

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS A CLIENTES PARA LA AEROLÍNEA TAME EN PLATAFORMA BLACKBERRY.

PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN SISTEMAS INFORMÁTICOS Y DE COMPUTACIÓN

ROBERTO CARLOS LEMA VINLASACA

betho7989@gmail.com

FABIÁN ANDRÉS VÁSQUEZ CEVALLOS

fvasquezc23@gmail.com

DIRECTOR: MSC. ING. BOLÍVAR OSWALDO PALÁN TAMAYO

bopalan2008@gmail.com

Quito, octubre 2012

DECLARACIÓN

Nosotros, Roberto Carlos Lema Vinlasaca y Fabián Andrés Vásquez Cevallos, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos nuestros derechos de propiedad intelectual correspondiente a este trabajo, a la Escuela Politécnica Nacional, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Roberto Carlos Lema Vinlasaca

Fabián Andrés Vásquez Cevallos

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Roberto Carlos Lema Vinlasaca y Fabián Andrés Vásquez Cevallos, bajo mi supervisión.

Ing. Bolívar Palán
DIRECTOR DE PROYECTO

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer a los profesores de la Facultad de Sistemas de la Escuela Politécnica Nacional. Cada uno de ustedes con su manera única de enseñar, han aportado para hacer de nosotros las personas que hoy somos. Mención especial para el Ingeniero Bolívar Palán, quien fue nuestro tutor y nos acompañó durante todo el proyecto, el cual no sería lo mismo sin usted.

Agradecemos al personal de TAME EP, especialmente a Ingeniero Fabián Moreano, Ingeniero Ramiro Huebla e Ingeniero Santiago Escobar, quienes nos ayudaron diligentemente para poder alcanzar los objetivos de esta tesis.

También queremos agradecer muy comedidamente a la comunidad de StackOverflow.com, donde encontramos soluciones prácticas para los problemas que hallamos durante el desarrollo.

Y finalmente muchas gracias a todas las personas que nos colaboraron en el proceso de pruebas de la aplicación.

Los Autores

AGRADECIMIENTO

La base de la sociedad es la familia, por ello primero agradeceré a las 3 personas que forman mi hogar, mi padre, mi madre y mi ñaña, sin ningún orden en particular, ya que todos ellos siempre han estado ahí para mí. Muchas gracias a mis padres nuevamente porque la primera educación viene del hogar, y aunque a veces parezca que me falte un poco, ese error es mío, más no de mis padres. Gracias ñaña por ser mi ejemplo a seguir. Gracias a mis abuelitas que siempre se han preocupado y a mis abuelitos que están en el cielo, a los tíos que han colaborado en mi crecimiento holístico, y a los primos que siempre hemos tenido buenas relaciones.

El ser humano es un animal social, y yo no sería uno si no tuviese amigos, de hecho todos tenemos por lo menos un amigo, pero gracias a Dios, yo tengo varios, algunos que aparecieron en la escuela, gracias a los que hasta ahora hablo con ellos; amigos del colegio, quienes influyeron mucho en la época difícil de ir creciendo, gracias por haberme ayudado a convertirme en la persona que soy. Último pero no menos importante, los polipanas, con quienes he compartido los últimos 5 años de mi vida, hemos creado un grupo muy grande y muy unido. Gracias por el apoyo recibido durante la carrera, haciendo proyectos, estudiando para pruebas, ayudándonos en los deberes; igual gracias por los momentos que nada tenían que ver con la poli, en los que conformamos esta amistad. Y especialmente, gracias Robert por todo el acolite en el desarrollo de esta tesis.

Fabián Vásquez

AGRADECIMIENTO

A Dios por que ha estado presente cuando más lo he necesitado guiándome en cada momento de mi vida; a mis padres Rosa y Rafael por su apoyo incondicional, por sus consejos, palabras de aliento y porque gracias a ellos soy lo que soy ahora, porque me han demostrado que todo es posible con esfuerzo y perseverancia.

A todos mis amigos y amigas por los buenos momentos y experiencias que hemos pasado dentro y fuera de las aulas, y por el apoyo que han sabido darme.

A todas las personas que de una forma u otra han hecho posible la realización de este proyecto.

Roberto Lema

DEDICATORIA

A mi familia y amigos.

Fabián Vásquez

DEDICATORIA

Este logro que Dios me ha permitido obtener se la dedico a mis padres Rosa y Rafael, por el ejemplo de amor, lucha, perseverancia, respeto y humildad, porque han estado junto a mí siempre, desde mis primeros pasos hasta hoy, compartiendo logros y fracasos, momentos de tristeza y regocijo, por las arduas luchas durante mi formación académica; Gracias, son lo mejor y los amo, este logro es para ustedes.

Roberto Lema

CONTENIDO

RESUMEN	1
CAPITULO 1	2
LA EMPRESA.....	2
1.1 ESTUDIO DE TAME	2
1.1.1 IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA	2
1.1.2 ACTIVIDAD PRINCIPAL.....	2
1.1.3 MISIÓN, VISIÓN.....	2
1.1.4 ORGÁNICO FUNCIONAL.....	3
1.2 ESTUDIO DE LOS SERVICIOS INFORMÁTICOS PARA CLIENTES DE TAME.....	3
1.2.1 SERVICIOS TAME	3
1.2.2 SERVICIOS WEB.....	5
1.2.3 OTROS SERVICIOS	5
1.2.4 SERVICIOS A SER ATENDIDOS POR LA APLICACIÓN MOVÍL	5
1.3 SELECCIÓN DEL PROCESO DE DESARROLLO	6
1.3.1 SELECCIÓN DE LA METODOLOGÍA	6
1.3.1.1 Descripción de las metodologías.....	6
1.3.1.1.1 Metodología RUP.....	6
1.3.1.1.2 Metodología XP (Extreme Programming).....	7
1.3.1.1.3 Metodología ICONIX.....	7
1.3.1.2 Análisis comparativo.....	8
1.3.1.3 Descripción de la metodología seleccionada: XP	9
1.4 DETERMINACIÓN DE HERRAMIENTAS DE DESARROLLO	13
1.4.1 PLATAFORMA DE DESARROLLO.....	14
1.4.2 ARQUITECTURA DE LA APLICACIÓN	15
1.4.2.1 Características del desarrollo móvil	15

1.4.2.1.1 HTML5	15
1.4.2.1.2 Java	16
1.4.2.2 Características del desarrollo web	16
1.4.2.2.1 Servicios Web.....	17
1.4.2.2.2 Lenguaje de Programación	17
1.4.2.3 Descripción de las características seleccionadas	18
1.4.3 SELECCIÓN DEL IDE DE DESARROLLO.....	18
1.4.3.1 IDE's de desarrollo para aplicaciones Java BlackBerry®.....	18
1.4.3.1.1 Blackberry® JDE 6.0.0	18
1.4.3.1.2 Eclipse con Blackberry® plug-in	19
1.4.3.2 Análisis comparativo de IDE's.	19
1.4.3.3 Descripción del IDE seleccionado: Eclipse con BlackBerry® plug-in.	20
CAPITULO 2	21
DESARROLLO DE LA APLICACIÓN TAME APP.....	21
2.1 ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS	21
2.1.1 HISTORIAS DE USUARIO INICIALES	21
2.1.1.1 Consulta del estado de carga.....	21
2.1.1.2 Consulta de Estados de Vuelo.	22
2.1.1.3 Consulta de Itinerarios de vuelo	23
2.1.1.4 Consultas de TAME Millas	24
2.1.1.5 Check in.....	25
2.2 ANÁLISIS Y DISEÑO	26
2.2.1 ANÁLISIS.....	26
2.2.1.1 Historias de Usuario Finales	26
2.2.1.1.1 Consulta de Estados de Carga.....	26
2.2.1.1.2 Consulta de Estados de Vuelo	28

2.2.1.1.3 Consulta de Itinerario de Vuelo.....	32
2.2.1.1.4 Consulta de TAME Millas.....	34
2.2.1.1.5 Check in	40
2.2.1.2 Iteraciones.....	46
2.2.1.2.1 Primera Iteración	46
2.2.1.2.2 Segunda Iteración	48
2.2.1.2.3 Tercera Iteración	49
2.2.1.2.4 Cuarta Iteración	51
2.2.1.3 Plan de entregas	52
2.2.2 DISEÑO	52
2.2.2.1 DEFINICIÓN DE METÁFORA DEL SISTEMA.....	52
2.2.2.2 DISEÑO DE DATOS	54
2.2.2.2.1 Primera, segunda y tercera Iteración.	54
2.2.2.2.2 Cuarta Iteración	54
2.2.2.3 DISEÑO DE SERVICIOS WEB	55
2.2.2.3.1 Servicios Web SOAP.....	56
2.2.2.3.2 Servicios Web REST	56
2.2.2.3.3 Cliente de los Servicios Web.....	58
2.2.2.4 DISEÑO DE INTERFACES	58
2.2.2.4.1 Pantalla Principal	58
2.2.2.4.2 Primera Iteración	59
2.2.2.4.3 Segunda Iteración	61
2.2.2.4.4 Tercera Iteración	63
2.2.2.4.5 Cuarta Iteración	66
2.2.2.5 DISEÑO DE CLASES	68
2.2.2.5.1 Primera Iteración	68
2.2.2.5.2 Segunda Iteración.	71

2.2.2.5.3 Tercera Iteración	71
2.2.2.5.4 Cuarta Iteración	71
2.3 DESARROLLO	77
2.3.1 PROGRAMACIÓN	77
2.3.1.1 Estándares de Implementación	77
2.3.1.1.1 Organización de Ficheros.....	77
2.3.1.1.2 Nomenclatura de identificadores	78
2.3.1.2 Servicios.....	79
2.3.1.2.1 Primera Iteración	79
2.3.1.2.1.1 Servicio Web RESTFUL para Carga	79
2.3.1.2.2 Segunda Iteración	80
2.3.1.2.3 Tercera Iteración	80
2.3.1.2.3.1 Servicio Web RESTFUL para Transacciones Tame Millas	80
2.3.1.2.3.2 Servicio Web RESTFUL para Premios Tame Millas	81
2.3.1.2.3.3 Servicio Web RESTFUL para Datos del Afiliado Tame	83
2.3.1.2.3.3 Millas	
2.3.1.2.4 Cuarta Iteración	84
2.3.1.2.4.1 Servicio Web RESTFUL para obtener datos sobre el	
2.3.1.2.4.1 vuelo - Check In.....	84
2.3.1.2.4.2 Servicio Web RESTFUL para buscar filas con asientos	
2.3.1.2.4.2 disponibles en un vuelo – Check In.....	86
2.3.1.2.4.3 Servicio Web RESTFUL para buscar asientos disponibles	
2.3.1.2.4.3 por fila en un vuelo – Check In	87
2.3.1.2.4.4 Servicio Web RESTFUL para buscar asientos disponibles	
2.3.1.2.4.4 por fila en un vuelo – Check In	89
2.3.2 INTEGRACIÓN.....	90
2.4 PRUEBAS Y CONTROL DE CALIDAD.....	91

2.4.1	PRUEBAS DE SOFTWARE	91
2.4.1.1	Pruebas de Unidad	92
2.4.1.1.1	Primera Iteración	92
2.4.1.1.2	Segunda Iteración	94
2.4.1.1.3	Tercera Iteración	103
2.4.1.1.4	Cuarta Iteración	106
2.4.1.2	Pruebas de Integración	110
2.4.1.2.1	Caso de Prueba 1	111
2.4.1.2.2	Caso de Prueba 2	112
2.4.1.2.3	Caso de Prueba 3	112
2.4.2	PRUEBAS DEL SISTEMA	113
2.4.2.1	Recuperación.....	113
2.4.2.1.1	Servicio Web.....	113
2.4.2.1.2	Cliente Móvil para BlackBerry®	114
2.4.2.2	Resistencia y Rendimiento	114
2.4.2.2.1	Descripción caso de pruebas de carga y estrés	115
2.4.2.2.2	Prueba de Estrés	117
2.4.2.2.3	Prueba de Carga.....	118
2.4.2.2.4	Deducción número de clientes concurrentes.....	118
2.4.2.2.5	Resultados pruebas de estrés	119
2.4.2.2.6	Resultados prueba de carga	122
2.4.2.3	Seguridad.....	123
2.4.2.3.1	SQL Injection	123
2.4.2.3.2	Política de Contraseñas TAME Millas.....	123
2.4.2.3.3	API Key para Servicios Web de Check In.....	124
CAPITULO 3	IMPLANTACIÓN DE LA APLICACIÓN	125
3.1	CASOS DE EVALUACIÓN	125

3.1.1	CALIDAD EN USO.....	125
3.1.1.1	Participantes	126
3.1.1.2	Contexto de uso de la aplicación.....	127
3.1.1.3	Selección de Métricas	128
3.2	PRUEBAS DE LA APLICACIÓN.....	131
3.2.1	IDENTIFICACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DE CALIDAD....	131
3.2.2	ESPECIFICACIÓN DE LA EVALUACIÓN	131
3.2.3	CRITERIOS PARA LA VALORACIÓN	132
3.3	ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	133
3.3.1	EFFECTIVIDAD.....	140
3.3.2	PRODUCTIVIDAD	140
3.3.3	SATISFACCIÓN.....	140
3.3.4	COMENTARIOS DE LOS PARTICIPANTES.....	144
3.3.5	RESUMEN DE LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD EN USO	144
CAPITULO 4	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	146
4.1	CONCLUSIONES	146
4.2	RECOMENDACIONES	148
4.3	REFLEXIÓN FINAL	149
	BIBLIOGRAFÍA.....	150
	GLOSARIO.....	152
	ANEXO A.....	154

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1: Orgánico Funcional de la Empresa Pública “TAME EP”	4
Figura 1.2: Relación entre las prácticas en XP	12
Figura 1.3: Roles definidos en el proyecto.	14
Figura 1.4: Arquitectura de la Aplicación	15
Figura 2.1: Diagrama de Gantt. Primera Iteración.....	47
Figura 2.2: Diagrama de Gantt, Línea de tiempo. Primera Iteración.	47
Figura 2.3: Diagrama de Gantt. Segunda Iteración	48
Figura 2.4: Diagrama de Gantt, Línea de tiempo. Segunda Iteración.	49
Figura 2.5: Diagrama de Gantt. Tercera Iteración.	50
Figura 2.6: Diagrama de Gantt, Línea de tiempo. Tercera Iteración	50
Figura 2.7: Diagrama de Gantt. Cuarta Iteración.....	51
Figura 2.8: Diagrama de Gantt, Línea de tiempo. Cuarta Iteración.	51
Figura 2.9: Modelo Entidad Relación Base de Datos Check In.....	55
Figura 2.10: Servicios Reportes	57
Figura 2.11: Pantalla Principal Tame Movil.	59
Figura 2.12: Tame Carga - Pantalla principal.....	60
Figura 2.13: Tame Carga - Pantalla resultado de consulta estado de carga.....	60
Figura 2.14: Estado de Vuelo - Pantalla principal de consulta por número de vuelo y fecha.....	61
Figura 2.15: Estado de Vuelo - Pantalla resultado de consulta por número de vuelo y fecha.	62
Figura 2.16: Estado de Vuelo - Pantalla principal consulta por fecha, ciudad de origen y destino.	62
Figura 2.17: Estado de Vuelo - Pantalla resultado de consulta por fecha, ciudad origen y destino.	63
Figura 2.18: Itinerario de Vuelos - Pantalla principal.	64
Figura 2.19: Itinerario de Vuelos - Pantalla de resultado de consulta.	64
Figura 2.20: Tame Millas - Pantalla Principal de Inicio de Sesión.....	65
Figura 2.21: Tame Millas - Pantalla de consulta de millas	65
Figura 2.22: Tame Millas - Pantalla de consulta de transacciones.....	66

Figura 2.23: Check In - Pantalla Principal para ingreso de número de confirmación.....	67
Figura 2.24: Check in - Pantalla de detalles de vuelo, pasajeros y selección de asiento.....	67
Figura 2.25: Check in – Pantalla de selección de asiento.	68
Figura 2.26: Diagrama de Clases, Servicio Web primera iteración	69
Figura 2.27: Diagrama de Clases, Cliente BlackBerry® primera iteración	70
Figura 2.28: Diagrama de Clases, Cliente BlackBerry® segunda iteración.....	72
Figura 2.29: Diagrama de Clases, Servicio Web tercera iteración	73
Figura 2.30: Diagrama de Clases, Cliente BlackBerry® tercera iteración	74
Figura 2.31: Diagrama de Clases cuarta iteración, Servicio Web	75
Figura 2.32: Diagrama de Clases Cliente BlackBerry® cuarta iteración	76
Figura 3.1: Porcentaje de Calidad obtenidos de la Evaluación de la Calidad en Uso de la aplicación “Tame Movil”	145

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1: Servicios prestados por "TAME EP"	3
Tabla 1.2: Ponderación de características seleccionadas.....	9
Tabla 1.3: Comparación de Metodologías.....	10
Tabla 1.4: Comparación de IDE's de desarrollo.....	19
Tabla 2.1: Historia de Usuario: Consulta de Guías	21
Tabla 2.2: Historia de Usuario: Consulta de Estado de Vuelo por número de vuelo y fecha.....	22
Tabla 2.3: Historia de Usuario: Consulta de Estado de Vuelo por ciudad origen, destino y fecha.	23
Tabla 2.4: Historia de Usuario: Consulta de Itinerario de vuelos.....	23
Tabla 2.5: Historia de Usuario: Inicio de Sesión.....	24
Tabla 2.6: Historia de Usuario: Consulta de millas y premios.	24
Tabla 2.7: Historia de Usuario: Consulta de transacciones realizadas.....	25
Tabla 2.8: Historia de Usuario: Check in	25
Tabla 2.9: Historia de Usuario Final: Consulta de Guía – Mostrar Pantalla	26
Tabla 2.10: Historia de Usuario Final: Consulta de Guías – Comunicación	27
Tabla 2.11: Historia de Usuario Final: Consulta de Guías – Servicio Web.....	27
Tabla 2.12: Historia de Usuario Final: Consulta de Guías – Procesamiento de Respuesta	27
Tabla 2.13: Historia de Usuario Final: Consulta de Estado de Vuelo por número de vuelo y fecha – Mostrar Pantalla.	28
Tabla 2.14: Historia de Usuario Final: Consulta de Estado de Vuelo por número de vuelo y fecha – Comunicación.....	29
Tabla 2.15: Historia de Usuario Final: Consulta de Estado de Vuelo por número de vuelo y fecha – Servicio Web.	29
Tabla 2.16: Historia de Usuario Final: Consulta de Estado de Vuelo por número de vuelo y fecha – Procesamiento de Respuesta.	30
Tabla 2.17: Historia de Usuario Final: Consulta de Estado de Vuelo por ciudad de origen, destino y fecha - Mostrar Pantalla.	30

Tabla 2.18: Historia de Usuario Final: Consulta de Estado de Vuelo por ciudad de origen, destino y fecha – Comunicación.....	31
Tabla 2.19: Historia de Usuario Final: Consulta de Estado de Vuelo por ciudad de origen, destino y fecha – Servicio Web.	31
Tabla 2.20: Historia de Usuario Final: Consulta de Estado de Vuelo por ciudad de origen, destino y fecha – Procesamiento de Respuesta.	32
Tabla 2.21: Historia de Usuario Final: Consulta de Itinerario de Vuelos - Mostrar Pantalla.	32
Tabla 2.22: Historia de Usuario Final: Consulta de Itinerario de Vuelos – Comunicación.....	33
Tabla 2.23: Historia de Usuario Final: Consulta de Itinerario de Vuelos – Servicio Web.....	33
Tabla 2.24: Historia de Usuario Final: Consulta de Itinerario de Vuelos – Procesamiento de Respuesta.	34
Tabla 2.25: Historia de Usuario Final: Inicio de Sesión – Mostrar Pantalla.	34
Tabla 2.26: Historia de Usuario Final: Inicio de Sesión – Comunicación.	35
Tabla 2.27: Historia de Usuario Final: Inicio de Sesión – Servicio Web.	35
Tabla 2.28: Historia de Usuario Final: Inicio de Sesión – Procesamiento de Respuesta	36
Tabla 2.29: Historia de Usuario Final: Consulta de millas y premios – Mostrar Pantalla.	36
Tabla 2.30: Historia de Usuario Final: Consulta de millas y premios – Comunicación.....	37
Tabla 2.31: Historia de Usuario Final: Consulta de millas y premios – Servicio Web.....	37
Tabla 2.32: Historia de Usuario Final: Consulta de millas y premios – Procesamiento de Respuesta.	38
Tabla 2. 33: Historia de Usuario Final: Consulta de transacciones realizadas – Mostrar Pantalla.	38
Tabla 2.34: Historia de Usuario Final: Consulta de transacciones realizadas – Comunicación.....	38
Tabla 2.35: Historia de Usuario Final: Consulta de transacciones realizadas – Servicio Web.....	39

Tabla 2.36: Historia de Usuario Final: Consulta de transacciones realizadas – Procesamiento de Respuesta.	39
Tabla 2.37: Historia de Usuario Final: Check - IN – Buscar Información de Vuelo – Pantalla	40
Tabla 2.38: Historia de Usuario Final: Check - IN – Buscar Información de Vuelo – Comunicación.....	41
Tabla 2.39: Historia de Usuario Final: Check - IN – Buscar Información de Vuelo – Servicio Web.....	41
Tabla 2.40: Historia de Usuario Final: Check - IN – Buscar Información de Vuelo – Procesamiento de Resultado.	42
Tabla 2.41: Historia de Usuario Final: Check - IN – Seleccionar Asiento – Pantalla	42
Tabla 2. 42: Historia de Usuario Final: Check - IN – Seleccionar Asiento – Comunicación.....	43
Tabla 2.43: Historia de Usuario Final: Check - IN – Seleccionar Asiento – Servicio Web.....	43
Tabla 2.44: Historia de Usuario Final: Check - IN – Seleccionar Asiento – Procesamiento de Respuesta.	44
Tabla 2.45: Historia de Usuario Final: Check - IN – Confirmar Asistencia – Pantalla.	44
Tabla 2.46: Historia de Usuario Final: Check - IN – Confirmar Asistencia – Comunicación.....	45
Tabla 2.47: Historia de Usuario Final: Check - IN – Confirmar Asistencia – Servicio Web.....	45
Tabla 2.48: Historia de Usuario Final: Check - IN – Confirmar Asistencia – Procesamiento de Respuesta.	46
Tabla 2.49: Plan de Entregas.....	53
Tabla 2.50: Aplicación WEB 3 Capas.....	58
Tabla 2.51: Aplicación Móvil 2 Capas	58
Tabla 2.52: Características de emuladores BlackBerry® utilizados	91
Tabla 2.53: Características de dispositivos móviles BlackBerry® utilizados	91
Tabla 2.54: Prueba de Unidad: Consulta correcta de Guía.....	92
Tabla 2.55: Prueba de Unidad: Consulta de Guía, Número de guía incorrecto....	93

Tabla 2.56: Prueba de Unidad: Consulta de Guía sin conexión a Internet.	94
Tabla 2.57: Prueba de Unidad: Consulta de Estado de Vuelo, Número de vuelo correcto	94
Tabla 2.58: Prueba de Unidad: Consulta de Estado de Vuelo, Número de vuelo incorrecto.....	95
Tabla 2.59: Prueba de Unidad: Consulta de Estado de vuelo por número de vuelo sin conexión a Internet	96
Tabla 2.60: Prueba de Unidad: Consulta correcta de estado de vuelo por ciudad de origen y destino	97
Tabla 2.61: Prueba de Unidad: Consulta de Estado de Vuelo, Ciudad de origen y destino iguales	98
Tabla 2.62: Prueba de Unidad: Consulta de Estado de Vuelo, Ciudad de origen o destino nulos	98
Tabla 2.63: Prueba de Unidad: Consulta de Estado de Vuelo, Ciudad de origen y destino nulos	99
Tabla 2.64: Prueba de Unidad: Consulta de Estado de vuelo por ciudad de origen y destino sin conexión a Internet.....	100
Tabla 2.65: Prueba de Unidad: Consulta Itinerario de Vuelo, Consulta correcta de Itinerario de vuelo.....	101
Tabla 2.66: Prueba de Unidad: Consulta Itinerario de Vuelo, Ciudad de origen y destino nulos	101
Tabla 2.67: Prueba de Unidad: Consulta Itinerario de Vuelo, Ciudad de origen o destino nulos	102
Tabla 2.68: Prueba de Unidad: Consulta Itinerario de Vuelo, Consulta de Itinerario de vuelo sin conexión a Internet.....	103
Tabla 2.69: Prueba de Unidad: Consulta de millas acumuladas, Inicio de sesión de usuario.	104
Tabla 2.70: Prueba de Unidad: Consulta de millas, Inicio de sesión de usuario erróneo.....	104
Tabla 2.71: Prueba de Unidad: Consulta de millas, Consulta de millas y premios.	105
Tabla 2.72: Prueba de Unidad: Consulta de millas, Consulta de transacciones.	106

Tabla 2.73: Prueba de Unidad: Registro en el vuelo, Ingreso de número de confirmación.....	106
Tabla 2.74: Prueba de Unidad: Registro en el vuelo, Ingreso de número de confirmación erróneo.....	107
Tabla 2.75: Prueba de Unidad: Registro en el vuelo, Ingreso de número de confirmación fuera de horario de chequeo.	108
Tabla 2.76: Prueba de Unidad: Registro en el vuelo, Ingreso de número de confirmación fuera de horario de chequeo.	108
Tabla 2.77: Prueba de Unidad: Registro en el vuelo, Selección de asiento correcto.	109
Tabla 2.78: Prueba de Unidad: Registro en el vuelo, Selección de asiento erróneo	110
Tabla 2.79: Resultados Caso de Prueba 1.....	111
Tabla 2.80: Resultados Caso de Prueba 2.....	112
Tabla 2.81: Resultados Caso de Prueba 3.....	112
Tabla 2.82: Características del Servidor Web para consulta de carga y millas..	116
Tabla 2.83: Características del Servidor Web para consulta de carga y millas..	116
Tabla 2.84: Características del Servidor Web para el proceso de Check In	116
Tabla 2.85: Informe agregado para la prueba de 1104 usuarios.....	120
Tabla 2.86: Informe agregado para la prueba de 600 usuarios.....	121
Tabla 2.87: Informe agregado para la prueba de carga	122
Tabla 3.1; Características y capacidad de los participantes.....	127
Tabla 3.2: Métricas de calidad en uso en efectividad	128
Tabla 3.3: Métricas de calidad en uso en productividad.....	129
Tabla 3.4: Métricas de calidad en uso en satisfacción	130
Tabla 3.5: Métricas de calidad en uso en seguridad	130
Tabla 3.6: Características y pesos según las necesidades del usuario	131
Tabla 3.7: Categorías de Medición para Calidad en Uso	132
Tabla 3.8: Criterios para la evaluación de las métricas de calidad en uso	133
Tabla 3.9: Tarea 1: Consultar el estado de un vuelo.....	133
Tabla 3.10: Tarea 2: Consultar estado de un paquete	134
Tabla 3.11: Tarea 3: Consultar los itinerarios de un vuelo	135

Tabla 3.12: Tarea 4: Consultar estado de cuenta TAME MILLAS (incluye inicio de sesión).....	136
Tabla 3.13: Tarea 5: Consultar premios TAME MILLAS	137
Tabla 3.14: Tarea 6: Proceso de Check-In Móvil	138
Tabla 3.15: Sumario de todas las tareas	139
Tabla 3.16: Métricas de Efectividad	141
Tabla 3.17: Métricas de Productividad	141
Tabla 3.18: Tabulación Preguntas de Satisfacción	142
Tabla 3.19: Ponderación de las calificaciones de Satisfacción	142
Tabla 3.20 Métricas de Satisfacción.....	143
Tabla 3.21: Porcentaje de Calidad obtenidos de la Evaluación de la Calidad en Uso de la aplicación	144

RESUMEN

En el presente documento se detalla el proceso que seguir para el desarrollo una aplicación móvil de prestación de servicios a clientes de la aerolínea TAME en plataforma BlackBerry®.

En el primer capítulo inicia con el estudio de la empresa TAME EP y los servicios de tecnologías de la información que ofrece a sus clientes, para luego determinar la metodología y herramientas necesarias para el desarrollo.

Una vez realizado el estudio anterior en el segundo capítulo, se procede a la toma de requerimientos para identificar el alcance del desarrollo. A partir de los requerimientos se realiza el análisis de los mismos, donde se define los tiempos e iteraciones; para posteriormente proceder al desarrollo de la aplicación. Como parte final de este capítulo, se realiza pruebas y control de calidad interno de la aplicación.

Finalmente en el capítulo tres se realiza la evaluación de la aplicación en un ambiente de producción, con usuarios seleccionados aleatoriamente, estas pruebas permiten obtener una calificación de calidad en uso para la aplicación.

Las conclusiones y recomendaciones son recogidas dentro del capítulo 4 de este libro.

CAPITULO 1

LA EMPRESA

En el presente capitulo evidenciamos la descripción de la empresa y servicios que esta presta a sus clientes: así como la descripción y selección de la metodología que vamos a utilizar, herramientas de desarrollo, selección de la plataforma de desarrollo.

1.1 ESTUDIO DE TAME

1.1.1 IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA

Nombre: Empresa Pública TAME Línea Aérea del Ecuador.
Dirección Oficina Matriz: Av. Amazonas N24-260 y Av. Colón. Edificio Tame
Teléfono: (593) 02 3966300 / 1800 500 800
Página Web: <http://www.tame.com.ec>

1.1.2 ACTIVIDAD PRINCIPAL

La actividad principal de la Empresa Pública TAME Línea Aérea del Ecuador "TAME EP" es el servicio de transporte aéreo público doméstico e internacional, regular y no regular, de pasajeros, carga y correo en forma combinada, carga exclusiva; y, las demás actividades complementarias conexas.

1.1.3 MISIÓN, VISIÓN

Misión

"Proporcionar transporte aerocomercial nacional e internacional con aviones modernos, garantizando a sus clientes altos estándares de calidad, a fin de obtener rentabilidad social y financiera."

Visión

“Mantener el liderazgo nacional, ser preferida por la calidad de su servicio y proyectarse internacionalmente”

1.1.4 ORGÁNICO FUNCIONAL

El orgánico funcional de “TAME EP” se detalla en la Figura 1.1.

1.2 ESTUDIO DE LOS SERVICIOS INFORMÁTICOS PARA CLIENTES DE TAME

1.2.1 SERVICIOS TAME

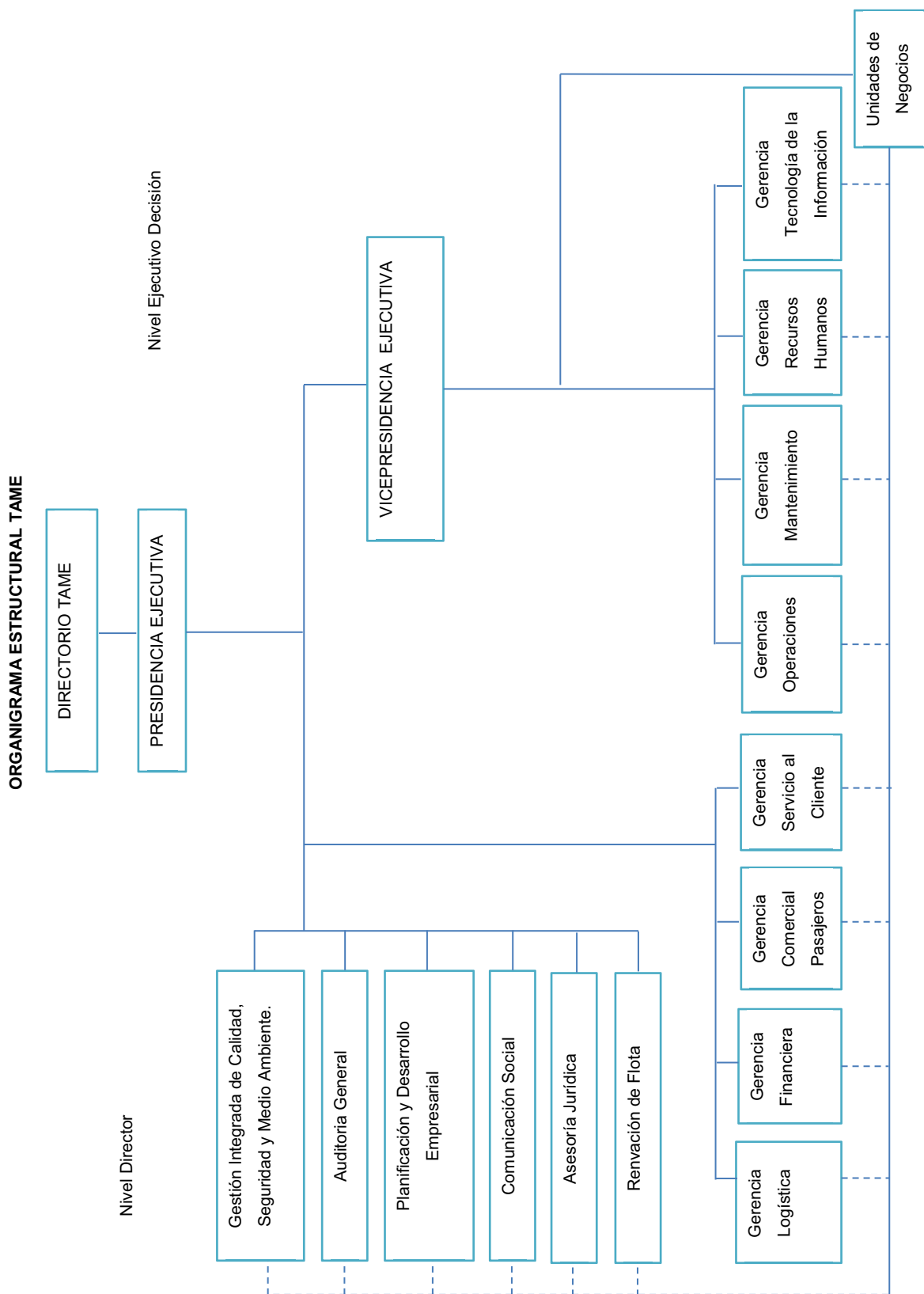
Tabla 1.1: Servicios prestados por "TAME EP"

Servicios	Cientes Potenciales	Cientes Eventuales	Cientes Habituales
Transporte aéreo público domestico regular	X	X	X
Transporte aéreo público internacional regular		X	X
Transporte aéreo público domestico no regular	X	X	X
Transporte aéreo público internacional no regular		X	X
Transporte aéreo de carga doméstico	X		X
Transporte aéreo de carga internacional			X

Elaborador por: Los autores.

Cientes potenciales: se interesa, pero aún no se decide a comprar o acudir al servicio de la empresa / institución

Figura 1.1: Orgánico Funcional de la Empresa Pública “TAME EP”



Elaborado por: Los autores.

Fuente: TAME EP.

Clientes eventuales: es aquel que ya se ha decidido a utilizar los servicios prestados.

Clientes habituales (usuarios) es aquel que está dispuesto a enfrentar las consecuencias de la compra del producto o el acudir al servicio.

1.2.2 SERVICIOS WEB

Un servicio web (Web Service) utiliza un conjunto de protocolos y estándares para intercambiar datos entre aplicaciones. Distintas aplicaciones de software desarrolladas en lenguajes de programación diferentes, y ejecutadas sobre cualquier plataforma, utilizan los servicios web para intercambiar datos en redes de ordenadores como Internet¹.

TAME ofrece servicios web a sus clientes para:

- Consulta de itinerarios de vuelos.
- Compra con tarjeta de crédito de pasajes aéreos.
- Compra de pasajes aéreos mediante el producto Flycard.
- Consulta de estado de envíos (carga).

1.2.3 OTROS SERVICIOS

- Como parte de sus servicios informáticos TAME también ofrece Web Check-In para sus socios VIP.
- Próximamente TAME va a lanzar un programa de fidelización (acumulación de millas) para clientes, y espera ofrecer servicios de consulta y redención de estas a través de su página web.

1.2.4 SERVICIOS A SER ATENDIDOS POR LA APLICACIÓN MOVÍL

Dentro de nuestra aplicación queremos abordar los siguientes servicios:

- Consulta de estado e itinerarios de vuelo.

¹ eNYe Sec – Seguridad Digital Hispana, http://www.enye-sec.org/textos/servicios_web.pdf.

- Consulta de estado de envíos o carga.
- Consulta de millas y beneficios para socios.
- Check-IN móvil.²

1.3 SELECCIÓN DEL PROCESO DE DESARROLLO

1.3.1 SELECCIÓN DE LA METODOLOGÍA

Para la realización del siguiente proyecto se han tomado 3 posibles metodologías: RUP, XP e ICONIX. Tras una breve descripción de cada uno de ellos, se realizará una selección en base a las características más relevantes que aporte simplicidad a la realización del proyecto.

1.3.1.1 Descripción de las metodologías

1.3.1.1.1 Metodología RUP

El Proceso Unificado Rational (RUP por sus siglas en inglés), es un proceso iterativo de desarrollo de software, que provee un enfoque disciplinado para la asignación de tareas y responsabilidades dentro de una organización de desarrollo.³

Mejores Prácticas para un desarrollo efectivo:

1. Desarrollar software iterativamente.
2. Usar componentes basados en arquitecturas
3. Modelo visual de software.

² Este servicio no estará disponible en la versión a ser liberada para los clientes, se lo tratará de manera académica ya que existen algunas restricciones que deben ser cumplidas.

³ Rational Unified Process – Best Practices for Software Development Teams. http://www.ibm.com/developerworks/rational/library/content/03July/1000/1251/1251_bestpractices_TP026B.pdf

4. Visualizar el modelo de software, como lo es de UML⁴.
5. Verificar la calidad de software.
6. Controlar el cambio en el software.

1.3.1.1.2 Metodología XP (*Extreme Programming*)

Extreme Programming es una metodología ligera para el desarrollo del software de calidad y de la forma más rápida posible, el cual mejora las prácticas de desarrollo en los aspectos de: comunicación, simplicidad, retroalimentación y valor⁵.

Es utilizada para proyectos de corto plazo, pequeños equipos de desarrollo y cuyo plazo de entrega es relativamente corto, presentando al usuario en pequeños entregables que se van ajustando en tiempo real de acuerdo al avance y las dificultades del proyecto.

Características:

- Se consiguen productos usables con mayor rapidez
- Se consigue integrar todo el trabajo con mayor facilidad.
- Se atienden las necesidades del usuario con mayor exactitud.
- Se obtiene código más simple y fácil de entender.

1.3.1.1.3 Metodología ICONIX⁶

ICONIX es un proceso simplificado que unifica un conjunto de métodos de orientación a objetos con el objetivo de abarcar todo el ciclo de vida de desarrollo. Elaborado a partir de la síntesis del proceso unificado de desarrollo, está

⁴ UML: Unified Modelling Language. Lenguaje para la especificación, visualización, construcción y documentación de los artefactos de un sistema.

<http://tecnologia.glosario.net/terminos-tecnicos-internet/uml-1655.html>

⁵ eXtreme Programming – José Cortizo Pérez, Diego Expósito Gil y Miguel Ruiz Leiva.

⁶ Metodología ICONIX –

<http://www.portalhuarpe.com.ar/Seminario09/archivos/MetodologiaICONIX.pdf>

adaptado a los patrones que ofrece el soporte de UML, dirigido por casos de uso y siendo un proceso iterativo e incremental.

Características:

- Iterativo e incremental: durante el desarrollo del modelo y la identificación de casos de uso ocurren varias iteraciones.
- Trazabilidad: Facilita seguir la relación entre los diferentes artefactos producidos.
- Dinámica del UML: ofrece un uso dinámico de UML, como los diagramas de caso de uso, diagramas de secuencia y de colaboración.

1.3.1.2 Análisis comparativo

El análisis a realizarse es una ponderación de características fundamentales de las metodologías ya mencionadas que ayudaran implementar de la mejor manera el proyecto de titulación.

Se han tomado en cuenta los siguientes aspectos:

- Que sea iterativo entre las fases de desarrollo.
- Que permita comunicación entre el cliente y el equipo de desarrollo.
- Que permita una adecuada administración de tiempo, dinero y personal (recursos).
- Que sea flexible en la asignación de roles a los integrantes del equipo.
- Que permita cambios durante el avance de desarrollo.
- Que permita una fácil integración entre componentes.
- Conseguir retroalimentación rápida y continua.

Ponderación de las características seleccionadas:

Para la ponderación se asignará un valor porcentual acorde al nivel de requerimiento del proyecto. Ver Tabla 1.2.

Tabla 1.2: Ponderación de características seleccionadas

CARACTERÍSTICA	VALOR PORCENTUAL
Iterativo entre las fases de desarrollo.	20%
Mayor comunicación entre cliente y el equipo de desarrollo.	20%
Adecuada administración de recursos.	10%
Flexible asignación de roles a los integrantes del equipo.	10%
Flexibilidad de cambios durante el avance del proyecto.	5%
Fácil integración entre componentes.	20%
Retroalimentación rápida y continua.	15%
TOTAL	100%

Elaborado por: Los autores.

Acorde al nivel de aceptación de cada metodología, a los aspectos previamente señalados, se realiza una valoración como:

- Ninguna Aceptación 1
- Poca Aceptación 5
- Gran Aceptación 10

De acuerdo al resultado total obtenido se llega a la conclusión que la metodología adecuada para aplicar el proyecto es XP (Extreme Programming). Ver Tabla 1.3

1.3.1.3 Descripción de la metodología seleccionada: XP

La programación extrema proporciona una serie de ventajas para realizar el proyecto que ayudan al ahorro de tiempo y recursos. Esta metodología permite la entrega de productos usables con mayor rapidez, entrega de versiones continuas al usuario, código más simple y fácil de entender que permite la reducción del

número de errores, capacidad de respuesta ante cambios permitiendo la adaptación a nuevos requisitos de la organización.

Tabla 1.3: Comparación de Metodologías

CARACTERÍSTICA	VALOR DE ACEPTACIÓN						
	PONDERACIÓN	RUP	VALOR	XP	VALOR	ICONIX	VALOR
Iterativo entre las fases de desarrollo.	20%	5	1	10	2	10	2
Mayor comunicación entre cliente y el equipo de desarrollo.	20%	5	1	10	2	5	1
Adecuada administración de recursos.	10%	10	1	5	0.5	10	1
Flexible asignación de roles a los integrantes del equipo.	10%	10	1	10	1	10	1
Flexibilidad de cambios durante el avance del proyecto.	5%	5	0.25	10	0.5	10	0.5
Fácil integración entre componentes.	20%	5	1	10	2	10	2
Retroalimentación rápida y continua.	15%	1	0.15	10	1.5	5	0.75
TOTAL		41/70	5.4/10	65/70	9.5/10	60/70	8.25/10

Elaborado por: Los autores.

Valores

XP se basa en cuatro valores:

- **Comunicación:** Involucra a todos los participantes.
- **Simplicidad:** satisfacción de la necesidades y expectativas del cliente de una forma simple.
- **Retroalimentación:** continua comunicación con el usuario; la entrega de sucesivas visiones permite que el usuario de su valoración e indique lo que realmente quiere del producto.
- **Coraje:** Trabajo constante durante horas dedicadas.

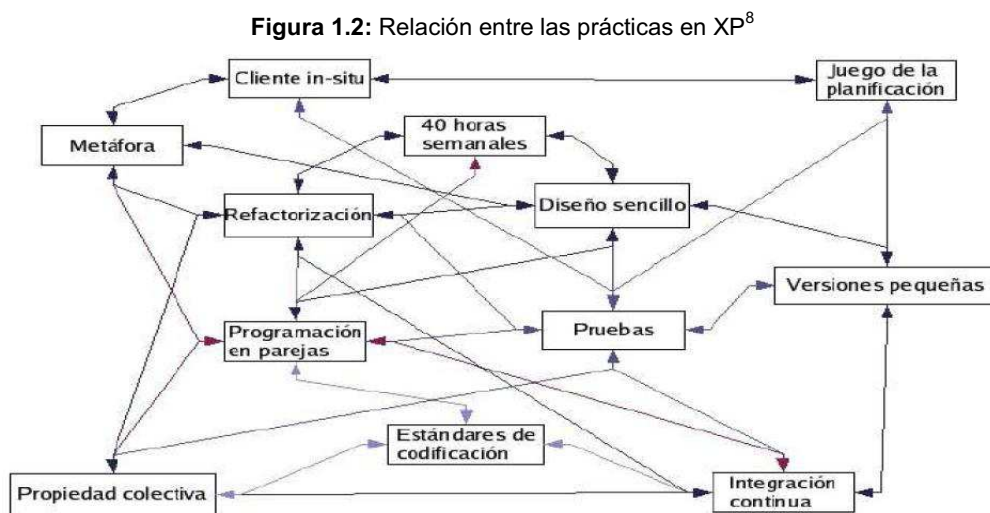
Buenas prácticas de XP⁷.

Además de los valores presentados anteriormente, XP presenta un conjunto de buenas prácticas: (Figura 1.2)

- **Planificación:** la funcionalidad del proyecto es dividida en historias de usuarios, las cuales son analizadas de acuerdo a un orden de jerarquía definido por el cliente y el equipo de desarrollo. Se estima el tiempo de desarrollo para cada historia.
- **Versiones pequeñas:** se realizan entregas de funcionalidades definidas en las historias de usuario, la que son sujetas a cambios según el criterio del cliente.
- **Diseño simple:** los requerimientos cambian o pueden hacerlo diariamente, por ello el programa debe ser lo más simple posible cumpliendo dichos requerimientos presentados los resultados esperados.
- **Testeo continuo:** los tests continuos proporcionan seguridad en las versiones del software creado.
- **Refactoring:** el código debe ser simple y claro evitando la duplicación de código.
- **Programación en parejas:** dos programadores comparten un único computador y colaboran en la escritura del código y las pruebas realizadas a las mismas lo que facilita la comunicación, transmisión de conocimientos reduciendo el riesgo a fallos.

⁷ eXtreme Programming – José Cortizo Pérez, Diego Expósito Gil y Miguel Ruiz Leiva

- **Propiedad colectiva del código:** Todos conocen sobre el código, esto permite el conocimiento global del proyecto.
- **Integración continua:** El proceso se lo realiza de manera continua, automatizada y verificada mediante pruebas. Esto realizado en todas las versiones desarrolladas.
- **Cliente en su sitio:** la comunicación influye en la calidad del código final. El cliente forma parte del equipo de trabajo involucrándose en la producción.
- **Estándares de codificación:** el código es escrito bajo estándares para que los programadores puedan entender y modificarlo posteriormente.



XP define roles en el equipo de trabajo:

Clientes

El cliente escribe las historias de usuario y las pruebas funcionales para validar su implementación, asigna la prioridad a las historias de usuario y decide cuáles se implementan en cada iteración centrándose en aportar mayor valor al negocio.

Programadores

⁸ Relación entre las prácticas en XP. Fuente, LETELIER, patricio. PENADÉS, Carmen. Metodología ágiles para el desarrollo de software: eXtreme Programming (XP).

El programador escribe las pruebas unitarias y produce el código del sistema.

Tutor

Es responsable del proceso global. Es necesario que conozca a fondo el proceso XP para proveer guías a los miembros del equipo de forma que se apliquen las prácticas XP y se siga el proceso correctamente.

Tracker

El encargado de seguimiento proporciona realimentación al equipo en el proceso XP. Su responsabilidad es verificar el grado de acierto entre las estimaciones realizadas y el tiempo real dedicado, comunicando los resultados para mejorar futuras estimaciones.

Tester

El encargado de pruebas ayuda al cliente a escribir las pruebas funcionales. Ejecuta las pruebas regularmente, difunde los resultados en el equipo y es responsable de las herramientas de soporte para pruebas.

Gestor

Es el vínculo entre clientes y programadores, ayuda a que el equipo trabaje efectivamente creando las condiciones adecuadas. Su labor esencial es de coordinación.

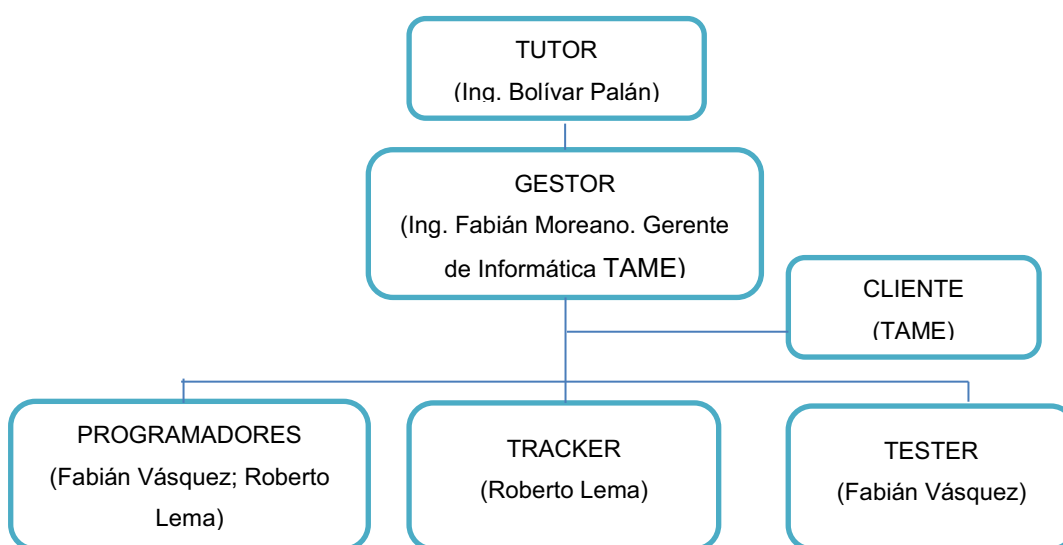
Para el proyecto se han definido los siguientes roles: (Figura 1.3)

1.4 DETERMINACIÓN DE HERRAMIENTAS DE DESARROLLO

1.4.1 PLATAFORMA DE DESARROLLO

De una forma empírica, con ayuda del departamento de marketing de TAME, se decidió que el desarrollo de esta aplicación debía apuntar a la plataforma más popular en el Ecuador, ya que el lanzamiento está previsto para junio de 2012, y en nuestro país a mediados del 2011 se han lanzado aplicaciones bancarias para este tipo de dispositivo.

Figura 1.3: Roles definidos en el proyecto.



Elaborado por: Los autores.

Si bien las fuentes de información en Internet⁹ y los eventos sucedidos en octubre de 2011¹⁰ predicen el fin de la era de los que fueron los primeros teléfonos inteligentes o Smartphone a nivel mundial, nos atrevemos a decir que en Sudamérica y por lo tanto en Ecuador este fenómeno tardará más que en lugares

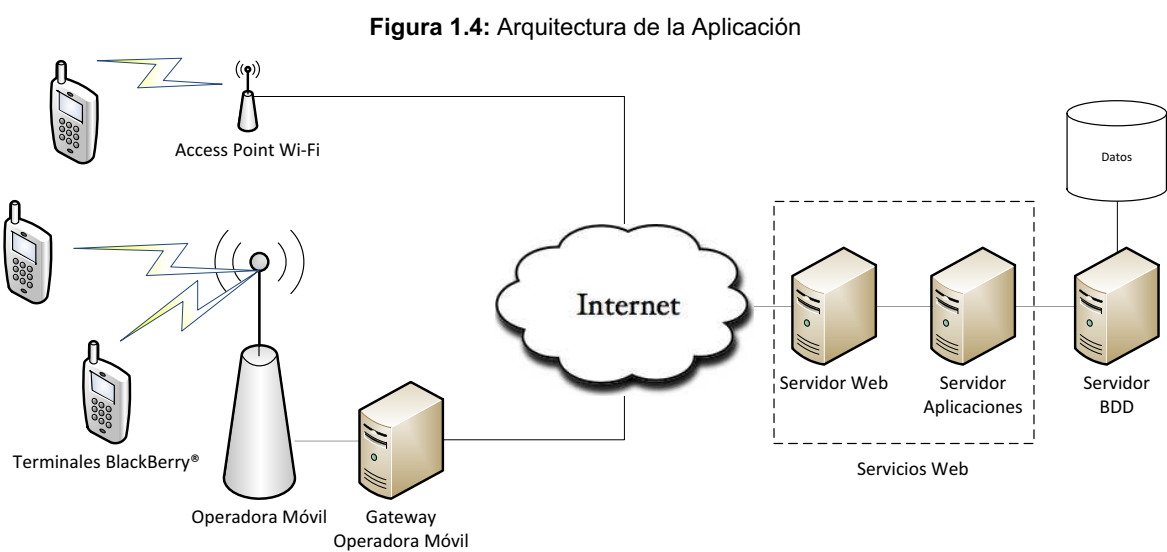
⁹ <http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=1622614>
http://www.comscore.com/Press_Events/Press_Releases/2011/9/Android_Captures_number_2_Ranking_Among_Smartphone_Platforms_in_EU5
http://www.comscore.com/es/Press_Events/Press_Releases/2011/6/Google_Android_Leads_Acceleration_in_Smartphone_Adoption_in_Japan
<http://es.engadget.com/2011/08/31/comscore-android-se-afianza-en-el-numero-uno-y-apple-se-distanc/>

¹⁰ http://www.elpais.com/articulo/tecnologia/BlackBerry/sabe/podra/restablecer/todos/servicios/elpepu tec/20111010elpeputec_5/Tes

como Estados Unidos, Europa y Japón donde se predice ya el liderazgo del mercado por parte de Android para finales del presente año.

1.4.2 ARQUITECTURA DE LA APLICACIÓN

En el presente proyecto de titulación, se procederá a crear una aplicación con arquitectura de N capas, como se detalla en el siguiente gráfico.



Elaborado por: Los autores.

La aplicación "Tame Móvil" se ejecutará en los dispositivos BlackBerry® y accederá a los Servicios Web de TAME publicados en Internet, a través de las operadoras móviles (CNT, Claro, Movistar) o un Access Point Wi-Fi en los terminales que cuenten con una tarjeta de red inalámbrica Wi-Fi.

Por este fin, se dividirá el desarrollo en dos partes claramente diferenciadas la parte móvil (capa de presentación) y servicios web (capas negocio, capa datos).

1.4.2.1 Características del desarrollo móvil

1.4.2.1.1 HTML5

Las apps de HTML5 son aplicaciones web que se ejecutan en el navegador embebido, pero de una forma en que parecen nativas, ya que inician en pantalla completa y no se muestra ninguna barra de herramientas ni navegación.

Al desarrollar con este enfoque se utiliza una combinación de HTML5, CSS, JavaScript y XML, también existe una librería de JavaScript para acceder a algunas funciones nativas de los teléfonos tales como acceso y manipulación al sistema de archivos, leer la identidad del teléfono, acceder a la API del BBM, entre otras.¹¹

Los terminales que soportan estas características son teléfonos BlackBerry® con sistema operativo 5.0 o superior y las tablets BlackBerry® PlayBook.

1.4.2.1.2 *Java*

El desarrollo de Java permite utilizar todas las capacidades del teléfono a través de las API (Application Programming Interface), esto permite crear aplicaciones muy complejas donde se puede tener acceso a los dispositivos de hardware tales como la cámara, el GPS (Global Positioning System) o el acelerómetro, también se puede acceder a funciones de teléfono como realizar llamadas y enviar mensajes. Uno de los usos más importantes para este enfoque es la creación de juegos ya que se puede acceder a librerías de OpenGL (Open Graphics Library).

Dependiendo de la versión del sistema operativo se tiene una API diferente a utilizar, las aplicaciones Java son soportadas únicamente por los celulares BlackBerry® con la versión del sistema operativo 4.2 en adelante, la última versión es la 7.1 liberada a finales de 2011.

1.4.2.2 **Características del desarrollo web**

¹¹ Para más información visite <https://bdsc.webapps.blackberry.com/html5/>

1.4.2.2.1 *Servicios Web*

Un servicio web es un sistema software diseñado para facilitar la interoperabilidad de los computadores de una red, independientemente del hardware y el sistema operativo, usando como medio de transporte el protocolo HTTP y como estándar de serialización a XML.

Los servicios web pueden ser de dos tipos:

SOAP Web Services

“Las siglas SOAP son el acrónimo en inglés para Protocolo de Acceso a Objetos Simples, es un protocolo estándar que define cómo dos objetos en diferentes procesos pueden comunicarse por medio de intercambio de datos XML. Inicialmente los Servicios Web SOAP fueron creados por Microsoft, pero hoy han sido aceptados como un estándar por la W3C.”¹²

RESTful Web Services

REST (Representational State Transfer) es un estilo arquitectónico para construir aplicaciones cliente/servidor distribuidas y descentralizadas utilizando la infraestructura de la Web.

Las aplicaciones REST utilizan los métodos del protocolo HTTP (GET, POST, PUT, DELETE) para realizar operaciones sobre recursos. A pesar de, que en teoría, es posible crear aplicaciones REST sin utilizar HTTP, tratar de hacerlo puede ser una propuesta muy costosa.

1.4.2.2.2 *Lenguaje de Programación*

¹² http://es.wikipedia.org/wiki/Simple_Object_Access_Protocol

Como lenguaje de programación se homologará tanto la parte móvil, como la parte web. Por tanto no entraremos en discusión sobre los distintos lenguajes de programación.

1.4.2.3 Descripción de las características seleccionadas

Para el desarrollo de esta tesis utilizaremos como lenguaje de programación Java, ya que permite un acceso total a las características programables del Smartphone, aunque no vamos a utilizar muchas de estas durante este proyecto, dejaremos listo un entorno base para el crecimiento de las capacidades de esta aplicación. Actualmente, existe soporte para desarrollo en los SDK (software development kit) 4.5, 5.0, 6.0, 7.0 y 7.1.

El SDK seleccionado para el desarrollo de este proyecto es el 5.0, ya que es la mínima versión que corre en los dispositivos BlackBerry que se venden en nuestro país.

En cuanto a la parte Web, integraremos las aplicaciones existentes de TAME, utilizando los dos tipos de servicios web antes mencionados, ya que se tiene aplicaciones desarrolladas en .NET con servicios web SOAP, y en el caso donde no haya un servicio web, los desarrollaremos nosotros utilizando la arquitectura REST con Java.

1.4.3 SELECCIÓN DEL IDE DE DESARROLLO

1.4.3.1 IDE's¹³ de desarrollo para aplicaciones Java BlackBerry®.

1.4.3.1.1 *Blackberry® JDE 6.0.0*

Research In Motion (RIM), liberó un entorno de desarrollo propio para crear

¹³ IDE.- Integrated Development Environment.

aplicaciones J2ME compatibles con todos los teléfonos MIDP, y además incluir las interfaces de programación y utilidades únicas de los Smartphone BlackBerry®.

1.4.3.1.2 Eclipse con BlackBerry® plug-in

Eclipse, es el IDE, más utilizado para el desarrollo Java, es un proyecto de código abierto que permite el desarrollo de software utilizando diferentes frameworks, herramientas y runtimes, su versatilidad se debe al gran número de plug-in's que pueden ser instalados. Uno de estos es el plug-in de RIM, que agrega capacidades de desarrollo, debug y pruebas para crear aplicaciones de BlackBerry®.

1.4.3.2 Análisis comparativo de IDE's.

Tabla 1.4: Comparación de IDE's de desarrollo.

	BlackBerry® JDE	Eclipse con BlackBerry® plug-in
Soporte para múltiples BlackBerry® runtimes	Sí	Sí
Corrección sintáctica y semántica	Sí	Sí
Importación de paquetes utilizados automática	Sí	Sí
Simulador de Smartphone integrado	Sí	Sí
Capacidad para Depuración paso a paso	Sí	Sí
Desarrollo de aplicaciones para Java Runtime	No	Sí
Dificultad de aprendizaje	Media	Baja

Elaborado por: Los autores.

En la tabla anterior (Tabla 1.4) procederemos a comparar algunas características que consideramos al momento de elegir el IDE para el presente proyecto.

Seleccionamos Eclipse Helios con BlackBerry® plug-in ya que nos presenta una curva de aprendizaje más baja para el desarrollo de aplicaciones para BlackBerry®, y además que, con el mismo IDE, podremos desarrollar la parte Web.

1.4.3.3 Descripción del IDE seleccionado: Eclipse con BlackBerry® plug-in.

El BlackBerry® plug-in facilita el desarrollo, depuración y simulación de aplicaciones para BlackBerry en el ya conocido Eclipse.

Actualmente se encuentra en la versión 1.5, con las siguientes características:

- Soporte para SDK 4.5, 5.0, 6.0, 7.0, 7.1 de BlackBerry®
- Ofrece una perspectiva de desarrollo de aplicaciones BlackBerry®, la cual organiza los menús y vistas del IDE de tal forma que facilita la codificación y pruebas.
- Incluye herramientas para empaquetar, firmar el código¹⁴ y cargar el proyecto a dispositivos BlackBerry®.
- Correcciones a la versión 1.3.

Requerimientos Técnicos:

- 32-bit Eclipse 3.6 Helios o 3.7 Indigo
- Windows XP, Vista o 7.
- 32-bit Java SE Development Kit (JDK) 6u10 o posterior¹⁵
- Procesador Intel Pentium 4 de 2.5 GHz o más.
- 2 GB de memoria RAM; 1.5 GB de espacio libre en disco

¹⁴ Toda aplicación debe ser firmada con una llave del desarrollador, para que se puede ejecutar en los terminales móviles, ya que el sistema operativo no permite la ejecución de código no firmado.

¹⁵ No se recomienda utilizar BlackBerry plug-in para Eclipse con JDK 7, ya que es incompatible con la herramienta de firma de código.

CAPITULO 2

DESARROLLO DE LA APLICACIÓN TAME APP.

2.1 ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS

A continuación se describen los requerimientos presentados por parte de TAME EP, según las necesidades de sus clientes. Estos fueron levantados mediante historias de usuario las cuales permiten especificarlos para el desarrollo de la aplicación.

2.1.1 HISTORIAS DE USUARIO INICIALES

Tomados los requerimientos por parte de “TAME EP” para sus clientes definimos las historias de usuario, las cuales especifican a mayor detalle las necesidades a ser convertidas en parte funcional de la aplicación.

2.1.1.1 Consulta del estado de carga.

Tabla 2.1: Historia de Usuario: Consulta de Guías

Historia N° 01:	
Número: 1	Usuario: Clientes TAME Cargo.
Nombre historia: Consulta de Guías	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Baja
Programador Responsable: Roberto Lema; Fabián Vásquez	
Descripción: <ul style="list-style-type: none"> • Permitir la consulta del estado de la carga ingresando el número de Guía • Mostrar los siguientes datos del estado de carga: <ul style="list-style-type: none"> ○ Origen ○ Destino ○ Estado ○ Vuelo ○ Hora de llegada • Requisitos no funcionales: <ul style="list-style-type: none"> ○ Número de guía debe ser texto numérico de 13 caracteres. 	

Observaciones:

Estados de la carga:

- Recibido en origen.
- Despachado, carga realizada y lista para ser enviada en el próximo vuelo disponible.
- En tránsito, después de embarcarlo al vuelo.
- Recibida en destino.
- Entregado, una vez que el destinatario a retirado su paquete.

Elaborado por: Los autores.

2.1.1.2 Consulta de Estados de Vuelo.

Tabla 2.2: Historia de Usuario: Consulta de Estado de Vuelo por número de vuelo y fecha.

Historia N° 02:	
Número: 1	Usuario: Clientes TAME.
Nombre historia: Consulta de Estado de Vuelo por número de vuelo y fecha	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Baja
Programador Responsable: Roberto Lema; Fabián Vásquez	
Descripción:	
<ul style="list-style-type: none"> • Permitir la consulta del estado de un vuelo ingresando el número de vuelo y fecha. • Mostrar los siguientes datos del estado de vuelo: <ul style="list-style-type: none"> ○ Origen ○ Destino ○ Estado ○ Vuelo ○ Hora de salida ○ Hora de llegada ○ Hora programada • Requisitos no funcionales <ul style="list-style-type: none"> ○ Número de vuelo tendrá máximo 3 dígitos. 	
Observaciones:	
<ul style="list-style-type: none"> • La fecha seleccionable es ayer y hoy. 	

Elaborado por: Los autores.

Tabla 2.3: Historia de Usuario: Consulta de Estado de Vuelo por ciudad origen, destino y fecha.

Historia N° 03:	
Número: 1	Usuario: Clientes TAME.
Nombre historia: Consulta de Estado de Vuelo por ciudad origen, destino y fecha.	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Baja
Programador Responsable: Roberto Lema; Fabián Vásquez	
<p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Permitir la consulta del estado de un vuelo seleccionando la ciudad de origen, ciudad de destino y fecha. • Mostrar una lista de los vuelos encontrados presentando: <ul style="list-style-type: none"> ○ Número de vuelo. ○ Ciudad Origen. ○ Ciudad Destino. ○ Hora Programada. • Detallar el estado de vuelo: <ul style="list-style-type: none"> ○ Origen ○ Destino ○ Estado ○ Vuelo ○ Hora de salida ○ Hora de llegada ○ Hora programada 	
<p>Observaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La fecha seleccionable es ayer y hoy. • Las ciudades de origen y destino se obtendrán de los datos de TAME, de las ciudades donde se tiene permiso para realizar vuelos comerciales 	

Elaborado por: Los autores

2.1.1.3 Consulta de Itinerarios de vuelo

Tabla 2.4: Historia de Usuario: Consulta de Itinerario de vuelos

Historia N° 04:	
Número: 1	Usuario: Clientes TAME.
Nombre historia: Consulta de Itinerario de vuelos.	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Baja
Programador Responsable: Roberto Lema; Fabián Vásquez	

<p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Permitir la consulta de los itinerarios de vuelo para la fecha y las ciudades seleccionadas. • Mostrar una lista de los vuelos encontrados presentando: <ul style="list-style-type: none"> ○ Número de vuelo. ○ Ciudad Origen. ○ Ciudad Destino. ○ Hora Programada.
<p>Observaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las ciudades de origen y destino se obtendrán de los datos de TAME, de las ciudades donde se tiene permiso para realizar vuelos comerciales

Elaborado por: Los autores.

2.1.1.4 Consultas de TAME Millas

Tabla 2.5: Historia de Usuario: Inicio de Sesión.

Historia N° 05:	
Número: 1	Usuario: Clientes TAME.
Nombre historia: Inicio de Sesión.	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Media
Programador Responsable: Roberto Lema; Fabián Vásquez	
Descripción:	
<ul style="list-style-type: none"> • Permitir al usuario afiliado iniciar sesión. 	
Observaciones:	
Iniciada la sesión el socio podrá acceder a sus datos.	

Elaborado por: Los autores.

Tabla 2.6: Historia de Usuario: Consulta de millas y premios.

Historia N° 06:	
Número: 1	Usuario: Clientes TAME.
Nombre historia: Consulta de millas y premios.	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Media
Programador Responsable: Roberto Lema; Fabián Vásquez	
Descripción:	
<ul style="list-style-type: none"> • Permitir al usuario afiliado iniciar sesión. 	

<ul style="list-style-type: none"> • Mostrar el total de millas acumuladas por el socio. • Mostrar una lista de los premios que puede canjear el socio.
<p>Observaciones:</p> <p>Los premios que se muestran dependerán del tipo de usuario al que pertenece el socio.</p>

Elaborado por: Los autores.

Tabla 2.7: Historia de Usuario: Consulta de transacciones realizadas.

Historia N° 07:	
Número: 1	Usuario: Clientes TAME.
Nombre historia: Consulta de transacciones realizadas.	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Bajo
Programador Responsable: Roberto Lema; Fabián Vásquez	
<p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Permitir al usuario afiliado iniciar sesión. • Mostrar las transacciones realizadas por el socio y las millas ganadas en cada una de ellas. 	
<p>Observaciones:</p> <p>Las transacciones se presentan en orden descendente, es decir, desde la última transacción.</p>	

Elaborado por: Los autores.

2.1.1.5 Check in

Tabla 2.8: Historia de Usuario: Check in

Historia N° 08:	
Número: 1	Usuario: Clientes TAME
Nombre historia: Check - IN	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Baja
Programador Responsable: Roberto Lema; Fabián Vásquez	
<p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Permitir a los usuarios realizar el proceso de CHECK IN desde su dispositivo móvil BlackBerry®, este proceso incluye: <ul style="list-style-type: none"> ○ Confirmación de asistencia 	

- Selección de asiento
- Envío de ticket al correo para impresión

Observaciones:

En este proceso no se contempla para usuarios que viajen con equipaje, estos usuarios deberán acercarse a los counters en el aeropuerto para realizar el chequeo de ellos y de su equipaje.

Elaborado por: Los autores.

2.2 ANÁLISIS Y DISEÑO

2.2.1 ANÁLISIS

2.2.1.1 Historias de Usuario Finales

Las siguientes historias de usuario, fueron extraídas por los autores de este proyecto para detallar a un nivel más bajo los requerimientos que van a ser cubiertos por esta aplicación.

2.2.1.1.1 Consulta de Estados de Carga

Tabla 2.9: Historia de Usuario Final: Consulta de Guía – Mostrar Pantalla

Historia N° 01: A	
Número: 1	Usuario: Clientes TAME.
Nombre historia: Consulta de Guías – Mostrar Pantalla	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Media
Programador Responsable: Fabián Vásquez	
Descripción: <ul style="list-style-type: none"> • Permitir al usuario el ingreso del número de guía para consultar el estado de una carga. • Mostrar la información sobre el estado de carga en el caso que exista. • Mostrar un mensaje si el número de guía no es válido. 	
Observaciones:	

Elaborado por: Los autores.

Tabla 2.10: Historia de Usuario Final: Consulta de Guías – Comunicación

Historia N° 01: B	
Número: 1	Usuario: Clientes TAME.
Nombre historia: Consulta de Guías – Comunicación	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Media
Programador Responsable: Roberto Lema	
Descripción: <ul style="list-style-type: none"> • Recibir el número de guía de la pantalla principal. • Abrir conexión HTTP a servicio web. • Enviar datos para la consulta. • Esperar la respuesta del servicio web. 	
Observaciones: Se debe controlar errores de conexión.	

Elaborado por: Los autores.

Tabla 2.11: Historia de Usuario Final: Consulta de Guías – Servicio Web

Historia N° 01: C	
Número: 1	Usuario: Clientes TAME.
Nombre historia: Consulta de Guías – Servicio Web	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Media
Programador Responsable: Roberto Lema; Fabián Vásquez	
Descripción: <ul style="list-style-type: none"> • Leer datos de consulta de guía y realizar la consulta. • Enviar información del estado de carga en caso de existir el número de guía. • Enviar información nula sobre el estado de carga en caso de no existir. 	
Observaciones: El contenido de la respuesta debe estar en formato XML.	

Elaborado por: Los autores.

Tabla 2.12: Historia de Usuario Final: Consulta de Guías – Procesamiento de Respuesta

Historia N° 01: D	
Número: 1	Usuario: Clientes TAME.
Nombre historia: Inicio de Sesión – Procesamiento de Respuesta	

Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Media
Programador Responsable: Roberto Lema; Fabián Vásquez	
Descripción: <ul style="list-style-type: none"> • Analizar gramaticalmente el documento XML obtenido como respuesta del Servicio Web. • Obtener los elementos necesarios del XML. • Si existe mensaje de error, mostrar mensaje de error al usuario, para que intente nuevamente. 	
Observaciones:	

Elaborado por: Los autores.

2.2.1.1.2 Consulta de Estados de Vuelo

Tabla 2.13: Historia de Usuario Final: Consulta de Estado de Vuelo por número de vuelo y fecha – Mostrar Pantalla.

Historia N° 02: A	
Número: 1	Usuario: Clientes TAME
Nombre historia: Consulta de Estado de Vuelo por número de vuelo y fecha – Mostrar Pantalla.	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Baja
Programador Responsable: Fabián Vásquez	
Descripción: <ul style="list-style-type: none"> • Permitir al usuario el ingreso del número de vuelo y la selección de fecha para consultar la información sobre el estado de un vuelo. • Mostrar la información del vuelo en caso de que existe el número de vuelo en la fecha seleccionada. • Mostrar mensaje si no se encuentran datos del sobre el vuelo. 	
Observaciones: <ul style="list-style-type: none"> • La fecha seleccionable es ayer y hoy. • Se debe controlar los errores de conexión. 	

Elaborado por: Los autores.

Tabla 2.14: Historia de Usuario Final: Consulta de Estado de Vuelo por número de vuelo y fecha – Comunicación.

Historia N° 02: B	
Número: 1	Usuario: Clientes TAME.
Nombre historia: Consulta de Estado de Vuelo por número de vuelo y fecha – Comunicación.	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Media
Programador Responsable: Roberto Lema	
Descripción: <ul style="list-style-type: none"> • Recibir los datos de la pantalla principal. • Abrir conexión HTTP a servicio web. • Enviar datos para la consulta. • Esperar la respuesta del servicio web. 	
Observaciones: Se debe controlar errores de conexión.	

Elaborado por: Los autores.

Tabla 2.15: Historia de Usuario Final: Consulta de Estado de Vuelo por número de vuelo y fecha – Servicio Web.

Historia N° 02: C	
Número: 1	Usuario: Clientes TAME.
Nombre historia: Consulta de Estado de Vuelo por número de vuelo y fecha – Servicio Web.	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Media
Programador Responsable: Roberto Lema; Fabián Vásquez	
Descripción: <ul style="list-style-type: none"> • Leer los datos de consulta de estado de vuelo y realiza la consulta. • Enviar información del estado de vuelo. • Enviar información nula sobre el estado de vuelo en caso de no existir. 	
Observaciones: El contenido de la respuesta debe estar en formato XML.	

Elaborado por: Los autores.

Tabla 2.16: Historia de Usuario Final: Consulta de Estado de Vuelo por número de vuelo y fecha – Procesamiento de Respuesta.

Historia N° 02: D	
Número: 1	Usuario: Clientes TAME.
Nombre historia: Consulta de Estado de Vuelo por número de vuelo y fecha – Procesamiento de Respuesta.	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Media
Programador Responsable: Roberto Lema; Fabián Vásquez	
Descripción: <ul style="list-style-type: none"> • Analizar gramaticalmente el documento XML obtenido como respuesta del Servicio Web. • Obtener los elementos necesarios del XML. • Si existe mensaje de error, mostrar mensaje de error al usuario, para que intente nuevamente. 	
Observaciones:	

Elaborado por: Los autores.

Tabla 2.17: Historia de Usuario Final: Consulta de Estado de Vuelo por ciudad de origen, destino y fecha - Mostrar Pantalla.

Historia N° 03: A	
Número: 1	Usuario: Clientes TAME
Nombre historia: Consulta de Estado de Vuelo por ciudad de origen, destino y fecha - Mostrar Pantalla.	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Baja
Programador Responsable: Fabián Vásquez	
Descripción: <ul style="list-style-type: none"> • Permitir al usuario la selección de la ciudad de origen, destino y fecha para consultar la información sobre el estado de un vuelo. • Mostrar información sobre los vuelos encontrados con los parámetros ingresados. • Enviar datos del vuelo seleccionado a la pantalla de consulta de estado de vuelo por número de vuelo y fecha para desplegar detalles del vuelo. • Mostrar mensaje si no se encuentran vuelos. 	

Observaciones:

- La fecha seleccionable es ayer y hoy.
- Se debe controlar los errores de conexión.

Elaborado por: Los autores.

Tabla 2.18: Historia de Usuario Final: Consulta de Estado de Vuelo por ciudad de origen, destino y fecha – Comunicación.

Historia N° 03: B	
Número: 1	Usuario: Clientes TAME.
Nombre historia: Consulta de Estado de Vuelo por ciudad de origen, destino y fecha – Comunicación.	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Media
Programador Responsable: Roberto Lema	
Descripción:	
<ul style="list-style-type: none"> • Recibir los datos de la pantalla de consulta. • Abrir conexión HTTP a servicio web. • Enviar datos para la consulta. • Esperar la respuesta del servicio web. 	
Observaciones:	
Se debe controlar errores de conexión.	

Elaborado por: Los autores.

Tabla 2.19: Historia de Usuario Final: Consulta de Estado de Vuelo por ciudad de origen, destino y fecha – Servicio Web.

Historia N° 03: C	
Número: 1	Usuario: Clientes TAME.
Nombre historia: Consulta de Estado de Vuelo por ciudad de origen, destino y fecha – Servicio Web.	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Media
Programador Responsable: Roberto Lema; Fabián Vásquez	
Descripción:	
<ul style="list-style-type: none"> • Leer los datos de consulta de estados de vuelo y realiza la consulta. • Enviar la información de los estados de vuelo encontrados. 	

<ul style="list-style-type: none"> • Enviar información nula en caso de no existir.
Observaciones: El contenido de la respuesta debe estar en formato XML.

Elaborado por: Los autores.

Tabla 2.20: Historia de Usuario Final: Consulta de Estado de Vuelo por ciudad de origen, destino y fecha – Procesamiento de Respuesta.

Historia N° 03: D	
Número: 1	Usuario: Clientes TAME.
Nombre historia: Consulta de Estado de Vuelo por ciudad de origen, destino y fecha – Procesamiento de Respuesta.	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Media
Programador Responsable: Roberto Lema; Fabián Vásquez	
Descripción: <ul style="list-style-type: none"> • Analizar gramaticalmente el documento XML obtenido como respuesta del Servicio Web. • Obtener los elementos necesarios del XML. • Si existe mensaje de error, mostrar mensaje de error al usuario, para que intente nuevamente. 	
Observaciones:	

Elaborado por: Los autores.

2.2.1.1.3 Consulta de Itinerario de Vuelo

Tabla 2.21: Historia de Usuario Final: Consulta de Itinerario de Vuelos - Mostrar Pantalla.

Historia N° 04: A	
Número: 1	Usuario: Clientes TAME
Nombre historia: Consulta de Itinerario de Vuelos - Mostrar Pantalla.	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Baja
Programador Responsable: Fabián Vásquez	
Descripción: <ul style="list-style-type: none"> • Permitir al usuario la selección de la ciudad de origen, destino y fecha para consultar la información sobre el itinerario de vuelos. • Mostrar información sobre los vuelos encontrados con los parámetros 	

<p>ingresados.</p> <ul style="list-style-type: none"> Mostrar mensaje si no se encuentran información de vuelos.
<p>Observaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> Las ciudades de origen y destino se obtendrán de los datos de TAME, de las ciudades donde se tiene permiso para realizar vuelos comerciales

Elaborado por: Los autores.

Tabla 2.22: Historia de Usuario Final: Consulta de Itinerario de Vuelos – Comunicación.

Historia N° 04: B	
Número: 1	Usuario: Clientes TAME.
Nombre historia: Consulta de Itinerario de Vuelos – Comunicación.	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Media
Programador Responsable: Roberto Lema	
<p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> Recibir los datos de la pantalla de consulta. Abrir conexión HTTP a servicio web. Enviar datos para la consulta. Esperar la respuesta del servicio web. 	
<p>Observaciones:</p> <p>Se debe controlar errores de conexión.</p>	

Elaborado por: Los autores.

Tabla 2.23: Historia de Usuario Final: Consulta de Itinerario de Vuelos – Servicio Web.

Historia N° 03: C	
Número: 1	Usuario: Clientes TAME.
Nombre historia: Consulta de Itinerario de Vuelos – Servicio Web.	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Media
Programador Responsable: Roberto Lema; Fabián Vásquez	
<p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> Leer los datos de consulta de itinerario de vuelo y realiza la consulta. Enviar la información de los itinerarios encontrados. Enviar información nula en caso de no existir. 	
<p>Observaciones:</p> <p>El contenido de la respuesta debe estar en formato XML.</p>	

Elaborado por: Los autores.

Tabla 2.24: Historia de Usuario Final: Consulta de Itinerario de Vuelos – Procesamiento de Respuesta.

Historia N° 04: D	
Número: 1	Usuario: Clientes TAME.
Nombre historia: Consulta de Itinerario de Vuelos – Procesamiento de Respuesta.	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Media
Programador Responsable: Roberto Lema; Fabián Vásquez	
Descripción: <ul style="list-style-type: none"> • Analizar gramaticalmente el documento XML obtenido como respuesta del Servicio Web. • Obtener los elementos necesarios del XML. • Si existe mensaje de error, mostrar mensaje de error al usuario, para que intente nuevamente. 	
Observaciones:	

Elaborado por: Los autores.

2.2.1.1.4 Consulta de TAME Millas

Tabla 2.25: Historia de Usuario Final: Inicio de Sesión – Mostrar Pantalla.

Historia N° 05: A	
Número: 1	Usuario: Clientes TAME.
Nombre historia: Inicio de Sesión – Mostrar Pantalla	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Media
Programador Responsable: Fabián Vásquez	
Descripción: <ul style="list-style-type: none"> • Si no se ha iniciado sesión, mostrar los campos necesarios para iniciar sesión. • Caso contrario, utilizar los datos almacenados del usuario. 	
Observaciones: Para iniciar sesión, se requiere de: <ul style="list-style-type: none"> • ID de socio TAME Millas (numérico) • Contraseña (alfanumérica) 	

Elaborado por: Los autores.

Tabla 2.26: Historia de Usuario Final: Inicio de Sesión – Comunicación.

Historia N° 05: B	
Número: 1	Usuario: Clientes TAME.
Nombre historia: Inicio de Sesión – Comunicación	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Media
Programador Responsable: Roberto Lema	
Descripción: <ul style="list-style-type: none"> • Recibir los datos de la pantalla de inicio de sesión. • Abrir conexión HTTP a servicio web. • Enviar datos para inicio de sesión. • Esperar la respuesta del servicio web. 	
Observaciones: Contraseña no debe ser enviada en texto plano. Se debe controlar errores de conexión.	

Elaborado por: Los autores.

Tabla 2.27: Historia de Usuario Final: Inicio de Sesión – Servicio Web.

Historia N° 05: C	
Número: 1	Usuario: Clientes TAME.
Nombre historia: Inicio de Sesión – Servicio Web	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Media
Programador Responsable: Roberto Lema; Fabián Vásquez	
Descripción: <ul style="list-style-type: none"> • Leer datos de inicio de sesión • Comprobar que el usuario exista y la contraseña sea correcta. • Enviar datos del usuario en caso de éxito. • Enviar mensaje de error en caso de que no exista el usuario o la contraseña sea incorrecta. 	
Observaciones: El contenido de la respuesta debe estar en formato XML.	

Elaborado por: Los autores.

Tabla 2.28: Historia de Usuario Final: Inicio de Sesión – Procesamiento de Respuesta

Historia N° 05: D	
Número: 1	Usuario: Clientes TAME.
Nombre historia: Inicio de Sesión – Procesamiento de Respuesta	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Media
Programador Responsable: Roberto Lema; Fabián Vásquez	
Descripción: <ul style="list-style-type: none"> • Analizar gramaticalmente el documento XML obtenido como respuesta del Servicio Web. • Obtener los elementos necesarios del XML. • Si existen datos del usuario, almacenar datos y permitir acceso a pantalla de Usuario. • Si existe mensaje de error, mostrar mensaje de error al usuario, para que intente nuevamente. 	
Observaciones:	

Elaborado por: Los autores.

Tabla 2.29: Historia de Usuario Final: Consulta de millas y premios – Mostrar Pantalla.

Historia N° 06: A	
Número: 1	Usuario: Clientes TAME.
Nombre historia: Consulta de millas y premios – Mostrar Pantalla	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Media
Programador Responsable: Fabián Vásquez	
Descripción: <ul style="list-style-type: none"> • Mostrar datos almacenados del usuario. • Utilizar los datos almacenados para consultar el saldo de millas y los premios que pueden ser canjeados. 	
Observaciones:	
<p>Los premios que se muestran dependerán del tipo de usuario al que pertenece el socio.</p> <p>Esta pantalla deberá mostrar un botón que permita cerrar sesión.</p>	

Elaborado por: Los autores.

Tabla 2.30: Historia de Usuario Final: Consulta de millas y premios – Comunicación.

Historia N° 06: B	
Número: 1	Usuario: Clientes TAME.
Nombre historia: Consulta de millas y premios – Comunicación	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Media
Programador Responsable: Roberto Lema	
Descripción: <ul style="list-style-type: none"> • Abrir conexión HTTP al servicio web. • Enviar datos de usuario para consultar saldo de millas y premios redimibles según categoría del usuario. • Esperar respuesta del servicio web. 	
Observaciones: Datos del usuario no deben enviarse en texto plano. Se debe controlar errores de conexión.	

Elaborado por: Los autores.

Tabla 2.31: Historia de Usuario Final: Consulta de millas y premios – Servicio Web.

Historia N° 06: C	
Número: 1	Usuario: Clientes TAME.
Nombre historia: Consulta de millas y premios – Servicio Web	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Media
Programador Responsable: Roberto Lema; Fabián Vásquez	
Descripción: <ul style="list-style-type: none"> • Leer datos de usuario • Comprobar que el usuario exista y la contraseña sea correcta. • Enviar descripción de premios a los que puede acceder el usuario. • Enviar saldo de millas del usuario. • Enviar mensaje de error en caso de que no exista el usuario o la contraseña sea incorrecta. 	
Observaciones: El contenido de la respuesta debe estar en formato XML.	

Elaborado por: Los autores.

Tabla 2.32: Historia de Usuario Final: Consulta de millas y premios – Procesamiento de Respuesta.

Historia N° 06: D	
Número: 1	Usuario: Clientes TAME.
Nombre historia: Consulta de millas y premios – Procesamiento de Respuesta	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Media
Programador Responsable: Roberto Lema; Fabián Vásquez	
Descripción: <ul style="list-style-type: none"> • Analizar gramaticalmente el documento XML obtenido como respuesta del Servicio Web. • Obtener los elementos necesarios del XML. • Si existe mensaje de error, mostrar mensaje de error al usuario, para que intente nuevamente. 	
Observaciones:	

Elaborado por: Los autores.

Tabla 2. 33: Historia de Usuario Final: Consulta de transacciones realizadas – Mostrar Pantalla.

Historia N° 07: A	
Número: 1	Usuario: Clientes TAME.
Nombre historia: Consulta de transacciones realizadas – Mostrar Pantalla	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Bajo
Programador Responsable: Fabián Vásquez	
Descripción: <ul style="list-style-type: none"> • Mostrar datos almacenados del usuario. • Utilizar los datos almacenados para consultar las transacciones realizadas por el usuario. 	
Observaciones:	
Se debe hacer notar, el tipo de transacción realizada ya sea débito o crédito.	

Elaborado por: Los autores.

Tabla 2.34: Historia de Usuario Final: Consulta de transacciones realizadas – Comunicación

Historia N° 07: B	
Número: 1	Usuario: Clientes TAME.
Nombre historia: Consulta de transacciones realizadas – Comunicación	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Bajo

Programador Responsable: Roberto Lema
Descripción: <ul style="list-style-type: none"> • Abrir conexión HTTP al servicio web. • Enviar datos de usuario para consultar las transacciones realizadas por el usuario. • Esperar respuesta del servicio web.
Observaciones: Datos del usuario no deben enviarse en texto plano. Se debe controlar errores de conexión.

Elaborado por: Los autores.

Tabla 2.35: Historia de Usuario Final: Consulta de transacciones realizadas – Servicio Web.

Historia N° 07: C	
Número: 1	Usuario: Clientes TAME.
Nombre historia: Consulta de transacciones realizadas – Servicio Web	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Bajo
Programador Responsable: Roberto Lema; Fabián Vásquez	
Descripción: <ul style="list-style-type: none"> • Leer datos de usuario • Comprobar que el usuario exista y la contraseña sea correcta. • Enviar listado de transacciones realizadas por el usuario. • Enviar mensaje de error en caso de que no exista el usuario o la contraseña sea incorrecta. 	
Observaciones: Las transacciones se presentan en orden descendente, es decir, desde la última transacción realizada. El contenido de la respuesta debe estar en formato XML.	

Elaborado por: Los autores.

Tabla 2.36: Historia de Usuario Final: Consulta de transacciones realizadas – Procesamiento de Respuesta.

Historia N° 07: D	
Número: 1	Usuario: Clientes TAME.
Nombre historia: Consulta de transacciones realizadas – Procesamiento de	

Respuesta	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Bajo
Programador Responsable: Roberto Lema; Fabián Vásquez	
Descripción: <ul style="list-style-type: none"> • Analizar gramaticalmente el documento XML obtenido como respuesta del Servicio Web. • Obtener los elementos necesarios del XML. • Si existe mensaje de error, mostrar mensaje de error al usuario, para que intente nuevamente. 	
Observaciones:	

Elaborado por: Los autores.

2.2.1.1.5 Check in

Tabla 2.37: Historia de Usuario Final: Check - IN – Buscar Información de Vuelo – Pantalla

Historia N° 08: A	
Número: 1	Usuario: Clientes TAME
Nombre historia: Check - IN – Buscar Información de Vuelo – Pantalla	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Baja
Programador Responsable: Fabián Vásquez	
Descripción: <ul style="list-style-type: none"> • Permitir al usuario el ingreso de su número de confirmación (record locator) para consultar la información sobre su vuelo. • Mostrar la información del vuelo en caso de que existe el número de confirmación. • Mostrar mensaje si número de confirmación no es válido. 	
Observaciones: Para consultar información sobre el vuelo se requiere: <ul style="list-style-type: none"> • Número de confirmación (alfanumérico) 	

Elaborado por: Los autores.

Tabla 2.38: Historia de Usuario Final: Check - IN – Buscar Información de Vuelo – Comunicación.

Historia N° 08: B	
Número: 1	Usuario: Clientes TAME.
Nombre historia: Check - IN – Buscar Información de Vuelo – Comunicación	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Bajo
Programador Responsable: Roberto Lema	
Descripción: <ul style="list-style-type: none"> • Abrir conexión HTTP al servicio web. • Enviar número de confirmación. • Esperar respuesta del servicio web. 	
Observaciones: Número de confirmación debe ser sometido a un proceso de Hash con una llave para que no sea alterado durante el paso a través de Internet. Se debe controlar los errores de conexión.	

Elaborado por: Los autores.

Tabla 2.39: Historia de Usuario Final: Check - IN – Buscar Información de Vuelo – Servicio Web.

Historia N° 08: C	
Número: 1	Usuario: Clientes TAME.
Nombre historia: Check - IN – Buscar Información de Vuelo – Servicio Web	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Bajo
Programador Responsable: Roberto Lema; Fabián Vásquez	
Descripción: <ul style="list-style-type: none"> • Leer número de confirmación • Comprobar suma Hash. • Enviar información sobre vuelo en caso de ser válido y que el vuelo sea dentro de las próximas 24 horas. • Enviar mensaje de error en cualquier caso contrario. 	
Observaciones: El contenido de la respuesta debe estar en formato XML.	

Elaborado por: Los autores.

Tabla 2.40: Historia de Usuario Final: Check - IN – Buscar Información de Vuelo – Procesamiento de Resultado.

Historia N° 08: D	
Número: 1	Usuario: Clientes TAME.
Nombre historia: Check - IN – Buscar Información de Vuelo – Procesamiento de Resultado	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Bajo
Programador Responsable: Roberto Lema; Fabián Vásquez	
Descripción: <ul style="list-style-type: none"> • Analizar gramaticalmente el documento XML obtenido como respuesta del Servicio Web. • Obtener los elementos necesarios del XML. • Si existe mensaje de error, mostrar mensaje de error al usuario, para que intente nuevamente. 	
Observaciones:	

Elaborado por: Los autores.

Tabla 2.41: Historia de Usuario Final: Check - IN – Seleccionar Asiento – Pantalla

Historia N° 08: E	
Número: 1	Usuario: Clientes TAME.
Nombre historia: Check - IN – Seleccionar Asiento – Pantalla	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Bajo
Programador Responsable: Fabián Vásquez	
Descripción: <ul style="list-style-type: none"> • Mostrar al usuario la disposición de los asientos en el avión en que viajará. • Permitir la selección de un asiento que este libre. 	
Observaciones:	
Se debe tomar en cuenta si viaja en primera clase o en clase económica.	

Elaborado por: Los autores.

Tabla 2. 42: Historia de Usuario Final: Check - IN – Seleccionar Asiento – Comunicación.

Historia N° 08: F	
Número: 1	Usuario: Clientes TAME.
Nombre historia: Check - IN – Seleccionar Asiento – Comunicación	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Bajo
Programador Responsable: Roberto Lema	
Descripción: <ul style="list-style-type: none"> • Abrir conexión HTTP al servicio web. • Enviar número de confirmación. • Esperar respuesta del servicio web. 	
Observaciones: Número de confirmación debe ser sometido a un proceso de Hash con una llave para que no sea alterado durante el paso a través de Internet.	

Elaborado por: Los autores.

Tabla 2.43: Historia de Usuario Final: Check - IN – Seleccionar Asiento – Servicio Web.

Historia N° 08: G	
Número: 1	Usuario: Clientes TAME.
Nombre historia: Check - IN – Seleccionar Asiento – Servicio Web	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Bajo
Programador Responsable: Roberto Lema; Fabián Vásquez	
Descripción: <ul style="list-style-type: none"> • Leer número de confirmación • Comprobar suma Hash. • Enviar información de asientos disponibles en el avión. • Enviar mensaje de error en cualquier caso contrario. 	
Observaciones: El contenido de la respuesta debe estar en formato XML.	

Elaborado por: Los autores.

Tabla 2.44: Historia de Usuario Final: Check - IN – Seleccionar Asiento – Procesamiento de Respuesta.

Historia N° 08: H	
Número: 1	Usuario: Clientes TAME.
Nombre historia: Check - IN – Seleccionar Asiento – Procesamiento de Respuesta	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Bajo
Programador Responsable: Roberto Lema; Fabián Vásquez	
Descripción: <ul style="list-style-type: none"> • Analizar gramaticalmente el documento XML obtenido como respuesta del Servicio Web. • Obtener los elementos necesarios del XML. • Si existe mensaje de error, mostrar mensaje de error al usuario, para que intente nuevamente. 	
Observaciones:	

Elaborado por: Los autores.

Tabla 2.45: Historia de Usuario Final: Check - IN – Confirmar Asistencia – Pantalla.

Historia N° 08: I	
Número: 1	Usuario: Clientes TAME.
Nombre historia: Check - IN – Confirmar Asistencia – Pantalla	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Bajo
Programador Responsable: Fabián Vásquez	
Descripción: <ul style="list-style-type: none"> • Una vez seleccionado el asiento, permitir al usuario confirmar su asistencia al vuelo. • Mostrar mensaje de éxito o error. 	
Observaciones:	

Elaborado por: Los autores.

Tabla 2.46: Historia de Usuario Final: Check - IN – Confirmar Asistencia – Comunicación

Historia N° 08: J	
Número: 1	Usuario: Clientes TAME.
Nombre historia: Check - IN – Confirmar Asistencia – Comunicación	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Bajo
Programador Responsable: Roberto Lema	
Descripción: <ul style="list-style-type: none"> • Abrir conexión HTTP al servicio web. • Enviar número de confirmación y número de asiento. • Esperar respuesta del servicio web. 	
Observaciones: <ul style="list-style-type: none"> • Datos enviados deben ser sometidos a un proceso de Hash con una llave para que no sean alterados durante el paso a través de Internet. • Se debe controlar los errores de conexión. 	

Elaborado por: Los autores.

Tabla 2.47: Historia de Usuario Final: Check - IN – Confirmar Asistencia – Servicio Web.

Historia N° 08: K	
Número: 1	Usuario: Clientes TAME.
Nombre historia: Check - IN – Confirmar Asistencia – Servicio Web	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Bajo
Programador Responsable: Roberto Lema; Fabián Vásquez	
Descripción: <ul style="list-style-type: none"> • Leer número de confirmación y asiento seleccionado. • Comprobar suma Hash de los datos recibidos. • Almacenar datos en la base. • Enviar correo electrónico con pase de abordaje al cliente, si se realizó con éxito. • Enviar mensaje de error si no se pudo almacenar en la base. 	
Observaciones: El contenido de la respuesta debe estar en formato XML.	

Elaborado por: Los autores.

Tabla 2.48: Historia de Usuario Final: Check - IN – Confirmar Asistencia – Procesamiento de Respuesta.

Historia N° 08: L	
Número: 1	Usuario: Clientes TAME.
Nombre historia: Check - IN – Confirmar Asistencia – Procesamiento de Respuesta	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Bajo
Programador Responsable: Roberto Lema; Fabián Vásquez	
Descripción: <ul style="list-style-type: none"> • Analizar gramaticalmente el documento XML obtenido como respuesta del Servicio Web. • Obtener los elementos necesarios del XML. • Si existe mensaje de error, mostrar mensaje de error al usuario, para que intente nuevamente. 	
Observaciones:	

Elaborado por: Los autores.

2.2.1.2 Iteraciones

Según los requerimientos expuestos en las historias de usuario, se decide realizar cuatro iteraciones para el desarrollo del proyecto en base al esfuerzo estimado en la realización de las historias de usuario, las prioridades del cliente y el tiempo que toma en la ejecución de pruebas funcionales de la aplicación.

2.2.1.2.1 Primera Iteración

El objetivo de la primera iteración es el de establecer la prioridad de los requerimientos expuestos, el desarrollo del primer módulo de la aplicación, la implementación de los servicios web para dicho módulo y la presentación de la primera versión de la aplicación.

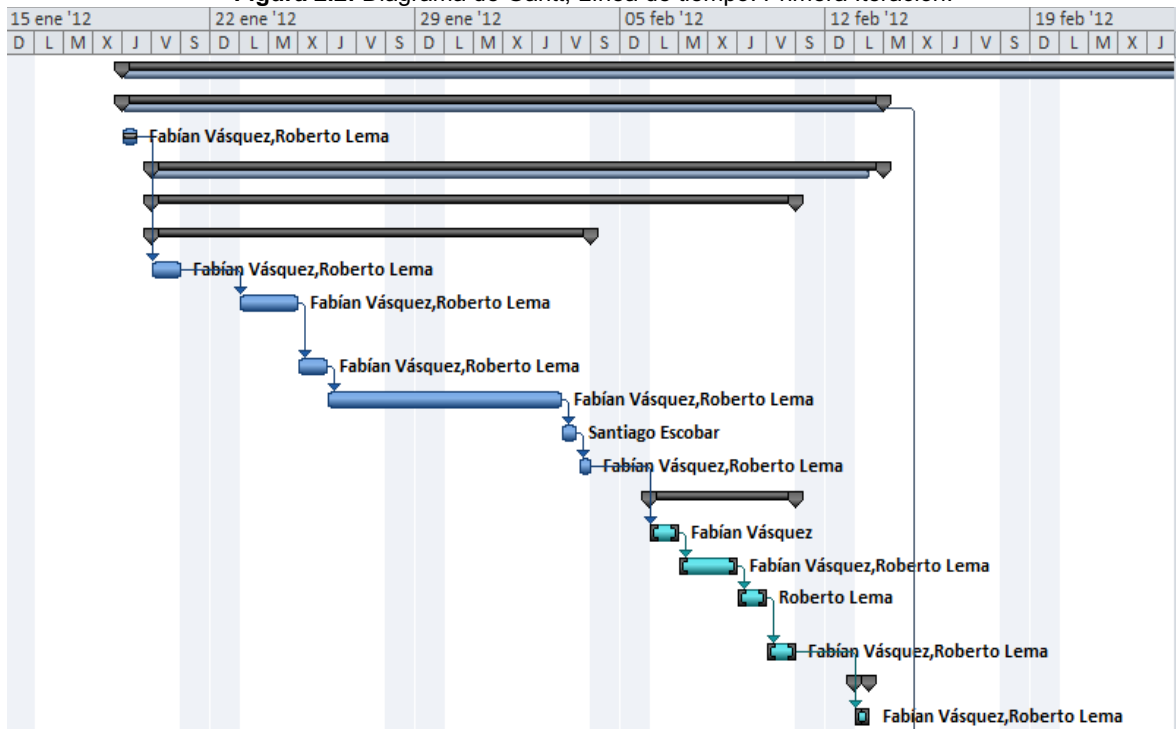
Las actividades a realizar son: (Figura 2.1 y Figura 2.2).

Figura 2.1: Diagrama de Gantt. Primera Iteración

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Nombres de los recursos
[-] Primera Iteración	18 días	jue 19/01/12	lun 13/02/12	
Establacer prioridad de requerimientos	0,5 días	jue 19/01/12	jue 19/01/12	Fabían Vásquez,Roberto Lema
[-] Desarrollo del módulo Estado de Carga	17 días	vie 20/01/12	lun 13/02/12	
[-] Consulta de Guías	16 días	vie 20/01/12	vie 10/02/12	
[-] Definición de Servicios Web	11 días	vie 20/01/12	vie 03/02/12	
Identificar los procesos de carga	1 día	vie 20/01/12	vie 20/01/12	Fabían Vásquez,Roberto Lema
Identificar la base de datos de carga	2 días	lun 23/01/12	mar 24/01/12	Fabían Vásquez,Roberto Lema
Definir los servicios web	1 día	mié 25/01/12	mié 25/01/12	Fabían Vásquez,Roberto Lema
Desarrollar los servicios web	6 días	jue 26/01/12	jue 02/02/12	Fabían Vásquez,Roberto Lema
Desplegar los servicios web	0,5 días	vie 03/02/12	vie 03/02/12	Santiago Escobar
Realizar pruebas de despliegue	0,5 días	vie 03/02/12	vie 03/02/12	Fabían Vásquez,Roberto Lema
[-] Desarrollo del módulo	5 días	lun 06/02/12	vie 10/02/12	
Realizar interfaces gráficas	1 día	lun 06/02/12	lun 06/02/12	Fabían Vásquez
Desarrollar la capa de comunicaci	2 días	mar 07/02/12	mié 08/02/12	Fabían Vásquez,Roberto Lema
Integrar la capa de comunicación con interfaces gráficas	1 día	jue 09/02/12	jue 09/02/12	Roberto Lema
Realizar pruebas	1 día	vie 10/02/12	vie 10/02/12	Fabían Vásquez,Roberto Lema
[-] Entrega del módulo	0,5 días	lun 13/02/12	lun 13/02/12	
Entregar primera versión funcional de la aplicación	0,5 días	lun 13/02/12	lun 13/02/12	Fabían Vásquez,Roberto Lema

Elaborado por: Los autores.

Figura 2.2: Diagrama de Gantt, Línea de tiempo. Primera Iteración.



Elaborado por: Los autores.

2.2.1.2.2 Segunda Iteración

El objetivo de la segunda iteración es el de definir los servicios web prestados por TAME que se utilizarán en el segundo y tercer módulo de la aplicación. Se desarrollarán los módulos y se presentará la siguiente versión funcional de la aplicación.

Las actividades a realizar son: (Figura: 2.3 y Figura 2.4).

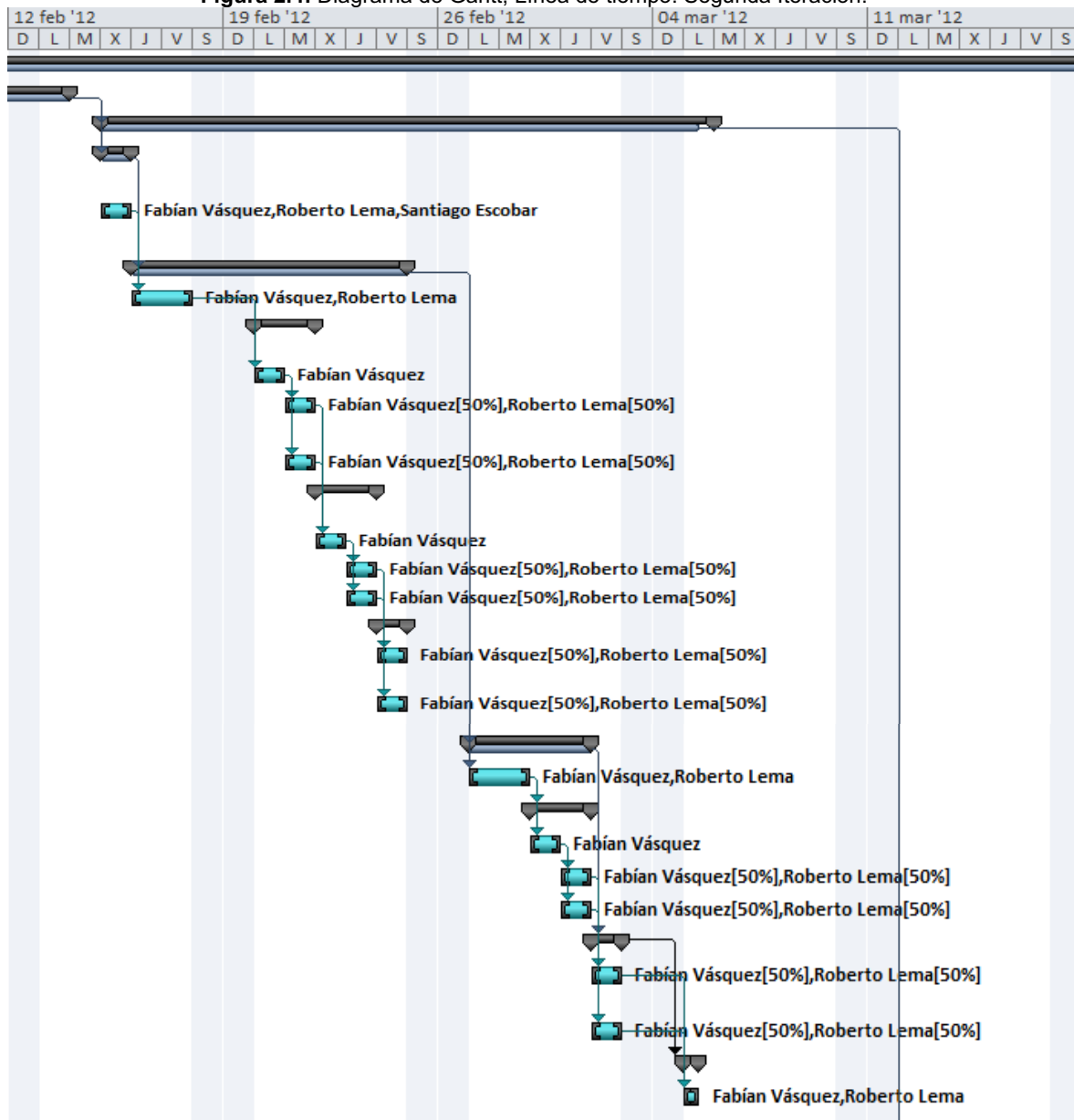
Figura 2.3: Diagrama de Gantt. Segunda Iteración¹⁶

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Nombres de los recursos
Segunda Iteración	14 días	mié 15/02/12	lun 05/03/12	
Definición de Servicios Web de consulta de estado e itinerario de vuelo	1 día	mié 15/02/12	mié 15/02/12	
Definir servicios web prestados por TAME EP	1 día	mié 15/02/12	mié 15/02/12	Fabían Vásquez,Roberto Lema,Santiago Escobar
Desarrollo del Módulo Estado de Vuelo	7 días	jue 16/02/12	vie 24/02/12	
Desarrollar la capa de comunicación	2 días	jue 16/02/12	vie 17/02/12	Fabían Vásquez,Roberto Lema
Consulta de Estado de Vuelo por número de vuelo y fecha	2 días	lun 20/02/12	mar 21/02/12	
Realizar interfaces gráficas	1 día	lun 20/02/12	lun 20/02/12	Fabían Vásquez
Integrar la capa de comunicación con interfaces gráficas	1 día	mar 21/02/12	mar 21/02/12	Fabían Vásquez[50%],Roberto Lema[50%]
Realizar pruebas	1 día	mar 21/02/12	mar 21/02/12	Fabían Vásquez[50%],Roberto
Consulta de Estado de Vuelo por ciudad origen, destino y fecha.	2 días	mié 22/02/12	jue 23/02/12	
Realizar interfaces gráficas	1 día	mié 22/02/12	mié 22/02/12	Fabían Vásquez
Integrar la capa de comunicación con	1 día	jue 23/02/12	jue 23/02/12	Fabían Vásquez[50%],Roberto
Realizar pruebas	1 día	jue 23/02/12	jue 23/02/12	Fabían Vásquez[50%],Roberto
Integración de componentes	1 día	vie 24/02/12	vie 24/02/12	
Integrar las pantallas de consulta de estado de vuelo	1 día	vie 24/02/12	vie 24/02/12	Fabían Vásquez[50%],Roberto Lema[50%]
Realizar pruebas de integración	1 día	vie 24/02/12	vie 24/02/12	Fabían Vásquez[50%],Robe
Desarrollo del Módulo Itinerario de Vuelo	4 días	lun 27/02/12	jue 01/03/12	
Desarrollar la capa de comunicación	2 días	lun 27/02/12	mar 28/02/12	Fabían Vásquez,Roberto Le
Consulta Itinerario de vuelos	2 días	mié 29/02/12	jue 01/03/12	
Realizar interfaces gráficas	1 día	mié 29/02/12	mié 29/02/12	Fabían Vásquez
Integrar la capa de comunicación con	1 día	jue 01/03/12	jue 01/03/12	Fabían Vásquez[50%],Roberto
Realizar pruebas	1 día	jue 01/03/12	jue 01/03/12	Fabían Vásquez[50%],Roberto
Integración de módulos	1 día	vie 02/03/12	vie 02/03/12	
Integrar los módulos actuales con Estado de Carga	1 día	vie 02/03/12	vie 02/03/12	Fabían Vásquez[50%],Roberto Lema[50%]
Pruebas de integración	1 día	vie 02/03/12	vie 02/03/12	Fabían Vásquez[50%],Roberto
Entrega	0,5 días	lun 05/03/12	lun 05/03/12	
Entregar segunda versión funcional de la aplicación	0,5 días	lun 05/03/12	lun 05/03/12	Fabían Vásquez,Roberto Lema

Elaborado por: Los autores.

¹⁶ El recurso Santiago Escobar es quien administra el servidor web y el servidor de aplicaciones en TAME EP.

Figura 2.4: Diagrama de Gantt, Línea de tiempo. Segunda Iteración.¹⁷



Elaborado por: Los autores.

2.2.1.2.3 Tercera Iteración

El objetivo de la tercera iteración es el de implementar los servicios web que se utilizan en el cuarto modulo para la consulta de millas acumuladas. Se desarrollará el módulo y se presentará la siguiente versión funcional de la aplicación. Las actividades a realizar son: (Figura 2.5 y Figura 2.6).

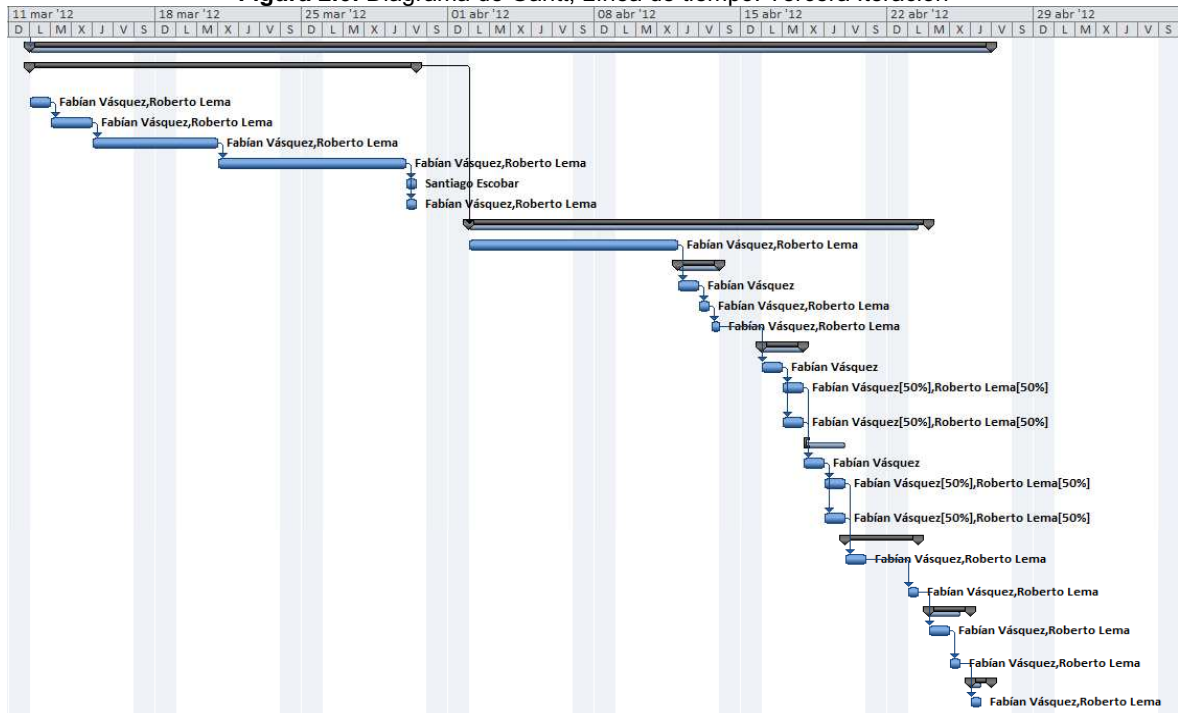
¹⁷ El recurso Santiago Escobar es quien administra el servidor web y el servidor de aplicaciones en TAME EP.

Figura 2.5: Diagrama de Gantt. Tercera Iteración.

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Nombres de los recursos
Tercera Iteración	34 días	lun 12/03/12	jue 26/04/12	
Definición de Servicios Web para Tame Millas	14,5 días	lun 12/03/12	vie 30/03/12	
Identificar los procesos de millas	1 día	lun 12/03/12	lun 12/03/12	Fabían Vásquez,Roberto Lema
Identificar la base de datos de millas	2 días	mar 13/03/12	mié 14/03/12	Fabían Vásquez,Roberto Lema
Definir los servicios web	4 días	jue 15/03/12	mar 20/03/12	Fabían Vásquez,Roberto Lema
Desarrollar los servicios web	7 días	mié 21/03/12	jue 29/03/12	Fabían Vásquez,Roberto Lema
Desplegar los servicios web	0,5 días	vie 30/03/12	vie 30/03/12	Santiago Escobar
Realizar pruebas de despliegue	0,5 días	vie 30/03/12	vie 30/03/12	Fabían Vásquez,Roberto Lema
Desarrollo del módulo Tame Millas	16 días	lun 02/04/12	lun 23/04/12	
Desarrollar la capa de comunicación	8 días	lun 02/04/12	mié 11/04/12	Fabían Vásquez,Roberto Lema
Inicio de Sesión	2 días	jue 12/04/12	vie 13/04/12	
Realizar interfaces gráficas	1 día	jue 12/04/12	jue 12/04/12	Fabían Vásquez
Integrar la capa de comunicación con	0,5 días	vie 13/04/12	vie 13/04/12	Fabían Vásquez,Roberto Lema
Realizar pruebas	0,5 días	vie 13/04/12	vie 13/04/12	Fabían Vásquez,Roberto Lema
Consulta de millas acumuladas	2 días	lun 16/04/12	mar 17/04/12	
Realizar interfaces gráficas	1 día	lun 16/04/12	lun 16/04/12	Fabían Vásquez
Integrar la capa de comunicación con interfaces gráficas	1 día	mar 17/04/12	mar 17/04/12	Fabían Vásquez[50%],Roberto Lema[50%]
Realizar pruebas	1 día	mar 17/04/12	mar 17/04/12	Fabían Vásquez[50%],Roberto
Consulta de transacciones realizadas	mié 18/04/12	mié 18/04/12		
Realizar interfaces gráficas	1 día	mié 18/04/12	mié 18/04/12	Fabían Vásquez
Integrar la capa de comunicación con interfaces gráficas	1 día	jue 19/04/12	jue 19/04/12	Fabían Vásquez[50%],Roberto Lema[50%]
Realizar pruebas	1 día	jue 19/04/12	jue 19/04/12	Fabían Vásquez[50%],Roberto
Integración de componentes	1,5 días	vie 20/04/12	lun 23/04/12	
Integrar las pantallas de consulta del módulo	1 día	vie 20/04/12	vie 20/04/12	Fabían Vásquez,Roberto Lema
Realizar pruebas de integración	0,5 días	lun 23/04/12	lun 23/04/12	Fabían Vásquez,Roberto Lema
Integración de módulos	2 días	mar 24/04/12	mié 25/04/12	
Integrar los módulos actuales con Tame Millas	1 día	mar 24/04/12	mar 24/04/12	Fabían Vásquez,Roberto Lema
Pruebas de integración	0,5 días	mié 25/04/12	mié 25/04/12	Fabían Vásquez,Roberto Lema
Entrega	1 día	jue 26/04/12	jue 26/04/12	
Entregar tercera versión funcional de la aplicación	0,5 días	jue 26/04/12	jue 26/04/12	Fabían Vásquez,Roberto Lema

Elaborado por: Los autores.

Figura 2.6: Diagrama de Gantt, Línea de tiempo. Tercera Iteración



Elaborado por: Los autores.

2.2.1.2.4 Cuarta Iteración

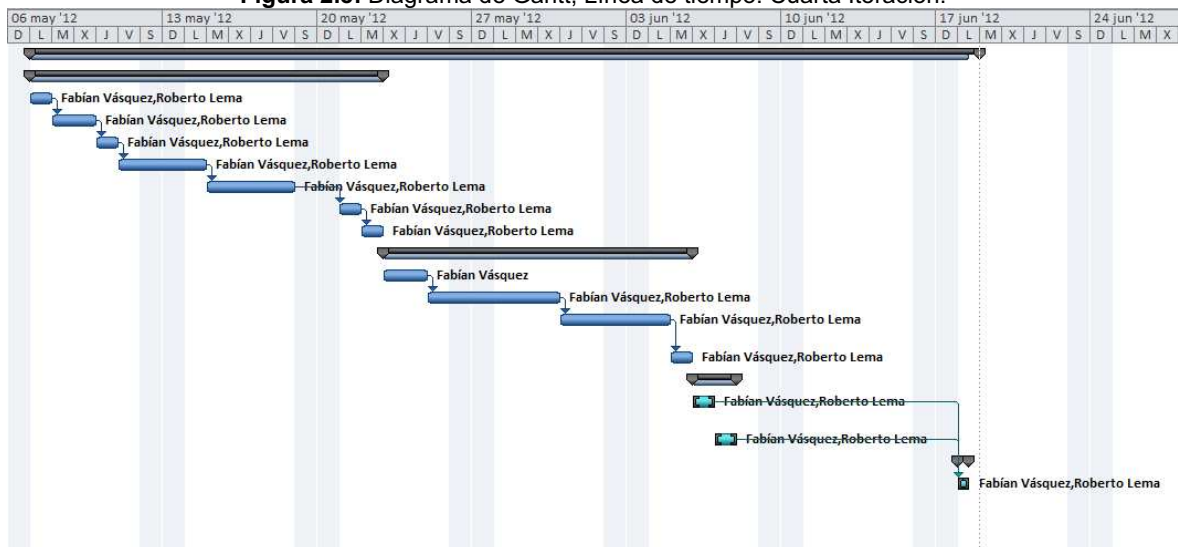
El objetivo de la cuarta iteración es el implementar los servicios web para el módulo de Check in, Se desarrollará el módulo y se presentará la última versión funcional de la aplicación. Las actividades a realizar son: (Figura: 2.7 y Figura 2.8).

Figura 2.7: Diagrama de Gantt. Cuarta Iteración

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Nombres de los recursos
Cuarta Iteración	31 días	lun 07/05/12	lun 18/06/12	
Definición de Servicios Web para Check In	12 días	lun 07/05/12	mar 22/05/12	
Identificar los procesos	1 día	lun 07/05/12	lun 07/05/12	Fabían Vásquez,Roberto Lema
Definir la base de datos	2 días	mar 08/05/12	mié 09/05/12	Fabían Vásquez,Roberto Lema
Implementar la base de datos	1 día	jue 10/05/12	jue 10/05/12	Fabían Vásquez,Roberto Lema
Definir los servicios web	2 días	vie 11/05/12	lun 14/05/12	Fabían Vásquez,Roberto Lema
Desarrollar los servicios web	4 días	mar 15/05/12	vie 18/05/12	Fabían Vásquez,Roberto Lema
Desplegar los servicios web	1 día	lun 21/05/12	lun 21/05/12	Fabían Vásquez,Roberto Lema
Realizar pruebas de despliegue	1 día	mar 22/05/12	mar 22/05/12	Fabían Vásquez,Roberto Lema
Desarrollo del módulo de Check In	10 días	mié 23/05/12	mar 05/06/12	
Realizar interfaces gráficas	2 días	mié 23/05/12	jue 24/05/12	Fabían Vásquez
Desarrollar la capa de comunicación	4 días	vie 25/05/12	mié 30/05/12	Fabían Vásquez,Roberto Lema
Integrar la capa de comunicación con interfaces gráficas	3 días	jue 31/05/12	lun 04/06/12	Fabían Vásquez,Roberto Lema
Realizar pruebas	1 día	mar 05/06/12	mar 05/06/12	Fabían Vásquez,Roberto Lema
Integración de módulos	2 días	mié 06/06/12	jue 07/06/12	
Integrar los módulos actuales con Estado de Carga	1 día	mié 06/06/12	mié 06/06/12	Fabían Vásquez,Roberto Lema
Pruebas de integración	1 día	jue 07/06/12	jue 07/06/12	Fabían Vásquez,Roberto Lema
Entrega	0,5 días	lun 18/06/12	lun 18/06/12	
Entregar ultima versión funcional de la aplicación	0,5 días	lun 18/06/12	lun 18/06/12	Fabían Vásquez,Roberto Lema

Elaborado por: Los autores.

Figura 2.8: Diagrama de Gantt, Línea de tiempo. Cuarta Iteración.



Elaborado por: Los autores.

2.2.1.3 Plan de entregas

Especificadas las actividades a realizarse, los recursos y el tiempo que se invertirá en la realización cada una de ellas se elabora un plan de entregas el cual especifica exactamente que historias de usuario serán implementadas en cada entrega de la aplicación.

El plan de entregas se muestra en la Tabla 2.49.

2.2.2 DISEÑO

2.2.2.1 DEFINICIÓN DE METÁFORA DEL SISTEMA

La aplicación TAME móvil, en su primera etapa está concebida como una herramienta de consulta rápida para obtener información sobre los servicios de carga, vuelos y el plan de fidelización para clientes (TAME millas) de la aerolínea TAME.

En la sección de carga, se podrán obtener los datos en tiempo real de un paquete desde, que fue entregado, hasta que fue recibido, utilizando el número de guía. En cuanto a los datos consultables de vuelos, el usuario podrá tener en su celular, los itinerarios (horarios en los que vuela la aerolínea regularmente) y además el estado de los vuelos (saber si salió a tiempo o se retrasó) de hoy y el día anterior.

Para el plan de fidelización, desde esta aplicación se podrá conocer el número de millas acumuladas por socio y la cantidad necesaria para redimir algún premio o beneficio.

Esta aplicación será liberada al público en general.

Como segunda etapa de TAME móvil, desarrollaremos un chequeo móvil, es decir, la confirmación de la presencia de un cliente en un vuelo indicado. Cabe

Tabla 2.49: Plan de Entregas

MÓDULO	NRO	NOMBRE DE HISTORIA	ESFUERZO DE DESARROLLO			CALENDARIO ESTIMADO				ITERACIÓN ASIGNADA				ENTREGA ASIGNADA				FECHA DE ENTREGA
			SEMANAS	DÍAS	HORAS	SEMANAS	DÍAS	HORAS	HORAS	1	2	3	4	1	2	3	4	
ESTADO DE CARGA	1	Consulta de Guías.	4	18	54	4	20	60	X				X				13 de Febrero	
		Consulta de Estado de Vuelo por número de vuelo y fecha	1	5	15	1	5	15		X				X				
ESTADO DE VUELO	2	Consulta de Estado de Vuelo por ciudad origen, destino y fecha.	1	5	15	1	5	15		X				X			5 de Marzo	
	3	Consulta itinerario de vuelos	1	4	12	1	5	15		X				X				
ITINERARIO DE VUELO	4	Inicio de Sesión	0,4	2	6	1	5	10					X					
	5	Consulta de millas acumuladas	4	18	54	5	10	30					X				26 de Abril	
TAME MILLAS	6	Consulta de transacciones realizadas	3	15	45	4	20	60					X					
	7	Check - IN	7	30	90	7	35	105								X	18 de junio	

Elaborado por: Los autores.

recalcar que esta parte de la aplicación será académica y no será liberada al público.

Esta aplicación se complementará con los Servicios Web de TAME para realizar el acceso a los datos.

2.2.2.2 DISEÑO DE DATOS

2.2.2.2.1 *Primera, segunda y tercera Iteración.*

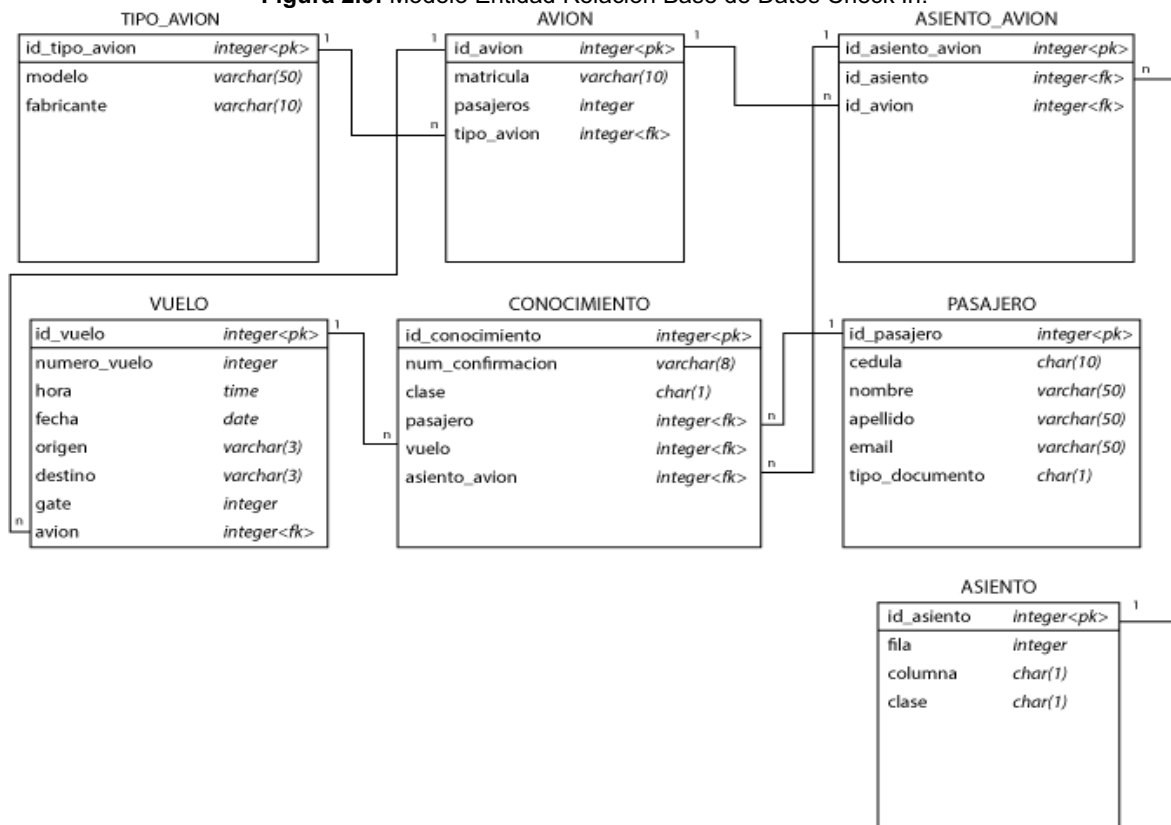
Los datos a los cuales se accederán mediante las consultas estados de carga, estados de vuelo, itinerarios y millas acumuladas son de uso sumamente delicado ya que su divulgación representa riesgos para la empresa, razón por cual TAME EP es quien realiza los procesos de identificación, diseño, definición de tipos de datos y mecanismos de almacenamiento concretos para garantizar la integridad de los datos mediante el uso de reglas de empresa y otros mecanismos de exigencia en tiempo de ejecución.

2.2.2.2.2 *Cuarta Iteración*

Para el módulo previsto como académico (Check In), el diseño de datos se realizará a consideración de los autores en base al diseño de la base de datos de TAME EP. Este diseño se lo realiza debido a que la empresa por el momento no cuenta con la infraestructura necesaria para la prestación de este tipo de servicios y su realización representaría costos elevados para la empresa.

A continuación se muestra, el modelo entidad relación de la base de datos para el proceso de Check in. (Figura 2.9)

Figura 2.9: Modelo Entidad Relación Base de Datos Check In.



Elaborado por: Los autores.

2.2.2.3 DISEÑO DE SERVICIOS WEB

Las aplicaciones móviles en las que se utilizan datos en tiempo real, deben obligatoriamente estar conectadas a la base de datos principal del negocio. La publicación de un puerto de escucha plano de una base de datos en Internet, representa un grave problema de seguridad que ninguna empresa estaría dispuesta a correr, por lo tanto, para una aplicación móvil, se exponen los recursos necesarios de la base, a través de servicios web publicados en Internet.

La aplicación móvil en sí, hará uso de los servicios web, para mostrar al usuario los datos en tiempo real.

A continuación se describen los servicios web necesarios para cumplir con los requerimientos descritos en las historias de usuario en cada interacción.

2.2.2.3.1 Servicios Web SOAP

En TAME EP, existen ya algunos servicios de consulta publicados en: <http://app1.tame.com.ec/serviciosReportesEticket/serviciosReportes.asmx>. En esta página descriptiva (Figura 2.10) podemos ver los métodos públicos a los que se puede acceder remotamente, después de consultar con los autores de este servicio, sabemos que para nuestros requerimientos:

- `getEstadoVuelo` y `getEstadoVueloCiudades`, nos entregarán información actualizada sobre el estado de los vuelos.
- `getItinerariosCiudades`, nos facilitará la consulta de los horarios de los vuelos para cualquier fecha.
- `getListaciudad`, nos mostrará la lista de ciudades en las que TAME EP, está autorizada a realizar vuelos comerciales.

Al ser este servicio web del tipo SOAP, para invocarlo desde otro sistema se utiliza generadores de código que transparentan el uso, tal y como si fueran métodos locales. Para la generación de código se utiliza el WSDL (*Web Services Description Language*) el cual no es más que la descripción XML del servicio.¹⁸

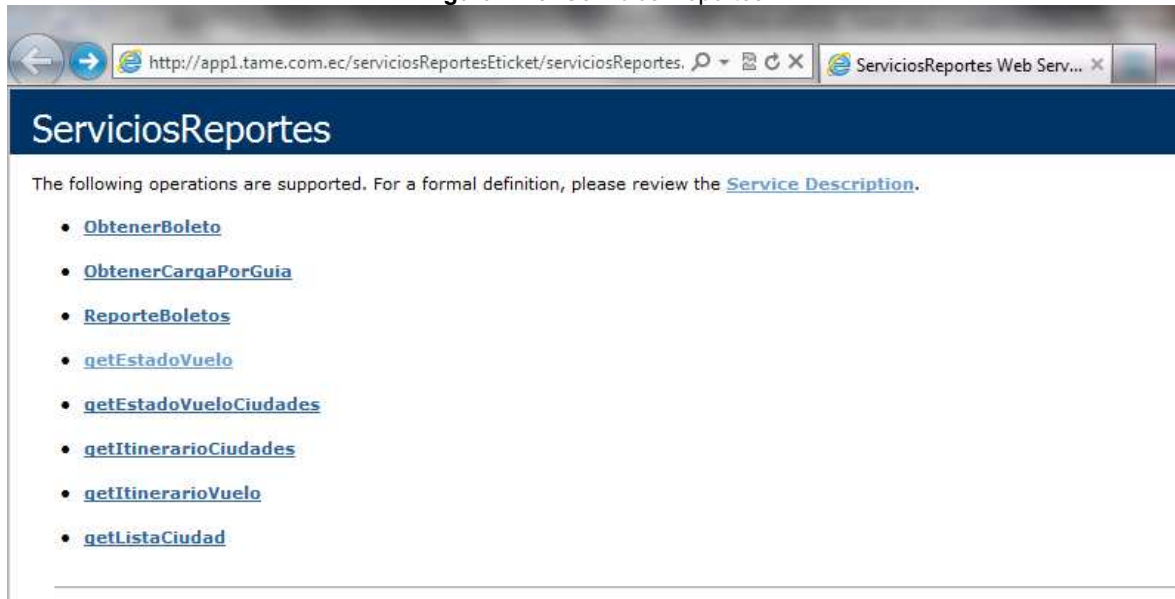
El generador de código utilizado para nuestro proyecto será el “Sun Java Wireless Toolkit Stub Generator”, el cual es parte de “Sun Java Wireless Toolkit 2.5.2”

2.2.2.3.2 Servicios Web REST

Para los requerimientos en los cuales, no existen servicios web disponibles, o los servicios web disponibles no cumplen nuestras necesidades, será necesario el desarrollo de los mismos, a este conjunto de servicios web, lo llamaremos la API de TAME.

¹⁸ El WSDL del Servicio Web utilizado para este desarrollo se encuentra disponible en <http://app1.tame.com.ec/serviciosReportesEticket/serviciosReportes.asmx?WSDL>

Figura 2.10: Servicios Reportes



Elaborador por: Los autores

Fuente: TAME EP.

Un servicio web, puede ser considerado como una aplicación web, en la que la presentación de los datos no es agradable o de fácil entendimiento para el ser humano, por esta razón, se procederá al desarrollo de una aplicación web de 3 capas, detallada en la Tabla 2.50.

Las necesidades consideradas no cubiertas por los servicios web SOAP, son:

- Búsqueda de estado de carga
- Autenticación de usuarios TAME Millas
- Consulta de Transacciones TAME Millas
- Consulta de Premios TAME Millas
- Validación de fecha de vuelo para Check In
- Búsqueda de asientos disponibles en vuelo para Check In
- Finalización de proceso de Check In

Se creará un método público del tipo servicio web REST para cada una de las necesidades anteriormente enunciadas.

Tabla 2.50: Aplicación WEB 3 Capas.

Aplicación Web (3-capas)	
Presentación	Serialización XML, los resultados de las llamadas a los métodos se presentarán en XML
Negocio	Reglas del negocio, para nuestro caso puntual, las reglas del negocio serán únicamente validaciones y restricciones.
Datos	Clases de Entidad, que mantengan la consistencia con las tablas o vistas de las bases de datos.

Elaborado por: Los autores.

2.2.2.3.3 *Cliente de los Servicios Web*

En el desarrollo de aplicaciones móviles para negocios en tiempo real, la aplicación en sí, es considerada como un cliente de los servicios web expuestos anteriormente, estos servicios son una caja negra, no importa qué hagan, mientras el resultado en XML sea el mismo, una ventaja de esto es que el código es mucho más mantenible e independiente del lenguaje de programación. En la tabla 2.51 se describen los detalles del diseño en capas.

Tabla 2.51: Aplicación Móvil 2 Capas

Cliente Móvil (2-capas)	
Presentación	Pantallas de menús, formularios y ventanas emergentes.
Comunicación	Llamadas a los procedimientos remotos de los servicios web, procesamiento de respuestas.

Elaborado por: Los autores.

2.2.2.4 **DISEÑO DE INTERFACES**

2.2.2.4.1 *Pantalla Principal*

En la pantalla principal de la aplicación (Figura 2.11) se muestra un menú que contiene acceso a los diferentes módulos definidos por el cliente.; Siendo estos:

“Tame Carga”, “Estados de Vuelo”, “Itinerario de Vuelos”, “Tame Millas”, “Check in” y “Acerca de”, este último contiene los créditos de la aplicación.

Figura 2.11: Pantalla Principal Tame Movil.



Elaborado por: Los autores.

2.2.2.4.2 Primera Iteración

TAME CARGA

La pantalla principal de Tame Carga (Figura 2.12) permite el ingreso del número de guía a ser consultada.

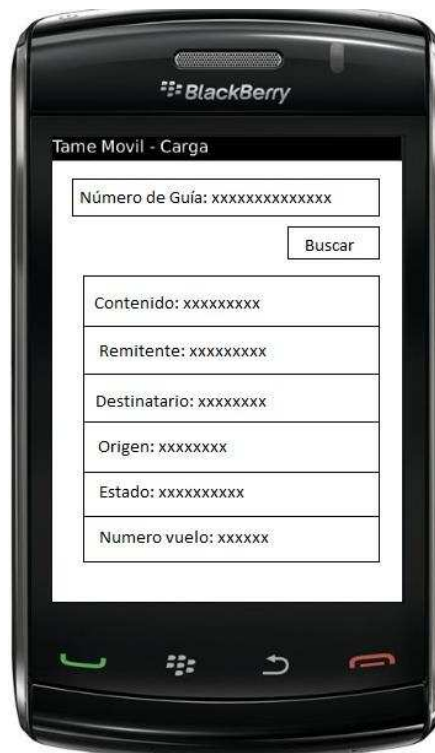
Realizada la consulta, se muestra el resultado con la información de la carga a continuación del panel de búsqueda. (Figura 2.13)

Figura 2.12: Tame Carga - Pantalla principal.



Elaborado por: Los autores.

Figura 2.13: Tame Carga - Pantalla resultado de consulta estado de carga.



Elaborado por: Los autores.

2.2.2.4.3 Segunda Iteración

ESTADO DE VUELO

En la pantalla principal de estados de vuelo se presentan dos opciones de búsqueda de información según lo especificado, como pantalla de defecto se presenta la consulta por número de vuelo y fecha. (Figura 2.14)

Figura 2.14: Estado de Vuelo - Pantalla principal de consulta por número de vuelo y fecha.



Elaborado por: Los autores.

Ingresados la fecha y número de vuelo válidos, a continuación se presenta la información requerida del estado de vuelo. (Figura 2.15)

Al seleccionar la segunda opción de búsqueda, se muestra la pantalla de búsqueda por fecha, ciudad origen y destino: (Figura 2.16)

Ingresados la fecha y seleccionadas las ciudades de origen y destino, a continuación se presenta la información requerida del estado de vuelo. (Figura 2.17)

Figura 2.15: Estado de Vuelo - Pantalla resultado de consulta por número de vuelo y fecha.



Elaborado por: Los autores.

Figura 2.16: Estado de Vuelo - Pantalla principal consulta por fecha, ciudad de origen y destino.



Realizado por: Los autores.

Figura 2.17: Estado de Vuelo - Pantalla resultado de consulta por fecha, ciudad origen y destino.



Realizado por: Los autores.

ITINERARIO DE VUELOS

La pantalla principal de Itinerario de vuelos (Figura 2.18) permite la selección de las ciudades de origen y destino, la fecha para realizar la consulta del itinerario de vuelo.

Ingresados la ciudad de origen y destino, y la fecha, a continuación se presenta la información requerida del itinerario de vuelo. (Figura 2.19)

2.2.2.4.4 Tercera Iteración

TAME MILLAS

La pantalla principal es de inicio de sesión del usuario. (Figura 2.20)

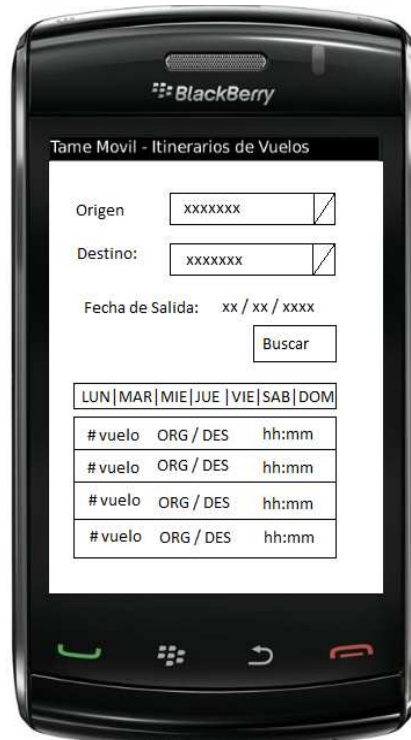
Iniciada la sesión, se muestra los datos del usuario, y los premios que puede canjear. (Figura 2.21)

Figura 2.18: Itinerario de Vuelos - Pantalla principal.



Realizado por: Los autores.

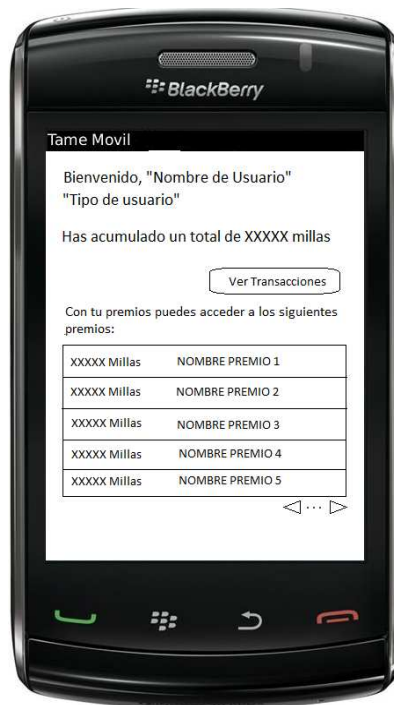
Figura 2.19: Itinerario de Vuelos - Pantalla de resultado de consulta.



Realizado por: Los autores.

Figura 2.20: Tame Millas - Pantalla Principal de Inicio de Sesión

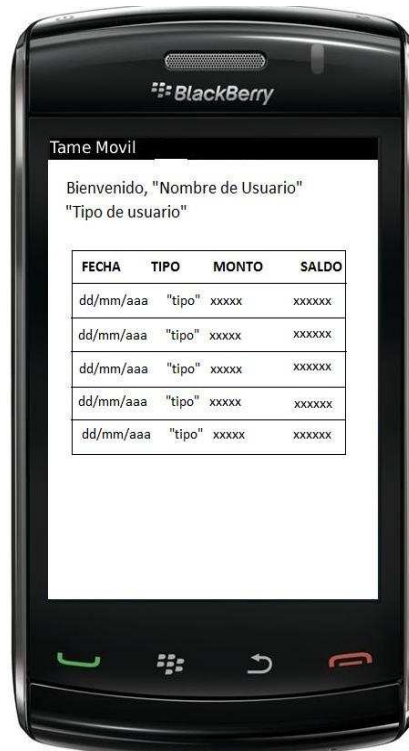
. Realizado por: Los autores.

Figura 2.21: Tame Millas - Pantalla de consulta de millas

Realizado por: Los autores.

En la pantalla de transacciones se muestra las transacciones por fecha realizadas por el usuario. (Figura 2.22)

Figura 2.22: Tame Millas - Pantalla de consulta de transacciones



Realizado por: Los autores.

2.2.2.4.5 Cuarta Iteración

CHECK IN

Pantalla principal de ingreso del número de confirmación de vuelo del cliente. (Figura 2.23)

Ingresado el número de confirmación, se muestra el detalle del vuelo, pasajero y selección del asiento. (Figura 2.24)

Selección de asiento, por número de fila y letra del asiento. (Figura 2.25)

Figura 2.23: Check In - Pantalla Principal para ingreso de número de confirmación.



Realizado por: Los autores.

Figura 2.24: Check in - Pantalla de detalles de vuelo, pasajeros y selección de asiento.



Realizado por: Los autores.

Figura 2.25: Check in – Pantalla de selección de asiento.



Realizado por: Los autores.

2.2.2.5 DISEÑO DE CLASES

Para el diseño de la aplicación, se propondrá un diagrama de clases UML, ya que representa de mejor manera, las relaciones entre clases, que el modelado con tarjetas CRC, comúnmente practicado en programación extrema, cabe destacar que este modelo no será considerado como una exigencia al momento del desarrollo, ya que será una guía base flexible para ajustarse a las características de XP.

Además se dividirá el diagrama por componentes, es decir, servicios web y cliente móvil.

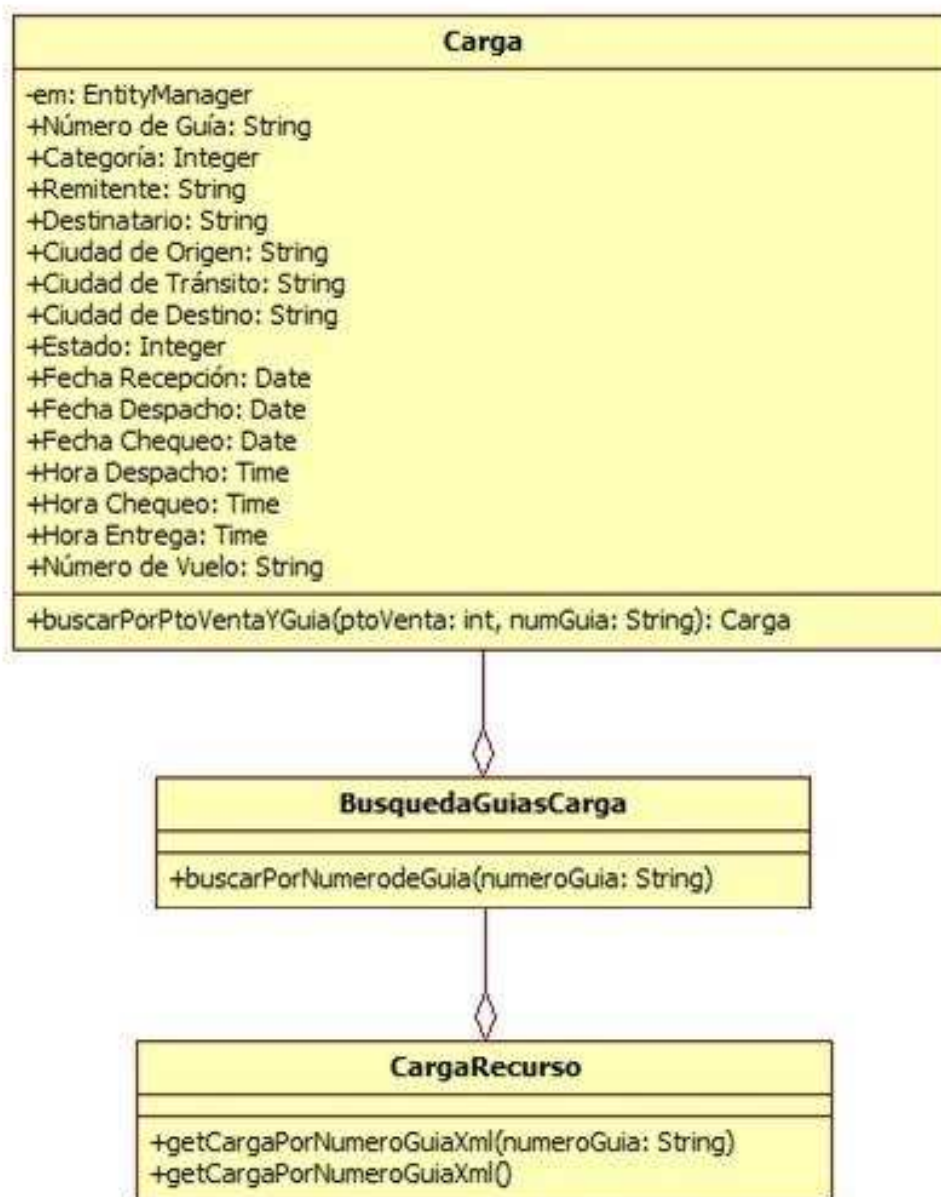
2.2.2.5.1 Primera Iteración

Diagrama de Clases de Servicios Web y Cliente BlackBerry®

En la primera iteración se desarrollara el módulo de Estado de Carga, para el cual tenemos los diagramas:

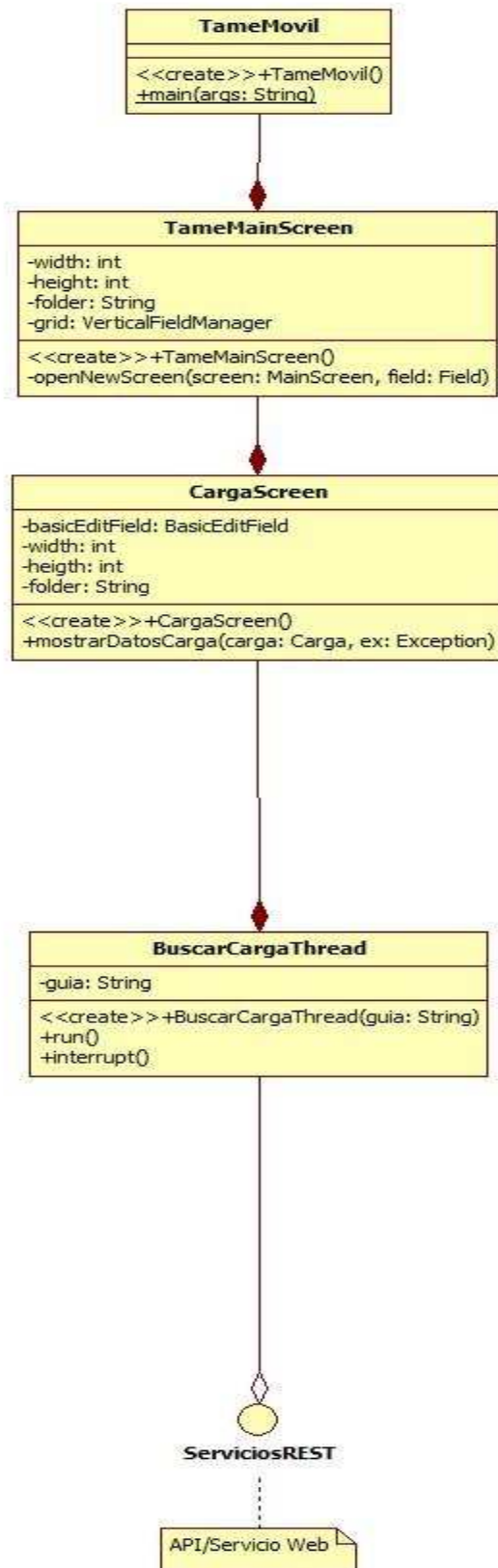
- Diagrama de Clases, Servicio Web primera iteración. Ver Figura 2.26.
- Diagrama de Clases, Cliente BlackBerry® primera iteración. Ver Figura 2.27.

Figura 2.26: Diagrama de Clases, Servicio Web primera iteración



Realizado por: Los autores.

Figura 2.27: Diagrama de Clases, Cliente BlackBerry® primera iteración



Realizado por: Los autores

2.2.2.5.2 Segunda Iteración.

Diagrama de Clases de Cliente BlackBerry®

En la segunda iteración se desarrollara el módulo de Estado de Vuelo e Itinerario de Vuelo integrados con el módulo de Estado de Carga, para el cual tenemos únicamente el diagrama de clases del Cliente BlackBerry®, ya que los servicios web para esta iteración fueron provistos por el equipo de TAME EP. Ver Figura 2.28.

2.2.2.5.3 Tercera Iteración

Diagrama de Clases de Servicios Web y Cliente BlackBerry®

En la tercera iteración se desarrollara el módulo de Tame Millas integrado con los módulos anteriores, para el cual tenemos los diagramas:

- Diagrama de Clases, Servicio Web tercera iteración. Ver Figura 2.29.
- Diagrama de Clases, Cliente BlackBerry® tercera iteración. Ver Figura 2.30.

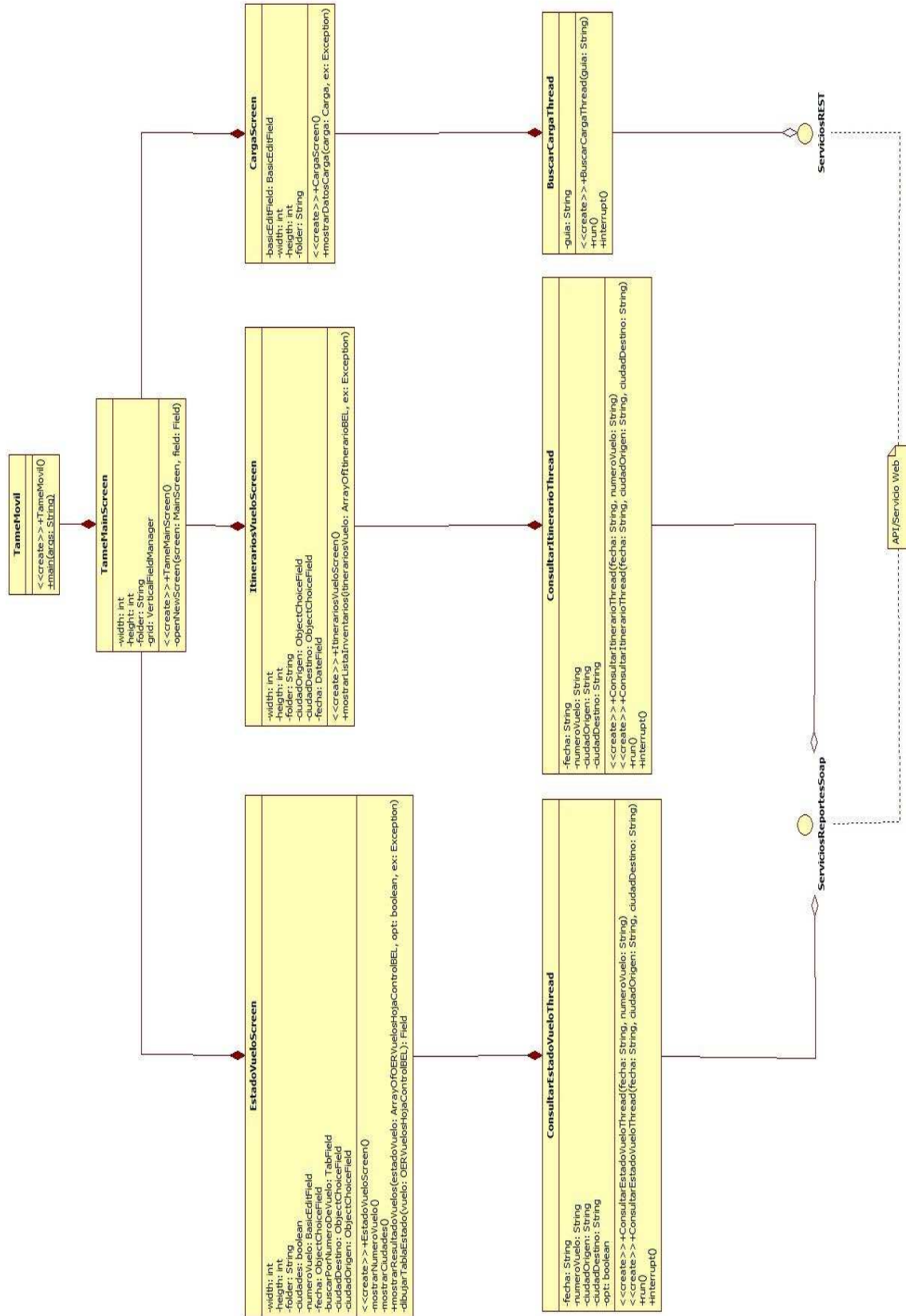
2.2.2.5.4 Cuarta Iteración

Diagrama de Clases de Servicios Web y Cliente BlackBerry®

En la tercera iteración se desarrollara el módulo de CHECK IN integrado con los módulos anteriores, para el cual tenemos los diagramas:

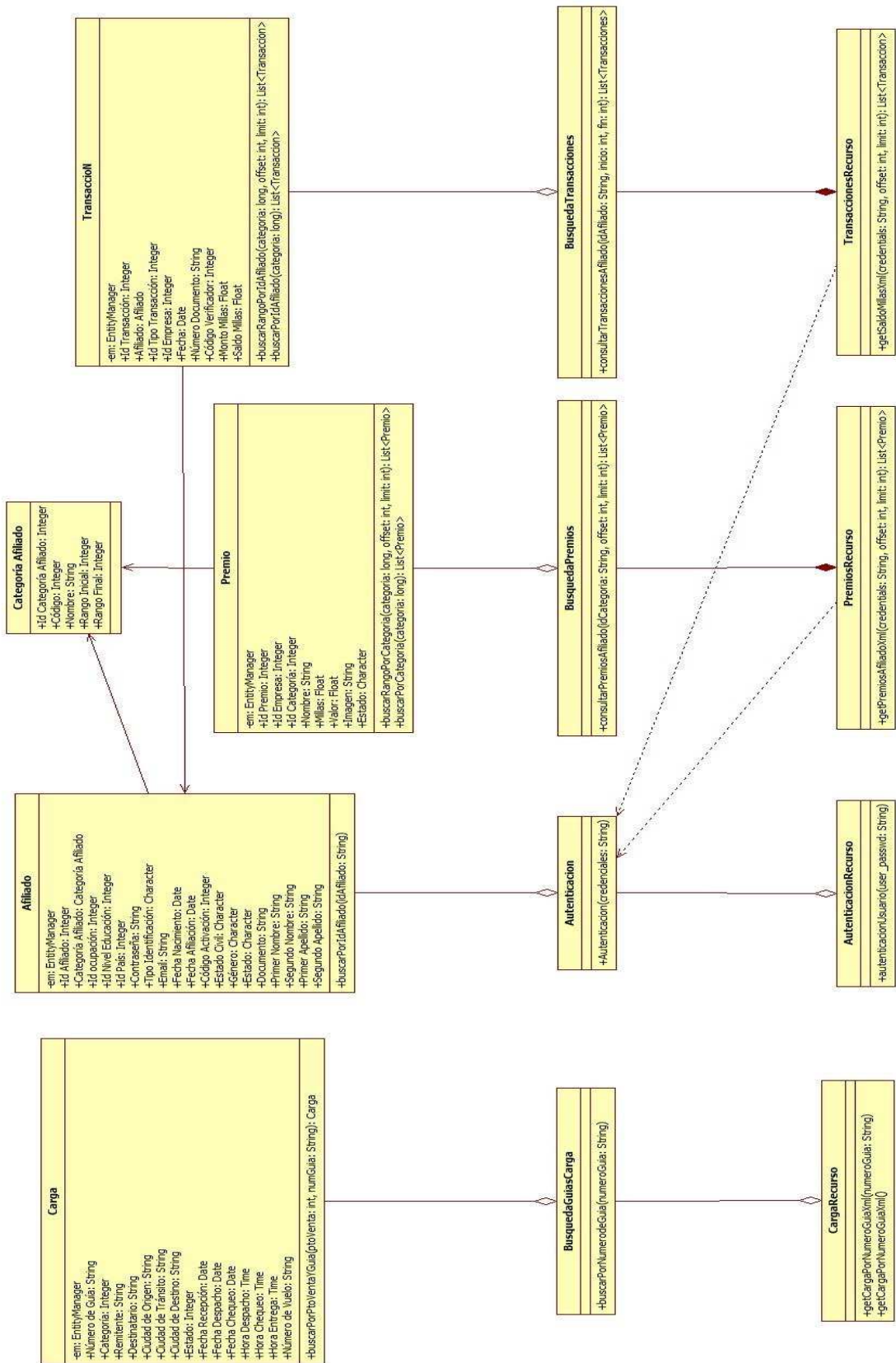
- Diagrama de Clases, Servicio Web cuarta iteración. Ver Figura 2.31.
- Diagrama de Clases, Cliente BlackBerry® cuarta iteración. Ver Figura 2.32.

Figura 2.28: Diagrama de Clases, Cliente BlackBerry® segunda iteración



Realizado por: Los autores

Figura 2.29: Diagrama de Clases, Servicio Web tercera iteración



Realizado por: Los autores

2.3 DESARROLLO

2.3.1 PROGRAMACIÓN

2.3.1.1 Estándares de Implementación¹⁹

El desarrollo de la aplicación se llevará a cabo siguiendo estándares de programación empleados en el desarrollo de software sobre la plataforma Java, los cuales han sido difundidos y aceptados ampliamente por toda la comunidad Java, y que han terminado por consolidarse como un modelo estándar de programación de facto.

2.3.1.1.1 Organización de Ficheros

Los ficheros se agrupan en paquetes, los cuales se organizan de manera jerárquica; dentro del paquete principal los ficheros se organizan en sub paquetes de acuerdo a la función que estos realizan.

Por ejemplo para el fichero java "cargaScreen.java" tenemos el paquete:

ec.com.tame.presentacion

Del cual en orden jerárquico se tienen los paquetes ec, com, tame, presentación.

Fichero fuente Java

Cada fichero fuente Java (.java) contiene una única clase o interfaz pública. El nombre del fichero coincide con el nombre de la clase. Cuando existan varias clases privadas asociadas funcionalmente a una clase pública, podrán colocarse en el mismo fichero fuente que la clase pública. La clase pública debe estar situada en primer lugar dentro del fichero fuente.

¹⁹ Java – Estándares de Programación.- http://javafoundations.blogspot.com/2010/07/java-estandares-de-programacion.html#1_1_introduccion

En el fichero fuente Java distinguimos las siguientes secciones:

- Sentencia de paquete e importación.

La primera línea no comentada de un fichero fuente debe ser la sentencia de paquete, que indica el paquete al que pertenece(n) la(s) clase(s) incluida(s) en el fichero fuente.

Tras la declaración del paquete se incluyen las sentencias de importación de los paquetes necesarios. Esta importación de paquetes obligatorios seguirá el siguiente orden:

- Paquetes del JDK de java.
- Paquetes de la aplicación.

- Declaraciones de clases e interfaces.

En esta sección se encuentra el código fuente de la clase o interface.

2.3.1.1.2 *Nomenclatura de identificadores*

Los paquetes se escribirán en letras minúsculas para evitar que entren en conflicto con los nombres de clases o interfaces. El prefijo del paquete siempre corresponderá a un nombre de dominio de primer nivel, tal como: es, eu, org, com, net, etc.

Los nombres de clases deben ser sustantivos y deben tener la primera letra en mayúsculas. Si el nombre es compuesto, cada palabra componente deberá comenzar con mayúsculas.

Los métodos deben ser verbos escritos en minúsculas. Cuando el método esté compuesto por varias palabras cada una de ellas tendrá la primera letra en mayúsculas.

Las variables se escribirán siempre en minúsculas. Las variables compuestas tendrán la primera letra de cada palabra componente en mayúsculas.

Todos los nombres de constantes tendrán que escribirse en mayúsculas.

2.3.1.2 Servicios

Como parte del desarrollo, de nuestra aplicación, se publicarán los siguientes servicios web, que están a nuestro cargo para poder dar la funcionalidad requerida a nuestro proyecto.

2.3.1.2.1 Primera Iteración

2.3.1.2.1.1 Servicio Web RESTFUL para Carga

URL:

[http://www3.tame.com.ec/RestfulWSTame/seam/resource/restv1/carga/\[número de guía\]](http://www3.tame.com.ec/RestfulWSTame/seam/resource/restv1/carga/[número de guía])

Método: GET

Parámetros

- **PathParam [número de guía]:** trece dígitos, son el número de la factura entregada al cliente cuando entrega un paquete.

Respuesta

- **Número de Guía incorrecto o inexistente:**

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes"?>
<carga/>
```

- **Número de Guía correcto:**

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes"?>
<carga>
  <id>
    <categoria>1</categoria>
    <ciudadDestino>GYE</ciudadDestino>
    <ciudadOrigen>UIO</ciudadOrigen>
    <ciudadTransito/>
    <codigoPtoVenta>2004</codigoPtoVenta>
    <contenidoDeclarado>LAPTOPS</contenidoDeclarado>
    <estadoFactura>5</estadoFactura>
    <estadoOficinaRevisora>3</estadoOficinaRevisora>
    <fechaChequeo>20120523</fechaChequeo>
    <fechaDespacho>20120523</fechaDespacho>
    <fechaEntrega>20120523</fechaEntrega>
    <fechaRecepcion>20120523</fechaRecepcion>
    <horaChequeo>10:40:57</horaChequeo>
    <horaDespacho>06:03:47</horaDespacho>
    <horaEntrega>08:38:08</horaEntrega>
    <nombreDestinatario>JOSÉ PÉREZ</nombreDestinatario>
    <nombreRemitente>MARÍA ARMIJOS</nombreRemitente>
    <numeroGuia>5002349</numeroGuia>
    <numeroPiezas>1</numeroPiezas>
    <numeroVuelo>173</numeroVuelo>
    <pesoKgs>6</pesoKgs>
  </id>
</carga>

```

2.3.1.2.2 Segunda Iteración

Los servicios web utilizados en esta iteración fueron desarrollados por TAME EP.

2.3.1.2.3 Tercera Iteración

2.3.1.2.3.1 Servicio Web RESTFUL para Transacciones Tame Millas

URL:

[http://www3.tame.com.ec/RestfulWSTame/seam/resource/restv1/transacciones/?o=\[n\]&l=\[m\]](http://www3.tame.com.ec/RestfulWSTame/seam/resource/restv1/transacciones/?o=[n]&l=[m])

Método: GET

Parámetros

- **HeaderParam [checksum]:** parámetro de autenticación básica “user:password”.
Donde “user” es el número de Afiliado y “password” es la contraseña después de haber sido sometida a dos procesos criptográficos Salted Hash y HMAC (Hash-based Message Authentication Code).
- **QueryParam [o]:** “offset”, inicio para el subconjunto de transacciones del usuario, si no se ingresa el valor por defecto es 0.
- **QueryParam [l]:** “limit”, número máximo de resultados del subconjunto de transacciones del usuario, si no se ingresa valor el límite será infinito, por lo tanto se obtendrán todas las transacciones.

Respuesta

- **Parámetros incorrectos o usuario no existe**

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes"?>
<collection/>
```

- **Parámetros correctos y datos del usuario correctos**

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes"?>
<collection>
  <transaccion>
    <codigoverificador>51</codigoverificador>
    <fecha>2012-05-07T13:24:12-05:00</fecha>
    <idempresa>22</idempresa>
    <idtipotransaccion>22</idtipotransaccion>
    <idtransaccion>102</idtransaccion>
    <montomillas>200.00</montomillas>
    <numerodocumento>00000001</numerodocumento>
    <saldomillas>400.00</saldomillas>
  </transaccion>
  <transaccion>...</transaccion>
  ...
</collection>
```

2.3.1.2.3.2 Servicio Web RESTFUL para Premios Tame Millas

URL:

[http://www3.tame.com.ec/RestfulWSTame/seam/resource/restv1/premioAfiliado/?o=\[n\]&l=\[m\]](http://www3.tame.com.ec/RestfulWSTame/seam/resource/restv1/premioAfiliado/?o=[n]&l=[m])

Método: GET

Parámetros

- **HeaderParam [checksum]:** parámetro de autenticación básica “user:password”.
Donde “user” es el número de Afiliado y “password” es la contraseña después de haber sido sometida a dos procesos criptográficos Salted Hash y HMAC (Hash-based Message Authentication Code).
- **QueryParam [o]:** “offset”, inicio para el subconjunto de premios que puede redimir el afiliado según su categoría, si no se ingresa el valor por defecto es 0.
- **QueryParam [l]:** “limit”, número máximo de resultados del subconjunto de premios que puede redimir el afiliado según su categoría, si no se ingresa valor el límite será infinito.

Respuesta

- **Parámetros incorrectos o usuario no existe**

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes"?>
<collection/>
```

- **Parámetros correctos y datos del usuario correctos**

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes"?>
<collection>
  <premio>
    <estado>IN</estado>
    <idcategoria>23</idcategoria>
    <idempresa>22</idempresa>
    <idpremio>23</idpremio>
    <imagen>/hoteles/marriot/tarifaespecial.jpg</imagen>
    <millas>100.00</millas>
    <nombre>TARIFA ESPECIAL SOCIOS VIP</nombre>
    <valor>50.00</valor>
  </premio>
  <premio>...</premio>
  ...
</collection>
```


2.3.1.2.3.3 Servicio Web RESTFUL para Datos del Afiliado Tame Millas

URL: <http://www3.tame.com.ec/RestfuWSTame/seam/resource/restv1/afiliado/>

Método: GET

Parámetros

- **HeaderParam [checksum]:** parámetro de autenticación básica “user:password”.

Donde “user” es el número de Afiliado y “password” es la contraseña después de haber sido sometida a dos procesos criptográficos Salted Hash y HMAC (Hash-based Message Authentication Code).

Respuesta

- **Parámetros incorrectos o usuario no existe**

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes"?>
<afiliado>
  <contrasena>sorry, wrong username or password</contrasena>
</afiliado>
```

- **Parámetros correctos y datos del usuario correctos**

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes"?>
<afiliado>
  <categoriaafiliado>
    <codigo>65</codigo>
    <idcategoriaafiliado>21</idcategoriaafiliado>
    <nombre>SOCIO TAME MILLAS VIP</nombre>
    <rangofinal>999999999</rangofinal>
    <rangoinitial>20000</rangoinitial>
  </categoriaafiliado>
  <codigoactivacion>1234578901234</codigoactivacion>
  <documento>1720027281</documento>
  <email>fvasquezc23@gmail.com</email>
  <estado>65</estado>
  <estadocivil>83</estadocivil>
  <fechaafiliacion>2012-05-09T00:00:00-05:00</fechaafiliacion>
  <fechanacimiento>1989-06-23T00:00:00-05:00</fechanacimiento>
  <genero>77</genero>
  <idafiliado>200810865</idafiliado>
  <idniveleduccion>23</idniveleduccion>
  <idocupacion>21</idocupacion>
```

```

<idpais>41</idpais>
<primerApellido>VASQUEZ</primerApellido>
<primerNombre>FABIAN</primerNombre>
<segundoApellido>CEVALLOS</segundoApellido>
<segundoNombre>ANDRES</segundoNombre>
<tipoidentificacion>67</tipoidentificacion>
</afiliado>

```

2.3.1.2.4 Cuarta Iteración

2.3.1.2.4.1 Servicio Web RESTFUL para obtener datos sobre el vuelo - Check In

URL:

[http://checkintametest.dlinkdns.com/CheckInRestful/seam/resource/rest/validar?conf=\[num de confirmación\]](http://checkintametest.dlinkdns.com/CheckInRestful/seam/resource/rest/validar?conf=[num de confirmación])

Método: GET

Parámetros

- **HeaderParam [checksum]:** parámetro de seguridad formado por el valor de cada uno de los parámetros separados por un “&”, en este caso únicamente conf, sometido al calculo de la suma HMAC (Hash-based Message Authentication Code).
- **QueryParam [conf]:** “numero de confirmación”, es el número que nos dan después de haber comprado un pasaje aéreo.

Respuesta

- **Parámetros incompletos**

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes"?>
<response>
  <mensaje>Parámetros Inválidos</mensaje>
  <status>Error</status>
</response>

```

- **Suma HMAC incorrecta**

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes"?>

```

```
<response>
  <mensaje>Firma Inválida</mensaje>
  <status>Error</status>
</response>
```

- **Número de confirmación incorrecto y/o vuelo ya partió.**

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes"?>
<response>
  <status>Ok</status>
  <validar>1</validar>
</response>
```

- **Número de confirmación correcto y hora de salida en más de 24 horas de la hora actual del servidor.**

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes"?>
<response>
  <status>Ok</status>
  <validar>-1</validar>
</response>
```

- **Número de confirmación correcto y vuelo parte dentro de las próximas 24 horas.**

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes"?>
<response>
  <conocimiento>
    <clase>69</clase>
    <confirmacion>00113652</confirmacion>
    <idConocimiento>8</idConocimiento>
    <pasajero>
      <apellido>Noboa</apellido>
      <cedula>0987654321</cedula>
      <email>juan_racing-team@hotmail.com</email>
      <idPasajero>4</idPasajero>
      <nombre>Juan Camilo</nombre>
      <tipoDocumento>67</tipoDocumento>
    </pasajero>
    <vuelo>
      <avion>
        <idAvion>4</idAvion>
        <matricula>HC-CGT</matricula>
        <pasajeros>135</pasajeros>
        <tipoAvion>
          <fabricante>Airbus</fabricante>
          <idTipoAvion>6</idTipoAvion>
          <modelo>A319</modelo>
        </tipoAvion>
      </avion>
    </vuelo>
  </conocimiento>
</response>
```

```

    <destino>GYE</destino>
    <fecha>2012-07-20T00:00:00-05:00</fecha>
    <gate>2</gate>
    <hora>1970-01-01T19:00:00-05:00</hora>
    <idVuelo>5</idVuelo>
    <numeroVuelo>312</numeroVuelo>
    <origen>UIO</origen>
  </vuelo>
</conocimiento>
<status>Ok</status>
<validar>0</validar>
</response>

```

2.3.1.2.4.2 Servicio Web RESTFUL para buscar filas con asientos disponibles en un vuelo – Check In

URL:

[http://checkintametest.dlinkddns.com/CheckInRestful/seam/resource/rest/filasAsientoDisponible?conf=\[num de confirmación\]](http://checkintametest.dlinkddns.com/CheckInRestful/seam/resource/rest/filasAsientoDisponible?conf=[num de confirmación])

Método: GET

Parámetros

- **HeaderParam [checksum]:** parámetro de seguridad formado por el valor de cada uno de los parámetros separados por un “&”, en este caso únicamente conf, sometido al calculo de la suma HMAC (Hash-based Message Authentication Code).
- **QueryParam [conf]:** “número de confirmación”, es el número que nos dan después de haber comprado un pasaje aéreo.

Respuesta

- **Parámetros incompletos**

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes"?>
<response>
  <mensaje>Parámetros Inválidos</mensaje>
  <status>Error</status>
</response>

```

- **Suma HMAC incorrecta**

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes"?>
<response>
  <mensaje>Firma Inválida</mensaje>
  <status>Error</status>
</response>
```

- **Parámetros incorrectos**

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes"?>
<response>
  <mensaje>No existen filas con asientos libres</mensaje>
  <status>Ok</status>
</response>
```

- **Parámetros correctos**

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes"?>
<response>
  <filas>5</filas>
  <filas>6</filas>
  <filas>7</filas>
  <filas>8</filas>
  <filas>9</filas>
  <filas>10</filas>
  <filas>11</filas>
  <filas>12</filas>
  <filas>13</filas>
  <filas>14</filas>
  <filas>15</filas>
  <filas>16</filas>
  <filas>17</filas>
  <filas>18</filas>
  <filas>19</filas>
  <status>Ok</status>
</response>
```

2.3.1.2.4.3 Servicio Web RESTFUL para buscar asientos disponibles por fila en un vuelo –
Check In

URL:

[http://checkintametest.dlinkddns.com/CheckInRestful/seam/resource/rest/asientoDisponible?fila=\[fila\]&conf=\[num de confirmación\]](http://checkintametest.dlinkddns.com/CheckInRestful/seam/resource/rest/asientoDisponible?fila=[fila]&conf=[num de confirmación])

Método: GET

Parámetros

- **HeaderParam [checksum]:** parámetro de seguridad formado por el valor de cada uno de los parámetros separados por un “&”, en este caso fila y conf, sometidos al calculo de la suma HMAC (Hash-based Message Authentication Code).
- **QueryParam [fila]:** fila en la que se buscarán asientos libres para el vuelo en el que nos embarcaremos.
- **QueryParam [conf]:** “numero de confirmación”, es el número que nos dan después de haber comprado un pasaje aéreo.

Respuesta

- **Parámetros incompletos**

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes"?>
<response>
  <mensaje>Parámetros Inválidos</mensaje>
  <status>Error</status>
</response>
```

- **Suma HMAC incorrecta**

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes"?>
<response>
  <mensaje>Firma Inválida</mensaje>
  <status>Error</status>
</response>
```

- **Parámetros incorrectos**

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes"?>
<response>
  <mensaje>No existen asientos libres</mensaje>
  <status>Ok</status>
</response>
```

- **Parámetros correctos y datos del usuario correctos**

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes"?>
<response>
  <asiento>
    <idAsiento>487</idAsiento>
    <posicion>A</posicion>
  </asiento>
  <asiento>
    <idAsiento>488</idAsiento>
    <posicion>C</posicion>
  </asiento>
  <asiento>
    <idAsiento>489</idAsiento>
    <posicion>F</posicion>
  </asiento>
  <status>Ok</status>
</response>
```

2.3.1.2.4.4 Servicio Web RESTFUL para buscar asientos disponibles por fila en un vuelo – Check In

URL:

<http://checkintametest.dlinkddns.com/CheckInRestful/seam/resource/rest/confirmarAsiento>

Método: POST

Parámetros

- **HeaderParam [checksum]:** parámetro de seguridad formado por el valor de cada uno de los parámetros separados por un “&”, en este caso fila y conf, sometidos al calculo de la suma HMAC (Hash-based Message Authentication Code).
- **PostData [application/xml]:**

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes"?>
<request>
  <confirmacion>[num de confirmacion]</confirmacion>
  <idAsiento>[id asiento]</idAsiento>
</request>
```

Documento XML con el número de confirmación y la id del asiento que se desea ocupar durante el vuelo.

Respuesta

- **Suma HMAC incorrecta**

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes"?>
<response>
  <mensaje>Firma Inválida</mensaje>
  <status>Error</status>
</response>
```

- **Parámetros incorrectos**

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes"?>
<response>
  <mensaje>sqlStatus:0</mensaje>
  <status>Ok</status>
</response>
```

- **Parámetros correctos**

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes"?>
<response>
  <mensaje>sqlStatus:1</mensaje>
  <status>Ok</status>
</response>
```

2.3.2 INTEGRACIÓN

Cómo el desarrollo de esta aplicación está centrado en módulos, y ya que estos son independientes, la integración será cuestión de utilizar una pantalla principal para llamar a cada uno de los módulos.

Cada módulo es una pantalla diferente, nos valdremos del manejador de pila de pantallas del sistema operativo BlackBerry® OS, para invocarlas mediante un simple push y cerrarlas con un pop.

Al inicio de la aplicación, la función main pone en la pila a la pantalla principal la cual contiene un splash screen y el menú principal. A través de los botones de este menú, se accederá a los diferentes módulos a través de la llamada a la función push.

2.4 PRUEBAS Y CONTROL DE CALIDAD

2.4.1 PRUEBAS DE SOFTWARE

Para las pruebas se utilizaron emuladores con las siguientes características: Tabla 2.52.

De la tabla Tabla 2.52 podemos decir que la aplicación se ejecutará sin problemas en los terminales con sistema operativo de versión mayor o igual a 5.0, cuya resolución de pantalla sea 360x240, 360x400, 360x480 o 480x360.

Tabla 2.52: Características de emuladores BlackBerry® utilizados

Modelo	Versión del OS	Resolución pantalla
8900	5.0	480x360
9100	5.0	360x400
9300	6.0	360x240
9550	5.0	360x480

Realizado por: Los autores

Para la realización de pruebas también se contó con dispositivos móviles reales con las siguientes características:

Tabla 2.53: Características de dispositivos móviles BlackBerry® utilizados

Modelo	Versión del OS	Resolución pantalla	Operadora
9300	5.0	360x240	Movistar
9300	6.0	360x240	Claro
9300	6.0	360x240	CNT
8525	5.0	360x240	Movistar
9100	5.0	360x400	Claro
9100	5.0	360x400	Movistar

Realizado por: Los autores

En la realización de estas pruebas de la primera iteración, se descubrieron errores debido a la conexión a Internet a través de las operadoras móviles, los cuales se solucionaron en la segunda entrega.

2.4.1.1 Pruebas de Unidad

Las pruebas de unidad que se aplicarán son pruebas funcionales cuyo objetivo es validar que cada módulo de la aplicación cumple con el funcionamiento esperado facilitando la tarea de eliminar errores (el proceso de establecer claramente y de corregir un error descubierto), puesto que, cuando se encuentra un error, se sabe que existe en un módulo particular.

Para estas pruebas se define:

- Caso de Prueba: nombre del módulo
- Número de caso de prueba
- Número de historia de usuario
- Nombre de Caso de Prueba
- Condiciones de ejecución
- Entradas : lo que el usuario ingresa
- Resultado Esperado
- Evaluación: Resultado real.

2.4.1.1.1 Primera Iteración

MÓDULO: ESTADO DE CARGA

Prueba de Unidad: Consulta correcta de Guía. Tabla 2.54.

Tabla 2.54: Prueba de Unidad: Consulta correcta de Guía

PRUEBA DE UNIDAD	
Caso de prueba: Consulta de Guía	
Número caso de prueba: 01	Número Historia de Usuario: 01
Nombre caso de prueba: Consulta correcta de Guía	
Descripción: Se realiza la consulta de la información de la guía según el número ingresado.	
Condiciones de ejecución: La consulta se realiza ingresando un número de guía válido. El dispositivo móvil tiene conexión a Internet.	

<p>Entradas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El usuario accede al módulo “Tame Carga” • El usuario ingresa el número de guía. • El usuario da clic en el botón Buscar.
<p>Resultado Esperado:</p> <p>Se muestra la información correspondiente al número de guía ingresado.</p>
<p>Evaluación:</p> <p>La consulta es realizada exitosamente</p>

Realizado por: Los autores.

Prueba de Unidad: Consulta de Guía, Número de guía incorrecto. Tabla 2.55.

Tabla 2.55: Prueba de Unidad: Consulta de Guía, Número de guía incorrecto

PRUEBA DE UNIDAD	
Caso de prueba: Consulta de Guía	
Número caso de prueba: 02	Número Historia de Usuario: 01
Nombre caso de prueba: Número de guía incorrecto	
Descripción: Se realiza una consulta con un número de guía incorrecto.	
<p>Condiciones de ejecución:</p> <p>La consulta se realiza utilizando un número de guía incorrecto o nulo. El teléfono está conectado a Internet.</p>	
<p>Entradas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El usuario ingresó al módulo Tame Carga. • Se ha ingresado un número de guía incorrecto o ninguno. • El usuario ha hecho clic en el botón Buscar. 	
<p>Resultado Esperado:</p> <p>Presenta el mensaje “Número de guía no produjo resultados”</p>	
<p>Evaluación:</p> <p>El mensaje se muestra.</p>	

Realizado por: Los autores.

Prueba de Unidad: Consulta de Guía sin conexión a Internet. Tabla 2.56.

Tabla 2.56: Prueba de Unidad: Consulta de Guía sin conexión a Internet.

PRUEBA DE UNIDAD	
Caso de prueba: Consulta de Guía	
Número caso de prueba: 03	Número Historia de Usuario: 01
Nombre caso de prueba: Consulta de Guía sin conexión a Internet.	
Descripción: Se realiza la consulta de la información del estado de carga según el número de guía ingresado.	
Condiciones de ejecución: La consulta se realiza ingresando un número de guía. El dispositivo móvil no tiene conexión a Internet.	
Entradas: <ul style="list-style-type: none"> • El usuario ingresó al módulo Tame Carga. • Se ha ingresado un número de guía. • El usuario ha hecho clic en el botón Buscar. 	
Resultado Esperado: Presenta el mensaje “No se pudo conectar a Internet, intente más tarde”	
Evaluación: El mensaje se muestra.	

Realizado por: Los autores.

2.4.1.1.2 Segunda Iteración

MÓDULO: ESTADO DE VUELO**Consulta estado de vuelo por número de vuelo**

Prueba de Unidad: Consulta de Estado de Vuelo, Número de vuelo correcto.
Tabla 2.57.

Tabla 2.57: Prueba de Unidad: Consulta de Estado de Vuelo, Número de vuelo correcto

PRUEBA DE UNIDAD	
Caso de prueba: Consulta de Estado de Vuelo	
Número caso de prueba: 04	Número Historia de Usuario: 02

Nombre caso de prueba: Número de vuelo correcto.
Descripción: Se realiza la consulta sobre el estado de algún vuelo ingresando el número de vuelo y la fecha.
Condiciones de ejecución: La consulta se realiza ingresando un número de vuelo válido y fecha válida. El dispositivo móvil tiene conexión a Internet.
Entradas: <ul style="list-style-type: none"> • El usuario accede al módulo “Estados de Vuelo” • El usuario selecciona la opción “Número de Vuelo” • El usuario ingresa el número de vuelo. • El usuario selecciona la fecha entre “Hoy” y “Ayer”. • El usuario da clic en el botón Buscar.
Resultado Esperado: Se muestra la información correspondiente al número de vuelo ingresado.
Evaluación: La consulta es realizada exitosamente

Realizado por: Los autores.

Prueba de Unidad: Consulta de Estado de Vuelo, Número de vuelo incorrecto.
Tabla 2.58.

Tabla 2.58: Prueba de Unidad: Consulta de Estado de Vuelo, Número de vuelo incorrecto

PRUEBA DE UNIDAD	
Caso de prueba: Consulta de Estado de Vuelo	
Número caso de prueba: 05	Número Historia de Usuario: 02
Nombre caso de prueba: Número de vuelo incorrecto	
Descripción: Se realiza una consulta con un número de vuelo incorrecto.	
Condiciones de ejecución: La consulta se realiza utilizando un número de vuelo incorrecto o nulo. El teléfono está conectado a Internet.	
Entradas: <ul style="list-style-type: none"> • El usuario accede al módulo “Estados de Vuelo”. • El usuario selecciona la opción “Número de Vuelo” 	

<ul style="list-style-type: none"> • Se ha ingresado un número de vuelo incorrecto o ninguno. • El usuario ha hecho clic en el botón Buscar
Resultado Esperado: Presenta el mensaje “Número de vuelo no produjo resultados”
Evaluación: El mensaje se muestra.

Realizado por: Los autores.

Prueba de Unidad: Consulta de Estado de vuelo por número de vuelo sin conexión a Internet. Tabla 2.59

Tabla 2.59: Prueba de Unidad: Consulta de Estado de vuelo por número de vuelo sin conexión a Internet

PRUEBA DE UNIDAD	
Caso de prueba: Consulta de Estado de Vuelo	
Número caso de prueba: 06	Número Historia de Usuario: 02
Nombre caso de prueba: Consulta de Estado de vuelo por número de vuelo sin conexión a Internet.	
Descripción: Se realiza la consulta de la información del estado de vuelo según el número ingresado.	
Condiciones de ejecución: La consulta se realiza ingresando un número de vuelo. El dispositivo móvil no tiene conexión a Internet.	
Entradas: <ul style="list-style-type: none"> • El usuario accede al módulo “Estados de Vuelo” • El usuario selecciona la opción “Número de Vuelo” • El usuario ingresa el número de vuelo. • El usuario da clic en el botón Buscar. 	
Resultado Esperado: Presenta el mensaje “No se pudo conectar a Internet, intente más tarde”	
Evaluación: El mensaje se muestra.	

Realizado por: Los autores.

Consulta de estado de vuelo por ciudad de origen y destino.

Prueba de Unidad: Consulta correcta de estado de vuelo por ciudad de origen y destino. Tabla 2.60.

Tabla 2.60: Prueba de Unidad: Consulta correcta de estado de vuelo por ciudad de origen y destino

PRUEBA DE UNIDAD	
Caso de prueba: Consulta de Estado de Vuelo	
Número caso de prueba: 07	Número Historia de Usuario: 03
Nombre caso de prueba: Consulta correcta de estado de vuelo por ciudad de origen y destino.	
Descripción: Se realiza la consulta sobre el estado de algún vuelo seleccionado la ciudad de origen y destino y la fecha.	
Condiciones de ejecución: La consulta se realiza seleccionando una ciudad de origen y destino y fecha válidos. El dispositivo móvil tiene conexión a Internet.	
Entradas: <ul style="list-style-type: none"> • El usuario accede al módulo “Estados de Vuelo” • El usuario selecciona la opción “Origen/Destino” • El usuario selecciona la ciudad de origen y destino diferentes. • El usuario selecciona la fecha entre “Hoy” y “Ayer”. • El usuario da clic en el botón Buscar. 	
Resultado Esperado: Se muestra la información correspondiente al número de vuelo según la ciudad de origen y destino y la fecha.	
Evaluación: La consulta es realizada exitosamente	

Realizado por: Los autores.

Prueba de Unidad: Consulta de Estado de Vuelo, Ciudad de origen y destino iguales. Tabla 2.61.

Tabla 2.61: Prueba de Unidad: Consulta de Estado de Vuelo, Ciudad de origen y destino iguales

PRUEBA DE UNIDAD	
Caso de prueba: Consulta de Estado de Vuelo	
Número caso de prueba: 08	Número Historia de Usuario: 03
Nombre caso de prueba: Ciudad de origen o destino iguales.	
Descripción: Se realiza una consulta seleccionado la misma ciudad como origen y destino.	
Condiciones de ejecución: La consulta se realiza seleccionado la misma ciudad como origen y destino. El teléfono está conectado a Internet.	
Entradas: <ul style="list-style-type: none"> • El usuario accede al módulo “Estados de Vuelo”. • El usuario selecciona la opción “Origen/Destino” • El usuario selecciona la fecha entre “Hoy” y “Ayer”. • Se ha seleccionado la misma ciudad como origen y destino. • El usuario ha hecho clic en el botón Buscar 	
Resultado Esperado: Presenta el mensaje “Seleccione una ciudad de destino diferente”	
Evaluación: El mensaje se muestra.	

Realizado por: Los autores.

Prueba de Unidad: Consulta de Estado de Vuelo, Ciudad de origen o destino nulos. Tabla 2.62.

Tabla 2.62: Prueba de Unidad: Consulta de Estado de Vuelo, Ciudad de origen o destino nulos

PRUEBA DE UNIDAD	
Caso de prueba: Consulta de Estado de Vuelo	
Número caso de prueba: 09	Número Historia de Usuario: 03
Nombre caso de prueba: Ciudad de origen o destino nulos.	
Descripción: Se realiza una consulta sin seleccionar una ciudad de origen o destino.	
Condiciones de ejecución: La consulta se realiza sin seleccionar una ciudad como origen o destino. El teléfono está conectado a Internet.	

<p>Entradas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El usuario accede al módulo “Estados de Vuelo”. • El usuario selecciona la opción “Origen/Destino” • El usuario selecciona la fecha entre “Hoy” y “Ayer”. • No se ha seleccionado alguna ciudad como origen o destino. • El usuario ha hecho clic en el botón Buscar
<p>Resultado Esperado:</p> <p>Presenta el mensaje “Elija una de la opciones de Ciudades”</p>
<p>Evaluación:</p> <p>El mensaje se muestra.</p>

Realizado por: Los autores.

Prueba de Unidad: Consulta de Estado de Vuelo, Ciudad de origen y destino nulos. Tabla 2.63.

Tabla 2.63: Prueba de Unidad: Consulta de Estado de Vuelo, Ciudad de origen y destino nulos

PRUEBA DE UNIDAD	
Caso de prueba: Consulta de Estado de Vuelo	
Número caso de prueba: 10	Número Historia de Usuario: 03
Nombre caso de prueba: Ciudad de origen y destino nulos.	
Descripción: Se realiza una consulta sin seleccionar una ciudad de origen y destino.	
Condiciones de ejecución: La consulta se realiza sin seleccionar una ciudad como origen y destino. El teléfono está conectado a Internet.	
<p>Entradas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El usuario accede al módulo “Estados de Vuelo”. • El usuario selecciona la opción “Origen/Destino” • El usuario selecciona la fecha entre “Hoy” y “Ayer”. • No se ha seleccionado alguna ciudad como origen y destino. • El usuario ha hecho clic en el botón Buscar 	
Resultado Esperado: Presenta el mensaje “Elija una de la opciones de Ciudades”	
Evaluación: El mensaje se muestra.	

Realizado por: Los autores.

Prueba de Unidad: Consulta de Estado de vuelo por ciudad de origen y destino sin conexión a Internet. Tabla 2.64.

Tabla 2.64: Prueba de Unidad: Consulta de Estado de vuelo por ciudad de origen y destino sin conexión a Internet

PRUEBA DE UNIDAD	
Caso de prueba: Consulta de Guía	
Número caso de prueba: 11	Número Historia de Usuario: 03
Nombre caso de prueba: Consulta de Estado de vuelo por ciudad de origen y destino sin conexión a Internet.	
Descripción: Se realiza la consulta de la información del estado de vuelo según la ciudad de origen y destino.	
Condiciones de ejecución: La consulta se realiza seleccionado la ciudad de origen y destino. El dispositivo móvil no tiene conexión a Internet.	
Entradas: <ul style="list-style-type: none"> • El usuario accede al módulo “Estados de Vuelo” • El usuario selecciona la opción “Origen/Destino” • El usuario selecciona la ciudad de origen y destino. • El usuario da clic en el botón Buscar. 	
Resultado Esperado: Presenta el mensaje “No se pudo conectar a Internet, intente más tarde”	
Evaluación: El mensaje se muestra.	

Realizado por: Los autores.

MÓDULO: ITINERARIO DE VUELO

Prueba de Unidad: Consulta Itinerario de Vuelo, Consulta correcta de Itinerario de vuelo. Tabla 2.65.

Tabla 2.65: Prueba de Unidad: Consulta Itinerario de Vuelo, Consulta correcta de Itinerario de vuelo

PRUEBA DE UNIDAD	
Caso de prueba: Consulta Itinerario de Vuelo	
Número caso de prueba: 12	Número Historia de Usuario: 04
Nombre caso de prueba: Consulta correcta de Itinerario de vuelo.	
Descripción: Se realiza la consulta de la información de itinerario de vuelos según la ciudad de origen, destino y fecha seleccionados.	
Condiciones de ejecución: La consulta se realiza seleccionado la ciudad de origen, destino y fecha válidos. El dispositivo móvil tiene conexión a Internet.	
Entradas: <ul style="list-style-type: none"> • El usuario accede al módulo "Itinerario Vuelos" • El usuario selecciona la ciudad de origen y destino diferentes. • El usuario selecciona la fecha. • El usuario da clic en el botón Buscar. 	
Resultado Esperado: <ul style="list-style-type: none"> • Se muestra la información correspondiente según la ciudad de origen y destino y la fecha. 	
Evaluación: La consulta es realizada exitosamente	

Realizado por: Los autores.

Prueba de Unidad: Consulta Itinerario de Vuelo, Ciudad de origen y destino nulos.
Tabla 2.66.

Tabla 2.66: Prueba de Unidad: Consulta Itinerario de Vuelo, Ciudad de origen y destino nulos

PRUEBA DE UNIDAD	
Caso de prueba: Consulta Itinerario de Vuelo	
Número caso de prueba: 13	Número Historia de Usuario: 04
Nombre caso de prueba: Ciudad de origen y destino nulos.	
Descripción: Se realiza una consulta sin seleccionar una ciudad de origen y destino.	
Condiciones de ejecución: La consulta se realiza sin seleccionar una ciudad como origen y destino. El teléfono está conectado a Internet.	

<p>Entradas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El usuario accede al módulo “Itinerario Vuelos”. • El usuario selecciona la fecha. • No se ha seleccionado alguna ciudad como origen y destino. • El usuario ha hecho clic en el botón Buscar
<p>Resultado Esperado:</p> <p>Mostrar mensaje “Elija una de la opciones de Ciudades”</p>
<p>Evaluación:</p> <p>El mensaje se muestra.</p>

Realizado por: Los autores.

Prueba de Unidad: Consulta Itinerario de Vuelo, Ciudad de origen o destino nulos.
Ver tabla 2.67.

Tabla 2.67: Prueba de Unidad: Consulta Itinerario de Vuelo, Ciudad de origen o destino nulos

PRUEBA DE UNIDAD	
Caso de prueba: Consulta Itinerario de Vuelo	
Número caso de prueba: 14	Número Historia de Usuario: 04
Nombre caso de prueba: Ciudad de origen o destino nulos.	
Descripción: Se realiza una consulta sin seleccionar una ciudad de origen o destino.	
Condiciones de ejecución: La consulta se realiza sin seleccionar una ciudad como origen o destino. El teléfono está conectado a Internet.	
<p>Entradas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El usuario accede al módulo “Itinerario Vuelo”. • El usuario selecciona la fecha. • No se ha seleccionado alguna ciudad como origen o destino. • El usuario ha hecho clic en el botón Buscar 	
Resultado Esperado: Presenta el mensaje “Elija una de la opciones de Ciudades”	
Evaluación: El mensaje se muestra.	

Realizado por: Los autores.

Prueba de Unidad: Consulta Itinerario de Vuelo, Consulta de Itinerario de vuelo sin conexión a Internet. Tabla 2.68.

Tabla 2.68: Prueba de Unidad: Consulta Itinerario de Vuelo, Consulta de Itinerario de vuelo sin conexión a Internet

PRUEBA DE UNIDAD	
Caso de prueba: Consulta Itinerario de Vuelo	
Número caso de prueba: 13	Número Historia de Usuario: 04
Nombre caso de prueba: Consulta de Itinerario de vuelo sin conexión a Internet.	
Descripción: Se realiza la consulta de información sobre Itinerario de vuelos según la ciudad de origen y destino.	
Condiciones de ejecución: La consulta se realiza seleccionado la ciudad de origen y destino. El dispositivo móvil no tiene conexión a Internet.	
Entradas: <ul style="list-style-type: none"> • El usuario accede al módulo "Itinerario de Vuelo" • El usuario selecciona la opción "Origen/Destino" • El usuario selecciona la ciudad de origen y destino. • El usuario da clic en el botón Buscar. 	
Resultado Esperado: Presenta el mensaje "No se pudo conectar a Internet, intente más tarde"	
Evaluación: El mensaje se muestra.	

Realizado por: Los autores.

2.4.1.1.3 Tercera Iteración

MÓDULO TAME MILLAS

Prueba de Unidad: Consulta de millas acumuladas, Inicio de sesión de usuario. Tabla 2.69.

Tabla 2.69: Prueba de Unidad: Consulta de millas acumuladas, Inicio de sesión de usuario.

PRUEBA DE UNIDAD	
Caso de prueba: Consulta de millas.	
Número caso de prueba: 14	Número Historia de Usuario: 05
Nombre caso de prueba: Inicio de sesión de usuario.	
Descripción: El socio ingresa su número de afiliado y su contraseña para iniciar sesión.	
Condiciones de ejecución: Número de afiliado y contraseña son correctos.	
Entradas: <ul style="list-style-type: none"> • El usuario accede al módulo “Tame Milas”. • Inicia sesión. 	
Resultado Esperado: Ingresa a la pantalla principal del módulo.	
Evaluación: El inicio de sesión se da exitosamente.	

Realizado por: Los autores.

Prueba de Unidad: Consulta de millas, Inicio de sesión de usuario erróneo. Tabla 2.70.

Tabla 2.70: Prueba de Unidad: Consulta de millas, Inicio de sesión de usuario erróneo

PRUEBA DE UNIDAD	
Caso de prueba: Consulta de millas.	
Número caso de prueba: 15	Número Historia de Usuario: 05
Nombre caso de prueba: Inicio de sesión de usuario erróneo.	
Descripción: El socio ingresa su número de afiliado y su contraseña para iniciar sesión.	
Condiciones de ejecución: Número de afiliado y/o contraseña son incorrectos.	
Entradas: <ul style="list-style-type: none"> • El usuario accede al módulo “Tame Milas”. • Inicia sesión. 	

<p>Resultado Esperado: Presenta el mensaje: “Usuario y/o contraseña incorrecto (s)”.</p>
<p>Evaluación: El mensaje se muestra.</p>

Realizado por: Los autores.

Prueba de Unidad: Consulta de millas, Consulta de millas y premios. Tabla 2.71.

Tabla 2.71: Prueba de Unidad: Consulta de millas, Consulta de millas y premios.

PRUEBA DE UNIDAD	
Caso de prueba: Consulta de millas.	
Número caso de prueba: 16	Número Historia de Usuario: 07
Nombre caso de prueba: Consulta de millas y premios.	
<p>Descripción: El usuario inicia sesión y consulta las millas acumuladas y los premios que puede canjear.</p>	
<p>Condiciones de ejecución: Inicio de sesión exitoso.</p>	
<p>Entradas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El usuario accede al módulo “Tame Milas”. • Inicia sesión. • Accede a ver sus millas acumuladas y lista de premios. 	
<p>Resultado Esperado: Se muestra las millas acumuladas y la lista de premios que puede canjear.</p>	
<p>Evaluación: La consulta se realiza con éxito.</p>	

Realizado por: Los autores.

Prueba de Unidad: Consulta de millas, Consulta de transacciones. Tabla 2.72.

Tabla 2.72: Prueba de Unidad: Consulta de millas, Consulta de transacciones.

PRUEBA DE UNIDAD	
Caso de prueba: Consulta de millas.	
Número caso de prueba: 16	Número Historia de Usuario: 07
Nombre caso de prueba: Consulta de transacciones.	
Descripción: El inicia sesión y consulta las transacciones.	
Condiciones de ejecución: Correcto inicio de sesión.	
Entradas: <ul style="list-style-type: none"> • El usuario accede al módulo “Tame Milas”. • Inicia sesión. • Accede a ver sus transacciones. 	
Resultado Esperado: Se muestra las transacciones realizadas.	
Evaluación: La consulta se realiza con éxito.	

Realizado por: Los autores.

2.4.1.1.4 *Cuarta Iteración***MÓDULO: CHECK IN**

Prueba de Unidad: Registro en el vuelo, Ingreso de número de confirmación.
Tabla 2.73.

Tabla 2.73: Prueba de Unidad: Registro en el vuelo, Ingreso de número de confirmación.

PRUEBA DE UNIDAD	
Caso de prueba: Registro en el vuelo (Check In)	
Número caso de prueba: 17	Número Historia de Usuario: 08
Nombre caso de prueba: Ingreso de número de confirmación.	
Descripción: El usuario ingresa el número de confirmación del vuelo dentro de las 5 horas previas al vuelo.	

<p>Condiciones de ejecución:</p> <p>El número de confirmación es válido.</p>
<p>Entradas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El usuario accede al módulo “Check In”. • El usuario ingresa el número de confirmación.
<p>Resultado Esperado:</p> <p>Ingresa a la pantalla con los datos de vuelo y pasajero.</p>
<p>Evaluación:</p> <p>La consulta se realiza con éxito.</p>

Realizado por: Los autores.

Prueba de Unidad: Registro en el vuelo, Ingreso de número de confirmación erróneo. Tabla 2.74.

Tabla 2.74: Prueba de Unidad: Registro en el vuelo, Ingreso de número de confirmación erróneo.

PRUEBA DE UNIDAD	
Caso de prueba: Registro en el vuelo (Check In)	
Número caso de prueba: 18	Número Historia de Usuario: 08
Nombre caso de prueba: Ingreso de número de confirmación erróneo.	
Descripción:	
El usuario ingresa el número de confirmación del vuelo erróneo.	
Condiciones de ejecución:	
El número de confirmación es erróneo.	
Entradas:	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario accede al módulo “Check In”. • El usuario ingresa el número de confirmación. 	
Resultado Esperado:	
Presenta el mensaje: “Número de confirmación no válido”.	
Evaluación:	
El mensaje se muestra.	

Realizado por: Los autores.

Prueba de Unidad: Registro en el vuelo, Ingreso de número de confirmación fuera de horario de chequeo. Tabla 2.75.

Tabla 2.75: Prueba de Unidad: Registro en el vuelo, Ingreso de número de confirmación fuera de horario de chequeo.

PRUEBA DE UNIDAD	
Caso de prueba: Registro en el vuelo (Check In)	
Número caso de prueba: 19	Número Historia de Usuario: 08
Nombre caso de prueba: Ingreso de número de confirmación fuera de horario de chequeo.	
Descripción: El usuario ingresa el número de confirmación del vuelo antes de las 24 horas previas al vuelo.	
Condiciones de ejecución: El número de confirmación es válido.	
Entradas: <ul style="list-style-type: none"> • El usuario accede al módulo “Check In”. • El usuario ingresa el número de confirmación. 	
Resultado Esperado: Presenta el mensaje: “Fuera de horario de chequeo. Horario de chequeo empezará 5 horas antes de la hora del vuelo”.	
Evaluación: El mensaje se muestra.	

Realizado por: Los autores.

Prueba de Unidad: Registro en el vuelo, Ingreso de número de confirmación fuera de horario de chequeo. Tabla 2.76.

Tabla 2.76: Prueba de Unidad: Registro en el vuelo, Ingreso de número de confirmación fuera de horario de chequeo.

PRUEBA DE UNIDAD	
Caso de prueba: Registro en el vuelo (Check In)	
Número caso de prueba: 20	Número Historia de Usuario: 08
Nombre caso de prueba: Ingreso de número de confirmación fuera de horario de chequeo.	
Descripción: El usuario ingresa el número de confirmación del vuelo después de la hora del vuelo.	
Condiciones de ejecución: El número de confirmación es válido.	

<p>Entradas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El usuario accede al módulo “Check In”. • El usuario ingresa el número de confirmación.
<p>Resultado Esperado:</p> <p>Presenta el mensaje: “Número de confirmación no válido”.</p>
<p>Evaluación:</p> <p>El mensaje se muestra.</p>

Realizado por: Los autores.

Prueba de Unidad: Registro en el vuelo, Selección de asiento correcto. Tabla 2.77.

Tabla 2.77: Prueba de Unidad: Registro en el vuelo, Selección de asiento correcto.

PRUEBA DE UNIDAD	
Caso de prueba: Registro en el vuelo (Check In)	
Número caso de prueba: 21	Número Historia de Usuario: 08
Nombre caso de prueba: Selección de asiento correcto.	
Descripción:	
El usuario ingresa el número de confirmación del vuelo dentro de las 5 horas previas al vuelo.	
Condiciones de ejecución:	
El número de confirmación es válido.	
Entradas:	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario accede al módulo “Check In”. • El usuario ingresa el número de confirmación. • Selecciona el asiento. • Termina la confirmación. 	
Resultado Esperado:	
Presenta el mensaje: “Check In terminado usted recibirá un correo en los próximos minutos.”.	
Evaluación:	
El mensaje se muestra.	

Realizado por: Los autores.

Prueba de Unidad: Registro en el vuelo, Selección de asiento erróneo. Tabla 2.78.

Tabla 2.78: Prueba de Unidad: Registro en el vuelo, Selección de asiento erróneo

PRUEBA DE UNIDAD	
Caso de prueba: Registro en el vuelo (Check In)	
Número caso de prueba: 22	Número Historia de Usuario: 08
Nombre caso de prueba: Selección de asiento erróneo.	
Descripción: El usuario ingresa el número de confirmación del vuelo dentro de las 5 horas previas al vuelo. Selecciona el asiento y este ya fue seleccionado.	
Condiciones de ejecución: El número de confirmación es válido. El asiento seleccionado ya fue ocupado.	
Entradas: <ul style="list-style-type: none"> • El usuario accede al módulo “Check In”. • El usuario ingresa el número de confirmación. • Selecciona el asiento. • Termina la confirmación. 	
Resultado Esperado: Presenta el mensaje: “El asiento que seleccionó ya ha sido ocupado, elija otro asiento”.	
Evaluación: El mensaje se muestra.	

Realizado por: Los autores

2.4.1.2 Pruebas de Integración

Las pruebas de integración que se aplican tienen como objetivo combinar los módulos individuales de la aplicación y probarlos como un grupo. Toma como entrada módulos que han sido probados en unidad, los agrupa y aplica pruebas definidas, y proporciona como salida la aplicación integrada lista para la prueba del sistema.

Acorde al plan de entregas (Tabla 2.49) la integración de cada módulo va de acuerdo a la finalización de cada iteración. Partiendo de esta premisa tenemos los casos de prueba:

- Caso de Prueba 1: Integración de los Módulos: Estado de Carga, Estado de Vuelo e Itinerario de Vuelo.

- Caso de Prueba 2: Integración de Caso de Prueba 1 y Módulo Tame Millas.
- Caso de Prueba 3: Integración de Caso de Prueba 2 y Módulo Check In.

En cada caso de prueba se evaluará si al integrar cada módulo, el rendimiento de la aplicación se ve afectado y si presentan errores cuando se realiza una consulta exitosa en cada módulo. Para estas pruebas se define:

- Caso de Prueba
- Número de historia de usuario
- % de error: se muestra el porcentaje de las peticiones fallidas.
- Rendimiento: medido en peticiones/segundo²⁰.
- Kb/Sec.: medida de velocidad²¹.

2.4.1.2.1 Caso de Prueba 1

Como entregable de la segunda iteración se presentó la aplicación con los 3 primeros módulos integrados. Al realizar la prueba se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 2.79: Resultados Caso de Prueba 1.

Módulo	# de Historia de Usuario	% error	Rendimiento	Kb/sec
1	01	0.00%	4.7/seg	5.0
2	02, 03	0.00%	4.5/seg	5.4
3	04	0.00%	1.3/seg	3.5
Total		0.00%	3.0/seg	5.0

Realizado por: Los autores

Como se puede observar en la tabla 2.79 el porcentaje de error es de 0% que significa que las consultas se realizaron sin presentar errores. En rendimiento, cada módulo presenta en promedio 3 consultas por segundo.

²⁰Valor tomado del software Apache JMETER, que permite realizar pruebas funcionales sobre Aplicaciones Web.

²¹Valor tomado del software Apache JMETER, que permite realizar pruebas funcionales sobre Aplicaciones Web.

2.4.1.2.2 Caso de Prueba 2

Como entregable de la tercera iteración se presentó la aplicación con los 4 primeros módulos integrados. Al realizar la prueba se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 2.80: Resultados Caso de Prueba 2.

Módulo	# de Historia de Usuario	% error	Rendimiento	Kb/sec
1	01	0.00%	2.5/seg	3.0
2	02, 03	0.00%	3.9/seg	0.1
3	04	0.00%	2.9/seg	2.7
4	05, 06, 07	0.00%	2.3/seg	2.0
Total		0.00%	2.9/seg	0.3

Realizado por: Los autores

Observamos en la tabla 2.80 que el rendimiento no se afectado al integrar el nuevo módulo en comparación al obtenido en la tabla 2.79 y que el porcentaje de error sigue siendo de 0%.

2.4.1.2.3 Caso de Prueba 3

Como entregable de la última iteración se presentó la aplicación con todos los módulos integrados. Al realizar la prueba se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 2.81: Resultados Caso de Prueba 3.

Módulo	# de Historia de Usuario	% error	Rendimiento	Kb/sec
1	01	0.00%	5.1/seg	8.3
2	02, 03	0.00%	3.8/seg	3.7
3	04	0.00%	1.9/seg	5.2
4	05, 06, 07	0.00%	2.0/seg	1.7
5	08	0.00%	2.2/seg	1.7
Total		0.00%	3.0/seg	5.8

Realizado por: Los autores

El rendimiento promedio de la aplicación es satisfactorio ya que su valor no varía en comparación a los resultados anteriores (Tabla 2.79 y Tabla 2.80). De igual manera el porcentaje de error en cada módulo es 0%, es decir, cada módulo realizó su tarea de forma exitosa. Por lo tanto se puede decir que la integración de los módulos se realizó de manera exitosa sin afectar el rendimiento de cada uno de ellos y de la aplicación en general.

2.4.2 PRUEBAS DEL SISTEMA

2.4.2.1 Recuperación

La recuperación es la capacidad de un sistema para estar nuevamente operativo después de que se ha presentado alguna eventualidad, considerando como eventualidad a algún riesgo consumado.

Los riesgos pueden ir desde un desastre natural, hasta una acción malintencionada por parte de personal que ha sido despedido y desea tomar venganza contra la empresa.

Para definir los riesgos a los que estamos expuestos, analizaremos individualmente a nuestro sistema en sus dos grandes componentes, el cliente móvil, y los servicios web.

2.4.2.1.1 Servicio Web

Ya que los servicios web y la base de datos están alojados en el centro de tecnologías de la información de TAME EP y que esta empresa es la dueña de los datos contenidos, nos deslindamos de la responsabilidad de establecer un curso de acción para reaccionar ante los efectos causados por un riesgo que se presentó como desastre, ya que nosotros somos una entidad externa trabajando para TAME EP y escapa de nuestra jurisdicción.

2.4.2.1.2 *Cliente Móvil para BlackBerry®*

Los riesgos que enfrenta un usuario de la aplicación TAME MÓVIL, son los mismos riesgos que tiene un usuario de BlackBerry® como tal, ya que está expuesto a:

- Robo o pérdida del equipo.
- Daños del equipo (fallas de hardware, golpes, etc).
- Daños de Software o virus electrónico

En cualquiera de estos casos, una vez que se haya recuperado el terminal móvil, o se lo haya puesto operativo nuevamente, se puede reinstalar la aplicación sin ningún problema a través de Internet, de la misma manera como se realizó la instalación la primera vez, es decir accediendo al link donde este publicada nuestra aplicación y siguiendo los pasos indicados en el mismo; por ejemplo para el caso de la aplicación en producción se debe acceder a <http://www3.tame.com.ec/blackberry>, (link activo hasta el momento en el que se realizó este documento). Una vez realizada esta reinstalación estará completamente operativa, ya que los datos estarán siempre disponibles a través de los servicios web.

Cómo prueba de recuperación hemos comprobado que se puede realizar el proceso de instalación correctamente.

2.4.2.2 **Resistencia y Rendimiento**

Debido a que nuestra aplicación está pensada para ser utilizada por varios usuarios simultáneamente, es necesario medir, la capacidad de respuesta del servidor web, ya que este será el encargado de responder cualquier requerimiento de los clientes móviles.

Es importante mencionar que la capacidad de respuesta está ligada estrictamente con el hardware del computador que realizará función de servidor y las configuraciones de red.

También es importante comentar que estas pruebas no se realizarán en el cliente móvil, ya que siempre se ejecutara una única instancia en el teléfono de los usuarios.

2.4.2.2.1 Descripción caso de pruebas de carga y estrés

Para la realización de las pruebas se midieron dos casos:

- **Caso crítico:** en el que se lleva al sistema a una situación extrema, donde se prueba sus capacidades reales y se observa errores en las peticiones de los diferentes usuarios al realizar ciertas tareas.
- **Caso óptimo:** en donde el sistema funciona correctamente sin contratiempos ni problemas.

En ambos casos el resultado se relaciona con las características de los servidores que alojan los servicios web. A detalle tenemos:

Servidores Web de TAME EP.

- Servidor Web para la consulta de Carga y Millas (tabla 2.82)
- Servidor Web para la consulta de estados e itinerarios de vuelo (tabla 2.83)

Servidor Web de los Autores

- Servidor Web para el proceso de Check In (tabla 2.84)

Cabe destacar que los servidores utilizados para estas pruebas son los servidores de producción junto con los datos de clientes reales.

Durante las pruebas se midieron 3 parámetros, el número máximo de usuarios que soporta el servidor, el tiempo promedio que tarda en procesar una petición, y el margen de error que existe en cada caso que se eligió.

Tabla 2.82: Características del Servidor Web para consulta de carga y millas

Característica	Detalle
Sistema Operativo	CentOS release 5.4 (Final)
Procesador	Intel® Xeon® Processor E5540 (8M Cache, 2.53 GHz, 5.86 GT/s Intel® QPI)
Memoria	Memoria RAM: 3GB Memoria SWAP: 6GB
Disco Duro	56GB
Versión Java	Java™ SE Runtime Environment (build 1.6.0_32-b05)
Versión App Server	jboss application server version 1.5.0 GA
Versión de Base de Datos	DB2/400 version V6R1M0

Elaborado por: Los autores.

Fuente: TAME EP.

Tabla 2.83: Características del Servidor Web para consulta de carga y millas

Característica	Detalle
Sistema Operativo	Windows Server 2003
Versión App Server	Microsoft-IIS/6.0

Elaborado por: Los autores.

Fuente: TAME EP.

Tabla 2.84: Características del Servidor Web para el proceso de Check In

Característica	Detalle
Sistema Operativo	Windows 7 Professional
Procesador	Intel® Core™2 Duo E6400 (2M Cache, 2.13 GHz, 1066 MHz FSB)
Memoria	Memoria RAM: 2GB
Disco Duro	1TB
Versión Java	Java™ SE Runtime Environment (1.6.0_31)
Versión App Server	jboss application server version 1.5.0 GA
Versión de Base de Datos	PostgreSQL versión 9.1

Elaborado por: Los autores.

El software que se utilizó para realizar las pruebas de carga y estrés fue **Apache JMeter**, el cual, es una herramienta Java, que permite realizar Pruebas de Rendimiento y Pruebas Funcionales sobre Aplicaciones Web.

Existen un gran número de herramientas para realizar pruebas, gratuitas (JUnit, JWebUnit) y de pago (LoadRunner), pero JMeter destaca por su versatilidad, estabilidad y por ser de uso gratuito.

Además, posee la capacidad de realizar desde una solicitud sencilla hasta secuencias de peticiones que permiten diagnosticar el comportamiento de una aplicación en condiciones de producción. De esta manera, simula todas las funcionalidades del cliente, siendo capaz de manipular resultados en una determinada solicitud y reutilizarlos para ser empleados en una nueva secuencia.

2.4.2.2.2 Prueba de Estrés

Las pruebas que se llevaron a cabo fueron las de realizar 1 petición por cada usuario al servidor web por cada módulo que presenta la aplicación, es decir, 1 petición por:

- Consulta de carga
- Consulta de estado de vuelo.
- Consulta de itinerarios de vuelo.
- Consulta de saldo millas
- Consulta Datos Vuelo/Pasajero
- Consulta Filas Disponibles.
- Consulta Asientos Disponibles en fila.

En cada una de las peticiones los usuarios se conectan al mismo tiempo, cada uno con sesiones diferentes y llevan a cabo las actividades descritas anteriormente, para los cual se registraron los tiempos de respuesta y datos estadísticos generados por la herramienta.

2.4.2.2.3 Prueba de Carga.

Esta prueba se realizó con la herramienta ya descrita en el punto anterior, a diferencia de la prueba de estrés, esta prueba se realiza con el número esperado de clientes que utilizaran la aplicación.

2.4.2.2.4 Deducción número de clientes concurrentes

Partiendo del número total de la flota de aviones que tiene TAME a su haber, se puede decir que podrían haber 13 vuelos a la misma hora en un mismo día, pero debido a que todos ellos necesitan mantenimiento, no se podrían utilizar al mismo tiempo, además en el Ecuador tenemos dos aeropuertos principales los cuales salen o llegan la mayoría de los vuelos, lo que no permitiría que se den 13 vuelos simultáneos. De ahí que proponemos que el número máximo de vuelos que partirán a una misma hora será de 4, los mismos que podrían ser:

- GYE – UIO
- UIO – GYE
- CUE – GYE
- MEC - UIO.

En promedio los aviones de TAME tienen una capacidad de 130 pasajeros, lo que nos daría un total de 520 pasajeros, que podrían necesitar de los servicios de nuestra aplicación TAME MOVIL. De estos pasajeros hay que considerar que no todos poseen un celular BlackBerry® lo que reduciría el número en el mejor de los casos a la mitad, teniendo 260 pasajeros que realizarán el check in mediante la aplicación.

Como nuestra aplicación también considera consultas para socios TAME MILLAS, se podría esperar que del total de pasajeros antes descritos, como máximo un 25% sea socio TAME MILLAS y quiera saber cuantas millas acumulará con este vuelo, lo que significa 130 consultas paralelas.

En cuanto a los paquetes que se envían a través de TAME CARGO se envían 613200²² paquetes al año, lo que nos da un parcial de 1959 paquetes por día y en una jornada de 8 horas, se obtiene 244 paquetes por hora, por lo tanto habrá 244 clientes que deseen conocer el estado de su paquete casi al mismo tiempo.

De todos los clientes contados anteriormente, quienes esperan un paquete y quienes esperan la salida de su vuelo, desearían conocer el estado de los vuelos, lo que generaría 504 consultas de estado y/o itinerarios.

De las consideraciones anteriores se tiene un total de 1104 clientes utilizando los servicios web, por lo que se establece el punto crítico llegando a un momento de estrés en el que todos los usuarios descritos anteriormente utilicen el sistema exactamente en el mismo momento.

2.4.2.2.5 Resultados pruebas de estrés

Después de pruebas incrementales realizadas variando el número de usuarios ya establecidos en el punto anterior, para medir el desempeño del servidor, se encontró que el caso óptimo fue con 600 usuarios, y el caso crítico con 1104 usuarios.

En la tabla 2.85 se muestran informes agregados de las medidas tomadas, donde:

- URL: es la actividad que se desempeña, el *request* o petición.
 - U1: Consulta de carga
 - U2: Consulta de estado de vuelo.
 - U3. Consulta de itinerarios de vuelo.
 - U4: Consulta de saldo millas
 - U5: Consulta Datos Vuelo/Pasajero
 - U6: Consulta Filas Disponibles.

²² Fuente: Ing. Ramiro Huebla. Jefe de Ingeniería de Software (E).

- U7: Consulta Asientos Disponibles en fila.
- # Muestras: la cantidad de veces que se realizó la actividad. (1 vez por usuario)
- Media: el promedio o media aritmética del tiempo en milisegundos.
- Min.: tiempo mínimo de los *request*
- Máx.: tiempo máximo de los *request*
- % de error: se muestra el porcentaje de los *request* fallidos.
- Rendimiento: medido en *request*/segundo.
- Kb/Sec.: medida de velocidad.

Para el caso crítico, en la tabla 2.85 se puede apreciar que el porcentaje promedio de error al realizar las actividades es de 30.50%, valor que se da a partir de los márgenes de error en cada una de las actividades con 1104 usuarios concurrentes.

Tabla 2.85: Informe agregado para la prueba de 1104 usuarios

URL	#Muestras	Media	Mín.	Máx.	% error	Rendimiento	Kb/sec
U1	1104	6567	143	23364	8.61%	42.8/seg	54.0
U2	1104	45974	15097	329650	96.82%	3.3/seg	3.1
U3	1104	264467	33129	324598	57.17%	2.9/seg	4.4
U4	1104	8163	338	22396	9.15%	45.3/seg	42.6
U5	1104	42285	233	453671	27.62%	2.4/seg	3.4
U6	1104	11778	96	156286	13.22%	2.4/seg	2.2
U7	1104	6719	80	360002	3.01%	2.4/seg	1.8
Total	7728	52873	80	453671	30.50%	16.7/seg	18.5

Realizado por: Los autores

Fuente: JMETER

El porcentaje de error que se presenta en cada una de las peticiones esta asociado al tipo de servidor que las gestiona; es así que:

- Para la consulta de estados e itinerarios de vuelo observamos que el porcentaje de error es alto dando a entender que la aplicación no

respondería ante tantas peticiones de ese tipo. Estas cifras se obtienen debido a las restricciones al número de conexiones simultáneas permitidas en los servidores de TAME sobre las cuales no tenemos custodia.

- En la consulta de estados de carga y saldo de millas el porcentaje de error es mínimo y no afecta al rendimiento que es de 42.8 y 45.3 peticiones por segundo respectivamente.
- Los porcentajes de error en las consultas para el proceso de check in son aceptables considerando que el servidor que atiende las peticiones es un computador personal. Al igual que la conexión a Internet no es la adecuada para este tipo de tareas.

Además, se observa que el tiempo promedio en procesar las peticiones es de 52873 ms que significa que se tardó 52.873 segundos en realizar todas las consultas.

Tabla 2.86: Informe agregado para la prueba de 600 usuarios

URL	#Muestras	Media	Mín.	Máx.	% error	Rendimiento	Kb/sec
U1	600	826	36	3992	0.00%	75.0/seg	91.5
U2	600	13356	329	65922	31.83%	9.1/seg	12.5
U3	600	279844	11853	384371	0.00%	1.5/seg	4.0
U4	600	574	34	4381	0.00%	71.9/seg	62.0
U5	600	16462	472	64877	39.36%	9.1/seg	12.5
U6	600	9200	103	56813	11.22%	6.7/seg	5.4
U7	600	4236	83	47445	0.67%	7.0/seg	5.0
Total	4200	46448	34	384371	11.86%	10.3/seg	12.7

Realizado por: Los autores

Fuente: JMETER

En la Tabla 2.86 se aprecia los resultados obtenidos para el caso óptimo de 600 usuarios donde se puede observar que el porcentaje de error en la consulta de Estados de Vuelo disminuyó a 31.83% al igual que el resto de porcentajes, lo que

es aceptable en comparación al realizado en el caso crítico de la Tabla 2.85, nuevamente esto se debe a las restricciones del servidor.

El resto de consultas se realiza exitosamente con una media de 46448 ms, lo que quiere decir que todas las consultas fueron ejecutadas en promedio en 46,4 segundos.

De los resultados obtenidos se concluye que para el caso de que 600 usuarios simultáneamente realicen las consultas, antes descritas, la aplicación responderá satisfactoriamente.

2.4.2.2.6 Resultados prueba de carga

La prueba de carga realizada arrojó los resultados mostrados en la tabla 2.87.

Los resultados obtenidos (Tabla 2.87) de la prueba de carga se observa que el tiempo medio de ejecución es de 32,4 segundos y el margen de error de 6,98%, valores muy por debajo de los obtenidos en la prueba de estrés con 600 usuarios como caso óptimo (Tabla 2.86).

Tabla 2.87: Informe agregado para la prueba de carga

URL	#Muestras	Media	Mín.	Máx.	% error	Rendimiento	Kb/sec
U1	244	128	24	3145	0.00%	48.7/seg	59.2
U2	504	13122	131	53827	25.40%	9.1/seg	9.0
U3	504	198689	122920	253148	0.00%	1.9/seg	4.4
U4	130	108	30	3138	0.00%	29.9/seg	25.6
U5	260	8128	192	35233	6.92%	7.0/seg	8.9
U6	260	4401	94	28450	1.92%	7.0/seg	5.1
U7	260	2549	82	27196	0.00%	6.1/seg	4.3
Total	2162	32446	24	253148	6.98%	6.5/seg	9.0

Realizado por: Los autores

Fuente: JMETER

Estos resultados son sumamente satisfactorios teniendo en cuenta que no todos los usuarios harán uso de la aplicación al mismo tiempo. Por lo tanto la aplicación responderá eficientemente con la cantidad de usuarios propuestos en cada actividad.

2.4.2.3 Seguridad

En cuanto a lo que se refiere a seguridad, nuestra aplicación utiliza información un tanto sensible y si no se toman las consideraciones adecuadas podría ser una puerta de entrada para atacantes maliciosos.

Básicamente hemos cubierto algunos puntos que pensamos importantes durante el desarrollo de esta aplicación, los cuales serán descritos a continuación.

2.4.2.3.1 *SQL Injection*

Esta vulnerabilidad es explotada agregando código SQL a las consultas que se realizan en la aplicación, para obligar al motor de base de datos a ejecutar código que no estaba dentro de la programación.

Para protegernos ante esto, hemos utilizado las funciones provistas por Hibernate para parametrizar las consultas, las cuales nos protegen de cualquier intento de SQL Injection, por lo menos hasta el día en que se publicó este documento, aun no se ha encontrado como inyectar sentencias SQL en Hibernate.

2.4.2.3.2 *Política de Contraseñas TAME Millas*

Cómo política para el desarrollo de nuestra aplicación, se ha establecido que no se debe enviar contraseñas en texto plano a través de Internet, por lo tanto ni el cliente, ni el servidor envían la contraseña de esta manera, si no únicamente un HASH cifrado con una llave secreta de lado y lado.

Además las contraseñas se envían en la cabecera de la petición HTTP, para dificultar el acceso a esta información.

La ventaja de estas dos políticas que se establecieron será que si un atacante consigue la contraseña, no podrá utilizarla en ninguna otra aplicación de TAME EP que no sea TAME MÓVIL, lo que significa que únicamente tiene posibilidades de consulta, más no de redención.

2.4.2.3.3 API Key para Servicios Web de Check In

Para no permitir accesos no autorizados a los servicios web de Check - In, se ha implementado el API Key para TAME MÓVIL, lo que implica que todas las peticiones a cualquiera de estos servicios deban estar firmadas con una llave única de TAME MÓVIL, la cual será verificada por el servidor antes de realizar cualquier respuesta.

Esto asegura que los datos recibidos por el servidor, han sido generados por algún usuario de TAME MÓVIL desde su terminal BlackBerry®.

Para comprobar esto, puede intentar acceder desde su navegador de escritorio a cualquiera de los recursos de Check - In (URLs) detallados en la sección 2.3.1.2 del presente documento.

CAPITULO 3

IMPLANTACIÓN DE LA APLICACIÓN

El objetivo de este capítulo es comprobar el funcionamiento correcto de la aplicación integrando el hardware y software en el entorno real de operación, y permitir al usuario que realice la aceptación de la aplicación una vez instalada en su dispositivo, tomando medidas de efectividad, eficiencia y satisfacción en base al cumplimiento de los requisitos funcionales y no funcionales especificados.

3.1 CASOS DE EVALUACIÓN

Al ser la aplicación orientada a los usuarios finales de los servicios que presta la aerolínea TAME EP, se trata de observar como las personas utilizan el producto para descubrir errores y áreas de mejora. Para esto se ha tomado como referencia la norma ISO 9126 – 4²³ sobre la evaluación de calidad en uso de un producto software.

3.1.1 CALIDAD EN USO

El modelo describe a la calidad en uso a partir de cuatro características generales:

- **Efectividad:** capacidad del producto software en alcanzar objetivos con precisión, exactitud y completitud dependiendo de las necesidades de los usuarios.
- **Productividad:** capacidad del producto software que permite a los usuarios utilizar los recursos en relación al nivel de eficacia. Los recursos pueden incluir un esfuerzo mental o físico, tiempo, materiales o costo financiero.

²³ ISO/IEC 9126-4: Software Engineering - Software product quality - Part 4: Quality in use metrics

- **Seguridad:** es la capacidad del producto en alcanzar niveles mínimos de riesgo al utilizar la aplicación.
- **Satisfacción:** capacidad del producto en satisfacer la necesidades mínimas del usuario dentro de un contexto de uso.

Con el fin de medir la calidad en uso, es necesario identificar cada componente del contexto de uso y las métricas necesarias para la evaluación. Normalmente, no es viable probar todos los posibles contextos, por lo que es necesario seleccionar grupos de usuarios representativos y tareas específicas.

3.1.1.1 Participantes

Para realizar la evaluación, reuniremos grupos de 5 personas (tal y como lo recomienda Jakob Nielsen ²⁴) seleccionados aleatoriamente, con dos características en común, primera el rango de edad y segunda poseer un dispositivo de telefonía celular BlackBerry®.

- 30 años o menos
- 31 a 40 años
- 41 años o más

Las características claves y capacidades esperadas para los usuarios de aplicación son:

- Estar familiarizados con los servicios de TAME EP
- Experiencia utilizando un Smartphone BlackBerry®

Otra característica importante esperada para el usuario es la familiaridad con el uso de otras aplicaciones de productividad para BlackBerry®.

Las características y capacidades que presenta cada participante se muestran en la Tabla 3.1

²⁴ <http://www.useit.com/alertbox/20000319.html>

Tabla 3.1; Características y capacidad de los participantes

Participante	Experiencia con BlackBerry®(años)	Interfaz Táctil	Género	Edad
1	1	SI	F	19
2	2	NO	M	42
3	1	NO	F	23
4	1	SI	M	22
5	3	NO	M	34
6	2	NO	M	36
7	2	SI	M	31
8	1	NO	F	22
9	2	NO	M	40
10	4	NO	M	42
11	1	NO	M	53
12	0	NO	F	24
13	5	SI	M	39
14	2	SI	F	49
15	1	NO	M	44

Elaborado por: Los autores

3.1.1.2 Contexto de uso de la aplicación

TAREAS

Los participantes descargarán la aplicación a sus terminales BlackBerry® y se les pedirá realizar algunas de las actividades para las cuales fue diseñada esta aplicación:

- Consultar el estado de un vuelo
- Consultar estado de un paquete
- Consultar los itinerarios de un vuelo
- Consultar estado de cuenta TAME MILLAS (incluye inicio de sesión)
- Consultar premios TAME MILLAS
- Proceso de Check-In Móvil

Utilizando datos de prueba provistos por los autores de este proyecto de titulación.

Posterior al uso de la aplicación los usuarios llenarán una encuesta que presenta dos preguntas de ambientación, una zona para escribir resultados de las actividades que realizaron, preguntas donde se evaluará la satisfacción del usuarios; y finalmente preguntas abiertas para describir problemas o comentarios personales que se presenten durante el desarrollo de las pruebas.

3.1.1.3 Selección de Métricas

Para evaluar o especificar la calidad en el uso, es necesario al menos medir una métrica de efectividad, productividad, satisfacción y seguridad cuando ésta sea pertinente puesto que las métricas seleccionadas dependerán del propósito de evaluación y del tipo del producto a evaluar.

Las métricas seleccionadas para la evaluación de la calidad en uso se muestran en las Tablas 3.2, 3.3, 3.4 y 3.5

Efectividad

Tabla 3.2: Métricas de calidad en uso en efectividad

MÉTRICA	¿QUÉ SE MIDE?	¿CÓMO SE MIDE?
Efectividad de la tarea	¿Qué proporción de los objetivos de la tarea es conseguida correctamente?	$M1 = 1 - \sum A_i _1$ A_i = proporción de la tarea completada
Compleitud	¿Qué proporción de las tareas fueron realizadas?	$X = A/B$ A = número de tareas completas B = total de tareas realizadas
Frecuencia de Error	Frecuencia con que ocurren errores	$X = A/T$ A = Errores hechos por el usuario T = Tiempo o número de tareas

Elaborado por: Los autores

Fuente: ISO 9126-4

Productividad

Tabla 3.3: Métricas de calidad en uso en productividad

MÉTRICA	¿QUÉ SE MIDE?	¿CÓMO SE MIDE?
Tiempo de la tarea	¿Cuánto se demora en completar la tarea?	$X = T_a$ $T_a = \text{Tiempo}$
Eficiencia de la tarea	¿Cuan eficientes son los usuarios?	$X = M1/T$ $M1 = \text{Efectividad de la tarea}$ $T = \text{Tiempo de la tarea}$
Productividad económica	¿Qué tan costo-efectivo es el usuario?	$X = M1/C$ $M1 = \text{Efectividad de la tarea}$ $C = \text{Costo de la tarea}$
Proporción productiva	¿Qué proporción del tiempo el usuario realiza actividades productivas?	$X = T_a/T_b$ $T_a = \text{Tiempo productivo (tiempo de la tarea - tiempo de ayuda - tiempo de error - tiempo de búsqueda)}$ $T_b = \text{Tiempo de la tarea}$
Eficiencia relativa del usuario	¿Cuan eficiente es un usuario comparado con un experto?	$X = A/B$ $A = \text{Eficiencia de usuario ordinario}$ $B = \text{Eficiencia de usuario experto}$

Elaborado por: Los autores

Fuente: ISO 9126-4

Satisfacción

Las áreas sobre las cuales se evalúan la satisfacción del usuario al utilizar la aplicación son:

- **Diseño:** evalúa si el diseño es amigable con el usuario.
- **Manejo:** se evalúa la facilidad de uso por parte del usuario.
- **Utilidad:** mide el nivel de aceptación que tiene la aplicación con los usuarios.
- **Eficiencia:** el usuario evaluará los tiempos de respuesta.

Para cada uno de los puntos anteriores, se ha establecido una escala de 1 a 5 siendo 1 la más baja y 5 la más alta.

Tabla 3.4: Métricas de calidad en uso en satisfacción

MÉTRICA	¿QUÉ SE MIDE?	¿CÓMO SE MIDE?
Escala de satisfacción	¿Cuan satisfecho está el usuario?	$X = A/B$ A = Cuestionario producido mediante escala psicométrica B = Promedio de la población
Cuestionario de satisfacción	¿Cuan satisfecho está un usuario específico?	$X = \sum(A_i)/n$ A_i = Respuesta a la pregunta n = Número de respuestas
Uso discrecional	¿Qué proporción de usuarios potenciales escogen utilizar el sistema?	$X = A/B$ A = Número de veces que la aplicación es utilizada B = Número de veces que la aplicación debería usarse

Elaborado por: Los autores

Fuente: ISO 9126-4

Seguridad

Tabla 3.5: Métricas de calidad en uso en seguridad

MÉTRICA	¿QUÉ SE MIDE?	¿CÓMO SE MIDE?
Seguridad y bienestar del Usuario	¿Cuál es la incidencia de problemas de salud entre los usuarios del producto?	$X = 1 - A/B$ A = Usuarios que presentan problemas de salud B = Total de usuarios
Seguridad del usuario afectada por el uso del sistema	¿Cuál es la incidencia del peligro de la gente afectada por usar el sistema?	$X = 1 - A/B$ A = Personas puestas en riesgo B = Personas afectadas potencialmente por el sistema
Daño económico	¿Cuál es la incidencia del daño económico?	$X = 1 - A/B$ A = Número de ocurrencias de daño económico B = Total de situaciones de uso

Elaborado por: Los autores

Fuente: ISO 9126-4

Tabla 3.5 (continuación): Métricas de Calidad en Uso en seguridad

MÉTRICA	¿QUÉ SE MIDE?	¿CÓMO SE MIDE?
<i>Daño del software</i>	¿Cuál es la incidencia de corrupción en el software?	$X = 1 - A/B$ A = Número de ocurrencias de software corrupto B = Total de situaciones de uso

Elaborado por: Los autores

Fuente: ISO 9126-4

3.2 PRUEBAS DE LA APLICACIÓN

Definido el caso de evaluación se procede a la ejecución de las pruebas, donde se define específicamente las métricas que se utilizarán y su peso para cumplir con las necesidades del usuario.

3.2.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DE CALIDAD

Para cada una de las características de calidad definidas se determinan los pesos que presentan cada una de ellas de acuerdo a las necesidades del usuario.

Tabla 3.6: Características y pesos según las necesidades del usuario

CARACTERÍSTICA	PESO (Alto/Medio/Bajo)	MÍNIMO REQUERIDO ²⁵
Efectividad	A	75%
Productividad	A	75%
Seguridad	B	N/A
Satisfacción	M	75%

Elaborado por: Los autores

3.2.2 ESPECIFICACIÓN DE LA EVALUACIÓN

²⁵ Se estableció el valor mínimo requerido en 75% ya que este valor es el mínimo considerado como aceptable según la norma ISO/IEC 14598-5.

Se define los indicadores que se aplicarán y los niveles necesarios para cada una de las métricas de calidad definidos con la finalidad de cumplir las necesidades del usuario. Ver tabla 3.7.

En la tabla 3.7, cabe destacar que no se tomará en cuenta ninguna métrica de seguridad, ya que para medir la afectación del uso del celular en las personas, se requiere de grandes investigaciones, las que aún son discutidas globalmente y están fuera de nuestro campo de estudio.

Tabla 3.7: Categorías de Medición para Calidad en Uso

CARACTERÍSTICA	MÉTRICAS	PONDERACIÓN	MÍNIMO REQUERIDO
Efectividad	Efectividad de la tarea	40%	80%
	Compleitud	40%	20%
	Frecuencia de Error	20%	20%
Productividad	Tiempo de la tarea	40%	5 min
	Eficiencia de la tarea	30%	0,16
	Eficiencia Relativa del	30%	80%
Seguridad	N/A	N/A	N/A
Satisfacción	Escala de Satisfacción	50%	90%
	Cuestionario de Satisfacción	50%	90%

Elaborado por: Los autores

El cuestionario de satisfacción consta de las tareas a realizar por parte del usuario, las preguntas de satisfacción y dos preguntas con respuestas libres, para detallar problemas específicos.

El cuestionario se encuentra en el Anexo A.

3.2.3 CRITERIOS PARA LA VALORACIÓN

Los siguientes criterios han sido establecidos para evaluar las métricas seleccionadas que permitirá determinar la calidad de la aplicación sobre una escala de 5.

Tabla 3.8: Criterios para la evaluación de las métricas de calidad en uso

ESCALA	VALORACIÓN	GRADO DE ACEPTACIÓN
0% – 29%	Insatisfactorio	Inaceptable
30% – 69%	Mínimamente Aceptable	
70% – 89%	Rango Objetivo	Aceptable
90% - 100%	Muy Satisfactorio	Muy Aceptable

Elaborado por: Los autores

Fuente: ISO/IEC 14598 – 1; Andrés Vivanco

3.3 ANÁLISIS DE RESULTADOS

Antes de establecer el análisis de resultados, tabularemos nuestros resultados obtenidos por tarea y una tabla general de acuerdo a los participantes.

Tarea 1: Consultar el estado de un vuelo

Se le pide al usuario asumir el rol descrito en el siguiente párrafo, y se medirá el tiempo que le toma completar la tarea y el porcentaje de completitud alcanzado.

“Un familiar suyo pidió que lo recogiera en el aeropuerto, usted sabe que su familiar viene desde Guayaquil a Quito y salió aproximadamente hace 20 minutos. Utilice la aplicación para saber si, ¿ha aterrizado el avión o no?”

Los resultados obtenidos se muestran en la tabla 3.9.

Tabla 3.9: Tarea 1: Consultar el estado de un vuelo

Participante	Completitud de la tarea	Tiempo (min)	Consultas por minuto
1	100%	0,615	1,63
2	100%	0,82	1,21
3	100%	0,75	1,33
4	100%	0,92	1,09

Elaborado por: Los autores

Tabla 3.9 (continuación): Tarea 1: Consultar el estado de un vuelo

Participante	Complejidad de la tarea	Tiempo (min)	Consultas por minuto
5	100%	0,65	1,54
6	20%	0,27	0,74
7	100%	0,63	1,59
8	100%	0,88	1,14
9	100%	0,97	1,03
10	100%	0,79	1,27
11	80%	0,82	0,98
12	100%	1,14	0,88
13	100%	0,51	1,95
14	100%	0,88	1,14
15	100%	0,92	1,08
Media	93%	0,77	1,24
Error Estándar	0,05	0,05	0,08
Desviación estándar	0,21	0,21	0,32
Mínimo	20%	0,27	0,74
Máximo	100%	1,14	1,95

Elaborado por: Los autores

Tarea 2: Consultar estado de un paquete

Se le pedirá al usuario realizar esta tarea asumiendo que: “El usuario está esperando retirar un paquete que le han enviado, el número de guía es el 0020045006634, utilice la aplicación descargada para saber ¿Cuál es el estado del paquete?”.

Nuevamente se tomará el tiempo y el porcentaje de completitud de la tarea, estos datos pueden ser revisados en la tabla 3.10.

Tabla 3.10: Tarea 2: Consultar estado de un paquete

Participante	Complejidad de la tarea	Tiempo (min)	Consultas por minuto
1	100%	0,43	2,33
2	100%	0,69	1,46
3	100%	0,28	3,59
4	100%	0,54	1,87
5	100%	0,63	1,60
6	100%	0,43	2,33
7	100%	0,89	1,13

Elaborado por: Los autores

Tabla 3.10 (continuación): Tarea 2: Consultar estado de un paquete

Participante	Complejidad de la tarea	Tiempo (min)	Consultas por minuto
8	100%	0,33	3,00
9	100%	0,40	2,51
10	100%	0,74	1,36
11	100%	0,66	1,51
12	100%	0,75	1,33
13	100%	0,37	2,69
14	100%	0,51	1,98
15	100%	0,72	1,40
Media	100%	0,56	2,01
Error Estándar	0	0,05	0,18
Desviación estándar	0	0,18	0,72
Mínimo	100%	0,28	1,13
Máximo	100%	0,89	3,59

Elaborado por: Los autores

Tarea 3: Consultar los itinerarios de un vuelo

De la misma manera, por cada uno de los usuarios se tomará el tiempo y el porcentaje de completitud de la tarea: “Está en una reunión, su jefe quiere que viaje al día siguiente a Manta en el primer vuelo, busque la hora de salida para planificar su viaje”.

Los resultados obtenidos se muestran en la tabla 3.11.

Tabla 3.11: Tarea 3: Consultar los itinerarios de un vuelo

Participante	Complejidad de la tarea	Tiempo (min)	Consultas por minuto
1	100%	0,56	1,79
2	100%	0,72	1,40
3	100%	0,62	1,60
4	100%	0,69	1,46
5	100%	0,68	1,48
6	100%	0,64	1,57
7	100%	0,48	2,11
8	100%	0,60	1,68
9	100%	0,57	1,77
10	100%	0,61	1,65
11	100%	0,50	2,01
12	n/a	n/a	n/a

Elaborado por: Los autores

Tabla 3.11 (continuación): Tarea 3: Consultar los itinerarios de un vuelo

Participante	Complejidad de la tarea	Tiempo (min)	Consultas por minuto
13	100%	0,51	1,95
14	100%	0,68	1,47
15	100%	0,64	1,55
Media	100%	0,61	1,68
Error Estándar	0	0,02	0,06
Desviación estándar	0	0,08	0,22
Mínimo	100%	0,48	1,40
Máximo	100%	0,72	2,11

Elaborado por: Los autores

Tarea 4: Consultar estado de cuenta TAME MILLAS (incluye inicio de sesión)

En tarea todos los usuarios utilizarán los datos de prueba de TAME MILLAS, para poder completarla, se les pedirá: “utilizar la aplicación para ver el estado de cuenta y consultar el monto de la última transacción”.

Datos de prueba TAME MILLAS

- Usuario: 26900001365
- Contraseña: 123456

En la tabla 3.12 se puede ver la tabulación de los resultados obtenidos.

Tabla 3.12: Tarea 4: Consultar estado de cuenta TAME MILLAS (incluye inicio de sesión)

Participante	Complejidad de la tarea	Tiempo (min)	Consultas por minuto
1	100%	0,89	1,12
2	100%	0,78	1,28
3	100%	0,86	1,16
4	100%	2,34	0,43
5	100%	0,88	1,13
6	100%	1,15	0,87
7	100%	0,55	1,81
8	100%	1,43	0,70
9	25%	0,52	0,48
10	100%	0,80	1,25
11	25%	0,41	0,61
12	100%	1,02	0,99

Elaborado por: Los autores

Tabla 3.12: (continuación): Tarea 4: Consultar estado de cuenta TAME MILLAS (incluye inicio de sesión)

Participante	Complejidad de la tarea	Tiempo (min)	Consultas por minuto
13	100%	0,73	1,37
14	100%	1,17	0,85
15	100%	0,90	1,12
Media	90%	0,96	1,01
Error Estándar	0,07	0,12	0,09
Desviación estándar	26%	0,46	0,37
Mínimo	25%	0,41	0,43
Máximo	100%	2,34	1,81

Elaborado por: Los autores

Tarea 5: Consultar premios TAME MILLAS

Utilizando nuevamente los datos de prueba de TAME MILLAS, los usuarios esta vez tendrán que: “utilizar la aplicación para responder a la siguiente pregunta, ¿cuántas millas son necesarias para reclamar un pasaje Cuenca – Quito siendo socio TAME MILLAS?”.

La tabla 3.13 recoge los resultados de cada uno de los participantes, es decir el tiempo empleado para realizar esta tarea y el porcentaje de completitud de la misma.

Tabla 3.13: Tarea 5: Consultar premios TAME MILLAS

Participante	Complejidad de la tarea	Tiempo (min)	Consultas por minuto
1	100%	0,92	1,09
2	100%	0,87	1,15
3	100%	1,02	0,98
4	100%	0,82	1,22
5	100%	0,99	1,02
6	100%	1,10	0,91
7	100%	0,88	1,14
8	100%	1,06	0,94
9	n/a	n/a	n/a
10	100%	0,97	1,03
11	n/a	n/a	n/a
12	100%	1,13	0,88
13	100%	0,92	1,09
14	100%	1,75	0,57

Elaborado por: Los autores

Tabla 3.13 (continuación): Tarea 5: Consultar premios TAME MILLAS

Participante	Complejidad de la tarea	Tiempo (min)	Consultas por minuto
15	100%	0,99	1,02
Media	87%	1,03	1,00
Error Estándar	0,09	0,07	0,04
Desviación estándar	35%	0,24	0,16
Mínimo	0%	0,82	0,57
Máximo	100%	1,75	1,22

Elaborado por: Los autores

Tarea 6: Proceso de Check-In Móvil

Finalmente, los participantes tendrán que: “Suponer que tienen programado viajar hoy dentro de 3 horas, su número de confirmación es 0011XXXX, y realizar el proceso de chequeo a través de la aplicación. Al finalizar, deberán responder si han recibido o no el correo con su ticket”.

Se tomarán los mismos datos que en las tareas anteriores y se tabularan los resultados en la tabla 3.14

Tabla 3.14: Tarea 6: Proceso de Check-In Móvil

Participante	Complejidad de la tarea	Tiempo (min)	Consultas por minuto
1	100%	1,44	0,70
2	100%	1,23	0,81
3	100%	1,29	0,78
4	100%	1,08	0,93
5	100%	1,49	0,67
6	100%	1,20	0,83
7	100%	1,29	0,78
8	100%	1,60	0,63
9	100%	1,08	0,92
10	n/a	n/a	n/a
11	20%	0,22	0,91
12	100%	1,66	0,60
13	100%	1,03	0,97
14	100%	1,37	0,73
15	100%	1,21	0,83
Media	88%	1,23	0,79
Error Estándar	0,08	0,09	0,03

Elaborado por: Los autores

Tabla 3.14 (continuación): Tarea 6: Proceso de Check-In Móvil

Participante	Compleitud de la tarea	Tiempo (min)	Consultas por minuto
Desviación estándar	32%	0,35	0,12
Mínimo	0%	0,22	0,60
Máximo	100%	1,66	0,97

Elaborado por: Los autores

Todas las tareas

En la tabla 3.15 podemos ver los resultados con todos los tiempos acumulados en realizar todas las tareas y el porcentaje de completitud de todos los objetivos que se le pidió cumplir a cada usuario.

Como se puede observar a breves rasgos la mayoría de los usuarios terminaron todas las tareas al 100% y se tomaron un tiempo promedio de 4 minutos con 53 segundos.

Tabla 3.15: Sumario de todas las tareas

Participante	Compleitud de la tarea	Tiempo (min)	Consultas por minuto
1	100%	4,85	0,21
2	100%	5,11	0,20
3	100%	4,83	0,21
4	100%	6,38	0,16
5	100%	5,31	0,19
6	87%	4,78	0,18
7	100%	4,71	0,21
8	100%	5,90	0,17
9	71%	3,53	0,20
10	83%	3,90	0,21
11	54%	2,61	0,21
12	100%	5,70	0,18
13	100%	4,07	0,25
14	100%	6,36	0,16
15	100%	5,37	0,19
Media	93%	4,89	0,19
Error Estándar	0,03	0,03	0,03
Desviación estándar	14%	1,04	0,02
Mínimo	54%	2,61	0,16
Máximo	100%	6,38	0,25

Elaborado por: Los autores

3.3.1 EFECTIVIDAD

Como podemos observar en la tabla 3.16, los valores evaluados para efectividad, han superado los valores que se establecieron como mínimo. Entre todas las personas que utilizaron la aplicación cumplieron aproximadamente un 93% de los objetivos que se les planteo, completaron el 90% de tareas y el 10% restante no pudieron ser finalizadas.

Estos números muestran que la aplicación TAME móvil es efectiva, ya que los usuarios completaron casi todas sus tareas sin ninguna clase de ayuda, ya sea personal o a través del manual, ya que esta aplicación no contará con manual de usuario.

3.3.2 PRODUCTIVIDAD

En cuanto a productividad (ver tabla 3.17), los valores obtenidos también son positivos, ya que se esperaba que los participantes completen todas las tareas en 5 minutos y lo hicieron en un tiempo un poco menor.

Si se compara el promedio de tiempo utilizado por los participantes y el tiempo del usuario experto para completar estas tareas, se puede decir que el usuario experto es tan solo aproximadamente 20% más rápido que el usuario común.

3.3.3 SATISFACCIÓN

En la tabla 3.18, se muestra la tabulación de las preguntas de satisfacción. Promediando los valores medios de cada una de las calificaciones, se obtiene la calificación final para satisfacción.

$$S = \frac{4,01 + 4,27 + 4,33 + 3,4}{4}$$
$$S = 4$$

Tabla 3.16: Métricas de Efectividad

MÉTRICA	¿CÓMO SE MIDE?	INTERPRETACIÓN DEL VALOR MEDIDO	PONDERACIÓN	VALOR ESPERADO	VALOR EVALUADO	VALOR PONDERADO	TOTAL
<i>Efectividad de la tarea</i>	$M1 = 1 - \sum A_i $ Cálculo en la tabla de tareas general	0 <= M1 <= 1 Más cerca a 1 mejor	40%	0,8	0,93	0,37	0,91
<i>Complejidad</i>	$X = A/B$ A = 81 B = 90	0 <= X <= 1 Más cerca a 1 mejor	40%	0,8	0,90	0,36	
<i>Frecuencia de Error</i>	$X = A/T$ A = 9 T = 90	0 <= X <= 1 Más cerca a 0 mejor	20%	0,2	0,10	0,18	

Elaborado por: Los autores

Fuente: Tabulación Encuestas

Tabla 3.17: Métricas de Productividad

MÉTRICA	¿CÓMO SE MIDE?	INTERPRETACIÓN DEL VALOR MEDIDO	PONDERACIÓN	VALOR ESPERADO	VALOR EVALUADO	VALOR PONDERADO	TOTAL
<i>Tiempo de la tarea</i>	$X = Ta$ Ta = 4:53 (Calculado en la tabla de tareas general)	4 <= X <= 8 Más cerca a 4 mejor	40%	5 min	4 min 53 s	0,31	0,84
<i>Eficiencia de la tarea</i>	$X = M1/T$ M1 = 0,93 T = 4,89 (4min 53s)	0 <= X <= 0,2 Más cerca a 0,2 mejor*	30%	0,16	0,19	0,29	
<i>Eficiencia relativa del usuario</i>	$X = A/B$ A = 4,89 (4min 53s) B = 4,03 (4min 2s)	0 <= X <= 1 Más cerca a 1 mejor	30%	0,8	0,82	0,25	

* El valor de 0,2 se obtiene proponiendo una Efectividad de la tarea del 100% y el tiempo esperado de 5 minutos.

Elaborado por: Los autores

Fuente: Tabulación Encuestas

Tabla 3.18: Tabulación Preguntas de Satisfacción

Participante	Diseño	Manejo	Utilidad	Eficiencia
1	5	5	4	4
2	3	4	5	3
3	4	5	4	3
4	4	4	4	3
5	4	4	4	3
6	3	4	5	3
7	4	5	4	4
8	5	4	4	4
9	4	4	5	3
10	4	4	5	3
11	3	3	4	4
12	5	5	4	4
13	4	4	5	3
14	5	5	4	4
15	4	4	4	3
Media	4,01	4,23	4,33	3,4
Porcentaje	81%	85%	87%	68%

Elaborado por: Los autores

Fuente: Encuestas

Esta calificación (4/5) nos da un porcentaje de satisfacción de los usuarios del 80%, superior al valor mínimo establecido.

Ponderando las calificaciones según la importancia de cada aspecto (ver tabla 3.19), el total obtenido es de 3,98 sobre 5, lo que nos da también un porcentaje de 80%, también superior al valor mínimo aceptable.

Tabla 3.19: Ponderación de las calificaciones de Satisfacción

Aspecto	Ponderación	Valor	Valor Ponderado
Diseño	20%	4,01	0,81
Manejo	20%	4,27	0,85
Utilidad	30%	4,33	1,30
Eficiencia	30%	3,40	1,02
Total			3,98

Elaborado por: Los autores

Tabla 3.20 Métricas de Satisfacción

MÉTRICA	¿CÓMO SE MIDE?	INTERPRETACIÓN DEL VALOR MEDIDO	PONDERACIÓN	VALOR ESPERADO	VALOR EVALUADO	VALOR PONDERADO	TOTAL
Esca la de satisfacción	$X = A/B$ A = Cuestionario producido mediante escala psicométrica B = Promedio de la población	0 \leq X \leq 5 Más cerca a 5 mejor*	50%	4.5	4,01	0,40	0,80
Cuestionario de satisfacción	$X = \sum(A_i)/n$ Ai = Respuesta a la pregunta n = Número de respuestas	0 \leq X \leq 5 Más cerca a 5 mejor*	50%	4.5	3,98	0,40	

* El valor 5, es la máxima calificación que puede dar el participante a la aplicación en la encuesta

Elaborado por: Los autores

Fuente: Tabulación Encuestas

Resumiendo las calificaciones de satisfacción en la tabla 3.20 se puede decir que se ha superado el mínimo requerido y que TAME móvil cumplió esta prueba favorablemente.

3.3.4 COMENTARIOS DE LOS PARTICIPANTES

En cuanto a los comentarios recibidos por los evaluadores, todos positivos, la mayoría sin ninguna trascendencia, pero tuvimos comentarios importantes sobre la paginación de los resultados en el módulo de TAME MILLAS, tanto para ver las transacciones realizadas, como para ver los premios canjeables. Otro modulo que recibió la atención de los comentarios es el de estado de vuelos, donde se pide cambiar el comportamiento del botón atrás para mejorar la navegabilidad.

3.3.5 RESUMEN DE LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD EN USO

Los resultados finales de la evaluación de calidad en uso de la aplicación “TAME Móvil” se presentan en la tabla 3.21.

Tabla 3.21: Porcentaje de Calidad obtenidos de la Evaluación de la Calidad en Uso de la aplicación

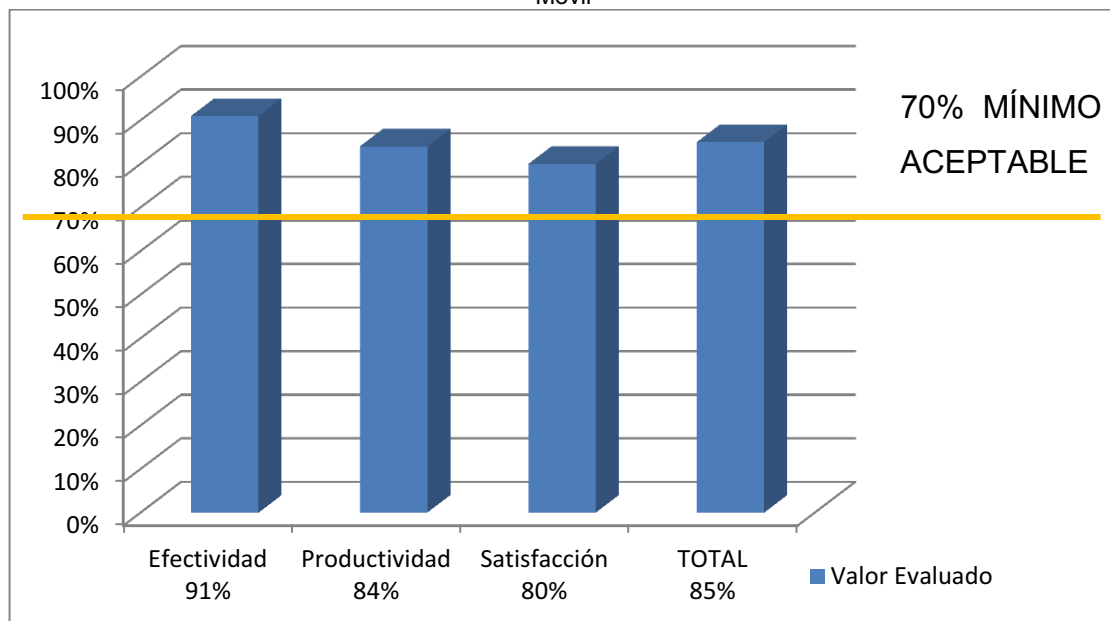
	PONDERACIÓN	V. EVALUADO	V. PONDERADO
Efectividad	35%	0,91	0,32
Productividad	35%	0,84	0,29
Satisfacción	30%	0,80	0,24
Calidad en Uso Total			0,85

Elaborado por: Los autores

Fuente: Tablas 3.16, 3.17 y 3.20

Gráficamente tenemos:

Figura 3.1: Porcentaje de Calidad obtenidos de la Evaluación de la Calidad en Uso de la aplicación “Tame Movil”



Elaborado por: Los autores

Fuente: Tabla 3.21

Con los resultados y comentarios expuestos, podemos decir que la aplicación superó las pruebas satisfactoriamente. Ya que se obtiene una calificación final de 85/100 en Calidad en Uso.

CAPITULO 4

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Al iniciar este proyecto se planteó como objetivo general desarrollar una aplicación móvil de prestación de servicios a clientes para la aerolínea TAME en plataforma BlackBerry®, y al concluir se puede indicar que este objetivo se ha cumplido con el tratamiento de los capítulos del proyecto.

Las principales conclusiones y recomendaciones se presentan en los acápites 4.1 y 4.2 de este documento.

4.1 CONCLUSIONES

- El primer objetivo planteado fue el reconocimiento empresarial de TAME y sus servicios. Del análisis realizado en el capítulo 1, se determinó que en la actualidad TAME tiene algunos sistemas trabajando para sus clientes y que ofrece servicios informáticos tales como: consulta de itinerarios de vuelos, compra con tarjeta de crédito de pasajes aéreos, compra de pasajes aéreos mediante el producto Flycard y consulta de estado de envíos (carga). De estos no existían soluciones para telefonía móvil; el proyecto trata de suplir esta falencia analizando los requerimientos de los usuarios para aplicaciones de este tipo de tecnología.
- Revisados los requerimientos, se planteó la selección de una metodología para resolver este tipo de problema y además se realizó un estudio sobre las herramientas necesarias. La metodología seleccionada fue Extreme Programming ya que permite obtener resultados rápidos, mantener comunicación con el cliente y estar abierto a cambios durante el desarrollo. La herramienta seleccionada para realizar este proyecto fue eclipse ya que sus múltiples plug in permiten desarrollar tanto para la plataforma móvil como para la web.

- Los requerimientos tomados para esta aplicación fueron los que se consideraron realizables en base a nuestras ideas y las propuestas y restricciones del grupo de tecnologías de la información presidido por su gerente.
- La arquitectura seleccionada para la aplicación, facilita el desarrollo del proyecto, ya que se separan las obligaciones de cada uno de los componentes del sistema, y se los hace trabajar en conjunto para obtener los resultados deseados. De esta manera los datos y restricciones del negocio son procesados por los servicios web en TAME, mientras que la presentación de resultados e interfaces son ejecutadas por el dispositivo móvil.
- Gracias a la metodología utilizada fue posible la entrega de versiones funcionales en cada iteración lo que permitió al cliente evaluar dichas versiones y con esto realizar cambios continuos según los requerimientos sujetos a modificación.
- Durante la ejecución de las pruebas de carga y estrés se presentaron algunos problemas de los cuales se concluye que éstas dependen mucho del hardware que se utiliza y las condiciones del área de pruebas.
- Las métricas que se seleccionan para evaluar la calidad de un producto software dependen del tipo de producto, ambiente de uso, del tipo y necesidades del usuario a quien va orientada la aplicación por ende algunas de las métricas fueron obviadas y otras adaptadas al caso.
- El resultado de 85 puntos sobre 100 obtenido al evaluar la calidad en uso de "Tame Movil" según la ISO 9126, satisface las expectativas de este proyecto, ya que supera en 10 unidades al valor establecido como

mínimo aceptable, por lo tanto se puede concluir que esta aplicación es un producto de calidad.

- El desarrollo de este tipo de proyecto resulta beneficioso para usuarios de dispositivos móviles ya que las tendencias actuales se mueven hacia la movilización de los servicios, es decir prestación de servicios a través de los terminales móviles, lo que permite ahorrar tiempo evitando las filas para acceder a actividades comerciales que suelen ser muy largas.

4.2 RECOMENDACIONES

- Es recomendado utilizar todo el ancho de banda disponible para realizar las pruebas de carga y estrés, ya que el uso de la red por parte de terceros puede congestionarla y provocar más errores que no tienen que ver con el servidor.
- En cuanto a hardware, es necesario utilizar un computador con la suficiente capacidad de procesamiento para crear la masiva cantidad de hilos con la que se desee probar.
- Para todo desarrollo grupal, recomendamos la utilización de herramientas de versionamiento (SVN o CVS), ya que facilitan mucho la colaboración en proyectos y la compilación de distintos ejecutables finales, como en nuestro caso específico donde algunas funcionalidades no iban a estar disponibles para el público en general.
- Se recomienda realizar una evaluación de rendimiento al servidor de servicios SOAP de TAME EP ya que presenta errores de respuesta al gestionar múltiples conexiones paralelas.
- Para la creación de servicios web es recomendable los servicios REST, ya que es más ligero al no tener cabeceras, presenta resultados entendibles para el ser humano y son más fáciles de codificar. Además

se vuelve más fácil el consumo en dispositivos con escasos recursos de procesamiento.

- El diseño gráfico de una aplicación es importante, y mucho más cuando se trata de llegar al público en general, por ello es recomendable que se imparta una materia optativa sobre diseño de interfaces donde se pueda aprender y compartir sobre el tema.

4.3 REFLEXIÓN FINAL

Retomando las palabras del Ingeniero Bolívar Palán, “si quiere correr riesgos, desarrolle Software”, el desarrollo de nuestra tesis nos ha permitido experimentar los altos y bajos que trae consigo el desarrollo de software.

Desde los inicios del proyecto, tratando de educir los requerimientos en las reuniones con la gerencia de TAME, pasando por las presentaciones de las versiones preliminares, donde cada vez que creíamos que todo iba a salir bien, algo fallaba, hasta la presentación del producto final a los primeros usuarios, hemos aprendido mucho desarrollando este proyecto de titulación, más que nada a tratar con las personas y a poner en práctica los conocimientos adquiridos en muchas de las materias de la carrera.

Esperamos que este no sea el último proyecto que esté a nuestro cargo, porque con el desarrollo de esta tesis, también aprendimos a organizarnos y establecer plazos, a gestionar un poco y resolver los problemas que se nos presentaron. Para nosotros esta tesis, más que ser un requerimiento para graduarnos, será considerado una primera experiencia de nuestra vida profesional.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] S. Allamaraju, RESTful Web Services Cookbook, Sebastopol, CA: O'Reilly Media, Inc., 2010.
- [2] K. Beck, Extreme Programming Explained, Adison-Wesley, 1999.
- [3] K. Gavin, M. Pete, N. Richards, S. Bryzak, M. Yuan, M. Youngstrom, C. Bauer, J. Balunas, D. Allen, M. R. Andersen, E. Bernard, N. Karlsson, D. Roth, M. Drees, J. Orshalick, D. Forveille, M. Novotny y J. Hartinger, «Seam - Contextual Components, A framework for Enterprise Java, Versión 2.2.2 Final,» 2011. [En línea]: http://docs.jboss.org/seam/2.2.2.Final/reference/en-US/pdf/seam_reference.pdf.
- [4] The Eclipse Foundation, «About the Eclipse Foundation,» The Eclipse Foundation, [En línea]: <http://www.eclipse.org/org/>.
- [5] Research In Motion, «BlackBerry Java Development Environment,» Research In Motion, [En línea]:
<http://us.blackberry.com/developers/javaappdev/javadevenv.jsp>.
- [6] Research In Motion, «BlackBerry Java Plug-In for Eclipse,» Research In Motion, [En línea]:
<http://us.blackberry.com/developers/javaappdev/javaplugin.jsp>.
- [7] Research In Motion, «BlackBerry Sign Authority Tool,» Research In Motion, [En línea]:
<http://us.blackberry.com/developers/javaappdev/signingauthority.jsp>.
- [8] W3C Working Group Note 11, «Web Services Architecture,» Febrero 2004. [En línea]: <http://www.w3.org/TR/ws-arch/>.
- [9] F. Parisotto y D. Gutzeit, «MarkMail - Re: Circular relationship problems with jaxb and jax-ws,» MarkLogic Corporation, 31 Octubre 2006. [En línea]: <http://markmail.org/message/nivfo3bo2f45vv2f>.
- [10] Ministerio Administraciones Públicas, «Scribd - Metodología MÉTRICA Versión 3,» [En línea]: <http://es.scribd.com/doc/37200680/47/Pruebas-de-Implantacion>.

- [11] R. Correa Delgado, *Decreto N° 740*, Quito, 21 Abril 2012.
- [12] Directorio de la Empresa Pública TAME Línea Aérea del Ecuador "TAME EP", Estatuto Tame, Quito, 2011.
- [13] S. Becerra Guzmán and R. Subia Lalangui, Tesis - DESARROLLO DE UN SISTEMA DE VIGILANCIA CORPORATIVO COMPATIBLE CON DISPOSITIVOS DE TELEFONÍA MOVIL, Quito: Escuela Politécnica Nacional, 2009.
- [14] T. Dunn, "8 guidelines for usability testing," [En línea]:
<http://www.webcredible.co.uk/user-friendly-resources/web-usability/usability-testing.shtml>.
- [15] S. L. Henry, "Simplemente pregunta: Integración de la accesibilidad en el diseño," 2008. [En línea]: <http://www.uiaccess.com/justask/es/ut.html>.
- [16] E. J. Lic. Fernández, TESIS DE MAGISTER EN INGENIERÍA DEL SOFTWARE - Asistente para la Gestión de Documentos De Proyectos de Explotación de Datos, Buenos Aires: Universidad Politécnica de Madrid, 2006.
- [17] Scrum-QA, "Pruebas de Stress/JMeter," Septiembre 2010. [En línea].
<http://scrum-qa.blogspot.com/2010/09/pruebas-de-stressjmeter.html>.
- [18] E. Usuario, "Pruebas de Usabilidad," [En línea]:
<http://www.enfoqueusuario.com/pruebas-de-usabilidad/index.html>.
- [19] Wikipedia, "Stress testing," Agosto 2012. [Online]. Available:
http://en.wikipedia.org/wiki/Stress_testing.
- [20] A. Vivanco Villamar, TESIS, EVALUACIÓN DE CALIDAD DEL SISTEMA INTEGRADO PARA CASAS DE VALORES SICAV DE LA BOLSA DE VALORES DE QUITO UTILIZANDO LA NORMA ISO/IEC 14598, Quito: Escuela Politécnica Nacional, 2011.
- [21] International Standard, ISO/IEC 14598-1 INFORMATION TECHNOLOGY - SOFTWARE PRODUCT EVALUATION - Part 1: General Overview. First Edition, Suiza, 1999.
- [22] International Standard, ISO/IEC 9126-4 INFORMATION TECHNOLOGY - SOFTWARE PRODUCT QUALITY - Part 4: Quality in use Metrics. Final Document, Suiza, 2002.

GLOSARIO

Check-In: En un aeropuerto, el check-in es normalmente llevado a cabo por una aerolínea o en su defecto, un agente del servicio de manejo en tierra de aeronaves contratado por ésta. El pasajero generalmente deja en manos del agente encargado del check-in cualquier equipaje que no desea portar consigo dentro de la aeronave y recibe una tarjeta de embarque o pase a bordo para poder abordar su vuelo.

Framework: Representa una arquitectura de software, provee una estructura y una metodología de trabajo normalmente con artefactos o módulos de software concretos, con base a la cual otro proyecto de software puede ser más fácilmente organizado y desarrollado.

HeaderParam: Abreviación para Header Parameter (parámetro de cabecera), tipo de parámetro definido en el protocolo HTTP ([RFC 2616](#)).

IDE: siglas en inglés de *Integrated Development Environment*, es un entorno de programación que consiste en un editor de código, un compilador, un depurador y un constructor de interfaz gráfica (GUI).

MIDP: es una versión de J2ME (Java 2 Micro Edition) integrada en el hardware de celulares modernos que permite el uso de programas java denominados MIDlets, tales como juegos, aplicaciones o todo tipo de software.

Número de Guía: Es un número que reciben los clientes de TAME cargo, para poder dar seguimiento a su paquete, mientras llega hasta su destino.

Post Data: Datos enviados después de la cabecera HTTP ([RFC 2616](#)).

QueryParam: Abreviación para Query Parameter (parámetro de petición), tipo de parámetro definido en el protocolo HTTP ([RFC 2616](#)).

Request: En un modelo cliente-servidor, un request es un requerimiento, petición o solicitud que le hace un cliente a un servidor. Por lo general los request suelen hacerse a través de una red.

SDK: siglas en inglés de Software Development Kit, es generalmente un conjunto de herramientas de desarrollo de software que le permite al programador crear aplicaciones para un sistema en concreto.

Serialización: En ciencias de la computación, la serialización consiste en un proceso de codificación de un objeto en un medio de almacenamiento (como puede ser un archivo, o un buffer de memoria) con el fin de transmitirlo a través de una conexión en red como una serie de bytes o en un formato humanamente más legible como XML o JSON, entre otros.

Suma HASH: Es un algoritmo que mapea datos de longitud variable a datos de longitud fija, su propósito es detectar errores producidos en datos que hayan sido almacenados o transmitidos, ya que se comprueba al iniciar y terminar el proceso.

ANEXO A. ENCUESTA EN CALIDAD DE USO



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
INGENIERÍA EN SISTEMAS INFORMÁTICOS Y DE COMPUTACIÓN
PROYECTO DE TITULACIÓN



ENCUESTA

Objetivo: el objetivo de la presente encuesta es el de medir la satisfacción de los usuarios de la aplicación "TAME MÓVIL"; aplicación desarrollada para la empresa pública TAME EP como proyecto previo a la obtención del título

DATOS GENERALES:

Edad: _____ Años utilizando BlackBerry®: _____
Operadora Móvil: _____ Modelo del teléfono: _____
_____ Versión de Sistema Operativo: _____

Por favor responda las siguientes preguntas con la mayor sinceridad y seriedad.

1. ¿Ha utilizado alguna vez, los servicios de TAME? _____
2. ¿De los siguientes servicios señale cuál ha utilizado por lo menos una vez?
 Transporte de pasajeros Envío de paquetes

Para las siguientes preguntas, se le pedirá que asuma el rol descrito en la misma y conteste utilizando la aplicación que debe descargar ingresando al siguiente link

<http://goo.gl/WNH2C>

3. Un familiar suyo pidió que lo recogiera en el aeropuerto, usted sabe que su familiar viene desde Guayaquil a Quito y salió aproximadamente hace 20 minutos. Utilice la aplicación para saber si, ¿ha aterrizado el avión o no? _____
4. Usted está esperando retirar un paquete que le han enviado, el número de guía es el 0020045006634, utilice la aplicación descargada para saber ¿Cuál es el estado del paquete? _____
5. Está en una reunión, su jefe quiere que viaje al día siguiente a Manta en el primer vuelo, busque la hora de salida para planificar su viaje. Hora de salida: _____

6. Usted es socio TAME MILLAS, su id de socio es 26900001365 y su contraseña es 123456, utilice la aplicación para ver su estado de cuenta. ¿Cuál fue el monto de la última transacción?: _____
7. Utilice la aplicación para responder a la siguiente pregunta, cómo socio TAME MILLAS, ¿cuántas millas son necesarias para reclamar un pasaje Cuenca – Quito?

8. Suponga que tiene programado viajar hoy dentro de 3 horas, su número de confirmación es 0011____, realice el proceso de chequeo a través de la aplicación. ¿Al finalizar, ha recibido el correo con su ticket? _____

Preguntas de opinión personal

9. En una escala de 1 a 5, el diseño de la aplicación le pareció:

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<i>Nada Amigable</i>	<i>Poco Amigable</i>	<i>Amigable</i>	<i>Muy Amigable</i>	<i>Encantador</i>

10. ¿Cómo usuario BlackBerry®, utilice la escala de 1 a 5 para determinar qué tan fácil le resultó utilizar la aplicación?

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<i>Muy Difícil</i>	<i>Difícil</i>	<i>Fácil</i>	<i>Muy Fácil</i>	<i>Extremadamente Fácil</i>

11. De 1 a 5, ¿qué tan útil le parece la información presentada?

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<i>Inservible</i>	<i>Poco Útil</i>	<i>Útil</i>	<i>Muy Útil</i>	<i>Extremadamente Útil</i>

12. Valore con una escala de 1 a 5 el tiempo de espera al realizar sus consultas a través de nuestra aplicación:

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<i>Demasiado Lento</i>	<i>Lento</i>	<i>Normal (El Acostumbrado para su teléfono)</i>	<i>Rápido</i>	<i>Muy Rápido</i>

13. ¿Cree que sería necesario la inclusión de un manual de uso?

SI

NO

14. ¿Tuvo algún problema al utilizar la aplicación?, en caso de no haber tenido ningún problema, responda ninguno

15. Escriba algún comentario sobre la aplicación
