

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN PROTOTIPO
PARA GESTIÓN Y RESERVA DE TIQUETES EN UNA EMPRESA DE
TRANSPORTE TERRESTRE UTILIZANDO PROTOCOLO WAP

HILDE ALFONSO ARDILA SOLORZANO
ALEXANDER RODRÍGUEZ SUÁREZ

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTADA DE CIENCIAS FISICO-MECANICAS
ESCUELA DE INGENIERIA ELECTRICA-ELECTRONICA
ESPECIALIZACION EN TELECOMUNICACIONES
BUCARAMANGA

2009

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN PROTOTIPO
PARA GESTIÓN Y RESERVA DE TIQUETES EN UNA EMPRESA DE
TRANSPORTE TERRESTRE UTILIZANDO PROTOCOLO WAP

HILDE ALFONSO ARDILA SOLORZANO
ALEXANDER RODRÍGUEZ SUÁREZ

Trabajo de grado para optar por el título de Especialista en Telecomunicaciones

Director
Ing. MSc. Rafael Neftali Lizcano Reyes

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTADA DE CIENCIAS FISICO-MECANICAS
ESCUELA DE INGENIERIA ELECTRICA-ELECTRONICA
ESPECIALIZACION EN TELECOMUNICACIONES
BUCARAMANGA

2009

DEDICATORIA

Para los que están:

Mi madre y mis hermanos, gracias por su apoyo y confianza.

A Lina por su paciencia y amor.

A los amigos y amigas por su por estar aquí y ahora.

Para los que no están:

Mi padre, mi abuela y mi tía quienes se hubiesen sentido muy orgullosos

A todos muchas gracias.

Hilde Alfonso Ardila Solórzano.

DEDICATORIA

Dios, a mi madre y a mi padre a mis hermanas Diana y Milena, a mi familia que siempre es mi fuente de inspiración para conseguir mis triunfos.
A mi novia Lina que me ha acompañado últimos años y que fue soporte y apoyo incondicional siempre que la necesite.

ALEXANDER RODRIGUEZ SUAREZ

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar sus agradecimientos a:

Al MS Rafael Neftali Lizcano Reyes por su apoyo y colaboración en la dirección y ejecución del proyecto.

Al Ingeniero César Antonio Duarte Gualdrón, por su colaboración y pro actividad durante todo el ciclo académico.

A la Ingeniera Tatiana Inés Navas Gómez por su diligencia, colaboración y prontitud en la coordinación de las actividades académicas.

A nuestros compañeros por crear un espacio ideal de aprendizaje.

A todos nuestros amigos, familiares, que siempre han estado ahí cuando se les necesitan y nos apoyan.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	1
1. PRESENTACION DEL PROYECTO	2
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.2 OBJETIVOS	3
1.2.1 Objetivo General.	3
1.2.2 Objetivos Específicos	3
1.3 JUSTIFICACION	3
1.4 ESTUDIO DE VIABILIDAD	4
1.4.1. Viabilidad Económica	5
1.4.2. Viabilidad Técnica	5
1.4.3. Viabilidad Legal	6
2 ESTADO DEL ARTE	7
2.1 DESARROLLOS LOCALES	7
2.1.1 Universidad Industrial de Santander	7
2.1.2 Universidad Autónoma de Bucaramanga	9
2.2 DESARROLLOS REGIONALES	10
2.2.1 Universidad Francisco de Paula Santander	10
2.3 DESARROLLOS NACIONALES	11
2.4 DESARROLLOS INTERNACIONALES	12
3. PROTOCOLO WAP	14
3.1 HISTORIA DE LA APLICACIÓN WAP	14
3.2 ARQUITECTURA DEL PROTOCOLO WAP	15
3.2.1 Wireless Application Environment (WAE)	16

3.2.2. Wireless Session Protocol (WSP)	17
3.2.3 Wireless Transaction Protocol.	17
3.2.4 Wireless Transport Layer Security	17
3.2.5 Wireless Datagram Protocol	18
3.2.6 Protocolos Portadores	18
3.3 MODELO DE FUNCIONAMIENTO DEL PROTOCOLO WAP	19
4. ANÁLISIS, DISEÑO Y DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN	21
4.1 ANÁLISIS DEL SISTEMA ACTUAL	21
4.2. IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES	23
4.3. ARQUITECTURA DEL SISTEMA ACTUAL	26
4.4. ESPECIFICACIONES DE LA ARQUITECTURA DEL SISTEMA	26
5. ARQUITECTURA DEL SISTEMA PROPUESTO	28
5.1. CREACION DE PROTOTIPOS	31
5.1.1. Prototipo de pantalla	32
5.1.2. Prototipo de procedimientos para procesamiento de datos.	35
5.1.3. Prototipo De Funciones Básicas	36
5.2 DEFINICION Y ANALISIS DE REQUERIMIENTOS DE ENTRADA / SALIDA	36
5.2.1. Requerimientos De Entrada	37
5.2.2. Requerimientos De Salida	38
5.3 MANEJO DE DIAGRAMAS	39
5.3.1. Diagrama de flujo de datos	39
5.3.2. Diagrama Entidad / Relación	45
5.3.3. Diagrama Hipo	47
5.4. REQUERIMIENTOS DE HARDWARE Y SOFTWARE	49
5.4.1. Requerimientos De Hardware	49
5.4.2. Requerimientos De Software	49

6. DISEÑO DEL SISTEMA	51
6.1. DISEÑO DE ENTRADAS	51
6.1.1. Diseño De Entradas Del Sistema Administrador W@Pticket	52
6.1.2. Diseño De Entradas Del Sistema Móvil W@Pticket	58
6.2. DISEÑO DE SALIDAS	61
6.2.1. Diseño De Salidas Del Sistema Administrador W@Pticket	61
6.2.2. Diseño De Salidas Del Sistema Móvil W@Pticket	66
6.3. DISEÑO DE ARCHIVOS	68
6.3.1 Base De Datos Del Sistema	69
6.4. DISEÑO DE CONTROLES	75
6.5. DISEÑO DE PROCEDIMIENTOS	81
7. DESARROLLO DEL SISTEMA	85
8. CONCLUSIONES	88
BIBLIOGRAFIA	89

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Matriz DOFA	22
Tabla 2. Tabla visual de contenidos diagrama HIPO del sistema móvil W@pticket.	48
Tabla 3. Propiedades Base de datos W@pticket	69
Tabla 4. Campos AUXILIAR.	70
Tabla 5. Campos BITÁCORA.	71
Tabla 6 Campos Buses.	71
Tabla 7. Campos destino.	72
Tabla 8. Campos PASAJERO.	73
Tabla 9. Campos Reserva.	74
Tabla 10. Campos RUTA	74
Tabla 11. Campos Tiquetes.	75

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1: pila de protocolos WAP.	16
Figura 2: modelo de funcionamiento del protocolo wap.	20
Figura 3. Funcionamiento de la Aplicación Wap para reserva de viajes en transporte terrestre automotor por carretera.	29
Figura 4. Pantalla Inicial de ingreso a la aplicación W@pticket	32
Figura 5. Validación de acceso del usuario mediante cedula y clave.	33
Figura 6. Ingreso al sistema administrador de la aplicación	34
Figura 7. Ventana Principal del sistema administrador	34
Figura 8. Modelo Relacional	46
Figura 9. Validación ingreso al sistema administrador	53
Figura 10. Inscripción de pasajeros.	53
Figura 11. Inscripción de auxiliares.	54
Figura 12. Registro de destinos de viaje	55
Figura 13. Entrada por descarga de archivo de la información de buses.	55
Figura 14. Programación de rutas de viajes.	56
Figura 15. Reserva de viajes.	56
Figura 16. Venta de tiquetes sin reserva.	57
Figura 17. Venta de tiquetes sin reserva selección de un destino.	57
Figura 18. Venta de tiquetes con reserva.	58
Figura 19. Acceso al sistema móvil W@pticket.	59
Figura 20. Destino en el que se realizará la reserva.	59
Figura 21. Horas de viaje de la reserva	60
Figura 22. Fecha de viaje y cupo de la reserva.	60
Figura 23. Consulta de pasajeros.	62
Figura 24. Consulta de auxiliares.	62
Figura 25. Consulta de los destinos, tarifa y hora de salida.	63

Figura 26. Consulta de buses.	63
Figura 27. Consulta de rutas	64
Figura 28. Consulta de reservas	64
Figura 29. Consulta tiquetes recepcionados.	65
Figura 30. Salida impresa en papel de los destinos.	65
Figura 31. Reporte de rutas programadas	66
Figura 32. Destinos disponibles	67
Figura 33. Horas de salida para el destino seleccionado.	67
Figura 34. Mensajes de confirmación.	68
Figura 35. Control de acceso al sistema administrador W@pticket.	76
Figura 36. Control de acceso al sistema móvil W@pticket	77

LISTA DE DIAGRAMAS

	Pág.
Diagrama 1. Estructura del Sistema Actual	26
Diagrama 2. Flujo de datos de acceso al sistema administrador W@pticket	40
Diagrama 3. Flujo de datos proceso 1 sistema administrador W@pticket – Pasajeros	40
Diagrama 4. Flujo de datos proceso 2 sistema administrador W@pticket – Auxiliares	41
Diagrama 5. Flujo de datos proceso 3 sistema administrador W@pticket – Destino	41
Diagrama 6. Flujo de datos proceso 4 sistema administrador W@pticket – Buses	42
Diagrama 7. Flujo de datos proceso 5 sistema administrador W@pticket – Rutas	42
Diagrama 8. Flujo de datos proceso 6 sistema administrador W@pticket – Reservas	43
Diagrama 9. Flujo de datos proceso 7 sistema administrador W@pticket – Tiquetes	43
Diagrama 10. Flujo de datos de acceso al sistema móvil W@pticket	44
Diagrama 11. Modelo Entidad / Relación	45
Diagrama 12. Diagrama Hipo programa principal del sistema administrador W@pticket	47
Diagrama 13. Diagrama Hipo programa principal sistema móvil W@pticket	48
Diagrama 14. Control de seguridad de acceso al sistema administrador W@pticket	78
Diagrama 15. Control de seguridad de acceso al sistema móvil W@pticket	78

Diagrama 16. Control seguimiento bitácora sistema administrador W@pticket	79
Diagrama 17. Control validación de entrada	81
Diagrama 18. Procedimiento entrada de datos	82
Diagrama 19. Procedimiento de actualización	83
Diagrama 20. Procedimiento manejo de errores	84

RESUMEN

Titulo.

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN PROTOTIPO PARA GESTIÓN Y RESERVA DE TIQUETES EN UNA EMPRESA DE TRANSPORTE TERRESTRE UTILIZANDO PROTOCOLO WAP.*

AUTORES

HILDE ALFONSO ARDILA SOLORZANO **

ALEXANDER RODRÍGUEZ SUÁREZ

PALABRAS CLAVES

MOVILIDAD, WAP, TRANSPORTE, GESTION, RESERVA, TIQUETES, XML.

El nivel de competitividad al cual están sometidas las organizaciones de hoy las obliga a diseñar planes y estrategias que les den además de valor agregado a sus productos y servicios, ventaja diferencial dentro de sus nichos de mercado.

En el sector del transporte terrestre dichas estrategias se han enfocado a adquirir e implementar costosas plataformas tecnológicas y de telecomunicaciones, sin embargo ni las empresas ni los usuarios han satisfecho todas sus expectativas con dichas soluciones, creándose un círculo vicioso de nuevas adquisiciones sin llegar a soluciones estructurales.

Ya Leticia Castellanos Z¹ había analizado este fenómeno llegando a la conclusión que el error consistía en la orientación tecnológica en lugar de ser las personas el factor principal en los procesos organizaciones.

Siendo consecuente con esta propuesta, el presente proyecto se desarrollo como prototipo integrable a un plan de TICS en las empresas de transporte utilizando los recursos de comunicaciones actuales y la gran expansión de la tecnología celular en nuestro país.

Este proyecto también pretende dar valor agregado a los procesos de reserva de tiquetes en las empresas de transporte lo cual trae como efecto colateral mayor contacto y comunicación con el usuario y por supuesto ventaja diferencial con la competencia.

¹ CASTELLANOS Z, Leticia. Modelo conceptual de la administración de la información del área de servicios de una empresa de transporte terrestre, soportado en tecnologías de la comunicación. Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia, 2003.

*Proyecto de grado

**Facultad de ciencias Físico –Mecánicas. Escuela de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones. Especialización en Telecomunicaciones. Director: Magister Rafael Neftali Lizcano Reyes

ABSTRACT

Title.

DESIGN AND IMPLEMENTATION OF A PROTOTYPE APPLICATION FOR TICKETS MANAGEMENT AND BOOKING IN A GROUND TRANSPORTATION COMPANY USING A WAP.^{*2}

AUTHORS

HILDE ALFONSO ARDILA SOLORIZANO³

ALEXANDER RODRÍGUEZ SUÁREZ

KEY WORDS

MOBILITY, WAP. TRANSPORTATION, MANAGEMENT, RESERVE, TICKETS, XML.

The level of competitiveness to which Companies are submitted nowadays, forces them to design plans and strategies to increase the added value to their products and services, distinguishing advantage in the market.

In the ground Transportation field, the above mentioned strategies have been focused to acquire and to implement expensive technological platforms and telecommunication, however, either the Companies or the users have not satisfied their expectations. Creating a vicious circle of new acquisitions without getting structural solutions.

Leticia Castellanos Z analyzed this phenomenon, concluding that the mistake was the orientation of the technology instead of the people. This must be the main factor in the organizational processes in a Company.

Being consistent with this proposal, this project was developed as a prototype to integrate a plan of TICS in Ground Transportation Companies using updated communication resources and the large expansion of the cell phone technology in our country.

This project pretends also to give the added value to the processes of booking tickets in transportation companies which brings, as a collateral effect, a better contact and communication with the users and, of course, an advantage with the competitors.

* Monograph.

** Faculty of Physics and Mechanics. Electric and Electronic Engineer and Telecommunications. Masters in Telecommunications. Director: Master Rafael Neftali Lizcano Reyes.

GLOSARIO DE TERMINOS

Bases de datos: Es una colección integrada de datos almacenados en distintos tipos de registros, de forma que sean accesibles para múltiples aplicaciones. La interrelación de los registros se obtiene de las relaciones entre los datos, no de su lugar de almacenamiento físico.

Diagramas hipo: Se refieren al ciclo de vida de un proyecto (diseño y documentación de software) HIPO significa: "Hierachy Input Process Output ", es un tipo de diagrama de flujo.

El diagrama Hipo es aquel que indica cuales son las entradas a un proceso, después la elaboración de un proceso y también las salidas de un proceso.

Micro navegador: Es por medio de este que el celular puede acceder al contenido Wap de Internet, tiene funciones como: mantener un conjunto de formatos de contenido donde se encuentran imágenes, entradas en la agenda de teléfonos e información de calendario; un lenguaje denominado WML optimizado para el uso de terminales móviles y un lenguaje denominado WMLScript..

Pasarela Wap: Cumple con la función de traductor o compilador de leguajes, tanto de entrada como de salida, traduce los paquetes que vengan con formato WML y WMLScript en forma binaria, es decir, con encabezado del protocolo Wap a WML, y WMLScript con encabezado de protocolo Web HTTP del teléfono Wap, al servidor Web, y al contrario del servidor Web en respuesta para el teléfono Wap.

Php: Lenguaje interpretado de alto nivel calado en paginas HTML que es ejecutado en el servidor y su código de desarrollo es abierto, permitiendo así que las fallas del sistemas sean detectadas y solucionadas mucho más rápido. La mayor parte de su sintaxis ha sido tomada de C, Java y Perl con algunas

características específicas de sí mismo. La meta del lenguaje es permitir rápidamente a los desarrolladores la generación dinámica de páginas.

Servidor De Aplicaciones Web/Wap: Es el encargado de inspeccionar los "Headers" http de la solicitud; en estos "Headers" va incluido un parámetro llamado ACCEPT el cual indica el tipo de información que puede recibir el navegador que está realizando la solicitud, este parámetro es una manera de distinguir si el navegador es inalámbrico (WML) o el clásico Navegador (HTML). Ya conocido el tipo de Navegador el servidor debe enviar el contenido pertinente, esto es, si la requisición es de un "Navegador Inalámbrico" enviar información en WML, de no ser así, enviar el documento típico de HTML.

Micro navegador: (del inglés microbrowser) es un navegador web diseñado para el uso en dispositivos móviles y de reducidas dimensiones (handheld), como los PDA o los teléfonos móviles. Los micro navegadores están optimizados para mostrar contenido de internet en pantallas reducidas, y utilizan tamaños de archivo reducidos para ser instalados en dispositivos con memorias de baja capacidad.

MySQL: Es un sistema de gestión de bases de datos relacionales de alto rendimiento enfocado al desarrollo e implantación de sitios de Web y aplicaciones de negocio. Mysql es el servidor de bases de datos relacionales más popular, desarrollado y proporcionado por Mysql AB. Mysql es un sistema de administración de bases de datos relacionales, una base de datos relacional almacena los datos en tablas separadas en lugar de poner todos los datos en un solo lugar. Esto agrega velocidad y flexibilidad en la conexión.

Prototipo: se usa para obtener los requerimientos del usuario. Su principal propósito es obtener y validar los requerimientos esenciales, manteniendo abiertas las opciones de implementación. Esto implica que se deben tomar los comentarios

de los usuarios, pero también se debe volver a los objetivos para no perder la atención.

Terminal móvil de datos: (mobile data terminal o MDT). Tipo de computadora utilizada en autos de policía, taxis, servicios de transporte, logística militar, fletes, control de inventario, vehículos de emergencia, etc., que sirve para comunicarse con una oficina central.

Sistema administrador: Un Administrador de sistemas, o sysadmin, es aquella persona que se dedica a mantener y operar un sistema de cómputo o una red. Los administradores de sistemas pueden ser miembros de un departamento de Tecnologías de información.

Wireless Application Protocol o WAP (protocolo de aplicaciones inalámbricas) es un estándar abierto internacional para aplicaciones que utilizan las comunicaciones inalámbricas, p.ej. acceso a servicios de Internet desde un teléfono móvil.

WML ("Wireless Markup Language"): Es un lenguaje de marcación que es compatibles con la gran mayoría de aparatos inalámbricos en el mercado. Generalmente es el que más se utiliza, ya que casi todos los navegadores en aparatos inalámbricos logran interpretar apropiadamente este lenguaje.

WMLScript: Es el conocido **WMLS ("Wireless Markup Language Script")** en este lenguaje es donde se definen los scripts. Tiene el formato típico de un script.

INTRODUCCION

Antes el sector productivo se preocupaba por adquirir tecnologías e infraestructuras tecnológicas y después como están impactarían en sus clientes.

En nuestros días la preocupación se centra primero en el cliente; cómo satisfacer sus necesidades, expectativas, aspiraciones. Debido a esto las empresas diseñan todo tipo de estrategias para mantener la fidelidad de sus clientes y atraer la atención de los clientes de la competencia.

En el caso del sector del transporte terrestre variables como:

Comodidad, puntualidad, seguridad han alcanzado valores casi constantes para todas las empresas, se deben buscar otras alternativas que hagan atractivo para el cliente usar los servicios de dicha empresa.

La intención de este proyecto es además de servir como modelo de desarrollo computacional en el plan de TICS de las empresas de transporte terrestre, crear ventaja competitiva en la empresa que la implemente sin necesidad de grandes inversiones y usando al máximo los recursos tecnológicos disponibles por la tecnología móvil celular.

1. PRESENTACION DEL PROYECTO

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las organizaciones hoy requieren diseñar estrategias que den ventajas competitivas y valor agregado a productos y servicios, la generación de un plan estratégico de tecnologías supone una reingeniería de procesos y el diseño de un modelo de TIC que satisfaga las necesidades de información y las metas, objetivos y estrategias del negocio.

En síntesis, la situación problema es darle valor agregado al proceso de reservas y gestión de tiquetes en una empresa de transporte terrestre ya que las empresas cada día están buscando llegar mas y de mejor manera a los clientes e involucrarlos como usuarios de sus sistemas y servicios.

Como solución a lo expuesto anteriormente se propone un prototipo de aplicación de soportado en WAP para apoyar la gestión y reserva de tiquetes que permite dar robustez al modelo de TIC de la organización, proporcionará una mejor cobertura del servicio, dar escalabilidad a los usuarios e impactará en la sociedad propiciando cambio de paradigma del uso de las TIC. La implementación del prototipo de aplicación bajo el protocolo WAP permite que se use la red celular para transmisión de datos hacia la Internet y viceversa dando más posibilidad con esta tecnología al satisfacer las necesidades de consulta de información de los clientes del negocio.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo General.

Diseñar y construir una aplicación software prototipo soportada en protocolo WAP para el mejoramiento del proceso de gestión y reserva de tiquetes en una empresa de transporte terrestre.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Identificar los requerimientos y características de la tecnología WAP para el desarrollo de aplicaciones móviles.
- Diseñar la arquitectura del prototipo de la aplicación.
- Documentar la aplicación para el desarrollo de la aplicación prototipo o versiones posteriores.

1.3 JUSTIFICACION

Con el desarrollo de este proyecto dará valor agregado al proceso de gestión y reserva de tiquetes, proporcionando una mayor cobertura al servicio, ofreciendo nuevas posibilidades de flujo de información y el aprovechamiento de la tendencia del uso de la telefonía celular en Colombia, porque el uso de estas tecnologías permite al cliente tener mayor accesibilidad a la información independiente de espacio y con aprovechamiento de su tiempo, de esta manera se busca satisfacer las necesidades del cliente e ir más allá de sus expectativas, así mismo colaborar con el posicionamiento en el mercado de empresas que prestan servicio de transporte terrestre, así como también aportar al modelo funcional de la empresa en la medida que a la vez que da eficiencia y eficacia, descongestiona otros

mecanismos de servicio al cliente como la red telefónica y las ventanillas y puntos de información.

1.4 ESTUDIO DE VIABILIDAD

El avance de la tecnología informática ha permitido desarrollar herramientas al alcance de las industrias que ayudan a potencializar la calidad del servicio prestado por las mismas. Actualmente la implementación de la tecnología WAP ha permitido que las empresas puedan estar en constante comunicación con sus clientes y así poder aumentar sus ganancias económicas. La tecnología WAP es el resultado del interés compartido por los líderes de la industria por crear una herramienta que permita ofrecer aplicaciones móviles avanzadas y acceso a los contenidos de Internet a los usuarios de teléfonos móviles, lo que beneficia a todos: usuarios finales, operadores, la industria de las telecomunicaciones y a las empresas como las que prestan el servicio de reserva de tiquetes de viajes en transporte público terrestre automotor por carretera.

Los usuarios de teléfonos móviles se acostumbrarán rápidamente a los servicios WAP, ya que no será necesario aprender una nueva y compleja interfaz en los aparatos móviles; además, con el uso de la tecnología estándar de Internet, el usuario accederá a información actualizada en cualquier sitio y a cualquier hora representando esto ahorros de tiempo y los costos serán relativamente bajos.

Teniendo en cuenta una relación establecida entre los costos invertidos por parte de las empresas transportadoras y los beneficios obtenidos, la implementación de tecnología móvil será económica debido a que estas aplicaciones pueden realizar sistemas complejos bajo plataformas de libre acceso y de licencias gratuitas, lo que no es posible con otro tipo de aplicaciones orientadas solo a soluciones informáticas.

1.4.1. Viabilidad Económica

Una de las principales ventajas de implementar esta aplicación bajo tecnología móvil, es que la utilización de las plataformas en que fue programado todo el sistema es libre de licencias y por ende no se incurren en costos por conceptos de las mismas.

Por otro lado, la inversión económica en cuanto a recursos físicos será mínima en comparación con los beneficios obtenidos al implementar esta aplicación.

En cuanto a los recursos mínimos necesarios de software para el buen funcionamiento del Sistema se necesita:

- Servidor de página WAP APACHE.
- Servidor de base de datos MYSQL.
- Lenguaje PreProcesador de hipertexto PHP.
- Lenguaje de marcas WML.

La aplicación cliente se carga en el dispositivo móvil y se desarrolla bajo el lenguaje WML, utilizando a la vez como lenguaje embebido PHP.

La aplicación servidor, el cual es el administrador del sistema, se desarrolla bajo los lenguajes PHP, HTML, JAVASCRIPT, MYSQL.

1.4.2. Viabilidad Técnica

Para evaluar la viabilidad técnica de éste proyecto, se tuvieron en cuenta todos los factores en cuanto a software y hardware involucrados en él, además todo el personal que de una u otra forma está relacionado con el sistema.

Para una excelente instalación y funcionamiento óptimo del Sistema Administrador se debe contar con los requerimientos mínimos de hardware:

- Procesador de 1000 MHz ó superior.
- Memória RAM DDR de 256 Mb.
- Disco Duro de 40 Gb.
- Monitor SVGA de 17”.
- Mouse genérico
- Tarjeta de red 10/100 Mbps.
- Teclado español compatible con Windows.
- Una conexión a Internet mediante canal dedicado con dirección IP fija

Para el Sistema Inalámbrico de reserva de tiquetes de viajes el usuario final debe disponer de un celular que soporte tecnología Wap.

En cuanto a los recursos mínimos necesarios de software para el buen funcionamiento de la Aplicación Wap se requiere:

- Sistema Operativo Windows NT/2000/2003 ó Linux.
- Servidor APACHE configurado para interpretar PHP y WML.
- Servidor DNS (Servidor de Nombre de Dominio).

1.4.3. Viabilidad Legal

Las bases legales de este sistema estarán regidas por las leyes colombianas que reglamentan y protegen el desarrollo de software con base en el Decreto número 1360 de 1989 (junio 23).

Debido a que las herramientas de programación que se emplean son de libre distribución, no hay leyes que prohíban su uso ya que son de libre manipulación y sin costo alguno.

2 ESTADO DEL ARTE

A continuación se enumeran las experiencias a nivel regional, nacional, internacional de desarrollos con tecnología WAP.

2.1 DESARROLLOS LOCALES

2.1.1 Universidad Industrial de Santander

Dentro de la Universidad Industrial de Santander existen varios grupos de investigación que trabajan temas afines a las aplicaciones de movilidad.

1. Grupo de Investigación Ingeniería Telemática y Sistemas Inteligentes, actualmente trabajan en dos líneas de investigación básica:

Sistemas Multi-Agentes (inteligentes y/o móviles)

Sistemas Telemáticos y Computación Móvil.

2. Grupo de investigación Radiogis, sus frentes de investigación son: antenas, medios de transmisión, redes de Banda Ancha, tratamiento de señales y de la información, radio Propagación.

3. Centro de Innovación y Desarrollo para la Investigación en Ingeniería del Software – CIDLIS, su trabajo se centra en: Comunicaciones analógicas, modelos y regulación del sector telecomunicaciones, Convergencia de servicios y redes de telecomunicaciones, acceso y Conectividad inalámbrica, sistemas inalámbricos y móviles, sistemas personales de comunicación, Comunicaciones Móviles, gestión y seguridad en redes, comunicaciones satelitales, Sistemas y redes ópticas, servicios basados en redes IP, servicio global e infraestructura para Internet y

redes de próxima Generación, tele aplicaciones, calidad y estándares en telecomunicaciones, seguridad informática.

Dentro de las monografías que incluyen desarrollos o investigación en los temas de protocolo WAP o investigaciones en transporte se tienen:

- PROTOTIPO PORTAL WAP (WIRELESS APPLICATION PROTOCOL) DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER⁴.

El proyecto pretendió brindar una alternativa rápida de consulta de la información necesaria para el estudiante utilizando las ventajas de las comunicaciones inalámbricas.

- APLICACIÓN DE CONSULTA WAP PARA LA PLATAFORMA EDUCATIVA INSTITUCIONAL EESCEN@RI DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER⁵.

“Este trabajo describe la creación de un prototipo de aplicación para teléfonos móviles el cual que fue probado y puesto en marcha, para optimizar las interfaces de los usuarios de la plataforma educativa institucional e-escen@ri (escenario electrónico de recursos de aprendizaje e investigación) de la Universidad Industrial de Santander.

La plataforma e-escen@ri hace parte del Proyecto Soporte al Proceso Educativo mediante Tecnologías de Información y Comunicación – ProSPETIC, el cual define la política de uso de las TICs en los procesos educativos institucionales y las estrategias encaminadas a lograr el desarrollo sistemático y planificado de experiencias educativas mediadas por las TICs.”

⁴ GOMEZ M., Hugo A.; VARGAS R., Diego F. Prototipo portal WAP (wireless application protocol) de la Universidad Industrial de Santander, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia, 2006.

⁵ MEJIA C., Carolina; GOMEZ A., Sergio E. Aplicación de consulta wap para la plataforma educativa institucional eescen@ri de la universidad industrial de Santander, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia, 2007.

- **MODELO CONCEPTUAL DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EMPRESAS DE TRANSPORTE TERRESTRE DE PASAJEROS, CARGA Y VALORES, SOPORTADO EN TECNOLOGÍAS DE COMUNICACIÓN.**

El proyecto plantea una reflexión crítica acerca del uso y aplicación de la tecnología y las infraestructuras de comunicación en nuestro medio. Se analiza como dichas tecnologías y recursos telemáticos no han resuelto a cabalidad las necesidades y aspiraciones de las empresas del sector en análisis (el transporte) ello debido a que se han centrado en las maquinas y no en el hombre.⁶

- **SISTEMA AUTOMATIZADO PARA EL CONTROL DE TRÁFICO DE TRANSPORTE URBANO**

Se diseñó e implementó un sistema que permitiese una mejor gestión del control del tráfico urbano buscando la máxima eficiencia con unos costos de operación muy bajos debido a los parámetros de diseño:
Autonomía, seguridad y economía.⁷

2.1.2 Universidad Autónoma de Bucaramanga

Las investigaciones y desarrollos están centrados en el protocolo WAP, la mayoría de estos corresponden a ponencias y congresos internacionales:

Construction of a tool for dynamic wap applications editing. Grecia, Evento: International Conference on Electronics & Hardware Systems Ponencia: año:

⁶ CASTELLANOS Z, Leticia. Modelo conceptual de la administración de la información del área de servicios de una empresa de transporte terrestre, soportado en tecnologías de la comunicación. Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia, 2003.

⁷ OLIVEROS S, Eliecer. Sistema automatizado para el control de tráfico de transporte urbano. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia, 2002.

2002, International Conference on Electronics & Hardware Systems ISBN: 960852653 vol.: págs.

Autores: EDUARDO CARRILLO ZAMBRANO.

Portal web para acceso a través de dispositivos móviles.

Colombia, Evento: IV Jornadas de Investigación y Desarrollo en Telecomunicaciones, Ponencia: año:2002, IV Jornadas de Investigación y Desarrollo en Telecomunicaciones, ISBN: 0 vol.: págs.:

Autores: EDUARDO CARRILLO ZAMBRANO.

A web system intelligent transport systems. Brazil, Evento: System Science 2002, Applied Mathematics and Computer Science 2002, Power Engineering Systems 2002 Ponencia: año:2002, System Science 2002, Applied Mathematics and Computer Science 2002, Power Engineering Systems 2002 ISBN: 0 vol.: págs.:

Autores: EDUARDO CARRILLO ZAMBRANO, JOSE JAVIER SAMPER, VICENTE RAMON TOMAS, ROGERIO PATRICIO NASICMENTO.

2.2 DESARROLLOS REGIONALES

2.2.1 Universidad Francisco de Paula Santander

Los trabajos desarrollados corresponden a proyectos de pregrado:

- DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA PÁGINA WAP QUE PERMITA EL ACCESO A LA INFORMACIÓN GENERAL Y SISTEMA DE CONSULTA POR

TELÉFONOS CELULARES CON MICRONAVEGADOR DE LA BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS DE LA UFPS.⁸

Propuesta de investigación para agilizar la consulta del catalogo bibliográfico de la biblioteca de la UFPS.

- DISEÑO Y MONTAJE DE UNA PÁGINA WAP QUE IMPLEMENTE EL ACCESO A LA INFORMACIÓN ACADÉMICA DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER.⁹

Proyecto de mejoramiento y difusión de la información de la universidad.

2.3 DESARROLLOS NACIONALES

“En la Universidad Pontificia Bolivariana, en Medellín, en la maestría en Ingeniería con énfasis en Telecomunicaciones, los señores Vesna Srdanovic y Gabriel Octavio Ríos Rojas realizaron un trabajo investigativo Titulado Diseño y simulación de una aplicación Wap dinámica, que se refiere a un modo de reservación de los tiquetes de cine vía teléfono móvil, en un Cine-Centro ficticio”

Esta aplicación Wap permite:

- Interactuar con la base de datos del Cine-Centro, para que los usuarios puedan observar las informaciones sobre las películas que se están presentando, con sus características como: descripción breve de la película, horas de proyección, sillas del cine a disposición.
- Proceder a la reserva de tiquetes del Cine.

⁸ IBARRA G, Dinael; TAMARA F, Álvaro; OROZCO, Willian A. Diseño e implementación de la página WAP que permita el acceso a la información general y sistema de consulta por teléfonos celulares con micro navegador de la Biblioteca Eduardo Cote Lamus de la UFPS. Universidad Francisco de Paula Santander, Cucuta, Colombia, 2005.

⁹ IBARRA G, Dinael; MEDINA D, Byron; CAMARGO A, Luis L. Diseño y montaje de una página WAP que implemente el acceso a la información académica de la Universidad Francisco de Paula Santander, Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Colombia, 2003.

La plataforma para el diseño y simulación de esta aplicación Wap se construyó con base en: Nokia Wap Toolkit 2.0, Microsoft Access 2000 para la base de datos, Microsoft Personal Web Server, Sistema Operativo Windows 98.

Los autores expresan que esta aplicación es solo práctica de la tecnología Wap. Esta aplicación esta publicada en el artículo de la revista CINTEL (centro de investigación de las telecomunicaciones), edición N° 13 Abril 9 de 2005.

2.4 DESARROLLOS INTERNACIONALES

“La empresa española Mtactics dedicada al desarrollo de soluciones móviles empresariales. Desarrolló un proyecto utilizando tecnología WAP, denominada Automatización del envío de avisos y reporte de actuaciones de los servicios técnicos. Gracias a su capacidad de acceso multidispositivo y a su adaptación a distintos sectores y actividades, ofrece soluciones reales a clientes cualesquiera que fuesen sus necesidades.” (<http://www.Mtactics.com>)

Esta herramienta de acceso a datos en movilidad se realizó en el año 2003 y en la actualidad permite:

- Que cada técnico reciba su lista de avisos en tiempo real, permitiéndole estar informado de su carga de trabajo en cualquier momento y lugar.
- Acceder a avisos pudiendo obtener toda la información de cada cliente y de sus maquinas; éstas a su vez permitirán ingresar a la base de datos del S.T.O.
- Ahorrar costos administrativos y prevenir errores en la transmisión de datos.
- Incrementar la productividad del técnico (menos desplazamientos/ día).

Los resultados obtenidos permitieron los siguientes beneficios:

- Incremento del número de avisos realizados por los técnicos al día.

- Importante ahorro en comunicaciones y desplazamientos.
- Reducción del personal administrativo, pudiendo dedicar el excedente de este personal a labores comerciales de consumibles por teléfono y a gestión de cobro.

La instalación de la aplicación se hizo en un servidor con Windows NT, con conexión a Internet y una IP fija, a la que se le asignó la dirección Wap correspondiente.

3. PROTOCOLO WAP

3.1 HISTORIA DE LA APLICACIÓN WAP

El significado de WAP es "Wireless Application Protocol" (protocolo de aplicaciones sin cables) y es un sistema que permite acceder a Internet desde un teléfono móvil como si se tratase de un navegador.

Wap es un protocolo de comunicaciones estándar que no está controlado por ninguna compañía puesto que no requiere de licencias para desarrollar aplicaciones, lo que asegura su democracia y universalidad. La historia se inicia en 1997 cuando Ericsson, Nokia, Motorola y Unwired Planet fundan el Wap Forum con la intención de desarrollar nuevas aplicaciones inalámbricas.

“WAP FORUM fue creado para poder adaptar los estándares que ya existían para ese momento y poder así proveer servicio de acceso a la red para las terminales móviles y otros dispositivos inalámbricos pero lo mas importante para poder diseñar un protocolo universal que pudiera funcionar utilizando diversas tecnologías de red móvil y así prestar un nuevo servicio apto para diverso tipos de aparatos y sobre distintas tecnologías de red” (www.wapforum.org).

Aunque el uso más conocido es su integración con el teléfono móvil también se puede utilizar con otros dispositivos: pda, pilot, etc.

A pesar de que Internet puede ser utilizado por cualquier persona en el planeta, necesita tener un lugar físico donde conectarse. Wap rompe esta barrera y permite estar conectado de forma constante sin necesidad de permanecer en un lugar físico.

“Wap utiliza los estándares de Internet como XML, UDP e IP lo que permite ofrecer una tecnología con un estándar universal que asegura la interconexión entre aplicaciones de características muy diferentes. Ello permite ofrecer servicios tan diversos, como consultas bancarias, comercio electrónico, consulta de noticias, cotizaciones de bolsa, etc.” (<http://www.webmovilgsm.com/wap.htm>)

El pequeño tamaño de un teléfono móvil, el bajo precio de los terminales y su fácil uso hacen que la mayoría de los usuarios dispongan de un teléfono móvil con wap.

3.2 ARQUITECTURA DEL PROTOCOLO WAP

En la actualidad existen muchos sistemas de comunicaciones inalámbricas, los hay que utilizan la tecnología celular, microondas o comunicaciones satelitales. Veremos a continuación como interactúan la tecnología WAP y estos sistemas de comunicación.

Para el caso de la tecnología WAP hay que empezar aclarando que ésta no es simplemente una solución tecnológica basada en hardware. Para su funcionamiento se requieren dos componentes de software:

Un navegador WAP para visualizar y moverse dentro de los contenidos y una puerta de enlace WAP. Dichas puertas de enlace se sitúan entre los dispositivos móviles y el servidor web de internet, el cual convierte las solicitudes HTML traduciendo las respuestas resultantes en formato binario comprimido el cual se entrega al dispositivo móvil. Para hacer esto posible se requieren una serie de protocolos que realicen las tareas mencionadas, la figura mostrada a continuación ilustra los protocolos que componen WAP.

Figura 1: pila de protocolos WAP.



Fuente: tomado de

<http://www.ramonmillan.com/imagenes/fotostutoriales/pilaprotocoloswap.gif>

Siguiendo el modelo de referencia OSI, WAP se construye usando 6 capas las cuales interactúan con las capas superiores o inferiores del modelo.

3.2.1 Wireless Application Environment (WAE)

Entorno Inalámbrico de Aplicación (WAE), pretende suministrar un entorno de aplicación de propósito general útil a los desarrolladores y a los proveedores de servicios que deseen construir aplicaciones y dar soporte de servicios de comunicación. Combina elementos y tecnologías de la World Wide Web así como de dispositivos móviles.

Este entorno está dotado de un micro navegador el cual a su vez posee un lenguaje conocido como WML análogo a HTML adaptado a las condiciones de operación de los dispositivos móviles.

3.2.2. Wireless Session Protocol (WSP)

Protocolo de sesión inalámbrica (WSP), proporciona una interfaz consistente para la capa WAE para los dos tipos de servicios de sesión:

Un servicio orientado a conexión que funciona por encima de la Capa de Transacciones y un servicio no orientado a conexión que funciona por encima de la Capa de Transporte. Los servicios suministrados por esta capa incluyen:

- Crear y liberar una conexión entre el cliente y el servidor.
- Intercambio de datos entre el cliente y el servidor utilizando un sistema de codificación que es mucho más compacto que el tradicional texto HTML.
- suspensión y la liberación de sesiones entre el cliente y el servidor.

3.2.3 Wireless Transaction Protocol.

Protocolo inalámbrico de transacciones (WTP). Proporciona servicios de transacciones a WAP. Maneja procesos de reconocimientos para saber si una operación fue exitosa. También prevé la retransmisión de las transacciones en caso de que no sean recibidas y elimina las transacciones duplicadas.

WTP gestiona las diferentes clases de transacciones para dispositivos WAP:

Peticiones inseguras de un solo sentido, Peticiones seguras de un solo camino, Transacciones seguras de dos caminos, Seguridad usuario-a-usuario opcional, Transacciones asíncronas.

3.2.4 Wireless Transport Layer Security

Capa de seguridad y transporte inalámbrico (WTLS). Proporciona servicios para proteger los datos del usuario, de igual forma da soporte para:

La integridad de los datos, la privacidad, la autenticación y denegación de servicio de protección. La integridad de los datos garantiza que la fuente que envía los datos es la misma que recibe. La privacidad en WAP consiste en que todos los servicios de las transacciones entre el dispositivo y el gateway WAP están codificados. Así mismo garantiza la autenticación del usuario, la autenticidad de éste y el servidor de aplicaciones. Finalmente, la denegación de servicio da protección, detecta y rechaza los datos que vienen en forma de peticiones no verificadas.

3.2.5 Wireless Datagram Protocol

El Protocolo de datagramas inalámbrico (WDP), proporciona una interfaz consistente a las capas superiores, gracias a esto, las capas de seguridad, sesión y aplicación pueden interactuar con independencia de la red inalámbrica que dé soporte al sistema. Anexo a lo anterior, WDP proporciona corrección de errores en los datos.

3.2.6 Protocolos Portadores

Los portadores, o las redes de comunicaciones inalámbricas, son los protocolos de más bajo nivel. WAP está diseñado para funcionar en una gran variedad de redes, incluida la de mensajes cortos de servicios (SMS), las conexiones por conmutación de circuitos y redes de conmutación de paquetes.

Cada tipo de red tiene ventajas y desventajas en términos de rendimiento, retraso, y los errores.

Dentro de éstos están:

SMS, CSD, GPRS, GSM, HSCSD, EDGE, 3G, UMTS.

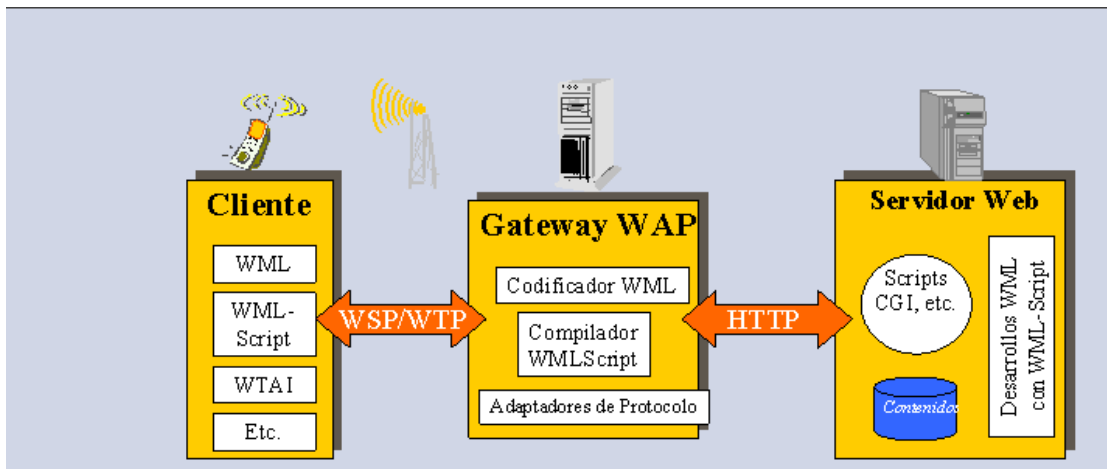
3.3 MODELO DE FUNCIONAMIENTO DEL PROTOCOLO WAP

Los procesos que suceden cuando se accede a un sitio web desde un dispositivo móvil son:

- Encender el dispositivo móvil y abrir el micro navegador.
- El dispositivo envía una señal de radio, buscando el servicio.
- Se realiza una conexión con el proveedor de servicio.
- Seleccionar una página Web (mediante una URL se accede a ésta).
- Se envía una petición a un proxy WAP mediante una pasarela o Gateway usando WAP.
- La pasarela recibe la información vía http desde el servidor Web.
- El servidor Web codifica los datos http como WML.
- El proxy WAP recepciona la página web, verifica su contenido y realiza la codificación binaria de los datos.
- Los datos codificados son enviados al dispositivo móvil.
- El dispositivo móvil recibe la respuesta a su petición en formato WML.

La grafica ilustra el funcionamiento del dispositivo

Figura 2: modelo de funcionamiento del protocolo wap.



Fuente: tomado de

<http://www.ramonmillan.com/imagenes/fotostutoriales/modelofuncionamientowap.gif>

4. ANÁLISIS, DISEÑO Y DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN

4.1 ANÁLISIS DEL SISTEMA ACTUAL

Para el correcto diseño y desarrollo de la aplicación Wap que permite la reserva de tiquetes de viajes en transporte público terrestre automotor por carretera, se analizó detalladamente el sistema actual con el fin de determinar los requerimientos específicos que satisfagan los objetivos propuestos al iniciar éste proyecto.

Una herramienta que permite analizar de forma clara y precisa el comportamiento del sistema actual es la matriz DOFA, la cual posibilita determinar las Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas del sistema existente. La implementación de esta matriz no solo planteó la situación actual, sino que además permitió proyectar las estrategias que se utilizaron para superar las Debilidades y Amenazas con el apoyo de las Oportunidades y Fortalezas.

Debido a la efectividad de esta herramienta para proponer estrategias que ayuden a plantear las soluciones efectivas que requiere el nuevo sistema, se ha desarrollado una matriz con las Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas existentes actualmente en el proceso de reserva de tiquetes de viaje en transporte público terrestre automotor por carretera (TABLA 1).

Tabla 1. Matriz DOFA

<p style="text-align: center;">MEDIO</p> <p style="text-align: center;">EXTERNO</p> <p style="text-align: center;">MEDIO</p> <p style="text-align: center;">INTERNO</p>	<p>Oportunidades</p> <p>O₁: Programas de financiación en Innovación tecnológica.</p> <p>O₂: Crecimiento constante de usuarios de telefonía móvil.</p> <p>O₃: Las empresas de telefonía móvil esta ampliando la cobertura de servicios (voz, datos).</p>	<p>Amenazas</p> <p>A₁: Riesgo de alterar los datos, impidiendo el buen desempeño de estas empresas.</p> <p>A₂: Rechazo por parte de los usuarios para utilizar esta tecnología.</p> <p>A₃: Mala administración del sistema por parte de los usuarios.</p>
<p>Fortalezas</p> <p>F₁: El alto volumen de pasajeros que se desplazan desde y hacia la ciudad de Barrancabermeja de forma permanente.</p> <p>F₂: La cantidad de reservas que se realizan en las empresas que prestan éste servicio.</p> <p>F₃: Ofrecimiento del servicio de Internet móvil a usuarios prepago y postpago.</p>	<p>E₁ = F₁O₂ Crear una alternativa de reserva de tiquetes de viajes desde terminales móviles para las empresas y con esto ganar nuevos clientes.</p> <p>E₂ = F₂O₃ Diseñar y desarrollar una aplicación Wap dinámica para la reserva de tiquetes en tiempo real.</p> <p>E₃ = F₃O₁ Brindar a los usuarios y empresas un servicio ágil y eficiente que le permita realizar la reserva sin ninguna clase de contratiempo.</p>	<p>E₄ = F₁A₁ Asignar a los usuarios clave y login para el acceso a la aplicación, para así garantizar la confiabilidad de la información arrojada por el sistema.</p> <p>E₅ = F₂A₃ El sistema asignará perfil a los usuarios de administración, para así evitar el ingreso de intrusos.</p> <p>E₆ = F₃F₄A₂ Diseñar una aplicación Wap agradable y de fácil manipulación al usuario.</p>
<p>Debilidades</p> <p>D₁: La reserva de tiquetes de viajes por línea</p>	<p>E₇ = D₁D₂O₁O₂ Aprovechar la tecnología Wap para implementar un sistema que</p>	<p>E₁₀ = D₁D₂D₃D₄A₁A₂A₃ Establecer parámetros de seguridad, en el cual solo</p>

<p>telefónica solo es para una persona a la vez.</p> <p>D₂: La reserva de tiquetes de viajes por ventanilla ocasiona deserción por demora en la atención.</p> <p>D₃: Los usuarios no tienen acceso a otras alternativas de reserva de tiquetes de viajes.</p> <p>D₄: El gerente no conoce las reservas de tiquetes existentes</p>	<p>este disponible y accesible al usuario en cualquier momento.</p> <p>E₈ = D₃O₂</p> <p>Ofrecer al usuario final información necesaria en tiempo real de forma segura, rápida y confiable.</p> <p>E₉ = D₃D₄O₃</p> <p>Impulsar el uso de la tecnología móvil como una alternativa en el proceso de reservas de tiquetes de viajes, para garantizar que la información esté actualizada.</p>	<p>personal autorizado pueda tener control total del sistema central, y los usuarios solo puedan realizar consultas y reservas de tiquetes de viajes, ofreciendo a la administración y al usuario información confiable y actualizada en todo momento y a toda hora.</p>
---	---	--

4.2. IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES

A través de la investigación realizada a lo largo de este proyecto se ha estudiado a fondo el comportamiento del sistema actual para la reserva de tiquetes de viajes existentes en las empresas transportadoras de la ciudad y se ha podido comprobar la ineficacia de dicho sistema.

Debido a que este proceso solo es llevado a cabo de forma presencial ó a través de líneas telefónicas; ha hecho que éste se vuelva pesado tanto para los empleados como para los usuarios; ya que ambos tienen que suspender sus actividades para dedicar un buen tiempo a este proceso que en realidad no requiere mayor esfuerzo.

Cuando un usuario necesita realizar una reserva de tiquetes de viajes, debe ir hasta la Terminal de transportes y acercarse a cualquiera de las diferentes taquillas de las empresas que prestan este servicio y diligenciar su reserva, dado

el caso de la existencia de congestión en las taquillas el usuario deberá esperar su turno hasta ser atendido; por estas razones el usuario muchas veces se ve obligado a desperdiciar su tiempo en este proceso y prefiere no realizarlo ya que debe abandonar sus actividades cotidianas.

Sin embargo, otra forma de realizar la reserva de tiquetes es a través de las líneas telefónicas, pero al igual que en el proceso anterior éste también tiene una serie de inconvenientes. El usuario puede desde su casa o lugar de trabajo llamar a las oficinas de las empresas transportadoras, pero corre el riesgo de que si las líneas están ocupadas no podrá ser atendido y en muchos casos cuando el encargado de la taquilla de la empresa de viajes está ocupado no contesta el teléfono, por tanto el usuario se siente obligado a desperdiciar tiempo hasta ser atendido.

Al implementar la tecnología Wap para la reserva de tiquetes de viajes en transporte terrestre público automotor por carretera ayudará a solventar todos estos inconvenientes debido a la interactividad de la misma.

La Telefonía Móvil permite que varios usuarios puedan acceder de forma simultánea a una Aplicación Wap en la cual desean realizar una consulta o una tarea específica como es el proceso de reserva de tiquetes de viajes; con esto los usuarios no tendrán que desplazarse hasta la empresa, realizar largas colas o desperdiciar tiempo en esperas telefónicas.

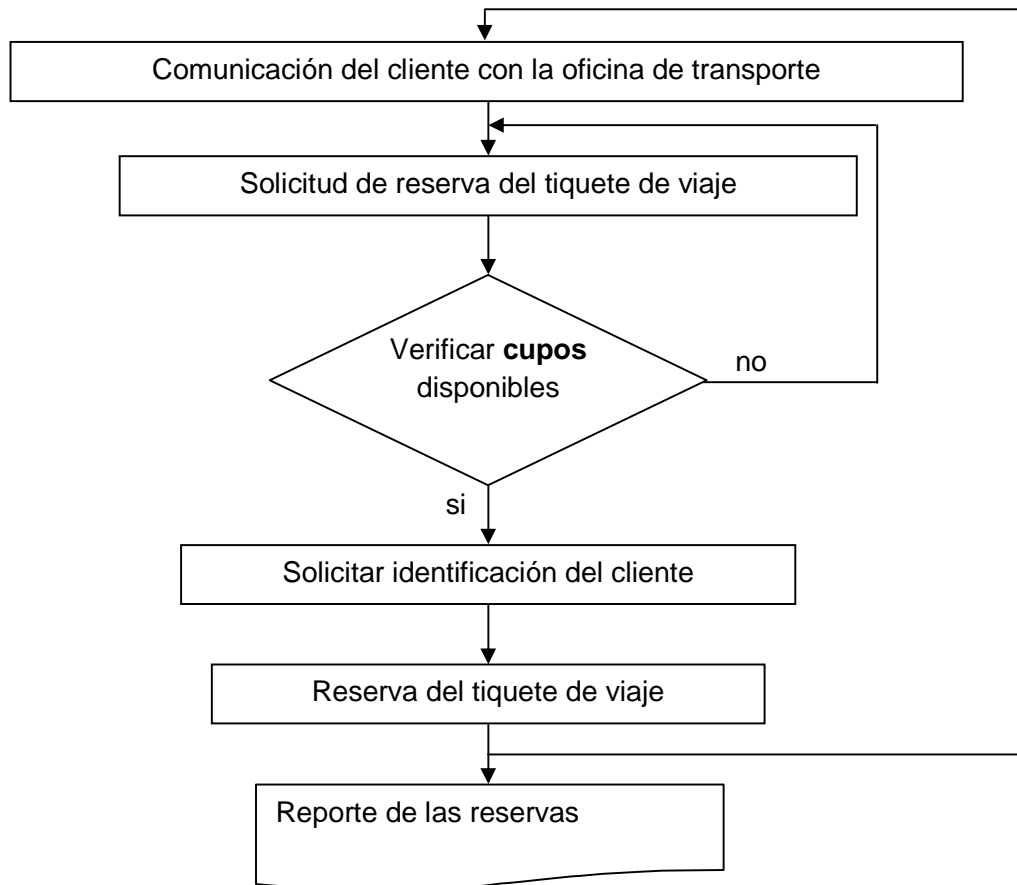
El poder realizar consultas referente a las rutas de viajes, buses y puestos disponibles, desde un teléfono móvil, adquiere una gran importancia en el mercado, puesto que de esta manera las empresas prestadoras del servicio de transporte terrestre público automotor por carretera; pueden dar a conocer sus rutas de viajes y a la vez ganar nuevos clientes ya que estos podrán realizar sus reservas de tiquetes de viajes a través de sus teléfonos móviles.

La parte administrativa de las empresas prestadoras del servicio de transporte, se verá altamente beneficiada con la implementación de ésta aplicación ya que consultando su página Web, podrá verificar las reservas hechas para cada ruta de viaje, debido a que la información arrojada por el sistema estará protegida por un alto grado de seguridad que garantizará la integridad de la misma y además se encontrará actualizada en todo momento.

Actualmente el factor tiempo es decisivo dentro del medio comercial por la gran competencia existente. El poder manejar de forma ágil los procesos y generar respuestas inmediatas, es una estrategia óptima para los negocios; por todas estas razones se reflejó la necesidad de diseñar y simular una aplicación Wap dinámica para la reserva de tiquetes de viajes en transporte público terrestre automotor por carretera.

4.3. ARQUITECTURA DEL SISTEMA ACTUAL

Diagrama1. Estructura del Sistema Actual



Fuente: autores del documento

4.4. ESPECIFICACIONES DE LA ARQUITECTURA DEL SISTEMA

El proceso de reserva de tiquetes se inicia cuando un usuario solicita a la oficina de transporte una reserva de tiquete de viaje para una ruta determinada. Esta solicitud puede realizarse personalmente o vía telefónica. Cuando el usuario se comunica con la empresa (sin importar por cual de los dos medios), hace la

solicitud indicando el destino y la hora en la cual desea viajar, un taquillero atiende su solicitud y verifica si hay cupo disponibles para la hora requerida por el usuario; de no haber cupo en esa hora el usuario realiza nuevamente la solicitud en otra hora donde si haya cupo disponible; de existir cupo el taquillero solicita la información personal del usuario y luego se realiza la reserva del tiquete de viaje. Una vez se acerque el cumplimiento de la hora de la ruta se genera un reporte que contiene la información acerca de todas las personas que viajarán en esta ruta.

5. ARQUITECTURA DEL SISTEMA PROPUESTO

El modelo propuesto para simular el Sistema de reserva de tiquetes de viajes en transporte público terrestre automotor por carretera, es una aplicación Wap, la cual es un sistema que utilizando la Internet como una interfaz intermedia entre un dispositivo móvil (celular) y la empresa prestadora del servicio de viajes, permite el intercambio de información necesaria para poder realizar las reservas de viaje tales como: como información del pasajero, buses, rutas disponibles y número de cupos requeridos por el usuario.

En una aplicación Wap se requieren dos módulos necesarios para brindar soporte al sistema; el primer módulo es el Sistema Administrador, encargado de almacenar toda la información de la empresa transportadora como:

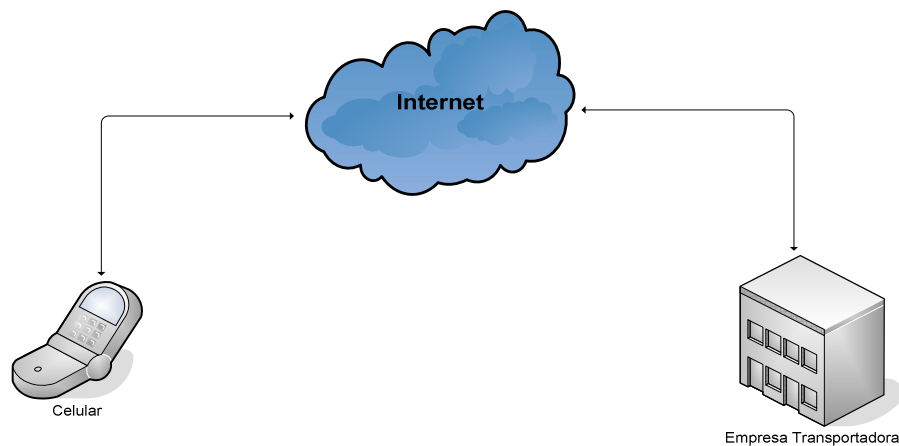
El número de buses disponibles, capacidad, destinos de viajes ofrecidos por la empresa, rutas de viajes, valor de los tiquetes de viajes, información personal de los pasajeros entre otro tipo de datos. El otro módulo requerido es el Sistema Móvil, este módulo estará encargado de brindar al usuario (pasajero) toda la información almacenada en la base de datos del Sistema Administrador, la cual es necesaria para realizar su reserva de viaje.

La aplicación Wap le permitirá a los usuarios registrados en el sistema, acceder a contenidos de la empresa transportadora ubicados en Internet desde un celular; para lograr tales efectos se requiere que el módulo del Sistema Administrador se encuentre en línea de manera que cuando el usuario desee acceder a la información del Sistema Administrador éste se encuentre disponible. El componente móvil de la aplicación será el que le permitirá al usuario acceder desde su celular al sistema administrador; con este mismo componente se

manipulará desde el celular toda la información para realizar la reserva de viaje. De manera gráfica el funcionamiento de esta aplicación sería el siguiente:

Figura 3. Funcionamiento de la Aplicación Wap para reserva de viajes en transporte terrestre automotor por carretera.

Funcionamiento de la Aplicación Wap para reserva de viajes en transporte terrestre automotor por carretera.



Fuente: autores del documento.

El hecho de haber realizado una concienzuda investigación preliminar, proporciona las bases suficientes para desarrollar un sistema de información que satisfaga a cabalidad las expectativas del usuario final y las necesidades presentadas por el sistema actual, convirtiéndose en una herramienta eficiente y eficaz a la hora de brindar agilidad, veracidad y velocidad a los procesos realizados.

El nuevo sistema deberá proporcionar ante todo agilidad en el proceso de reserva de tiquetes de viajes, ya que esa es la principal debilidad del sistema en funcionamiento actual; por tal razón se decidió implantar un sistema apoyado en la tecnología Wap, que le permita a todos los usuarios de las empresas transportadoras acceder a una reserva de tiquetes de viajes desde cualquier parte

y a cualquier hora sin necesidad de invertir largo tiempo en esta tarea, ya que solo deberán acceder al sistema desde un teléfono móvil.

El sistema ofrece la posibilidad a los usuarios de conocer todas las rutas de viajes disponibles, la fecha y hora de salida de cualquier ruta de viaje, seleccionar los cupos deseados en la ruta a solicitar.

Con todas estas transacciones que podrán realizar los usuarios, los taquilleros conocerán en todo momento los movimientos de ventas de tiquetes que se vayan realizando ya que la información estará actualizada siempre.

Será un sistema que brindará seguridad, veracidad y confiabilidad en cada una de las transacciones efectuadas, ya que se controlarán los accesos al sistema mediante la creación de perfiles de usuarios con actividades restringidas dependiendo del nivel del usuario.

Se generarán reportes para conocer el estado de las rutas de viajes, cupos disponibles en cada ruta y de las personas que viajarán.

Además de los procesos que disponibles para los usuarios, para apoyar la seguridad se desarrollará un sistema que apoye la administración del mismo. Mediante este sistema de administración se podrá acceder a la información del sistema inalámbrico.

Se diseñarán perfiles de usuarios mediante los cuales se asignarán los permisos correspondientes a cada nivel, manejando con rigurosidad las modificaciones que se le realicen al sistema para así poder garantizar la seguridad y la veracidad de la información manejada.

El sistema deberá alimentar el servidor de la base de datos con información detallada de cada una de las rutas de viajes ofrecidas por la empresa transportadora, esta información deberá contener fecha y hora de salida de cada ruta, pasajeros en cada ruta, cupos disponibles.

Se creará una bitácora a la base de datos para conocer los accesos a ésta y así identificar quien ingresa a la base de datos y las acciones que realiza, con esto se asegura que la base de datos tendrá un sistema de auditoria de procesos permanente.

Mostrará en forma organizada la información contenida en el sistema, para así poder facilitar los procesos de toma de decisiones. Por tal razón es que se otorga a la seguridad el máximo privilegio a considerar dentro de las especificaciones del sistema, ya que solo con un sistema seguro se garantiza la fiabilidad de la información emitida por el mismo, también se asegura la no inclusión de datos corruptos y que la información no ha sido modificada por usuarios no autorizados.

Implementando todas estas especificaciones se garantizará que el producto final de este proyecto abarque todos los objetivos propuestos en la fase preliminar y así llenar todas las expectativas del personal involucrado en el desarrollo del mismo.

5.1. CREACION DE PROTOTIPOS

El proceso de creación de prototipos, involucrará de forma directa al usuario final, para garantizar que el diseño visual del sistema será el esperado por ellos y eliminar de antemano cualquier posibilidad de resistencia o rechazo al cambio que pueda existir por parte de los usuarios-administrativos de la empresa. El involucrarlos en el proceso de diseño y aplicación de una nueva tecnología, asegura que ellos se sientan comprometidos con el proyecto y no vean en éste

una herramienta que irá en contra de su estabilidad laboral, sino por el contrario, será una herramienta que apoyará y facilitará sus actividades.

El trabajar de la mano con las personas que usualmente realizan reservas de tiquetes de viajes, permitió conocer la información esencial manejada por ellos que debería contener la aplicación y la forma de cómo manejar esta información, logrando que el prototipo final sea el que mas se ajuste a sus expectativas, ya que en última instancia serán ellos los que manejen el sistemas y por ende éste deberá ser de su agrado.

5.1.1. Prototipo de pantalla

El medio por el cual los usuarios podrán acceder y manejar el sistema será la pantalla de los dispositivos móviles, por tanto se deberá diseñar un sistema ajustado a éste tipo de pantallas, que conceda facilidad y agilidad a la hora de la manipulación.

El sistema Wap para reserva de tiquetes que manipularán los usuarios será denominado W@pticket; al ingresar a esta aplicación la pantalla inicial con el cual se enfrentará el usuario tiene dos opciones que le permitirán ingresar o salir de la aplicación wap.

Figura 4. Pantalla Inicial de ingreso a la aplicación W@pticket



Fuente: Autores del documento

Para garantizar la seguridad del sistema W@pticket, los usuarios deberán previamente registrarse en la empresa prestadora del servicio de transporte, la cual le otorgará una clave que junto con su cédula le dará acceso a una cuenta personal con la cual podrá realizar sus reservas de viaje. Por tanto al ejecutar la opción ingresar el usuario deberá digitar su cédula y su clave.

Internamente se realizará una validación de éstos datos que garanticen que el usuario que intenta ingresar al sistema es válido y posee una cuenta.

El usuario puede ejecutar dos acciones: enviar los datos o regresar al menú principal, en esta opción no se realizará ningún proceso solo se volverá a la pantalla inicial.

Figura 5. Validación de acceso del usuario mediante cedula y clave.



Fuente: Autores del documento

El sistema administrador de la aplicación será el encargado de manejar la información del sistema. Este sistema manejará dos grupos de usuarios y cada uno tendrá permisos especiales para ejecutar acciones dentro de la aplicación; estos dos grupos serán: Administrador y Usuario.

El ingreso al sistema administrador también se realiza por medio de una validación de la cédula y la clave del usuario que deberá haberse registrado con anterioridad.

Figura 6. Ingreso al sistema administrador de la aplicación

Cédula:
Clave:

Fuente: Autores del documento

La información ingresada es confrontada con la información almacenada en el Sistema Administrador y una vez comprobada su validez se otorga el ingreso al sistema.

Los datos de cédula del tiquetero y su clave deberán ser ingresados previamente al sistema, además se deberá asignar un rango al tiquetero al momento de crear la cuenta, el cual podrá ser Administrador o Usuario sin privilegios.

Figura 7. Ventana Principal del sistema administrador

SISTEMA ADMINISTRADOR DE INFORMACION WAPTICKET

Fecha (m/d/a)
1 / 10 / 2006
Hora (h:m:s)
5:34:11 P.M.

- PASAJEROS
 - Inscripción
 - Actualización
 - Consulta
 - Eliminar
- TIQUETEROS
 - Inscripción
 - Actualización
 - Consulta
 - Eliminar
- DESTINO
 - Guardar
 - Adicionar
 - consultar
- BUSES
 - Descargar
 - Consultar
- RUTAS
 - Proaramar

L	M	X	J	V	S	D
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

< Actual >

Fuente: autores del documento.

5.1.2. Prototipo de procedimientos para procesamiento de datos.

Para el procesamiento de los datos de entrada el sistema alimentará la base de datos con toda la información concerniente a los pasajeros, tiqueteros, destinos de viaje, buses, rutas de viaje, reservas y tiquetes.

El servidor es el encargado de ejecutar los procedimientos más importantes, brindándole toda la información necesaria a la aplicación Wap para su funcionamiento; esta información es constantemente actualizada por el servidor para garantizar que los procesos se realizarán con datos veraces.

Dentro de los procesos más importantes realizados por el servidor se destacan:

- Registro de los pasajeros y asignación de claves para el manejo de las cuentas.
- Registro de los auxiliares o tiqueteros.
- Descarga y actualizar permanente de los datos del sistema.
- Control del sistema móvil.
- Registro de los destinos y rutas de viajes.
- Reserva de tiquetes de viaje.
- Venta de tiquetes de viaje.

El sistema servidor le provee al usuario diferentes tipos de salida de la información, que a su vez le servirán de control de los datos manejados por el sistema. Entre estas salidas se citan los reportes impresos en pantalla y en papel, además con la información almacenada en la base de datos se pueden realizar consultas generales e individuales.

Para el sistema wap manejado por el dispositivo móvil de los usuarios (pasajeros), las salidas contendrán información referente a las distintas rutas y destinos de

viajes disponibles en la empresa además del valor de los tiquetes; con ésta información el usuario podrá realizar las reservas de viaje que desee.

Las salidas de este sistema se ajustaron a la capacidad de procesamiento de los dispositivos móviles, tomando muy en cuenta que los procesos fueran lo más ligeros posibles para proporcionar velocidad a los procesos.

5.1.3. Prototipo De Funciones Básicas

Para garantizar que el sistema abarque con todos los requerimientos que garanticen su óptimo funcionamiento el mismo deberá cumplir con las siguientes especificaciones:

- Mantener una base de datos con información consistente y actualizada.
- Registro de rutas de viajes según las necesidades existentes.
- Realizar reservas de viajes a los usuarios que poseen una cuenta en el sistema.
- Realizar la venta de los tiquetes de viaje.
- Proporcionar reportes que faciliten el proceso de toma de decisiones administrativas.
- Garantizar que la información manejada en el sistema sean datos consistentes y actualizados.
- Verificar la autenticación y control de los accesos y modificaciones realizadas al sistema.

5.2 DEFINICION Y ANALISIS DE REQUERIMIENTOS DE ENTRADA / SALIDA

La determinación de los requerimientos del sistema wap y del servidor, se realizó teniendo en cuenta todos los factores que intervienen en el proceso de reserva de

tiquetes de viaje, garantizando así que este proceso sea llevado a cabo correctamente y de forma sencilla por parte del usuario.

5.2.1. Requerimientos De Entrada

Estos son los datos que requieren ser ingresados en el sistema para la realización de sus procesos y correcto funcionamiento.

Entrada de datos Pasajeros: Corresponde a las personas que requieren realizar las reservas de tiquetes de viajes. Los datos requeridos para esta entidad son la cédula, clave, nombres, apellidos, dirección y teléfono.

Entrada de datos Tiqueteros: Es la persona encargada de la manipulación del sistema. Esta entidad requiere los siguientes datos: cédula, clave, nombres, apellidos, dirección, teléfono y el tipo de auxiliar o tiquetero. El tipo de auxiliar corresponde al grupo al cual pertenece el tiquetero, éste puede ser usuario o administrador; la cuenta de los usuarios tendrá ciertas restricciones y la cuenta administrador posee acceso a todo el sistema.

Entrada de datos destinos: Las destinos corresponden a la programación de los destinos de viajes ofrecidos por la empresa transportadora. Esta entidad necesita el nombre del destino de viaje, la tarifa o valor del viaje y la hora de viaje.

Entrada de datos rutas: Las rutas son los períodos de tiempo durante los cuales se podrán programar los diferentes destinos de viajes. Los datos requeridos por esta entidad son: destino y número de bus.

Entrada de datos reserva: La reserva es el proceso de separar con anterioridad un cupo o varios, en bus específico y en una fecha determinada. Para esta entidad se

requieren los datos de: destino, hora de viaje, fecha de viaje, cédula del pasajero, número del bus y cupos a separar.

Entrada de datos tiquetes: Es la operación encargada de vender un ticket de viaje a un pasajero que ha realizado anteriormente su reserva. Esta entidad requiere: destino de viaje, hora de viaje, fecha de viaje, número del bus, cédula del pasajero.

5.2.2. Requerimientos De Salida

Dentro de las salidas se pueden encontrar los diferentes reportes o listados de la información que se ha ingresado al sistema, la cual en un momento dado podrá servir de herramienta de apoyo al proceso de toma de decisiones administrativas dentro de la empresa.

Reporte de pasajeros: Es una lista que contiene la información de los pasajeros que se han registrado en el sistema de reserva de tickets w@pticket.

Reporte de tiqueteros: Es una lista que contiene la información de los tiqueteros o los auxiliares encargados de alimentar el servidor.

Reporte de destinos: Permite obtener una lista individual o general de los diferentes destinos de viaje que ofrece la empresa, el valor y las horas disponibles de viaje.

Reporte de buses: Es una lista que contiene la información de los buses con los cuales cuenta la empresa.

Reporte de rutas: Permite obtener una lista individual o general de las diferentes rutas de viaje programadas, la tarifa, hora y fecha de las mismas.

Reporte de reservas: Permite realizar una consulta para conocer por cada destino de viaje las reservas y cupos disponibles para cada destino.

Reporte de tiquetes: Permite realizar una consulta para conocer los cupos que se han vendido y los cupos disponibles en cada una de las rutas programadas. Esta consulta se puede realizar para los tiquetes que han sido reservados con anterioridad y para los que no poseen reserva.

Reporte de bitácora: Permite realizar consultas de todas las acciones realizadas por los usuarios del sistema administrador y del sistema móvil.

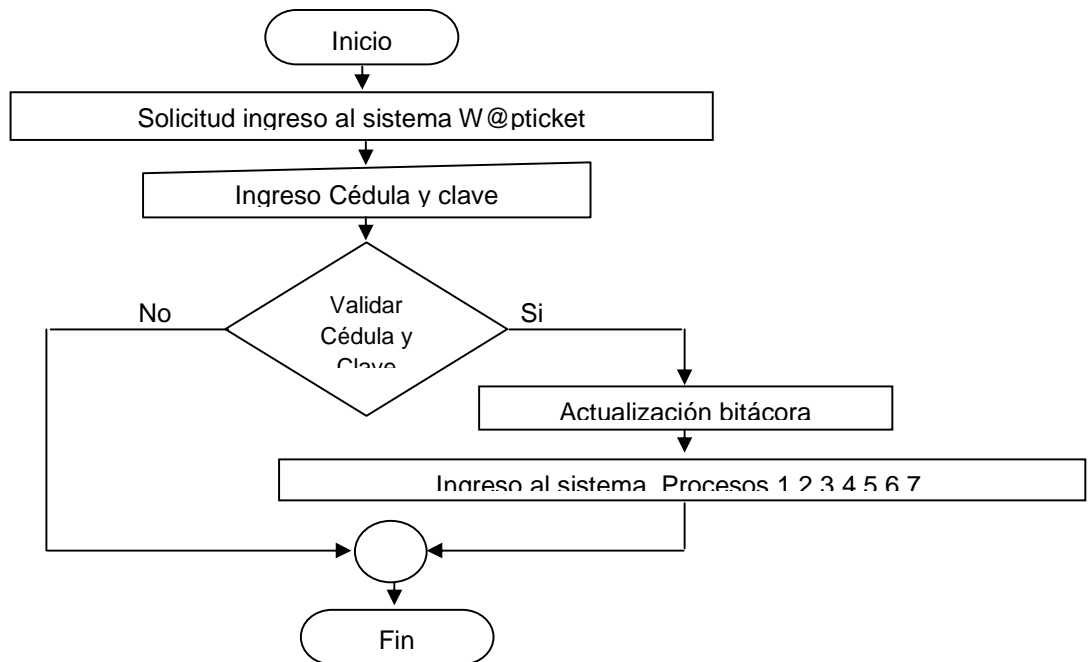
5.3 MANEJO DE DIAGRAMAS

5.3.1. Diagrama de flujo de datos

Los diagramas de flujo de datos son herramientas que permiten conocer de manera gráfica las diferentes relaciones, datos y procesos llevados a cabo dentro de un sistema de información.

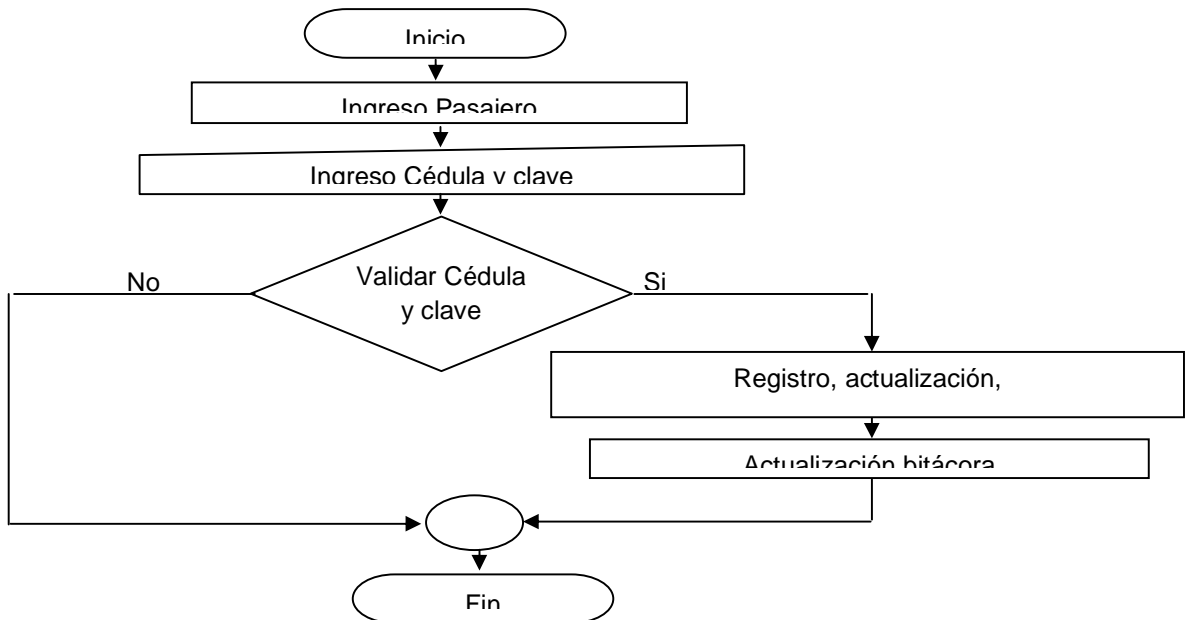
Mediante el uso del diagrama de flujo de datos, se realiza la representación gráfica de cada uno de los procesos que integran la aplicación W@pticket, tanto en el sistema administrador como en el sistema móvil.

Diagrama 2. Flujo de datos de acceso al sistema administrador W@pticket



Fuente: autores del documento

Diagrama 3. Flujo de datos proceso 1 sistema administrador W@pticket – Pasajeros



Fuente: autores del documento

Diagrama 4. Flujo de datos proceso 2 sistema administrador W@pticket – Auxiliares

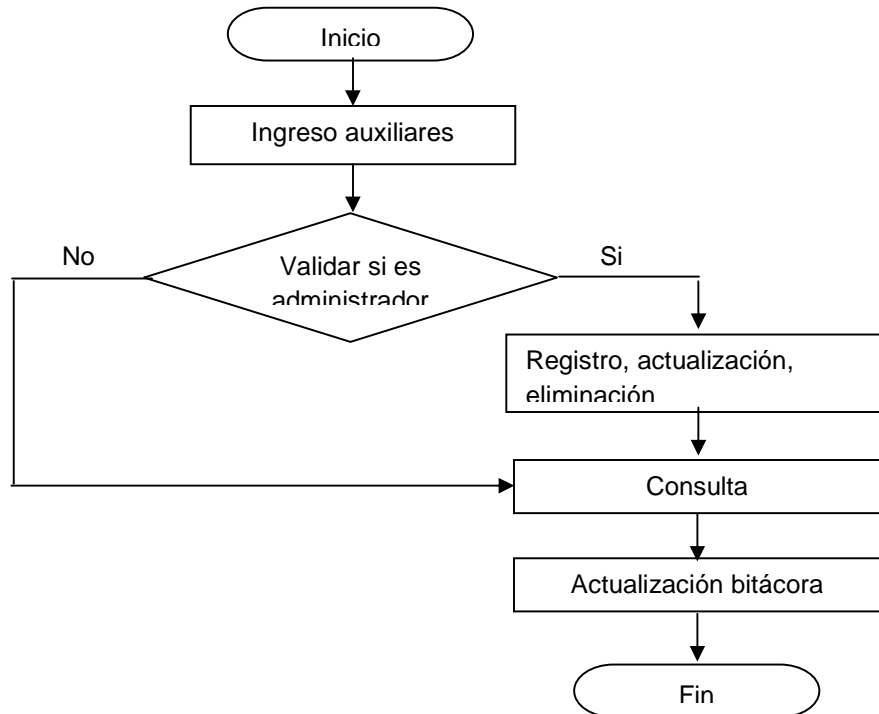
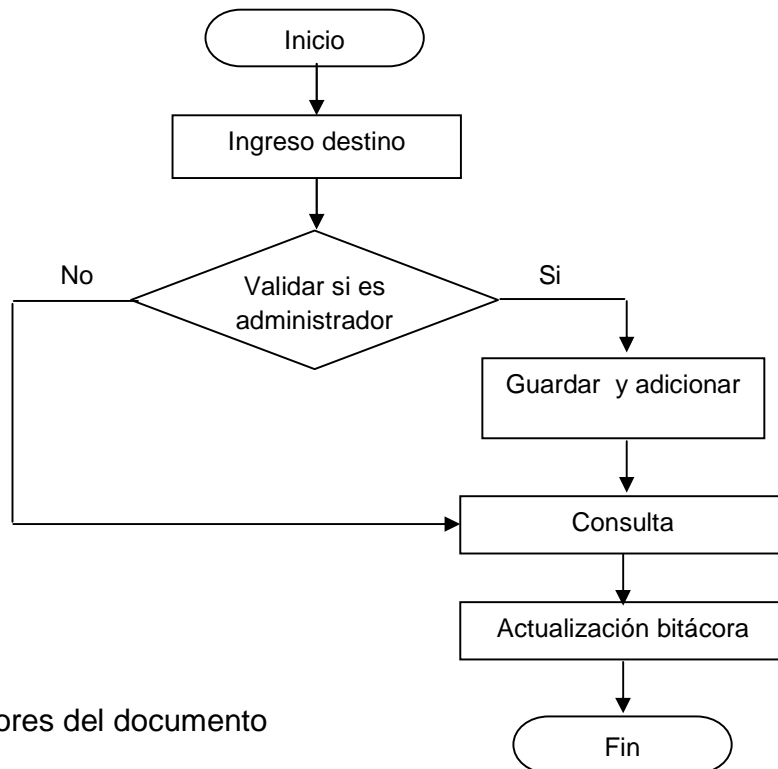
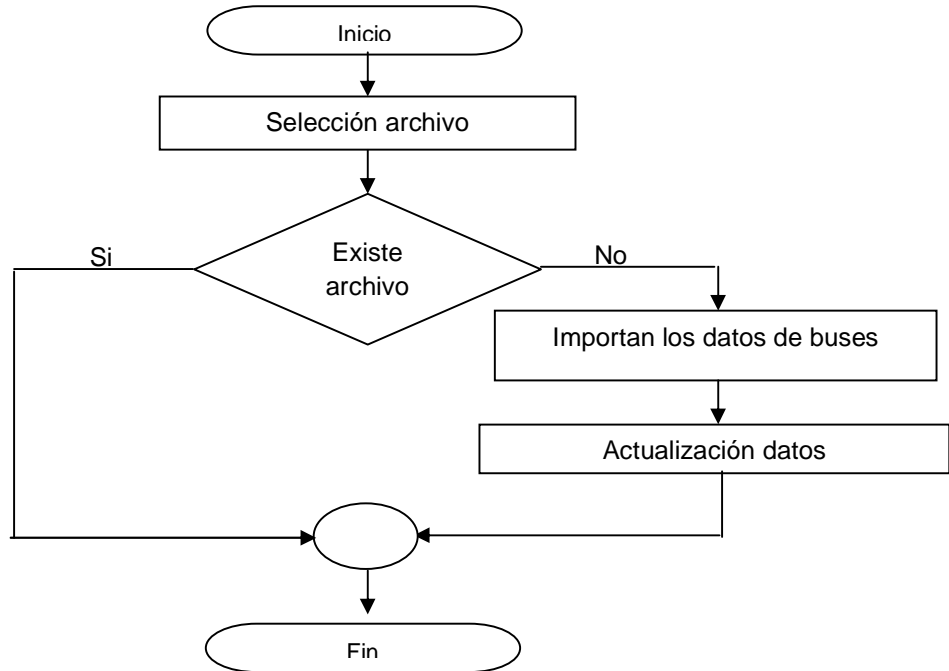


Diagrama 5. Flujo de datos proceso 3 sistema administrador W@pticket – Destino



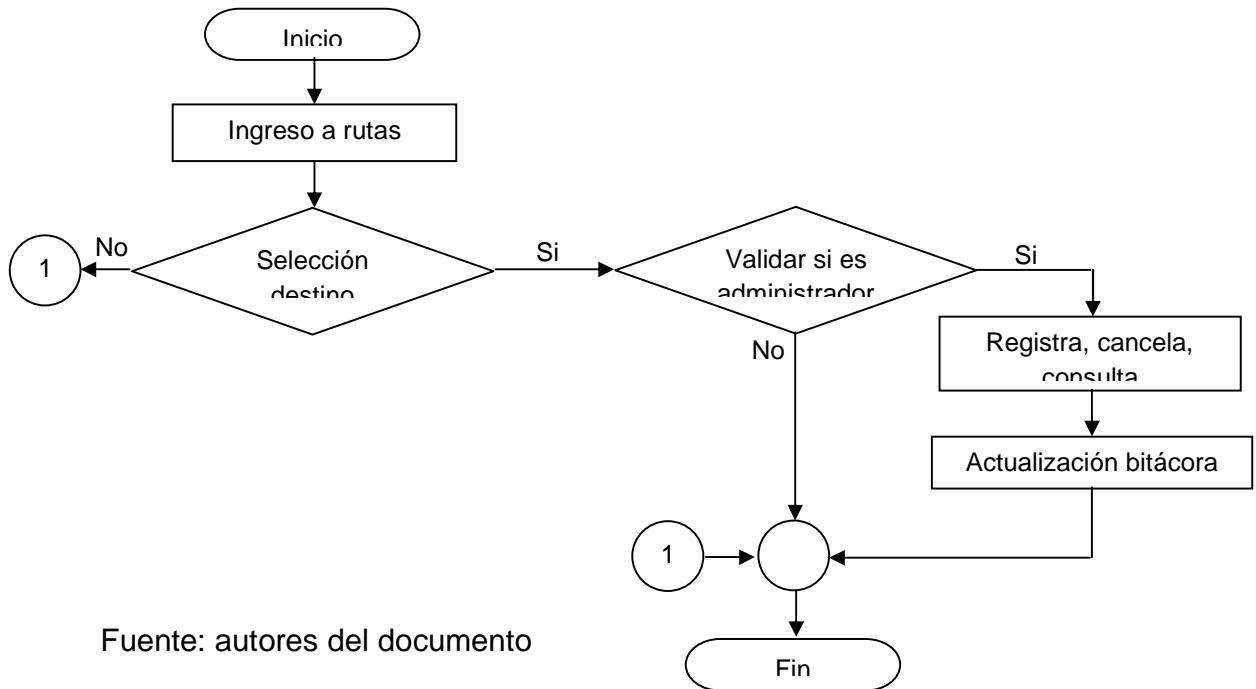
Fuente: autores del documento

Diagrama 6. Flujo de datos proceso 4 sistema administrador W@pticket – Buses



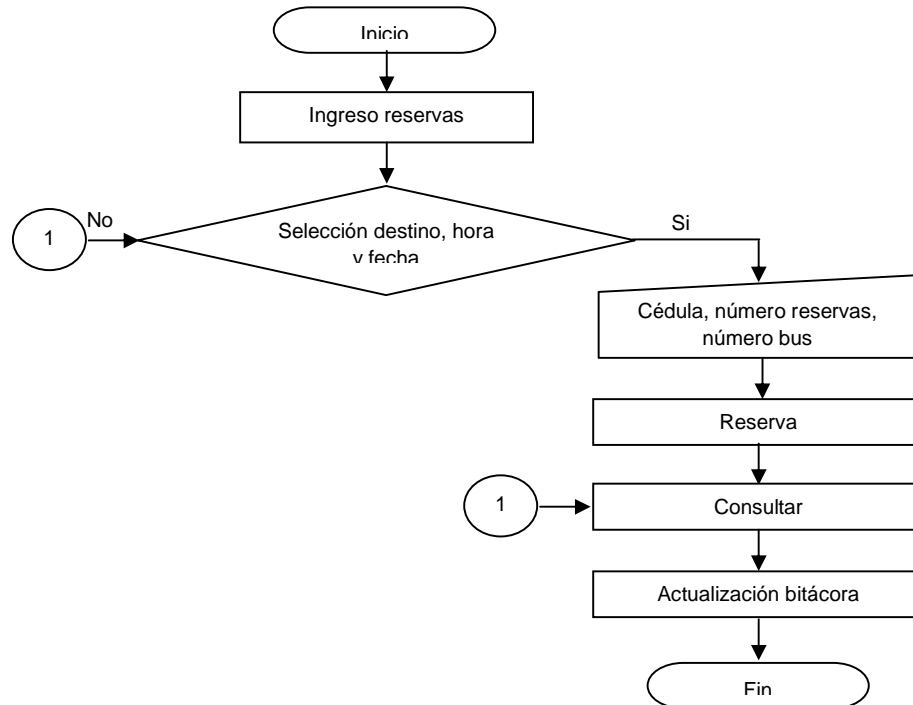
Fuente: autores del documento

Diagrama 7. Flujo de datos proceso 5 sistema administrador W@pticket – Rutas



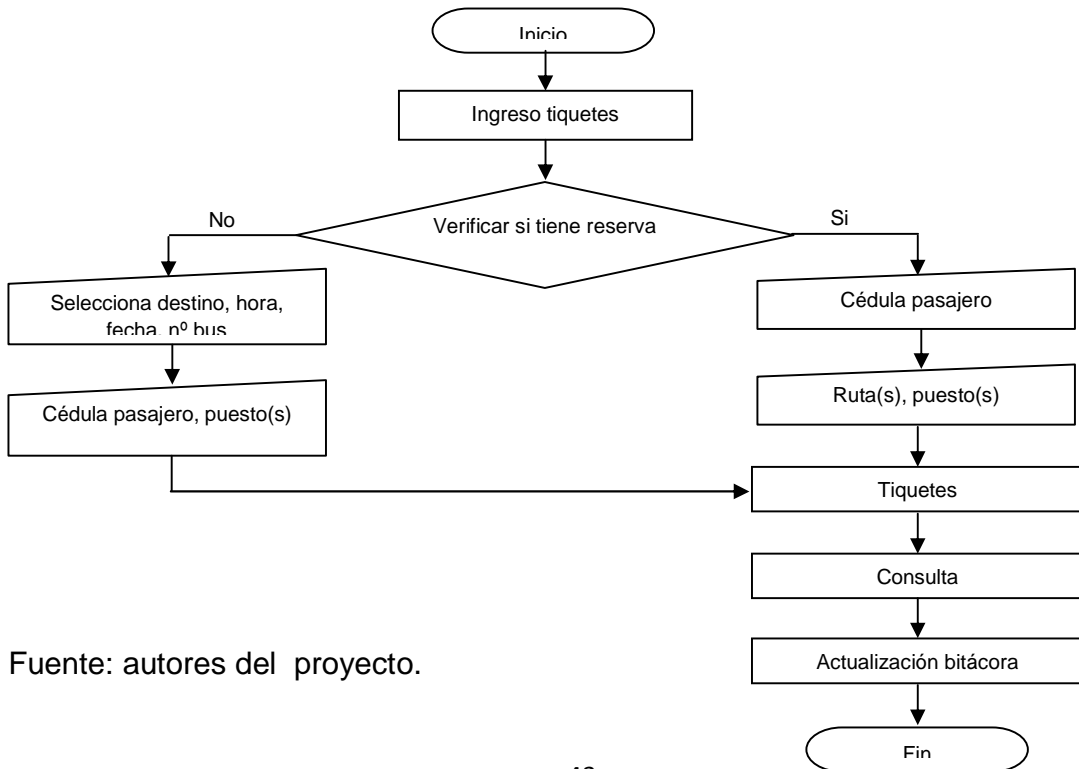
Fuente: autores del documento

Diagrama 8. Flujo de datos proceso 6 sistema administrador W@pticket – Reservas



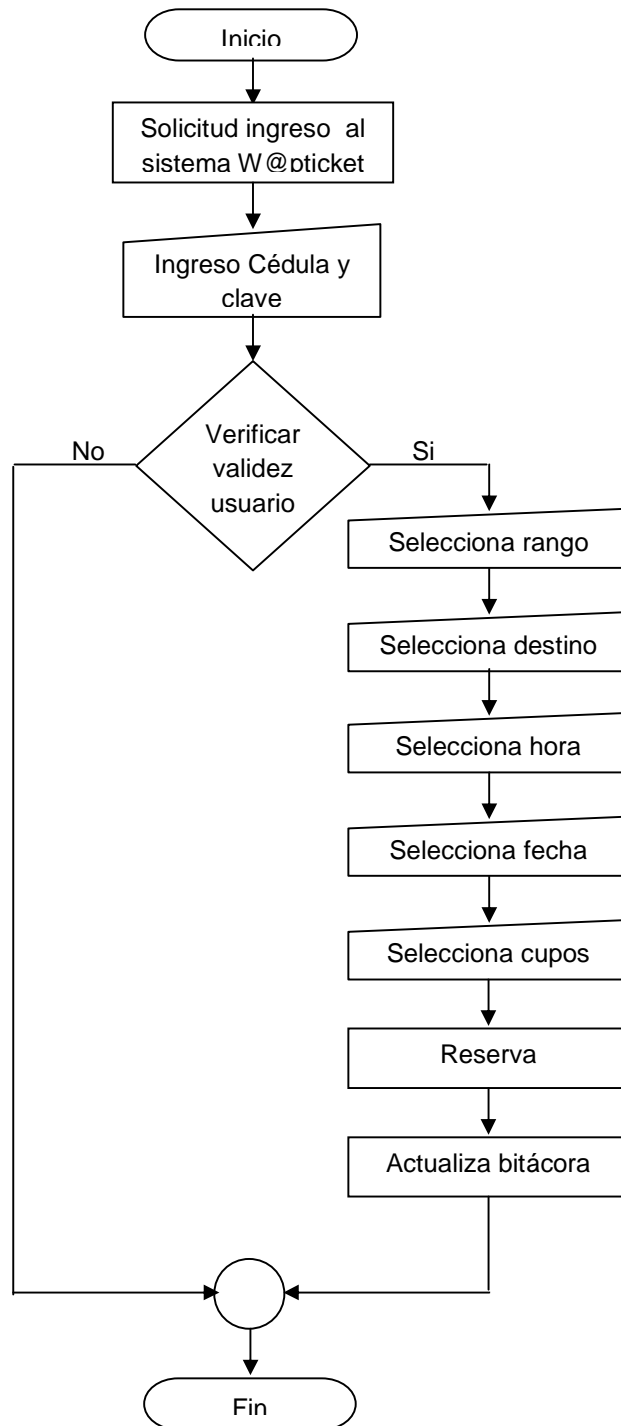
Fuente: autores del documento

Diagrama 9. Flujo de datos proceso 7 sistema administrador W@pticket – Tiquetes



Fuente: autores del proyecto.

Diagrama 10. Flujo de datos de acceso al sistema móvil W@pticket

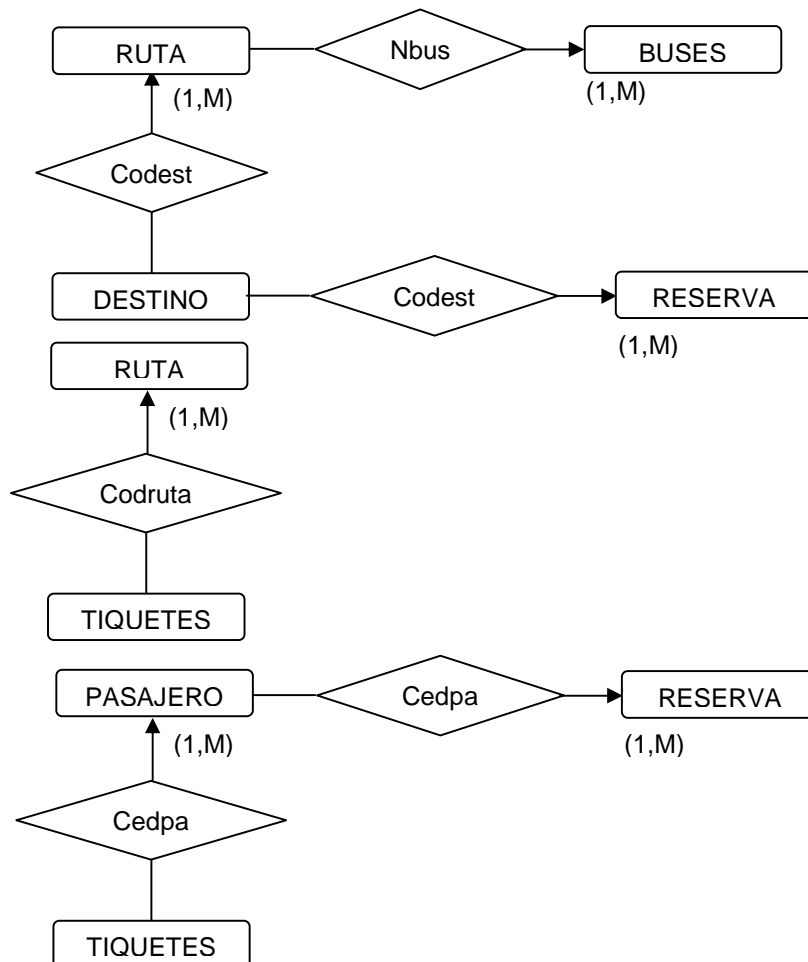


Fuente: Autores del proyecto.

5.3.2. Diagrama Entidad / Relación

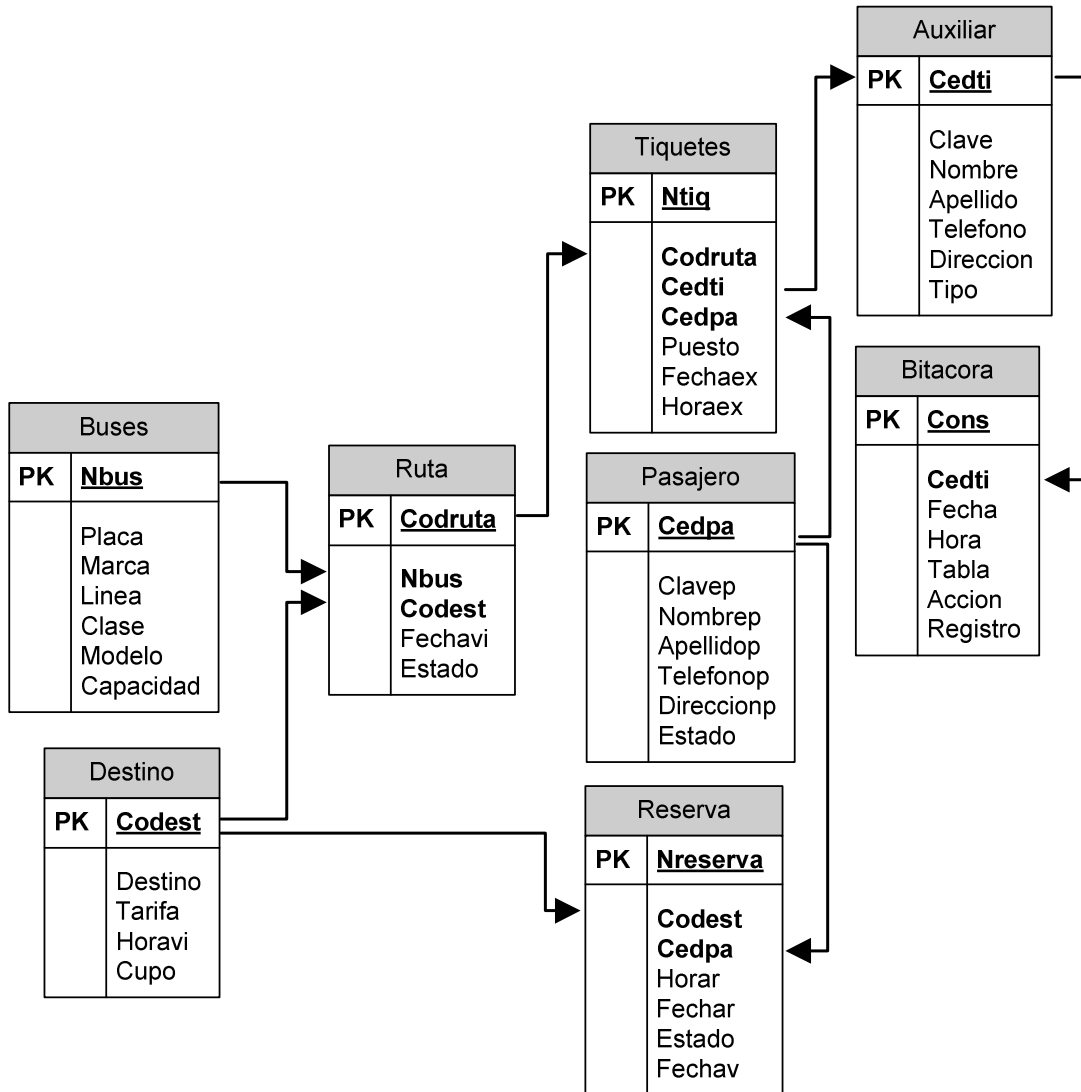
Para facilitar el proceso de manipular la información involucrada al momento de realizar una reserva de viajes, se ha diseñado una base de datos con todas las especificaciones necesarias que abarquen esta información y a la vez esté organizada de tal manera que su acceso sea ágil y la eficacia de los procesos la mejor. La base de datos cuenta con 8 entidades principales claramente definidas: auxiliar, pasajero, buses, reserva, tiquetes, destinos, rutas y bitácora.

Diagrama 11. Modelo Entidad / Relación



Fuente: autores del documento

Figura 8. Modelo Relacional



Fuente: Autores del documento.

5.3.3. Diagrama Hipo

Diagrama 12. Diagrama Hipo programa principal del sistema administrador W@pticket

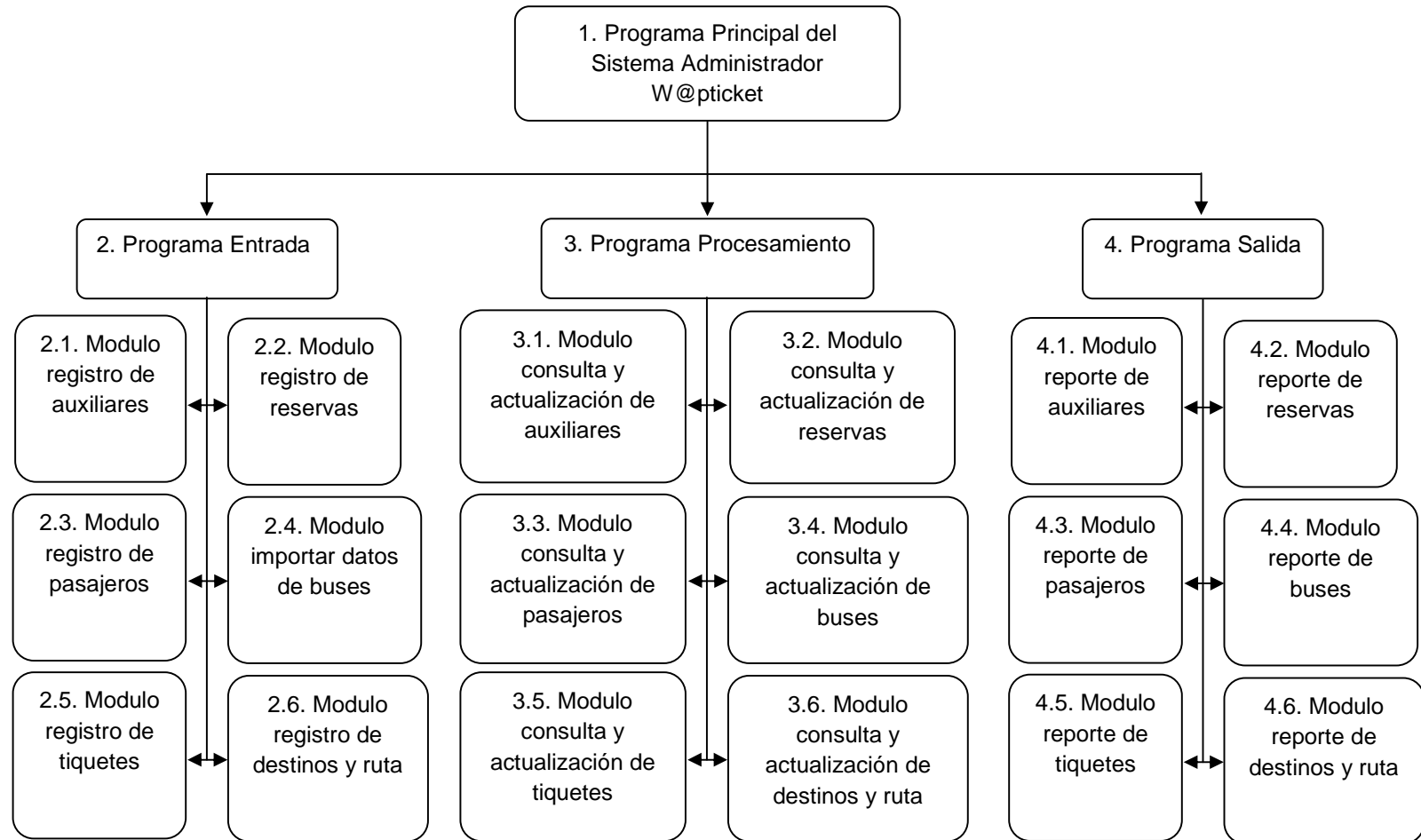
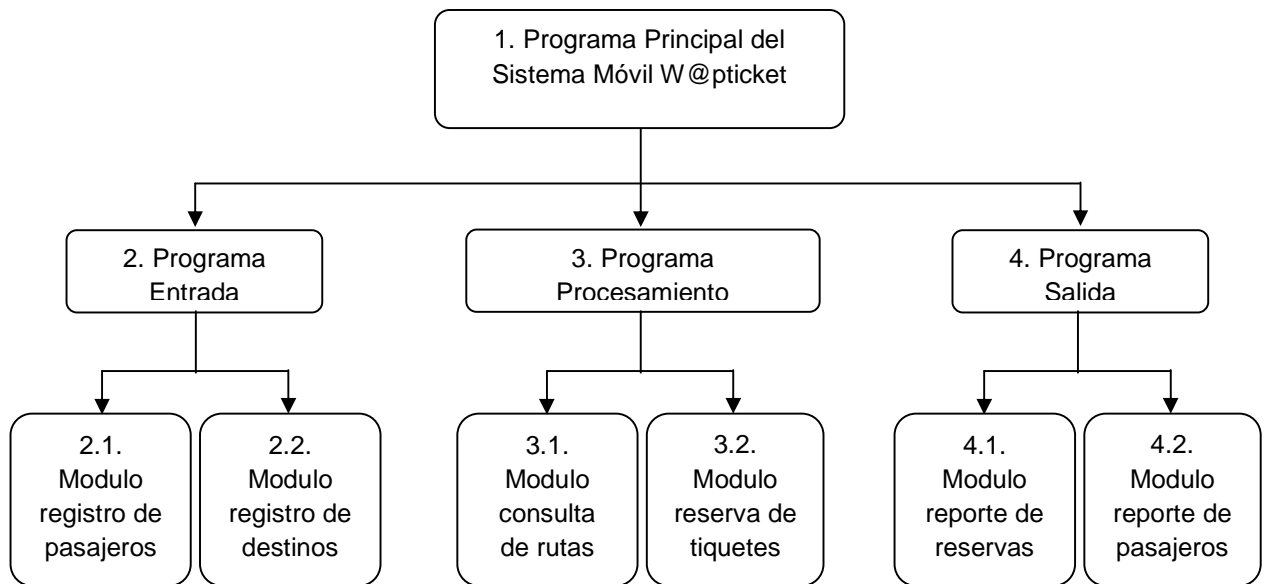


Diagrama 13. Diagrama Hipo programa principal sistema móvil W@pticket



Fuente: autores de documentos.

Tabla 2. Tabla visual de contenidos diagrama HIPO del sistema móvil W@pticket.

1.0	<p>Programa principal sistema móvil W@pticket</p> <p>Es el encargado de validar los accesos al sistema móvil W@pticket, además permite ingresar la información requerida por el sistema para realizar la reserva de tickets de viajes a través de los dispositivos móviles (celulares).</p>
2.0	<p>Programa entradas</p> <p>Valida y controla el ingreso de la información que se realiza por medio del sistema móvil, necesarios para realizar la reserva de viajes como son destino, fecha de viaje, hora de viaje y número de cupos.</p>
3.0	<p>Programa procesamiento</p> <p>Permitir acceder a los procesos del sistema móvil como lo son destinos y rutas disponibles para su verificación.</p>
4.0	<p>Programa salidas</p> <p>Gestiona la salida impresa en pantalla o impresa en papel de cada una de las consultas realizadas por los auxiliares.</p>

Fuente: autores de documentos.

5.4. REQUERIMIENTOS DE HARDWARE Y SOFTWARE

5.4.1. Requerimientos De Hardware

El buen funcionamiento de este sistema se garantiza mediante la implementación de los siguientes requisitos en cuanto a hardware:

- Equipo servidor:
 - ◆ Procesador de 2.8 GHz. o superior.
 - ◆ Memoria RAM DDR de 256 Mb.
 - ◆ Disco Duro de 80 Gb.
 - ◆ Unidad de CD-ROM 52X.
 - ◆ Monitor SVGA de 17".
 - ◆ Drive de 3 ½, Mouse genérico.
 - ◆ Tarjeta de red 10/100 Mbps.
 - ◆ Teclado español 102 teclas compatible con Windows.
- Una conexión a Internet mediante canal dedicado con dirección IP fija.
- Para el acceso al sistema inalámbrico se debe disponer de un dispositivo móvil que soporte tecnología WAP. Para obtener una mejor visualización se recomienda que la pantalla tenga mínimo 2.5 cm de alto x 3 cm. de ancho, aunque esta especificación no es de obligatorio cumplimiento, solo se debe tener en cuenta para apreciar mejor la apariencia gráfica del sistema.

5.4.2. Requerimientos De Software

Los requerimientos mínimos que permitirán aprovechar al máximo los beneficios de éste sistema son:

- Sistema Operativo Windows NT/2000/2003 o Linux.
- Servidor APACHE configurado para interpretar PHP y WML.

- Servidor de base de datos MYSQL.
- Servidor DNS (Servidor de Nombre de Dominio).

6. DISEÑO DEL SISTEMA

Para garantizar que un sistema de información al momento de su implementación satisfaga las necesidades que dieron pie a su creación, se deben integrar en su diseño varios procesos que van desde la identificación de esas necesidades hasta un planteamiento minucioso de una posible solución; de manera, que el diseño que se obtenga al final abarque todos los requerimientos que se fueron determinando en cada una de las etapas de creación del sistema y que el producto final obtenido sea la solución más óptima y eficaz al problema planteado.

En el diseño de las entradas y salidas de este sistema se tuvo muy en cuenta el usuario final que manipularía la aplicación, por tanto el objetivo fue crear un sistema robusto, pero a la vez fácil de utilizar. Razón por la cual se consideraron variables como agilidad en los procesos, veracidad de la información, integridad, congruencia de los datos y autenticidad de los usuarios administradores del sistema. Estas variables combinadas le aportan al sistema un nivel satisfactorio de seguridad y confiabilidad en la información emitida por el mismo.

6.1. DISEÑO DE ENTRADAS

Debido a que el objetivo principal de este proyecto es implementar un sistema basado en la tecnología Wap; habrá que tener en cuenta que el diseño de las entradas del sistema se realizará desde dos módulos distintos. La tecnología Wap está basada en el modelo cliente / servidor con la diferencia que el cliente utilizará los servicios del servidor desde un dispositivo móvil, por esta razón, se diseñarán las entradas del sistema administrador de reserva de tiquetes y las entradas del sistema inalámbrico que utilizará el cliente.

6.1.1. Diseño De Entradas Del Sistema Administrador W@Pticket

El sistema administrador será el servidor encargado de mantener actualizada la información concerniente a las reservas de viajes, pasajeros, rutas de viajes, tiqueteros y demás información registrada en el sistema necesaria para poner en funcionamiento el sistema inalámbrico.

Para asegurar que la información que se guarde en la base de datos sea lo más precisa posible y garantizar la agilidad en las transacciones realizadas, el diseño fue basado en la omisión de introducción de datos por parte del usuario.

No sobra resaltar que para garantizar un sistema que produzca información útil se debe contar con una captura eficaz de la información que se desea procesar, de ahí, la importancia del proceso de diseño de unas entradas eficaces que garanticen salidas óptimas, para poder obtener información precisa que permita elaborar reportes o informes que sirvan de herramienta para el proceso de toma de decisiones dentro del ente económico.

Entrada al sistema administrador W@pticket: Atendiendo a las necesidades de seguridad con las que debe contar el sistema, se debe validar el ingreso de cada usuario mediante su cédula y una clave personal. Al validar la autenticidad del que desea ingresar se da el acceso al sistema con las funciones que le estén permitidas dependiendo del grupo al que pertenezca su cuenta.

Estas medidas de seguridad son tomadas teniendo en cuenta que al ser un sistema en línea puede ser vulnerable a posibles intentos de ingresos de personal no autorizado; por tanto cada usuario que desee entrar a manipular el sistema deberá contar con una clave de acceso que le será asignada al momento de registrarse en el Sistema Administrador.

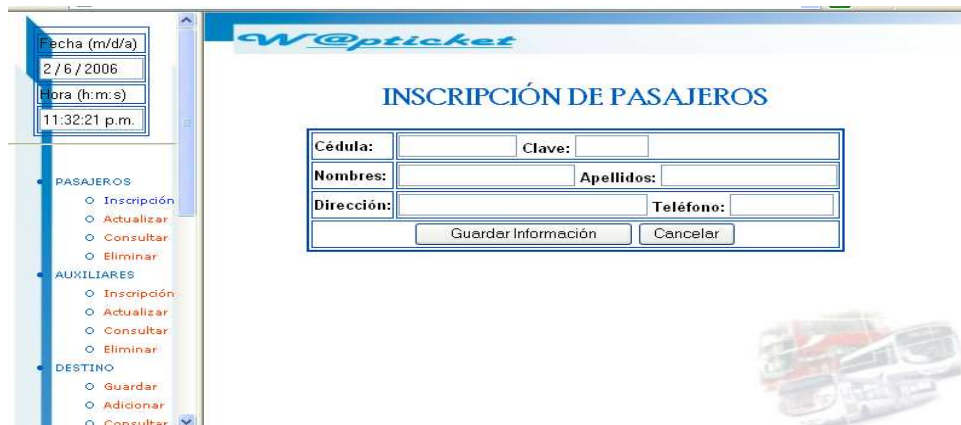
Figura 9. Validación ingreso al sistema administrador



Fuente: autores del documento.

Entrada pasajeros: Permite registrar los datos personales de los clientes de la empresa transportadora (pasajeros), que serán los que utilizarán el sistema móvil. Este registro provee al pasajero de una clave que unida a su cédula le permitirán realizar las reservas que desee en cualquier momento desde su dispositivo móvil, en este caso su celular.

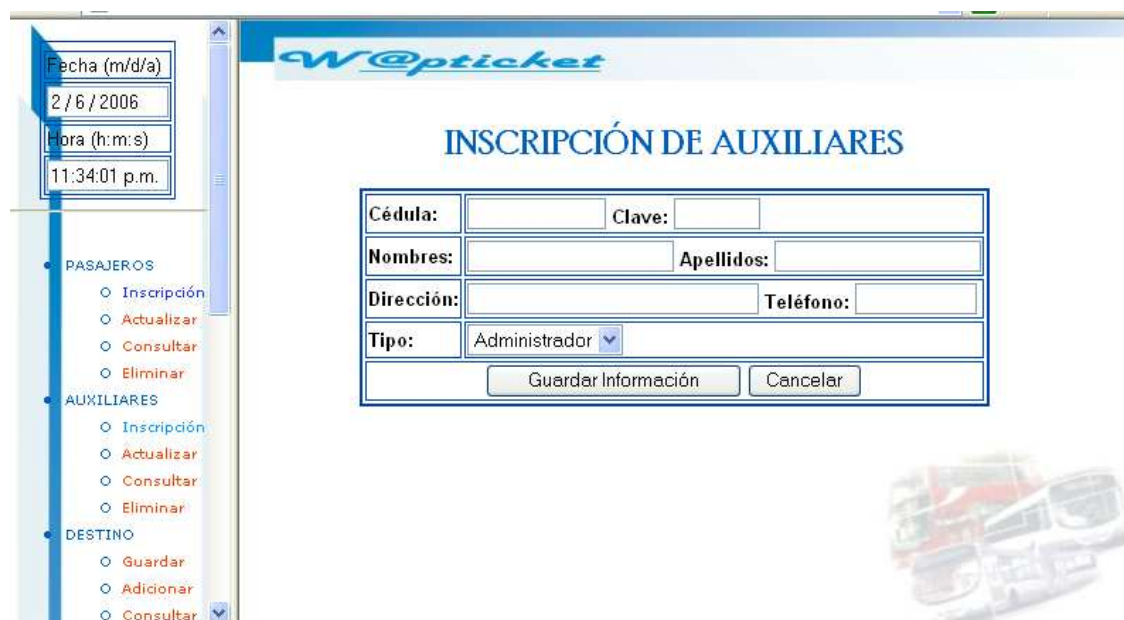
Figura 10. Inscripción de pasajeros.



Fuente: autores del documento.

Entrada auxiliar: Permite registrar los datos personales y el grupo al cual pertenecerán los tiqueteros o auxiliares encargados de manipular el sistema. Este registro provee al tiquetero de una clave que unida a su cédula le permitirán manipular el sistema dependiendo del grupo en el que haya sido registrado. Los grupos pueden ser administrador, que posee todos los permisos para manipular el sistema o usuario que es una cuenta limitada.

Figura 11. Inscripción de auxiliares.



The screenshot displays the 'W@pticket' web interface. At the top left, there is a date and time display showing 'Fecha (m/d/a)' as 2/6/2006 and 'Hora (h:m:s)' as 11:34:01 p.m. Below this is a sidebar menu with three main categories: PASAJEROS, AUXILIARES, and DESTINO. Each category has several sub-options with radio buttons. The 'AUXILIARES' section is currently selected. The main content area is titled 'INSCRIPCIÓN DE AUXILIARES' and contains a registration form. The form has the following fields: 'Cédula:' and 'Clave:' (both empty text boxes); 'Nombres:' and 'Apellidos:' (two empty text boxes); 'Dirección:' and 'Teléfono:' (two empty text boxes); and 'Tipo:' (a dropdown menu currently set to 'Administrador'). At the bottom of the form are two buttons: 'Guardar Información' and 'Cancelar'. In the bottom right corner of the page, there is a small, semi-transparent image of a bus.

Fuente: autores del documento.

Entrada de destinos: Es el registro de los diferentes destinos de viajes ofrecidos por la empresa transportadora. En esta opción se guarda el destino de viaje, el valor o tarifa y las horas en las cuales salen los buses para ese destino.

Figura 12. Registro de destinos de viaje

The screenshot displays the 'GUARDAR DESTINOS' (Save Destinations) form in the W@pticket system. The form is located in the main content area, with a sidebar on the left containing navigation menus. The sidebar menus are: AUXILIARES (Actualizar, Consultar, Eliminar), DESTINO (Guardar, Adicionar, Consultar), BUSES (Descargar, Consultar), RUTAS (Programar, Cancelar, Consultar), and RESERVAS (Reservar, Consultar). The main form includes: a 'Destino' text input field; 'Tarifa' and 'Cupo' text input fields; a time selection dropdown with options :00, :15, :30, and :45; a grid of checkboxes for travel times: 0:15, 6:15, 12:15, 18:15, 1:15, 7:15, 13:15, 19:15, 2:15, 8:15, 14:15, 20:15, 3:15, 9:15, 15:15, 21:15, 4:15, 10:15, 16:15, 22:15, 5:15, 11:15, 17:15, 23:15; and 'Guardar Información' and 'Cancelar' buttons at the bottom.

Fuente: autores del documento.

Entrada de buses: Esta entrada de la información de los buses de la empresa transportadora se realiza a través de la descarga de un archivo que contiene esta información, facilitando y agilizando el proceso de entrada de estos datos.

Figura 13. Entrada por descarga de archivo de la información de buses.

The screenshot displays the 'DESCARGAR NUEVA INFORMACIÓN DE BUSES' (Download New Bus Information) form in the W@pticket system. The form is located in the main content area, with a sidebar on the left containing navigation menus. The sidebar menus are: AUXILIARES (Actualizar, Consultar, Eliminar), DESTINO (Guardar, Adicionar, Consultar), BUSES (Descargar, Consultar), RUTAS (Programar, Cancelar, Consultar), and RESERVAS (Reservar, Consultar, Eliminar). The main form includes: a 'DESCARGA DE INFORMACION' section with an 'Archivo' text input field and an 'Examinar...' button; and an 'Enviar' button below the input field.

Fuente: autores del documento.

Entrada de programación de rutas: Este será el lapso de tiempo que estará disponible una ruta de viaje, permitiendo así añadir al sistema rutas de viaje en cualquier momento aprovechando por ejemplo variables como temporadas de viaje alta.

Figura 14. Programación de rutas de viajes.

Fuente: autores del documento.

Entrada de reservas de viajes: Es el proceso que le permitirá a los pasajeros apartar con anterioridad un cupo en cualquier ruta programada. Estas reservas las podrá realizar desde su celular o desde el sistema administrador.

Figura 15. Reserva de viajes.

Fuente: autores del documento.

Entrada de tiquetes sin reserva: Es la venta de tiquetes de viajes a los pasajeros que no han hecho con anterioridad su reserva de viaje.

Figura 16. Venta de tiquetes sin reserva.

W@pticket

RECEPCIÓN DE TIQUETES DE VIAJES SIN RESERVA

Destino: <input type="text" value="Aguachica"/>	Tarifa: <input type="text"/>
Hora de Viaje: <input type="text"/>	Fecha de Viaje: <input type="text"/>
N° del Bus: <input type="text"/>	N° Reservas: <input type="text" value="0"/>

Información Adicional		Fecha y Hora
Cedula Pasajero: <input type="text"/>	Cedula Tiquetero: <input type="text" value="56077739"/>	<input type="text" value="2006-02-06 23:45:35"/>

Puestos Actuales

Fuente: autores del documento.

Figura 17. Venta de tiquetes sin reserva selección de un destino.

W@pticket

RECEPCIÓN DE TIQUETES DE VIAJES SIN RESERVA

Destino: <input type="text" value="Albania_"/>	Tarifa: <input type="text" value="27500"/>
Hora de Viaje: <input type="text" value="04:45:00"/>	Fecha de Viaje: <input type="text" value="2006-02-07"/>
N° del Bus: <input type="text" value="010"/>	N° Reservas: <input type="text" value="0"/>

Información Adicional		Fecha y Hora
Cedula Pasajero: <input type="text"/>	Cedula Tiquetero: <input type="text" value="56077739"/>	<input type="text" value="2006-02-06 23:54:41"/>

Puestos Actuales

<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 8
<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 10	<input type="checkbox"/> 11	<input type="checkbox"/> 12

Fuente: autores del documento.

Figura 18. Venta de tiquetes con reserva.

The screenshot shows the W@pticket mobile application interface. On the left is a vertical navigation menu with categories: BUSES, RUTAS, RESERVAS, TIQUETES, and BITACORA. The main content area is titled 'TIQUETES CON RESERVAS' and contains the following elements:

- Logo: W@pticket
- Section Title: TIQUETES CON RESERVAS
- Form: Cédula del Pasajero: 27001750
- Form: Nombres y Apellidos: Ruby Molina
- Table with columns: S., Destino, Hora Viaje, Fecha Viaje, Tarifa, Reservas
- Table Row: Bogota, 16:30:00, 2006-02-12, 93000, 2
- Button: Tiquetes

Fuente: autores del documento.

6.1.2. Diseño De Entradas Del Sistema Móvil W@Pticket

El sistema móvil es el encargado de permitirles a los usuarios registrados como pasajeros en el sistema administrador, la realización de consultas y reservas de viajes ofrecidas por la empresa transportadora, sin importar la ubicación o la hora ya que estas reservas las podrá realizar desde su dispositivo móvil. Teniendo en cuenta que la configuración de pantalla ofrecida por un dispositivo móvil es limitada, el diseño de las entrada de éste sistema fue muy minucioso e incluyó todo este tipo de limitaciones, para garantizar así que el pasajero pueda realizar sus reservas sin ningún tipo de inconvenientes ya que fue diseñado de la manera mas clara y fácil posible.

Entrada de datos de acceso al sistema: El ingreso al sistema W@pticket solo podrá ser realizado por aquellos pasajeros que previamente se hayan registrado en el sistema administrador, para poder impedir el ingreso de intrusos al sistema.

Para que el ingreso sea exitoso se deberán introducir la cédula y la clave del pasajero que desea realizar la reserva.

Figura 19. Acceso al sistema móvil W@pticket.



Fuente: autores del documento.

Entrada del destino al cual desea realizar la reserva: Para escoger este destino deberá escoger un rango dentro del cual se contemple el destino deseado y luego escoger el destino específico, el cual aparecerá con el valor del tiquete o tarifa.

Figura 20. Destino en el que se realizará la reserva.



Fuente: autores del documento.

Entrada horas de viaje: Es la hora en la que desea viajar el pasajero. Cada destino posee varias horas de viaje, por tanto el pasajero deberá elegir la hora en la cual desea viajar.

Figura 21. Horas de viaje de la reserva



Entrada Datos: Es donde se digita la fecha del viaje y los cupos que se desean reservar.

Figura 22. Fecha de viaje y cupo de la reserva.



Fuente: autores del documento.

6.2. DISEÑO DE SALIDAS

El diseñar unas entradas eficientes, garantiza que las salidas también serán óptimas y podrán ser utilizadas como herramientas de apoyo al proceso de toma de decisiones. En el diseño de las salidas, al igual que en las entradas se planteó para las dos opciones existentes, tanto para el sistema administrador como para el sistema inalámbrico; logrando incluir en estas salidas por pantallas o impresas en papel, resúmenes de información fundamental para la parte administrativa y la información precisa para que un pasajero pueda realizar sus reservas.

6.2.1. Diseño De Salidas Del Sistema Administrador W@Pticket

En el sistema administrador es en quien recae la responsabilidad de presentar a los pasajeros que deseen realizar reservas desde su celular, información íntegra y actualizada que le permita ejecutar la acción deseada. La calidad de las salidas va a depender de su captura eficaz y de la forma como sea presentada a los usuarios; por tanto, en las salidas se incluyeron los datos más importantes y los necesarios al momento de tomar una decisión de tipo administrativa.

Las salidas se pueden obtener a través de consultas de la información almacenada en el sistema.

Salida en pantalla e impresa en papel por consulta de pasajeros: Muestra toda la información personal de los pasajeros que se han inscrito en el sistema. En esta consulta se pueden organizar los datos almacenados por el número de cédula, nombre o apellido para facilitar la búsqueda.

Figura 23. Consulta de pasajeros.

Fecha (m/d/a)
2 / 6 / 2006
Hora (h:m:s)
0:02:14 a.m.

W@pticket

CONSULTA PASAJEROS

Numero de Pasajeros: 3

Información de Pasajeros					
Cédula	Clave	Nombres	Apellidos	Telefono	Direccion
16050175	123456	Gabriel	Corrales Torres	5805378	Kra 12a # 14 - 37
27001750	rumemo	Ruby	Molina	5726467	Cll 29 # 30 - 15 Alamos I
56075620	654321	Kenelma Sofia	Gonzalez Molina	5726467	Cll 29 # 13 - 30 alamos I

Imprimir

Fuente: autores del documento.

Salida en pantalla e impresa en papel por consulta de tiqueteros: Esta consulta permite visualizar los tiqueteros o auxiliares que están registrados en el sistema. En esta consulta se pueden organizar los datos de los auxiliares por cédula, nombre, apellido y tipo de cuenta que posee cada uno.

Figura 24. Consulta de auxiliares.

Fecha (m/d/a)
2 / 6 / 2006
Hora (h:m:s)
0:03:30 a.m.

W@pticket

CONSULTA AUXILIARES

Numero de Auxiliares: 1

Información de Auxiliares						
Cédula	Nombres	Apellidos	Telefono	Direccion	Tipo	Estado
56077739	Margarita	González	5726467	Cll 29 # 30 - 15 Alamos I	Administrador	1

Imprimir

Nota: Estado=0 => Inactivo; Estado=1 => Activo.

Fuente: autores del documento.

Salida en pantalla por consulta de destinos: Muestra en pantalla los destinos, la tarifa, la hora de viaje y el código de ese destino. Para realizar esta consulta se debe ingresar el destino a consultar y luego aparece el reporte generado.

Figura 25. Consulta de los destinos, tarifa y hora de salida.



Fuente: autores del documento.

Salida en pantalla e impresa en papel por consulta de buses: Contiene toda la información de los buses que posee la empresa como son número, placa, marca, línea, clase, modelo y capacidad.

Figura 26. Consulta de buses.



Fuente: autores del documento.

Salida en pantalla por consulta de rutas: Muestra las rutas programadas para cada uno de los destinos que existen. Para cada destino muestra las rutas existentes programadas.

Figura 27. Consulta de rutas



Fuente: autores del documento.

Salida en pantalla por consulta de reserva: Muestra las reservas realizadas en cada destino programado, además los cupos disponibles en cada bus.

Figura 28. Consulta de reservas



Fuente: autores del documento.

Salida en pantalla por consulta de tiquetes recepcionados: Muestra en pantalla los tiquetes que han sido diligenciados para cada destino y en cada bus. También muestra quien diligenció estos tiquetes y el número de los puestos que separó.

Figura 29. Consulta tiquetes recepcionados.



Fuente: autores del documento.

Salida impresa en papel de los destinos disponibles: Se imprime la información de todos los destinos en forma general o individual, además del valor de la tarifa y la hora de viaje.

Figura 30. Salida impresa en papel de los destinos.

CONSULTA DESTINOS - W@PTICKET

Todos los Destinos		
Destino	Tarifa	Horas de Viaje
Aguachica	27500	,03:45:00,04:00:00,04:45:00,05:45:00,06:00:00,06:45:00,07:00:00,07:45:00,08:00:00,08:45:00,09:45:00,
Albania_	10000	,04:45:00,05:45:00,06:45:00,07:45:00,08:45:00,09:45:00,10:45:00,11:45:00,12:45:00,13:45:00,14:45:00,
Apure	17000	,03:45:00,04:00:00,06:00:00,07:00:00,08:00:00,10:00:00
Aracataca	14000	,03:45:00,04:45:00,05:45:00,06:45:00,07:45:00,08:45:00,09:45:00,10:45:00,11:45:00,12:45:00,13:45:00,
Arjona	12100	,03:00:00,05:00:00,06:00:00,08:30:00,09:30:00,10:45:00,11:15:00,12:30:00
Barrancas	8000	,04:45:00,05:45:00,06:45:00,07:45:00,08:45:00,09:45:00,10:45:00,11:45:00,12:45:00,13:45:00,14:45:00,

Fuente: autores del documento.

Salida impresa en papel de las rutas programadas: Se imprime en papel las rutas programada en una fecha determinada, además se muestra el destino la tarifa, hora de viaje y número de bus.

Figura 31. Reporte de rutas programadas

CONSULTA RUTAS - W@PTICKET

Todas las Rutas , Fecha de Viaje : 2006-02-07		
Destino	Tarifa	Hora Viaje y N° Bus
Aguachica	27500	, [04:00:00--010]

Impreso: Fecha 2006-02-07 ; Hora 00:13:31.



Fuente: autores del documento.

6.2.2. Diseño De Salidas Del Sistema Móvil W@Pticket

Las salidas en el sistema móvil son de gran importancia ya que es lo que le permitirá a los pasajeros interactuar con la aplicación y realizar su reserva. Las salidas que se presentan son concisas y sencillas de manera que no afecte la velocidad del sistema.

Salida en pantalla de los destinos: Muestra los destinos disponibles y el valor del tiquete de viaje.

Figura 32. Destinos disponibles



Fuente: autores del documento.

Salida en pantalla de las horas: Muestra las horas de salida de buses para el destino seleccionado.

Figura 33. Horas de salida para el destino seleccionado.



Fuente: autores del documento.

Salida en pantalla de confirmación de la reserva: Muestra un mensaje que indica si la reserva fue o no exitosa.

Figura 34. Mensajes de confirmación.



Fuente: autores del documento.

En forma general en el diseño tanto de las entradas como las salidas del sistema móvil, se tuvo muy en cuenta que para su fácil manipulación se deberían eliminar el uso de ventanas concatenadas que le exigieran ir al usuario de una ventana a otra o ir adelantándose y devolviéndose, ya que esto podría causar enredos o confusión a la hora de la manipulación del sistema; lo que se hizo fue crear ventanas o pantallazos que fueran progresivamente ascendiendo cada vez que el usuario escogiera una de las opciones propuestas hasta llegar al final que era la reserva exitosa de su pasaje.

6.3. DISEÑO DE ARCHIVOS

Lo que se ha pretendido con el diseño de los archivos es facilitar el proceso de captura de datos y sobre todo proteger la integridad de los datos que maneja el sistema. Una de las principales características de seguridad a la cual se busca brindar apoyo es la integridad y actualización de los datos que le permitan al sistema poder brindar información consistente en cualquier momento y el desarrollo de cualquier proceso. Atendiendo a estas especificaciones se

implementó el uso de dos tipos de archivos, los archivos planos y archivos tipo base de datos.

El archivo plano es manejado por la entidad de buses, permite realizar una descarga de información concerniente a buses para así facilitar el proceso de entrada de estos datos; estos tienen un formato de organización como el de la base de datos, para garantizar la consistencia entre la información del archivo plano y la base de datos.

6.3.1 Base De Datos Del Sistema

Para facilitar el proceso de manipulación de la información se implementó una base de datos desarrollada bajo un servidor de base de datos MySQL. Esta base de datos permitió organizar la información existente y poder acceder a ella en cualquier momento, además por la implementación de un diseño relacional que permitió que el sistema cumpliera con las especificaciones identificadas.

A continuación se detallan los archivos de la base de datos W@pticket:

Tabla 3. Propiedades Base de datos W@pticket

Propiedad	Descripción
Versión	1
No. De conexiones	2
No. De vistas	0
No. De tablas	8
No. De relaciones	8

Fuente: autores del documento.

Esta base de datos está conformada por 8 tablas las cuales son descritas a continuación:

ENTIDAD AUXILIAR

En esta entidad se guarda toda la información concerniente a los auxiliares, ellos son los encargados de registrar todas las operaciones que se realizan en el sistema y alimentar la base de datos. Sus funciones estará limitadas de acuerdo al tipo grupo al cual pertenezcan: usuarios o administrador. Esta entidad es accedida para verificar autenticidad del auxiliar que desea ingresar al sistema.

Tabla 4. Campos AUXILIAR.

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
Cedti	C	12	Cedula del auxiliar
Clave	C	6	Clave del auxiliar
Nombre	C	20	Nombre del auxiliar
Apellido	C	20	Apellido del auxiliar
Telefono	D	10	Teléfono del auxiliar
Direccion	C	30	Dirección del auxiliar
Tipo	C	15	Tipo de auxiliar (Administrador ó Usuario)
Estado	C	1	Estado Activo o Inactivo

Fuente: autores del documento.

ENTIDAD BITACORA

A manera de herramienta de apoyo a la seguridad, se implementó la tabla bitácora que se encarga de registrar todas las operaciones que se realizan en el sistema y además quien efectúa estas operaciones.

Tabla 5. Campos BITÁCORA.

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
Cons	I	12	Autoincremento
Cedti	C	12	Cedula del auxiliar
Fecha	D	8	Fecha registro
Hora	T	8	Hora registro
Tabla	C	10	Tabla Usada
Acción	C	15	Acción realizada
Registro	C	15	Índice de la tabla

Fuente: autores del documento.

ENTIDAD BUSES

La tabla buses registra la información de los buses que maneja la empresa, marca, placa, puestos, etc. En esta tabla se verifican los buses disponibles para programar las rutas de viaje.

Tabla 6 Campos Buses.

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
Nbus	C	5	Numero del bus
Placa	C	7	Placa del bus
Marca	C	15	Marca del bus
Linea	C	15	Línea del bus
Clase	C	15	Clase del bus

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
Modelo	C	10	Modelo del bus
Capacidad	I	2	Puestos del bus

Fuente: autores del documento.

ENTIDAD DESTINO

Son los diferentes destinos de viajes que ofrece la empresa a sus clientes, la hora de viaje de cada destino y la tarifa o valor del tiquete. Esta tabla es accedida para programar las rutas de viaje.

Tabla 7. Campos destino.

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
Codest	I	4	Código del destino
Destino	C	20	Nombre del destino
Tarifa	I	5	Valor destino
Horavi	T	8	Hora del destino
Cupo	I	2	Cupo del bus

Fuente: autores del documento.

ENTIDAD PASAJERO

Almacena la información personal de aquellos pasajeros inscritos en el sistema, otorgándole a cada uno una clave de acceso a la aplicación. En esta tabla se verifica la autenticidad del pasajero que desea ingresar al sistema móvil.

Tabla 8. Campos PASAJERO.

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
Cedpa	C	12	Cedula del pasajero
Clavep	C	6	Clave del pasajero
Nombrep	C	20	Nombre del pasajero
Apellidop	C	20	Apellido del pasajero
Telefonop	D	10	Teléfono del pasajero
Direccionp	C	30	Dirección del pasajero

Fuente: autores del documento.

ENTIDAD RESERVA

Almacena las reservas de cupos en cualquier destino y rutas disponibles en el sistema. En esta tabla se verifica las reservas que se hayan realizado por parte de los pasajeros.

Tabla 9. Campos Reserva.

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
Nreserva	I	10	Consecutivo de reserva
Cedpa	C	12	Cedula del pasajero
Codest	I	10	Código del destino
Fechar	D	8	Fecha reserva
Horar	T	8	Hora de reserva
Estado	B	1	Estado de reserva
Fechar	D	8	Fecha de viaje

Fuente: autores del documento.

ENTIDAD RUTA

Guarda información respectiva de las rutas de viajes programadas para cada destino disponible. Esta tabla es accedida para realizar las reservas de viaje.

Tabla 10. Campos RUTA

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
Codruta	I	10	Consecutivo de ruta
Codest	I	4	Código destino
Nbus	C	5	Numero del bus
Fechar	D	8	Fecha de ruta
Estado	B	1	Estado de la ruta

Fuente: autores del documento.

ENTIDAD TIQUETES

Se almacena la compra de un ticket de viaje para cualquier ruta programada. Esta tabla se accede para almacenar un ticket recepcionado.

Tabla 11. Campos Tiquetes.

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
Ntiq	I	10	Consecutivo de tickets
Codruta	I	10	Código de ruta
Cedti	C	12	Cedula del auxiliar
Cedpa	C	12	Cedula del pasajero
Puesto	I	2	Puesto del bus de la ruta
Fechaex	D	8	Fecha expedición del ticket
Horaex	T	8	Hora expedición del ticket

Fuente: autores del documento.

6.4. DISEÑO DE CONTROLES

Debido a los constantes ataques a los que se encuentran expuestos los sistemas en línea, se deben considerar no solamente controles en la integridad y consistencia de la información almacenada por parte de los auxiliares y pasajeros, sino también la validación de los accesos al sistema, que solo se deberán permitir a los usuarios registrados en él.

De manera general, todo el sistema está validado para aceptar datos concordantes al tipo de información solicitada llámese numérica, alfabética o

alfanumérica; también se tuvo un riguroso cuidado con las opciones de actualización para evitar que la información pudiese ser corrompida.

El sistema también está provisto de una bitácora encargada de registrar todas las acciones que se ejecuten en él y los responsables de ello.

▪ **Controles de seguridad**

Control de seguridad en el sistema administrador W@pticket

Grupos de usuarios: Se definieron dos grupos de cuentas: Una de usuario y otra de administrador que unida a la clave y cédula del auxiliar da ingreso al sistema. La cuenta de administrador da acceso a manipular todo el sistema en cuanto a registros y consultas, mientras que el acceso de la cuenta usuario es limitado y se le deniega la ejecución de ciertas acciones. Estos grupos sirven para registrar en la bitácora las acciones de los auxiliares.

Clave de acceso: Esta clave es personal para cada auxiliar, por medio de ella podrá realizar la manipulación del sistema dependiendo del grupo de usuario al cual pertenezca.

Figura 35. Control de acceso al sistema administrador W@pticket.



The image shows a screenshot of a web application window titled "W@pticket Sistema Administrador". The window has a blue header bar with the text "W@pticket" in a stylized font and "Sistema Administrador" below it. In the center of the page, there is a login form with two input fields: "Cédula:" and "Clave:". Below the "Clave:" field are two buttons: "Enviar" and "Salir". The background of the page is white with a faint, semi-transparent image of a bus in the bottom right corner.

Fuente: autores del documento.

Controles de seguridad en el sistema móvil W@pticket

Al igual que en el sistema administrador, el ingreso al sistema móvil está sujeto a la verificación de la clave y la cédula del usuario que desea realizar la reserva, por tanto para poder generar el acceso el usuario debe estar registrado en la base de datos.

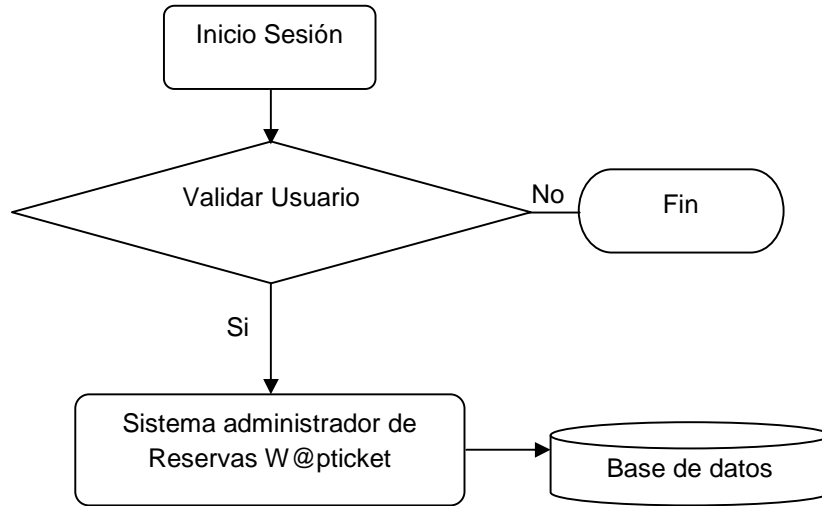
Clave de acceso: Es una clave personal que se le otorga a cada pasajero al momento de inscribirse en el sistema. Sin esta clave y el número de cédula no se puede acceder al sistema.

Figura 36. Control de acceso al sistema móvil W@pticket



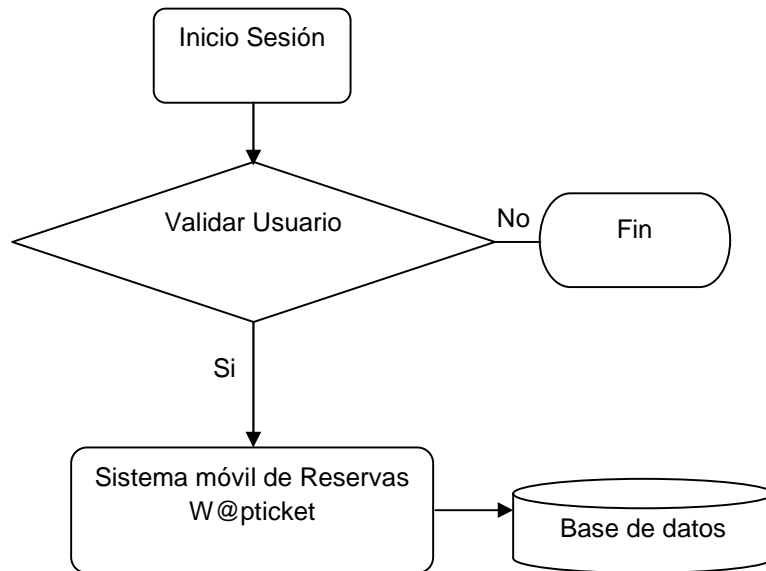
Fuente: autores del documento.

Diagrama 14. Control de seguridad de acceso al sistema administrador W@pticket



Fuente: autores del documento.

Diagrama 15. Control de seguridad de acceso al sistema móvil W@pticket



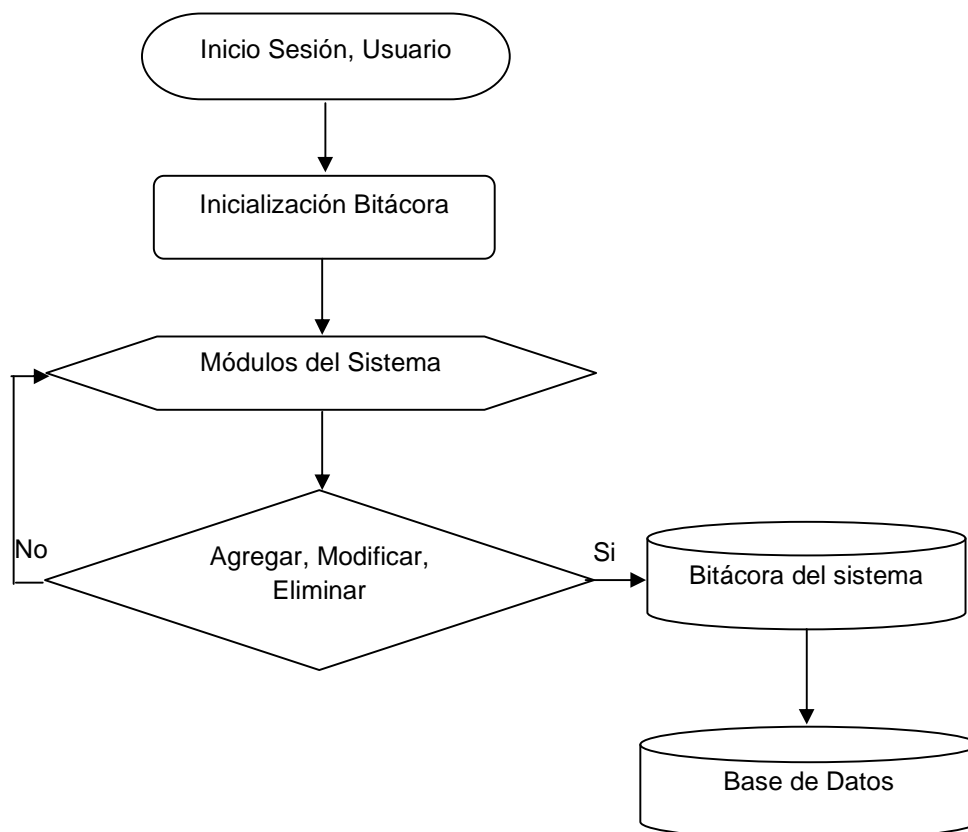
Fuente: autores del documento.

▪ Control del seguimiento

Desde el sistema administrador W@pticket se pueden realizar los seguimientos a los auxiliares que ingresan al sistemas, además se registran las operaciones que cada auxiliar realiza durante su ingreso.

No solamente los movimientos de los usuarios son registrados, también los movimientos de los pasajeros quedan registrados; este proceso de auditoria aplicado tanto a los auxiliares como a los pasajeros permite mantener un control de los ingresos, manipulación y salidas efectuadas en la aplicación.

Diagrama 16. Control seguimiento bitácora sistema administrador W@pticket



Fuente: autores del documento.

▪ **Control de validación datos de entrada**

Para garantizar la integridad de los datos que serían guardados en el sistema, cada dato antes de ser ingresado atraviesa un control que valida que ese dato no posea errores y sea el requerido. Estas validaciones son consideradas para ambos módulos el administrador y el móvil.

Validación campos nulos: El sistema valida que el dato a insertar no este vacío, dado el caso el dato no es ingresado y se emite el correspondiente mensaje de alerta al usuario

Validación campos claves: No es válido el ingreso de claves duplicadas, cada clave posee propiedad de unicidad.

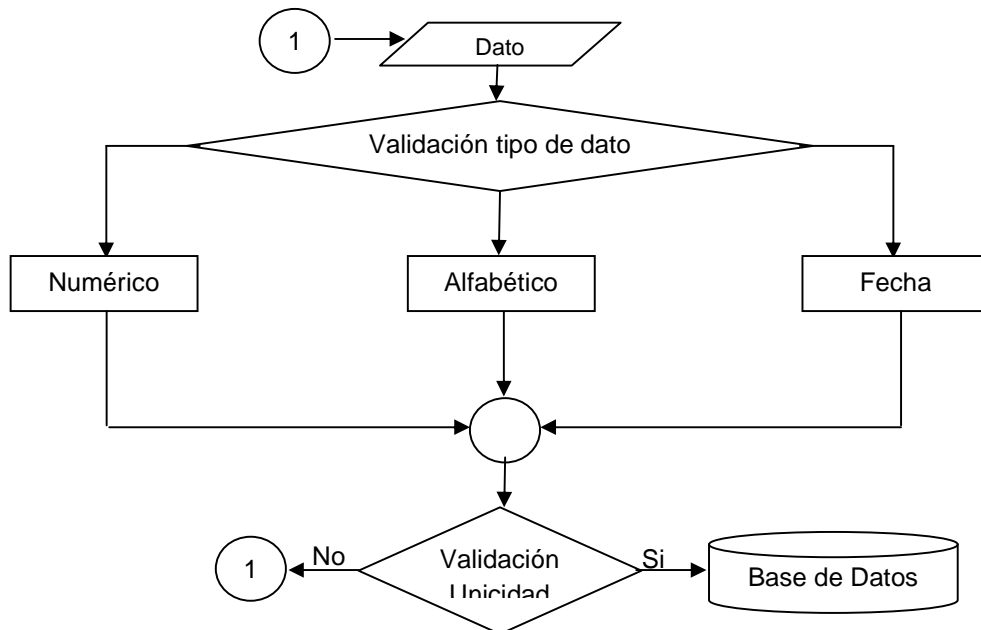
Validación en campos numéricos: En los campos que su naturaleza sea numérica como cédula, clave, teléfono, no se permite el ingreso de datos que no sean numéricos.

Validación de campos tipo fecha: En los casos donde sea requerida la fecha su ingreso se valida que sea bajo el formato yyyy – mm – dd (año – mes – día)

Validación de los campos tipo texto: En estos campos se valida que solo ingresen dato tipo alfabéticos.

Validación en la importación de archivos: Los archivos que se descargan deben ajustarse a las validaciones anteriores.

Diagrama 17. Control validación de entrada



Fuente: autores del documento.

6.5. DISEÑO DE PROCEDIMIENTOS

Para contar con una medida que permitiera seguir de manera minuciosa las acciones de los usuarios de la aplicación, en ambos módulos se diseñaron los procedimientos de control de la información los cuales deberán permitir establecer mecanismos de reserva para el manejo de la información, mantener actualizada la información del servidor, definir reglas de ingreso, actualización, consulta y eliminación de información.

Procedimientos para entrada de datos: Validaciones para el ingreso de la información, las transacciones y su ingreso en el sistema.

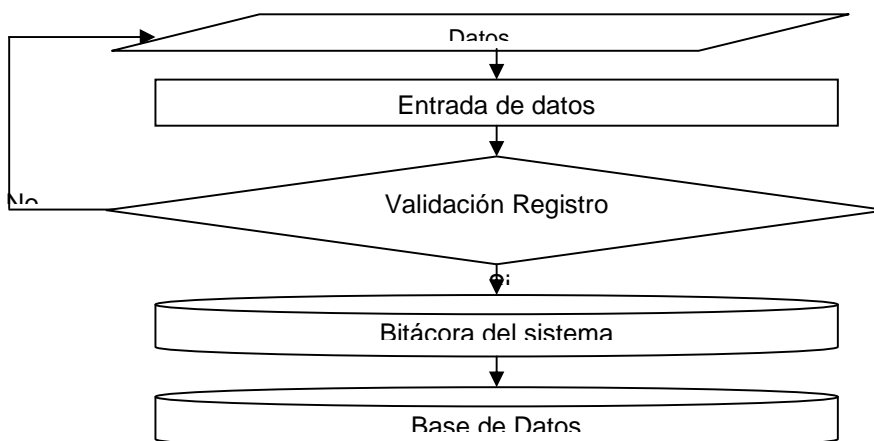
Procedimientos de ejecución: Son las acciones que le permiten a los usuarios de toda la aplicación obtener las respuestas requeridas del sistema.

Procedimientos de seguridad de la información y la ejecución: Son controles que permiten establecer mecanismos de defensa a posibles daños o inclusiones no autorizadas al sistema.

Procedimiento de consultas: Permite buscar determinada información en los registros de la base de datos desde el sistema administrador o desde el sistema móvil.

Procedimiento entrada de datos: En el sistema móvil la entrada de datos en las tablas de la base de datos se realizan a través del dispositivo móvil (celular) que soporte tecnología WAP. En el sistema de administrador la entrada de datos se realiza mediante descarga de archivos o manual.

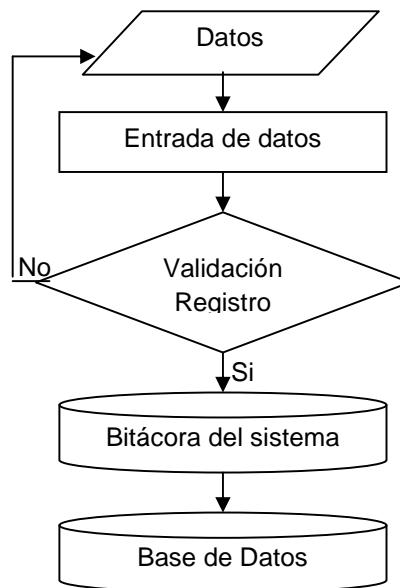
Diagrama 18. Procedimiento entrada de datos



Fuente: autores del documento.

Procedimiento actualización: Permite actualizar la información concerniente a las reservas de viajes desde el sistema administrador.

Diagrama 19. Procedimiento de actualización



Fuente: autores del documento.

Procedimiento de seguridad y respaldo: La seguridad está definida por medio de cuentas privadas y personales para cada usuario en el sistema móvil. En el sistema administrador está definido por los dos grupos de cuentas existentes: administrador y usuario.

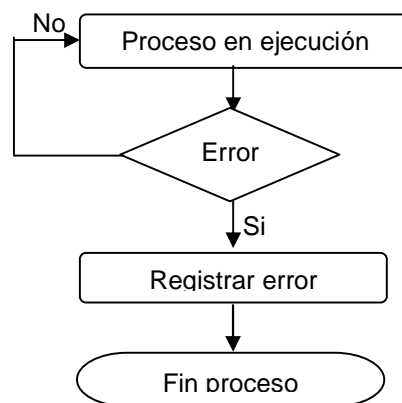
La seguridad de la base de datos es tarea del administrador, ya que sobre el recae la responsabilidad de editar toda la información almacenada en la base de datos; ya que sólo el puede interactuar con ella a través de su sistema gestor utilizando su calve de administrador.

Procedimiento bitácora del sistema: Permite registrar cada evento que realizan todos los usuarios de la aplicación desde el sistema móvil o del sistema

administrador. Esta bitácora comienza su ejecución desde el momento en que el usuario inicia sesión en ambos sistemas hasta cuando la termina almacenando así todas las operaciones realizadas por cada usuario.

Procedimiento manejo de errores: Permiten informarle al usuario sobre cualquier anomalía que se presente en la ejecución de la aplicación.

Diagrama 20. Procedimiento manejo de errores



Fuente: autores del documento

7. DESARROLLO DEL SISTEMA

El trabajo investigativo es un compendio de etapas, dentro del cual al desarrollar o finalizar una de estas, brinda las bases para seguir avanzando hasta alcanzar los objetivos que se propusieron en la fase inicial. Al comenzar este proyecto se realizaron una investigación y un análisis del problema planteado, de manera tal que se pudiera diseñar la solución más efectiva para este. Dentro del diseño se abarcaron todos los requerimientos que se extrajeron de la fase del análisis, los cuales garantizan que el producto que se obtendrá es el deseado.

Al tener un diseño específico de lo que se deseaba obtener, se pudo desarrollar el sistema que daría solución al planteamiento del problema de este proyecto. Este desarrollo abarcó cada uno de los requerimientos determinados y además se contemplaron cada uno de los objetivos propuestos.

Al momento de escoger la técnica que facilitara desarrollar esta aplicación se pensó en elegir unas herramientas que permitieran crear aplicaciones robustas, pero que a la vez no afectaran el buen funcionamiento en cuanto a velocidad del sistema. Las herramientas que sirvieron de ayuda para programar el sistema administrador W@pticket, fueron lenguajes de programación para ambientes Web como el HTML, PHP, servidor Web Apache, servidor de base de datos Mysql 4.0.21; ya que estos lenguajes además de permitir crear el sistema tal como se quería, son herramientas de libre utilización que no generan costo alguno por su uso e implementación.

En cuanto al sistema móvil W@pticket, se utilizó un lenguaje de desarrollo móvil WML soportado bajo el protocolo Wap, el lenguaje de programación Php 4.3.9 (PreProcesador de Hipertexto) del lado del servidor, servidor de páginas

Wap/Web APACHE 2.0, el cual interpreta el lenguaje Php y da el acceso a la aplicación y el servidor de base de datos MYSQL 4.0.21 con el cual interactúa el sistema para el acceso a la información. Dentro del desarrollo del sistema móvil, hubo que tener en cuenta que las especificaciones en cuanto a software y hardware de los dispositivos móviles (celulares), son mucho más limitadas en cuanto a capacidad de almacenamiento, especificaciones de pantalla, introducción de caracteres; por tanto el sistema se debió ajustar a estas limitaciones, consiguiendo así desarrollar un sistema en el cual el tamaño de la página Wap fuera el más pequeño posible, se obvió el uso de menú para brindarle al usuario mayor facilidad de manejo del sistema y en reemplazo del menú las opciones disponibles aparecen en cada pantalla sin tener que devolverse de una pantalla a otra, como la introducción de texto en los celulares es mas lenta las contraseñas y claves son de tipo numérico para su rápido ingreso.

Atendiendo a todas estas especificaciones se logró un sistema móvil, que será sin duda, de fácil manipulación para los usuarios finales en este caso los pasajeros que deseen realizar reservas de tiquetes de viajes a través de su celular en cualquier momento y desde cualquier sitio.

Así como se analizaron todas las variables influyentes en el sistema móvil, también se hizo un análisis de los factores que podrían influir en el sistema administrador W@pticket; de esta manera se logró desarrollar un sistema que también fuese fácil de usar y que abarcara todas las especificaciones para obtener un sistema robusto en cuanto a eficiencia y seguridad.

Se diseñaron interfaces gráficas agradables al usuario, fácil manipulación del sistema ya que se eliminó al máximo el paso por varias ventanas y todas las operaciones se hacen en una misma pantalla, las opciones de navegación por la página son de fácil acceso, opciones de búsqueda ordenadas para poder acceder más rápidamente al campo deseado.

Este proyecto se llevo a cabo hasta su desarrollo total y simulación para poder apreciar su funcionamiento. Dicha investigación fue realizada de forma abierta pensando en todas las empresas que prestan el servicio de transporte público terrestre automotor por carretera, por tanto para su implementación en cualquier empresa específica que este interesada en este proyecto se deberá hacer una contratación directa con los desarrolladores.

8. CONCLUSIONES

1. La realización de este proyecto demostró la viabilidad de la implementación de tecnologías que den valor agregado a los productos y servicios de las empresas de nuestro país, ello sin incurrir en grandes costos de adquisición.
2. La tendencia mundial sobre la masificación del uso de los dispositivos móviles permite el desarrollo de aplicaciones que den soporte a la consulta de información en los medios empresariales, esto creara un nuevo ambiente de contacto y oportunidades de negocios con los usuarios.
3. El proyecto le permitió a los autores corroborar muchos de los temas planteados en clase en relación a como de deben diseñar las aplicaciones en entorno web, las condiciones de seguridad que se deben tener en cuenta en el diseño de estas herramientas.
4. Se sugiere continuar con la idea de este proyecto debido a la gran variedad de información necesaria en el área del transporte terrestre, se requiere seguir investigando y desarrollando aplicativos que le permitan a las empresas colombianas mejorar su calidad de servicio.

BIBLIOGRAFIA

6. Bibliografía libros

SANDERS Geof; THORENS Lionel; REISKY Manfred; RULIK Oliver; Stefan Deylitz. GPRS Networks. Segunda edición. New York,USA. Wiley Computer Publishing 2003

Steve Mann; Scott Sbihli. The Wireless Application Protocol (WAP). Segunda edición. Wiley Computer Publishing. New York.2000.

PRESSMAN, Roger. Ingeniería del Software, Un enfoque práctico. Sexta edición. *McGraw Hill*, Madrid, 2005.

MALLICK, Martyn. Mobile and Wireless Design Essentials. Segunda edición. New York, USA. John Wiley & Sons . 2003.

JACOBSON, Ivar. BOOCH, Grady. RUMBAUGH, James. El Lenguaje Unificado de Modelado. Primera edición. Addison Wesley. Madrid, España, 1999.

Bibliografía proyectos de grado UIS

GOMEZ M., Hugo A.; VARGAS R., Diego F. Prototipo portal WAP (wireless application protocol) de la Universidad Industrial de Santander, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia, 2006.

MEJIA C., Carolina; GOMEZ A., Sergio E. Aplicación de consulta wap para la plataforma educativa institucional eescen@ri de la universidad industrial de Santander, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia, 2007.

CASTELLANOS Z, Leticia. Modelo conceptual de la administración de la información del área de servicios de una empresa de transporte terrestre, soportado en tecnologías de la comunicación. Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia, 2003.

OLIVEROS S, Eliecer. Sistema automatizado para el control de tráfico de transporte urbano. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia, 2002.

Bibliografía ponencias de investigación

Development and evaluation of a tool for dynamimc WAP applications, Edición 1 Volumen 2. E.Carrillo, J.J Samper, V.Ramon Tomas, L. Van Den Berg. Congreso WSEAS TRANSACTIONS on CIRCUITS; 2, Enero 2003 ISSN:1109-2742.

Construction of a tool for dynamic Wap applilcation editing. ISBN 960-8052-65-3, by WSEAS. Autores: E. Carrillo, J.J. Samper, J.J Martínéz Durá, V.Ramón Tomás. Congreso: 2002 International Conference on Electronics & Hardware Systems. Año:2002.

Desarrollo de un servidor Wap para información de tráfico con Oracle 8i. Autores: J. J. Samper, E. Carrillo,