sistema.

Req2: El sistema debe permitir ingresar, actualizar y eliminar la información de los distintos vehículos existentes.

Req3: El sistema debe permitir ingresar, actualizar y eliminar la información de los distintos propietarios de los vehículos.

Req4: El sistema debe permitir el ingreso, actualización y eliminación de los datos de un determinado Horario que debe cumplir un vehículo.

Req5: El sistema debe permitir ingresar, actualizar y eliminar los datos de una Frecuencia que se cumple en una determinada Ruta.

Req6: El sistema debe permitir el ingreso, actualización y eliminación de los datos de una determinada Ruta que debe cumplir un vehículo.

Módulo de Operación

Req7: El sistema debe permitir asignar a un vehículo una determinada Ruta de circulación.

Req8: El sistema debe permitir asignar a un vehículo un determinado Horario que debe cumplir en una Ruta.

Req9: El sistema debe controlar el cumplimiento del vehículo a la ruta asignada.

Req10: El sistema debe controlar el cumplimiento del vehículo al horario asignado.

Req11: El sistema debe permitir otorgar permisos de inasistencia a un determinado

vehículo.

Módulo de Reportes y Consultas

Req12: El sistema debe -permitir emitir reportes de la información de una determinado vehículo.

Req13: El sistema debe permitir emitir reportes de la información de los Horarios Establecido.

Req14: El sistema debe permitir emitir reportes de la información de la Rutas Establecidas.

Req15: El sistema debe permitir emitir reportes de la información de los Propietarios de los vehículos.

Casos de Uso del Sistema de Gestión

Identificador de Caso de Uso:	CU1_SG
Nombre de Caso de Uso:	Inicio_Sesión
Actores :	Usuario (Administrador)
Propósito:	Autenticar al usuario
Visión General:	Controlar las personas que van a manipular el sistema
Tipo:	Esencial
Referencias:	Rq1
CURSO TIPICO DE EVENTOS	
ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1.- El administrador se autentifica para ingresar al sistema	2.-Presenta la interfaz para ingresar los datos del usuario

3.- Ingresa los datos por el teclado	4.- Valida los datos del usuario
5.- Se habilita la interfaz del usuario	6.- Habilita los permisos del usuario
CURSOS ALTERNATIVOS	
La sesión no se inicializa si los datos son erróneos.	

Tabla 4.55: Caso de Uso CU1_SG

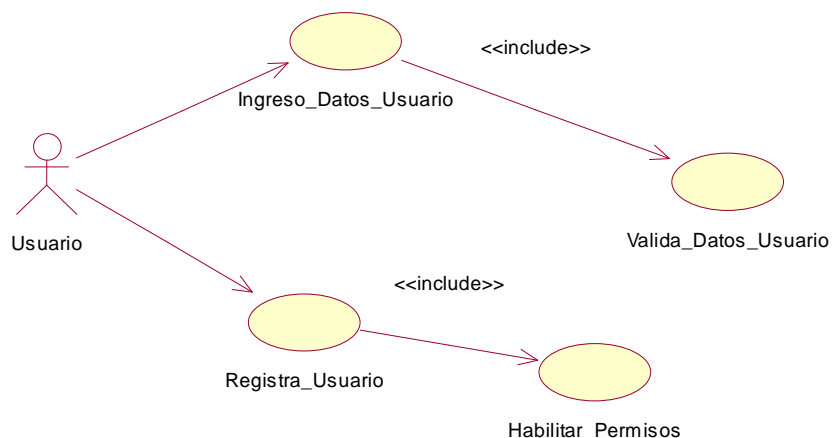


Figura 4.59: Caso de Uso CU1_SG

Identificador de Caso de Uso:	CU2_SG
Nombre de Caso de Uso:	Ingreso_Datos_sistema
Actores :	Usuario (Administrador)
Propósito:	Administrar los datos del Sistema
Visión General:	Controlar el fiel cumplimiento de todos los datos ingresados al sistema.
Tipo:	Esencial
Referencias:	Rq2, Rq3, Rq4, Rq5, Rq6
CURSO TIPICO DE EVENTOS	
ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1.- El administrador ingresa todos los datos que se deben cumplir en la Gestión del Transporte.	2.- Presenta la interfaz para ingresar los datos referentes a la Gestión del Transporte.
3.- Ingresa los datos por el teclado	4.- Valida los datos ingresados
	5.- Guarda los datos ingresados
CURSOS ALTERNATIVOS	
Si los datos no son los correctos, no se guardarán en la base de datos.	

Tabla 4.56: Caso de Uso CU2_SG

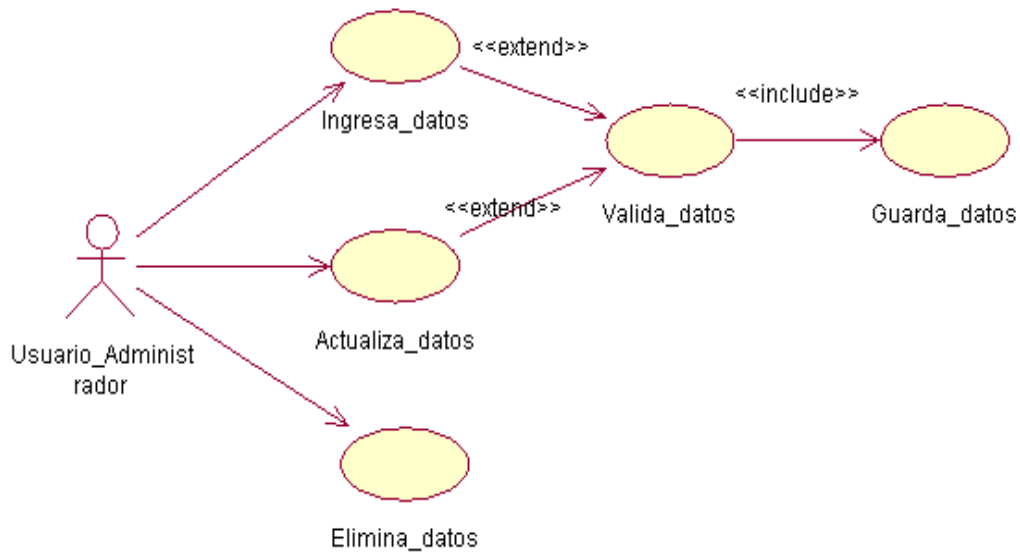


Figura 4.60: Caso de Uso CU2_SG

Identificador de Caso de Uso:	CU3_SG
Nombre de Caso de Uso:	Asignar Ruta a un Vehículo
Actores :	Usuario (Administrador)
Propósito:	Administrar los datos del Sistema
Visión General:	Controlar el fiel cumplimiento de todos los datos ingresados al sistema.
Tipo:	Esencial
Referencias:	Rq7
CURSO TÍPICO DE EVENTOS	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1.- El administrador asigna una ruta establecida a un determinado bus.	2.-Presenta la interfaz para comprobar los datos a asignar.
3.- Ingresar los datos asignados a un vehículo.	4.-Valida los datos asignados
	5.-Guarda los datos asignados.
CURSOS ALTERNATIVOS	
Si los datos no son los correctos, no se guardarán en la base de datos.	

Tabla 4.57: Caso de Uso CU3_SG

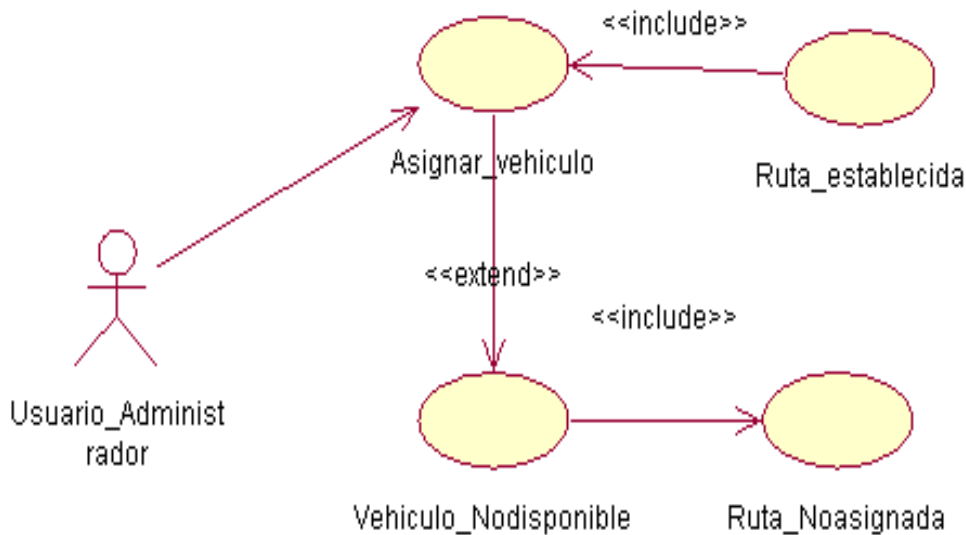


Figura 4.61: Caso de Uso CU3_SG

Identificador de Caso de Uso:	CU4_SG
Nombre de Caso de Uso:	Asignar Horario a un Vehículo
Actores :	Usuario (Operativo)
Propósito:	Administrar la Gestión del Sistema
Visión General:	Controlar el fiel cumplimiento de todos los datos ingresados al sistema.
Tipo:	Esencial
Referencias:	Rq8
CURSO TIPICO DE EVENTOS	
ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1.- El administrador asigna a un vehículo un horario que debe cumplir en una ruta ya establecida.	2.-Presenta la interfaz para comprobar los datos a asignar.
3.- Ingresa los datos asignados a un vehículo.	4.-Valida los datos asignados
	5.-Guarda los datos asignados.
CURSOS ALTERNATIVOS	
Si los datos no son los correctos, no se guardarán en la base de datos.	

Tabla 4.58: Caso de Uso CU4_SG

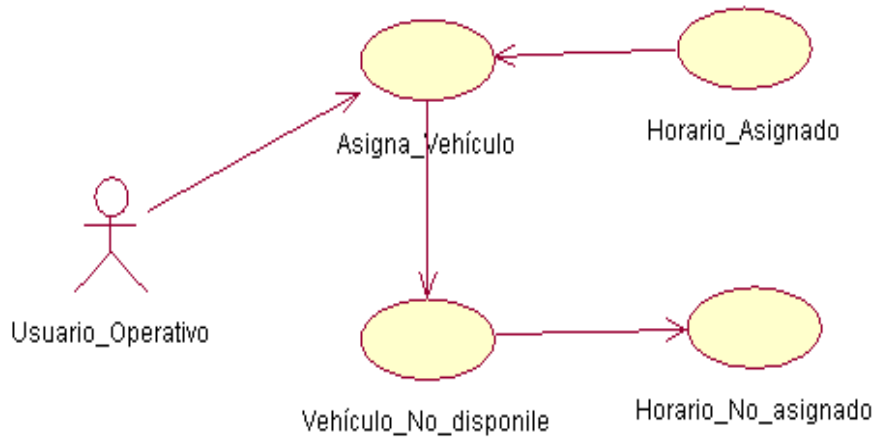


Figura 4.62: Caso de Uso CU4_SG

Identificador de Caso de Uso:	CU5_SG
Nombre de Caso de Uso:	Control Datos Asignados
Actores :	Usuario (Operativo)
Propósito:	Controlar la Gestión del Sistema
Visión General:	Asegurar el fiel cumplimiento de todos los datos ingresados al sistema.
Tipo:	Esencial
Referencias:	Rq9, Rq10
CURSO TIPICO DE EVENTOS	
ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1.- El administrador debe controlar el fiel cumplimiento de todos los datos registrados en el sistema	2.-Presenta todos los datos registrados en el sistema.
3.- Verifica los datos cumplidos.	
	4.-Imprime los datos controlados.
CURSOS ALTERNATIVOS	

Tabla 4.59: Caso de Uso CU5_SG

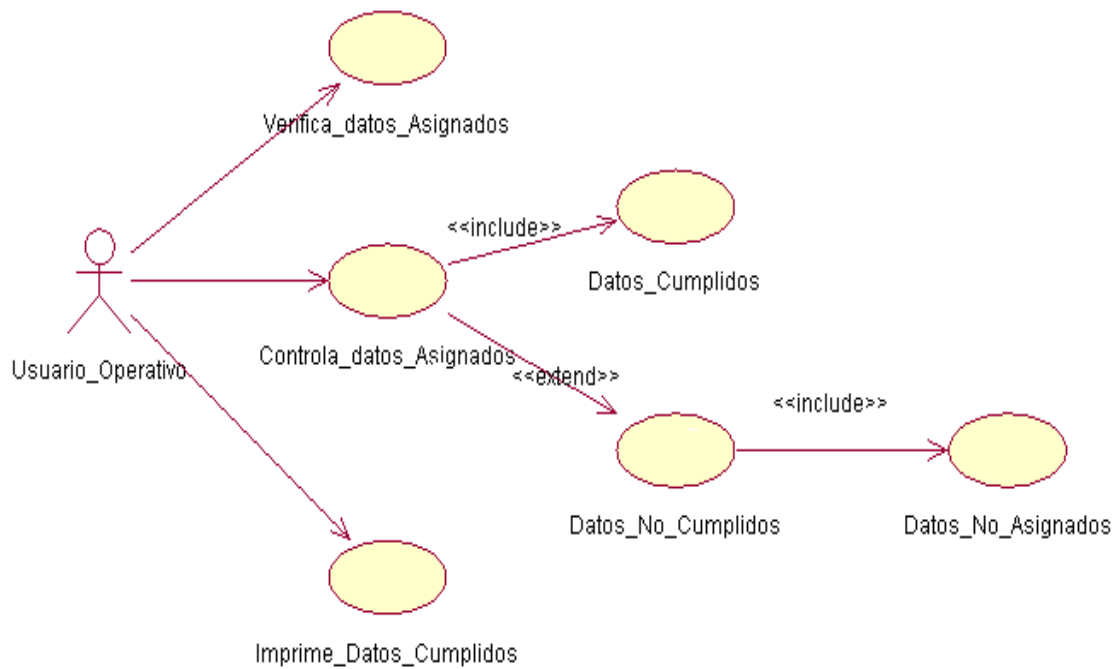


Figura 4.63: Caso de Uso CU5_SG

Identificador de Caso de Uso:	CU6_SG	
Nombre de Caso de Uso:	Asignar Permisos de Inasistencia	
Actores :	Usuario (Operativo)	
Propósito:	Controlar la Gestión del Sistema	
Visión General:	Gestionar un eficiente servicio del Transporte para con los usuarios.	
Tipo:	Esencial	
Referencias:	Rq11	
CURSO TIPICO DE EVENTOS		
ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA	
1.- El Usuario Operativo debe otorgar permisos de inasistencia de un vehículo.	2.-Registrar los permisos otorgados.	
3.- Verifica los permisos otorgados.		
CURSOS ALTERNATIVOS		

Tabla 4.60: Caso de Uso CU6_SG

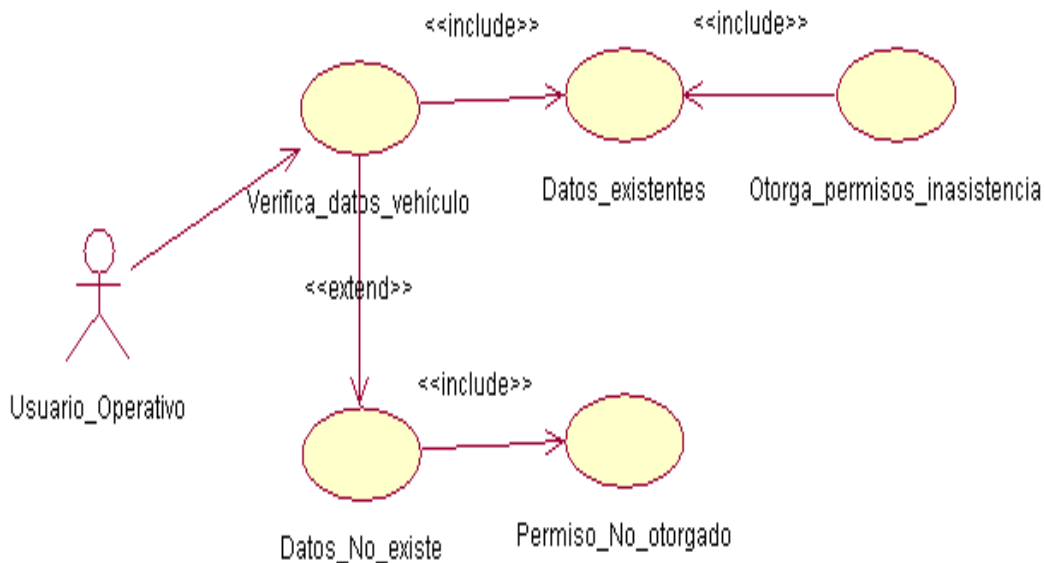


Figura 4.64: Caso de Uso CU6_SG

Identificador de Caso de Uso:	CU7_SG	
Nombre de Caso de Uso:	Generación de Reportes	
Actores :	Usuario_Operativo	
Propósito:	Seguridad de la Información	
Visión General:	Llevar un control en cuanto a toda la información transmitida y procesada por el sistema.	
Tipo:	Esencial	
Referencias:	Rq11,Rq12,Rq13,Rq14, Rq15	
CURSO TIPICO DE EVENTOS		
ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA	
1.- El usuario operativo debe generar los reportes solicitados	2.- muestra todos los datos ingresados al Sistema de Gestión de Transporte.	
3.-Verifica los datos a imprimir.		
4.- Generar los Reporte		
	5.- Imprimir los reportes	
CURSOS ALTERNATIVOS		

Tabla 4.61: Caso de Uso CU7_SG

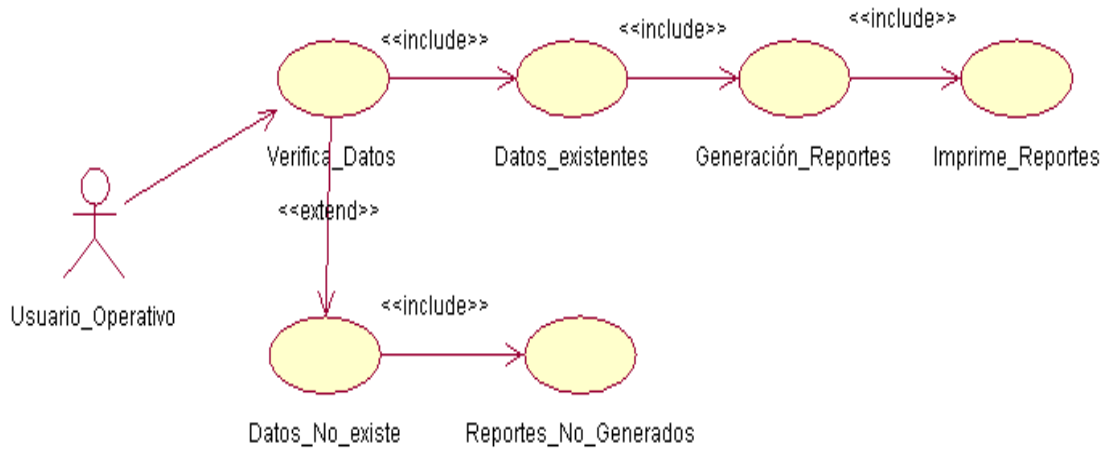


Figura 4.65: Caso de Uso CU7_SG

Diagramas de Secuencias del Sistema de Gestión de Transporte Urbano

Inicio de Sesión

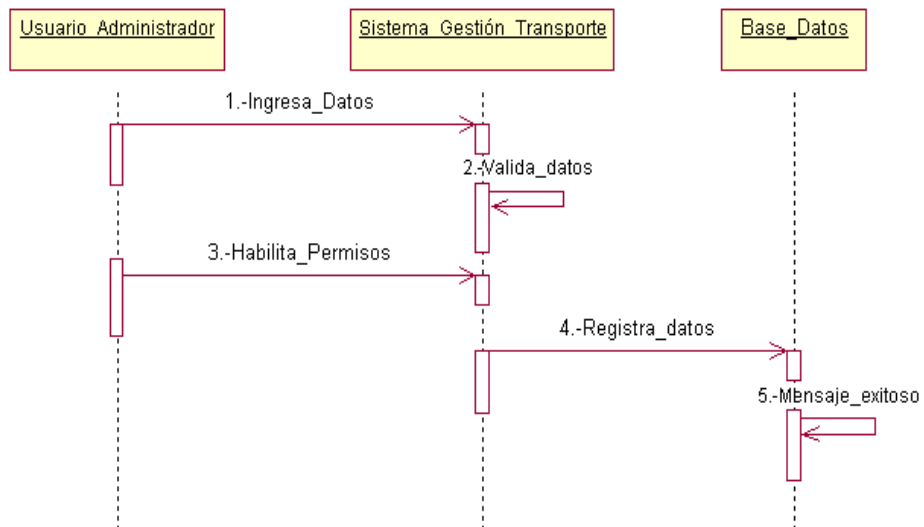


Figura 4.66: Diagrama de Secuencia 1

Ingreso de datos al sistema

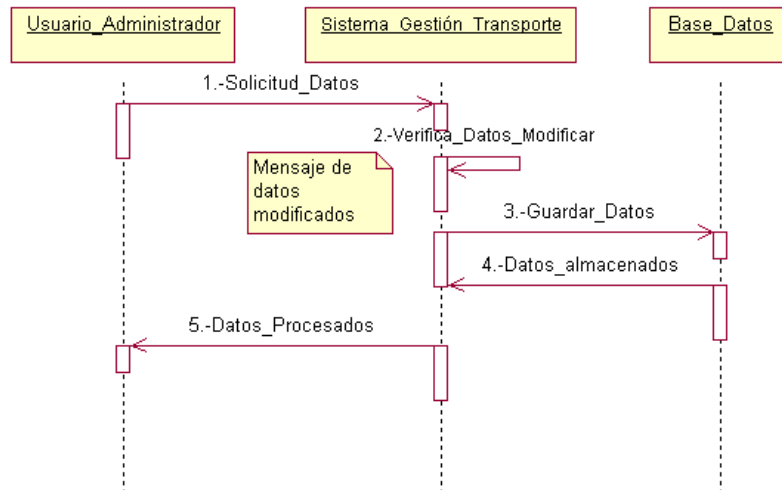


Figura 4.67: Diagrama de Secuencia 2

Asignar una ruta a un vehículo

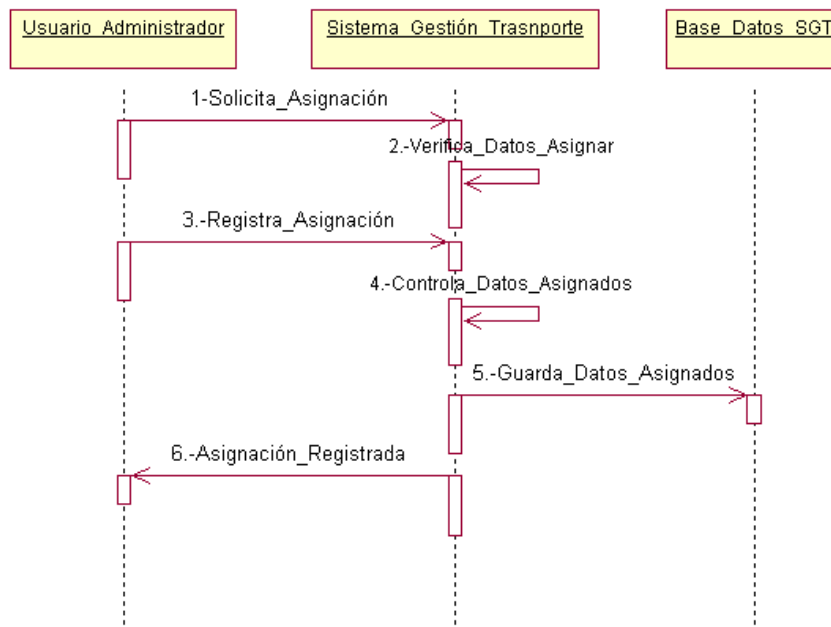


Figura 4.68: Diagrama de Secuencia 3

Asignación de un horario a un vehículo

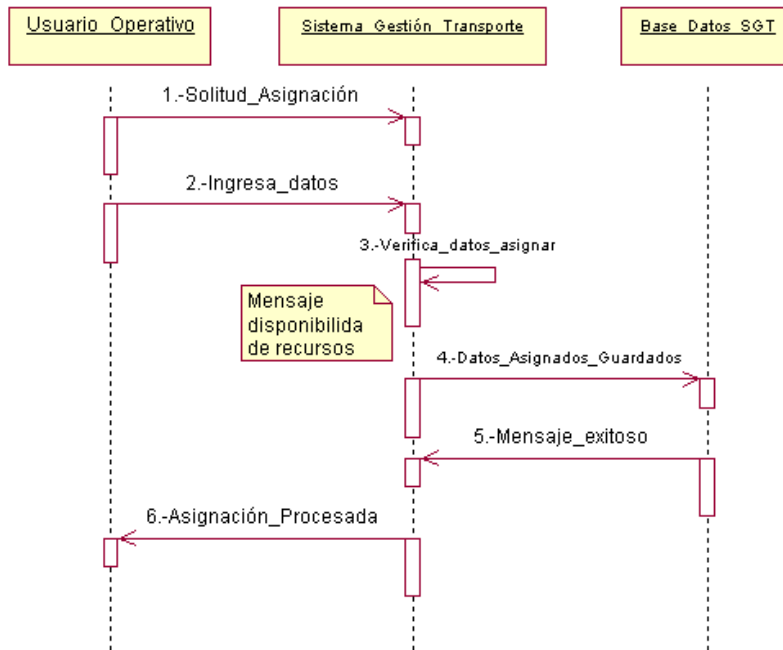


Figura 4.69 Diagrama de Secuencia 4

Control de datos Asignados

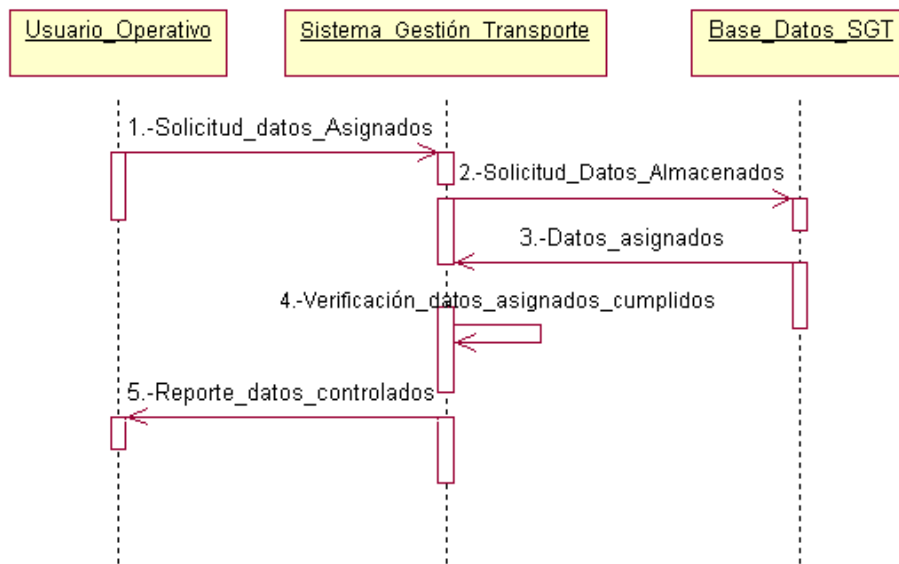


Figura 4.70 Diagrama de Secuencia 5

Asignar Permisos de Inasistencia

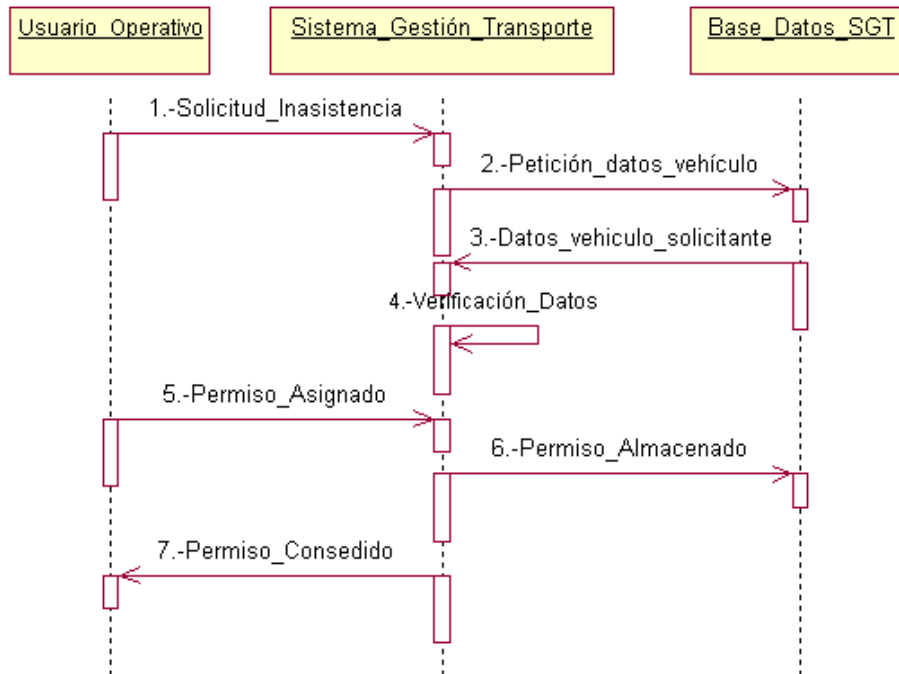


Figura 4.71 Diagrama de Secuencia 6

Generación de reportes

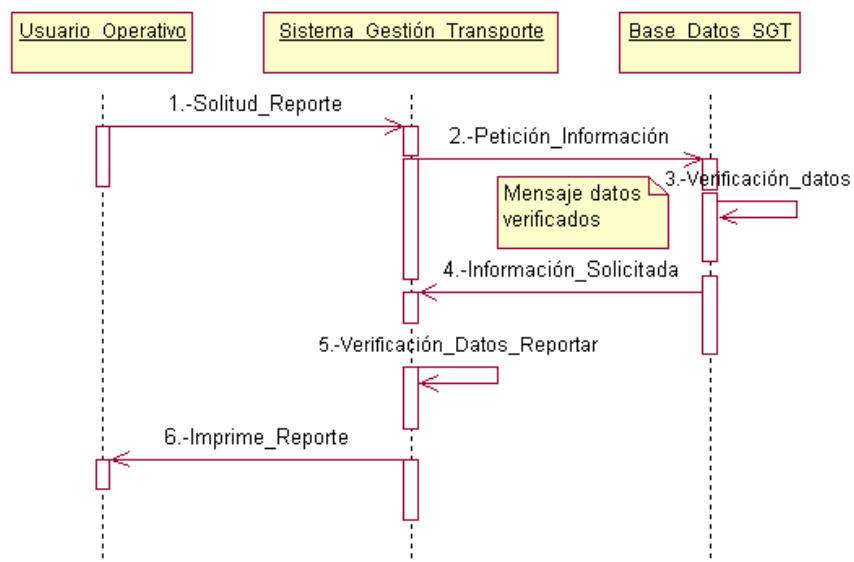


Figura 4.72 Diagrama de Secuencia 7

Diagrama de Clases del Sistema de Gestión de Transporte Urbano

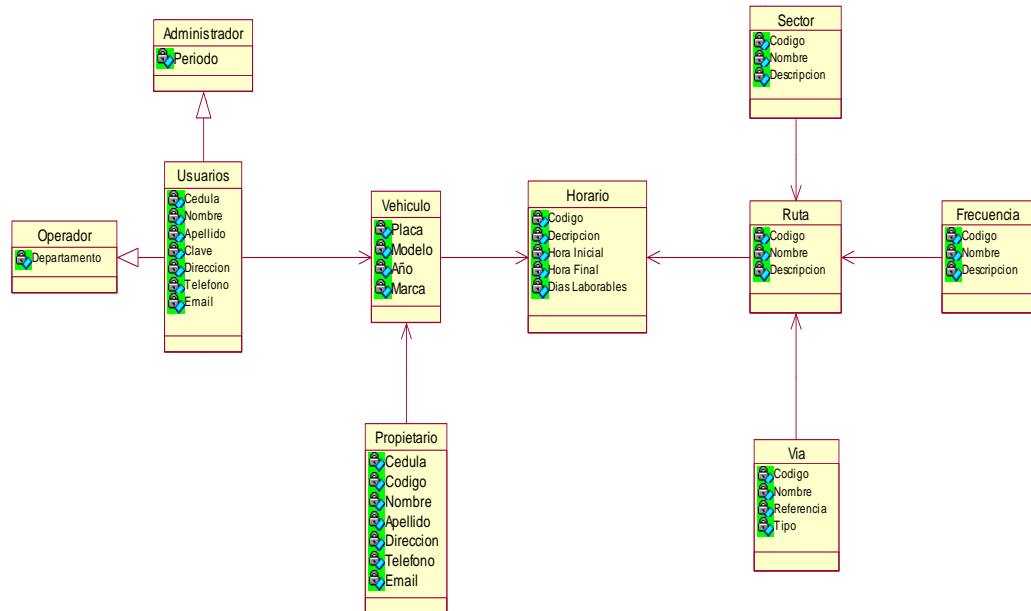


Figura 4.73 Diagrama de Clases del Sistema de Gestión

Arquitectura del Sistema de Gestión

Vista Lógica



Figura 4.74 Vista Lógica de la Arquitectura del Sistema de Gestión

Arquitectura Física del Sistema de Gestión

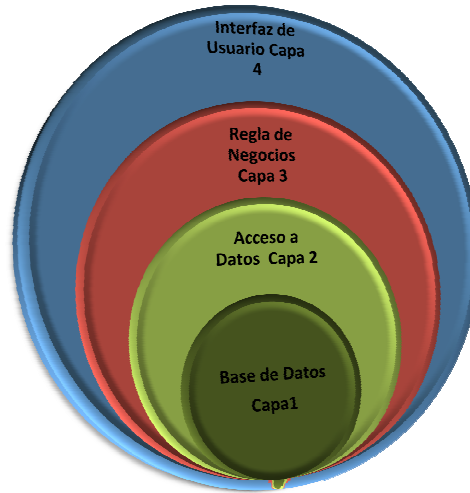


Figura 4.75 Arquitectura Física del Sistema de Gestión

4.12. Requerimientos No Funcionales del Proyecto TRANSOFT

Aquí se muestran los requerimientos no funcionales, que a su vez son las características principales del sistema a desarrollar:

- ***Compatibilidad***

Se garantiza la compatibilidad de nuestro sistema en un 100%, puesto que estará implementado en el Visual Studio .NET, el mismo que es de la plataforma .NET, con SO Windows XP.

- ***Estabilidad***

El sistema es muy estable, pues en la versión de 2008 de Visual Studio .NET presenta

muchos mecanismos para el tratamiento de excepciones y de errores, así mismo la base de datos cumplirá con todas las reglas y restricciones en Oracle esto quiere decir que el sistema no se caerá con fallas en un 90 %.

- ***Seguridad***

Las seguridades que son implementadas en la base de datos serán de un 98%, puesto que para el manejo de los Sistemas Informáticos antes mencionados, se le permitirá acceder solo al usuario (Administrador y Operador) previa autenticación y validación, haciendo a este más eficiente y seguro. Así también de la seguridad en la cuenta de los usuarios será controlada por medio de un código propio del sistema.

- ***Integridad***

La replicación de los datos de los servidores asegura la integridad de la información en un 97% mostrada en los reportes. Además de llevar en los distintos de servicio el integro control de las cuentas de los usuarios.

- ***Flexibilidad***

Se refiere a la capacidad de que nuestro sistema tiene de adaptarse a varios lenguajes de programación para realizar cambios u otras interfaces, ya que el mismo se desarrollará en lenguajes de programación con tecnología de punta para la programación orientada a objetos, esto es Visual Studio.Net y así mismo la base de datos podrá ser migrada por la implementación de 2 capas. Esto se garantiza en 92%

- ***Fácil Instalación***

Ya que proveerá de instaladores, y manuales de apoyo para la instalación de la aplicación, se utilizará el installer del sistema operativo Windows. Se garantiza la fácil instalación en un 95%.

4.13. Plan de Seguridad a utilizar en los Sistemas Informáticos del proyecto

Se entiende por seguridad una característica de un sistema (no sólo informático) que nos indica que ese sistema está libre de todo peligro, riesgo o daño (sistema seguro).

En la práctica es muy difícil de conseguir y se suaviza esa definición, para hablar de sistemas que se comportan tal y como se espera de ellos (sistema fiable).

En general, un Sistema “seguro” debe garantizar tres aspectos:

- **Confidencialidad:** los objetos de un sistema han de ser accedidos únicamente por elementos autorizados a ello. Además, esos elementos autorizados no van a hacer dichos objetos disponibles a otras entidades.
- **Integridad:** los objetos sólo pueden ser modificados (escribir, cambiar, borrar, crear) por elementos autorizados y siempre de manera controlada.
- **Disponibilidad:** los objetos del sistema tienen que permanecer accesibles a los elementos autorizados. Se habla de denegación de servicio cuando esto no se cumple.

Estos tres aspectos se deberán cumplir para poder hablar de un sistema seguro.

En muchos casos son mutuamente excluyentes: Es trivial conseguir confidencialidad absoluta restringiendo completamente el acceso (meter disco duro en bloque de hormigón), pero la disponibilidad es nula.

En la práctica, en distintos tipos de entornos se primarán unos aspectos sobre otros.

- Gestión de fichas médicas: primaría la confidencialidad sobre la disponibilidad Es deseable que sólo el médico implicado "vea" determinados antecedentes, aunque tenga que ser de forma muy restringida (sala de historiales), a que estén accesibles sin control.

- Servicio de disco: prima la disponibilidad frente a la confidencialidad NFS se diseñó originalmente para facilitar acceso eficiente a los datos, dejando "de lado" aspectos como control de accesos no permitidos a ficheros.

- Sistema bancario: prima la integridad de los datos sobre la confidencialidad Es menos grave que alguien "vea" el saldo de una cuenta, que el hecho de que pueda cambiarlo.

En general, se pretende conseguir un nivel de seguridad aceptable:

- Suficiente para que la mayoría de potenciales intrusos fracase en un ataque Es muy difícil protegerse de intrusos con conocimientos "avanzados", pero es posible evitar los ataques de "medio pelo".

- Que garantice que el costo de los accesos no autorizados se equipare al coste del daño potencial que pueden causar.

Existen tres elementos básicos a proteger:

- Hardware: conjunto de elementos físicos del sistema informático (CPU, verificador, recargador, cableado, medios de almacenamiento,...)
- Software: conjunto de programas que hacen funcionar al hardware (sistemas operativos, aplicaciones, configuraciones,..)
- Datos: información manejada por el hardware y el software (ficheros, tablas de una BD, paquetes transmitidos por la red,...)

Los datos son el principal elemento a proteger ya que son los más amenazados y los más difíciles de recuperar.

El hardware puede/debe estar aislado, controlado y protegido físicamente.

El software (SO + aplicaciones) puede restaurarse desde sus medios de distribución original (fuentes o ficha de instalación).

Los datos, incluso disponiendo de mecanismos y políticas de copia de seguridad adecuadas, son difíciles de devolver a su estado original en caso de pérdida y/o corrupción.

De forma muy general se puede hablar de cuatro tipos de amenazas contra cualquiera de los tres elementos anteriores:

- **Interrupción:** se hace que un objeto del sistema se pierda, quede inutilizado o no disponible. Ejemplos: corte de un cable de red, avalancha de peticiones falsas a un servidor WEB que le impide atender peticiones legítimas.

- **Interceptación:** un elemento no autorizado consigue acceso a un determinado objeto del sistema. Ejemplos: entrada no autorizada en la sala de servidores, “pinchado” de un cable de red, lectura del correo electrónico de otro usuario, análisis del patrón de mensajes entre dos puntos

- **Modificación:** además del acceso, el elemento no autorizado consigue modificar el objeto. La destrucción es un tipo especial de modificación, en la que se inutiliza el objeto modificado Ejemplos: modificación de un paquete transmitido por la red, cambio del contenido de una página WEB, incremento del saldo en una BD de cuentas bancarias.

- **Fabricación:** modificación destinada a conseguir un objeto similar al atacado de forma que sea difícil distinguir el objeto original del fabricado. Ejemplo: suplantación de dirección. IP en una red, suplantación de identidad del usuario de una máquina, páginas falsas de recogida de datos bancarios.

Múltiples posibles orígenes para las amenazas, que pueden ser intencionadas o fortuitas.

- Personas: Principal origen (directo o indirecto) de las amenazas a la seguridad. Dos grandes tipos: atacantes pasivos (acceden al sistema pero no modifican/destruyen el objeto atacado) y atacantes activos (dañan el objeto o lo modifican en su beneficio).

- ✓ Personal de la propia organización: cualquier persona puede comprometer la seguridad del sistema intencionadamente o por accidente (causado por errores o desconocimiento de las normas de seguridad). Ejemplos: Error de tecleado al borrar ficheros de back-up por el administrador.

- ✓ Ex-empleados: tienen conocimiento del sistema y pueden actuar por venganza o para favorecer a la competencia.

- ✓ Curiosos: no suelen causar daños (excepto al borrar huellas) pero comprometen la seguridad del sistema.

- ✓ Crackers: similar a los anteriores, pero pueden usar el sistema como puente para otros ataques a terceros.

- ✓ Intrusos motivados/remunerados: intrusos con gran experiencia, conocimientos y medios, normalmente atacan sistemas “grandes”, con la finalidad de robo de secretos, daño a la imagen, etc...

- Amenazas lógicas: Programas que de forma intencionada (software maligno) o por error (bugs) pueden dañar al sistema.

- ✓ Software incorrecto: errores cometidos de forma involuntaria por los programadores. Son aprovechados por programas diseñados para utilizar ese fallo para adquirir algún tipo de privilegio (exploits). Ejemplos: problemas de desbordamiento de buffer que permiten ejecutar un intérprete de comandos con privilegios de administrador.

- ✓ Herramientas de seguridad: Herramientas que permiten al administrador detectar puntos débiles de sistema, también pueden ser usadas por los atacantes: chequeadores de contraseñas débiles, escáner de puertos abiertos, etc.

- ✓ Puertas traseras: atajos en los sistemas habituales de autenticación usados con fines de depuración durante el desarrollo o para facilitar el mantenimiento, que, de forma intencionada o no, se mantienen en las versiones finales.

- ✓ Bombas lógicas: partes de código “durmientes”, que se activan bajo determinadas condiciones y cuya función no es la original del programa.

- ✓ Canales cubiertos/ocultos: canales de comunicación que permiten a un proceso transferir información de forma no controlada, violando las políticas de seguridad del sistema.

- ✓ Virus, gusanos y troyanos: virus: secuencias de código maligno incrustada en programas legítimos que su autor replica en otros programas. Gusanos: programas capaces de ejecutarse y propagarse a si mismo por una red. Caballos de Troya: aprovechando fallos de los sistemas infectados; código incluido dentro de programas

legítimos, con un funcionamiento normal, pero cuya finalidad es ejecutar funciones ocultas sin conocimiento del usuario.

- ✓ Técnicas salami: robo automatizado de pequeñas cantidades de bienes (normalmente dinero, pero también ciclos de proceso, ancho de banda) de una cantidad de partida mucho mayor. Habitual en sistemas bancarios: desviar a la propia cuenta los redondeos de los cálculos hechos en los movimientos de saldo.

- Catástrofes: Catástrofes naturales o artificiales son riesgos poco probables, pero posibles.

Centrándonos en la seguridad de los datos, existe una serie de servicios específicos que forman parte de un sistema seguro y serán los responsables de implementar las políticas de seguridad definidas en el sistema.

1. Autenticación: Es la seguridad de que la entidad que se comunica es quien dice ser.

Se trata de asegurar:

- Autenticación de las entidades origen y destino Confirmar que las dos entidades son auténticas (al inicio de la conexión).

- Autenticación del origen de los datos. Garantizar que la conexión no está intervenida y evitar que un tercero pueda suplantar a una de las partes.

2. Control de acceso: Capacidad de limitar y controlar el acceso a un objeto para prevenir accesos no autorizados.

3. Confidencialidad de los datos: Protección de los datos contra accesos no autorizados o previstos (tanto pasivos como activos) Incluye:

- Confidencialidad de la conexión: confidencialidad de los datos intercambiado durante el curso de una conexión.

- Confidencialidad de campos seleccionados: protección de un mensaje determinado o de un tipo concreto de datos (ej.: cifrado de información sensible: contraseñas, salarios, etc).

- Confidencialidad del flujo de tráfico: protección de la información que podría extraerse del análisis del flujo de tráfico (ej. patrones de navegación en la web (destinos, frecuencias), secuencias de consultas SQL típicas,...)

4. Integridad de los datos: Seguridad de que los datos recibidos son exactamente como los envió la entidad origen (no presentan modificación, inserción, omisión o repetición). Posible a nivel de un flujo completo de mensajes (integridad de conexión) o referida a un mensaje concreto o a porciones (campos) de un mensaje.

Opcionalmente, puede incluir soporte para la recuperación de los datos originales (reenvío, uso de redundancia para auto-corrección) o simplemente soportar la

detección de problemas de integridad.

5. No repudio: Protección contra la negación de la transmisión o recepción de determinados datos por las partes involucradas: entidad emisora o receptora.

- No repudio del origen: prueba que el mensaje fue efectivamente enviado por el emisor.

- No repudio del destino: prueba que el mensaje fue efectivamente recibido por el destinatario.

Puede considerarse otro tipo de servicio de seguridad que sería el de disponibilidad, que protegería al sistema para asegurar su disponibilidad y gestionar los ataques de interrupción de servicios.

Estaría íntimamente ligado a los servicios de control de acceso.

4. Mecanismos de seguridad

Los anteriores servicios de seguridad serán implementados por una serie de mecanismos de seguridad, que de forma aislada o conjunta serán utilizados en la puesta en funcionamiento de estos servicios. Ejemplos:

- Cifrado: Uso de algoritmos matemáticos para transformar datos a una forma ininteligible y (opcionalmente) su posterior recuperación.

- Firma digital: Datos añadidos o una transformación sobre los datos originales que

permite al receptor:

- ✓ Verificar la fuente y la integridad de los mismos.
- ✓ Protegerlos de falsificaciones y repudio.

- Control de acceso: Mecanismos para asegurar los derechos de acceso a los datos (ej: listas de privilegios, etc).

- Integridad de datos: Mecanismos empleados para verificar la integridad de unos datos (ej.: funciones de resumen hash o CRC [códigos redundancia cíclica]).

- Intercambio de autenticación: Procedimientos diseñados para comprobar la identidad de una entidad por medio de un intercambios de información (ej: envío de contraseñas).

- Relleno de tráfico: Inserción de información adicional en un flujo de datos para frustrar intentos de análisis de tráfico.

- Control de encaminamiento: Selección de rutas físicamente seguras para determinados flujos de datos.

- Notarización: Uso de tercera parte confiable para asegurar determinadas propiedades del intercambio de datos (ej: entidades certificadoras, pasarelas de pago).

- Etiquetas de seguridad: Marcas asociadas a un recurso que portan atributos de

seguridad (ej.: “fechas” de caducidad de claves).

- Detección de acciones: Traza de las acciones realizadas por las entidades involucradas y detección de actividades sospechosas.

- Informes de auditoría de seguridad: Recopilación de datos para facilitar la auditoría de seguridad: recopilación y examen de logs, etc.

- Recuperación de la seguridad: Mecanismos para llevar a cabo acciones de recuperación de datos (ej.: mecanismos de vuelta atrás [roll-back], recuperación de back-up, reenvío de paquetes,. . .)

4.14. Plan de Marketing y Comunicación del proyecto TRANSOFT

4.14.1. Introducción

El proyecto TRANSOFT en Riobamba desempeñará un papel relevante en el escenario económico y social de la ciudad, sea un soporte importante a la movilidad de la población. El crecimiento acelerado en los centros urbanos en las últimas décadas aumentó las necesidades de desplazamiento de los ciudadanos y, consecuentemente reclamos de la existencia de un transporte colectivo Eficiente.

Es por esto que la Empresa TRANSOFT , conjuntamente con el poder público buscan herramientas de gestión que puedan garantizar una mejor administración de la operación y de la recaudación, proporcionando al mercado Tarifas más justas, Garantizando y

Controlando los beneficios de Gratuidad y Medio Pasaje es decir hacer Respetar la tan llamada Tarifa Diferenciada.

La implementación del Sistema de Gestión de Transporte Urbano en la ciudad de Riobamba, presentará resultados significativos y satisfactorios para el mercado, como políticas de implantación de políticas de precios, diversas herramientas de gestión y el control de la recaudación consecuentemente usuarios más Satisfechos.

Para atender a las necesidades de la población Riobambeña (usuarios), TRANSOFT pretende, con la implantación de un sistema de Recaudo en el transporte urbano, ofrecer a los usuarios el pago de este servicio con smartcard, una operación segura, rápida confiable y de fácil acceso a todos.

El éxito de esta implantación depende directamente de la implicación de todos, o sea de los empresarios, del poder público, de los trabajadores del transporte urbano, de los usuarios, de la comunidad, etc. Involucrarlos en el proyecto es sin duda una manera de facilitar la implantación del Sistema, minimizando posibles resistencias y buscando el compromiso y la participación de todos.

Con el desarrollo de un Plan de Marketing, es posible establecer una línea de actuación estratégica capaz de generar una imagen positiva en cuanto al nuevo sistema de Gestión de Transporte.

4.14.2. Pronósticos y Objetivos

4.14.2.1.Pronostico

En la actualidad todos o la gran mayoría de Riobambeños formamos parte de un servicio de Transporte Urbano de mala calidad es decir: Ineficiente, Ineficaz, causando así mucha insatisfacción en toda la población y lo que es más llevándoles a ser actores principales de Accidentes y en peores de los casos provocando mortandad.

4.14.2.2.Objetivos

- Concientizar a todos los involucrados que el Transporte Urbano es un Servicio a la comunidad.
- Alcanzar una ciudad organizada y respetuosa.
- Hacer Respetar la tarifa diferenciada.
- Mejorar el servicio al usuario.
- Mejorar el trato a los Propietarios de los Vehículos (Choferes).
- Proteger el Medio Ambiente.

4.14.3. Plan de Marketing

4.14.3.1.Análisis de la Situación

Debido a que en la actualidad nuestra ciudad no cuenta con un Sistema de Gestión de Transporte Público, TRANSOFT será la empresa encargada en relacionar todos los por menores y a todos los actores que este proyecto involucre.

La finalidad de este proyecto es dar a conocer a los usuarios, estudiantes, adultos mayores, discapacitados la posibilidad de hacer respetar los derechos que cada uno tiene

en la Constitución Vigente de la república del Ecuador en todo lo que se refiere al Transporte Público.

Hay que recalcar que TRANSOFT no tiene Competencia en Riobamba, razón por la cual nos comprometemos en realizar un trabajo Eficiente, Eficaz y Seguro, ya que toda la ciudadanía pondrá los ojos en nuestro servicio. Convirtiéndose así toda la ciudadanía en nuestros clientes potenciales.

Cientes Potenciales que deberán obtener sus Tarjetas Inteligentes para poder utilizar el Servicio del Transporte Urbano, Tarjetas que podrán ser adquiridas en los principales puntos de Venta en la Ciudad (Centros Comerciales, Mercados, Terminales, Establecimientos Universitarios.)

Todo nuestros Clientes debe tener en claro las distintas Tarjetas que se ofertarán, las mismas que están clasificadas de la siguiente manera:

- Tarjeta Normal (Público en General).
- Tarjeta Estudiantil (Estudiantes).
- Tarjeta Diferenciada (Adultos Mayores, Discapacitados).

4.14.3.2. Análisis de Fortalezas y Amenazas (FODA)

En toda Empresa y sobre todo un producto nuevo que va a ser posesionado en el mercado trae consigo Amenazas y Oportunidades, Fortalezas y Debilidades, las mismas que detallaremos a continuación:

Las principales Fortalezas de nuestro Proyecto son:

- Un Grupo de Trabajo con todas las ganas, inquietudes y sobre todo con la mayor capacidad de llevar a cabo el proyecto TRANSOFT Riobamba.
- Respeto a la Tarifa Diferenciada.
- Control automático del Servicio de Transporte Urbano
- Organización de la ciudad en general
- Descontaminación de la ciudad.

Mientras que las Debilidades serán:

- Una Empresa joven y sin Experiencia.
- Una tecnología no muy conocida por todo el entorno que forma parte del Transporte Urbano.
- Clientes del Transporte Urbano reacios al uso de las tarjetas inteligentes.
- Autoridades de la ciudad temerosos a la puesta en marcha del proyecto.
- Una inversión costosa.
- Utilidades a recuperar a Largo Plazo.

Las principales oportunidades que presenta el proyecto son:

- Posicionamiento de la Empresa en la ciudad.
- Apertura de otros mercados para la empresa.
- Dar a conocer una Empresa Ecuatoriana con el resto de países.
- Mejorar el servicio de Transporte Urbano en la ciudad.
- Mejor trato entre Transportista y usuarios.

Las amenazas del proyecto se presentan de la siguiente manera:

- Incremento de Clientes potenciales inesperados.
- Información no aceptada por los usuarios del transporte.
- Falta de comunicación entre transportistas, usuarios y empresa TRANSOFT.
- Incumplimiento de empresa pre contratadas por TRANSOFT para la elaboración de Tarjetas Inteligentes, y la adquisición de Material Hardware.

El objetivo del Plan de Marketing es establecer una línea uniforme y nivelada entre todas las organizaciones implicadas en el servicio de Transporte Urbano, estandarizando toda la información en el mercado.

4.14.3.3.Estrategia

Considerando que esta etapa del proyecto es crucial para garantizar el beneficio y la satisfacción del usuario, el plan de marketing en cuanto a la operación y gestión de la comercialización de tarjetas y créditos electrónicos, será de responsabilidad de la empresa TRANSOFT, que desarrollará acciones dirigidas a los usuarios del transporte, a fin de motivarlos e incentivarlos a adquirir las tarjetas inteligentes.

Foco:

Capitalizar las ventajas de la utilización de las tarjetas inteligentes en los buses con los demás tipos de usuarios.

“ Vender ” los beneficios y las ventajas de las tarjetas inteligentes posicionando al sistema de Gestión de Transporte urbano en la ciudad de Riobamba, como una

herramienta que ofrecerá al usuario modernidad, seguridad y agilidad del transporte, posibilidad de la recuperación de créditos en el caso de tarjetas robadas, perdidas o malas de elaboración.

Motivar e involucrar a los usuarios en el proceso de compra y utilización de las tarjetas. Cómo adquirir la tarjeta, cómo adicionar créditos a ella, en el bus, reglas de utilización, etc.

La implantación despertará la atención de una gran parte de la población hasta incluso de los no usuarios de transporte. Se trata de una novedad tecnológica y atrae bastante a cualquier ciudadano.

Diversos instrumentos podrán utilizarse, tales como:

Campana Publicitaria

- Cartilla explicativa/ folletos para panfletos en las paradas y en los terminales.
- Anuncios en paradas de buses;
- Anuncio dentro de los buses;
- Campañas específicas para catastros de escuelas y de estudiantes;
- Programas de visita a las empresas públicas y privadas, potenciales clientes de las tarjetas prepaga da.
- Abordaje cuerpo a cuerpo con los usuarios trabajadores.

Acciones de Promoción

Planificación y desarrollo de acciones de promoción en las paradas y en los terminales, y

puntos de venta on-line y off-line, como por ejemplo, mascotas en los puntos de venta, etc.

- Publicidad en sitios estratégicos
- Consultoría de Prensa
- Envío de releases y press-kits para la prensa;
- Cartilla explicativa para divulgar cómo funciona la operación de tarjetas y la adquisición de los créditos;
- Identidad visual y nombres de las tarjetas.
- Se desarrollarán nombres y diseño para cada tipo de usuarios, prevaleciendo una identidad común entre ellos, a través de un diseño limpio y que transmita entre los usuarios un concepto de agilidad, modernidad y seguridad en el sistema.

Organizaciones involucradas en el Plan:

- Comisión de Transito de la ciudad de Riobamba y Cooperativa de Transporte Urbano.- responsable de la comunicación institucional en la Comisión y de la implantación del nuevo sistema inteligente de Recaudación del transporte Público en la ciudad de Riobamba.
- Empresa TRANSOFT.- siempre que sea necesario, será fuente de información sobre la tecnología aplicada. Representará también en la comunicación específica volcada hacia la comercialización de tarjetas y créditos para los diferentes tipos de usuarios del Transporte del Proyecto.

4.15. Mantenimiento a efectuarse en el proyecto TRANSOFT

Una estructura de servicio para el mantenimiento de equipos y soporte Técnico de Software y Hardware estará dispuesta para el tratamiento de las ocurrencias de ser necesarios.

La solicitud de este mantenimiento deberá solicitarse a través del Sistema de Operación e Inventarios, sistemas que nos permitirán accionar de una manera Eficiente, Eficaz y Efectiva.

Pero para tener el éxito esperado los sistemas involucrarán a los siguientes actores:

4.15.1. Mantenimiento a Cargo de TRANSOFT

El mantenimiento por parte de la Empresa será de una forma permanente ya que este involucra a todo el equipo Hardware y Software utilizados en el proyecto.

Este mantenimiento estará regulado por un Horario y una Planificación, a ejecutar, esto lo haremos por medio de los Sistemas de operación e Inventarios.

4.15.2. Mantenimiento a Cargo de los Transportistas

Cuando hay la necesidad de mantenimiento de los vehículos suministrados por los Transportistas, se lo debe hacer de forma inmediata, claro está de una manera organizada, esto deberá ser comunicado al Sistema de Operación para el respectivo registro y control.

Niveles de Asistencia

Los mantenimientos a ser realizados deberán atenderse en el plazo máximo (acordado con todos los involucrados en el mantenimiento), desde su comunicación a los Sistemas de operación e Inventarios, para los respectivos responsables y para este evento, se restablecerá las Condiciones de operación y funcionalidad.

Criterios de Reposición

Todos los responsables por las mantenciones descritas deberán mantener Stocks estratégicos de reposición, y en cantidades de repuestos suficientes para atención dentro de los niveles establecidos.

4.15.3. Control de Equipos en Funcionamiento y de Reposición

Los Equipos de Funcionamiento y de Reposición deberán catalogarse y registrarse por sus códigos, este control de llevará por medios del Sistema de Control e Inventarios.

CONCLUSIONES

- El realizar un estudio comparativo entre las empresas que tienen implementada la Tecnología de Cobro Automático en nuestro país, permitió determinar, en base algunos parámetros que la Empresa EB de nacionalidad Coreana, supera a la Empresa TACOM de nacionalidad Brasileña, en un 5,78%, en todo lo que respecta a un Sistema de Gestión de Transporte Urbano.
- La diferencia que existe entre una Empresa de otra, radica en que la primera se proyecta a un incremento en la población, no obstante podemos decir que TACOM no brinda un mejor servicio al contrario, el fuerte de cada Empresa es ese.
- Tener un Sistema de Gestión de Transporte Urbano implantado en una ciudad significa, reorganizar este servicio, permitiendo así eliminar muchos problemas que este servicio ocasiona por su naturaleza.
- La Tecnología del Cobro Automático aporta en una manera notable a un Sistema de Gestión de Transporte Urbano, razón por la cual ambas empresas la utilizan, y su implementación lo realizan mediante la utilización de Tarjeta Inteligentes Sin Contacto, debido a que esta Tecnología ofrece Eficacia, Eficiencia y Efectividad.
- La utilización de Tarjetas Inteligentes por parte del usuario, para el pago del transporte urbano, permite controlar y regular la tan llamada Tarifa Diferenciada.

- Tener Equipos Hardware dotados con una Tecnología de Punta que aporten en el Sistema de Gestión de Transporte Urbano, no necesariamente significa dar un mejor servicio al usuario.

- La implementación de este tipo de Proyectos involucra a todo el entorno social, razón por la cual, toda la información que emite este proyecto se maneja con mucha cautela, contribuyendo así a todos los métodos de seguridad que se aplican.

- La implementación de este Tipo de Proyectos representa una inversión alta, inversión que será recuperable en un largo plazo.

- El diseño de Implementación del Proyecto TRANSOFT Riobamba, presentado por los autores de este trabajo, está realizado en base a estudios de la población de Riobamba y aún posible incremento que esta pueda presentar.

RECOMENDACIONES

- Al momento de realizar un estudio comparativo hay que definir y calcular correctamente los parámetros a utilizarse, ya que solo así podemos alcanzar valores tanto Cuantitativos como Cualitativos, válidos.
- No necesariamente se necesita equipos hardware de punta, para el éxito de un Proyecto, solo hay que saber distribuirlo muy bien, en base a sus funciones y por ende a sus requerimientos.
- Para la implementación de este proyecto a más de contar con el recurso económico suficientes, debe contar con el aval de todas las autoridades que conforman el servicio del Transporte Urbano.
- Todo el recurso Humano que se encuentre en la implantación de este sistema debe estar en el área específica de acuerdo a sus conocimientos y actitudes.
- Dotar de toda la información que esté a nuestro alcance, cuando un proyecto este por comenzar mucho más cuando ese proyecto vaya a beneficiar a un número considerable de personas.
- Hay que dar paso y todo el apoyo necesario para que gente Ecuatoriana continúen estando al frente de los Proyectos Grandes que se encuentran ejecutándose en nuestro país.

RESUMEN

Se realizará un Análisis de las Tecnologías Implementadas para el Cobro Automatizado, en los Sistemas de Gestión de Transporte Urbano, teniendo en cuenta que en la actualidad existen dos empresas que ofrecen este tipo de Tecnologías, las mismas que son: EB de nacionalidad Coreana y TACOM de nacionalidad Brasileña, cumpliendo con sus funciones en nuestro país, en las ciudades de Quito y Guayaquil respectivamente.

Se aplicó el Método Científico, deductivo y comparativo, utilizando como parámetros de comparación a: Equipos de Hardware, Equipos de Software, Equipos de Red, Medios de Transmisión, Base de datos, Métodos de Seguridad, con la finalidad de obtener valores: Cuantitativos como Cualitativos. Obteniendo los siguientes resultados: Se determina que a través de la infraestructura que posee la Empresa EB se brinda mejores prestaciones y lo más importante se proyecta con equipos Hardware y Software a un futuro, para un servicio de calidad en todo el entorno que forma el Sistema de Gestión de Transporte Urbano. El resultado Cuantitativo del análisis refleja porcentajes como: Empresa EB 92.33%. Empresa TACOM 86.55%, sin llegar a pensar que por estos resultados TACOM no ofrece un servicio adecuado a la ciudad, al contrario las dos empresas hacen énfasis en la calidad del servicio. Se diferencian por la proyección al crecimiento y soporte a las nuevas demandas de la ciudadanía.

El análisis comparativo de las Tecnologías Hardware, Software, Equipos de Red, Medios de Transmisión, Bases de Datos; implementados en las empresas Eb y TACOM, nos

permitió proponer el Diseño de Implementación Tecnológico para el Sistema de Gestión de Transporte Urbano de la ciudad de Riobamba.

SUMMARY

The analysis of Implemented Technologies for Automated Collection, Management Systems in Urban Transportation, considering that there are currently two companies that offer this type of technology, they are: EB Korean nationality and TACOM Brazilian nationals, fulfilling their duties in our country, in the cities of Quito and Guayaquil respectively.

It applies the scientific method, deductive and comparative, using as comparison parameters: Hardware equipment, computer software, network equipment, streaming media, database, security methods, in order to obtain values: Quantitative as Qualitative. The following results: Company EB is shown slightly above the Company TACOM, providing better benefits to future with the whole environment that makes up the Management System of Urban Transportation, also eliciting valuations are not very far with the company TACOM. The quantitative results of the analysis reflects percentages as: Company EB 92.33% 86.55% Enterprise TACOM, without thinking that these results TACOM does not provide better service to the city, unlike the two companies emphasize service, the difference is that one is programmed with a marked increase in the population.

To get to obtain these results, the authors have seen the need to gather more information through Information Review, interviews, Internet, etc. .. Since the companies have been so reserved words thus providing little or no information regarding the technology that each manages.

The comparative analysis made it possible to propose to the authors of this work a design implementation of this technology in the System of Urban Transportation Management for the city of Riobamba. Taking into account the strengths and weaknesses that each company had at the time of implantation.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] SERRANO, CAMBRONERO. M.M. Infraestructuras de transporte y desarrollo urbano. Primera ed. España Madrid, Universidad Complutense de Madrid. s.f. 2004p.
- [2] IZQUIERDO DE BARTOLOME, R. Transportes: un enfoque integral. Primera ed. España Cami de la Cuixa. Colegio de Ingenieros de Cami. 2001. 370 p.
- [3] PALMER, M.J. Redes informáticas. Guía práctica. Primera ed. España Madrid. Paraninfo Thomson. 2001. 496 p.
- [4] MCNAB, C. Seguridad de redes. Primera ed. España Madrid. Anaya Multimedia. 2008. 592 p.
- [5] ANDREU, F. PELLEJERO, I. y LESTA, A. Redes WLAN. Fundamentos y aplicaciones de seguridad. Primera ed. España Barcelona. Marcombo. 2006. 160 p.
- [6] ALICIATORE, D. y HISTAND, M. Introducción a la Mecatrónica y los sistemas de medición. 2da ed. México. Mcgraw Hill General. 2008. 509 p.
- [7] MONTICO, M. Wireless la revolución inalámbrica. Primera ed. Argentina Buenos Aires. MP Ediciones. 2005. 206 p.
- [8] SOMMERVILLE, I. Ingeniería del Software. Primera ed. s.l. Prentice Hall. 2005. 430 p.
- [9] DEMBOWSKI, K. Gran libro Hardware. Primera ed. s.l. Marcombo. 2003. 270p.
- [10] ATELIN, F. y DORDOIGNE, J. Redes informáticas: Conceptos fundamentales. Primera ed. s.l. Eni Ediciones. 2006. 450 p.

- [11] DOHERTY y ANDERSON. Redes Locales. Primera ed. España Madrid. Anaya Multimedia. 2006. 544 p.
- [12] TANENBAUM, A. Redes de computadores. Primera ed. México. Prentice Hall. 2003. 810 p.
- [13] HUIDROBO, J.M. Redes y servicios de telecomunicaciones. Primera ed. Paraninfo Thomson. 2006. 477 p.
- [14] TACOM TELEHODING. Consorcio TACOM Soluciones en Transporte. <http://www.TACOM.com.br> [Accedido: 2 de Marzo 2009]
- [15] EB CORPORATION. Corporación de pago automatizado de transporte urbano. http://www.ebwide.com/Spa/globaleb_ecuador.asp, <http://www.ebecuador.com/> [Accedido: 10 de Marzo 2009]
- [16] FUNDACION WIKIPEDIA. Enciclopedia Libre. <http://es.wikipedia.org/wiki/Autenticaci%C3%B3n> [Accedido: 12 de Marzo 2009]
- [17] FUNDACION WIKIPEDIA. Enciclopedia Libre. <http://es.wikipedia.org/wiki/CORBA> [Accedido: 4 de Mayo 2009]
- [18] LINUXTOPIA ORGANIZATION. Comunidad Biblioteca Virtual Libre. http://www.linuxtopia.org/online_books/espaniol/centos_linux_guides/centos_linux_sysadmin_intro/s1-memory-concepts-perf.html
http://www.linuxtopia.org/online_books/espaniol/centos_linux_guides/centos_linux_reference_guide/ch-proc.html
http://www.linuxtopia.org/online_books/espaniol/centos_linux_guides/centos_linux_reference_guide/s1-grub-configfile.html

[Accedido: 8 de Abril 2009]

- [19] PYRA LABS, GOOGLE CORPORATION. Proyecto para publicar blogs gratis en internet.

<http://sistemaoperativom1.blogspot.com/>

[Accedido: 15 de Mayo 2009]

- [20] UNIVERSIDAD TECNICA PARTICULAR DE LOJA ECUADOR. Sitio web para publicar blogs de estudiantes.

<http://www.utpl.edu.ec/blog/sistemasoperativos/2008/05/13/segmentacion-y-paginacion-el-centos-linux/>

[Accedido: 14 de Mayo 2009]

GLOSARIO

SRS.- Estándar de Especificación de Requerimientos.

SAE.- Sistema de Ayuda a la explotación.

SRA.- Sistema de recaudo automático.

CU.- Caso de Uso.

SR.- Sistema de Recaudo

SGT.- Sistema de Gestión de Transporte

RFID.- Sistema de Identificación por Radiofrecuencia.

BIS.- Información del Sistema del Autobús.

CIS.- Instituto de Seguridad Computacional.

UML.-Unified Modeling Lenguaje, estándar para notación orientada a objetos.

GUI: Interfaz Grafica de Usuario

SO: sistema Operativo

Usuario.- persona que utiliza el sistema para realizar una función específica.

Servicio.- producto intangible que es el resultado de realizar correctamente una actividad.

Requisito.- circunstancia o condición necesaria para satisfacer alguna necesidad.

Sistema.- conjunto de elementos interrelacionados e interactuantes en uno o más de los procesos que proporcionan la capacidad de satisfacer las necesidades u objetivo definido.

Oracle.- Lenguaje de consulta estructurado, en informática, un lenguaje utilizado en bases de datos para consultar, actualizar y manejar bases de datos relacionales, con un alto grado de seguridad.

Servidor de Base de Datos.- El servidor de la base de datos es un programa de computadora que proporciona servicios de la base de datos a otros programas o computadoras, según lo definido por el modelo cliente servidor. El término puede también referir a una computadora dedicada a funcionar tal programa. Los sistemas de gerencia de base de datos proporcionan con frecuencia funcionalidad del servidor de la base de datos, y algunos DBMS confían exclusivamente en el modelo cliente servidor para el acceso de base de datos.

Base de Datos.- Cualquier conjunto de datos organizados para su almacenamiento en la memoria de un ordenador o computadora, diseñado para facilitar su mantenimiento y acceso de una forma estándar. La información se organiza en campos y registros. Un campo se refiere a un tipo o atributo de información, y un registro, a toda la información sobre un individuo.

DBMS.- Sistema manipulador de base de datos, está diseñado para manejar solo cierto tipo predeterminado de estructura lógica.

Tabla.- Entidad que posee campos físicos primarios secundarios

Actualización.- en relación con los ordenadores o computadoras, y usado como un verbo, cambiar un sistema o un archivo de datos para hacerlo más actual.

Almacenamiento.- En relación con ordenadores o computadoras, cualquier dispositivo capaz de almacenar información procedente de un sistema informático.

Conexión.- Comunicación entre dos entes que tienen características similares de comunicación.

Interfaz.- Punto en el que se establece una conexión entre dos elementos.

Login.- o también llamado ID, es el nombre o alias que se le da a una persona para permitirle el acceso a usuarios ya registrados.

Password.- Contraseña o clave para autentificar el ingreso a una lugar o sitio.

Sistema Operativo.- Software básico que controla una computadora. El sistema operativo tiene tres grandes funciones: coordina y manipula el hardware del ordenador o computadora, como la memoria, las impresoras, las unidades de disco, el teclado o el Mouse; organiza los archivos en diversos dispositivos de almacenamiento, como discos flexibles, discos duros, discos compactos o cintas magnéticas, y gestiona los errores de hardware y la pérdida de datos