

**ESCUELA POLITECNICA DEL EJERCITO**

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACION**

**CARRERA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INFORMATICA**

**“ANALISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA TECNOLOGÍA DE  
AUTOCHEQUEO DE PASAJEROS. CASO DE ESTUDIO: TERMINAL  
NACIONAL DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL  
SUCRE DE QUITO”**

**Previo a la obtención del Título de:**

**INGENIERO DE SISTEMAS E INFORMÁTICA**

**POR: CARLOS ENDARA B.**

**SANDRA LOPEZ M.**

**SANGOLQUÍ, 15 AGOSTO DEL 2007**

## **CERTIFICACION**

Certifico que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por los Sres. CARLOS MIGUEL ENDARA BUSTOS y SANDRA KARINA LOPEZ MARTINEZ como requerimiento parcial a la obtención del título de INGENIERO EN SISTEMAS E INFORMATICA

Sangolquí, 15 agosto de 2007

---

ING. ROLANDO REYES

## CERTIFICACION

Certifico que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por los Sres. CARLOS MIGUEL ENDARA BUSTOS y SANDRA KARINA LOPEZ MARTINEZ como requerimiento parcial a la obtención del título de INGENIERO EN SISTEMAS E INFORMATICA

Sangolquí, 15 agosto de 2007

---

ING. RAMIRO DELGADO

## DEDICATORIA

A Dios porque guió mis pasos en los momentos difíciles y me dio la serenidad y fuerza para traspasar todas las barreras existentes; logrando obtener este título tan anhelado.

Gracias Señor, porque sin tu ayuda nada de esto lo hubiese alcanzado!

A mis padres Marcelo y Marcia porque han dado su vida para educarnos en el camino del bien e incentivarnos en la lucha diaria.

Gracias, por su paciencia y entrega incondicional. Los amo con todo mi ser.

A mi hermana Lizeth que con su ternura supo llenarme de alegría. Y sus abrazos de cariño fueron el impulso de energía que necesite para dar cada siguiente paso en la consecución de este objetivo.

Gracias, por tu amor natural que nace del corazón. Te amo chiquita.

**Sandra K. López M.**

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi tía María por inculcarme valores de sinceridad y fortaleza. Gracias, porque desde pequeña haz guiado mis pasos buscando siempre mi bienestar. Gracias, de corazón.

A José Luis por ser mi apoyo y empuje diario con el que he compartido momentos de tristeza y felicidad, y ha sido su amor que me ha impulsado a seguir adelante. Gracias, por estar a mi lado y ser parte de mi vida.

A mi hermana Cristina por ser mi amiga fiel y confidente. Gracias, por cada instante que he compartido contigo.

A la Escuela Politécnica del Ejercito porque con sus enseñanzas me ha permitido desarrollar nuevas habilidades y aptitudes para mi mejoramiento profesional.

**Sandra K. López M.**

# INDICE DE CONTENIDOS

## CAPITULO 1

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1.	Introducción .....	2
1.2.	Antecedentes .....	6
1.3.	Justificación e Importancia .....	9
1.4.	Objetivos .....	10
1.4.1.	Objetivo General.....	10
1.4.2.	Objetivo Específico.....	10
1.4.3.	Alcance.....	11

## CAPITULO 2

### MARCO TEORICO

2.1.	Entorno del Aeropuerto .....	12
2.1.1.	Generalidades .....	12
2.1.2.	Delta, aerolínea líder mundial.....	14
2.1.3.	Tecnologías de Información Aeroportuaria.....	15
2.1.3.1.	RFID .....	15
2.1.3.2.	E-TICKET .....	18
2.1.3.3.	WLAN .....	21
2.1.3.4.	SELF SERVICE CHECK-IN.....	25
2.2.	Teoría de Colas.....	30
2.2.1.	Introducción.....	30

2.2.2.	Representación de los modelos de colas .....	32
2.2.2.1.	Proceso de llegada .....	33
2.2.2.2.	Proceso de espera.....	33
2.2.2.3.	Proceso de servidor .....	33
2.2.2.4.	Proceso de salida .....	34
2.2.3.	Sistema de colas M/M/c .....	34
2.3.	Interfaz Hombre Máquina.....	36
2.3.1.	Aspectos fundamentales del diseño de IHM.....	38
2.4.	Metodología .....	41
2.4.1.	Definición de la Metodología MSF .....	41
2.4.2.	Fase 1.- Estrategia y Alcance.....	56
2.4.3.	Fase 2.- Planificación .....	57
2.4.4.	Fase 3.- Desarrollo y estabilización.....	60
2.4.5.	Fase 4.- Despliegue .....	60
2.5.	Herramientas.....	61
2.5.1.	Soporte.....	61
2.5.2.	Diseño .....	62
2.5.3.	Programación .....	62
2.6.	UML .....	63

## CAPITULO 3

### ESTRATEGIA Y ALCANCE

3.1.	Situación Actual .....	70
------	------------------------	----

3.2.	Normativas Internacionales.....	72
3.3.	Estadísticas.....	74
3.4.	Análisis del comportamiento del sistema de colas.....	77
3.4.1.	Generalidades .....	77
3.4.2.	Análisis de un sistema de colas de canal múltiple de una sola línea con llegada exponencial y procesos de servicio (M/M/c).....	80
3.4.2.1.	Cálculo de las medidas de rendimiento.....	81
3.4.2.2.	Probabilidad de que no haya clientes en el sistema ( $P_0$ ) .....	82
3.4.2.3.	Número promedio de clientes en la fila ( $L_q$ ).....	83
3.4.2.4.	Tiempo promedio de espera en la cola ( $W_q$ ).....	84
3.4.2.5.	Tiempo promedio de espera de un cliente en el sistema ( $W$ ) .....	84
3.4.2.6.	Número promedio de clientes esperando en el sistema ( $L$ ).....	85
3.4.2.7.	Probabilidad de que un cliente que llega tenga que esperar ( $P_w$ ).....	85
3.4.2.8.	Probabilidad de que haya n clientes en el sistema ( $P_n$ ) .....	86
3.4.2.9.	Fracción de tiempo, en promedio, que un servidor esté ocupado ( $U$ ) .....	87
3.4.3.	Conclusiones del análisis del sistema de colas .....	88
3.5.	Elaboración y aprobación del documento de alcance y estrategia definitivo	89



3.6.	Formación del equipo de trabajo y distribución .....	91
3.7.	Elaboración de la matriz de riesgos y plan de contingencia.....	92

## CAPITULO 4

### PLANIFICACION

4.1.	Documento de planificación y diseño de arquitectura .....	96
4.1.1.	Especificación Funcional .....	96
4.1.1.1.	Especificación de Requerimientos de software .....	97
4.1.1.2.	Especificación del Requerimiento comercial .....	102
4.1.1.3.	Escenarios de uso .....	102
4.1.1.4.	Diseño Conceptual .....	128
4.1.1.5.	Diseño Lógico.....	131
4.1.1.6.	Diseño Físico.....	150
4.1.2.	Plan maestro del proyecto.....	158
4.1.2.1.	Plan de Desarrollo .....	159
4.1.2.2.	Plan de Prueba.....	160
4.1.2.3.	Plan de Comunicaciones.....	164
4.1.2.4.	Plan de Operaciones .....	165
4.1.2.5.	Plan de Seguridad .....	167
4.1.2.6.	Plan de Disponibilidad.....	191
4.1.2.7.	Plan de Monitoreo .....	195
4.1.2.8.	Plan de Soporte de usuario final.....	197
4.1.2.9.	Plan de Despliegue .....	200
4.1.2.10.	Plan de Entrenamiento .....	205

4.1.2.11. Plan de Presupuesto y Herramientas .....	208
4.1.2.12. Plan de Respaldo y Recuperación.....	210

## CAPITULO 5

### DESARROLLO Y ESTABILIZACION

5.1. Selección del entorno de prueba piloto .....	212
5.1.1. Prueba y reportes de error.....	212
5.1.2. Metodología de prueba y herramientas .....	212
5.1.3. Discrepancias en la ejecución del plan de prueba.....	212
5.1.4. Areas de prueba.....	213
5.2. Gestión de Incidencias.....	222
5.2.1. Reporte de error .....	222
5.2.2. Revisado el Plan de prueba.....	222
5.3. Revisión de la documentación final de Arquitectura.....	223
5.3.1. Reportes de problemas .....	223
5.3.2. Encuestas de los usuarios finales .....	223
5.3.3. Resultados obtenidos .....	224
5.3.4. Conclusiones.....	225
5.3.5. Retro inspección del Entrenamiento.....	225
5.3.6. Sugerencias para mejoras.....	229

## CAPITULO 6

### DESPLIEGUE

6.1. Entrega de la matriz de riesgos.....	230
6.2. Análisis Post Proyecto.....	232

6.2.1. Generalidades .....	232
6.2.2. Planificación .....	234
6.2.3. Logros .....	235
6.2.4. Cambios .....	236
6.2.5. Lecciones aprendidas.....	237
6.2.6. Recursos .....	237
6.2.7. Cronograma.....	238
6.2.8. Desarrollo/ Diseño/ Especificaciones .....	239
6.2.9. Pruebas .....	239
6.2.10. Comunicación .....	240
6.2.11. Equipo/Organización.....	240
6.2.12. Solución .....	241
6.2.13. Herramientas .....	242
6.3. Reporte del cierre del proyecto .....	243
6.3.1. Entrega de la visión .....	243
6.3.2. Cambios en el negocio/Organización .....	244
6.3.3. Cambios en la visión .....	244
6.3.4. Cambios en el equipo.....	244
6.3.5. Cambios en la planificación.....	245
6.3.6. Cambios en las especificaciones.....	245
6.3.7. Cambios en los horarios.....	245

## CAPITULO 7

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. Conclusiones ..... 246

7.2. Recomendaciones ..... 247

BIBLIOGRAFIA ..... 250

GLOSARIO ..... 254

### ANEXOS

## LISTADO DE TABLAS

### CAPITULO 2

Tabla 2.1: Comparativa de los distintos estándares para redes inalámbrica	23
---------------------------------------------------------------------------	----

### CAPITULO 3

Tabla 3.1: Porcentajes de pasajeros que viajan con / sin equipaje	75
Tabla 3.2: Probabilidad de que no haya clientes en el sistema	87
Tabla 3.3: Análisis con servidores y kioscos	88
Tabla 3.4: Matriz de intercambios del proyecto	91
Tabla 3.5: Nómina del equipo de trabajo y distribución	92
Tabla 3.6: Medición de un peligro	93
Tabla 3.7: Plantilla de matriz de riesgos	95

### CAPITULO 4

Tabla 4.1: Procesos principales del autochequeo	103
Tabla 4.2: Especificación del Caso de uso Procesar chequeo	110
Tabla 4.3: Especificación del Caso de uso Iniciar Proceso de chequeo	111
Tabla 4.4: Especificación del Caso de uso Realizar Consulta	112
Tabla 4.5: Especificación del Caso de uso Definir Vuelo (pasajero corporativo)	113
Tabla 4.6: Especificación del Caso de uso Mostrar Información	114

Tabla 4.7: Especificación del Caso de uso Vincular Asignación de asiento	115
Tabla 4.8: Especificación del Caso de uso Imprimir pase de abordar	116
Tabla 4.9: Atributo Cod_kiosco	133
Tabla 4.10: Atributo Desc_kiosco	134
Tabla 4.11: Atributo Num_pas_kiosco	134
Tabla 4.12: Atributo Horasy_kiosco	134
Tabla 4.13: Resumen de Atributos de la Clase Ckiosco	135
Tabla 4.14: Resumen de Métodos de la Clase Ckiosco	135
Tabla 4.15: Atributo Cod_cheq	137
Tabla 4.16: Atributo Estado_cheq	137
Tabla 4.17: Atributo Fec_ultima_mod_cheq	137
Tabla 4.18: Atributo Lote_cheq	138
Tabla 4.19: Atributo Empresa_cheq	138
Tabla 4.20: Atributo Num_cheq	139
Tabla 4.21: Resumen de Atributos de la Clase Chequeras	139
Tabla 4.22: Atributo Cod_pase	141
Tabla 4.23: Atributo Equipaje_pase	141
Tabla 4.24: Atributo Puerta_embarque_pase	141
Tabla 4.25: Atributo Observaciones_pase	142
Tabla 4.26: Atributo LineaAerea_pase	142
Tabla 4.27: Atributo Origen_pase	142
Tabla 4.28: Resumen de Atributos de la Clase Pase abordar	143

Tabla 4.29: Resumen de Métodos de la Clase Pase Abordar	144
Tabla 4.30: Atributo Cod_Reserv_bol	145
Tabla 4.31: Atributo Tarifa_bol	145
Tabla 4.32: Atributo Impuestos_bol	145
Tabla 4.33: Atributo Restricciones_bol	146
Tabla 4.34: Resumen de Atributos de la Clase Boleto	146
Tabla 4.35: Pantallas de inicio de aerolíneas AEROGAL y TAME	153
Tabla 4.36: Pantallas de datos de aerolíneas AEROGAL y TAME	154
Tabla 4.37: Procedimiento de mantenimiento del kiosco	166
Tabla 4.38: Detalle de los responsables de la seguridad	168
Tabla 4.39: Clasificación de los riesgos	171
Tabla 4.40: Costos del proyecto	209

## CAPITULO 5

Tabla 5.1: Prueba realizada No. 1	213
Tabla 5.2: Prueba realizada No. 2	214
Tabla 5.3: Prueba realizada No. 3	215
Tabla 5.4: Prueba realizada No. 4	216
Tabla 5.5: Prueba realizada No. 5	217
Tabla 5.6: Prueba realizada No. 6	218
Tabla 5.7: Prueba realizada No. 7	219
Tabla 5.8: Prueba realizada No. 8	220
Tabla 5.9: Prueba realizada No. 9	220

Tabla 5.10: Prueba realizada No. 10	221
-------------------------------------	-----

## CAPITULO 6

Tabla 6.1: Plantilla final de la matriz de riesgos	231
----------------------------------------------------	-----

## LISTADO DE FIGURAS

### CAPITULO 1

Figura 1.1: Proceso de chequeo en un mostrador	5
------------------------------------------------	---

### CAPITULO 2

Figura 2.1: Sistema de colas en un mostrador	30
----------------------------------------------	----

Figura 2.2: Modelo de colas en un mostrador	32
---------------------------------------------	----

Figura 2.3: Sistemas de colas M/M/c	36
-------------------------------------	----

Figura 2.4: Objeto UML	64
------------------------	----

Figura 2.5: Clase UML	64
-----------------------	----

Figura 2.6: Atributos de una clase	65
------------------------------------	----

Figura 2.7: Asociación entre clases	65
-------------------------------------	----

Figura 2.8: Caso de uso	66
-------------------------	----

Figura 2.9: Diagrama de casos de uso	67
--------------------------------------	----

Figura 2.10: Diagrama de secuencia	68
------------------------------------	----

Figura 2.11: Diagrama de actividad	68
------------------------------------	----

Figura 2.12: Diagrama de despliegue	69
-------------------------------------	----



Figura 2.13: Diagrama de clases	69
---------------------------------	----

### CAPITULO 3

Figura 3.1: Gráfico circular del porcentaje de pasajeros que viajan con y sin equipaje	75
Figura 3.2: Porcentaje de pasajeros que llevan equipaje por hora de presentación	75
Figura 3.3: Porcentajes de pasajeros que viajan con / sin equipaje por Aerolínea	76
Figura 3.4: Porcentaje de pasajeros que viajan solos y por número de acompañantes	76
Figura 3.5: Número de pasajeros que viajan juntos por hora	77
Figura 3.6: Sistema de colas en un mostrador	78
Figura 3.7: Probabilidad de que el sistema esté vacío	83
Figura 3.8: Probabilidad que un cliente que llega tenga que esperar	86

### CAPITULO 4:

Figura 4.1: Diagrama de caso de uso de Procesar Chequeo	105
Figura 4.2: Diagrama de caso de uso Iniciar proceso de chequeo	106
Figura 4.3: Diagrama de caso de uso Realizar consulta	106
Figura 4.4: Diagrama de caso de uso Definir vuelo	107
Figura 4.5: Diagrama de caso de uso Mostrar información	108
Figura 4.6: Diagrama de caso de uso Vincular asignación de asiento	108

Figura 4.7: Diagrama de caso de uso Imprimir pase de abordar	109
Figura 4.8: Diagrama de actividad de Iniciar Proceso de chequeo	117
Figura 4.9: Diagrama de actividad de Realizar Consulta	118
Figura 4.10: Diagrama de actividad de Definir Vuelo	119
Figura 4.11: Diagrama de actividad de Mostrar Información	120
Figura 4.12: Diagrama de actividad de Vincular Asignación de Asiento	121
Figura 4.13: Diagrama de actividad de Imprimir Pase de Abordar	122
Figura 4.14: Diagrama de secuencia Iniciar proceso de chequeo	123
Figura 4.15: Diagrama de secuencia de Realizar Consulta	124
Figura 4.16: Diagrama de secuencia de Definir vuelo	125
Figura 4.17: Diagrama de secuencia de Mostrar información	126
Figura 4.18: Diagrama de secuencia de Vincular Asignación de Asiento	126
Figura 4.19: Diagrama de secuencia de Imprimir Pase de Abordo	127
Figura 4.20: Diagrama Conceptual Básico	128
Figura 4.21: Modelo Conceptual	129
Figura 4.22: Diagrama de Clases	132
Figura 4.23: Clase Kiosco	133
Figura 4.24: Clase Chequeras	136
Figura 4.25: Clase Pase Abordar	140
Figura 4.26: Clase Boleto	144
Figura 4.27: Clase SEAT	148
Figura 4.28: Diagrama de despliegue Compañía AEROGAL	149
Figura 4.29: Diagrama de despliegue Compañía TAME	150

Figura 4.30: Diseño físico de la implementación	151
Figura 4.31: Interfaz del sistema CUS	152
Figura 4.32: Interfaz de ingreso a aerolíneas	152
Figura 4.33: Modelo Entidad Relación	157
Figura 4.34: Flujo de proceso del usuario técnico	169
Figura 4.35: Cronograma de despliegue del proyecto de autochequeo	201

## CAPITULO 5

Figura 5.1: Comparación entre tipos de chequeo	214
Figura 5.2: Video de instrucciones del autochequeo	226

## **LISTADO DE ANEXOS**

ANEXO A: Manual de Instalación

ANEXO B: Manual de Usuario

ANEXO C: Encuestas

ANEXO D: Tríptico

ANEXO E: Análisis costo – beneficio de la implantación de la tecnología de información de autochequeo de pasajeros.

ANEXO F: Formatos de reportes de problemas en los kioscos

ANEXO G: Diccionario de Datos

## RESUMEN

La implementación de la tecnología de autochequeo en el Terminal Nacional del Aeropuerto Mariscal Sucre de Quito se orienta a brindar un mejor servicio a los pasajeros con equipaje de mano durante el proceso de chequeo (requerimiento obligatorio previo al abordaje de un vuelo). Este busca reducir los tiempos de espera y chequeo, optimizar el flujo de pasajeros en las instalaciones y disminuir la cantidad de tareas en el mostrador tales como: entrega del boleto, documentos y registro del equipaje de carga.

En primera instancia, se busca determinar el número de kioscos de autochequeo necesarios, lo cual se logra a través del análisis del comportamiento de colas en los mostradores de las aerolíneas TAME y AEROGAL. En segunda instancia, para el desarrollo del ciclo de vida del proyecto se utiliza “Microsoft Solution Framework”, una metodología flexible y abierta que se ajusta a los requerimientos tecnológicos, de negocio y de los usuarios.

Y para la operatividad de los kioscos se desarrolla la interfaz de comunicación con el SEAT (software de chequeo en el mostrador), en el caso de Aerogal utilizando la herramienta Visual Basic 6.0. En tanto, en Tame se usa el software New Look que emula la aplicación propietaria BOCE, permitiendo al viajero obtener su pase de abordar y al aeropuerto cumplir con una normativa establecida por IATA (Asociación de Transporte Aéreo Internacional).

## CAPITULO 1

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 1.1- Introducción

El impacto de la Actividad aeronáutica a nivel mundial involucra un factor importante para el desarrollo e integración de los pueblos; es así, que, en el 2004 la aviación civil contribuyó con \$880,000 millones a la economía mundial<sup>1</sup>, lo cual según la Asociación Internacional de Consejos de Aeropuertos (ACI) representa entre el 2 y 3% del Producto Interno Bruto (PIB)<sup>2</sup>. Tomando en cuenta que se transportaron en el año casi 1,9 miles de millones de pasajeros y 38 millones de toneladas de carga<sup>3</sup>.

---

<sup>1</sup> [http://www.icao.int/icao/en/ro/nacc/meetings/2005/NACC\\_DCA2/nacc02ne20.pdf](http://www.icao.int/icao/en/ro/nacc/meetings/2005/NACC_DCA2/nacc02ne20.pdf). Evaluación de la contribución económica de la aviación civil. Octubre 2005

<sup>2</sup> ICAO. Circular 292-AT/124. Economic Contribution of Civil Aviation. 2005

<sup>3</sup> [http://www.icao.int/icao/en/ro/nacc/meetings/2005/NACC\\_DCA2/nacc02ne20.pdf](http://www.icao.int/icao/en/ro/nacc/meetings/2005/NACC_DCA2/nacc02ne20.pdf). Evaluación de la contribución económica de la aviación civil. Octubre 2005

**A través de los años la actividad aérea ha mostrado índices de crecimiento para lo cual se toma como ejemplo el año de 1999 en donde se observó un aumento de 3.1%, continuando en el 2000 con el 4.7%, exceptuando el año 2001. Los incidentes del 11 de septiembre, la crisis del SRAS y la guerra en Irak lo agudizó y su recuperación fue paulatina hasta alcanzar en el 2002 un 3% de aumento<sup>4</sup>.**

**En el Ecuador se mantiene la misma tendencia, según la Dirección General de Aviación Civil se refleja en un aumento de pasajeros entre el 2002 y el 2003 del 8.6% y del 2003 al 2004 del 8.8%, teniendo para el 2004 una cifra de usuarios transportados entre internacionales y nacionales de 2'933.873<sup>5</sup>.**

---

<sup>4</sup> ICAO. Circular 292-AT/124. Economic Contribution of Civil Aviation. 2005

<sup>5</sup> Dirección de Aviación Civil. Boletín Estadístico. Año 2002, 2003 y 2004.

**Este incremento de tráfico aéreo ha obligado a los agentes vinculados con la Aviación a replantear sus estrategias, incorporando de forma intensiva las tecnologías de información a los procedimientos del negocio, en los momentos previos, durante y posteriores al vuelo con la finalidad de reducir márgenes de tiempo y costos.**

**Las aerolíneas al ver incrementado sus ingresos, deben incurrir en nuevos gastos al aumentar vuelos, aeronaves, personal, tripulantes, combustible, entre otros, lo cual representa en una base anual a nivel mundial, gastos de \$45.9 billones en combustible y otros consumos (aceite y fluido antiengelante), \$27.1 billones en sueldos y entrenamiento de las tripulaciones. En depreciación y amortización \$20.8 billones que incluyen costos de inversión como reemplazo o expansión de sus flotas de**



**aviones. Los gastos por estacionamiento es de \$32.4 billones que incluyen manejo en rampa y servicios de la aeronave<sup>6</sup>. Razón por la cual, en un principio, los ingresos no son suficientes para equilibrar la inversión y gastos, siendo necesario buscar su minimización en aquellos que se tiene influencia tales como: tiempo de estacionamiento, uso de puentes de embarque, iluminación de pistas y demás servicios; lo que en promedio una aerolínea nacional gasta mensualmente un aproximado de \$64.000 dólares en tales requerimientos.**

**A tal incremento se suman los aeropuertos que deben manejar una mayor cantidad de pasajeros en sus instalaciones, los mismos que con la privatización buscan mejorar los servicios a sus consumidores (aerolíneas, otros proveedores de servicios, pasajeros).**

---

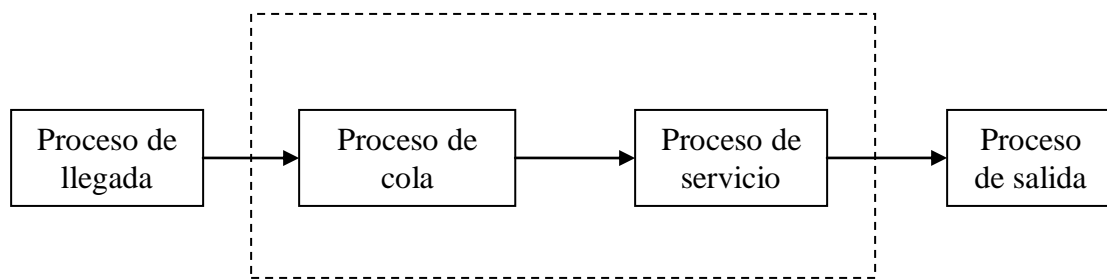
<sup>6</sup> ICAO. Circular 292-AT/124. Economic Contribution of Civil Aviation. 2005

**En este contexto, es importante la interacción de los agentes mencionados con el objeto de lograr simplificar los procesos de embarque y desembarque de viajeros, mediante el uso de tecnologías de información. Para el efecto, la Asociación de Transporte Aéreo Internacional (IATA) propone las siguientes iniciativas: billetes electrónicos, kioscos de autochequeo y códigos de barras para el transporte de equipajes; con tendencia a una futura globalización de estos sistemas.**

**Por lo antes mencionado, se busca implementar en el Aeropuerto Mariscal Sucre de Quito los kioscos de autochequeo en el Terminal Nacional, como parte de un proceso de optimización de los servicios ofrecidos, considerando que actualmente se cuenta con seis aerolíneas nacionales, dos de las cuales no poseen**

mostradores propios y un promedio de 3,329 pasajeros diarios<sup>7</sup>; siendo insuficiente el espacio físico existente.

La optimización comprenderá previamente un análisis del proceso de chequeo de pasajeros en el Terminal Nacional con el fin de reducir los tamaños de las colas y los tiempos de espera; por lo que a este proceso lo hemos dividido en: llegada, cola, servicio y finalmente salida.



F

Figura 1.1: Proceso de chequeo en un mostrador<sup>8</sup>

Posteriormente, se realizará el diseño e implementación de la tecnología de autochequeo y las pruebas necesarias a pasajeros y agentes de tráfico. Concluyendo con la entrega del producto final.

<sup>7</sup> Dirección de Aviación Civil. Boletín Estadístico. Año 2006

<sup>8</sup> Elaboración propia del Proceso de chequeo en un mostrador

**Adicionalmente, se anexa los manuales de usuario e instalación.**

**Con lo que se logrará alcanzar las metas que nos hemos trazado que son:**

- **Mejorar la satisfacción de los clientes.**
- **Incentivar la lealtad de los clientes.**
- **Reducir costos.**
- **Maximizar el uso del espacio físico**
- **Reducir el tiempo de espera**
- **Reducir el tamaño de las colas de pasajeros**

## 1.2- Antecedentes

**A partir del 18 de noviembre del 2002, ADC & HAS MANAGEMENT ECUADOR es responsable de la administración, operación y mantenimiento del Aeropuerto Internacional Mariscal Sucre de Quito.**

**ADC & HAS MANAGEMENT ECUADOR, como empresa de servicio ha implementado una serie de proyectos en beneficio de sus usuarios tanto: aerolíneas, concesionarios, pasajeros y público en general, sin despegarse del cumplimiento de normativas internacionales referentes a aviación comercial. Tal es el caso de software y tecnologías como: Common User System (CUS), software de chequeo (SEAT) que facilitan el proceso de chequeo de pasajeros en los mostradores e igualmente los sistemas Flight Information Display System (FIDS), Gate Management System (GMS) que contribuye**

**con la planificación de puestos de estacionamiento y despliegue de información de los vuelos.**

**Actualmente, el aeropuerto en el Terminal Nacional cuenta con 6 Aerolíneas comerciales<sup>9</sup>, un promedio de 904,922 pasajeros anuales<sup>10</sup> y un total de 21 mostradores (incluyendo 3 expresos)<sup>11</sup>, lo cual significa una saturación en las instalaciones especialmente en horas pico, desembocando en un excesivo flujo de pasajeros y un deterioro en el nivel de servicio ofrecido.**

Es así, que si consideramos que el proceso actual que un pasajero con equipaje de mano cumple para viajar desde el aeropuerto de Quito en vuelos nacionales es ingreso al Terminal Nacional a los puntos de venta para compra del boleto. Posteriormente, se dirige al mostrador, donde se mantiene en fila esperando su turno y una vez que es atendido un agente de tráfico digita el nombre del pasajero, previa la presentación de la documentación de identificación personal.

---

<sup>9</sup> Dirección de Aviación Civil. Boletín Estadístico. 2006

<sup>10</sup> Dirección de Aviación Civil. Boletín Estadístico. 2006

<sup>11</sup> ADC&HAS Management Ecuador. Departamento de Planificación y Proyectos. Plano del Terminal Nacional. 2006

Adicionalmente, ingresará el asiento de preferencia y finalmente imprime el Pase de Abordar. Luego, el viajero se dirige a los filtros de seguridad para proseguir hacia la Sala de Preembarque asignada. Siendo necesario un periodo mínimo de 30 minutos de anticipación<sup>12</sup> para el proceso de embarque de pasajeros.

**Entonces, considerando los tiempos de espera de un pasajero en el proceso de embarque, el mayor porcentaje corresponde al empleado en el proceso de chequeo en los mostradores. Por tal motivo, se pretende realizar un análisis del proceso que los pasajeros cumplen desde que llegan al mostrador hasta que logran chequearse con la finalidad de reducir los tiempos y costos que éstos implican.**

Esta problemática es evidenciada a través de los años en todos los aeropuertos internacionales del mundo, por tal motivo, las aerolíneas y las administraciones de aeropuerto se ven inmersas en proyectos de mejora de servicio para sus clientes. Por tanto, IATA (Asociación de Transporte Aéreo Internacional)

---

<sup>12</sup> ADC&HAS Management Ecuador. Departamento de Operaciones. Instructivo pasajeros. 2006

como organismo internacional de control, establece planes con fechas límites de plazo para la implementación de ciertas tecnologías de información.

Para la implementación de este proyecto, se incluye la participación activa del personal de Zortek, a quienes ADC & HAS MANAGEMENT ECUADOR S.A., ha contratado para brindar soporte técnico en lo referente a integración, instalación y mantenimiento de equipos y sistemas aeroportuarios. Considerando que esta empresa ha implementado tecnologías aeroportuarias en Estados Unidos, Panamá, Nigeria, República Dominicana, entre otros. Por lo que, la Gerencia de Información y Tecnología de ADC & HAS MANAGEMENT ECUADOR S.A. ha decidido entregar el soporte de los kioscos de autochequeo, a fin de que sea el personal autorizado para verificar de forma diaria su operatividad, brindar una asistencia rápida y efectiva en caso de problemas, realizar el mantenimiento físico y lógico de los equipos, realizar pruebas específicas al software y finalmente, entregar un reporte mensual a la Gerencia de los problemas y soluciones dadas.

Para la implementación de la tecnología de autochequeo de pasajeros se utilizará la metodología MSF (Microsoft Solution Framework) que comprende en la medida de lo posible, un detalle de acciones concretas, número de personas implicadas y perfil de las mismas; dividiéndose en las siguientes fases:

Fase 1.- Estrategia y alcance

Fase 2.- Planificación



Fase 3.- Desarrollo y estabilización

Fase 4.- Despliegue

### **1.3- Justificación e importancia**

Como consecuencia del crecimiento de la demanda de pasajeros en el transporte aéreo se han visto saturadas las instalaciones del aeropuerto e incrementado el tiempo de servicio a los usuarios, por lo que se pretende optimizar el proceso de chequeo de los pasajeros. Para el efecto, se tomará como caso de estudio el Terminal Nacional del Aeropuerto Internacional Mariscal Sucre de Quito.

Debido a la imposibilidad de crecimiento de la infraestructura física del Terminal Nacional es importante implementar la tecnología de autochequeo de pasajeros, con el fin de reducir el tiempo de espera y obtener los siguientes beneficios:

- Fomentar la satisfacción de los clientes.
- Establecer una tecnología de uso común para las aerolíneas nacionales.
- Flujo rápido y fluido de los pasajeros dentro de las instalaciones del aeropuerto.
- Cumplir las iniciativas planteadas por la Asociación de Transporte Aéreo Internacional (IATA).
- Reducción de costos.

## **1.4- Objetivos**

### **1.4.1- Objetivo General**

Implementar la tecnología de autochequeo de pasajeros en un aeropuerto con el fin de optimizar el flujo en sus instalaciones y el tiempo de espera de los mismos.

### **1.4.2- Objetivos Específicos**

- Analizar el comportamiento de los sistemas de colas en los mostradores de salida nacional del Aeropuerto Mariscal Sucre de Quito.
- Utilizar la metodología Microsoft Solution Framework (MSF) para la implementación de la tecnología de autochequeo de pasajeros y desarrollar la interfaz hombre máquina para los kioscos.
- Implantar CUS en los kioscos y desarrollar las interfaces de comunicación con software propietario de TAME y en el caso de AEROGAL con el SEAT.

- Cumplir con las normativas establecidas por la Asociación de Transporte Aéreo Internacional (IATA) respecto a la implementación de kioscos de autochequeo en los aeropuertos.
- Implementar la tecnología de autochequeo de pasajeros en salida nacional del Aeropuerto Mariscal Sucre de Quito con el fin de optimizar el proceso de chequeo de los mismos.

### **1.5- Alcance**

Implementar la tecnología de autochequeo de pasajeros en el Terminal Nacional del Aeropuerto Internacional Mariscal Sucre que permita optimizar el flujo de pasajeros y los tiempos de espera, fundamentándose en un análisis del comportamiento de los sistemas de colas. Para la implementación se utilizará la metodología MSF (Microsoft Solution Framework).

Se desarrollará el software de comunicación para la aerolínea AEROGAL y en el caso de TAME, la interfaz que emule el software de chequeo del mostrador (BOCE).

## **CAPITULO 2**

### **MARCO TEORICO**

#### **2.1- Entorno del Aeropuerto**

##### **2.1.1- Generalidades**

Actualmente los aeropuertos van evidenciándose cada vez más como entidades privadas, basadas en la administración de servicios que buscan brindar a sus clientes servicios más seguros y eficientes, bajo parámetros internacionales de calidad.

La gestión aeroportuaria se ve avocada a la implantación de nuevas estrategias de rentabilidad, seguridad, eficiencia y calidad, por lo que es necesario la profundización de los procesos de integración entre los actores involucrados en la industria aeronáutica con el fin de ampliar los mercados existentes,

incrementar los beneficios y desarrollar ventajas competitivas; alcanzando así un crecimiento sustentable.

Las compañías aéreas bajo la presión de los bajos costos que propone la competencia se ven forzados a analizar sus gastos y establecer estrategias de reducción. Por esta razón, han abandonado viejas tecnologías y quieren adoptar la racionalización de sus procesos. El servicio de autochequeo es un buen ejemplo de lo mencionado.

Por lo que será necesaria la implementación de nuevas tecnologías que permita mediante inversiones en infraestructura y servicios, adelantarnos al crecimiento de tráfico aéreo que se prevé para los próximos años y por tanto, encontrarnos como aeropuerto ecuatoriano en las condiciones necesarias para responder a la demanda del mercado.

Adicionalmente, se deberá tomar en cuenta las exigencias planteadas por organismos internacionales que puedan influir en la búsqueda del cumplimiento de objetivos comunes, para continuar contribuyendo al desarrollo y crecimiento económico de los pueblos.

ADC & HAS MANAGEMENT ECUADOR como operador del aeropuerto Mariscal Sucre implementará la nueva tecnología de autochequeo de pasajeros compartiendo la infraestructura entre las aerolíneas nacionales, a fin de lograr la

reducción de costos y obtener una mayor flexibilidad en la reasignación de sus salas de preembarque, puentes de embarque, mostradores, entre otros.

Como ventajas para los pasajeros se debe tomar en cuenta el soporte tecnológico que lo avala, la tramitación burocrática del vuelo que resulta más rápida y permite eludir las colas en los aeropuertos, llegando a ser este procedimiento de chequeo rápido, cómodo y sencillo.

### **2.1.2- Delta, aerolínea líder mundial**

Delta es una compañía aérea, líder mundial en mayor cantidad de vuelos desde y hacia España, logrando establecerse como la segunda mundialmente en cifras de pasajeros y como empresa estadounidense en vuelos transatlánticos, ofreciendo vuelos a 490 destinos en 85 países<sup>13</sup>. Y también es miembro fundador de SkyTeam, una alianza global de líneas aéreas que ofrece a sus clientes una extensa red de destinos, vuelos y servicios alrededor de todo el mundo.

Delta ofrece máquinas de autofacturación también para vuelos internacionales, ayudando a los clientes la opción de chequearse de manera rápida y eficiente para volar a diversos destinos desde EEUU. Delta implanta casi 1000

---

<sup>13</sup> <http://www.webviajes.com/paginas/notasprensa/deltaairlines.html>. Delta Air Lines, junto con su socio Northwest Airlines, líder mundial en auto-facturación de vuelos. Octubre 2005

máquinas lo que ayuda a reducir los tiempos de espera de los pasajeros hasta menos de 60 segundos como tiempo medio<sup>14</sup>.

Delta establece estrategias de mejoramiento para brindar una mayor comodidad y experiencia a los viajeros en su paso por las instalaciones de los aeropuertos y poniendo énfasis en minimizar los inconvenientes que pudieran surgir.

El gran esfuerzo realizado por Delta para impulsar la instalación y el uso de los kioscos ha hecho posible su establecimiento en más de 90 aeropuertos. En el 2005, se tuvo la utilización de 30 millones de pasajeros de Delta con una interfaz extremadamente sencilla y con un tiempo no mayor a los 90 segundos al usar facturación de equipaje y 60 para clientes con solo equipaje de mano<sup>15</sup>.

## **2.1.3- Tecnologías de Información Aeroportuaria**

### **2.1.3.1- RFID**

La Asociación Internacional de Transporte Aéreo (IATA) en la conferencia de Ginebra celebrada el 18 de noviembre del 2005, aprueba de forma unánime el uso de la tecnología RFID (Identificación por Radio Frecuencia para etiquetas de equipaje) para el control de equipajes bajo el estándar ISO 18000-6C<sup>16</sup>. Buscando

---

<sup>14</sup> <http://www.webviajes.com/paginas/notasprensa/deltaairlines.html>. Delta Air Lines, junto con su socio Northwest Airlines, líder mundial en auto-facturación de vuelos. Octubre 2005

<sup>15</sup> <http://www.webviajes.com/paginas/notasprensa/deltaairlines.html>. Delta Air Lines, junto con su socio Northwest Airlines, líder mundial en auto-facturación de vuelos. Octubre 2005

<sup>16</sup> [www.autelsi.es/pdf/guiaceb2b.pdf](http://www.autelsi.es/pdf/guiaceb2b.pdf). Guía de mejores prácticas. Mayo 2006

reducir los costos de las aerolíneas y brindar un mejor servicio al cliente, mediante la optimización de los procesos de gestión de equipaje.

Igualmente, la FAA (Federal Aviation Administration) en mayo del 2005 aprueba el uso de las etiquetas pasivas de RFID.

RFID se basa en etiquetas instaladas en cada equipaje, que contiene un chip de radio frecuencia, que almacena toda la información necesaria del usuario. Las etiquetas se establecen en diversos lugares desde el puesto de facturación, en las cintas transportadoras, en las áreas de intercambio y en el ingreso de carga de los aviones. Existen dos tipos de etiquetas: pasivas y activas. Las pasivas no necesitan de alimentación eléctrica interna; en tanto, las activas si.

Estas etiquetas han sido diseñadas para sustituir al código de barras usado desde 1973, que contienen una antena de radio que transmite a lectores ubicados en sistemas empresariales. Estos utilizan frecuencias ultra elevadas entre 902 y 928 megaciclos en Estados Unidos, de 865.6 a 867.6 megaciclos en la Unión Europea y de 950 a 956 megaciclos en Japón<sup>17</sup>.

La viabilidad de las etiquetas fue probada por la Administración de Seguridad de Transporte (TSA) de Estados Unidos que realizó una serie de pruebas enviando las mismas a diferentes destinos del mundo, lo cual comprobaba si podrían ser

---

<sup>17</sup>[www.autelsi.es/pdf/guiaceb2b.pdf](http://www.autelsi.es/pdf/guiaceb2b.pdf). Guía de mejores prácticas. Mayo 2006



codificadas en las distintas frecuencias, en donde el 99,2 % de las etiquetas fueron leídas con éxito<sup>18</sup>.

Las principales ventajas de esta tecnología son:

- Reducción del mal manejo del equipaje
- Reducción en costos por pérdida de equipaje
- Pocas quejas en servicio al cliente
- Sistema de gestión de equipaje más veloces
- Menor costo de mantenimiento
- Menor intervención manual y mayor nivel de seguridad
- Control de procesos
- No requiere contacto directo, a diferencia del código de barras

Esta tecnología se ha aplicado en el aeropuerto de Hong Kong donde se ha desplegado 120 lectores marca Matrics de RFID con un costo de \$3.5 millones, considerando que anualmente maneja aproximadamente 35 millones de pasajeros y que el 40% del equipaje son vuelos de transferencia principalmente desde y hacia China<sup>19</sup>.

Por su parte, la autoridad aeroportuaria de Hong Kong considera que la implementación de la tecnología RFID mejorará la satisfacción y seguridad de los

---

<sup>18</sup> [www.rfidjournal.com/article/articleview/1994/](http://www.rfidjournal.com/article/articleview/1994/). IATA Approves UHF for Bag Tags. Noviembre 2005

<sup>19</sup> [http://www.iata.org/NR/ContentConnector/CS2000/Siteinterface/sites/pp/file/Strategic\\_Partners\\_Directory\\_April\\_2005.pdf](http://www.iata.org/NR/ContentConnector/CS2000/Siteinterface/sites/pp/file/Strategic_Partners_Directory_April_2005.pdf). Strategic Partners Directory. Abril 2005

pasajeros y de forma paulatina permitirá ahorrar dinero. Sin embargo, esta tecnología funcionará junto al sistema de código de barras existente, tomando en cuenta que este tiene un porcentaje de exactitud de 85 a 95%. Y que según Matrics, RFID alcanza muy cerca del 100%<sup>20</sup>.

Igualmente, entre las líneas aéreas que han implementado esta tecnología se encuentra Delta Air Lines que ha logrado ahorrar unos 100 millones de dólares al controlar el movimiento del equipaje, reducir los costos de manipulación y evitar las pérdidas. Ya que según estudios proporcionados por IATA, de más de 1.7 mil millones de equipajes manejados anualmente, un promedio del 1% se maneja mal, costando a una compañía aérea unos cien dólares en promedio por cada uno<sup>21</sup>.

Es importante considerar que a pesar que los costos se recuperan, la inversión respecto al hardware, software y recursos humanos, según Romanow, de AMR Research, puede alcanzar entre US\$13 y US\$24 millones en el primer año. Lo que equivale que el promedio actual de cada etiqueta sea de \$0.21, según datos de Andrew, encargado de proyecto RFID de IATA. Y finalmente, acota que si los costos cayeran a \$0.10 se podría lograr en ahorros netos \$760 millones de dólares anualmente, una vez que la tecnología se extienda a nivel mundial<sup>22</sup>.

---

<sup>20</sup><http://www.rfidjournal.com/article/view/981/1/1/>. Hong Kong's Airport to Tag Bags. Junio 2004

<sup>21</sup> [www.rfidjournal.com/article/articleview/1994/](http://www.rfidjournal.com/article/articleview/1994/). IATA Approves UHF for Bag Tags. Noviembre 2005

<sup>22</sup> [www.rfidjournal.com/article/articleview/1994/](http://www.rfidjournal.com/article/articleview/1994/). IATA Approves UHF for Bag Tags. Noviembre 2005

Los beneficios del RFID son muchos, pero el costo de inversión igualmente es grande; por lo que cada aerolínea y/o empresa de administración de aeropuertos deberá analizar la viabilidad de su implementación, lo cual involucrará un análisis de costos, recuperación de la inversión, mejora de servicio, entre otros.

#### **2.1.3.2- E-TICKET**

El e-ticket o billete electrónico es otra propuesta de IATA que consiste de un sistema electrónico de emisión de pasajes, el cual puede ser obtenido en una agencia de viajes, en el aeropuerto o inclusive desde su propia casa u oficina mediante Internet. El billete electrónico almacena la información de reserva del pasajero de forma segura y emite un recibo.

A partir del 2007, IATA exigirá a todas sus asociadas que deberán admitir exclusivamente los cibertiques y desechar completamente los billetes de papel lo cual permitirá reducir costos por concepto de eliminación de papel y todos los procesos que involucran su validación.

Igualmente, cada aerolínea verá reflejada su inversión en los siguientes beneficios:

- Reducir los costos de emisión
- Ahorros de hasta US \$ 9 por cada billete
- Satisfacción del cliente
- Automatización de los procedimientos
- Evitar pérdidas en el negocio

La satisfacción del cliente se enfoca en el obtener de un viaje de negocios, de placer u personal, un momento más placentero y tranquilo ya que su ticket no puede perderse, olvidarse o ser robado. Además, permite modificar los detalles del vuelo hasta con 30 minutos antes del cierre del mismo e inclusive realizarlo por teléfono. Y finalmente, el proceso de chequeo es mucho más rápido.

Y con el fin de hacer efectivas las recomendaciones planteadas por IATA, Iberia, British Airways, American Airlines, Lan Chile y otras cinco aerolíneas que son parte de la alianza OneWorld se han reunido en Paris, para que sus 220 millones de pasajeros puedan viajar por toda la red de vuelos (ocho aerolíneas, 2.000 aeronaves, 135 países y 570 destinos) con las manos en los bolsillos y sin preocupaciones<sup>23</sup>.

Algunas aerolíneas a nivel mundial ya han implementado esta tecnología, entre ellas, se encuentra British Airways que asegura que el 67% de sus clientes vuelan con cibertiques e Iberia que cuenta con el 90% de utilización en su red; los

---

<sup>23</sup> [www.finanzas.com/id.7670842/noticias/noticia.htm](http://www.finanzas.com/id.7670842/noticias/noticia.htm). Los emigrantes ricos también podrán viajar ahora sin papeles. Junio 2004

cuales se han visto avocados a mejorar su servicio especialmente a aquellos clientes empresariales que tienen la categoría de “viajeros frecuentes”<sup>24</sup>.

Igualmente, a nivel nacional y como parte de un proceso de modernización y mejora, aerolíneas tales como TAME han implementado esta nueva tecnología, reemplazando el pasaje aéreo por el billete electrónico, que es un formato de pasaje estándar que permite realizar la reserva de pasajes de forma sencilla, flexible y segura.

### **2.1.3.3- WLAN**

Una red de área local inalámbrica (WLAN) es un conjunto de estándares de comunicación inalámbrica de datos con el fin de ampliar o reemplazar una red de área local (LAN) permitiendo:

---

<sup>24</sup> [www.finanzas.com/id.8258880/noticias/noticia.htm](http://www.finanzas.com/id.8258880/noticias/noticia.htm). Sentencia de muerte para los billetes de papel de las aerolíneas. Marzo 2005

- Conectividad permanente
- Movilidad
- Flexibilidad

Esta tecnología se desarrolla en entornos empresariales y públicos ofreciendo acceso de banda ancha, con bajos precios.

Entre las principales características tenemos:

- Acceso móvil a Internet y a los servidores corporativos
- Operan en banda de frecuencia libre (aire)
- La utilización de la banda no tiene costo.
- Funciona en un rango de velocidades entre 11 y 54 Mbps
- Simple configuración
- No necesita cables, ni armarios de conexiones
- Tiempo de instalación corto
- Instalación de una sola tarjeta por PC
  
- Permite enlace entre segmentos de redes distantes geográficamente
- Fácil mantenimiento

Podemos citar además, que en el 2001 las ventas de productos WLAN para usuarios finales aumentó en un 40%, según Gartner Dataquest. Y se espera un importante crecimiento pasando de los 1.600M\$ alcanzados en 2002 a 2.600 M\$ en el 2006 según información de Giga Group – Telenium Consulting<sup>25</sup>.

Tomando en cuenta que se obtuvieron 50 millones de usuarios Wi-Fi en el mundo durante el 2003 y que se tiene previsiones para el 2008 de más de 700 millones<sup>26</sup>.

### **Tabla 2.1:Comparativa de los distintos estándares para redes inalámbricas<sup>27</sup>**

---

<sup>25</sup> <http://www.emtecinc.com/Aug02Adviser.pdf>. Redes WLAN. Octubre 2005

<sup>26</sup> <http://www2.noticiasdot.com/publicaciones/2004/0904/1709/noticias170904-1/noticias170904-14.htm>. Colegio Ingenieros alerta sobre despliegue desordenado WI-Fi. Septiembre 2005

Estándar WLAN	802.11 b	802.11 a	802.11 g	802.11 h	HiperLAN2	Bluetooth
Organismo	IEEE (USA)	IEEE	IEEE	IEEE	ETSI(euro)	Bluetooth SIG
Finalización	1999	2002	Jun, 2003	2003	2003	2002
Denominación	Wi-Fi	Wi-Fi5				
Banda frecuencias	2.4GHz (ISM)	5 GHz	2.4GHz (ISM)	5 GHz	5 GHz	2.4 GHz
Velocidad máx.	11 Mbps	54 Mbps	54 Mbps	54 Mbps	54 Mbps	0.721 Mbit/s
Throughput medio	5.5 Mbps	36 Mbps			45 Mbps	
Interfaz aire	SSDS/ FH	OFDM	OFDM	OFDM	OFDM	DSSS/FH SS
Disponibilidad	>1000	algunos	Algunos	algunos	(2004)	Muchos
Otros aspectos				TPC, DFA		
No. de canales	3c no solapad	12 no solapad	3 no solapad	19 no solapad		

<sup>27</sup> Elaboración propia con datos IEEE y ETSI



	OS	OS	OS	OS		
--	----	----	----	----	--	--

La tecnología WLAN opera por celdas en forma similar a los de telefonía celular, lo que permite el traspaso a nivel que se cambia y cuyo alcance está entre 30 y 150 m en base a los obstáculos y el número de usuarios.

Esta tecnología facilita a los usuarios la conexión en diferentes lugares tales como: hoteles, centros de convenciones, aeropuertos, escuelas, bibliotecas, entre otros; sin establecerse en lugares fijos, sino incluso transitando por ellos.

La tecnología WLAN se ha implementado en diversos aeropuertos tales como: Madrid, Barcelona, Munich, Heathrow, Frankfurt, Paris CDG, Oslo, JFK. Igualmente, Lufthansa como línea aérea lo ha aplicado en sus salas VIP e inclusive en vuelo.

#### **2.1.3.3.1- Tipos de aplicaciones**

Existen tres tipos de aplicaciones:

- Uso privado, se establece para un ambiente privado como empresa u hogar.
- Uso público, utilizado para servicio público al que se puede conectar cualquier persona que requiera tal servicio.
- Uso comunitario, a nivel comunitario para compartir este servicio y determinados recursos

### **2.1.3.3.2- Problemas**

Los principales problemas que podemos encontrar en la instalación y utilización de WLAN son:

- Problemas de interferencias con otras redes que trabajan en las mismas bandas de frecuencias.
- Existe dificultades de protección frente a redes “concurrentes” incluso hornos microondas
- Falta de cobertura debido a un mal diseño de la red radio.
- Mayor costo y complejidad técnica, si se selecciona mal el número y posición de los puntos de acceso.
- Falta de calidad del servicio por el mal dimensionamiento de la capacidad de la red.
- Falta de seguridad en la red que puede permitir que usuarios utilicen los recursos de red o acceden ilegalmente a la información.
- Falta de flexibilidad de la red para adecuarse al número y perfil de usuarios que requieren el servicio.

### **2.1.3.4- SELF SERVICE CHECK IN**

Dentro del proceso de optimización, la administración de cada aeropuerto y las aerolíneas buscan implementar sistemas de comunicación redundantes con el fin

de simplificar los procesos que cumple el pasajero desde su llegada al aeropuerto. Sin embargo, en su gran mayoría lo hacen individualmente; es decir, implementan sistemas propietarios, tal es el caso de los kioscos de autochequeo o “self service check in”.

IATA al evidenciar los actuales sistemas propietarios propone objetivos que sólo se pueden lograr gracias al uso intensivo de las tecnologías de la información, enfocada a la compatibilidad global en los sistemas y comunicaciones de los agentes vinculados a la aviación.

IATA a favor de la disminución en la utilización del espacio físico, de compartir la infraestructura instalada y establecer estándares de uso común recomienda a sus asociadas la utilización de kioscos de autochequeo compartidos, los cuales se pueden desplegar en muchas localizaciones diferentes a los mostradores del aeropuerto como pasillos de hotel, estaciones de bus, entre otros. Con esta tecnología se estima ahorrar hasta \$2.5 por cada pasajero chequeado y un total de \$1 billón de dólares por año<sup>28</sup>.

Por otro lado, el mercado de viajes actual enfrenta diversos desafíos que se deben sobrellevar tales como preocupaciones con seguridad / miedo de los consumidores, necesidad de contener costos, conveniencia del cliente, sistemas e infraestructura antiguos, intensa competencia y falta de diferenciación de producto;

---

<sup>28</sup> [www.selfservice.org/kioscos.ppt](http://www.selfservice.org/kioscos.ppt). Self service Topics. Noviembre 2005

por lo que se ven avocados a la implementación de tecnologías como el self service check in.

A nivel mundial, grandes aerolíneas como Iberia, Luftansa han implementado ya esta tecnología y divulgan que casi el 50% de sus pasajeros utilizan regularmente registros del autoservicio. SITA pronostica que el 14% de pasajeros de todo el mundo utilizarán un kiosco de autoservicio este año<sup>29</sup>.

Logrando estos sistemas comunes beneficiar tanto a los pasajeros, aerolíneas y a los administradores de aeropuertos. Entre los principales beneficios tenemos:

---

<sup>29</sup> <http://www.selfservice.org/forum/viewtopic.php>. SITA News. Enero 2006

- El pasajero hace su propio registro y puede escoger su asiento
- Evita aumentar la cantidad de agentes de tráfico, en horas de mayor congestión
- El tiempo de chequeo es más rápido
- Tránsito rápido y fluido a través de las instalaciones de los aeropuertos
- Soporte en diversos idiomas
- Reducir el tiempo de espera de los clientes
- Nuevas aplicaciones y servicios a un coste reducido, a través de una disminución de los costes de mantenimiento y de capacitación.
- Mejorar los servicios a clientes y su satisfacción
- Mejorar sistemas e infraestructura antiguos
- Incentivar la lealtad de los clientes.
- Atender la demanda de los viajeros frecuentes
- Reducir el costo unitario de check-in

La optimización de los procesos enfocados en la implementación de nuevas tecnologías ayuda incluso a las aerolíneas a mejorar y reorganizar sus procesos internos como itinerarios de vuelo, cantidad de personal, tiempos de servicio, entre otros.

Si consideramos el factor tiempo se logra disminuir de un promedio de dos minutos por pasajero en los mostradores a no alcanzar los 90 segundos en autofacturación con equipaje y hasta 60 segundos sin equipaje<sup>30</sup>.

Como ventaja financiera se pretende impulsar la lealtad del cliente y suponer un suplemento potente para su estrategia de e-business con el fin de:

- Mejorar la satisfacción de los clientes con auto-servicio conveniente.
- Impulsar la lealtad de los clientes, repetir negocios — capturando viajeros de negocios frecuentes.
- Atraer a los viajeros ajetreados (constantemente ocupados) a los kioscos.
- Maximizar el tiempo de sus empleados.
- Reducir el costo unitario de check-in.
- Maximizar el uso de espacio físico — filas más cortas.

Dentro de los detalles técnicos son sistemas robustos y confiables con la particularidad de ser durables y además que:

- Contienen componentes diseñados para uso intenso, en horas pico.
- Tienen un gabinete robusto, para protegerlos de uso inadecuado — vandalismo, acceso ilegal.
- Operan en sistemas flexibles y abiertos, diseñados para facilitar las necesidades de seguridad y los requisitos de informes.

---

<sup>30</sup> Elaboración propia de datos cronometrados durante 2 semanas

Y ¿se maximiza la inversión?, si indudablemente se logra características que comprometen a todos los agentes a:

- Soportar el compartimiento de kioscos comunes entre las compañías aéreas.
- Integrarse a datos corporativos y transacciones existentes.
- Facilitar la conexión regular de aplicativos comprobados.
- Permitirle diseñar, actualizar o cambiar el software del kiosco.
- Hacer actualizaciones o añadir periféricos, sin preocupaciones en cuanto a compatibilidad.
- Optimizar la inversión en aplicativos certificados de IATA para autochequeo.
- Mejorar la utilización del espacio físico.

Ciertas facilidades todavía no han sido cubiertas y compromete una serie de inconvenientes con el autochequeo como son las siguientes:

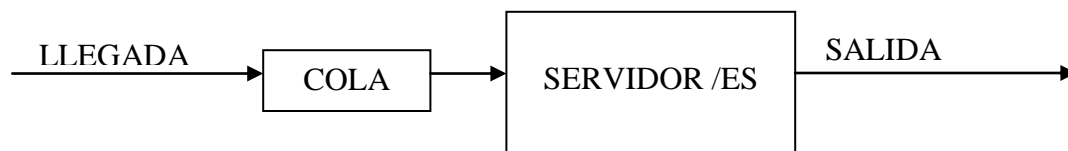
- Los pasajeros que viajan con equipaje (no de mano) deberán dirigirse al mostrador para chequearse
- Los grupos, familia, amigos que viajan juntos, al no poder facturar simultáneamente, reciben asientos separados.
- Con tarifas de descuentos ya que los agentes de tráfico en el mostrador deberán verificar los documentos para la obtención del descuento.
- Con restricción a pasajeros discapacitados, tercera edad, niños e infantes debido a que los mismos no pueden ocupar asientos en puertas de emergencia.

## 2.2- Teoría de colas

### 2.2.1- Introducción

Aparece entre 1903 y 1905 con Erlang, estudioso de los problemas de congestión de tráfico en las comunicaciones telefónicas. Posteriormente, esta teoría es aplicada en diversos ámbitos como en el tráfico automotriz, configuración de semáforos, cantidad de cajeros en los supermercados, entre otros<sup>31</sup>.

Las colas se definen como un desequilibrio temporal entre la demanda de servicio y la capacidad del sistema para entregarlo. Por tanto, el sistema de colas es “una colección de entidades que actúan juntas para lograr un conjunto de metas u objetivos” cuyos elementos son: llegada, cola, servicio y salida.



**Figura 2.1: Sistema de colas en un mostrador<sup>32</sup>**

Pudiendo dicho sistema constar con uno o varios servidores que prestan un servicio a uno o varios usuarios que ingresan al sistema.

<sup>31</sup> [www.ieee.es/archivos/subidos/documentacion/Seminario%20Inteligencia%20CarlosIII.pdf](http://www.ieee.es/archivos/subidos/documentacion/Seminario%20Inteligencia%20CarlosIII.pdf). ¡ Seminario sobre Gestión del Conocimiento y Servicios de Inteligencia en el siglo XXI. Abril 2003

<sup>32</sup> Elaboración propia de un sistema de colas en un mostrador de chequeo



Para el efecto, se analiza una serie de factores tales como: intervalo de tiempo entre las llegadas de dos usuarios consecutivos, tiempo de espera del usuario hasta que es atendido (calidad de servicio - QoS). Y la disciplina de cola, la cual se subdivide en:

FIFO (First-In-First-Out): se le da servicio al primero que llega y será el primer que salga.

LIFO (Last-In-First-Out): se le da servicio al último que llega y este será el primero en salir

SIRO (Service-In-Random-Order): En orden aleatorio o al azar

El número de servidores es importante para la ejecución del servicio, ya que si el tiempo de salida del sistema por los usuarios es mayor que el intervalo entre llegadas, la cola crecerá ilimitadamente y puede llegar a colapsar el sistema.

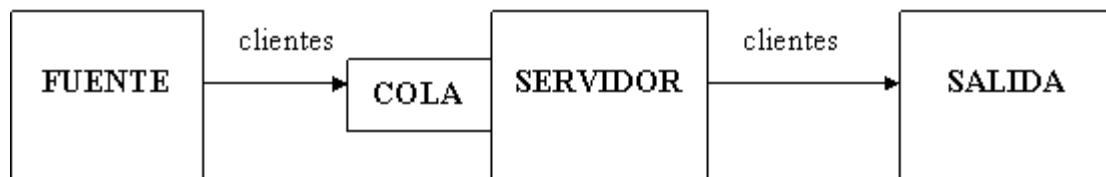
La población de clientes es el conjunto de los posibles usuarios. Y en problemas donde el número es bastante grande, entre cientos y miles, se considera para fines prácticos, como si fuera infinita.

Todo sistema de colas pasa por dos fases principales: transitoria y estado estable. Al inicio cuando empiezan a llegar los pasajeros, el número de usuarios es menor, esta fase preliminar se conoce como transitoria y cuando las condiciones iniciales ya no existen, el sistema pasa a una fase de estado estable.

## 2.2.2- Representación de los modelos de colas

Un modelo se define que “es una representación de un sistema con referencia a entidades y sus atributos, conjuntos, eventos, actividades, y retardos (delays)”<sup>33</sup>.

Los modelos de colas son representados por lo siguiente: una fuente que es el generador de nuevos clientes que ingresan al sistema, cola que es lugar donde los usuarios esperan ser atendidos, servidor o mostrador de atención y finalmente salida que es cuando los clientes han sido servidos.



**Figura 2.2: Modelo de colas en un mostrador**<sup>34</sup>

Dentro de los cuales se consideran objetos dinámicos a los usuarios y estáticos a las colas y servidores; en tanto, las fuentes y salidas son elementos que forman parte del sistema mismo.

Al tomar como ejemplo un aeropuerto existen varios modelos de colas desde el ingreso del pasajero hasta su salida. En el caso del chequeo cumple la definición

<sup>33</sup> <http://nsl.csie.nctu.edu.tw/NCTUnsReferences/memoria.pdf>. Simulación de Redes de Computadores aplicado a docencia. Noviembre 2005

<sup>34</sup> Kamlesh Mathur. Investigación de Operaciones. Primera edición. Prentice Hall

básica de fuente (llegada), cola, servidores (servicio) y salida. Dependiendo el tiempo de paso completo por el sistema del chequeo de equipaje.

Para la modelación se considerará cada subproceso que son:

**2.2.2.1- Proceso de llegada.-** Es la forma en que llegan los clientes.

- Llegada del número de clientes fijos o variables.
- Diversos tipos de clientes (primera clase, negocio, y económicos).
- Demanda del cliente (con o sin equipaje para registrar).
- Si la distancia de llegada es determinística o estocástica (exponencial).
- Porcentaje de llegados depende de la longitud de la cola

**2.2.2.2- Proceso de espera.-** Es la forma en que los clientes esperan a ser atendidos

- Si la longitud de la cola es fija o variable (caso más usual).
- Disciplina de la cola (FIFO, LIFO, SIRO) que es la forma en que se escogen los clientes para ser atendidos.

**2.2.2.3- Proceso de servidor.-** Es la forma en la que se atiende a un cliente.

- Cantidad de servidores disponibles simultáneamente y para el mismo tipo de clientes y demandas.
- Tipos de servidores (en línea, en paralelo, etc.).

- Proporción de agentes de tráfico dedicados a clientes con y sin equipaje.
- Tiempo de servicio fijo (determinístico) y estocástico (al azar, con distribución exponencial). Y la proporción de tiempo de servicio (número de clientes por unidad de tiempo) o conocido como tasa de servicio.

**2.2.2.4- Proceso de salida.-** Donde los clientes una vez atendidos abandona el sistema de colas.

### **2.2.3- Sistema de colas M/M/c<sup>35</sup>**

Para el proyecto en estudio se utiliza un sistema de colas de canal múltiple de una sola línea con llegada exponencial y procesos de servicio (M/M/c).

Los símbolos que describen las características del sistema M/M/c son:

- Primera M: denota que el tiempo entre llegadas es probabilístico y sigue una distribución exponencial
- Segunda M: denota que el tiempo de servicio es también probabilístico y sigue una distribución exponencial.
- El c: Indica las cantidades de servidores que posee el sistema.

Las medidas de rendimiento que se usan para calcular un sistema de colas M/M/c son:

---

<sup>35</sup> Kamlesh Mathur. Investigación de Operaciones. Primera edición. Prentice Hall

$W_q$ : Tiempo promedio que un pasajero que llega tiene que esperar en la cola antes de ser atendido.

$W$ : Tiempo promedio que un pasajero permanece en el sistema desde su espera hasta finalizada su atención.

$L_q$ : Promedio de pasajeros que esperan en la cola para ser atendidos

$L$ : Número promedio de clientes en el sistema (en cola y servicio)

$p_w$ : Probabilidad que un cliente que llega tenga que esperar para ser atendido

$U$ : Probabilidad que un mostrador se encuentre ocupado

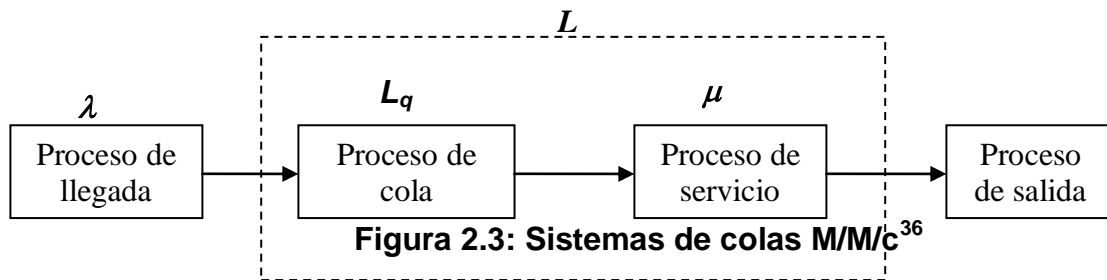
$p_n$ : donde  $n=0,1,\dots$ ; que es la distribución de probabilidad de estado que usa para determinar la probabilidad  $P_0$  de que no exista clientes en el sistema.

Estas medidas son usadas con la finalidad de establecer el nivel de servicio que recibe un cliente y la utilización adecuada de las instalaciones. Son determinadas mediante los siguientes parámetros:

$\lambda$ = número promedio de llegadas por unidad de tiempo

$\mu$ = número promedio de pasajeros atendidos por unidad de tiempo en un mostrador

Para una mejor visualización se detallan en el siguiente gráfico las medidas de rendimiento ( $L$  y  $L_q$ ) y los parámetros  $\lambda$  y  $\mu$  dentro del sistema de colas:



Obteniendo<sup>37</sup>:

$$W = W_q * \frac{1}{\mu}$$

$$L = \lambda * W$$

$$L_q = \lambda * W_q$$

### 2.3- Interfaz Hombre Máquina

Dentro del diseño del software se establece como proceso el diseño de interfaz hombre – máquina, el cual se basa en especificar las tareas humanas y las relacionadas con la computadora, se toman en cuenta los aspectos de diseño que han de aplicarse, las herramientas para realizar los prototipos y se

<sup>36</sup> Elaboración propia del Sistema de colas M/M/c con Medidas de Rendimiento y parámetros de cálculo

<sup>37</sup> Kamlesh Mathur. Investigación de Operaciones. Primera edición. Prentice Hall. Pág. 727

implementa el modelo, al final de lo cual se lo evalúa bajo criterios de calidad.

El usuario establecerá parte de los requerimientos para el diseño de la interfaz hombre máquina y lo complementará el diseñador y el desarrollador de software, obteniendo los respectivos modelos. Buscando acoplar las diferencias en un único diseño.

En primera instancia, es necesario conocer cuáles serán los posibles usuarios, incluyendo características de edad, sexo, estado físico, sustrato educacional, procedencia cultural, motivación, personalidad, entre otros. Además, se categoriza a los usuarios que utilizarán la aplicación como **frecuentes con conocimiento**, ya que va enfocado a pasajeros de clase ejecutiva (con comprensión en manejo de aplicaciones por su ámbito de trabajo) que viajan de forma frecuente dentro de la clasificación de neófitos, frecuentes con conocimiento, infrecuentes con conocimiento.

Por tanto, la persona que realizará la interfaz deberá incluir visiones tanto del usuario final como del ingeniero de software. Reflejándose estos requerimientos en la percepción e imagen del sistema, con lo cual los usuarios se sienten a gusto con el software y lo usan de forma eficaz.

Previamente a su diseño se deberá analizar las tareas que el usuario desempeña en su actividad actual o entorno, con el fin de transformar en un

conjunto parecido de tareas o en la interfaz hombre máquina. El análisis de tareas se realizó orientado a objetos, identificando los objetos físicos y las acciones que realizará el futuro usuario.

Una vez definidas estas características en el proceso de diseño de la interfaz se realizaron los siguientes pasos:

- Establecer los objetivos de cada tarea
- Asignar a cada objetivo la secuencia de acciones específicas
- Ordenar la secuencia de acciones
- Indicar cada estado del sistema en cada acción
- Establecer los mecanismos de control que permita al usuario cambiar el estado del sistema
- Señalar como afectan los mecanismos de control al estado del sistema
- Identificar que interpretaciones da el usuario durante cambios de estado, a través de la interfaz suministrada

### **2.3.1- Aspectos fundamentales del diseño de la interfaz hombre máquina**

Existen cuatro aspectos importantes que se tomaron en cuenta para el diseño de la interfaz hombre máquina: tiempo de respuesta del sistema, facilidades de ayuda, manejo de la información de error y la denominación de las órdenes que deben ser analizados durante el proceso de diseño, donde los cambios son fáciles



de realizar y los costos son bajos y con el fin de evitar revisiones innecesarias, retrasos en el proyecto y frustración del cliente.

#### **2.3.1.1- Tiempo de respuesta**

El tiempo de respuesta se mide desde el momento en que un usuario realiza alguna acción de control hasta que el software responde con la acción deseada. En el tiempo de respuesta se destacan dos características importantes: el retardo y la variabilidad. Si el retardo es grande conlleva frustración y el estrés del usuario. Y uno muy pequeño (exceso de velocidad) le lleva al usuario inevitablemente al error, ya que no le permite asimilar la información entregada.

En tanto, la variabilidad se refiere al tiempo de respuesta medio en la ejecución de una tarea determinada, la cual debe ser constante en cada una de las acciones o respuestas que realiza. El tiempo de respuesta al que pretende llegar el equipo de trabajo se establece en la fase de planificación.

#### **2.3.1.2- Facilidades de ayuda**

Las facilidades de ayuda permite al usuario tener mayor conocimiento acerca del software a utilizar y se divide en dos tipos: integrada y agregada. La integrada se establece durante el desarrollo de la aplicación y es sensible a los temas que se encuentran en el mismo ayudando a aumentar la “amigabilidad” de la interfaz. Y una

agregada se añade posterior como un manual de usuario con una lista de temas relacionados.

En el caso del autochequeo, se establecerá una ayuda agregada a través de un manual de usuario, videos de despliegue, trípticos, etc.; con guías prácticas del procedimiento a realizar para el chequeo en un vuelo determinado, ayudando al usuario a disipar dudas y preguntas frecuentes.

### **2.3.1.3- Manejo de la información de error**

Los mensajes de error señalan al usuario, cuando algo ha ido mal y en algunos casos los mismos no muestran información clara del error por falta de indicación real de lo que está equivocado, conllevando a la frustración del usuario.

Para el establecimiento de mensajes de error se consideró las siguientes características:

- Que debe contener una descripción del problema en un idioma que pueda entender el usuario
- Debe proporcionar información de tipo retrospectiva de forma que pueda recuperarse del error.
- Señalar si ha provocado alguna consecuencia negativa (pérdida de información, etc).
- Debe ir acompañado por una señal visible.
- El texto no debe culpar nunca al usuario

#### **2.3.1.4- Denominación de las órdenes**

Antiguamente se utilizaban órdenes escritas para la interacción entre el usuario y la máquina, pero actualmente con el despliegue de ventanas, señalización y elección se trata de mejorar esta orientación.

Al proporcionar órdenes como modo de interacción se deben considerar los siguientes aspectos:

- ¿Qué formato se establece para las órdenes?
- ¿Es difícil memorizar las órdenes? ¿Qué procedimiento se realiza al olvidar una orden?
- ¿Se pueden personalizar o abreviar las órdenes?

En el diseño se utilizó la menor cantidad de órdenes que abrevie o simplifique el proceso que realiza el usuario para su chequeo. Usando un formato con mensajes cortos y precisos que no le confunda al pasajero. Y las órdenes se mantienen en pantalla hasta que continúe con el siguiente proceso con el fin de evitar que se tengan que memorizar las mismas.

## **2.4- Metodología**

### **2.4.1- Definición de la Metodología MSF**

Para la implementación de la tecnología de autochequeo de pasajeros se utiliza la metodología MSF (Microsoft Solution Framework), la misma que describe una serie de actividades en la construcción y el desarrollo de soluciones en tecnología de información y combina dos modelos estándar: en Cascada y Espiral.

Microsoft Solutions Framework es “un conjunto de principios, modelos, disciplinas, conceptos, lineamientos y prácticas probadas”<sup>38</sup> introducido por Microsoft por primera vez en 1994. Los elementos del MSF constan de las mejores prácticas e incorpora una experiencia de Microsoft de más de 25 años en el desarrollo de aplicaciones. Esta metodología busca simplificar, consolidar y verificar para la fácil adopción y comprensión por socios y clientes.

El modelo MSF cubre todo el ciclo de vida desde la concepción del proyecto hasta su completo desarrollo, lo que ayuda a enfocarse en el valor del negocio,

---

<sup>38</sup> Microsoft. [MSF\\_v3\\_Overview\\_Whitepaper.pdf](#). Pág 6. Junio 2003

incluso cuando se encuentra en operación. Buscando en cada etapa de ciclo de vida suministrar una imagen del estado en forma clara; lo cual permite al equipo de trabajo identificar con mayor facilidad los impactos, al realizar los cambios y minimizar lo negativo optimizando los beneficios.

El modelo MSF provee prácticas de planificación, diseño, desarrollo y despliegue de soluciones IT y consiste de principios, modelos y disciplinas para administrar personas, procesos, elementos de tecnología y sus intercambios.

Este modelo se aplica en ambientes de desarrollo para aplicaciones tradicionales, soluciones empresariales de e-commerce, aplicaciones distribuidas Web y otras con iniciativas multifacéticos.

#### **2.4.1.1- Principios de MSF**

Los principios fundamentales de MSF se basan en:

- Comunicaciones abiertas
- Visión compartida
- Fortalecimiento de los miembros del equipo

- Establecimiento de responsabilidades claras y compartidas del equipo
- Enfoque en entregar el valor comercial
- Quédese ágil, espere el cambio
- Invierta en la calidad
- Aprenda de las experiencias

**2.4.1.1.1- Comunicaciones abiertas.-** MSF establece las mismas como oportunidad para el flujo libre de información entre los miembros del equipo con el fin de reducir no sólo las equivocaciones, sino los esfuerzos perdidos de trabajo, pero asegurando que cada uno de ellos contribuyan a reducir la incertidumbre reinante en el proyecto.

**2.4.1.1.2- Visión compartida.-** Los grandes equipos de trabajos comparten una concisa y elevada visión en el desarrollo de un proyecto o en una organización. Esta deberá constar de uno o dos párrafos y describir dónde se encuentra el negocio actualmente y hacia dónde se pretende llegar con la implementación de la solución.

**2.4.1.1.3- Fortalecimiento de los miembros del equipo.-** Todos los individuos pertenecientes al equipo de trabajo deben ser parte de una red y no así de una jerarquía con un líder al mando. Cada miembro al tener mayor capacidad y experiencia en ciertas áreas podrá aportar con su creatividad e información.

En un equipo eficaz cada uno establecerá sus compromisos y se sentirá seguro que todos los demás miembros serán responsables de los suyos. Sintiéndose cada uno comprometido con las metas y entregas del proyecto a tiempo; así como también, de la administración de los riesgos y la buena consecución de un proyecto exitoso.

**2.4.1.1.4- Establecimiento de responsabilidades claras y compartidas del equipo.-** La falla en el establecimiento de responsabilidades claras resulta en su mayor parte en esfuerzos duplicados y entregas sin utilidad.

Es importante establecer el rol a cada uno de los miembros del equipo y por ende sus responsabilidades, lo cual logrará la calidad de la solución eventual.

Si uno de los miembros no cumple con su rol y responsabilidad puede conllevar al fracaso del proyecto, debido a que no se puede aislar un determinado rol del trabajo del equipo restante; y que cada uno de los miembros deberán identificarse con los demás roles de su equipo; con el fin de comentar y sugerir basados en el conocimiento, competencia y experiencia que pueda aplicarse a la solución.

**2.4.1.1.5- Enfoque en entregar el valor comercial.-** No establecer el valor comercial de un bien o producto lleva a que el proyecto se convierta en incierto u oscuro. Toda solución exitosa debe buscar satisfacer las necesidades del cliente y

combinar la visión compartida con el valor del negocio; con el fin de entender por qué el proyecto existe y cuánto beneficio económico obtendrá la organización.

**2.4.1.1.6- Quédese ágil, espere el cambio.-** MSF a través de su acercamiento reiterativo permite a los miembros del equipo tener una visión clara del estado del proyecto y formas de mejoramiento. El equipo puede identificar el impacto de cualquier cambio en forma más fácil, minimizando lo negativo, mientras se logra optimizar los beneficios. MSF crea agilidad para direccionar nuevos desafíos para envolver los roles del equipo en decisiones claves.

**2.4.1.1.7- Invierta en la calidad.-** MSF establece que todos los miembros del equipo son responsables por la calidad mientras cada uno en su rol se compromete con los procesos de prueba. MSF da importancia al proceso de aprendizaje y la obtención de habilidades por parte de los miembros del equipo, a través del establecimiento de cursos, investigación, consultores, entre otros; basándose que la inversión en las habilidades se traduce en inversión en la calidad.

**2.4.1.2- Aprenda de las experiencias.-** En el desarrollo de un proyecto es importante considerar los fracasos en otras organizaciones o proyectos con el fin de conocer anticipadamente los riesgos y las posibles consecuencias y así, beneficiarse de las experiencias fallidas de otros, repetición en casos exitosos y aprender de técnicas ya utilizadas.



## 2.4.2- Modelo de Proceso MSF

En todo proyecto para su desarrollo debe establecerse el ciclo de vida, donde se identifique las actividades y el orden ha ser ejecutadas. Un adecuado modelo de ciclo de vida y la consecución de los pasos asegura la realización de un proyecto exitoso.

El modelo de proceso MSF está compuesto de las siguientes fases:

- Estrategia y Alcance
- Planificación
- Desarrollo y Estabilización
- Despliegue

Una fase puede ser vista como un conjunto de pasos que ayudan a la realización del proyecto, sin embargo, MSF pretende al final de cada fase dar un mejor enfoque del proyecto. Las fases pueden ser vistas como investigativas, creativas y disciplinadas. En tanto, los hitos son vistos como puntos de sincronización que permite determinar, si un objetivo ha sido cubierto y brindar una mejor perspectiva para el cumplimiento del objetivo de la siguiente fase.

El modelo de proceso MSF permite al equipo de trabajo redefinir los requerimientos del cliente y direccionar nuevos cambios, cuando es necesario. Además, permite enfocar a la solución hacia las características prioritarias. El modelo de proceso es un componente flexible de MSF que ayuda a mejorar el

control del proyecto, la administración de riesgos, mejoramiento de la calidad e incrementar la velocidad de desarrollo.

### **2.4.3- Disciplinas MSF**

Las disciplinas MSF es un conjunto de métodos, términos y aproximaciones que incluye la Administración del Proyecto, Gestión del Riesgo, Gestión de Disponibilidad. Estas son de trascendencia para el buen funcionamiento del equipo de trabajo y los modelos de proceso.

**2.4.3.1- Disciplina de Administración del Proyecto.-** Estas prácticas mejoran las responsabilidades del equipo y establece un gran nivel de escalabilidad. MSF obtiene información de instituciones tales como: Project Management Institute (PMI), Internacional Project Management Association (IPMA), y Prince2 (Projects in Controlled Environments) que tienen un amplio conocimiento en estándares, mejores prácticas y certificación.

Se basa en compartir responsabilidades dentro del equipo tales como: gestión de riesgos, administración del tiempo, planificación, programación, capacitación del equipo, entre otros.

Pero ¿cómo la administración del proyecto es distribuida? Esto dependerá del tamaño y complejidad del proyecto. MSF partirá de dos puntos principales:

- Los roles del equipo son un conjunto de responsabilidades funcionales, en lugar de descripciones específicas de una sola persona. Pudiendo un rol ser

agrupado en varios roles, pero dividido en responsabilidades que serán dispuestas a una persona o varias.

- El establecimiento de equipos funcionales con un líder a la cabeza, que son sub equipos multidisciplinarios, que por la cantidad de las tareas se requiere de una utilización mayor de los recursos.

Considerando que las tareas no deben ser demasiadas extensas, caso contrario se deberán subdividirlas tomando en cuenta que:

- Son estimadas de forma real
- Se planifica en no menos de un día y no más de 40
- Se obtiene un objetivo significativo y entregable.
- Se puede completar, sin interrupciones grandes
- Se puede entregar a una persona responsable para su realización
- Se establecen a niveles específicos, más que otros
- Pueda sustituirse actividades de más alto riesgo por las de menor riesgo

En lo referente a la administración del tiempo establece recomendaciones tales como:

- Secuenciar tareas
- Time Boxing (utilizar tiempos límites de entrega)
- Programar riesgos manejables
- Sumar tiempo buffer (adicional para problemas inesperados y cambios)

**2.4.3.2- Disciplina de Gestión de Riesgos.-** Esta disciplina describe principios, conceptos y guías acerca de la identificación, análisis de los riesgos, plan de contingencia, estrategias de mitigación y control del estado.

Dentro del ciclo de vida del proyecto continuamente se busca identificar y evaluar los riesgos existentes, con el fin de priorizarlos e implementar estrategias para mitigarlos buscando evitar daños y pérdidas a la organización.

En la consecución de todo proyecto es importante considerar la no existencia del “riesgo cero”, ya que el medio ambiente y los elementos que rodean al proyecto tienen factores que pueden afectar el desenvolvimiento o desarrollo del mismo, que incluso no se perciben sino a detalle.

La gestión de riesgos siempre debe ser proactivo y buscar lo siguiente:

- Anticiparse a los problemas, antes que éstos ocurran
- Dar un tratamiento a la raíz de los problemas, en lugar de solo a los síntomas
- Preparar planes de resoluciones de problemas
- Para un determinado problema use un plan determinado de la solución
- Utilice medidas preventivas, siempre que sea posible

En la ocurrencia de un problema el actuar de forma inmediata según un plan desarrollo, permitirá disminuir el tiempo de reacción y/o revertir el daño ocasionado.

Todo equipo de éxito debe buscar maximizar las ganancias a través de:

- La identificación de amenazas para el proyecto
- La evaluación continua de los riesgos o actualización de los planes que prevenga o responda a los problemas
- Mantener una comunicación abierta entre todos los miembros del equipo, ya que los riesgos son identificados por alguno de ellos y no es comunicado a los demás.
- Especificar los riesgos de forma detallada, lo que permita una interpretación correcta de lo difundido entre los miembros.

**2.4.3.2.1- Pasos para la gestión de riesgos.-** Dentro del proceso de gestión de riesgos MSF define seis pasos a través de los cuales el equipo gestiona los riesgos

actuales, planea y ejecuta las estrategias de gestión de riesgos y recoge experiencia para la empresa y estos son:

- Identificación
- Análisis y Priorización
- Planificación y Cronograma
- Seguimiento y Reportes
- Control
- Aprendizaje

**Identificación de los riesgos.-** Permite a los miembros tomar conciencia de los posibles problemas o riesgos y especificarlos de forma clara, no ambigua y comprensiva abarcando todas las áreas del proyecto.

**Análisis y Priorización.-** El análisis de riesgos es usado para la toma de decisiones y se busca priorizar aquellos que tengan mayor influencia en el éxito del proyecto; comprometiendo así, los recursos del negocio para su mitigación.

En tanto, la priorización permite asegurar que los riesgos más importantes del proyecto se analicen primero y se registrarán en una lista master de riesgos, donde se establecen riesgos top (los primeros 10 o menos dependiendo del proyecto), a los cuales se destinará recursos para la planificación y ejecución de una estrategia.

Se debe considerar varios elementos para el análisis como son:

- Probabilidad.- El cual puede determinarse de forma sencilla como bajo, medio, alto o su equivalente en valores discretos (17%, 50%, 84%) y la forma más compleja usando “muy improbable”, “improbable”, “probable”, “casi certero”, etc.
- Impacto.- Es una estimación de los efectos que puede producir un riesgo y en escala subjetiva es apropiado utilizar de 1 a 5 o 1 al 10.
- Exposición.- Es una medición total de la amenaza del riesgo multiplicando la información de probabilidad de pérdida actual con la magnitud de la potencial pérdida o impacto.

En la lista master de riesgo se identificará la condición del proyecto que causa el riesgo, consecuencia, probabilidad, impacto y exposición; en definitiva es la compilación de la información de evaluación de riesgo, lo cual le permite al equipo la toma de decisiones.

**Planificación y Cronograma.-** En este paso se traduce la lista de riesgos priorizadas en los planes de acción, donde se detallan las estrategias para cada uno de los riesgos top y creando un plan de gestión de riesgos. En el cronograma se enumeran y detallan las tareas requeridas para implementar los planes de acción del riesgo.

Los riesgos utilizados son los identificados durante el análisis de riesgos y permitirá al equipo:

- Enfocar una alta exposición de riesgos
- Reducir la probabilidad, a través del análisis de la condición
- Identificar las causas de raíz y no los síntomas
- Determinar las consecuencias con el fin de minimizar el impacto
- Buscar situaciones similares con las mismas causas de raíz
- Determinar si los riesgos identificados son dependientes o relacionados entre si.

**Seguimiento y Reportes.-** Es monitorear el estado de los planes de acción del riesgo, verificando el progreso de la terminación de los planes de contingencia y mitigación.

En el reporte del estado del riesgo que contiene un cambio en el estado de un riesgo y reporta progreso para planes de mitigación.

**Control del riesgo.-** El equipo se enfoca en realizar las acciones de los planes de contingencia que se ha creado para los riesgos top.

Al ejecutarse el plan de contingencia es importante mantener una continua identificación de riesgos, con el fin de detectar riesgos secundarios que aparezcan o se amplíen.

**Aprendizaje.-** El aprendizaje adiciona una estrategia, una perspectiva organizacional a las actividades de gestión de riesgos y deberá ser una actividad continua.



Es fundamental crear una cultura de gestión de riesgos en la organización basada en mantener el proceso como el proyecto se desarrolla. Y debe considerarse:

- Presión del tiempo en la terminación del proyecto
- Involucra el presentar al riesgo de forma minada o con una impresión negativa.

**2.4.3.3- Disciplina de Administración de Disponibilidad.-** Esta disciplina resume lo referente a la administración del conocimiento, habilidades necesarias para planificar, construir y gestionar soluciones o proyectos satisfactorios. Para esto, define a disponibilidad como una medida del estado actual versus el estado requerido del conocimiento y habilidades del personal dentro de una organización.

La disponibilidad de un individuo es la medida del estado del individuo con respecto al conocimiento y habilidades necesarias, con la finalidad de cumplir las responsabilidades requeridas para su rol particular.

**2.4.3.3.1- Prácticas probadas.-** Las siguientes prácticas nos servirán para asegurar que la administración de disponibilidad es una actividad continua:

- Llevar a cabo la planificación de disponibilidad.- Es necesario establecer una planificación para evitar caer en un vacío de habilidades que causen en el proyecto significantes riesgos de fallas.
- Medir y seguir las habilidades y metas.- Esta incluye evaluación y seguimiento de las habilidades y metas de cada uno de los individuos.
- Trate los vacíos de disponibilidad como riesgos.- El equipo de trabajo deberá identificar los vacíos de disponibilidad como riesgos y tratarlo como uno más. Los vacíos en áreas de conocimiento puede causar profundos efectos en el cronograma, presupuesto y recursos necesarios para solventar estos vacíos.

**2.4.3.3.2- Fases de disponibilidad.-** La disciplina de administración de disponibilidad está compuesta por 4 fases:

- Definición
- Evaluación
- Cambio
- Evaluación

Estos pasos simplifican el proceso de disponibilidad, ya que una vez identificada las deficiencias, se procede a evaluar y realizar los cambios necesarios mediante el entrenamiento y evaluaciones. Siendo una actividad del proceso la retroalimentación.

Es importante ser proactivo en la administración de disponibilidad, por tanto:

- Ser positivo en la planificación de disponibilidad
- Usar el conocimiento y procesos estructurados
- Anticipar y fijar las necesidades de disponibilidad
- Desarrollar y usar un sistema de administración del conocimiento

Dentro de la evaluación es importante analizar la pericia del personal, en donde se describe las tareas que cada individuo en un nivel de habilidad dado y debe estar dispuesto a realizar o demostrar las competencias que puede cumplir. Esta puede ser determinada con una autoevaluación o prueba de evaluación, mediante la cual se debe identificar los vacíos existentes, la cual debe ser registrada en un documento o reporte.

Se puede utilizar escalas como en el siguiente ejemplo: 0 (Sin Experiencia), 1(Familiar), 2(Intermedio), 3(Con Experiencia) y 4(Experto), en el cual se describa el nivel de aptitud de cada uno de los individuos. Se identifican vacíos en pericia cuando se obtiene de la evaluación un nivel más bajo del esperado para el rol que va cumplir.

El reporte de evaluación deberá contener la siguiente información como mínimo:

- Fecha de la evaluación
- Ingreso de la evaluación
- Identificación de los objetivos a ser evaluados

- Explicación de la evaluación
- Identificación de cualquier información adicional recolectada y usada en el proceso de evaluación

En el paso de cambio se empieza con la mejora de habilidades, mediante el aprendizaje con el fin de tapar los vacíos y obtener los niveles de pericia deseados.

Siendo actividades durante esta etapa:

- Entrenamiento
- Seguimiento del progreso (mediante una hoja de cálculo o una herramienta especializada).

En el paso de evaluación se determina si los planes de aprendizaje han sido efectivizados, las lecciones correctamente aprendidas e implementadas exitosamente en el trabajo. Ayudando a integrar todas las lecciones dentro de la organización y específicamente dentro del proyecto.

#### **2.4.4- Fase 1.- Estrategia y Alcance (Envisioning Phase).-**

En esta fase se busca unificar los criterios del equipo de trabajo basados en una visión común, que es la vista ilimitada de la solución que se pretende implantar.

Igualmente, se establece el alcance que identifica parte de la visión a lograrse dentro de las restricciones del proyecto.

Adicionalmente, el equipo prepara un documento de riesgo y presenta los máximos riesgos a lo largo del documento de visión/alcance donde deben identificarse y analizarse los requisitos comerciales.

Los elementos a entregarse en esta fase son trabajos de Elaboración y aprobación del documento de alcance y estrategia definitivo, Formación del equipo de trabajo y distribución y Elaboración de la matriz de riesgos y plan de contingencia.

#### **2.4.5- Fase 2.- Planificación**

Durante esta fase el equipo prepara la especificación funcional, trabajos a través del proceso de diseño, y prepara planes de trabajo, estimaciones del costo, y cronogramas de entrega.

Esto empieza con un análisis sistemático de perfiles de usuario que describe varios tipos de usuarios y sus funciones del trabajo. Estos están divididos en una serie de escenarios de uso donde un tipo particular de usuario está intentando completar un tipo de actividad y finalmente, cada escenario de uso es irrumpido en una sucesión específica de tareas, conocido como casos del uso.

Existen tres niveles en el proceso de diseño: diseño conceptual, diseño lógico y diseño físico.

Se presentan una serie de planes sincronizados junto con el plan del proyecto maestro. Ejemplo de tales planes son: de desarrollo, prueba, operaciones, seguridad, entrenamiento, entre otros.

Durante la fase de planificación el alto nivel de actividades y entregas de la primera fase son tomadas a un alto grado de detalle con estimados y dependencias aplicadas para las tareas e integrar en el plan del proyecto completo y en el cronograma. Esto permitirá evaluar el costo real y viabilidad del proyecto.

#### **2.4.5.1- De la Especificación Funcional**

En la Especificación Funcional se describe en forma detallada la solución que se requiere construir con el fin de que todos los miembros del equipo comprendan hacia dónde se pretende llegar con tal implementación, identificando así el alcance del proyecto.

Se lo reconoce como un “documento vivo” donde se pueden realizar cambios durante el desarrollo del proyecto con el fin de una mejora continua.

#### **2.4.5.2- Formas de las Especificaciones Funcionales <sup>39</sup>**

- Documentos de texto
- Páginas Web
- Formato de presentación
- Impresiones de pantalla
- Prototipos
- Formato de preguntas y respuestas
- Correo Electrónico

---

<sup>39</sup> Microsoft. Información tomada del: Course 1608A: Designing Business Solutions, Module 12: Introduction to Functional Specifications. Junio 2005

Y la forma dependerá de las necesidades del equipo de trabajo entre ellas se puede contar con:

- Alcance de la solución
- Complejidad
- Tamaño del equipo
- Nivel de entendimiento del equipo
- Existencia de versiones previas de la solución

Sin embargo, se deberá tener cuidado en no fallar en lo siguiente:

- Demasiado detalle
- Involucrar al equipo de trabajo completo para la validación de las especificaciones
- Construir un diseño no real.
- Gastar demasiado tiempo en actualizar las especificaciones.
- Falla en comunicar cambios realizados.

**2.4.5.3- Validación.-** Para la validación de la Especificación Funcional se puede realizar a través de consensos, prototipos y revisiones de contenido. En el caso de consensos se tomará en cuenta que los clientes deberán estar de acuerdo con el diseño actual para satisfacción de sus necesidades, el equipo deberá estar de acuerdo que el diseño es realista con sus limitaciones, etc. En los prototipos se podrá validar con: Mitigación de riesgos de diseño, generando una retroalimentación

y logrando consensos. Y finalmente, en la revisión de contenidos se verificará que se involucre una variedad de personas asegurando que las necesidades de ellos son descubiertas, especificar que será construido, establecer foros para negociar intercambios y lograr consensos entre las partes.

#### **2.4.6- Fase 3.- Desarrollo y estabilización**

En esta fase se pasa a un entorno real de explotación, donde se pueda llegar a un control de la situación. Se prueba el producto dentro de un ambiente real. Los hitos y objetivos a cubrirse son:

- Selección del entorno de prueba piloto
- Gestión de Incidencias
- Revisión de la documentación final de Arquitectura

#### **2.4.7- Fase 4.- Despliegue**

En esta fase se llevarán a cabo los planes diseñados en la fase de Estabilización, principalmente el de despliegue y formación y además labores como:



- Continuación con las labores de recepción de incidencias, clasificación, tratamiento y resolución.
- Registro de mejoras y sugerencias, funcionalidades no cubiertas y novedades a incorporar en sucesivas versiones de la plataforma, incluyendo mejoras aportadas por los fabricantes de software.
- Revisión de las guías y manuales de usuario, rectificación de errores, y obtención de los documentos de formación definitivos.
- Entrega de los documentos definitivos acordados en la fase de Estrategia y Alcance
- Revisión de la matriz de riesgo.
- Y finalmente entrega del proyecto y cierre del mismo.

Culminando con la implantación de la tecnología y sus componentes apoyando a su funcionamiento y la transición del proyecto. La fase finaliza con el hito llamado Implantación Completa.

## **2.5- Herramientas**

Identifica todas las herramientas que el equipo empleará durante el ciclo de vida del proyecto.

### **2.5.1- Soporte**

- **CUS: Sistema de usuario común**

**Descripción.-** Sistema de gestión estándar en aeropuertos para optimizar las actividades operacionales de las aerolíneas y fue desarrollada por Videcom.

**Equipo.-** Usado por agentes tráfico, Zortek, Líder de Desarrollo, Desarrollador 1, Desarrollador 2 y Asesor.

- **SEATS:**

**Descripción.-** Sistema de chequeo de pasajeros estándar desarrollado por Videcom.

**Equipo.-** Usado por agentes tráfico, Zortek, Líder de Desarrollo, Desarrollador 1, Desarrollador 2 y Asesor.

- **BOCE**

**Descripción.-** Software propietario de TAME de chequeo de pasajeros que fue desarrollo por el equipo de la compañía.

**Equipo.-** Usado por agentes tráfico, Zortek, Líder de Desarrollo, Desarrollador 1, Desarrollador 2 y Asesor.

## 2.5.2- Diseño

### Base de Datos

- **Microsoft Access:**

**Descripción.-** Guarda la información de los pasajeros obtenida del sistema de chequeo de la aerolínea, en modo de replicación para la posterior impresión del pase de abordar del usuario. Se usa esta herramienta ya que el equipo de trabajo consideró que no se requeriría

un motor de base de datos por la cantidad de información a almacenar y así no incurrir en mayores gastos.

**Equipo.-** Usado por el Líder de Desarrollo, Desarrollador 1, y Desarrollador 2.

### 2.5.3- Programación

- **Visual Basic 6.0:**

**Descripción.-** Permite desarrollar la interfaz de usuario y la conectividad con los sistemas de chequeo de las aerolíneas.

**Equipo.-** Utilizarán esta herramienta tanto el Líder de Desarrollo, Desarrollador 1 y Desarrollador 2.

- **New Look 7.0:**

**Descripción.-** Es usada para la emulación del software de chequeo BOCE de TAME que se encuentra en el mostrador.

**Equipo.-** Usado por el Líder de Desarrollo, Desarrollador 1 y Desarrollador 2.

- **Microsoft Excel**

**Descripción.-** Es usada en el análisis del comportamiento del sistema de colas.

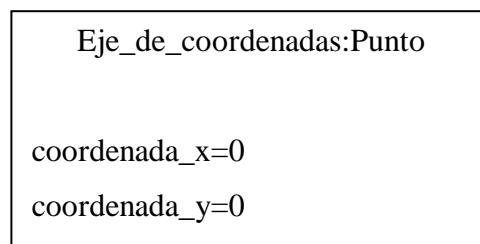
**Equipo.-** Usado por el Desarrollador 1 y Desarrollador 2.

## 2.6- UML

UML es un lenguaje visual orientado al modelado de sistema y se utiliza con el fin de representar visualmente las reglas de creación, estructura y comportamiento de un grupo relacionado de objetos y procesos.<sup>40</sup>

Unified Modeling Language “UML” es una notación dada por OMG (Object Management Group) que se ha establecido como estándar para definir, organizar y visualizar los elementos que configuran la arquitectura de un sistema.<sup>41</sup>

**Objeto.-** Es una representación de una entidad, ya sea real o conceptual, con límites bien definidos y con significado dentro de un modelo. El estado de un objeto está definido por un conjunto de propiedades (atributos), sus valores y las relaciones que éste puede tener con otros objetos.<sup>42</sup>



**Figura 2.4: Objeto UML**<sup>43</sup>

<sup>40</sup> [http://www.vico.org/aRecursosPrivats/TRAD\\_introUML.pdf](http://www.vico.org/aRecursosPrivats/TRAD_introUML.pdf). Introducción a UML. 2006

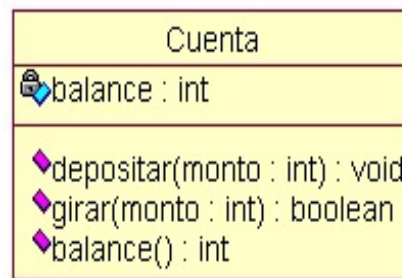
<sup>41</sup> [http://www.vico.org/aRecursosPrivats/TRAD\\_introUML.pdf](http://www.vico.org/aRecursosPrivats/TRAD_introUML.pdf). Introducción a UML. 2006

<sup>42</sup> [http://www.vico.org/aRecursos/TRAD\\_Glosarios/TRAD\\_glosario\\_conceptos.htm](http://www.vico.org/aRecursos/TRAD_Glosarios/TRAD_glosario_conceptos.htm). Glosario de conceptos. Junio 2000.

<sup>43</sup> Elaboración propia de un objeto UML

**Clase.-** Es una descripción de un grupo de objetos con propiedades comunes (atributos), comportamiento común (operaciones), relaciones comunes y semántica común.<sup>44</sup>

Una clase consta de 3 partes: en la primera parte se indica su nombre, como segundo sus atributos y finalmente los métodos utilizados por la misma.



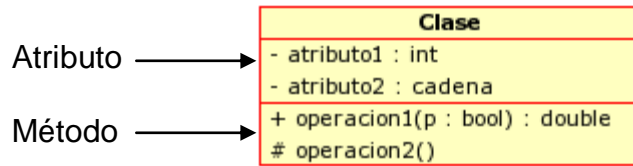
**Figura 2.5: Clase UML**<sup>45</sup>

**Atributo.-** Es aquel que representa una propiedad o una característica de la clase y que se encuentra en todas las instancias de la misma.<sup>46</sup>

<sup>44</sup> Elaboración propia tomada de varios conceptos encontrados.

<sup>45</sup> [www.chaco.gov.ar/UTN/disenodesistemas/apuntes/oo/JUT1%20-%20Introducción%20a%20UML.pps](http://www.chaco.gov.ar/UTN/disenodesistemas/apuntes/oo/JUT1%20-%20Introducción%20a%20UML.pps). [Introducción a UML](#)

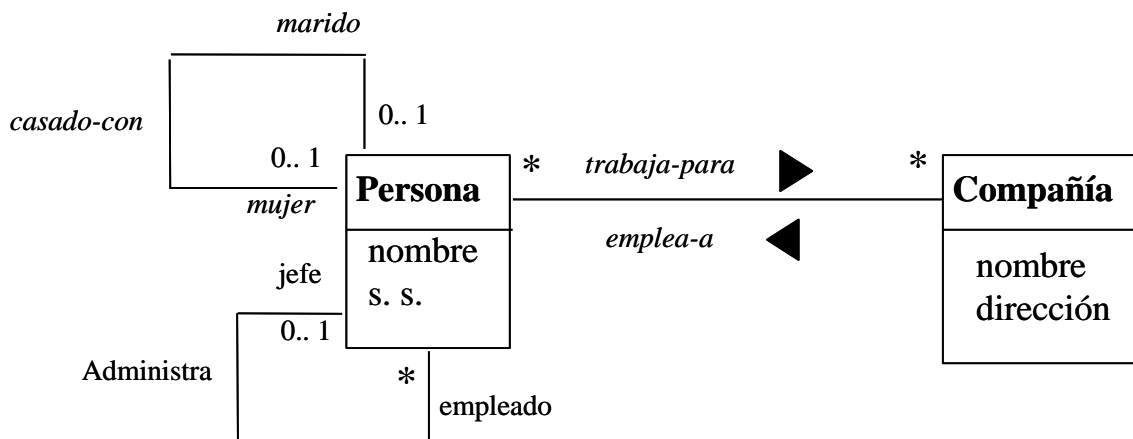
<sup>46</sup> Elaboración propia tomada de varios conceptos encontrados.



**Figura 2.6: Atributos de una clase<sup>47</sup>**

**Método.-** Es una función que le señala a las instancias de una clase que realicen una operación, que demuestra un comportamiento determinado en un objeto o más.<sup>48</sup>

**Asociación.-** Se determina cuando los objetos de una clase están relacionados con los objetos de otra clase.<sup>49</sup>



**Figura 2.7: Asociación entre clases<sup>50</sup>**

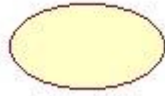
<sup>47</sup> <http://docs.kde.org/stable/es/kdesdk/umbrello/uml-elements.html>. Elementos de UML

<sup>48</sup> [http://www.vico.org/aRecursosPrivats/TRAD\\_introUML.pdf](http://www.vico.org/aRecursosPrivats/TRAD_introUML.pdf). Introducción a UML. 2006

<sup>49</sup> <http://docs.kde.org/stable/es/kdesdk/umbrello/uml-elements.html>. Elementos de UML.

<sup>50</sup> [www.chaco.gov.ar/UTN/disenodesistemas/apuntes/oo/JUT1%20-%20Introducción%20a%20UML.pps](http://www.chaco.gov.ar/UTN/disenodesistemas/apuntes/oo/JUT1%20-%20Introducción%20a%20UML.pps). Introducción a UML

**Caso de uso.-** Son descriptores de las interacciones típicas entre los usuarios de un sistema y este último.



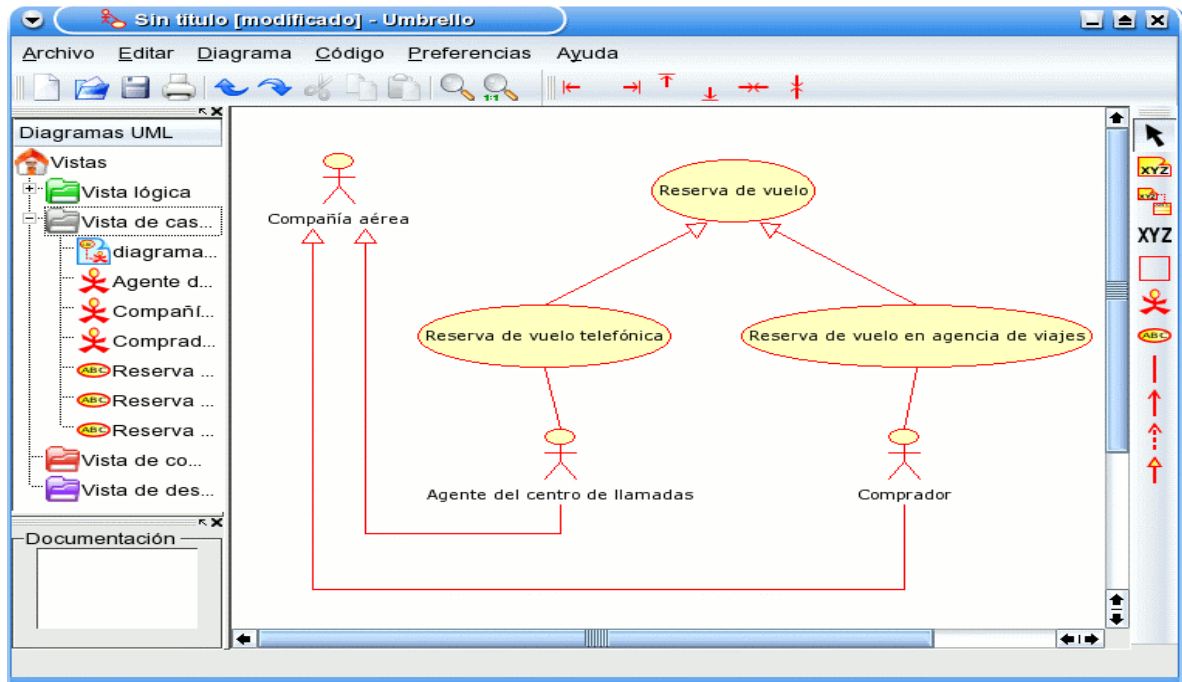
**Figura 2.8: Caso de uso<sup>51</sup>**

El lenguaje UML permite modelar diagramas de casos de uso, de actividad, de secuencia, de clases, de despliegue, entre otros. A continuación, se especifican los diagramas utilizados:

**Diagrama de casos de uso.-** Este especifica un requerimiento funcional y se usa para visualizar el comportamiento del sistema o una parte de el con la finalidad de que conozca como responde esa parte del sistema. Los diagramas de casos de uso describen las relaciones y las dependencias entre un conjunto de casos de uso y sus actores.

---

<sup>51</sup> Elaboración propia de un caso de uso



**Figura 2.9: Diagrama de casos de uso<sup>52</sup>**

**Diagrama de secuencia.-** Es aquel donde se muestran el intercambio de mensajes en un momento dado, siguen un orden determinado y especifican el momento en que se envían los mensajes a los objetos.

<sup>52</sup> <http://docs.kde.org/stable/es/kdesdk/umbrello/uml-elements.html>. Elementos de UML.



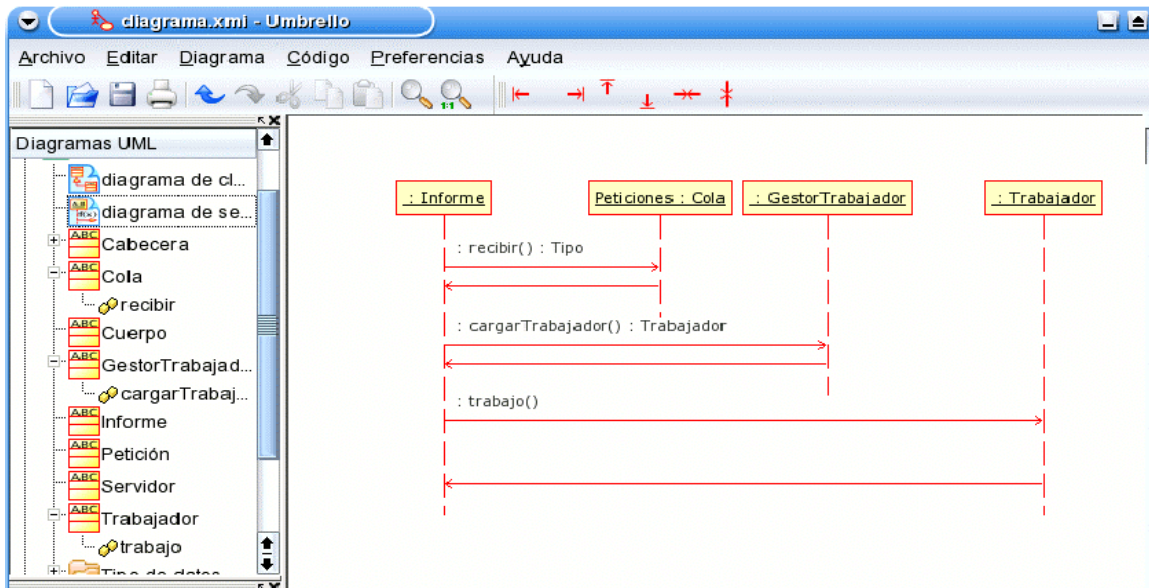


Figura 2.10: Diagrama de secuencia<sup>53</sup>

**Diagrama de actividad.-** En éste se especifica la secuencia de las actividades en un sistema.

<sup>53</sup> <http://docs.kde.org/stable/es/kdesdk/umbrello/uml-elements.html>. Elementos de UML.

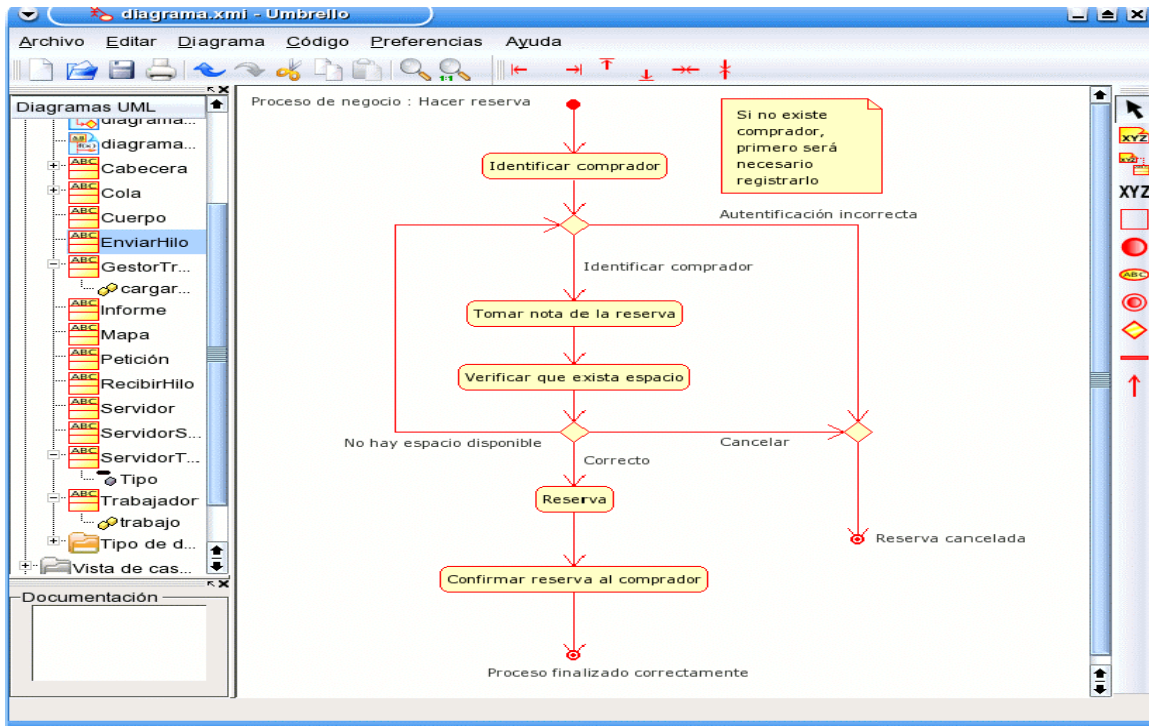
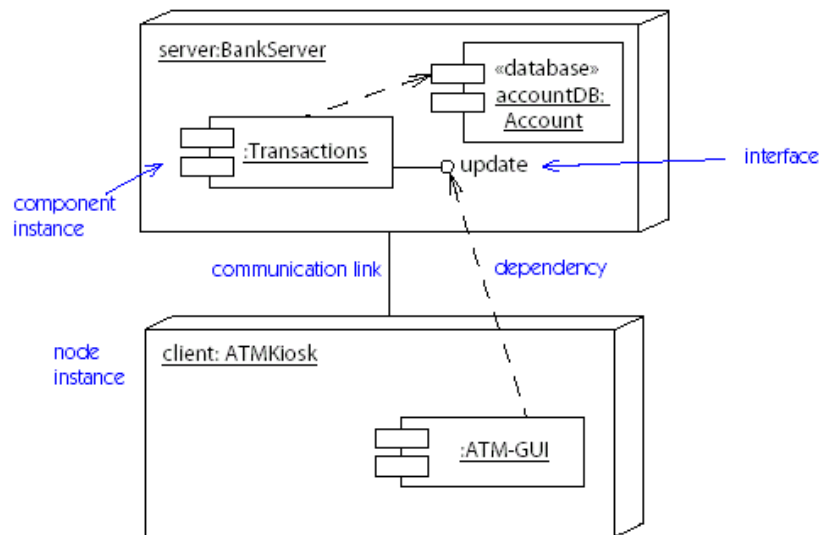


Figura 2.11: Diagrama de actividad<sup>54</sup>

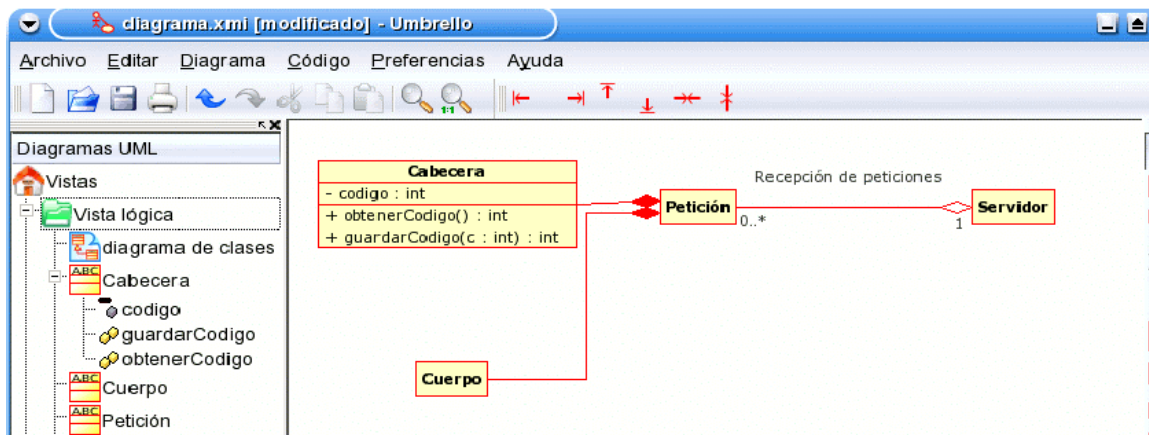
**Diagrama de despliegue.-** En éste se muestra la situación física de los componentes lógicos desarrollados; es decir se coloca el software en el hardware que lo contiene.



<sup>54</sup> <http://docs.kde.org/stable/es/kdesdk/umbrello/uml-elements.html>. Elementos de UML.

**Figura 2.12: Diagrama de despliegue<sup>55</sup>**

**Diagrama de Clases.-** Este recoge las clases de objetos y sus asociaciones. En este se presenta la estructura y el comportamiento de cada uno de los objetos del sistema y sus relaciones con los demás objetos.<sup>56</sup>



**Figura 2.13: Diagrama de clases<sup>57</sup>**

## CAPITULO 3

### ESTRATEGIA Y ALCANCE

#### 3.1- Situación Actual

**La industria aeronáutica mundial al ser un mercado de crecimiento vertiginoso ve indispensable el mantenerse a**

<sup>55</sup> [www.chaco.gov.ar/UTN/disenodesistemas/apuntes/oo/JUT1%20-%20Introducción%20a%20UML.pps](http://www.chaco.gov.ar/UTN/disenodesistemas/apuntes/oo/JUT1%20-%20Introducción%20a%20UML.pps). Introducción a UML

<sup>56</sup> <http://www.csi.map.es/csi/pdf/tecnicas.pdf>. Métrica Versión 3. Fase 1. Octubre 1999

<sup>57</sup> <http://docs.kde.org/stable/es/kdesdk/umbrello/uml-elements.html>. Elementos de UML.

la par de la tecnología, lo cual permite disminuir los costos operativos, mejorar los servicios ofrecidos, mantener los niveles de seguridad adecuados, entre otros; con el fin de reconocer a la aviación como un mecanismo de transportación rápido, cómodo, fácil y seguro.

Los administradores de aeropuertos en forma conjunta con las aerolíneas negocian dentro de sus planes estratégicos la inclusión de tecnologías de información reduciendo así los costos de inversión y se obtiene beneficios compartidos que ayudarán a acortar los inconvenientes comunes de los usuarios antes, durante y después del embarque.

Podemos citar en el Ecuador el aumento de pasajeros entre el 2004 y 2005 de un 12.29%, llegando a transportar en el 2005 a un total de 3'294.462 pasajeros<sup>58</sup>, lo que ha desembocado en la saturación de las instalaciones y un deterioro en el nivel de servicio ofrecido. Por lo que los

---

<sup>58</sup> Dirección de Aviación Civil – Estadísticas 2004 y 2005

**administradores de los principales aeropuertos, tanto de Quito como de Guayaquil se han visto en la necesidad de ampliar y remodelar los espacios físicos existentes; con el fin de brindar una mayor comodidad y un mejor servicio a las aerolíneas, pasajeros y acompañantes.**

**En el caso del Terminal Nacional del Aeropuerto Internacional Mariscal Sucre la ampliación se dio en una superficie de 480 m<sup>2</sup>.<sup>59</sup> Sin embargo, actualmente esta área no logra abastecer a los 3,329 pasajeros que transitan diariamente por sus instalaciones<sup>60</sup>.**

**Dicha Terminal posee 4 salas de preembarque, filtros de seguridad, 21 mostradores para el chequeo de pasajeros, los cuales se encuentran distribuidos 8 para**

---

<sup>59</sup> ADC&HAS MANAGEMENT – Departamento de Planificación y Proyectos.

<sup>60</sup> Dirección Aviación Civil – Estadísticas 2006

**TAME, 4 para ICARO, 6 para AEROGAL y 3 en el caso de los expresos.**

**Por lo antes mencionado, ADC & HAS MANAGEMENT ECUADOR S.A. como administrador del Aeropuerto Internacional Mariscal Sucre en su afán de ofrecer un mejor servicio busca acoplar tecnologías que permitan disminuir los tiempos de espera y dar un mayor confort a sus clientes; por lo que ve la necesidad de implantar la Tecnología de Autochequeo de Pasajeros en el Terminal Nacional como primera fase.**

### **3.2- Normativas Internacionales**

La Asociación de Transportistas Aéreos Internacionales (IATA) es un organismo a nivel mundial que establece normas, reglamentos y recomendaciones a sus asociadas, con el objetivo primordial de elevar los niveles de calidad de

servicio ofrecido a sus usuarios. IATA agrupa a un total de 265 aerolíneas que representa el 94% del tráfico aéreo internacional, lo cual significa la movilización de \$4.7 millones de pasajeros por día.

A partir del 2005 IATA ha lanzado un plan estratégico obligatorio para sus asociadas, con el fin de simplificar la utilización del transporte aéreo y que el viaje global para sus consumidores no sea sólo más sencillo, sino también más barato. Las medidas recomendadas son basadas en tecnologías de información que permitirán facilitar los procesos de embarque y desembarque de los viajeros.

Según información de Giovanni Bisignani, director de IATA debido a los altos precios del crudo durante el 2001 y 2005 las aerolíneas han sufrido pérdidas económicas de \$40.000 millones de dólares. Es así, que en septiembre del 2005 se registran datos máximos históricos (\$70 por barril) empujados por fenómenos naturales, guerras y fallas en las refinerías, alcanzando pérdidas de hasta \$7.400 millones. Y finalmente, afirma su director que por cada dólar que sube el crudo los costos del transporte aéreo representan globalmente \$1.000 millones<sup>61</sup>.

Según Gustavo Di Cio y Álex de Gunten, representante de Aital (Asociación Internacional de Transporte Aéreo Latinoamericano) la situación es emergente ya que en casi tres años han desaparecido 15 aerolíneas a nivel mundial.

Por lo que es indispensable que las aerolíneas busquen establecer medidas de reducción de los costos operacionales, los cuales superan los \$400.000

---

<sup>61</sup> [www.aerpuertosarg.com.ar/losforos/index.php](http://www.aerpuertosarg.com.ar/losforos/index.php). Informe de IATA, 2006

millones<sup>62</sup> tales como las propuestas presentadas por IATA entre las que se encuentran: el uso del billete electrónico (e – ticket), la extensión de los kioscos de autofacturación o autochequeo y la tecnología RFID para el transporte del equipaje.

Estas tecnologías tienen plazos máximos, siendo el caso del e-ticket, que a partir del 2007 todas sus asociadas deberán echar a la basura los billetes de papel y utilizar únicamente los cibertiques.

Concluyendo que IATA tras una estrategia ganadora busca brindar al cliente un viaje simplificado sin papeles y con los menores inconvenientes posibles y a la aerolínea que los procedimientos de negocio sean lo más simplificados, dables y conseguir abaratar los costos.

En el caso del autochequeo el objetivo es promover hacia la compatibilidad y el uso común entre las aerolíneas y las alianzas con el fin de lograr un entendimiento global en los sistemas y comunicaciones alcanzando los siguientes beneficios:

- Clientes: Ahorro en el tiempo de espera para el chequeo en el aeropuerto u otros lugares

---

<sup>62</sup> [www.finanzas.com/id.8644757/noticias](http://www.finanzas.com/id.8644757/noticias). Costos operacionales según IATA. 2006



- Aeropuertos: Uso más eficientes de las instalaciones y terminales.
- Aerolíneas: Grandes ahorros en el pago por las instalaciones, equipos y personal, lo cual según datos de IATA son aproximadamente \$3.50 por pasajero.

### **3.3- Estadísticas**

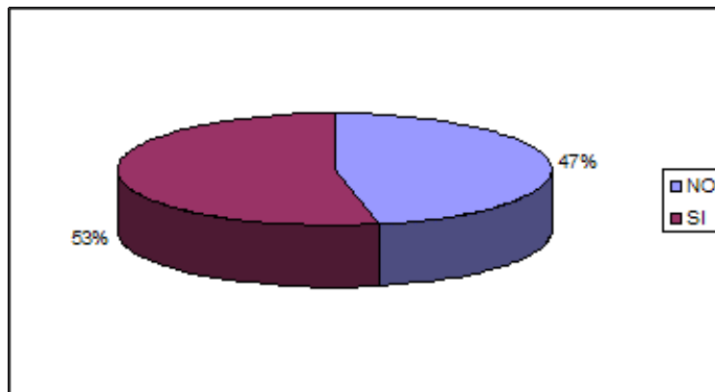
El objetivo de las estadísticas a continuación presentadas es:

- Determinar el porcentaje de pasajeros que viajan con maletas de carga y mano y los que viajan sólo con equipaje de mano.
- Conocer la hora de presentación de los pasajeros para cada vuelo del área nacional (primera o última hora), debido a que se solicita la presencia de los mismos con 1 hora de anticipación
- El número de acompañantes con los que usualmente están viajando las personas que implicaría cambios en el desarrollo del software para autochequeo.
- Conocer datos por vuelo, por día con la finalidad de determinar ocupación de vuelos, ocupación de salas, ente otros.

Para la encuesta realizada se tomó horas de mayor saturación de las instalaciones, en los que se cubrió desde las 05:30 hasta las 20:00 durante tres semanas de forma diaria. Con información de las aerolíneas nacionales (TAME, ICARO, AEROGAL) se determinó un promedio de 294 pasajeros por hora.

**Tabla 3.1: Porcentajes de pasajeros que viajan con / sin equipaje<sup>63</sup>**

TIENE EQUIPAJE O NO	
NO	47%
SI	53%



**Figura 3.1: Gráfico circular del porcentaje de pasajeros que viajan con y sin equipaje<sup>64</sup>**

<sup>63</sup> ADC&HAS Management Ecuador. Estadísticas de pasajeros. Diciembre 2005.

<sup>64</sup> ADC&HAS Management Ecuador. Estadísticas de pasajeros. Diciembre 2005.

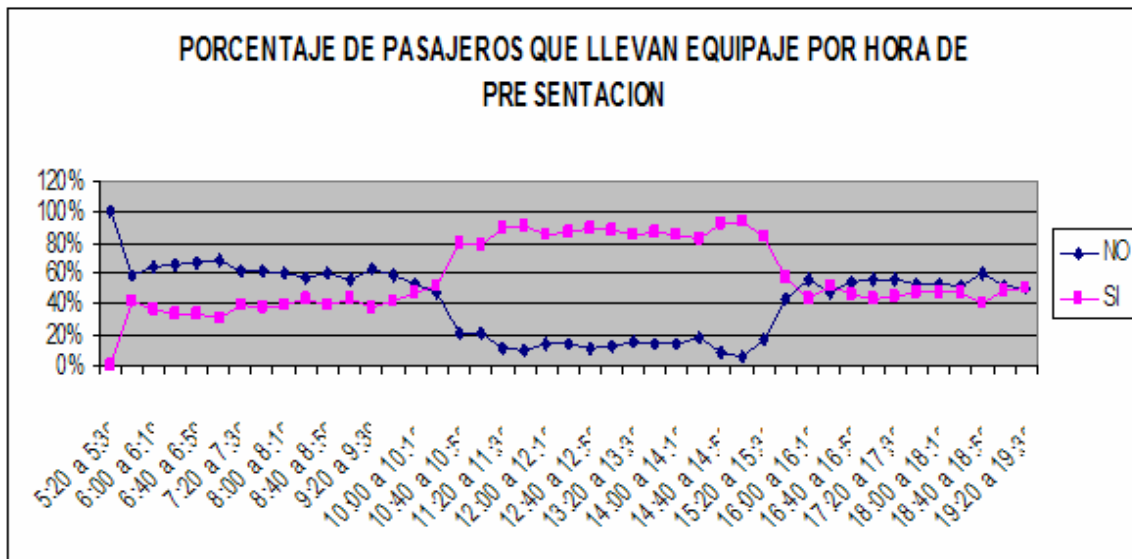


Figura 3.2: Porcentaje de pasajeros que llevan equipaje por hora de presentación<sup>65</sup>

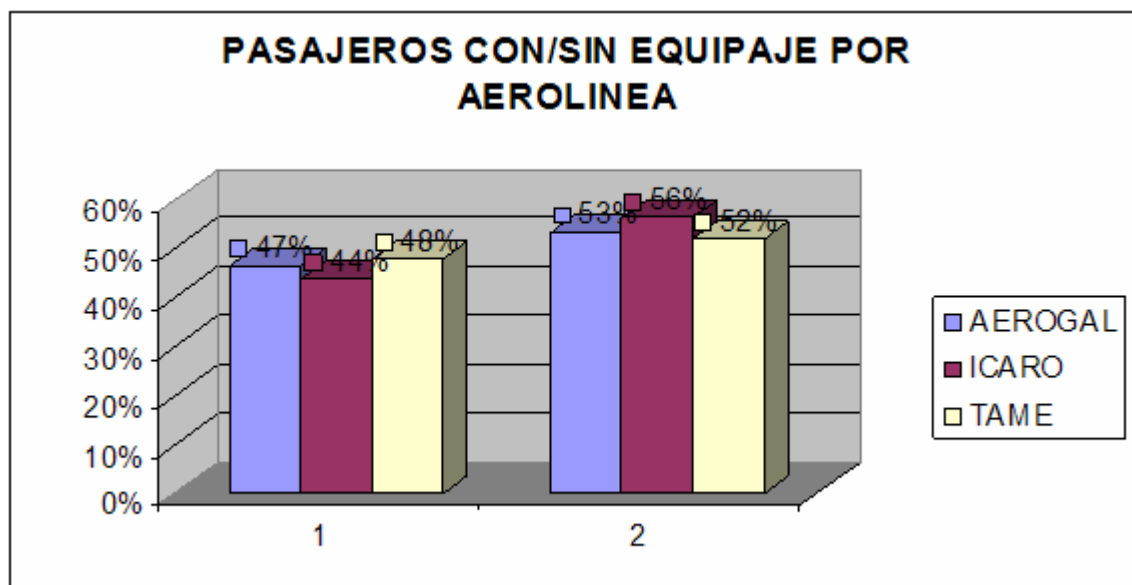
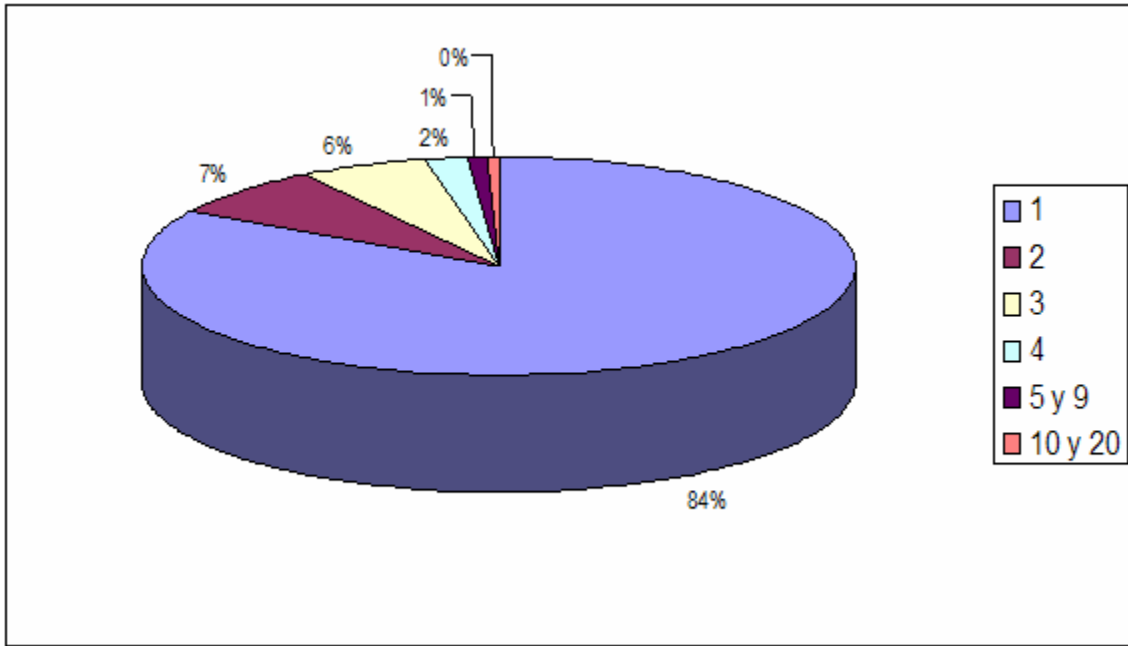
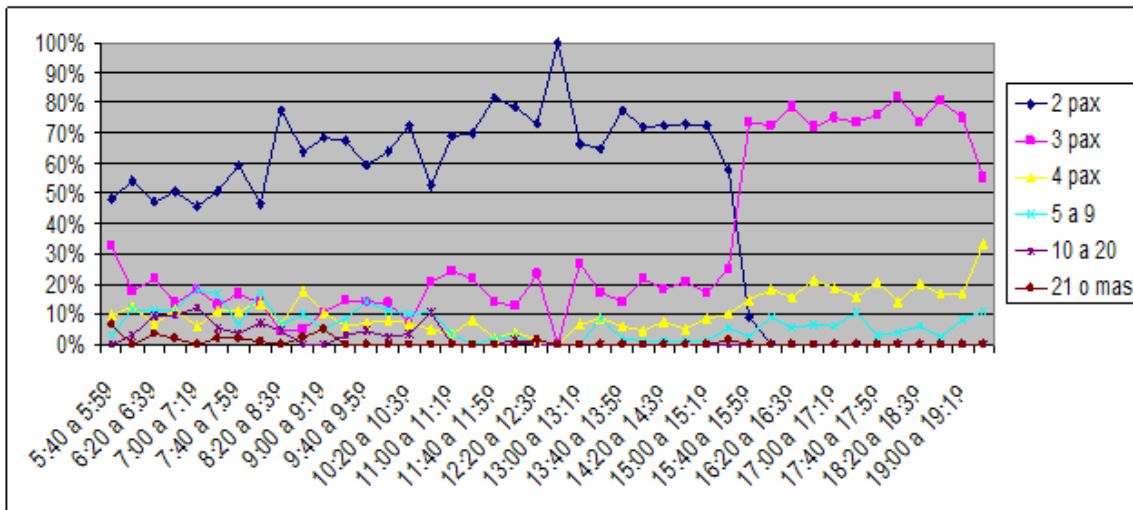


Figura 3.3: Porcentajes de pasajeros que viajan con / sin equipaje por aerolínea<sup>66</sup>

<sup>65</sup> ADC&HAS Management Ecuador. Estadísticas de pasajeros. Diciembre 2005.



**Figura 3.4: Porcentaje de pasajeros que viajan solos y por número de acompañantes<sup>67</sup>**



**Figura 3.5: Número de pasajeros que viajan juntos por hora<sup>68</sup>**

<sup>66</sup> ADC&HAS Management Ecuador. Estadísticas de pasajeros. Diciembre 2005.

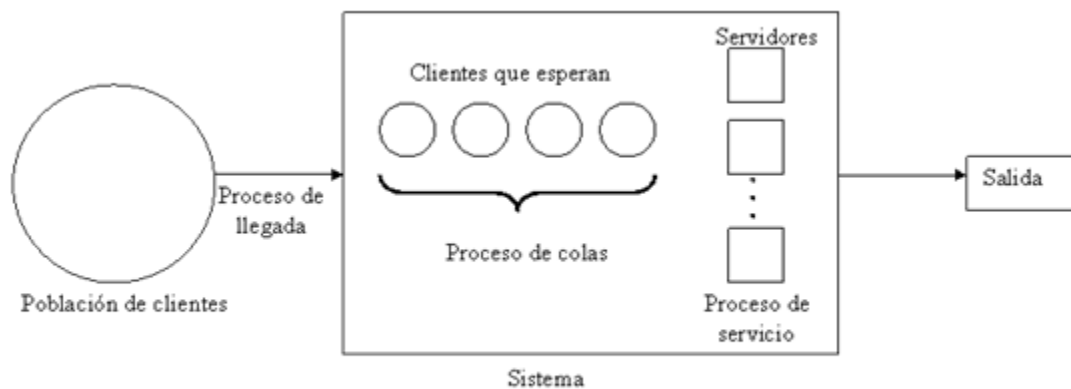
<sup>67</sup> ADC&HAS Management Ecuador. Estadísticas de pasajeros. Diciembre 2005.

<sup>68</sup> ADC&HAS Management Ecuador. Estadísticas de pasajeros. Diciembre 2005.

### 3.4- Análisis del comportamiento del sistema de colas

#### 3.4.1- Generalidades

Para la implantación del proyecto se realizará un análisis del comportamiento del sistema de colas en los mostradores de chequeo del aeropuerto Mariscal Sucre, donde se utilizarán los datos de las estadísticas realizadas de cantidad de pasajeros, número de servidores o mostradores, entre otros.



**Figura 3.6: Sistema de colas en un mostrador<sup>69</sup>**

Para el estudio realizado se determina lo siguiente:

**Población de clientes.-** En este caso se toma como infinita.

<sup>69</sup> Kamlesh Mathur. Investigación de Operaciones. Primera edición. Prentice Hall  
cix

**Proceso de llegada.-** Se determina que cada agente de tráfico se demora en promedio 1,75 minutos para registrar un pasajero, pero el tiempo que tarda con este es aleatorio con una distribución exponencial. Y se usa la distribución de Poisson, ya que la distribución de tiempos entre llegadas es una función exponencial. La clase de tiempo entre llegadas, en este caso es Probabilístico.

**Proceso colas.-** En los kioscos se maneja un sistema de colas de una sola línea, es decir que los clientes esperan en una sola fila. Como las colas son bastante extensas se considera infinita.

**Proceso de servicio.-** Se establece que cada uno de los mostradores proporcionan el mismo servicio por lo que, se les conoce como sistemas de colas de canal múltiple (varias estaciones). Y el servicio es de un pasajero a la vez, a pesar que en ocasiones una persona pueda chequear a otra, sin embargo se considera que el proceso en sí, realizado por el agente de tráfico es individual.

**Disciplina de colas.-** La disciplina de colas es PEPS (Primero en entrar, primero en salir).

La población de clientes son pasajeros con y sin equipaje de carga (sólo de mano), los cuales se someterán a un proceso de cola y servicio, como parte del sistema conocido como chequeo. En base al estudio realizado, la cantidad de pasajeros con únicamente equipaje de mano es del 43%, lo que equivale a un promedio de 42 pasajeros; y 57% con maletas que equivale a 56 pasajeros, es decir, 98 pasajeros a ser atendidos por hora.

El sistema de colas se determina que es estable. Ya que, al inicio de operaciones de vuelo, el sistema permanece vacío, hasta que llega su primer cliente. Mientras, transcurre los minutos los clientes siguen llegando, hasta que el tiempo de espera de cada pasajero se mantiene estable.

El número de servidores o mostradores se define en base a la cantidad real promedio que es de un total de 6 (seis), pero de 3 (tres) por vuelo. Adicionalmente,  $\lambda$  se conocerá como el promedio de clientes que llegan por hora (98) y  $\mu$  al promedio de clientes que pueden ser atendidos por hora por cada uno de los mostradores (34).

### **3.4.2- Análisis de un sistema de colas de canal múltiple de una sola línea con llegada exponencial y procesos de servicio (M/M/c)**

En este caso, el símbolo  $c$  indica que el sistema tiene tres estaciones paralelas. Es importante señalar que este dato es para la atención de un solo vuelo, que es el caso en estudio, ya que cada vuelo tiene filas individuales. Por ejemplo: Tame 192 y Tame 314 son diferentes estudios de colas a pesar de ser a la misma hora.

Este sistema de colas tiene las siguientes características:

- Población de clientes infinita, ya que la cantidad manejada de pasajeros es de cientos.
- Un proceso de llegada con distribución de Poisson, con una tasa de  $\lambda$  pasajeros por unidad de tiempo.
- Un proceso de colas con una sola fila de capacidad infinita y con una disciplina del primero en entrar, primero en salir.
- Un proceso de servicio de  $c$  mostradores iguales, los cuales atienden a los clientes en base a una distribución exponencial, con  $\mu$  pasajeros por unidad de tiempo.

Y la tasa total promedio de servicio cumple con ser mayor a la tasa promedio de llegadas, para evitar que la cola siga creciendo y que los pasajeros nunca sean atendidos.

#### **3.4.2.1- Cálculo de las medidas de rendimiento**

Teniendo los siguientes datos:

$s$ = número de servidores = 3

$\lambda$ = número promedio de clientes que llegan por hora =98

$\mu$ = número promedio de clientes que pueden ser atendidos por hora = 34 por cada uno de los mostradores



El valor de  $s * \mu = 102$  es mayor que el de  $\lambda = 98$ , de modo que se puede llevar a cabo un análisis de estado estable para este sistema.

La intensidad de Tráfico ( $\rho$ ) se mide por:

Por sistema

$$\rho_{sist} = \frac{\lambda}{\mu}$$

$$\rho_{sist} = 2.88235$$

Por servidor o mostrador

$$\rho_{serv} = \frac{\lambda}{s * \mu}$$

$$\rho_{serv} = 0.96078$$

Mientras más cerca este  $\rho_{serv}$  de 1, más cargado estará el sistema, lo cual tiene como resultado colas más largas y tiempos de espera más grandes.

En términos de  $\rho$ ,  $\lambda$  y  $\mu$ , las medidas de rendimiento para el problema de colas, se calculan de la siguiente manera:

#### 3.4.2.2- Probabilidad de que no haya clientes en el sistema ( $P_0$ ):

$$P_0 = 1 / \left( \sum_{n=0}^{c-1} \frac{\rho^n}{n!} \right) + \left( \frac{\rho^c}{c!} \right) * \left( \frac{c}{c - \rho} \right)$$

Siendo:

$$\sum_{n=0}^{c-1} \frac{\rho^n}{n!} = \frac{\rho^0}{0!} + \frac{\rho^1}{1!} + \dots + \frac{\rho^{c-1}}{(c-1)!}$$

El resultado de  $P_0$  nos permite determinar el % de tiempo que el mostrador de chequeo estará vacío.

Para nuestro estudio se determina lo siguiente:

$$\sum_{n=0}^2 \frac{\rho^n}{n!} = \frac{\rho^0}{0!} + \frac{\rho^1}{1!} + \frac{\rho^2}{2!} = 8.03633$$

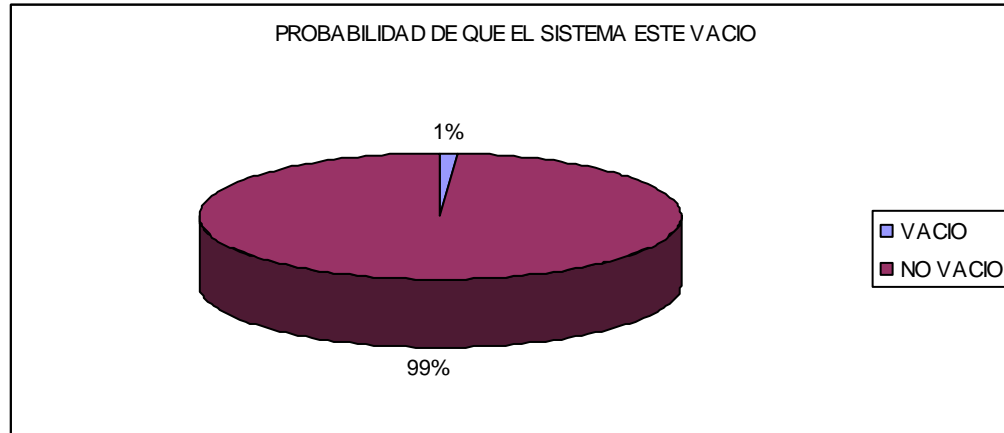
$$\left(\frac{\rho^c}{c!}\right) * \left(\frac{c}{c-\rho}\right) = 101.77249$$

$$P_0 = 1 / (8.03633 + 101.77249)$$

$$P_0 = 0.00911$$

$P_0$  indica que aproximadamente el 1% del tiempo, el mostrador está vacío. Por tanto, indica que aproximadamente el 1% del tiempo un cliente que llega no tiene que esperar a que se le proporcione el servicio porque el mostrador de chequeo está vacío. Dicho de otra manera, aproximadamente el 99% del tiempo un cliente que llega tiene que esperar.

En el gráfico siguiente se puede observar de forma clara lo mencionado en la tabla anterior:



**Figura 3.7: Probabilidad de que el sistema esté vacío<sup>70</sup>**

### 3.4.2.3- Número promedio de clientes en la fila ( $L_q$ ):

En este caso es el número de pasajeros que los mostradores esperan tener en fila.

$$L_q = \frac{\rho^{c+1}}{(c-1)!} * \frac{1}{(c-\rho)^2} * P_0$$

$$L_q = \frac{2.88235^4}{(2)!} * \frac{1}{(3-2.88235)^2} * 0.00911$$

$$L_q = 22.70697$$

<sup>70</sup> Elaboración propia según los resultados obtenidos

Es decir, en estado estable, el mostrador de chequeo puede esperar tener 23 pasajeros esperando para obtener el servicio, sin incluir a aquellos que ya se están registrando.

#### 3.4.2.4- Tiempo promedio de espera en la cola ( $W_q$ ):

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda}$$

$$W_q = \frac{22.70697}{98}$$

$$W_q = 0.23170$$

Este dato indica, que en promedio un pasajero tiene que esperar 0.23170 horas, aproximadamente 14 minutos en la fila, antes que empiece el proceso de registro.

#### 3.4.2.5- Tiempo promedio de espera de un cliente en el sistema ( $W$ ):

Este tiempo contiene el tiempo de espera en la cola más el tiempo de chequeo del pasajero.

$$W = W_q + \frac{1}{\mu}$$

$$W = 0.23170 + \frac{1}{34}$$

$$W = 0.26112$$

Lo que muestra, que en promedio un pasajero invierte 0.26112 horas, es decir, 16 minutos desde que llega hasta que sale.

#### 3.4.2.6- Número promedio de clientes esperando en el sistema ( $L$ ):

$$L = \lambda * W$$

$$L = 98 * 0.26112$$

$$L = 25.58933$$

Lo que indica, que en promedio se tiene 26 pasajeros esperando ya sea en el mostrador de chequeo o en la fila.

#### 3.4.2.7- Probabilidad de que un cliente que llega tenga que esperar ( $P_w$ ):

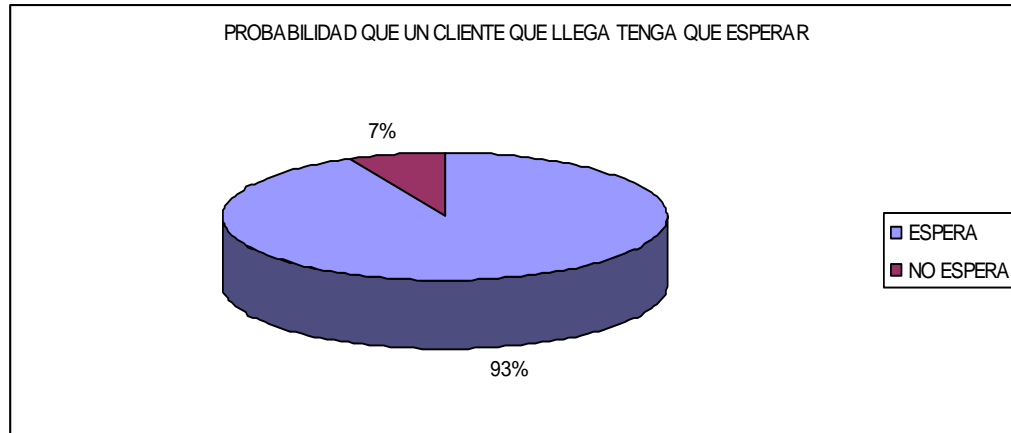
$$p_w = \frac{1}{c!} * \rho^c * \frac{c}{c - \rho} * P_0$$

$$p_w = \frac{1}{3!} * 2.88235^3 * \frac{3}{3 - 2.88235} * 0.00911$$

$$p_w = 0.92682$$

De lo cual, obtenemos que aproximadamente el 93% de las veces, un pasajero que llega tiene que esperar, o de manera equivalente que

aproximadamente el 7% de las veces un cliente que llega es registrado sin que tenga que esperar.



**Figura 3.8: Probabilidad que un cliente que llega tenga que esperar<sup>71</sup>**

#### 3.4.2.8- Probabilidad de que haya n clientes en el sistema ( $P_n$ ):

Si  $n \leq c$ :

$$P_n = \frac{\rho^n}{n!} * P_0$$

Si  $n > c$ :

$$P_n = \frac{\rho^n}{(c!)c^{n-c}} * P_0$$

---

<sup>71</sup> Elaboración propia según los resultados obtenidos  
cxviii

Tabla 3.2: Probabilidad de que no haya clientes en el sistema

n	$\rho^n / n!$	$P_n$
0	1	0.00911
1	2.882352941	0.02625
2	4.153979239	0.03783

Los datos de la tabla proporciona la distribución de probabilidad para el número de clientes que se encuentran en el sistema. Las cantidades que aparecen en  $P_n$  se pueden utilizar para responder: ¿Cuál es la probabilidad de que al menos 2 mostradores no estén funcionando? Esta es la misma, que la probabilidad de que haya menos de 3 clientes en el sistema. Sumando las 3 primeras probabilidades de la tabla para  $n=0$  hasta 2 obtenemos como resultado: 0.07318

**3.4.2.9- Fracción de tiempo, en promedio, que un servidor esté ocupado ():**

$$U = 1 - \left[ P_0 + \left( \frac{c-1}{c} \right) P_1 + \left( \frac{c-2}{c} \right) P_2 + \dots + \left( \frac{1}{c} \right) P_{c-1} \right]$$

$$U = 1 - \left[ P_0 + \left( \frac{3-1}{3} \right) P_1 + \left( \frac{3-2}{3} \right) P_2 \right]$$

$$U = 1 - \left[ 0.00911 + \left( \frac{2}{3} \right) P_1 + \left( \frac{1}{3} \right) P_2 \right]$$

$$U = 1 - [0.00911 + (0.66667 * 0.02625) + (0.33333 * 0.03783)]$$

$$U = 1 - 0.03922$$

$$U = 0.96078$$

Lo cual indica que cada mostrador estará en uso el 96% del tiempo.

### 3.4.3- Conclusiones del análisis del sistema de colas

Finalmente, podemos concluir que los tiempos de espera y la cantidad de pasajeros en fila disminuyen notablemente cuando se disminuye de 3 (real) a 2 mostradores con la inclusión de 2 kioscos (proyecto), considerando que la cantidad de pasajeros atendida en los 2 mostradores a implementarse atenderá a los clientes con equipaje de mano y carga y los 2 kioscos se destinará a aquellos portadores sólo de equipaje de mano.

**Tabla 3.3: Análisis con servidores y kioscos**

<b>ANALISIS SELF SERVICE CHECK IN</b>			
<b>Medidas</b>	<b>3s</b>	<b>2s</b>	<b>2k</b>
<b>L</b>	27	6	3
<b>Lq</b>	23	3	1
<b>W</b>	16	5	3
<b>Wq</b>	14	3	1



A continuación se explicará la tabla anterior referente al análisis del Autochequeo de Pasajeros (Self Service Check in):

- $L$  = clientes que esperan en el mostrador o ser atendidos que disminuye de 27 a un total de 6 en el mostrador y 3 en los kioscos.
- $Lq$  = clientes que esperan ser atendidos, sin contar con los que se encuentran en el mostrador, que disminuye de 23 a un total de 3 en el mostrador y 1 en los kioscos.
- $W$  = tiempo que el cliente invierte desde que llega hasta su salida disminuye de 16 minutos a un total de 5 en el mostrador y 3 en los kioscos.
- $Wq$  = tiempo de espera en la fila antes de que empiece el proceso de chequeo disminuye de 14 minutos a un total de 3 en el mostrador y 1 en los kioscos.

Sumando valor agregado al tomar en cuenta que se logra:

- Reorganización en el espacio físico por disminución de 3 mostradores existentes en la actualidad a un total de 2, a pesar de la inclusión de 2 kioscos porque éstos últimos ocupan menor espacio que los mostradores.
- Mejoramiento de atención al cliente especialmente a los ejecutivos que viajan por motivos de negocios, brindándole un servicio diferenciado con los kioscos de autochequeo.

### **3.5- Elaboración y aprobación del documento de alcance y estrategia definitivo**

Este documento se establece previo consenso con los miembros del equipo de trabajo conformado por personal del Departamento de Información y Tecnología de ADC & HAS MANAGEMENT ECUADOR S.A. y los tesisistas. En el mismo se detallan las funcionalidades y servicios que la solución de Autochequeo pretende implantar.

Dentro de la Fase de Planeación del proyecto es importante, realizar el planteamiento del problema con el sistema actual de chequeo de pasajeros en el Aeropuerto Mariscal Sucre de la ciudad de Quito. Así como, considerar la visión de ADC & HAS MANAGEMENT ECUADOR S.A. para la resolución del mismo.

**3.5.1- Planteamiento del problema.-** Actualmente por la falta de espacio físico y el aumento de tráfico aéreo en el Terminal nacional especialmente en horas pico, se tiene grandes colas de espera para los pasajeros, lo cual disminuye la calidad de servicio ofrecido y la fluidez en las instalaciones del aeropuerto.

**3.5.2- Visión.-** Implementar los kioscos de autochequeo lo que permitirá aumentar la eficiencia y la satisfacción del cliente, cuando realice el proceso de chequeo disminuyendo el tiempo de espera

**3.5.3- Alcance.-** Los kioscos de autochequeo deben: 1) proveer la infraestructura de hardware y software que permita a las aerolíneas nacionales utilizar el servicio de

autochequeo de pasajeros de forma compartida 2) permitir al pasajero realizar el chequeo de su vuelo de forma ágil, cómoda y segura 3) ser direccionada a los pasajeros solo con equipaje de mano 4) imprimir el pase de abordar del pasajero que realiza la transacción.

**3.5.4- Metas del proyecto.-** Con la implementación del autochequeo de pasajeros se pretende lograr 1) reducir los tiempos de espera de los pasajeros durante el proceso de chequeo 2) mejorar el flujo de pasajeros dentro de las instalaciones del aeropuerto 3) Mejorar la satisfacción del cliente 4) Reducir el tamaño de las colas de los pasajeros en los mostradores.

**3.5.5- Matriz de Intercambios del Proyecto.-** En la siguiente tabla se establece los intercambios que son cambios en los elementos de: recursos, cronograma o requerimientos que durante el ciclo de vida del proyecto el equipo de trabajo hará ajustes entre tales elementos.

**Tabla 3.4: Matriz de intercambios del proyecto**

	Restriccion por optimizar	Restriccion negociable	Restriccion aceptada
Recursos			✓
Cronograma		✓	
Requerimientos	✓		

Acordando en la matriz que los recursos ha utilizarse fueron aceptados, en tanto, el cronograma puede estar sujeto a cambios e igualmente los requerimientos que pueden aparecer a lo largo de las demás fases del proyecto.

### 3.6- Formación del equipo de trabajo y distribución

La asignación de roles y responsabilidades es fundamental para la buena consecución del proyecto, que define como el personal será organizado en el proyecto, siendo imprescindible la formación del equipo de trabajo. El aseguramiento de calidad de los recursos y la estructura empiezan con los requerimientos y prosigue con la organización del personal y entrega de sus responsabilidades.

La Gerencia de Información y Tecnología de ADC & HAS MANAGEMENT ECUADOR S.A. es el encargado de determinar qué personal de su departamento cumplirá roles dentro de la implementación del proyecto de autochequeo de pasajeros.

Este personal colaborará y trabajará conjuntamente con los tesistas para la mejor consecución del proyecto. Designando de la siguiente manera:

**Tabla 3.5: Nómina del equipo de trabajo y distribución**

<b>Líder del Proyecto</b>	Santiago Andrade (Gerente del Departamento)
<b>Líder del Desarrollo</b>	Karina Leiva (Asistente de Desarrollo)
<b>Desarrollador 1</b>	Carlos Endara (Primer Tesista)
<b>Desarrollador 2</b>	Sandra López (Segundo Tesista)
<b>Líder de Prueba y educación al usuario</b>	Sandra López

<b>Asesor de desarrollo</b>	Maximiliano Witt
-----------------------------	------------------

### **3.7- Elaboración de la matriz de riesgos y plan de contingencia**

Para la definición de riesgos debemos entender que es toda condición con potencial de ocasionar daños a las personas, a la propiedad, al ambiente o a la combinación de los anteriores y que puede desembocar en pérdidas económicas.

Siendo la gestión del riesgo fundamental para la consecución exitosa del proyecto a implantarse, a través de su análisis, implantación de medidas y procedimientos que tienen la finalidad de controlar o reducir el riesgo.

En la matriz de riesgos a elaborarse se considera los siguientes ítems:

- Condición.- Se reconoce como la causa del riesgo, en base de la cual se detallan planes de mitigación
- Consecuencia.- Es el resultado o efecto de una condición dada
- Probabilidad.- Estimación de probabilidad de que el riesgo ocurra y se mide en porcentajes entre 1 – 99%
- Impacto.- Se relaciona con la severidad de ocasionado el riesgo
- Exposición.- Se mide en base a la probabilidad relacionada con el impacto o efecto. Y se priorizará los riesgos que sean más eminentes o importantes. La

tabla siguiente muestra cómo determinar la exposición de cada uno de los riesgos definidos y analizados.

Tabla 3.6: Medición de un peligro<sup>72</sup>

		PROBABILIDAD DE PELIGRO				
		FRECUENTE	PROBABLE	OCASIONAL	NO FRECUENTE	POCO PROBABLE
		A	B	C	D	E
E F E C T O	CATASTROFICO I	EXTREMADAMENTE ALTO		ALTO		
	CRITICO II					
	MODERADO III	MEDIO				
	INSIGNIFICANTE IV		BAJO			

- Mitigación.- Es un documento de planificación para prevenir la ocurrencia del riesgo o su impacto en el proyecto.
- Contingencia.- Es la identificación de estrategias de acción, en caso de que el riesgo llegue hacerse realidad. Si es necesario se deberá plantear un documento o plan.
- Triggers.- Es un ítem que incitaría a la ejecución del plan de contingencia. Este normalmente es una fecha o alguna clase de umbral.
- Asignado.- Es el miembro del equipo de trabajo responsable de rastrear ese riesgo y sus cambios en la probabilidad e impacto, pero no necesariamente será quién resuelva el problema.

En el proyecto desarrollado el equipo de trabajo ha realizado la siguiente plantilla de matriz de riesgos en base a la experiencia del desarrollo de aplicaciones

<sup>72</sup> ADC & HAS Management Ecuador. Sistema de Gestión de Seguridad Operacional. Agosto 2006

por parte del Departamento de Información y Tecnología de ADC & HAS MANAGEMENT ECUADOR S.A. y los tesisistas, quiénes laboran en el aeropuerto y tienen contacto directo con los pasajeros y agentes de tráfico por las funciones que realizan.

Se cuantifica a:

- **Insignificante:** Valor de 4
- **Moderado:** Valor de 3
- **Critico:** Valor de 2
- **Catastrófico:** Valor de 1

Nota: **Es importante mencionar que una vez entregado el proyecto por parte del equipo de trabajo, el Departamento de Información y Tecnología de ADC & HAS MANAGEMENT ECUADOR S.A. a través del Líder del Proyecto, actual Gerente del Departamento tomará bajo su responsabilidad la gestión de nuevos riesgos que surjan o a su vez mantener el nivel de operatividad de los kioscos.**

Tabla 3.7: Plantilla de matriz de riesgos

PLANTILLA DE MATRIZ DE RIESGOS										
#	TIPO RIESGO	RIESGO		Probabilidad	Impacto	Exposición	Mitigación	Contingencia	Triggers	Asignado
		Condición	Consecuencia							
1	TECNICO	Caída del switch	Inoperatividad de los kioscos	No frecuente	2	Medio	El personal de Zortek realiza un chequeo diario de la operatividad del kiosco y del switch	El personal de Zortek incorporará un nuevo switch para la conectividad de los kioscos	Fallas del kiosco asumibles a la red	Karina Leiva
2		Pérdida de conectividad y obtención de la información de los sistemas de chequeo de las aerolíneas de forma oportuna y correcta	Frustración del usuario	Poco probable	2	Bajo	El líder del proyecto llevará una estadística de estas fallas para encontrar y establecer los correctivos.	El personal de Zortek realizará un reinicio en la conexión entre los kioscos y los sistemas de las aerolíneas	Quejas de parte de los usuarios	Karina Leiva
3		Falla eléctrica en las instalaciones	Inoperatividad de los kioscos	Ocasional	4	Bajo	El Líder del Proyecto inspeccionará el estado de las conexiones eléctricas e instalaciones previa a la entrega del proyecto	Entrará en funcionamiento la fuente alterna de energía. En caso de daño por falla en las conexiones eléctricas se hará cargo el Eléctrico Turno de ADC & HAS MANAGEMENT ECUADOR S.A.	Fallas del kiosco por falta de energía	Santiago Andrade
4		Zortek no cumplir con los tiempos de soporte en el mínimo tiempo necesario	Poca satisfacción del cliente	No frecuente	2	Medio	La Gerencia del Información y Tecnología realizará pruebas esporádicas al personal de Zortek de respuesta.	Los agentes de tráfico brindará un soporte al pasajero y en caso de ser necesario lo chequeará mediante el mostrador	Queja del usuario y llamada del agente de tráfico	Santiago Andrade
5		Atasco del pase de abordar	Poca satisfacción del cliente	Ocasional	3	Medio	El líder de Desarrollo verificará la ubicación correcta de los rollos de papel en forma esporádica	El personal de Zortek realizará un reset del chequeo del usuario y una nueva impresión del pase de abordar	Quejas de parte de los usuarios	Karina Leiva
6		No impresión del pase de abordar	Poca satisfacción del cliente	No frecuente	2	Medio	Zortek verificará diariamente la existencia de papel y realizará un chequeo de prueba antes del inicio de las operaciones aéreas.	El personal de Zortek colocará de la forma más rápida posible un nuevo rollo de papel	Queja de los usuarios de no impresión de los pases	Xavier Mancheno
7		Mantenimiento inapropiado del kiosco	Disminución en el nivel de satisfacción del cliente	No frecuente	2	Medio	El Jefe de Zortek monitoreará el mantenimiento preventivo y correctivo realizado por su personal. Y determinar a los responsables de tal mantenimiento	Determinar responsables, motivos y correctivos del no mantenimiento	Fallas continuas del hardware y se determina que es por falta de mantenimiento	Xavier Mancheno
8	SEGURIDAD	Nivel de seguridad bajo en el código	Fracaso en la implementación del proyecto	Probable	1	Extremadamente alto	El Líder de Desarrollo será el responsable de monitorear e investigar acerca de vulnerabilidades de seguridad encontradas en aplicaciones similares	Mantener inoperativos a los kioscos hasta la resolución del problema encontrado si la vulnerabilidad es crítica	Queja de usuario y demostración de la existencia de una vulnerabilidad	Karina Leiva
9		Nivel de seguridad físico bajo	Sustracción de equipos y partes de los kioscos	Poco probable	2	Bajo	CORPAQ encargado de la seguridad aeroportuaria es el responsable de monitorear mediante las cámaras y el personal de guardia la seguridad física de los kioscos.	Verificar según las cámaras la hora y los responsables de la sustracción. Se reportará del incidente para la denuncia respectiva a la Policía Nacional	Falta de equipos o partes en la verificación diaria	Santiago Andrade
10	COMERCIAL	No sea una aplicación de fácil guía para el usuario	Frustración del usuario	Probable	2	Alto	El líder del Desarrollo debe programar diversos experimentos con los usuarios para una mejora continua, en caso de ser necesario.	Realizar encuestas de satisfacción y formas de mejora a los usuarios.	Quejas de parte de los usuarios	Santiago Andrade
11		Falta de interés de uso por los clientes	No utilización del kiosco	Ocasional	3	Medio	El líder del proyecto debe realizar planes estratégicos de promoción del producto	Mostrar videos demostrativos acerca de los beneficios de la utilización de los kioscos. Repartir trípticos funcionales. Publicidad en los boletos electrónicos	Porcentaje bajo de la utilización de los kioscos	Santiago Andrade



## **CAPITULO 4**

### **PLANIFICACION**

#### **4.1. Documento de planificación y diseño de arquitectura**

**Durante la fase de planificación el equipo de trabajo crea la especificación funcional y un borrador del plan maestro del proyecto, además del cronograma de entregas. Culminando esta fase con la aprobación del Plan del proyecto.**

**El diseño de arquitectura señala que características y funciones trabajarán juntas para formar la solución. Identificando los componentes específicos y sus interrelaciones mediante un diagrama explicativo. Esta arquitectura indica como todos los pedazos de la solución encajarán juntos.**

##### **4.1.1. Especificación Funcional**

**La Especificación Funcional es el repositorio de un conjunto profundo de documentos técnicos que detallan cada elemento de los entregables de la solución, explicando exactamente y específicamente lo que el equipo está construyendo y desarrollando. Por tanto, es necesario llegar a un acuerdo entre el cliente y el equipo de trabajo describiendo desde una perspectiva técnica, cuáles son las expectativas del cliente. La especificación funcional contiene los siguientes documentos: requerimientos de software, requerimientos comerciales, escenarios de uso, diseño conceptual, diseño lógico y diseño físico.**

**Se puede mencionar que para la Especificación Funcional se considera que el nivel de entendimiento con el que se cuenta en el equipo de trabajo es medio, debido a que se tomará como ejemplo otros aeropuertos y adicionalmente, es la primera versión en implementar este tipo de tecnología.**

La validación de la Especificación Funcional presentada se ha realizado en base a **revisiones de contenido**, mediante reuniones periódicas realizadas durante un mes con las aerolíneas AEROGAL y TAME. En donde a cargo de AEROGAL, se encuentra la Sra. Mónica Gallardo y Sra. Amparo Nieto con los cargos de Gerente de Sistemas y Jefe de Aeropuerto, respectivamente y en TAME el Tcrn. Galo Álvarez y el Sr. Edwin Bravo con los cargos de Gerente de Sistemas y Jefe de Desarrollo respectivamente, quiénes buscan mejorar los servicios ofrecidos y la reducción del tiempo empleado. E igualmente han contemplado las limitaciones del proyecto, quedando de acuerdo y en consenso según lo estipulado.

4.1.1.1. **Especificación de Requerimientos de software.-** En este se describe los requerimientos funcionales y no funcionales del software ha desarrollarse.

4.1.1.1.1. **Requerimientos Funcionales.-** Se detalla el funcionamiento del sistema, los servicios que se espera que provea el autochequeo y el comportamiento externo del sistema. Estableciéndose los siguientes:

- Realice el chequeo de un pasajero que tenga una reserva previa o boleto (ticket).
- Emisión de la información del pasajero y su vuelo.
- Asigne un tipo de asiento al pasajero chequeado.

- Se consulte a la base de datos de la aerolínea correspondiente y si el pasajero tiene alguna restricción despliegue un mensaje con el tipo de error ocurrido.
- El ingreso al autochequeo será de forma directa, es decir, sin la necesidad de un nombre de usuario y contraseña.
- Contabilizará la cantidad de pases de abordar impresos por cada aerolínea.
- Imprima el pase de abordar del pasajero chequeado.

4.1.1.1.2. **Requerimientos no funcionales.-** Son restricciones que limitan el sistema tales como: rendimiento, confiabilidad, interfaces, fiabilidad, mantenimiento, seguridad, portabilidad, estándares, entre otros.

En Usabilidad se determina:

- Que el usuario obtenga en un máximo de ocho pasos su pase de abordar
- El tiempo que le tome a un usuario aprender a usar el software debe ser de 5 a 10 minutos, ya que un pasajero tiene como máximo 25 minutos para chequearse en un vuelo.

En Confiabilidad (el sistema trabaja sin presentar fallos):

- El porcentaje de fallas máximo sea del 5%.
- El software esté disponible durante las 24 horas del día, los 365 días del año.
- Ante un fallo del sistema, se tardará un máximo de 10 minutos en restaurar los datos y volver a poner en marcha el sistema.

### **En Escalabilidad:**

- Las expectativas de crecimiento son de dos años, donde se espera implementar esta solución en los mostradores de chequeo del Terminal Internacional, para lo cual será necesario migrar a la plataforma de Visual Basic .NET con la versión actualizada a la fecha.

### **En Seguridad:**

- Ingreso a la base de datos de la aerolínea por medio de un código identificador (número de reserva o ticket del pasajero)
- Las funciones del administrador sean ingresadas desde el CUS mediante el nombre de usuario y contraseña.

### **En Desempeño se basa en:**

- Tiempo máximo de carga de la primera pantalla es de 0 segundos ya que es de forma automática y se mantiene disponible durante todas las horas de operación de los vuelos nacionales.
- Tiempo máximo de carga y entrega de los datos del usuario es de 5 segundos, el mismo se obtiene del código de barras o al digitar el número de reserva o ticket.
- Tiempo máximo de impresión y entrega del pase de abordaje es de 4 segundos.

En Soportabilidad y operabilidad:

- Un usuario intermedio y experimentado (agentes de tráfico y soporte Zortek respectivamente) deberá ser capaz de usar todas las funciones del sistema, tras un entrenamiento de 6 horas, después de lo cual no cometerá más de una falla diaria en promedio.

En Limitación de Diseño en la que ADC&HAS MANAGEMENT ECUADOR S.A. define como requerimiento obligatorio el uso de las siguientes herramientas:

- Para Aerogal se utilizará la herramienta Visual Basic 6.0 y en el caso de TAME se usará el software New Look que emule la aplicación BOCE.
- El ingreso a la base de datos de la aerolínea será mediante el ingreso del código del ticket o reserva del pasajero.
- Limitar a un máximo de 3 las opciones que pueda escoger el usuario en una misma pantalla.
- Si el sistema se mantuviere inactivo por más de 20 segundos, éste deberá regresar automáticamente a la pantalla inicial.
- El software se enfoca a pasajeros individuales y no a grupos.
- No existencia de ayuda en el software, ya que se implementará las pantallas FIDS de guía para los pasajeros.

En Interfaces se detalla:

- En Interfaces de Usuario donde el código del ticket o reserva del pasajero deberá ser ingresado mediante el teclado o con el lector de código de barras; y que el usuario utilizará el touchscreen para escoger las opciones.

- En Interfaces de Software que la aplicación deberá ser ejecutada sobre el sistema operativo Windows 2000 Profesional.
- En Interfaces de Hardware se establece como características del sistema:
  - Memoria mínima: 256 Mb
  - Disco duro: 20 GB
  - Velocidad del procesador: 1.4Ghz
  - Ancho de banda: 10/100 Mbps
  - Uso de la Impresora: IER567
- En Interfaces de Comunicaciones se establecerá la comunicación mediante un switch que interconecte los kioscos de autochequeo con el servidor de la aerolínea.

En Aspectos legales:

- En Políticas de la organización se especifica que la información obtenida de las bases de datos de las aerolíneas serán manejadas con estricta confidencialidad y no podrán ser divulgadas, sino con previa autorización de los representantes legales de las empresas aéreas.
- En Propiedad intelectual que en el caso de TAME por utilizar como software de chequeo a BOCE, que es un sistema propietario y con derechos reservados, ADC & HAS MANAGEMENT ECUADOR S.A. acuerda junto con la mencionada aerolínea usar el emulador New Look para la implantación de la tecnología de autochequeo.
- En Estándares aplicables se usa la internacionalización donde el usuario podrá operar el kiosco tanto en español como en inglés.

4.1.1.2. **Especificación del requerimiento comercial:** Por ser una implementación de una tecnología ADC & HAS MANAGEMENT establece como requerimiento comercial:

- Análisis costo – beneficio.- Esta metodología nos ayuda calculando los resultados del proyecto a implantarse en base a la rentabilidad de la operación. Este se encuentra detallado en el ANEXO E.

4.1.1.3. **Escenarios de uso.-** Describe todos los participantes y actividades que en el ambiente comercial requerirá la solución. Es dónde un tipo particular de usuario está intentando completar un tipo de actividad y finalmente, cada escenario de uso es irrumpido en una sucesión específica de tareas, conocido como casos de uso. A continuación se describen los siguientes:

### **Actores del Sistema**

**Pasajero.-** Es el responsable de abrir un proceso de chequeo a través de un número de ticket (corporativo), de reserva (individual), o con un lector del código de barras y cerrar el proceso de chequeo descargando su actividad del SEAT. Podrá consultar sus datos personales y de vuelo. Y recibe un pase de abordar.

**Soporte (Administrador).-** En el caso de soporte Zortek son los encargados de imprimir pases de abordar de prueba y supervisar el intercambio de movimientos con el SEAT. Su labor de supervisión garantiza que los pasajeros puedan utilizarlo de forma diaria.

**SEAT.-** Es el responsable del mantenimiento de información de pasajeros con reserva o corporativos, actualización de vuelos abiertos y conoce las entradas de ítems de pasajeros ingresados en los puntos de ventas. Al final del vuelo, se



recibe información de los pasajeros chequeados (con su detalle de ítems del vuelo).

Tabla 4.1: Procesos principales del Autochequeo

n	Proceso	Responsabilidad
1	<b>Iniciar proceso de chequeo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Iniciar el proceso de chequeo al <b>Ingresar número de reserva</b> (pasajero individual), el cual valida el ingreso al SEAT mediante Consultar en la base de datos.</li> <li>• Iniciar el proceso de chequeo al <b>Ingresar número de ticket</b> (pasajero corporativo), el cual valida el ingreso al SEAT mediante Consultar en la base de datos.</li> </ul>
2	<b>Realizar consulta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consultar la existencia del <b>número de ticket</b> (pasajero corporativo).</li> <li>• Consultar la existencia del <b>número de reserva</b> (pasajero individual).</li> <li>• Consultar <b>Vuelo</b> (fecha, ruta, vuelo y estado) (pasajero individual)</li> <li>• Consultar <b>Pasajero</b> (nombre, clase, tipo, estado y número de ticket)</li> <li>• Consultar mensaje de error en caso de no existir número de reserva o ticket o el mismo tenga alguna restricción.</li> <li>• Mostrar mensaje de error en caso de activarse.</li> </ul>

3	<b>Definir Vuelo</b>  (pasajero corporativo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consultar vuelos disponibles</li> <li>• Seleccionar vuelo</li> <li>• Actualizar vuelo</li> </ul>
4	<b>Mostrar información</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mostrar <b>Vuelo</b> que detalla: fecha, ruta, vuelo y estado.</li> <li>• Mostrar <b>Pasajero</b> que detalla lo siguiente: nombre, clase, tipo, estado y número de ticket del pasajero.</li> </ul>
5	<b>Vincular asignación de asiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Consultar Asiento disponible</b> en el SEAT para asignación a un Pasajero</li> <li>• Asignar <b>Asiento</b> a Pasajero</li> <li>• Si no existen asientos disponibles se activa <b>Consultar mensaje de error</b> y posterior <b>Mostrar mensaje de error</b>.</li> </ul>
6	<b>Imprimir pase de abordar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Imprimir información <b>Pasajero</b> (nombre del pasajero, clase, No. Ticket, asiento y número de seguridad) y <b>Vuelo</b> (fecha, origen, destino, vuelo, identificación del agente, hora de abordaje y hora de salida) en el pase de abordar.</li> <li>• Entregar del pase de abordar al pasajero</li> <li>• Actualizar información <b>Pasajero</b> en el SEAT con el detalle de BoardPass (cantidad de pases de abordar), CheckInTime (hora de chequeo), status</li> </ul>

		(estado del pasajero), Fltcounts (cantidad de pasajeros).
--	--	-----------------------------------------------------------

## DIAGRAMAS DE CASOS DE USO

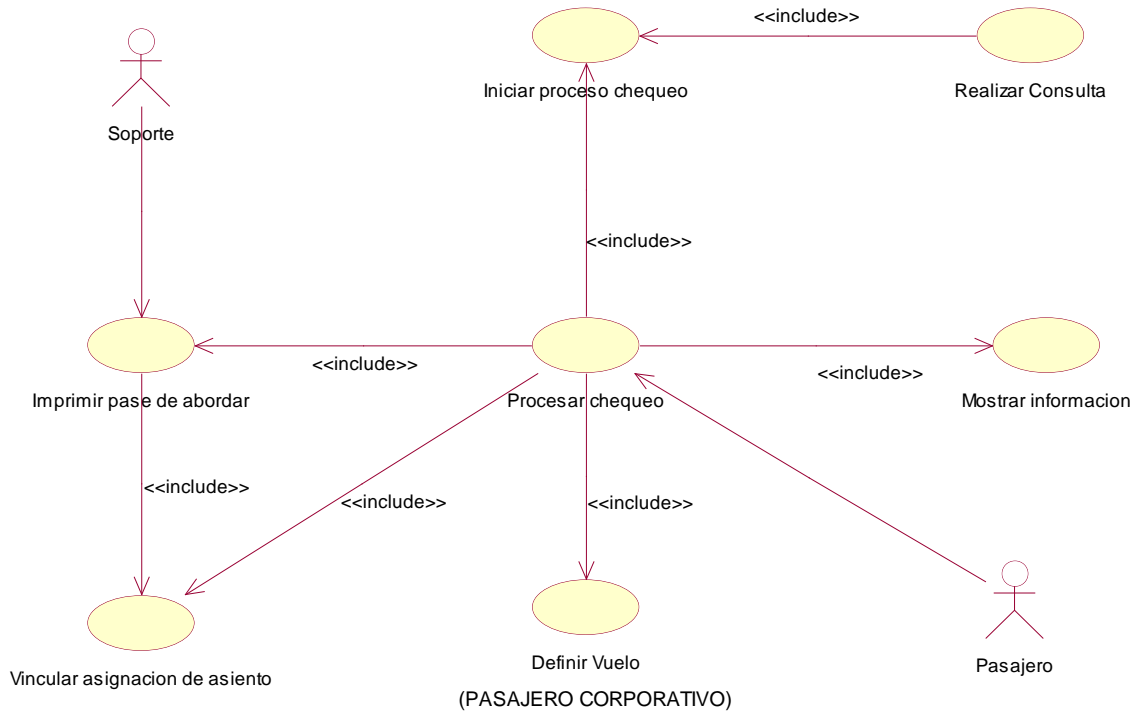
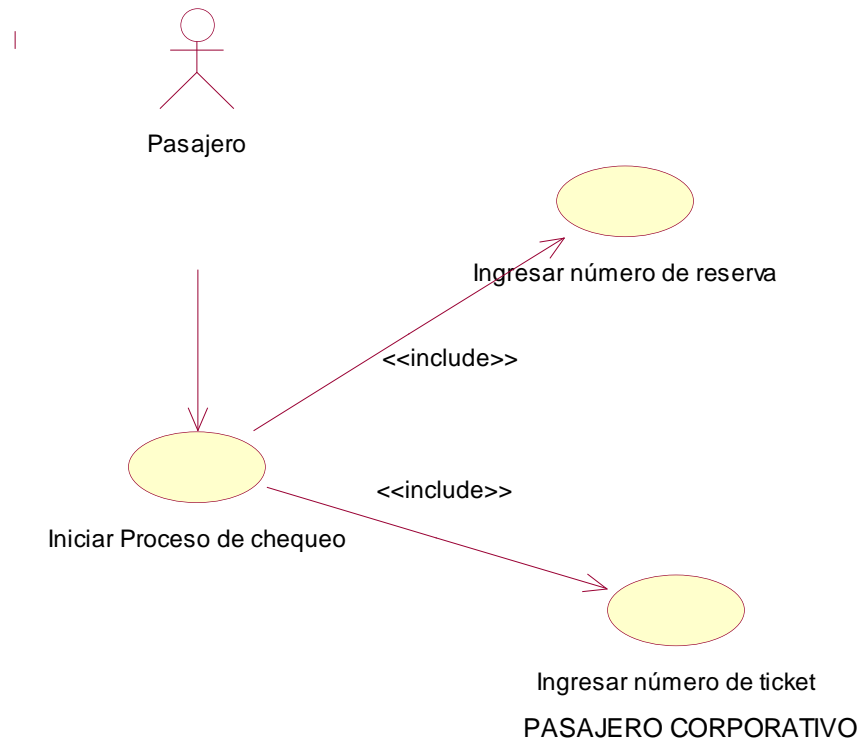


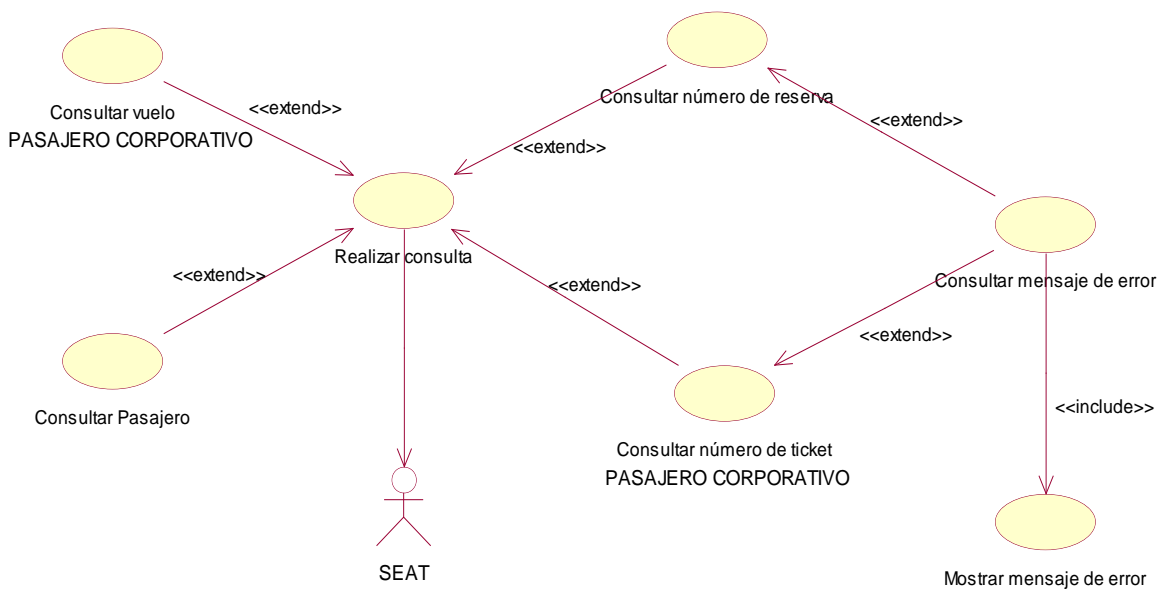
Figura 4.1: Diagrama de caso de uso de Procesar chequeo

Este diagrama muestra en forma macro el Procesar chequeo indicando los diferentes casos de uso necesarios para que un pasajero pueda obtener su pase de abordar.



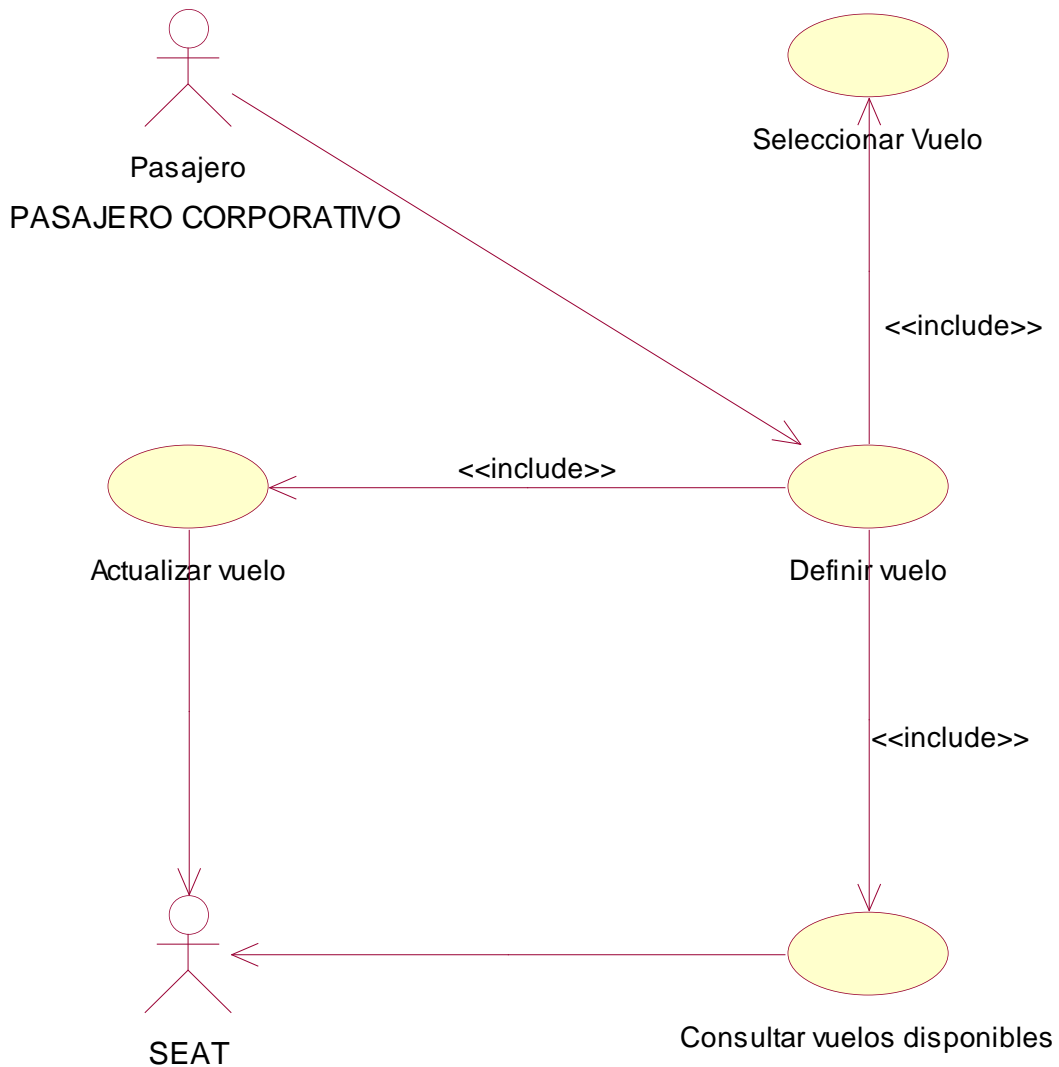
**Figura 4.2: Diagrama de caso de uso Iniciar proceso de chequeo**

Este diagrama muestra el caso de uso inicial para el proceso de chequeo donde el pasajero ingresa el número de reserva y número de ticket, en el caso de ser un pasajero corporativo.



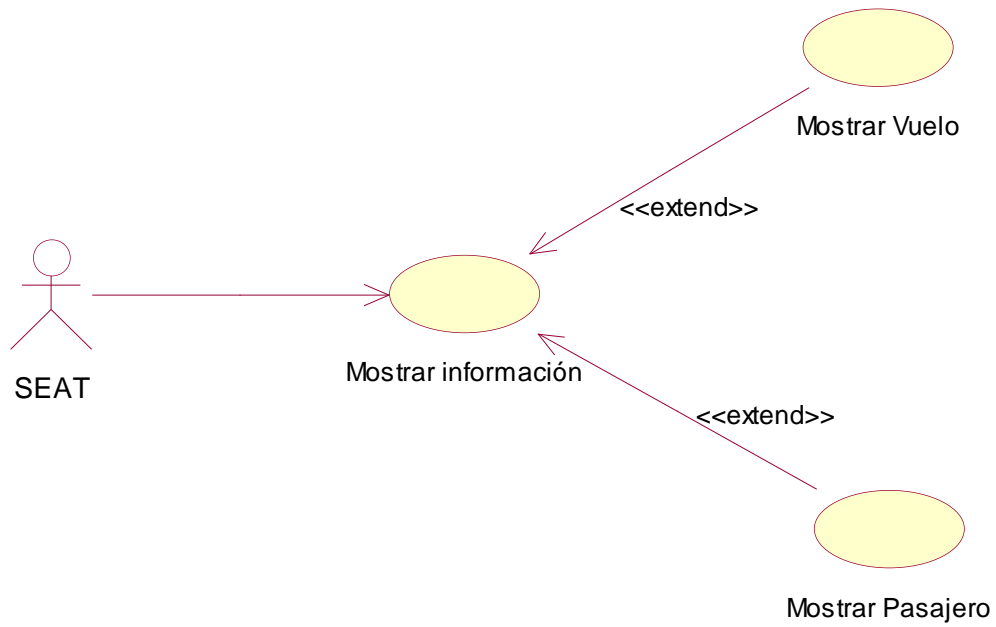
**Figura 4.3: Diagrama de caso de uso Realizar consulta**

Este diagrama muestra la activación de Realizar consulta, donde se determina si el número de ticket o número de reserva existe. Para posterior, realiza Consultar Pasajero, o sea sus datos e igualmente Consultar Vuelo, este último en el caso de pasajero corporativo.



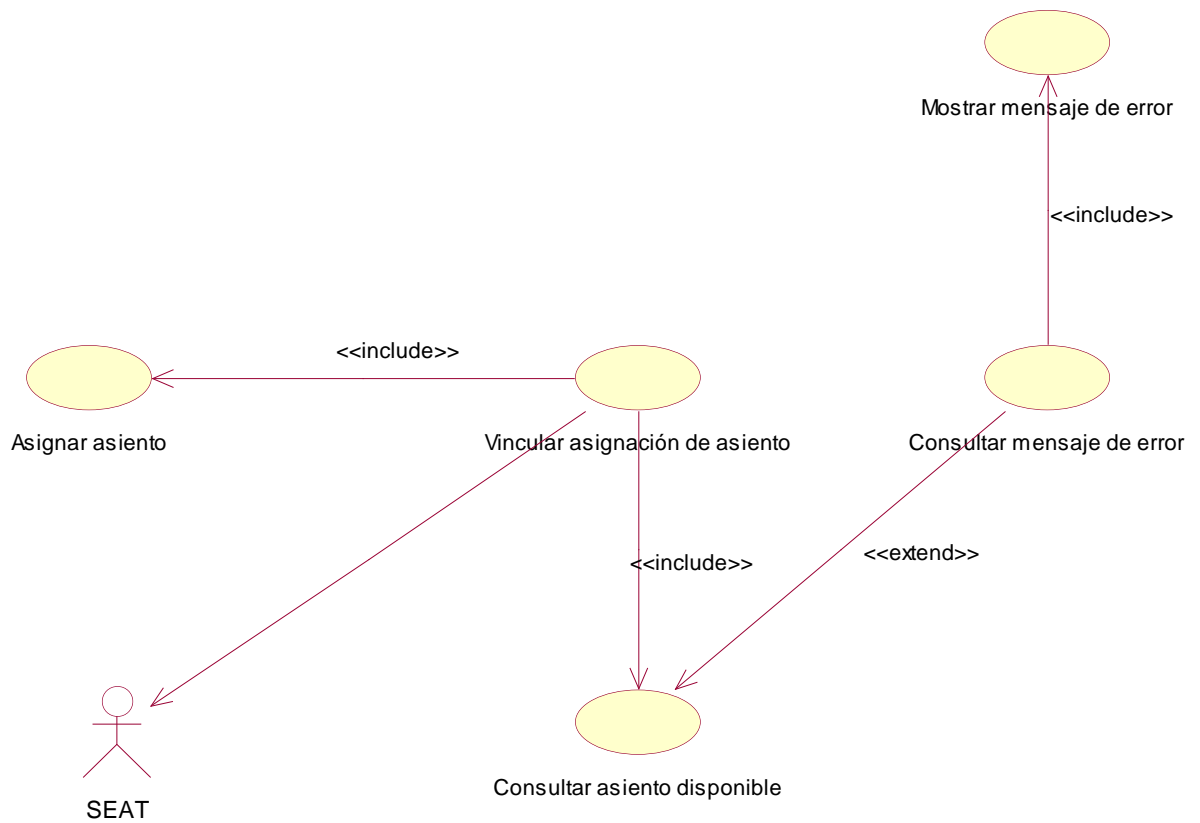
**Figura 4.4: Diagrama de caso de uso de Definir vuelo**

Este diagrama muestra cómo se define un vuelo para un pasajero corporativo, donde a través de Consultar vuelos disponibles mostrará una cantidad de vuelo, lo cual le permite al pasajero Seleccionar Vuelo para ser actualizado en el SEAT.



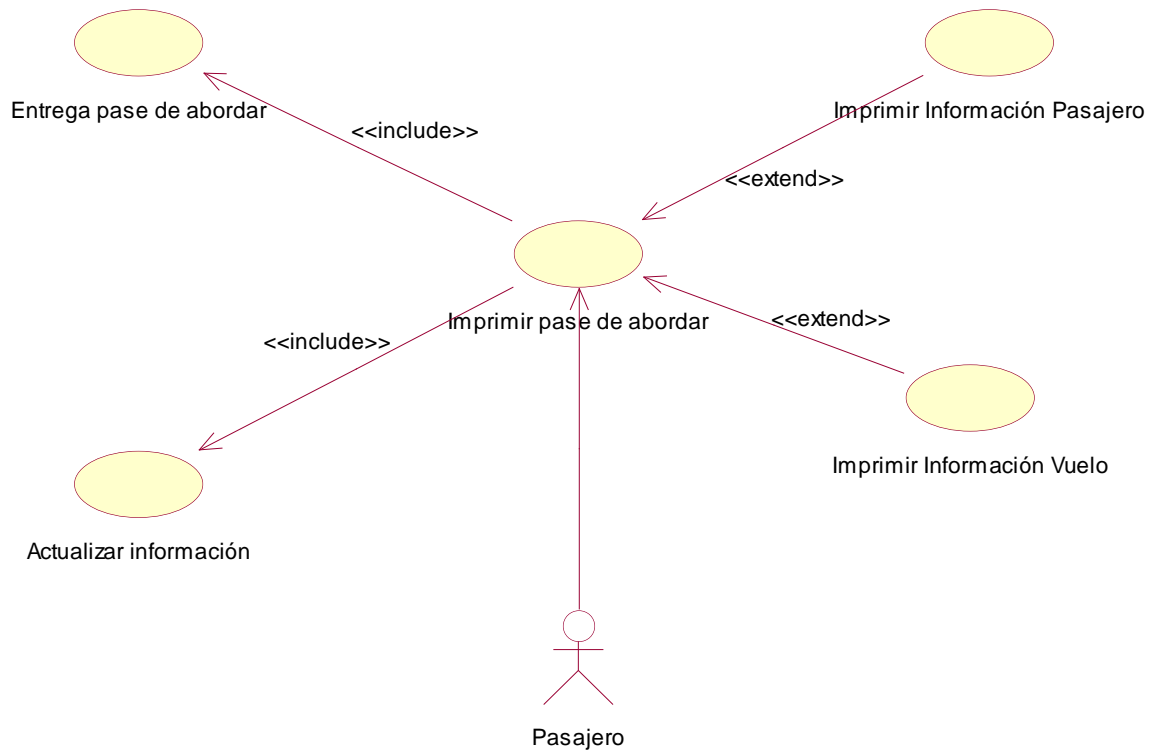
**Figura 4.5: Diagrama de caso de uso Mostrar información**

Este diagrama activa el despliegue de información del pasajero y vuelo a través de Mostrar Información, la cual será obtenida del SEAT.



**Figura 4.6: Diagrama de caso de uso Vincular asignación de asiento**

Este diagrama permite asignar un asiento al pasajero mediante el caso de uso Vincular asignación de asiento, siempre y cuando alguno esté disponible.



**Figura 4.7: Diagrama de caso de uso Imprimir pase de abordar**

Este diagrama mediante el caso de uso Imprimir pase de abordar permite imprimir tanto la información del pasajero como del vuelo. Entrega este documento listo al pasajero y procederá a actualizar dicha información en el SEAT.

Tabla 4.2: Especificación del Caso de uso Procesar chequeo

CU Procesar chequeo		Activación: Activo durante las 24 horas del día		
<b>Propósito:</b>				
1.- Registrar el chequeo de un Pasajero en el SEAT				
2.- Imprimir un pase de abordar con el detalle del Pasajero y Vuelo				
3.- Cumplir con las condiciones para que un pasajero pueda abordar un vuelo				
<b>Precondiciones:</b>				
Kiosco habilitado, Ciclo de chequeo abierto en el SEAT				
<b>Postcondiciones:</b>				
Nuevo Chequeo registrado en el Ciclo de chequeo, Estado del Pasajero cambia a "chequeado"				
n	Flujo principal de eventos ACTOR	Flujo principal de eventos SISTEMA	Variaciones - (Extensiones)	Excepciones
1	<b>Iniciar proceso de Chequeo</b>			El actor puede cancelar la operación y termina el CU
1.1		Inicializa -> Ventana Proceso Chequeo		
1.2		Comprueba quien activa el CU	a.- Activado por CU <b>Iniciar proceso de chequeo</b>	
1.3			1.- Actor activa CU Ingresar número de reserva	Es pasajero individual o soporte Zortek
1.4			2.- Actor activa el CU Ingresar número de ticket	Si es corporativo
2		<b>Realizar consulta</b>		
2.1			a.- Se realiza consulta del número de ticket (pasajero corporativo): Sistema-> CU <b>Consultar número de ticket</b>	Si se genera error: Sistema-> <b>Consultar mensaje de error</b> y posterior Sistema-> <b>Mostrar mensaje de error</b>
2.2			b.- Se realiza consulta del número de reserva (pasajero individual): Sistema-> CU <b>Consultar número de reserva</b>	
2.3			c.- Se consulta Vuelo: Sistema-> CU <b>Consultar vuelo</b>	
2.4			d.- Se consulta Pasajero: Sistema-> CU <b>Consultar Pasajero</b>	
3	<b>Definir vuelo</b>			
3.1		Inicializa -> Ventana de Vuelos disponibles Pasajero Corporativo		Se activa esta opción únicamente si el pasajero es corporativo
3.2		Sistema -> CU <b>Definir vuelo</b>		
3.3			a.- Se llama al CU Consultar vuelos disponibles y se muestran en la pantalla	
3.4			b.- El actor activa el CU Seleccionar vuelo al escoger una opción	
3.5			a.- Se guarda información de Vuelo en el SEAT activando el CU Actualizar vuelo	
4		<b>Mostrar información</b>		El actor puede cancelar la operación si la información es incorrecta u otro motivo y termina el CU
4.1			a.- Se activa el CU <b>Mostrar Vuelo</b>	
4.2			b.- Se activa el CU <b>Mostrar Pasajero</b>	
5		<b>Vincular asignación de asiento</b>		
5.1			a.- Consulta de Asiento vacío para asignación a un Pasajero mediante el CU <b>Consultar asiento disponible</b>	Si se genera error: Sistema-> Consultar mensaje de error y posterior Sistema-> Mostrar mensaje de error
5.2			b.- Asigna <b>Asiento</b> a Pasajero mediante el CU <b>Asignar asiento</b>	
6	<b>Imprimir pase de abordar</b>			
6.1				
6.2		-> CU <b>Imprimir Pase de Abordar</b>	a.- Imprime pase de abordar con información del <b>Vuelo</b> mediante el CU <b>Imprimir Información Pasajero</b>	
6.3			b.- Imprime en el pase de abordar la Información del Vuelo mediante el CU <b>Imprimir Información Vuelo</b>	
6.4			c.- Se activa el CU <b>Entrega pase abordar</b> al pasajero	
6.5			d.- Se activa el CU <b>Actualización Información</b>	



**Tabla 4.3: Especificación del Caso de uso Iniciar Proceso de chequeo**

<b>CU Iniciar Proceso de Chequeo</b>		<b>Activación: CU Procesar Chequeo</b>		
<b>Propósito:</b>				
1.- Capturar información del número de ticket si es corporativo y el número de reserva si es pasajero individual				
2.- Verificar existencia del pasajero en el SEAT				
<b>Precondiciones:</b>				
Ingreso del número de reserva o ticket				
<b>Postcondiciones:</b>				
Número de reserva o ticket para activar CU Realizar consulta				
<b>n</b>	<b>Flujo principal de eventos ACTOR</b>	<b>Flujo principal de eventos SISTEMA</b>	<b>Variaciones - (Extensiones)</b>	<b>Excepciones</b>
1	<b>Ingresar número de reserva</b>			Actor puede cancelar la operación en cualquier momento y termina CU
1.1		Sistema -> CU Ingresar número de reserva	a.- Actor ingresa número de Reserva: Sistema captura número de Reserva	Es pasajero individual o soporte Zortek
2	<b>Ingresar número de ticket</b>			Actor puede cancelar la operación en cualquier momento y termina CU
2.1		Sistema -> CU Ingresar número de ticket	b.- Actor ingresa número de Ticket: Sistema captura número de Ticket	

**Tabla 4.4: Especificación del Caso de uso Realizar Consulta**

<b>CU Realizar Consultar</b>		<b>Activación:</b> Por el CU Procesar chequeo		
<b>Propósito:</b>				
1.- Localizar número de ticket o número de reserva en el SEAT mediante una sentencia de búsqueda				
<b>n</b>	<b>Flujo principal de eventos ACTOR</b>	<b>Flujo principal de eventos SISTEMA</b>	<b>Variaciones - (Extensiones)</b>	<b>Excepciones</b>
1		<b>Consultar número de ticket</b>		Se activa esta opción únicamente si el pasajero es corporativo
1.1		Inicializa -> <b>Búsqueda en el SEAT</b>		
1.2		Sistema -> <b>CU Consultar número de ticket</b>	a.- Si el actor es pasajero corporativo	a.- No existe número de ticket Sistema informa al pasajero Genera mensaje de error -> CU Consultar mensaje de error -> CU Mostrar mensaje de error b.- El número de ticket tiene alguna restricción Sistema informa al pasajero Genera mensaje de error -> CU Consultar mensaje de error -> CU Mostrar mensaje de error
2		<b>Consultar número de reserva</b>		Se activa esta opción únicamente si el pasajero es individual
2.1		Inicializa -> <b>Búsqueda en el SEAT</b>		
2.2		Sistema -> <b>CU Consultar número de reserva</b>	a.- Si el actor es pasajero individual	a.- No existe número de reserva Sistema informa al pasajero Genera mensaje de error -> CU Consultar mensaje de error -> CU Mostrar mensaje de error b.- El número de reserva tiene alguna restricción Sistema informa al pasajero Genera mensaje de error -> CU Consultar mensaje de error -> CU Mostrar mensaje de error
2.3			b.- Si el actor es Soporte Zortek llama <b>CU Imprimir pase de abordar</b> para prueba	
3		<b>Consultar Vuelo</b>		
3.1			Se consulta fecha, ruta, vuelo y estado	Se activa esta opción únicamente si el pasajero es corporativo
4		<b>Consultar Pasajero</b>		
4.1			Se consulta nombre, clase, tipo, estado y número de ticket	

Tabla 4.5: Especificación del Caso de uso Definir Vuelo (pasajero corporativo)

<b>CU Definir Vuelo</b>		<b>Activación:</b> CU Procesar chequeo con número de ticket		
<b>Propósito:</b>				
1.- Obtener información del Vuelo de un pasajero corporativo				
<b>Precondiciones:</b>				
Ingreso del número de ticket				
<b>Postcondiciones:</b>				
Pasajero corporativo para abordaje de un determinado vuelo				
<b>n</b>	<b>Flujo principal de eventos ACTOR</b>	<b>Flujo principal de eventos SISTEMA</b>	<b>Variaciones - (Extensiones)</b>	<b>Excepciones</b>
1		<b>Consultar vuelos disponibles</b>		Se activa esta opción únicamente si el pasajero es corporativo
1.1		Sistema -> <b>CU Consultar vuelos disponibles</b>		
1.2			Se muestra los vuelos abiertos en el mostrador para chequeo	
2	<b>Seleccionar vuelo</b>			
2.1		Sistema -> <b>CU Seleccionar vuelo</b>		
3		<b>Actualizar vuelo</b>		
3.1		Sistema -> <b>CU Actualizar vuelo</b>		
3.2			Se guarda información de Vuelo en el SEAT	

**Tabla 4.6: Especificación del Caso de uso Mostrar Información**

<b>CU Mostrar información</b>		<b>Activación:</b> CU Iniciar proceso chequeo		
<b>Propósito:</b>				
1.- Mostrar la información del Pasajero y del Vuelo				
2.- Permite al pasajero proseguir con el chequeo o cancelar la operación				
<b>Precondiciones:</b>				
Información de Pasajero y Vuelo disponible en el SEAT				
<b>Postcondiciones:</b>				
Verificación del Pasajero para la impresión en el pase de abordar				
<b>n</b>	<b>Flujo principal de eventos ACTOR</b>	<b>Flujo principal de eventos SISTEMA</b>	<b>Variaciones - (Extensiones)</b>	<b>Excepciones</b>
1		<b>Mostrar vuelo</b>		
1.1		Sistema -> <b>CU Mostrar vuelo</b>		
1.2			Detalla: fecha, ruta, vuelo y estado.	
2		<b>Mostrar Pasajero</b>		
2.1		Sistema -> <b>CU Mostrar Pasajero</b>		
2.2			Detalla: nombre, clase, tipo, estado y número de ticket del pasajero	

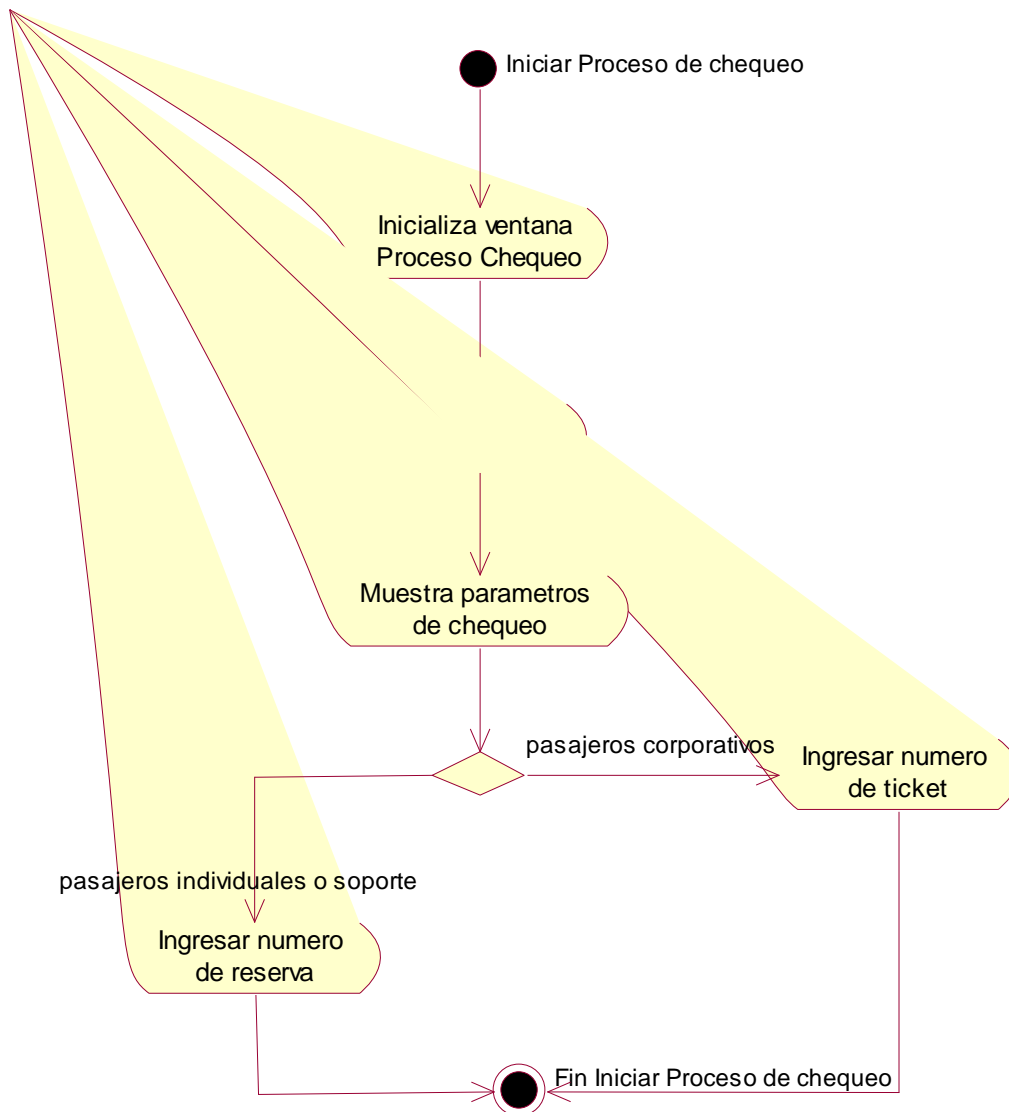
**Tabla 4.7: Especificación del Caso de uso Vincular Asignación de asiento**

<b>CU Vincular asignación de asiento</b>		<b>Activación: CU Mostrar información</b>		
<b>Propósito:</b>				
1.- Asignar un asiento al pasajero				
<b>Precondiciones:</b>				
Información del Pasajero y de Vuelo obtenido				
<b>Postcondiciones:</b>				
Pasajero con un asiento definido				
<b>n</b>	<b>Flujo principal de eventos ACTOR</b>	<b>Flujo principal de eventos SISTEMA</b>	<b>Variaciones - (Extensiones)</b>	<b>Excepciones</b>
<b>1</b>		<b>Consultar asiento disponible</b>		
1.1		Inicializa -> Búsqueda en el SEAT		
1.2		Sistema -> <b>CU Consultar asiento disponible</b>		a.- No existe asiento disponible Sistema informa al pasajero Genera mensaje de error -> <b>CU Consultar mensaje de error</b> -> <b>CU Mostrar mensaje de error</b>
<b>2</b>		<b>Asignar asiento</b>		
2.1		Sistema -> <b>CU Asignar asiento</b>		

**Tabla 4.8: Especificación del Caso de uso Imprimir pase de abordar**

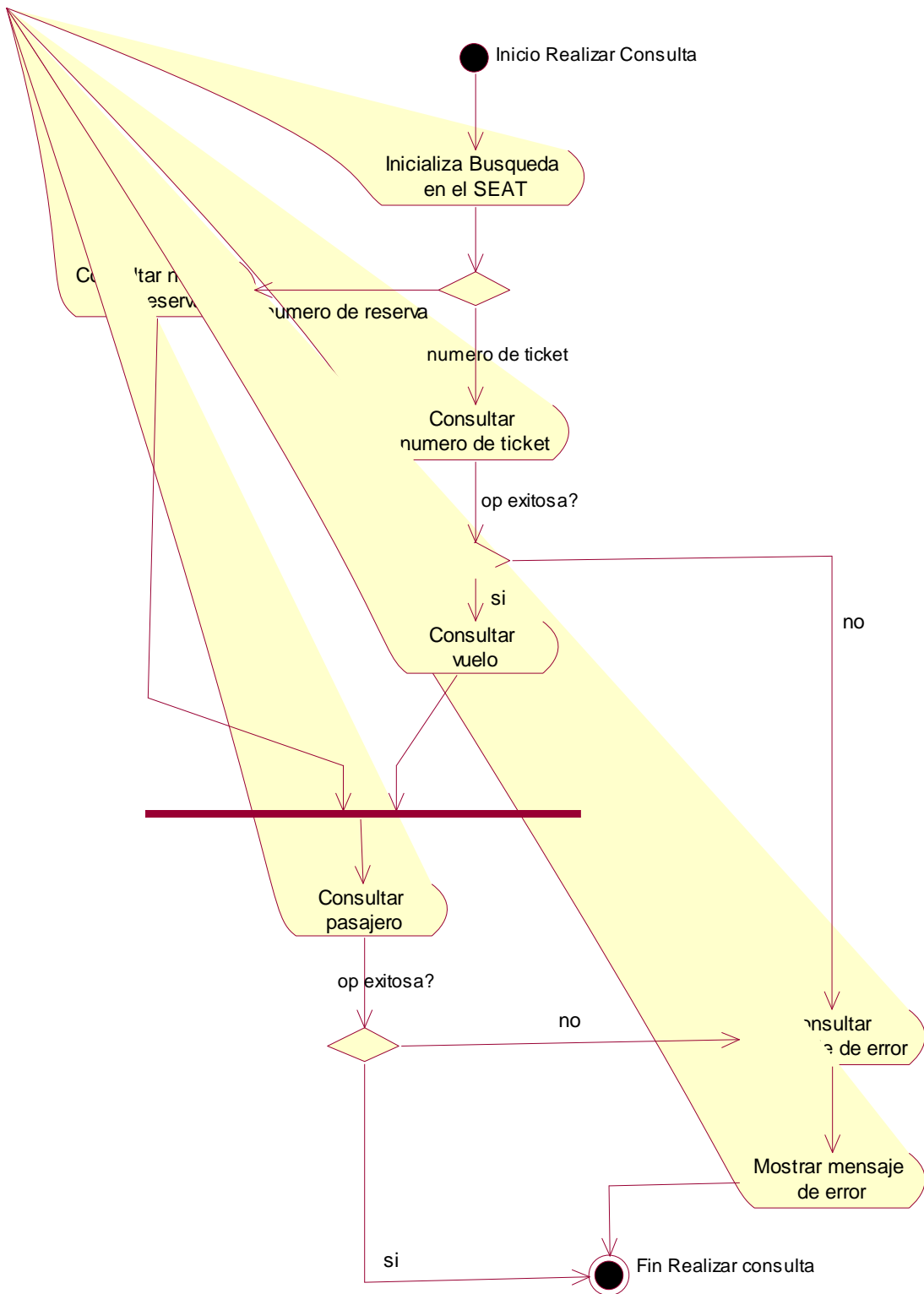
<b>CU Imprimir pase de abordar</b>		<b>Activación: CU Procesar chequeo</b>		
<b>Propósito:</b>				
1.- Obtener el pase de abordar con datos del Pasajero y del Vuelo				
2.- Terminar el proceso de chequeo				
<b>Precondiciones:</b>				
Información del Pasajero y de Vuelo obtenidos				
<b>Postcondiciones:</b>				
Pasajero chequeado				
<b>n</b>	<b>Flujo principal de eventos ACTOR</b>	<b>Flujo principal de eventos SISTEMA</b>	<b>Variaciones - (Extensiones)</b>	<b>Excepciones</b>
1	<b>Imprimir Información</b>			El actor Soporte obtiene en la impresión del pase de abordar información de Pasajero y Vuelo de prueba
1.1		Sistema -> <b>CU Imprimir Información Pasajero</b>	a.- Información Pasajero con el detalle: nombre del pasajero, clase, No. Ticket, asiento y número de seguridad	
1.2		Sistema -> <b>CU Imprimir Información Vuelo</b>	b.- Con el detalle de fecha, origen, destino, vuelo, identificación del agente, hora de abordaje y hora de salida	
2		<b>Entrega pase de abordar</b>		
2.1		Sistema -> <b>CU Entrega pase de abordar</b>		
3		<b>Actualizar información</b>		
3.1		Sistema -> <b>CU Actualizar información</b>	Se actualiza con el detalle de BoardPass (cantidad de pases de abordar), CheckInTime (hora de chequeo), status (estado del pasajero), Fltcounts (cantidad de pasajeros)	

## DIAGRAMAS DE ACTIVIDADES



**Figura 4.8: Diagrama de actividad de Iniciar Proceso de chequeo**

Esta actividad empieza cuando se inicializa la ventana de Proceso de chequeo que se realiza al inicio de las operaciones aéreas (04:00a.m.), lo cual activa el modo de edición y muestra en pantalla los dos parámetros del Item de Chequeo. En el caso de pasajeros corporativos, ingresará un número de ticket, caso contrario para pasajeros individuales o soporte se ingresa un número de reserva.

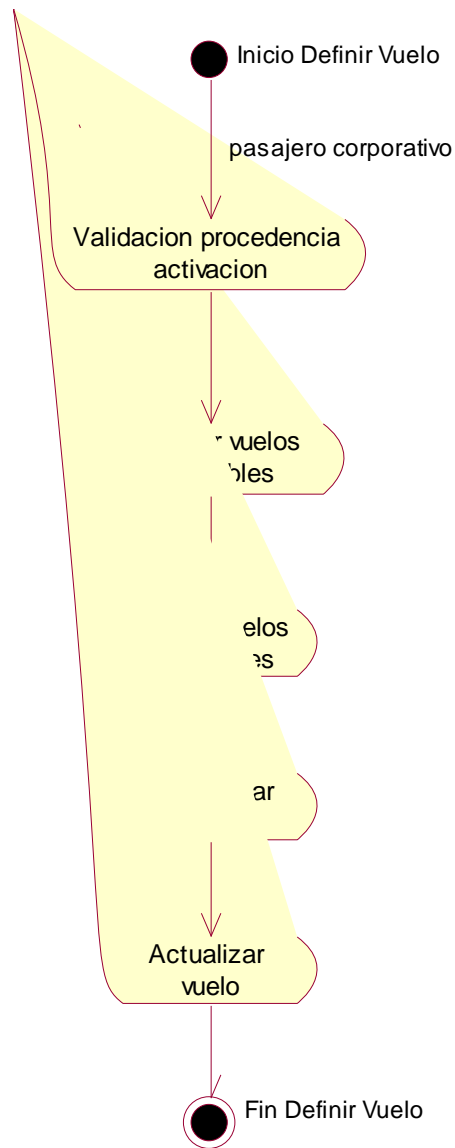


**Figura 4.9: Diagrama de actividad de Realizar Consulta**

Este diagrama permite realizar las consultas necesarias para chequear un pasajero. En primer lugar, realiza Consultar el número de ticket o reserva,



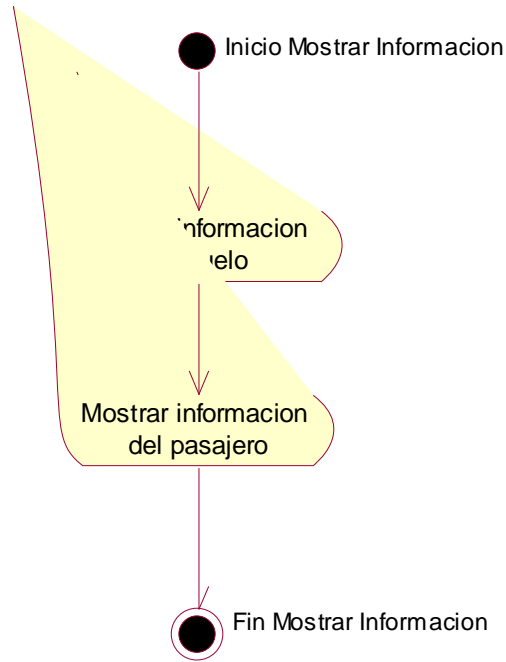
dependiendo de lo ingresado, lo cual se busca en la base de datos del SEAT. Si la operación no es exitosa procederá a Consultar el mensaje de error y mostrarlo en pantalla. Posterior, realiza la consulta del vuelo, siempre y cuando lo ingresado sea un número de ticket y finalmente, consulta el pasajero. Igualmente, en cualquiera de los dos casos anteriores, se consulta un mensaje de error y se lo muestra en pantalla si la operación no ha sido exitosa.



**Figura 4.10: Diagrama de actividad de Definir Vuelo**

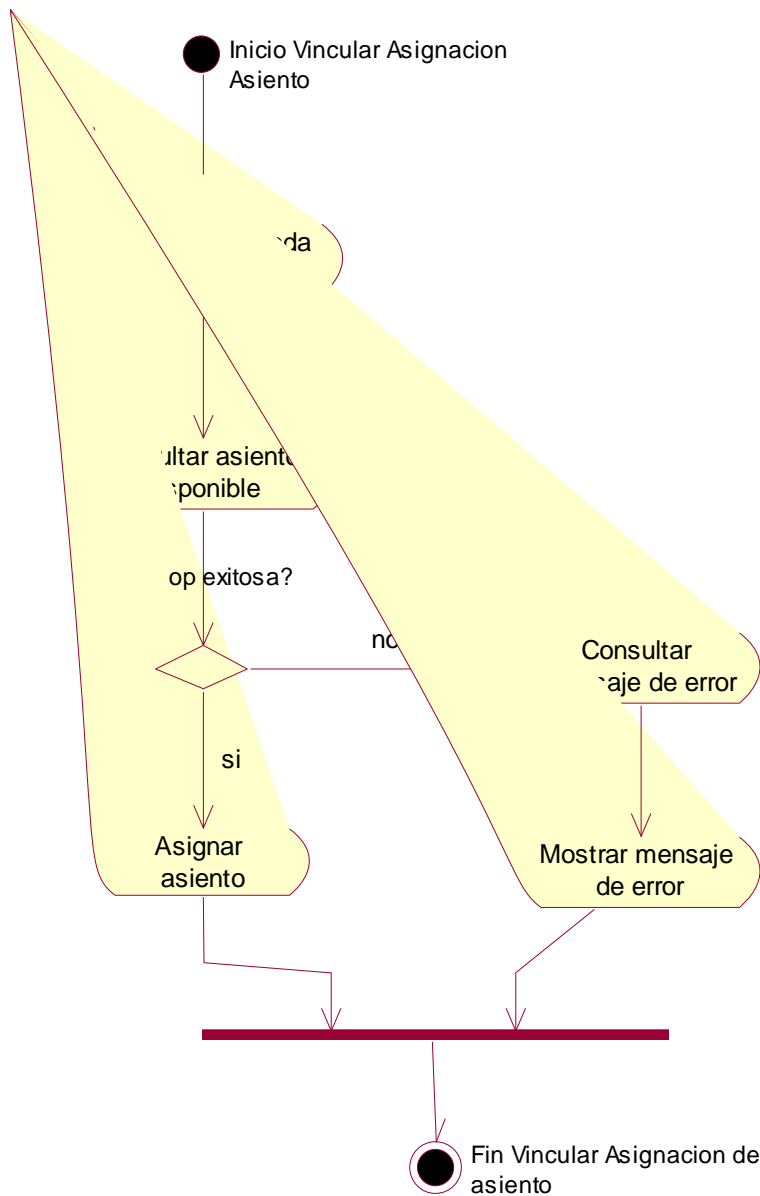
Este diagrama empieza con la Validación de procedencia de activación que es la dada para pasajeros corporativos. Si es así procederá a Consultar

vuelos disponibles. Posterior muestra los vuelos disponibles en el SEAT, para que escoja el de su preferencia el pasajero mediante Seleccionar Vuelo. Y finalmente, realiza la actualización del vuelo.



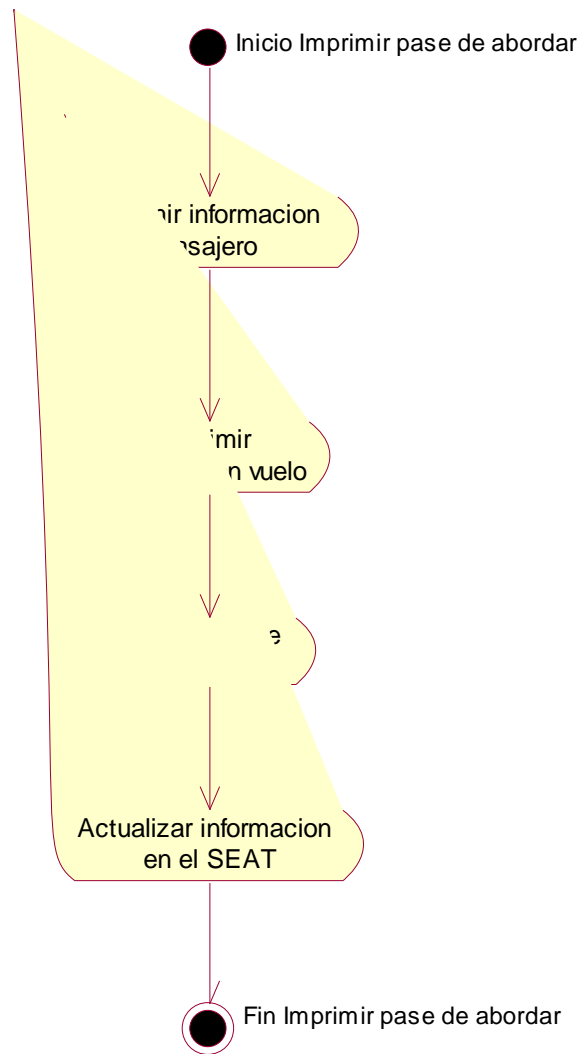
**Figura 4.11: Diagrama de actividad de Mostrar Información**

**Este diagrama muestra las actividades que se generan para mostrar la información tanto del vuelo como del pasajero en la pantalla, para su constatación de que todos sus detalles estén correctos.**



**Figura 4.12: Diagrama de actividad de Vincular Asignación de Asiento**

Este diagrama de actividad permite definir los pasos para vincular la asignación de un asiento a un pasajero, el cual se inicia con la búsqueda en el SEAT. Luego realiza Consultar asiento disponible, si la operación es exitosa permite asignar el asiento al cliente. Caso contrario, se inicializa Consultar mensaje de error para finalmente, mostrarlo en pantalla.



**Figura 4.13: Diagrama de actividad de Imprimir Pase de Abordar**

La actividad del caso de uso Imprimir pase de abordar inicia con imprimir la información del pasajero y del vuelo, para ser entregado el documento o pase de abordar al pasajero. Y finalmente, se actualiza dicho chequeo en la base de datos del SEAT.

## DIAGRAMAS DE SECUENCIA

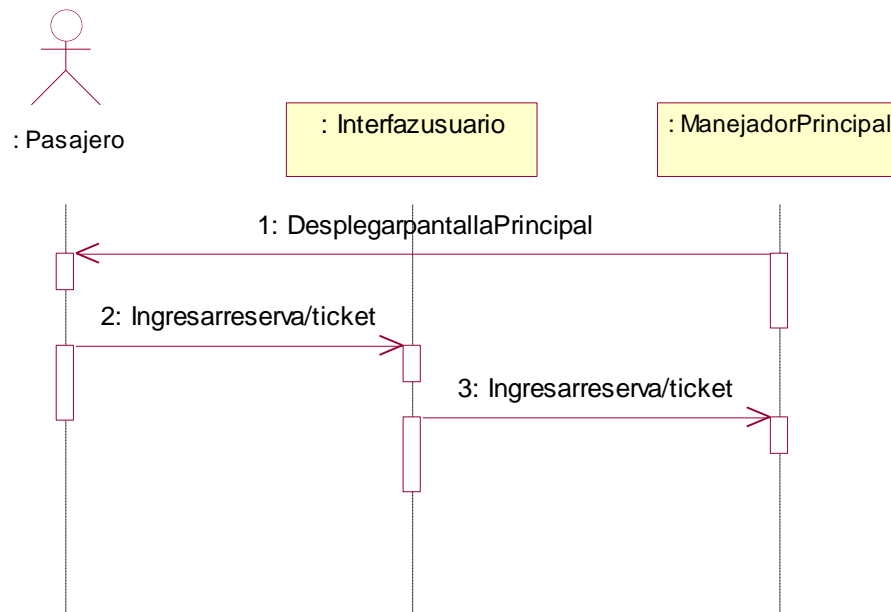
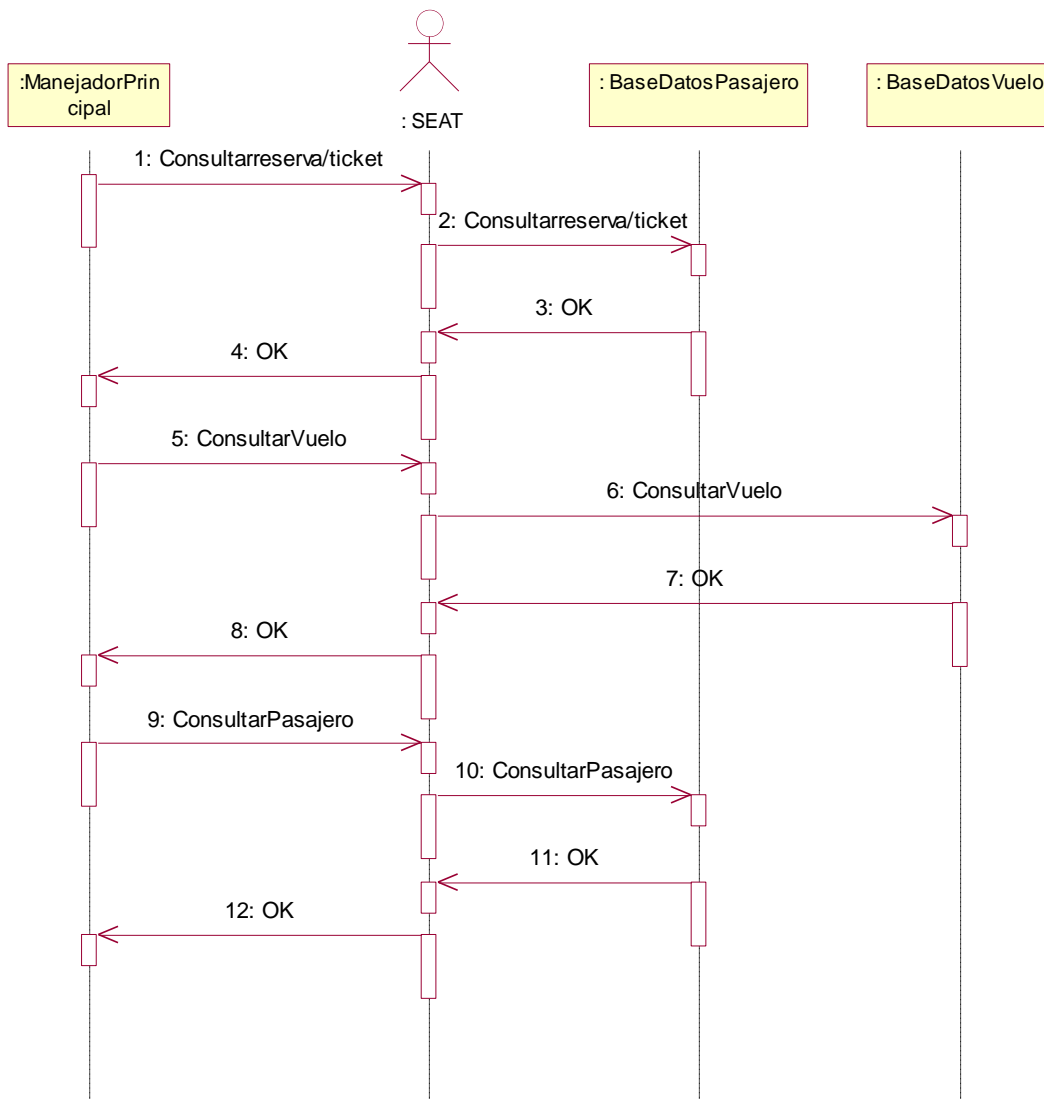


Figura 4.14: Diagrama de secuencia Iniciar proceso de chequeo

**Este diagrama muestra la secuencia de pasos que realiza un pasajero para iniciar su proceso de chequeo y cómo este ingresa su número de reserva o ticket.**



**Figura 4.15: Diagrama de secuencia de Realizar Consulta**

**Este diagrama muestra los pasos que se realizan para consultar la existencia del número de reserva y ticket en el SEAT. Así mismo, las consultas tanto de pasajero como de vuelo.**

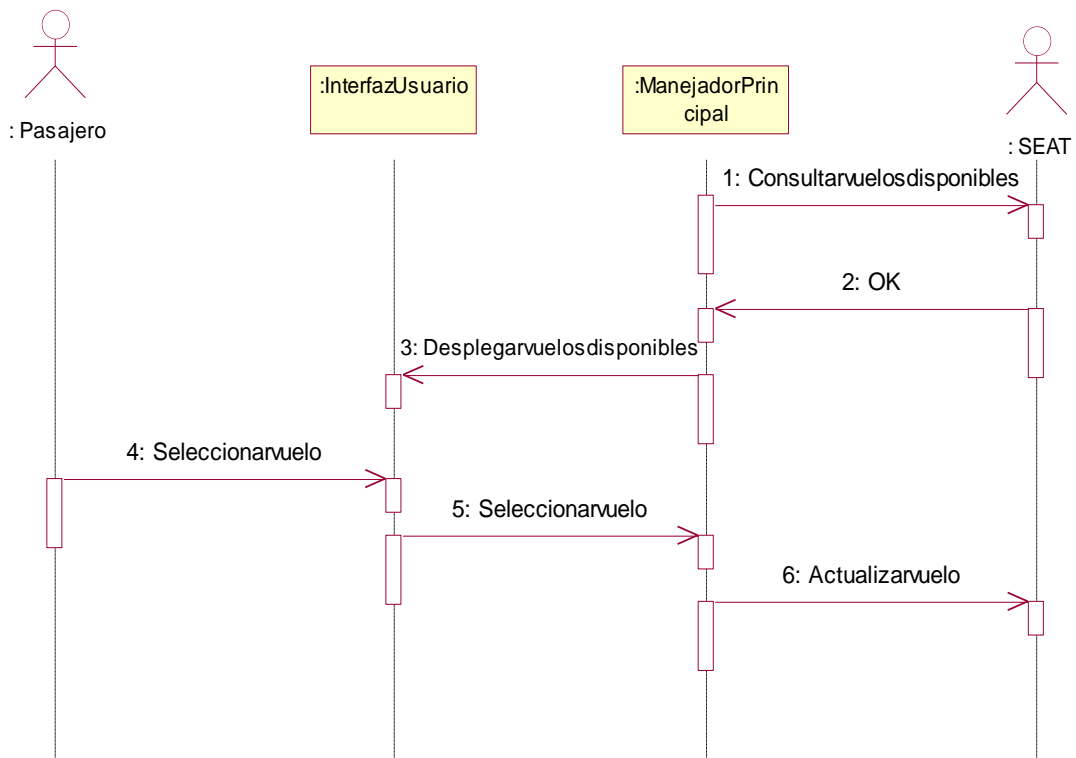


Figura 4.16: Diagrama de secuencia de Definir vuelo

**Este diagrama es particular para un pasajero corporativo, es decir, que tiene una chequera perteneciente a una empresa, lo cual le permite a cualquier hora del día escoger un vuelo con un destino determinado según su elección, de acuerdo a los itinerarios de la aerolínea. Este diagrama muestra la secuencia de pasos que realiza este pasajero para chequearse y definir un vuelo específico.**

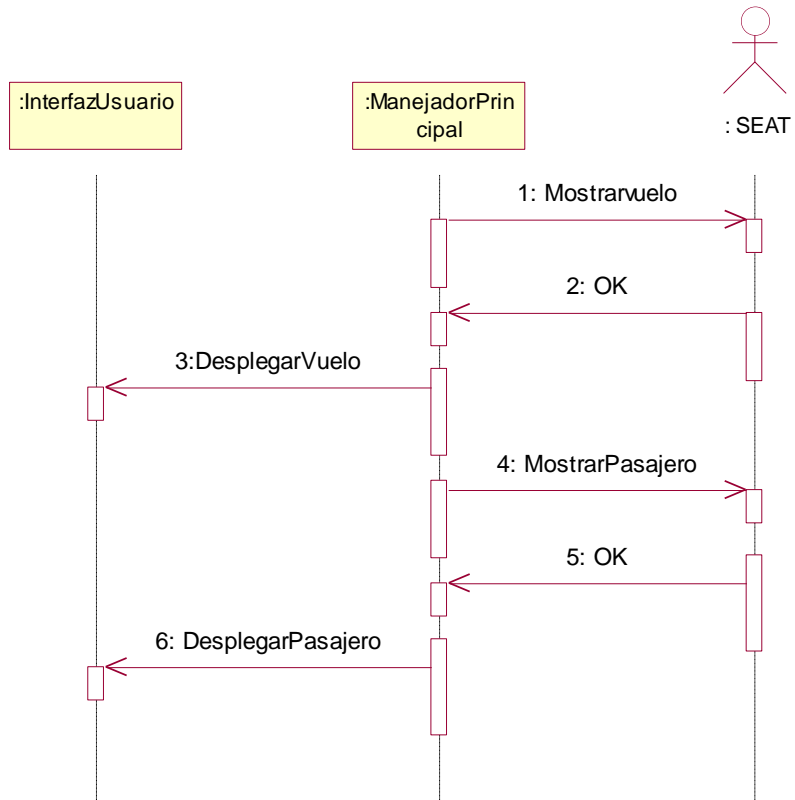


Figura 4.17: Diagrama de secuencia de Mostrar información



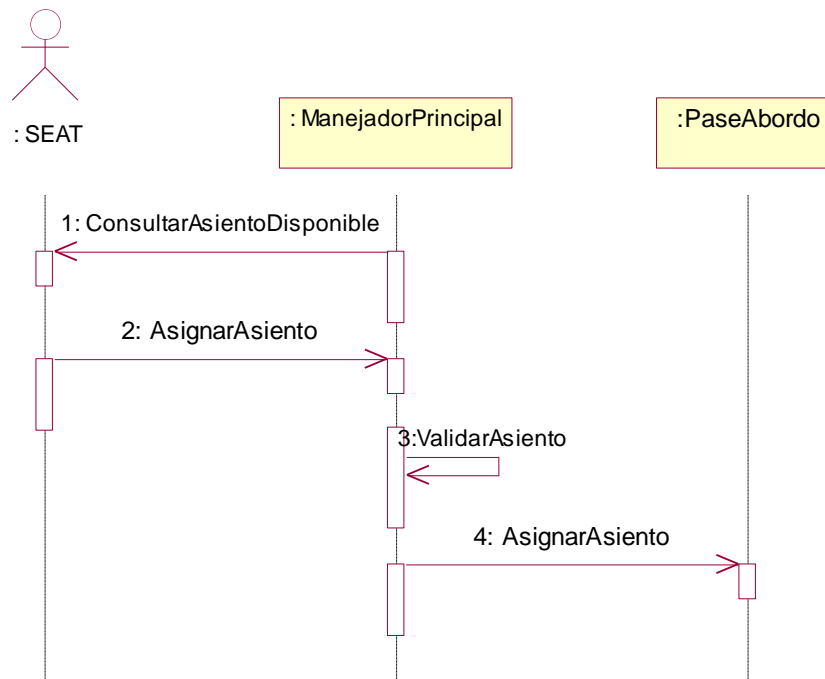


Figura 4.18: Diagrama de secuencia de Vincular

### Asignación de Asiento

**En los dos gráficos anteriores se observa la secuencia de Mostrar Información donde interactúan los objetos para desplegar la información perteneciente al vuelo y al pasajero en el orden que se generan. Y en el diagrama de secuencia de Vincular Asignación de Asiento se especifica los pasos para obtener un asiento designado para un pasajero determinado. El cual es obtenido para posterior impresión en el pase de abordar.**

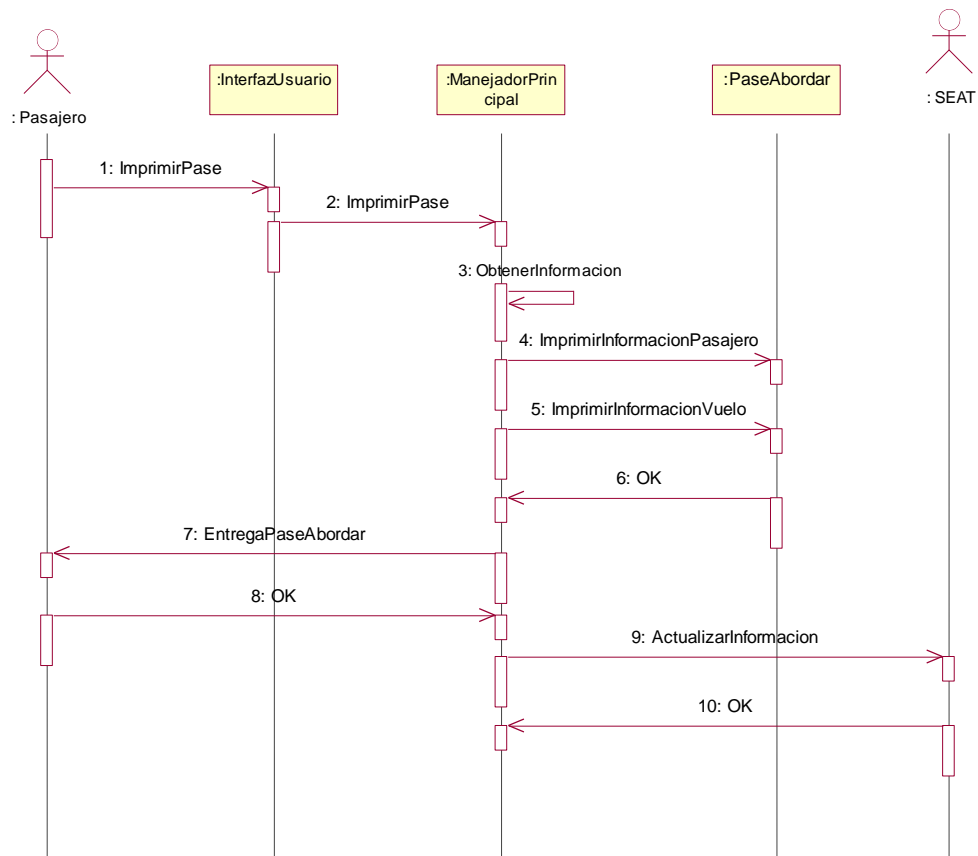
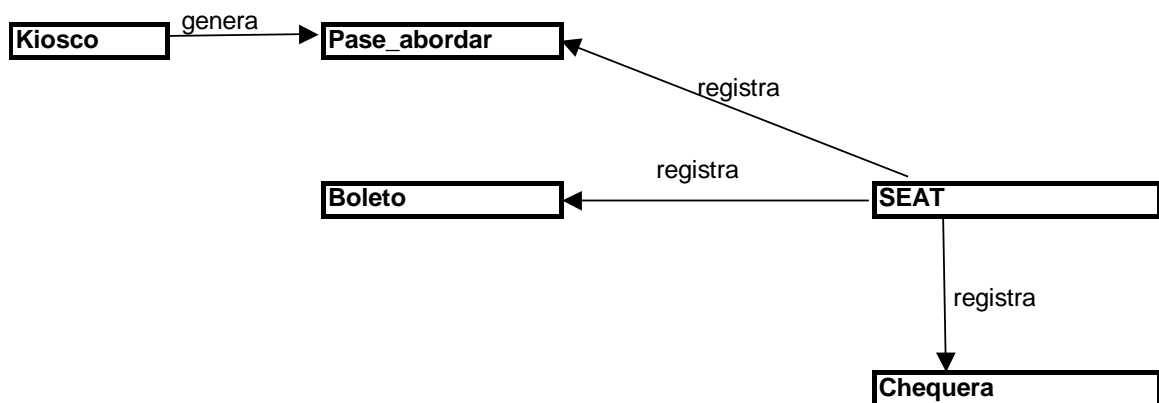


Figura 4.19: Diagrama de secuencia de Imprimir Pase de Abordo

**Este diagrama muestra la secuencia de los objetos del chequeo necesario para imprimir la información del pasajero y del vuelo en el pase de abordar. Posterior, será entregado este documento al pasajero y finalmente, se actualiza la información en el SEAT.**

#### 4.1.1.4. Diseño Conceptual

El diseño conceptual es una declaración estratégica de cómo la solución proveerá valor al conjunto de escenarios de uso. En esta se define el diagrama conceptual que es necesario para definir el Diagrama de Clases. Detallando no los métodos sino los conceptos y la asociación entre ellos. Para su determinación, se toman en cuenta la descripción del sistema, de los requerimientos y de los Casos de Uso.



**Figura 4.20: Diagrama Conceptual Básico**

Y de forma más amplia el modelo conceptual queda de la siguiente forma:

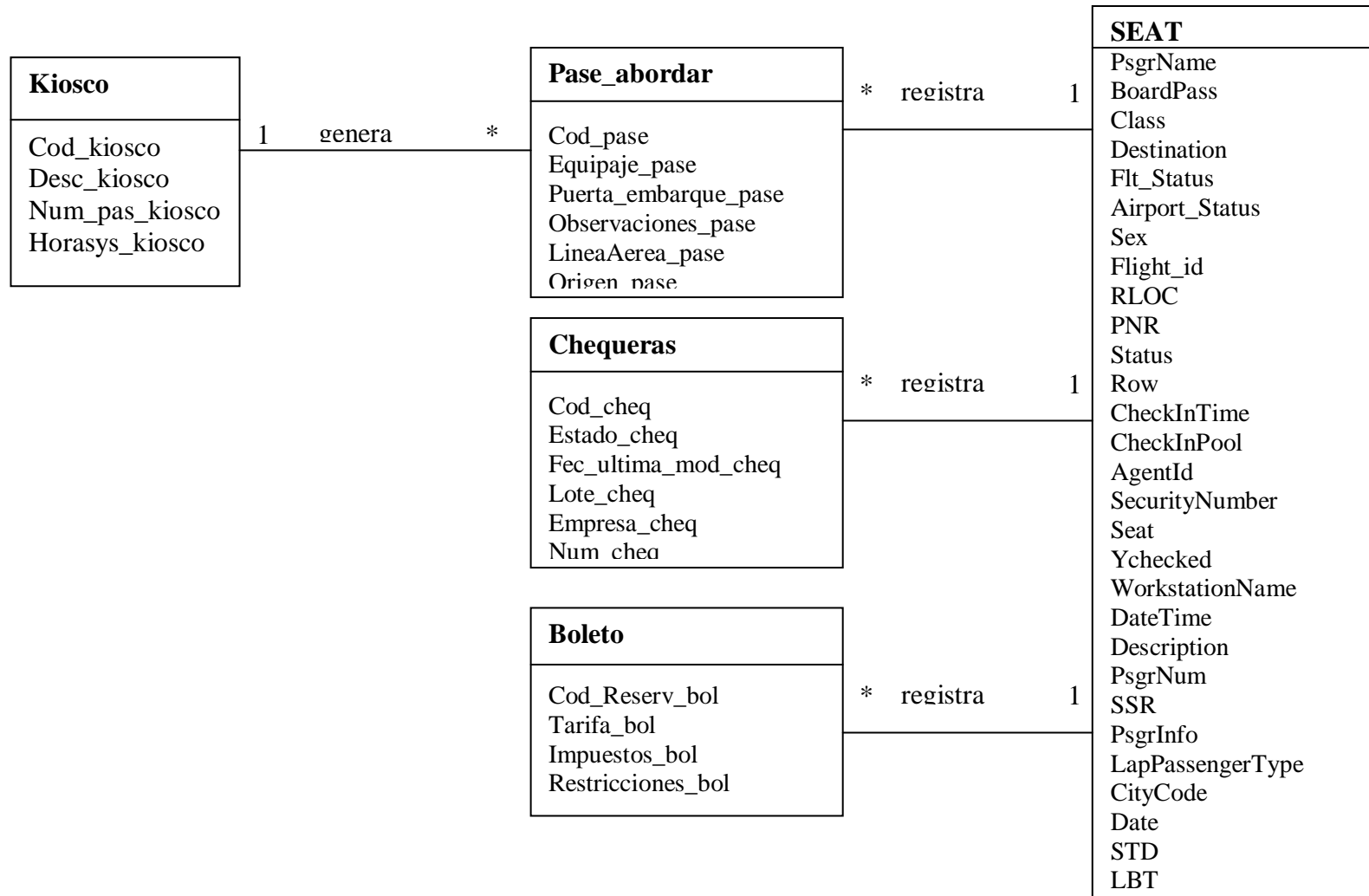


Figura 4.21: Modelo Conceptual

4.1.1.4.1. **Perfil de los usuarios.-** Tipos de usuarios y sus funciones de trabajo:

- Pasajero ejecutivo (sin equipaje)

**Ubicación.-** En el Terminal Nacional.

**Capacitación.-** Manejo medio de Office, conocimiento de aplicaciones intuitivas como los cajeros bancarios.

**Expectativas.-** Chequear su vuelo de forma ágil, cómoda y sencilla.

- Administrador

**Ubicación.-** En las oficinas de ADC & HAS MANAGEMENT ECUADOR ubicadas en el tercer piso del Terminal Internacional.

**Capacitación.-** Manejo de la aplicación, conocimiento en redes, seguridades, base de datos y tecnologías de información como CUS(Common User System), software de chequeo (SEAT) que facilitan el proceso de chequeo de pasajeros en los mostradores e igualmente los sistemas Flight Information Display System (FIDS), Gate Management System (GMS). Y conocimiento medio en tecnología de autochequeo ya que es la primera vez que se implanta en el aeropuerto.

**Expectativas.-** Tener un sistema estable, confiable y seguro para el chequeo de los pasajeros nacionales en el aeropuerto.

- Soporte Zortek

**Ubicación.-** En el Terminal Nacional e Internacional

**Capacitación.-** Manejo de la aplicación, conocimiento en redes, seguridades, base de datos y tecnologías de información como CUS(Common User System), software de chequeo (SEAT) que facilitan el proceso de chequeo de pasajeros en los mostradores e igualmente los sistemas Flight Information Display System (FIDS), Gate Management System (GMS). Y conocimiento en la implantación de soluciones en diversos aeropuertos de Latinoamérica y Centroamérica, aunque es la primera en kioscos de autochequeo.

**Expectativas.-** Contar con una solución probada por parte del equipo de trabajo y con planes de contingencia que pueda dar solución a los requerimientos del pasajero y de la aerolínea.

- Agente de Tráfico

**Ubicación.-** En el Terminal Nacional

**Capacitación.-** Manejo medio de Office, software de chequeo de pasajeros y aplicaciones intuitivas como los cajeros bancarios. Se prevé capacitación en manejo de los kioscos con el fin de prestar ayuda a sus pasajeros en caso de ser necesario.

**Expectativas.-** Contar con una aplicación fácil, intuitiva que brinde un servicio efectivo a los pasajeros sin equipaje que viajan en sus aerolíneas.

#### 4.1.1.5. Diseño Lógico

Identifica, define y organiza los componentes de la solución a implantarse tales como usuarios, objetos, atributos, etc. dentro del alcance del proyecto. El

diseño lógico convierte los escenarios de uso y el diseño conceptual en un modelo abstracto.

Se utiliza el diseño lógico para demostrar que la solución reúne los requisitos funcionales y reconocer los errores del diseño lógico. Y se procede a:

- Identificar los usuarios, negocio y los objetos en el escenario
- Identifica el comportamiento de esos objetos
- Identifica los atributos, propiedades de los objetos
- Identifica las relaciones lógicas entre los objetos

# DIAGRAMA DE CLASES

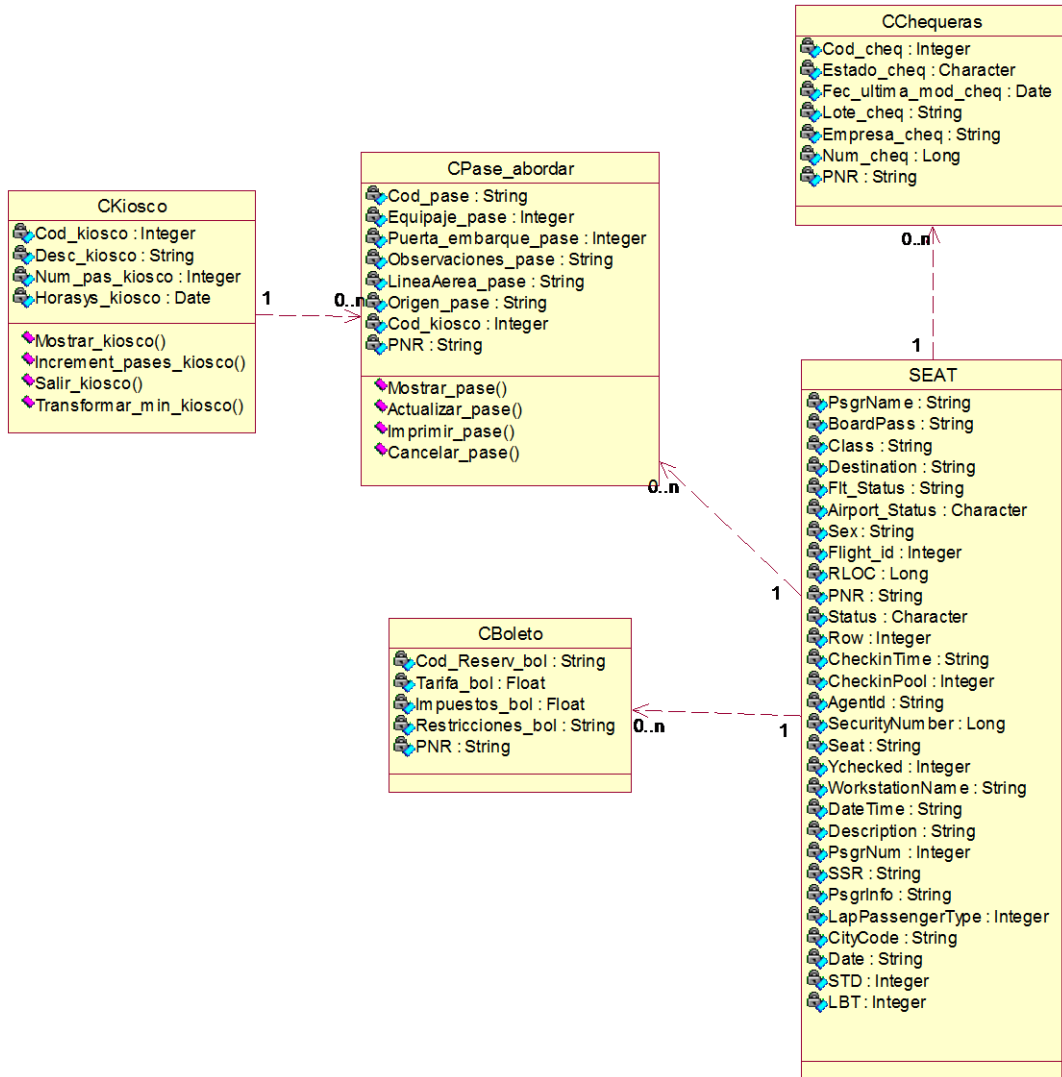


Figura 4.22: Diagrama de Clases

A continuación se describe cada una de ellas:





### Figura 4.23: Clase Kiosco

Esta clase contiene información referente al kiosco que se está utilizando, así como un registro del número de pases que emite cada uno de ellos. En tanto, la función Transformar\_minutos convierte en minutos la hora del sistema a fin de verificar que el pasajero esté con el tiempo de anticipación necesario.

Esta clase contiene los siguientes atributos:

**Tabla 4.9: Atributo Cod\_kiosco**

<b>1.- Cod_kiosco</b>	
<b>Descripción:</b> Contiene el código o identificación del kiosco, referente al AgentId del SEAT	
<b>Tipo de Campo:</b> Integer	<b>Valores Válidos</b>
<b>Formato:</b> -	
<b>Unidad:</b> -	
<b>Observaciones:</b>	

**Tabla 4.10: Atributo Desc\_kiosco**

<b>2.- Desc_kiosco</b>	
<b>Descripción:</b> Contiene la descripción del kiosco.	
<b>Tipo de Campo:</b> String	<b>Valores Válidos</b>

<b>Formato:</b> -	
<b>Unidad:</b> -	
<b>Observaciones:</b> Tamaño (255).	

**Tabla 4.11: Atributo Num\_pas\_kiosco**

<b>3.- Num_pas_kiosco</b>	
<b>Descripción:</b> Contiene el número de pases que ha emitido el kiosco para la aerolínea	
<b>Tipo de Campo:</b> Integer	<b>Valores Válidos</b>
<b>Formato:</b> -	
<b>Unidad:</b> -	
<b>Observaciones:</b>	

**Tabla 4.12: Atributo Horasys\_kiosco**

<b>4.- Horasys_kiosco</b>	
<b>Descripción:</b> Contiene la hora del sistema del kiosco que permite la obtención de los rangos de tiempo, en los cuales un pasajero puede chequearse	
<b>Tipo de Campo:</b> Date	<b>Valores Válidos</b>
<b>Formato:</b> dd/mm/yy hh:mm:ss	
<b>Unidad:</b> -	
<b>Observaciones:</b>	

**Tabla 4.13: Resumen de Atributos de la Clase Kiosco**

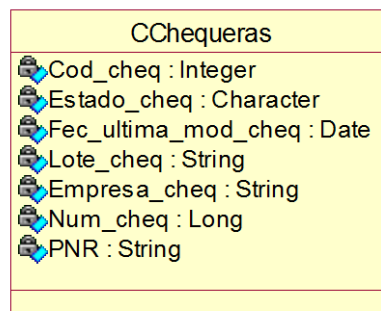
<b>Columna</b>	<b>Tipo de datos</b>	<b>Aceptación de NULL</b>	<b>Descripción</b>
Cod_kiosco	Integer	No NULL	Contiene el código o identificación del kiosco, referente al AgentId del SEAT
Desc_kiosco	String (255)	NULL	Contiene la descripción del kiosco
Num_pas_kiosco	Integer	No NULL	Contiene el número de pases que ha emitido el kiosco para la aerolínea
Horasys_kiosco	Date	No NULL	Contiene la hora del sistema del kiosco que permite la obtención de los rangos de tiempo, en los cuales un pasajero puede chequearse.

Esta clase contiene los siguientes métodos:

**Tabla 4.14: Resumen de Métodos de la Clase Kiosco**

<b>Columna</b>	<b>Descripción</b>
Mostrar_Kiosco()	Esta función permite mostrar la interfaz de usuario al pasajero para poder chequearse.
Increment_pases_kiosco()	Permite contabilizar la cantidad de pases cada vez que se emita uno con el fin de facturarlos a la aerolínea.

Salir_kiosco()	Finaliza el programa de autochequeo y cierra las interfaces abiertas del pasajero.
Transformar_min_kiosco()	Permite transformar en minutos, la hora del sistema con el fin de tomar esta información para validar los rangos de chequeo de un vuelo. Ejemplo: Un vuelo se cierra con 20 minutos de anticipación.



**Figura 4.24: Clase Chequeras**

Esta clase tiene información referente a aquellos pasajeros frecuentes corporativos, a los cuales la compañía entrega una cierta cantidad de boletos para volar entre diversos destinos. En esta se registra información relacionada a la chequera como un grupo de boletos.

Esta clase contiene los siguientes atributos:

**Tabla 4.15: Atributo Cod\_cheq**

<b>1.- Cod_cheq</b>	
<b>Descripción:</b> Contiene el código de la chequera corporativa, que se genera en el kiosco para un registro interno.	
<b>Tipo de Campo:</b> Integer	<b>Valores Válidos</b>
<b>Formato:</b> -	
<b>Unidad:</b> -	
<b>Observaciones:</b>	

**Tabla 4.16: Atributo Estado\_cheq**

<b>2.- Estado_cheq</b>	
<b>Descripción:</b> Contiene el estado de la chequera. Si esta está activa o ya caducada	
<b>Tipo de Campo:</b> Character	<b>Valores Válidos</b>
<b>Formato:</b> -	
<b>Unidad:</b> -	
<b>Observaciones:</b>	

**Tabla 4.17: Atributo Fec\_ultima\_mod\_cheq**

<b>3.- Fec_ultima_mod_cheq</b>	
<b>Descripción:</b> Contiene la fecha de la última modificación de la chequera corporativa para registro de la aerolínea, y la actualización respectiva.	
<b>Tipo de Campo:</b> Date	<b>Valores Válidos</b>
<b>Formato:</b> dd/mm/yy hh:mm:ss	

<b>Unidad:</b> -	
<b>Observaciones:</b>	

Tabla 4.18: Atributo Lote\_cheq

<b>4.- Lote_cheq</b>	
<b>Descripción:</b> Corresponde al lote de numeración de la chequera que pertenece a una determinada empresa y que será usada para registro de la aerolínea.	
<b>Tipo de Campo:</b> String	<b>Valores Válidos</b>
<b>Formato:</b> -	
<b>Unidad:</b> -	
<b>Observaciones:</b> Tamaño (50)	

Tabla 4.19: Atributo Empresa\_cheq

<b>5.- Empresa_cheq</b>	
<b>Descripción:</b> Permite registrar la empresa a la que pertenece esta chequera corporativa.	
<b>Tipo de Campo:</b> String	<b>Valores Válidos</b>
<b>Formato:</b> -	
<b>Unidad:</b> -	
<b>Observaciones:</b> Tamaño (50)	

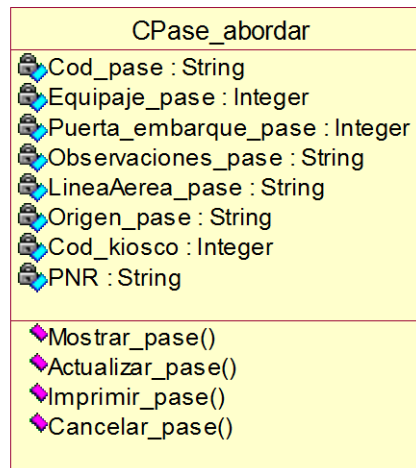
Tabla 4.20: Atributo Num\_cheq

<b>6.- Num_cheq</b>	
<b>Descripción:</b> Indica el número propio de la chequera corporativa, que es obtenido por el SEAT y registrado por la aerolínea.	
<b>Tipo de Campo:</b> Long Integer	<b>Valores Válidos</b>
<b>Formato:</b> -	
<b>Unidad:</b> -	
<b>Observaciones:</b> -	

**Tabla 4.21: Resumen de Atributos de la Clase Chequeras**

<b>Columna</b>	<b>Tipo de datos</b>	<b>Aceptación de NULL</b>	<b>Descripción</b>
Cod_cheq	Integer	No NULL	Contiene el código de la chequera corporativa para registro interno en el kiosco.
Estado_cheq	Character	No NULL	Contiene el estado de la chequera. Si esta está activa o ya caducada
Fec_ultima_mod_cheq	Date	No NULL	Contiene la fecha de la última modificación de la chequera corporativa para registro de la aerolínea, y la actualización respectiva.
Lote_cheq	String (50)	No NULL	Corresponde al lote de

			numeración de la chequera que pertenece a una determinada empresa y que será usada para registro de la aerolínea.
Empresa_cheq	String (50)	No NULL	Permite registrar la empresa a la que pertenece esta chequera corporativa
Num_cheq	Long Integer	No NULL	Indica el número propio de la chequera corporativa, que es registrada por la aerolínea.



**Figura 4.25: Clase Pase Abordar**

Esta clase posee la información usada para la impresión del Pase Abordo.



Esta clase contiene los siguientes atributos:

**Tabla 4.22: Atributo Cod\_pase**

<b>1.- Cod_pase</b>	
<b>Descripción:</b> Contiene el código o identificación del pase de abordar	
<b>Tipo de Campo:</b> String	<b>Valores Válidos</b>
<b>Formato:</b> -	
<b>Unidad:</b> -	
<b>Observaciones:</b>	

**Tabla 4.23: Atributo Equipaje\_pase**

<b>2.- Equipaje_pase</b>	
<b>Descripción:</b> Contiene información de la cantidad de equipaje de carga que lleva el pasajero.	
<b>Tipo de Campo:</b> Integer	<b>Valores Válidos</b>
<b>Formato:</b> -	
<b>Unidad:</b> -	
<b>Observaciones:</b>	

**Tabla 4.24: Atributo Puerta\_embarque\_pase**

<b>3.- Puerta_embarque_pase</b>	
<b>Descripción:</b> Registra el número de puerta de embarque que está usando la aerolínea por la que ingresarán los pasajeros hacia la aeronave	
<b>Tipo de Campo:</b> Integer	<b>Valores Válidos</b>
<b>Formato:</b> -	

<b>Unidad:</b> -	
<b>Observaciones:</b>	

**Tabla 4.25: Atributo Observaciones\_pase**

<b>4.- Observaciones_pase</b>	
<b>Descripción:</b> Registra información adicional del pasajero.	
<b>Tipo de Campo:</b> String	<b>Valores Válidos</b>
<b>Formato:</b> -	
<b>Unidad:</b> -	
<b>Observaciones:</b> Tamaño (255)	

**Tabla 4.26: Atributo LineaAerea\_pase**

<b>5.- LineaAerea_pase</b>	
<b>Descripción:</b> Contiene la aerolínea de chequeo del pasajero.	
<b>Tipo de Campo:</b> String	<b>Valores Válidos</b>
<b>Formato:</b> -	
<b>Unidad:</b> -	
<b>Observaciones:</b> Tamaño (10)	

**Tabla 4.27: Atributo Origen\_pase**

<b>6.- Origen_pase</b>	
<b>Descripción:</b> Posee información de la ciudad de origen del vuelo, en este caso Quito.	
<b>Tipo de Campo:</b> String	<b>Valores Válidos</b>

<b>Formato:</b> -	
<b>Unidad:</b> -	
<b>Observaciones:</b> Tamaño (10)	

**Tabla 4.28: Resumen de Atributos de la Clase Pase abordar**

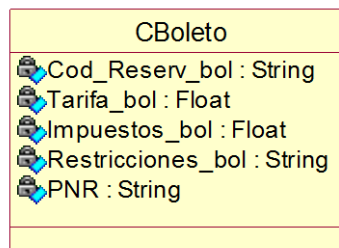
Columna	Tipo de datos	Aceptación de NULL	Descripción
Cod_pase	String	No NULL	Contiene el código o identificación del pase de abordar
Equipaje_pase	Integer	No NULL	Contiene información de la cantidad en Kilogramos de equipaje de carga que lleva el pasajero
Puerta_embarque_pase	Integer	No NULL	Registra el número de puerta de embarque que está usando la aerolínea por la que ingresarán los pasajeros hacia la aeronave
Observaciones_pase	String (255)	NULL	Registra información adicional del pasajero.
LineaAerea_pase	String (10)	No NULL	Contiene la aerolínea de chequeo del pasajero.
Origen_pase	String (10)	No NULL	Posee información de la

			ciudad de origen del vuelo, en este caso Quito.
--	--	--	-------------------------------------------------

Esta clase contiene los siguientes métodos:

**Tabla 4.29: Resumen de Métodos de la Clase Pase Abordar**

Columna	Descripción
Mostrar_pase()	Permite mostrar en pantalla la interfaz de los datos del pasajero, para la verificación del mismo.
Actualizar_pase()	Permite actualizar información del pasajero, por ejemplo cuando éste escoge un tipo de asiento o un vuelo específico.
Imprimir_pase()	Permite imprimir el pase de abordar con la información del pasajero.
Cancelar_pase()	Permite cancelar la operación de chequeo de un pasajero, cuando así éste lo requiere.



**Figura 4.26: Clase Boleto**

Esta clase registra la información del pasajero, al momento de comprar un boleto y que se imprime en el mismo, para facilidad del cliente.

Esta clase contiene los siguientes atributos:

**Tabla 4.30: Atributo Cod\_Reserv\_bol**

<b>1.- Cod_Reserv_bol</b>	
<b>Descripción:</b> Contiene el código de reserva del boleto obtenido, lo cual le sirve al pasajero para chequearse automáticamente mediante el kiosco.	
<b>Tipo de Campo:</b> String	<b>Valores Válidos</b>
<b>Formato:</b> -	
<b>Unidad:</b> -	
<b>Observaciones:</b>	

**Tabla 4.31: Atributo Tarifa\_bol**

<b>2- Tarifa_bol</b>	
<b>Descripción:</b> Contiene información del precio en dólares del boleto.	
<b>Tipo de Campo:</b> Float	<b>Valores Válidos</b>
<b>Formato:</b> -	
<b>Unidad:</b> Dólares	
<b>Observaciones:</b>	

**Tabla 4.32: Atributo Impuestos\_bol**

<b>3.- Impuestos_bol</b>	
<b>Descripción:</b> Contiene los costos en dólares referente a impuestos de seguridad, de uso de terminal, entre otros.	
<b>Tipo de Campo:</b> Float	<b>Valores Válidos</b>
<b>Formato:</b> -	

<b>Unidad:</b> Dólares	
<b>Observaciones:</b>	

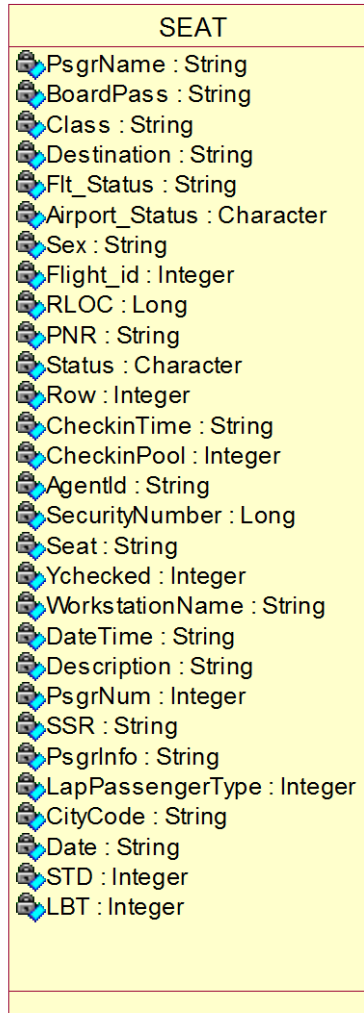
**Tabla 4.33: Atributo Restricciones\_bol**

<b>4.- Restricciones_bol</b>	
<b>Descripción:</b> Se registra en la compra del boleto las restricciones que tiene el pasajero tales como: incapacidad física, descuentos, entre otros; lo cual le restringe para la utilización del kiosco por políticas de seguridad de la aerolínea.	
<b>Tipo de Campo:</b> String	<b>Valores Válidos</b>
<b>Formato:</b> -	
<b>Unidad:</b> -	
<b>Observaciones:</b> Tamaño (255)	

**Tabla 4.34: Resumen de Atributos de la Clase Boleto**

<b>Columna</b>	<b>Tipo de datos</b>	<b>Aceptación de NULL</b>	<b>Descripción</b>
Cod_Reserv_bol	String	No NULL	Contiene el código de reserva del boleto obtenido, lo cual le sirve al pasajero para chequearse automáticamente mediante el kiosco
Tarifa_bol	Float	No NULL	Contiene información del precio en dólares del boleto
Impuestos_bol	Float	No NULL	Contiene los costos en dólares referente a impuestos de

			seguridad, de uso de terminal, entre otros
Restricciones_bol	String (255)	NULL	Se registra en la compra del boleto las restricciones que tiene el pasajero tales como: incapacidad física, descuentos, entre otros; lo cual le restringe para la utilización del kiosco por políticas de seguridad de la aerolínea.



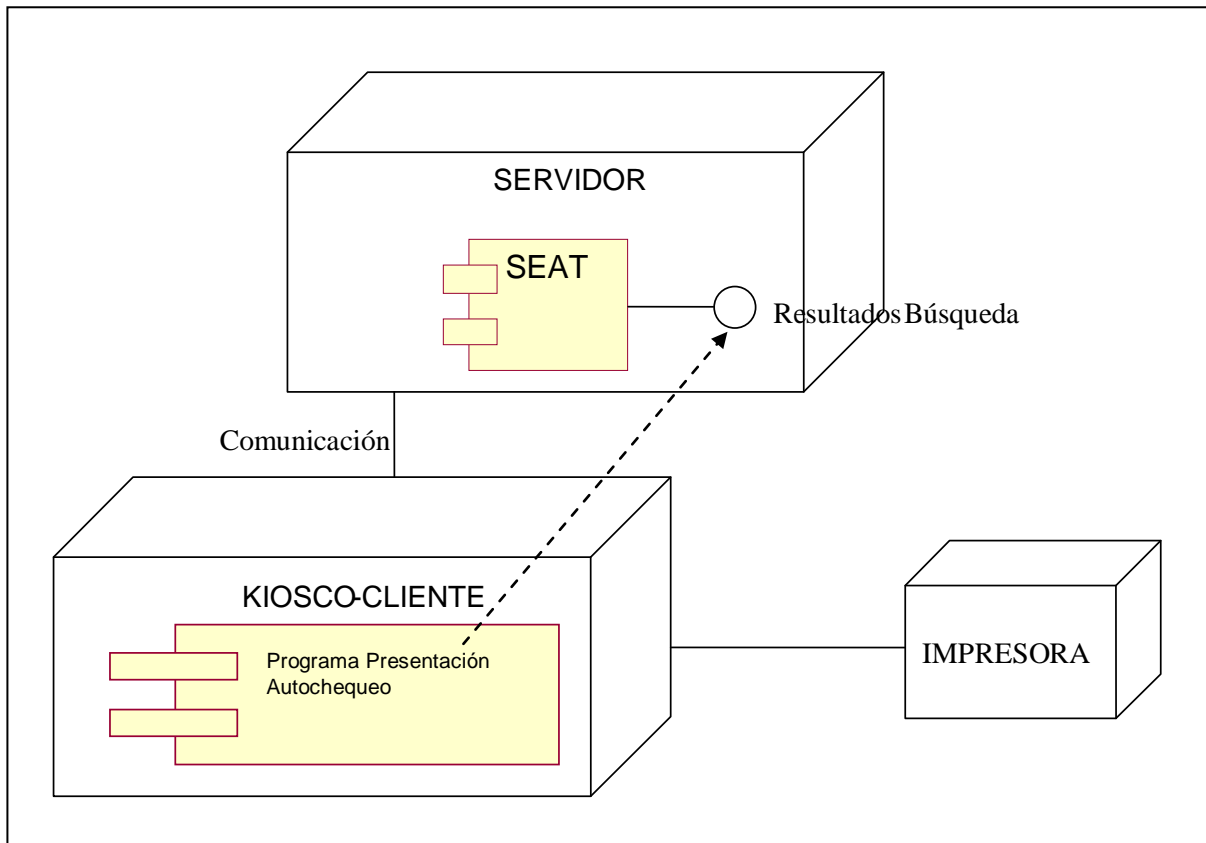
**Figura 4.27: Clase SEAT**

Esta clase es obtenida del software SEAT, utilizado para el chequeo normal en los mostradores con un agente de tráfico. Determinados atributos son impresos en el pase abordo. Esta clase es fija y no pueden añadirse o cambiarse las características que constan en el mismo.

Los atributos de la clase SEAT pertenecen al software de chequeo de AEROGAL, por lo que no se detallará la utilidad de cada uno de ellos. Esta información es restringida, confidencial y puede ser divulgada únicamente bajo autorización de la misma.

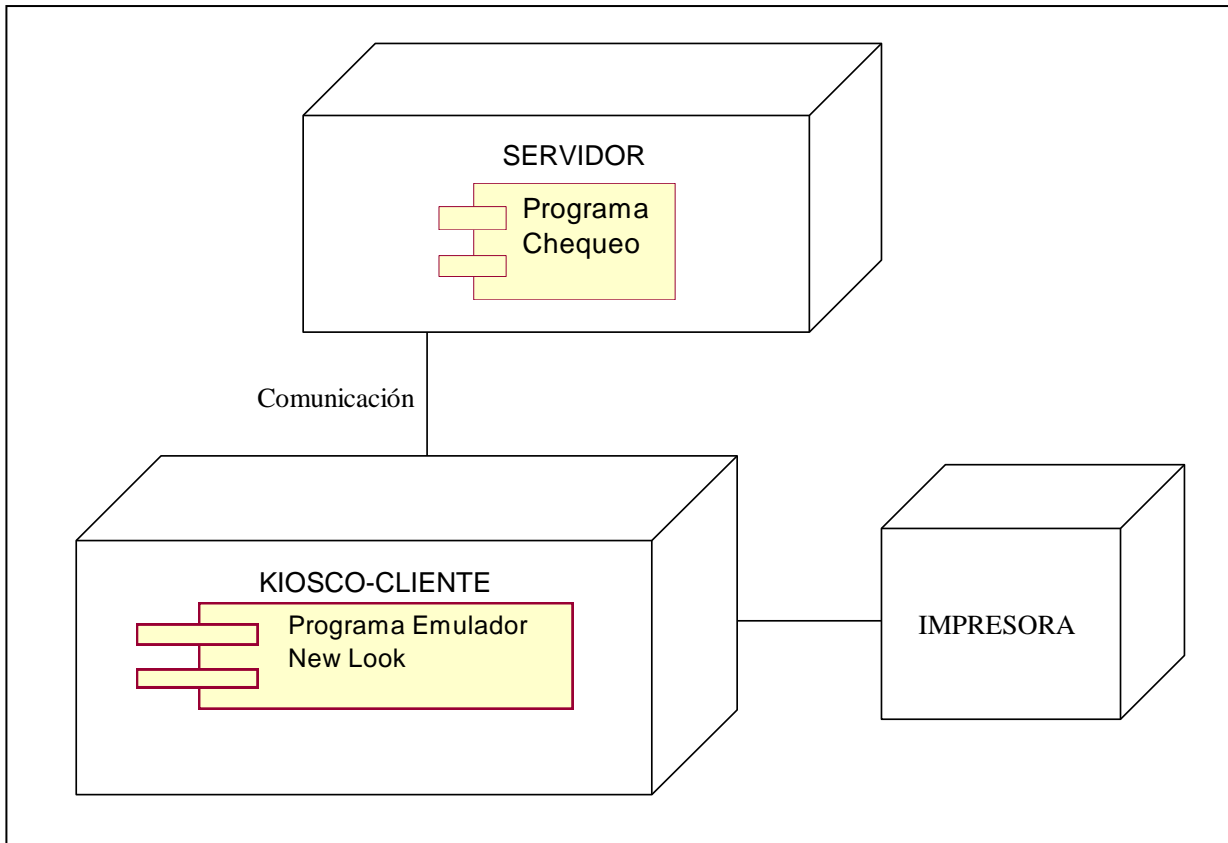


## DIAGRAMA DE DESPLIEGUE



**Figura 4.28: Diagrama de despliegue Compañía AEROGAL**

Este diagrama establece la forma de comunicación entre la aerolínea AEROGAL y la aplicación de autochequeo. El programa del kiosco se comunica con el servidor de la aerolínea, realizando una búsqueda para verificar la información de cada uno de los pasajeros en el SEAT (software de chequeo en el mostrador), para finalmente imprimir el pase de abordó.



**Figura 4.29: Diagrama de despliegue Compañía TAME**

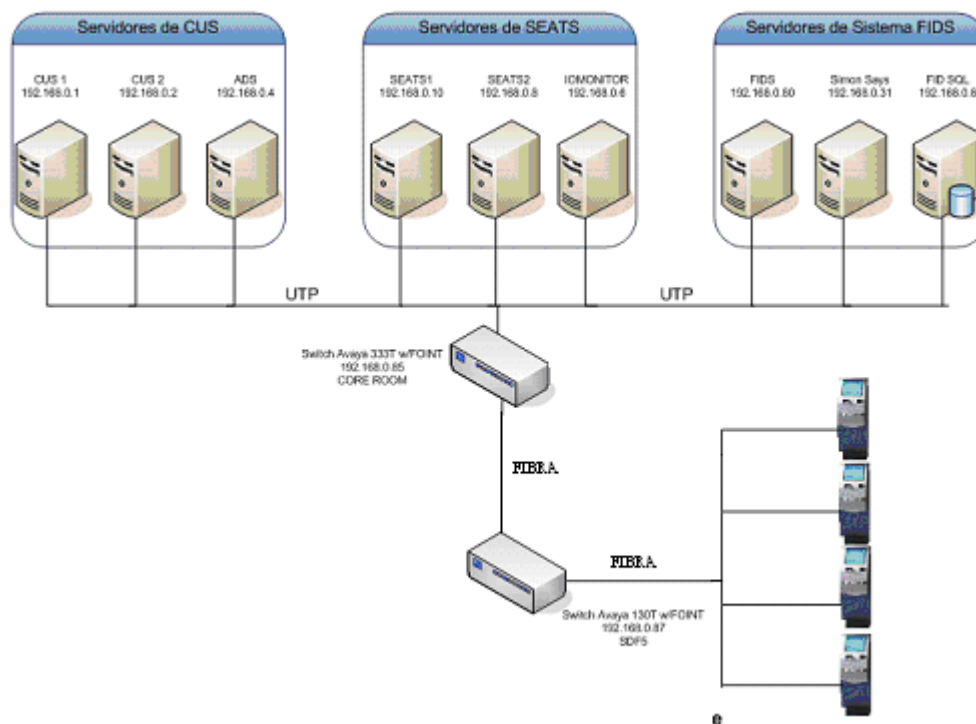
Este diagrama establece la forma de comunicación entre la aerolínea TAME y el programa de emulación New Look. El kiosco actúa de forma remota en la pantalla del software BOCE instalado en el mostrador de chequeo. En el kiosco se muestra la pantalla de ingreso, donde el pasajero ingresa un número de boleto, escoge un tipo de asiento y finalmente imprime el pase de abordar.

#### **4.1.1.6. Diseño Físico.-**

Se especifica las restricciones tecnológicas de la solución aplicadas al diseño lógico.

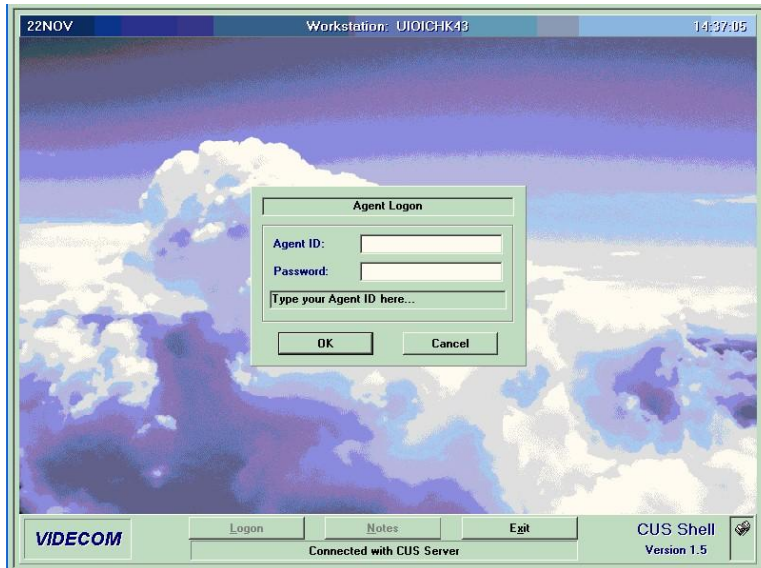
4.1.1.6.1. **Restricciones de Tecnología.-** En AEROGAL se utilizará para el desarrollo la herramienta Visual Basic Versión 6.0; para conectarse a la base de datos se hará usando una conexión Active X Data Object (ADO). En TAME se usa New Look para emular la aplicación propietaria BOCE.

4.1.1.6.2. **Desarrollo de la aplicación.-** Describe el diseño de las aplicaciones que existen en la solución. Y grafica la implementación física.

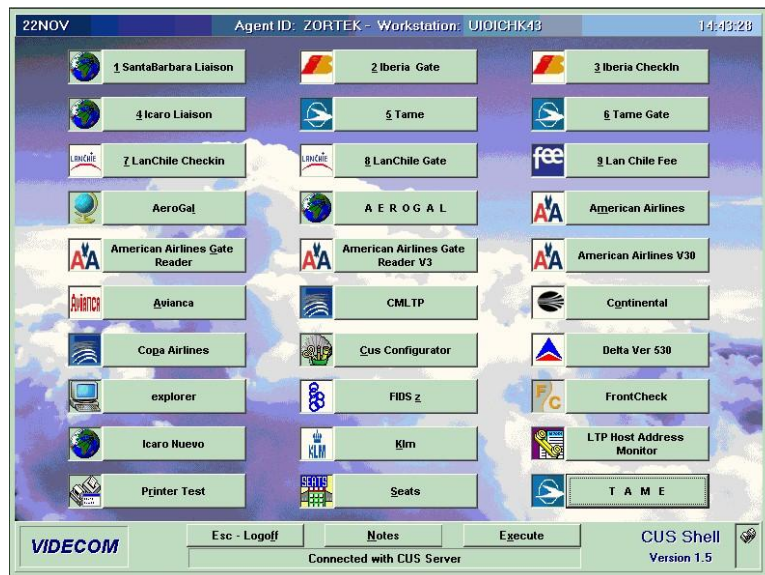


**Figura 4.30: Diseño físico de la implementación**

4.1.1.6.3. **Interfaz de sistema.-** Muestra la apariencia para el usuario técnico, el momento de la inicialización en los kioscos



**Figura 4.31: Interfaz del sistema CUS**





**Figura 4.32: Interfaz de ingreso a aerolíneas**

4.1.1.6.4. **Interfaz de Usuario.-** Muestra la apariencia de la solución de AEROGAL y TAME.

**Pantalla de inicio.-** Muestra la pantalla de la aerolínea, donde cada pasajero ingresará la información de su reserva o boleto. Y finalmente procederá a hacer clic en el botón Aceptar.

**Tabla 4.35: Pantallas de inicio de aerolíneas AEROGAL y TAME**

Aerogal	Tame
	

**Pantalla de datos.-** Muestra la pantalla de información de los pasajeros, obtenida de la base de datos de la aerolínea. En el caso de TAME, muestra el menú de opción para escoger el tipo de asiento, lo cual imprimirá el pase de abordar.

**Tabla 4.36: Pantallas de datos de aerolíneas AEROGAL y TAME**

Aerogal	Tame
 <p>AEROGAL Vuela Inteligentemente</p> <p>Información de Vuelo / Flight Information</p> <p>Fecha/Date:                      Vuelo/Flight:</p> <p>Ruta/Route</p> <p>Estado/Status:</p> <p>Información de Pasajero / Passenger Information</p> <p>Nombre/Name:</p> <p>Clase/Class:                      Estado/Status:</p> <p>Tipo/Type:                      No. Ticket</p> <p>Salir                                      Imprimir</p>	 <p>Tame</p> <p>Nombre / Name SANDOVAL/MILTON ID 0501177273</p> <p>Ruta / Route QUITO - GUAYAQUIL</p> <p>Vuelo / Flight 315 20061122 1 14:30</p> <p>Record EFGHC Boleto / Ticket 2 2402513252 0</p> <p>POR FAVOR ESCOJA LA UBICACIÓN DE SU ASIENTO/ PLEASE SELECT YOUR SEAT LOCATION</p> <p>VENTANA / WINDOW PASILLO / AISLE</p> <p>SALIR / CANCEL</p> <p>e-ticket</p>

**4.1.1.6.5. Mensajes de error.-** Identifica todos los eventos, excepciones y errores que puede ocurrir en la solución:

- Vuelo cerrado (20 minutos antes a la hora de itinerario)
- Grupos de pasajeros
- Sin reserva
- Viajeros chequeados
- Vuelos no activos (la activación lo realiza la aerolínea desde el mostrador con 60 minutos de anticipación)

Para lo cual en la interfaz del usuario se desplegarán los mensajes:

- “Vuelo Cerrado, por favor diríjase a counter / Flight not available, please go to counter”
- “Usted es parte de un Grupo. Por favor acérquese a Counter de Aerogal”
- "Pasajero no existe. por favor diríjase a counter / Inexistent ticket. please go to counter"
- "Pasajero Chequeado / Passenger already checked In"
- "El vuelo no está abierto, por favor diríjase a counter / Flight not available, please go to counter"
- "En este momento no es posible atenderle. Por favor acérquese a Counter de Aerogal."
- En el caso de TAME, por cuestiones de seguridad se restringe a:  
Pasajeros con destino Galápagos, Cali; Con tarifas de descuento;  
Discapacitados; Tercera edad; Niños, infantes; Pasajeros en tránsito

#### **4.1.1.6.6. Implementación de seguridad**

- Ingreso directo a la pantalla de ingreso del número de reserva del pasajero evitando ingresos no autorizados.
- No se activa la siguiente opción al no digitar correctamente la reserva.
- Se activan únicamente los vuelos con una hora de anticipación a la hora de itinerario, ya que es necesario que se active en primera instancia desde el mostrador para poder empezar el chequeo, con el fin de permitir un mayor flujo por las instalaciones del aeropuerto.
- Se cierra un vuelo desde el mostrador con 20 minutos de anticipación a la hora de itinerario del vuelo, evitando que los pasajeros se chequeen una vez que las puertas del avión ya se encuentren cerradas o próximas a cerrarse; la misma que se actualiza en los kioscos.

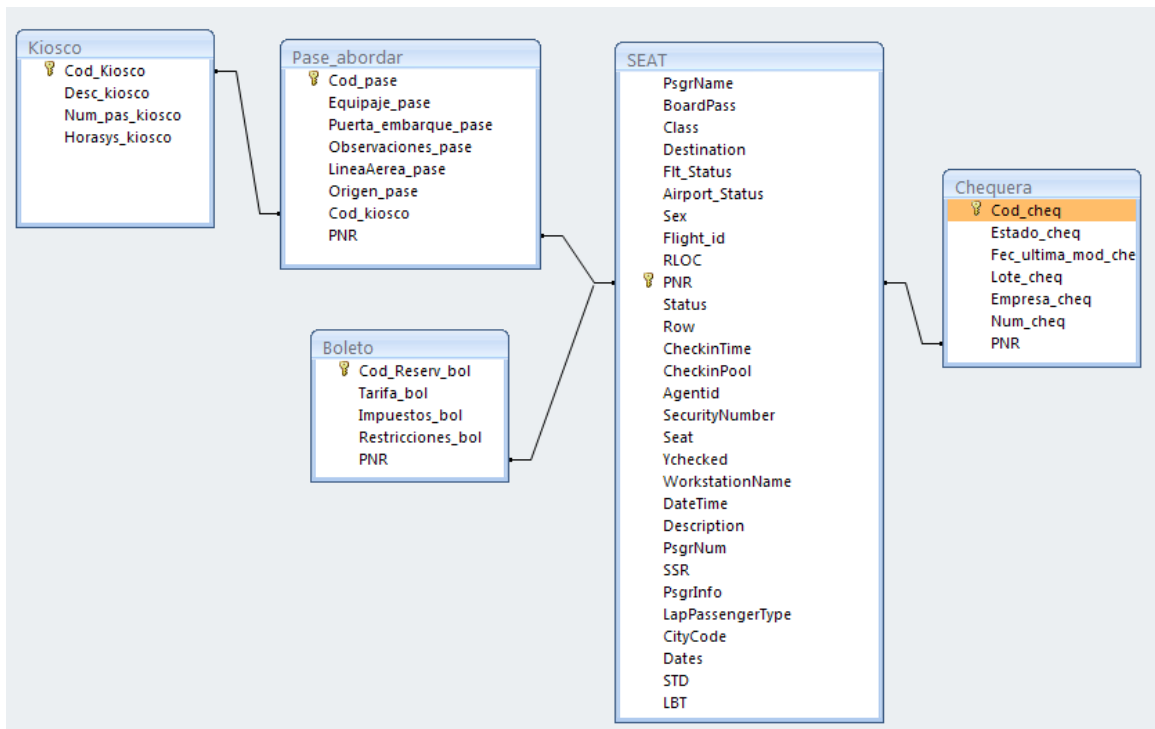


- Se establece como restricción de chequeo en los kioscos a discapacitados, tercera edad, niños e infantes debido a que la asignación de puestos es automática (solo permite elegir entre ventana o pasillo en TAME) y en caso de emergencia se debe establecer determinados pasajeros en las puertas de emergencia.
- El kiosco cuenta con una llave de acceso a la parte interna que es manejada por el personal de Zortek para la verificación de funcionamiento diaria y evitar sustracciones y daños.

4.1.1.6.7. **Diseño de la Base de Datos.-** Define las bases de datos, estructuras de la tabla. Se encuentra la Estrategia de replicación de datos donde se define la estrategia, identifica y detalla todos los procedimientos de replicación. Y se utiliza un gestor de bases de datos.

En esta sección se muestra el esquema de la Base de Datos creada en Microsoft Access que obtiene los datos principales tanto del Pasajero como del Vuelo de la fuente principal que es el SEAT, software de chequeo de la aerolínea AEROGAL. En la figura se señalan las tablas y su relación, así como las llaves de cada tabla y su referencia con el resto.

Se utilizó Microsoft Access, por requerimiento de ADC&HAS MANAGEMENT ECUADOR S.A. y esta albergará en forma temporal la información del pasajero que posterior es registrado en el SEAT.



**Figura 4.33: Modelo Entidad Relación**

4.1.1.6.8. **Estrategia de Replicación de datos.-** Se basa en que la aplicación funciona en cualquiera de los kioscos implantados, pudiendo un cliente que tiene un problema de funcionamiento en un kiosco usar el siguiente.

4.1.1.6.9. **Instalación y configuración.-** Los pasos para la instalación son los siguientes:

- Instalar el sistema operativo de Windows 2000 Profesional
- Instalar el software CUS de Videcom que visualiza todas las aplicaciones de chequeo de las aerolíneas tanto nacionales como internacionales.
- AEROGAL: Instalar el sistema SEAT de Videcom y configurar en el sistema CUS la llamada a la aplicación desarrollada.
- TAME: Instalar el AS/400 Client Access Express e instalar New Look 7.0

- Configurar en el sistema CUS la llamada a la aplicación BOCE de TAME.

4.1.1.6.10. **Diseño para integración.-** Se define para asegurar la interacción de la solución y la interoperabilidad con las soluciones de las aerolíneas especificando los detalles técnicos. Es así que el switch se conecta tanto a los servidores de TAME (AS-400) y AEROGAL como a los kioscos, lo cual permite integrar la solución de forma que se actualicen los datos tanto en el kiosco como en el mostrador.

En el caso de TAME se utiliza el software New Look 7.0 para visualizar la ejecución de BOCE utilizado en el mostrador para el chequeo de los pasajeros y en tanto, en AEROGAL se diseñó la interfaz de comunicación con el SEATS (software de chequeo); en los dos casos para una actualización en línea.

4.1.1.6.11. **Topologías de la solución.-** Se utilizó la topología tipo estrella

#### 4.1.2. **Plan maestro del proyecto**

El plan maestro es un documento que reúne una serie de planes que son sincronizados y permiten dar un entendimiento global del proyecto, facilidad en las revisiones y ayuda en identificar huecos e inconsistencias.

El beneficio de dividir en varios planes es que facilita la planificación simultánea de varios equipos y clarifica las responsabilidades de cada uno de los miembros del equipo.

Este plan maestro se desarrollará de acuerdo al alcance planteado de la solución y al tipo de proyecto. Dentro de los planes individuales se encuentran: Plan de Desarrollo, Plan de prueba, Plan de comunicaciones, Plan de Operaciones (que incluye plan de seguridad, plan de disponibilidad, plan de monitoreo), plan de Soporte de Usuario Final, plan de Despliegue, plan de entrenamiento, plan de presupuesto y herramientas y plan de respaldo y recuperación.

A continuación se describen cada uno de ellos:

#### **4.1.2.1. Plan de desarrollo**

4.1.2.1.1. **Descripciones de desarrollo.-** Se pretende desarrollar una solución que permita al pasajero chequearse sin necesidad de acudir a los mostradores de su aerolínea, logrando obtener el pase de abordar para proseguir con los demás procedimientos requeridos antes del embarque.

- **AEROGAL.-** Esta aerolínea utiliza SEAT para el chequeo de sus pasajeros, por lo que fue necesario desarrollar la interfaz de comunicación con el software mencionado.
- **TAME.-** Se usa un emulador New Look, ya que la compañía posee un sistema propietario del cual no tenemos acceso al código fuente, mostrando la pantalla de ingreso al sistema.

**4.1.2.1.2. Equipos utilizados.-** Se establece como responsables para la implantación de la tecnología a:

- Maximiliano Witt – Asesoría en el desarrollo de la aplicación
- Karina Leiva – Líder de Desarrollo o supervisor del cumplimiento de tareas
- Sandra López – Desarrollador1
- Carlos Endara – Desarrollador2

**4.1.2.1.3. Soporte del equipo de desarrollo.-** Se definen los siguientes tipos de soporte del equipo de desarrollo, la cantidad de cada tipo soporte que se requerirá y el horario estimado para soporte.

ADC & HAS MANAGEMENT contrata al señor Maximiliano Witt como asesor para el desarrollo, ya que cuenta con una experiencia basta de 20 años en lenguajes como: COBOL, FORTRAN, VISUAL BASIC, C++, JAVA, PHP; además que tiene un amplio conocimiento en implantación de tecnologías. Siendo su horario de soporte de 08h00 a las 18h00 de lunes a viernes.

ZORTEK dará soporte en lo referente a los sistemas de chequeo de las aerolíneas instalados en los mostradores; así como la interacción entre los mostradores y los kioscos para la obtención de la información de los pasajeros.

#### **4.1.2.2. Plan de prueba**

Este plan describe la estrategia y la aproximación usada para planificar, organizar y administrar las actividades de prueba del proyecto. Además,

identifica objetivos de prueba, metodologías y herramientas, resultados esperados, responsabilidades y requerimientos de recursos.

En las reuniones del equipo de trabajo se establece que el personal responsable de las pruebas son los tesisistas. El tiempo de prueba será de tres semanas, en turnos de 05:30 hasta las 20:00, donde se prevé las horas de tráfico en el Terminal nacional. Los resultados obtenidos serán entregados mediante un resumen de las mejoras logradas con la implantación del autochequeo.

Durante el proceso de prueba se han establecido los siguientes objetivos de prueba:

- Verificar la conectividad de los kioscos con los sistemas de chequeo de las aerolíneas, tanto de AEROGAL como TAME.
- Determinar el tiempo real promedio de chequeo de los pasajeros mediante los kioscos.
- Reconocer si los pasajeros se sienten atraídos hacia la utilización de los kioscos
- Verificar que el pasajero obtenga su pase de abordar de forma adecuada y oportuna.
- Verificar la impresión correcta y oportuna del pase de abordar.

**4.1.2.2.1. Metodologías y herramientas.-** Se utilizan encuestas a los pasajeros y formatos preestablecidos (ANEXO C) para verificar el proceso de chequeo en los kioscos, especialmente durante las horas pico con la finalidad de determinar los problemas e inconvenientes presentados.

**4.1.2.2.2. Responsabilidades mayores de prueba.-** Se identifica el personal encargado de gestionar y ejecutar los procesos de prueba, los cuales son:

- Karina Leiva.- Análisis de los reportes de prueba y problemas.
- Carlos Endara y Sandra López.- Personal que realizará las pruebas durante el proceso de chequeo

**4.1.2.2.3. Detalle de pruebas y características.-** Esta sección incluirá lo siguiente:

Pruebas de facilidad (característica) a ser realizadas

- Tiempo de demora en la emisión del pase de abordar
- Ubicación del kiosco

Prueba de cargas / estrés a ser realizadas

- Las cargas promedio se realizarán un día lunes a las 07h00 que es la hora de mayor tráfico en el día.

Pruebas de utilidad a ser realizada

- Impresión correcta del pase de abordar
- Verificar que la gente es atraída hacia la utilización del kiosco
- Conectividad con el sistema de TAME y AEROGAL.

Pruebas de fiabilidad a ser realizada

- Integridad de los datos.
- Monitorear que los kioscos se encuentran operativos
- Impresión oportuna del pase de abordar antes del cierre del vuelo

- Tiempo menor en el proceso de autochequeo que al de los mostradores

Pruebas de recuperación a ser realizada

- Tiempo de respuesta del personal de Zortek
- Tiempo promedio de la detección y resolución del problema encontrado a partir de su notificación.

Pruebas de manejabilidad a ser realizada

- El tiempo de despliegue de información entre una pantalla y otra
- Encuestas al pasajero donde se analice a la aplicación como rápida, fácil, visible, intuitiva, mínima cantidad de texto, entre otros.

Pruebas de seguridad a ser realizada

- Autenticación de usuarios
- Confidencialidad de los datos
- El área de ranuras de impresoras son protegidas

**4.1.2.2.4. Resultados esperados.-** Define si los resultados han sido anticipados o si el rango de resultados es aceptable.

El **equipo de trabajo** fija como meta que:

- El nivel de aceptación de los pasajeros sin equipaje sea de 8/10.
- El porcentaje de error aceptable es de 5%.
- Disminución en el tiempo de chequeo del 50% con relación a los mostradores.
- Los pasajeros consideren a la aplicación como intuitiva en un nivel de 8/10.



- Tiempo de respuesta de soporte por Zortek sea máximo 10 minutos.

**4.1.2.2.5. Requerimientos de recursos para prueba.-** Identifica las condiciones del medio ambiente, provisión de personal y herramientas necesarias para que las pruebas sean satisfactorias.

Los tesisistas realizan las pruebas a los kioscos en las horas de operación de los vuelos nacionales utilizando encuestas, reportes de los problemas presentados y solución dada.

#### **4.1.2.3. Plan de comunicaciones**

**4.1.2.3.1. Información confidencial.-** Se considerará como información confidencial o no se divulgará tal información lo referente a:

- Nombre del pasajero, ciudad de destino, hora del vuelo, número del vuelo, aerolínea.

**4.1.2.3.2. Publicidad.-** Describe toda publicidad anticipada o planificada para el proyecto.

- Se distribuirá trípticos de información a los pasajeros
- Se colocará en partes estratégicas del Terminal nacional carteleras plásticas de promoción de la utilización de los kioscos de autochequeo.

- Se emitirá publicidad mediante los monitores de información de vuelos (FIDS).

**4.1.2.3.3. Reportes Internos.-** Se manejará internamente a través de ZORTEK todos los problemas suscitados. El formato se encuentra detallado en el ANEXO F.

**4.1.2.3.4. Mapa de comunicación interna.-** El Administrador de Proyectos de Zortek es el encargado de entregar de forma mensual a la Gerencia de Información y Tecnología de ADC & HAS MANAGEMENT ECUADOR S.A. un reporte de todos los problemas, inconvenientes y soluciones planteadas para la solución en el formato adjunto en el ANEXO F.

#### **4.1.2.4. Plan de operaciones**

Contendrá detalles de cómo se manejará los problemas, información operativa de la solución y las habilidades necesarias para soportar las operaciones.

**4.1.2.4.1. Requerimientos de Habilidades.-** Para operar la solución es necesario que el usuario tenga las siguientes habilidades:

- Manejo de aplicaciones intuitivas como cajeros bancarios
- Conocimiento de obtención de reservas en los vuelos.
- Conocimiento de lo que representa un pase de abordar

**4.1.2.4.2. Análisis de cambio y revisión.-** En el caso de requerimientos de cambio durante el desarrollo del software; el líder del desarrollo, Srta. Karina Leiva y el Sr. Maximiliano Witt, Asesor de desarrollo serán los encargados de analizar y revisar los cambios (incluyendo un estudio de riesgos a presentarse), para posterior aprobación del Sr. Santiago Andrade, Gerente de Información y Tecnología de ADC & HAS MANAGEMENT ECUADOR S.A, actual líder del proyecto.

**4.1.2.4.3. Actividades Operacionales.-**

**Mantenimiento.-** Describe los mantenimientos regulares y programados que ocurrirán y los procedimientos para mantenimiento.

**Tabla 4.37: Procedimiento de mantenimiento del kiosco**

Procedimiento de verificación de funcionalidad del kiosco	Detallado en el Plan de Disponibilidad
Procedimiento de limpieza del hardware – cada 6 meses – Soporte Zortek	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se desconectará todos los cables eléctricos del kiosco.</li> <li>• Con un bote de aire comprimido, se procederá a enviar aire a presión para remover el polvo y la suciedad.</li> <li>• Limpiar con una brocha y un trapo humedecido en alcohol la suciedad restante de las memorias, discos duros, tarjetas, entre otros.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Con el borrador de queso se limpia los contactos de las memorias</li> <li>• Limpiar las pantallas de los kioscos con el kit de limpieza para computador, sin hacerlo con alcohol.</li> <li>• Limpiar la parte exterior de la impresora y kiosco. Y proceder a armar y conectar los cables.</li> <li>• Finalmente verificamos el funcionamiento correcto de los kioscos.</li> </ul>
<p>Procedimiento de verificación del software: Chequeo mediante un antivirus la aplicación</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abrir el Norton Antivirus 2006 que permite: Escanear los discos, Auto protección y Actualización vía red</li> </ul>

#### 4.1.2.5. **Plan de Seguridad.-**

Describe cómo la solución será traída a niveles de seguridad aceptables para operar satisfactoriamente. Este plan detallará que amenazas de seguridad existen y cómo implementar estándares de seguridad para mitigarlos.

Antes de ser implementados los estándares de seguridad, se debe decidir si los costos de implementación de las medidas es alineado con la reducción de los riesgos y si los riesgos son reducidos a un nivel aceptable.

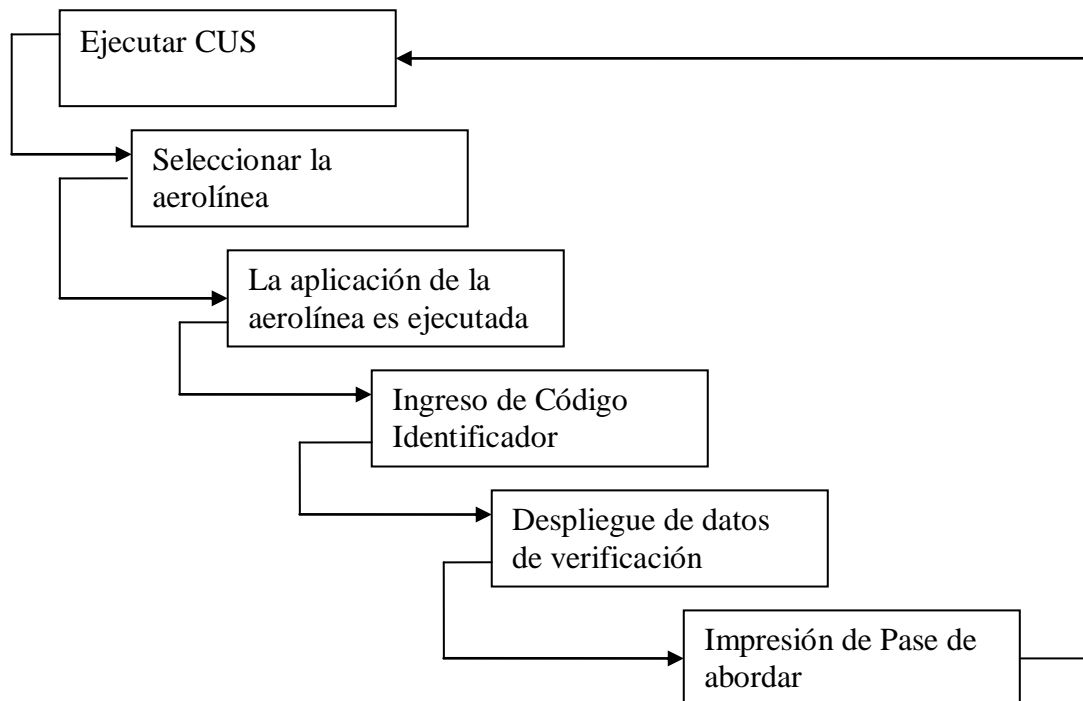
4.1.2.5.1. **Asignación de responsabilidad de seguridad.-** Describe los roles y responsabilidades de todos los usuarios han tenido acceso a la solución. Este incluye el número de usuarios autorizados y sus ubicaciones físicas.

**Tabla 4.38: Detalle de los responsables de la seguridad**

<b>Usuario</b>	<b>Responsable</b>	<b>Ubicación Física</b>	<b>Responsabilidades</b>
Administrador	Karina Leiva	Oficinas ADC&HAS	- Asignación de perfiles en CUS - Analizar los reportes del personal de soporte para tomar las medidas necesarias.
Soporte	Personal de Zortek	Oficinas Arribo Internacion al	- Monitoreo de errores de seguridad en la solución - Emisión de reportes referentes a seguridad
Tesistas	Carlos Endara Sandra López	Oficinas ADC&HAS	- Realizar pruebas de seguridad - Emisión de reportes referentes a seguridad

**4.1.2.5.2. Descripción general de la solución.-** Describe el flujo de procesos de la solución desde el ingreso a su salida. Listar el tipo de datos y su procesamiento provisto por ellos.

- Flujo de procesos del usuario técnico



**Figura 4.34: Flujo de proceso del usuario técnico**

- Tipo de datos utilizados por parte del usuario final en la solución es enteros.

**4.1.2.5.3. Riesgos.-** Provee un análisis comprensivo de las amenazas posibles a la solución. Se especifica mediante la tabla una clasificación de los diferentes tipos de amenazas a la entrega de información de calidad.

Los riesgos son priorizados por la magnitud de la exposición del riesgo y mitigación apropiada y los planes de contingencia desarrollados para los riesgos de alta prioridad.

Impacto:

- Datos es completo: los datos no se han perdido
- Datos son exactos: ningún dato ha sido corrompido
- Los datos son accesibles: los usuarios autorizados pueden acceder los datos de forma oportuna y útil
- Ningún acceso desautorizado: sólo usuarios autorizados acceden a los datos.

**Tabla 4.39: Clasificación de los riesgos**

	Impacto en la solución				Probabilidad del riesgo	Plan de mitigación o plan de contingencia
	Integridad de los datos	Exactitud de los datos	Acceso a los datos	Acceso de datos no autorizado	↑ -Alto ↓ - Bajo	Modificar como sea necesario
<b>Medio Ambiente</b>						
Incendio			X		<b>Bajo</b>	Según el Plan de Emergencia del Aeropuerto se establece que dependiendo de la intensidad del fuego la intervención será de los Bomberos de la ciudad. Sin embargo, si está se presenta de forma muy severa intervendrá los



					<p>Bomberos Aeronáuticos. La toma de decisiones la realizará el Director del Aeropuerto.</p> <p>Posterior, el Líder de Desarrollo analizará los daños provocados por el incendio. Y se establecerá como medida alterna de chequeo los mostradores del Terminal Nacional.</p> <p>Sin embargo, en las instalaciones del Terminal Nacional se tiene provisto de extintores de incendios y cajetines ubicados estratégicamente, uno de ellos a solo 5m de los kioscos. Así mismo, existe un sistema de detección de humo que es controlado y alertado en el Centro de Operaciones, Comunicaciones y Control que funciona las 24 horas del día y los 365 días del año.</p>
Inundación			X	<b>Alto</b>	<p>En el caso que se detecte una tormenta en la estación el personal de Zortek se dirigirá a la ubicación de los mostradores y kioscos a verificar la necesidad de proteger estos equipos.</p> <p>El Jefe de Aeropuerto de turno de ADC &amp; HAS MANAGEMENT ECUADOR S.A. o quién lo subroge, será el responsable de determinar si la intensidad</p>

					<p>de la inundación requiere la presencia del personal del Departamento de Información y Tecnología de ADC &amp; HAS MANAGEMENT ECUADOR S.A. en las instalaciones para solventar los problemas por daños y permitir la continuidad del negocio. Además el personal de SSEI (Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios) ayudará a la evacuación del agua de las instalaciones mediante bombas y mangueras de absorción provistas para el efecto.</p> <p>Los kioscos están diseñados con un nivel sobre el piso de 10 cm. para preservarlos y el cableado estructurado se lo realizó a 15 cm.</p>
Terremoto			X	<b>Bajo</b>	<p>Según el Plan de Emergencia del Aeropuerto se establece que en caso de terremoto el personal deberá evacuar por las salidas de Emergencia ubicadas para el efecto. El Jefe de Aeropuerto de Turno es el responsable de solicitar al personal de Mantenimiento Eléctrico se suspenda la energía eléctrica en todas o en parte de las instalaciones para evitar daños a los equipos por cortocircuitos. Posterior al terremoto, y si se determina que es seguro, el</p>

						personal de Mantenimiento realizará una inspección de verificación a instalaciones y equipos, para finalmente restablecer la energía eléctrica.
Calor			X		<b>Bajo</b>	Se ubica tras del kiosco (internamente) un ventilador para evitar la concentración de calor dentro del kiosco. Y las temperaturas mayores son controladas mediante un sistema de detección de humo ubicado en los techos del Terminal Nacional, que es controlado y monitoreado por el COCC durante las 24 horas, los 365 días al año. Existe un sistema de ventilación que mantiene las instalaciones a una temperatura ambiente y un ventilador interno en cada kiosco.
Frío			X		<b>Bajo</b>	En el Aeropuerto de Quito por sus características no se considera temperaturas extremas bajo 0°C.
Electricidad Estática			X		<b>Bajo</b>	Se conectó los cables a tierra
Polvo y suciedad			X		<b>Bajo</b>	Según la programación anual de Zortek se realizará cada 6 meses una limpieza exhaustiva de todos los equipos de chequeo en el aeropuerto. En el

						caso del hardware exterior lo realiza NOSOL (empresa contratada de limpieza) de forma diaria.
<b>Tecnología</b>						
Sobre tensión			X		<b>Alto</b>	Los kioscos se encuentran conectados a una fuente central de UPS.
Interrupción de la energía			X		<b>Bajo</b>	El UPS tiene una batería de duración de horas. Sin embargo, el aeropuerto cuenta con un sistema de energía de emergencia que se activa en un tiempo de respuesta máximo de 60 segundos a partir de la falla.
Magnético	X				<b>Bajo</b>	Los kioscos se encuentran distanciados de equipos que provoquen un campo magnético como: radios, antenas, entre otros.
<b>Vulnerabilidades del computador</b>						
Discos duros			X		<b>Bajo</b>	La información de los pasajeros se obtiene de los sistemas de chequeo de la aerolínea, por lo que no se realiza respaldos de la información. En el caso de los instaladores, el Líder de Desarrollo es el responsable de mantener bajo su custodia una de las copias y la otra la lleva el personal de soporte de Zortek. En el caso de requerirse se formateará la solución y se instalará el software en

						los kioscos.
Redundancia			X		<b>Bajo</b>	Es redundante ya que existen 4 kioscos que trabajan simultáneamente junto con los mostradores de las aerolíneas.
Memoria			X		<b>Bajo</b>	La memoria es de 256 Mb ya que los procesos en su mayoría se realizan en los servidores de cada aerolínea.
Velocidad del CPU			X		<b>Bajo</b>	La velocidad del procesador es de 1.4 GHz ya que se toma en cuenta que la misma es suficiente para la cantidad de proceso que realiza el kiosco
Vulnerabilidades del software						
Diseño del software			X		<b>Alto</b>	<p>Se realizará propuestas de mejora al equipo de trabajo según las entregas revisadas por las aerolíneas y el Líder del Proyecto.</p> <p>Para mitigar estos riesgos se toma en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Que la información debe ser estructurada</li> <li>- Limitar las opciones a escoger</li> <li>- Guiar al usuario tanto sea posible</li> <li>- No exista indicio del Sistema operativo instalado</li> </ul>

						<ul style="list-style-type: none"> <li>- No utilización del doble clic, ni menús desplegables, sin desplazamientos, ni barras de control, sin arrastre de ítems</li> <li>- Entrega de una respuesta inmediata</li> <li>- Limitar la cantidad de texto</li> </ul>
Construcción del Software			X	X	<b>Bajo</b>	<p>Las revisiones del código fuente lo realizará el Asesor contratado, Maximiliano Witt.</p> <p>En las limitaciones del software se establece que no permitirá el chequeo de grupos de pasajeros y solo con equipaje de mano y reserva y los establecidos como requerimiento de seguridad de cada compañía.</p> <p>El Líder de Desarrollo será quién tenga una copia de respaldo del código fuente, con los cambios de mejora hasta la finalización del proyecto.</p>
Prueba del Software			X	X	<b>Bajo</b>	<p>Las revisiones del código fuente lo realizará el asesor a fin de verificar si existen vulnerabilidades de seguridad en el desarrollo.</p> <p>Y el personal de soporte Zortek serán quiénes monitorearán su estado posterior a la entrega.</p>

Documentación del Software				X	<b>Bajo</b>	El software es documentado a través de versiones, ya que se pretende en el futuro implementar proyectos similares. Siendo el presente proyecto la primera versión.  La documentación permitirá tener un mayor control del software desarrollado y si es necesario auditar para verificar vulnerabilidades.
Limites de licencia excedidos			X		<b>Bajo</b>	El Líder del Proyecto realiza una auditoria de las licencias utilizadas en los sistemas. Siendo el Jefe de Tecnología, Sr. Juan Andrés Rosero el responsable de llevar consigo tal información.
Vulnerabilidades de red y telecomunicaciones						
Control de acceso al recurso				X	<b>Bajo</b>	Se provee cuentas de usuario únicamente de ingreso al CUS, tanto al Líder de Desarrollo, personal de soporte de Zortek y a los tesisistas. A estos últimos únicamente hasta la finalización del proyecto.
Transmisión de contraseñas en lenguaje claro				X	<b>Bajo</b>	No aplicable. La única contraseña a digitarse es al ingreso al CUS.

<b>Actividad Humana</b>						
Introducción de virus, gusanos, etc.			X	X	<b>Bajo</b>	El software utilizado para detección y eliminación de virus y gusanos es Norton Antivirus 2006, el cual se actualiza automáticamente por Internet
Ataques deliberados en la integridad de los datos	X				<b>Bajo</b>	Los datos son obtenidos directamente del servidor de la aerolínea, por lo que se considera de su responsabilidad, el escaneo de virus o programas que manipulen la información y vulneren su integridad.
“Error del usuario”			X		<b>Bajo</b>	El usuario está limitado a la única acción de digitar su número de reserva o boleto, impidiendo errores de tipografía (nombres, vuelo, fecha incorrecta, etc.) y accesos no autorizados. Este número se obtiene del Boleto Electrónico el momento de la compra, el cual cuenta con 11 dígitos, sin incluir los tres primeros fijos que son los números “269”, en el caso de TAME. En tanto, en AEROGAL tiene 10 dígitos.  Y al realizar pruebas de ingreso con otras letras del teclado no da la opción de



						continuar con la siguiente pantalla.
Troyanos			X		<b>Bajo</b>	Para la eliminación de troyanos se utiliza el siguiente software Norton Antivirus 2006
Instalación de software no aprobado			X		<b>Bajo</b>	La Gerencia de Información y Tecnología de ADC & HAS MANAGEMENT ECUADOR S.A. tiene bajo sus políticas la utilización obligatoria de software con licencia. El Jefe de Tecnología tiene bajo su responsabilidad el respaldo y custodia de cada una de las licencias del software instalado en toda la empresa.
Usuarios internos no autorizados				X	<b>Bajo</b>	Ningún otro usuario de ADC&HAS MANAGEMENT ECUADOR S.A. tiene autorización para ingreso a la solución, que el estipulado en el equipo de trabajo. Para la creación de un usuario autorizado se usa el principio del menor privilegio donde se otorga acceso sólo a aquello que necesita por sus funciones.
Robo						
Robo de datos				X	<b>Bajo</b>	Los datos son obtenidos directamente del servidor de la aerolínea, por lo que

vía copia						ADC & HAS MANAGEMENT ECUADOR S.A. no se responsabiliza del robo de información.
Robo de hardware			X		<b>Bajo</b>	La seguridad física es establecida por CORPAQ, según se detalló en párrafos anteriores. Si existiere sustracción de algún equipo o parte de ellos, se procederá a verificar los videos de monitoreo de las 24 horas anteriores a la revisión del personal de soporte Zortek, que se efectúa al inicio de las operaciones aéreas diariamente. Para posterior realizar la denuncia respectiva ante la Policía Nacional con las pruebas obtenidas.
Desarrollo de las limitaciones del medio ambiente						
Opinión publica			X		<b>Bajo</b>	Se realizarán encuestas posteriores a la implantación para conocer el nivel de aceptación de los usuarios (ANEXO C).

**4.1.2.5.4. Restricción de acceso de usuario.-** Se restringe específicamente el acceso a los equipos de desarrollo, ya que en los kioscos sólo se cuenta con los ejecutables. La cantidad de usuarios que tendrán acceso a la aplicación de los kioscos de autochequeo será la mínima necesaria de acuerdo al rol de trabajo que cumplan y que obligatoriamente se relacione con la solución. Estableciendo como usuarios autorizados los siguientes:

**Líder del Proyecto.-** Persona capaz de auditar en cualquier momento de desempeño de la aplicación y los progresos reportados por parte del grupo de desarrollo. Y tendrá los siguientes privilegios:

En el código fuente

- Búsqueda

En las bases de datos de prueba que simulan los sistemas de chequeo de las aerolíneas:

- Inserción
- Eliminación
- Actualización
- Búsqueda

#### **Líder del Desarrollo**

En el código fuente

- Inserción
- Eliminación
- Actualización
- Búsqueda

En la base de datos de prueba que simulan los sistemas de chequeo de las aerolíneas:

- Inserción
- Eliminación
- Actualización
- Búsqueda

### **Desarrollador1**

En el código fuente

- Inserción
- Eliminación
- Actualización
- Búsqueda

En la base de datos de prueba que simulan los sistemas de chequeo de las aerolíneas:

- Inserción
- Eliminación
- Actualización
- Búsqueda

### **Desarrollador2**

En el código fuente

- Inserción
- Eliminación

- Actualización
- Búsqueda

En la base de datos de prueba que simulan los sistemas de chequeo de las aerolíneas:

- Inserción
- Eliminación
- Actualización
- Búsqueda

### **Asesor de desarrollo**

En el código fuente

- Inserción
- Eliminación
- Actualización
- Búsqueda

En la base de datos de prueba que simulan los sistemas de chequeo de las aerolíneas:

- Inserción
- Eliminación
- Actualización
- Búsqueda

**Soporte Zortek.-** Cada empleado de Zortek que brinda soporte en el aeropuerto durante las horas de operación del aeropuerto tiene acceso con nombre de usuario y contraseña al CUS y al ejecutable del kiosco.

4.1.2.5.5. **Proceso de cuentas de usuario.-** Se describe el proceso para requerir, establecer, emitir y cerrar las cuentas de usuario.

El Líder del Proyecto, Sr. Santiago Andrade, actual gerente del Departamento de Tecnología e Información de ADC & HAS MANAGEMENT ECUADOR S.A. recopilará las solicitudes por parte de Zortek o del Líder de Desarrollo sobre los requerimientos de la inclusión de nuevas cuentas de usuario en el CUS y será el responsable de analizar, establecer, autorizar y cerrarlas. Adicionalmente, se ha considerado a los Sres.: Maximiliano Witt (Asesor), Carlos Endara (Desarrollador1), Sandra López (Desarrollador2) como cuentas temporales, las cuales serán cerradas una vez finalizado el proyecto.

4.1.2.5.6. **Protección física y medio ambiente.-** Describe la protección física en el área donde se encuentra ubicada la solución (seguros en los terminales, barreras físicas alrededor del edificio). Factores que incluyen accesos físicos, seguridad de incendios, falla de utilidades de soporte, colapso estructural, goteras, interceptación de datos, sistemas móviles y portables. Para el efecto se contestará los siguientes puntos:

- **¿Cómo la seguridad será implementada?**

Los kioscos se mantienen dentro del Terminal Nacional, donde se cuenta con personal de seguridad de LAAR, que realizan turnos rotativos durante las 24

horas del día con el fin de verificar y reportar cualquier novedad referente a seguridad física.

Además, se cuenta con cámaras de seguridad que son monitoreadas las 24 horas, los 365 días del año por personal de CORPAQ, que fueron ubicadas en puntos estratégicos del Terminal Nacional.

- **¿Cómo se monitoreará y mantendrá la seguridad?**

**Control de acceso.-** Las puertas magnéticas de ingreso al Terminal Nacional son controladas mediante un software que monitorea seguridad aeroportuaria CORPAQ. Estas son abiertas únicamente de forma remota por el software de control o con una tarjeta magnética entregada al personal autorizado a ingresar a estas áreas. Y el momento de ser activadas es registrado por el software con los datos de la persona que ingresa (nombre, CI, compañía, foto, fecha y hora de ingreso). Y en el caso de las horas de operación de vuelos nacionales, CORPAQ acciona de forma remota la apertura de las puertas y las mantiene abiertas hasta el cierre de las operaciones.

**Operabilidad.-** ZORTEK realizará un monitoreo del correcto funcionamiento de los kioscos al inicio de las operaciones aéreas.

- **¿Qué resguardo se colocará para proteger los recursos corporativos?**

1. Se coloca personal de seguridad, LAAR quienes vigilan cualquier tipo de vandalismo por terceros y reportarán los mismos de forma inmediata.
2. Se coloca en un lugar que evita la sobrecarga solar.

3. Los kioscos se han construidos con una base con el fin de evitar que éstos sufran daños mayores, cuando haya una inundación. Adicionalmente, si es necesario se activará el Plan de Emergencia del Aeropuerto para solventar los problemas existentes y permitir la continuidad del negocio.

- **¿Qué planes de contingencia se establecerá?**

El personal de Zortek verificará los daños provocados y si los kioscos se encuentran inoperativos, se procederá a realizar el chequeo de pasajeros por medio de los mostradores, hasta conocer la dimensión de los daños y solventar los problemas presentados.

Existe un UPS que ayuda a protegerlos de las variaciones de voltaje, especialmente por sobrecarga de energía.

- **¿Qué estrategias de detección de intrusión serán implementadas?**

Se instala Norton 2006 en cada kiosco, para que trabaje de forma individual en la detección y eliminación de intrusos; ya que los servidores pertenecen a las Compañías aéreas de TAME y AEROGAL. Quedando bajo responsabilidad de las mismas, el establecimiento de las medidas necesarias para evitar accesos no autorizados a la información.

4.1.2.5.7. **Planificación de Contingencia.-** Este plan incluye lo siguiente:

- Acuerdo de procesamiento de respaldos



El equipo de trabajo ha acordado que se mantenga dos respaldos, uno por parte del Líder de Desarrollo y otro por parte de Zortek, tanto del instalador de la aplicación como de la configuración de la impresora.

- Frecuencia de la obtención del respaldo

Se realizará los respaldos de forma bimensual

- Ubicación de los respaldos históricos y generación de respaldos.

El respaldo maestro obtenido del Líder de Desarrollo se guardará en las oficinas de ADC & HAS MANAGEMENT, ubicadas en el tercer piso del Terminal internacional. El respaldo obtenido por Zortek será guardado en sus oficinas ubicadas en la Av. Amazonas 37-102 y NNUU.

Se ha considerado estos lugares como los adecuados por encontrarse distantes del Terminal nacional (ubicación de los kioscos).

- ¿Fueron probados los planes de contingencia y de recuperación de desastres en el lugar? ¿Cuán a menudo son probados?

Se ejecutarán todos los planes de contingencia al finalizar el proyecto para verificar la funcionalidad de cada uno de ellos, de lo cual se obtendrá un resumen ejecutivo. Y posterior, se realizará en el décimo mes de cada año, una revisión de la ejecución de los planes de contingencia para su actualización en caso de ser necesario.

Se ejecutarán los planes de recuperación de desastres cada 3 meses con el fin de verificar la funcionalidad de los respaldos y su ubicación. Zortek

monitoreará el surgimiento de problemas durante este tiempo y archivará el reporte con la respectiva acción correctiva.

**4.1.2.5.8. Controles de Validación / Integridad de los datos.-** Describe los planes que envuelve el mantenimiento de la integridad de los datos / controles de validación. El plan incluye descripción de:

- ¿Está instalado un software de detección y eliminación de virus? La actualización de los archivos de los virus es automática y su eliminación.- El antivirus instalado es Norton Antivirus 2006, el cual se actualiza automáticamente a través de la red para la eliminación de los virus. Este realiza una alarma de forma automática si detecta algún virus.
- La solución evidencia la integridad de los datos y que no son adulteradas, con errores y omisiones.- Como validación se toma que los pasajeros chequearán que su información esté correcta y sin alteraciones. En las pruebas planificadas se determinará si se presentan problemas en la integridad que contenga algún error u omisión.

**4.1.2.5.9. Capacidad de respuesta a los incidentes.-** Describe los planes que envuelve el mantenimiento de los reportes de incidentes. Este plan incluirá:

- ¿Existen procedimientos para reportar incidentes manejados por personal de IT o externo?

Los incidentes o problemas se reportarán en el formato establecido para el efecto donde se determinará la acción correctiva tomada. En caso de no

solucionarse se notificará al Gerente de Tecnología e Información, el cual coordinará con el Líder de Desarrollo para que analice el problema y si es necesario se tomará como plan de contingencia, el mantener a los kioscos inoperativos hasta la resolución del problema encontrado, si la vulnerabilidad es crítica.

- ¿Quién recibirá y responderá a alertas, avisos?

El personal técnico de Zortek recibirá las alertas por teléfono o por radio de los problemas suscitados y se dirigirá inmediatamente para solventarlo.

**4.1.2.5.10. Controles Técnicos.-** Incluye identificación, autenticación y políticas de acceso y control.

- Identificación y Autenticación.- Para la autenticación de un usuario deberá digitar el nombre de usuario y su contraseña para acceso al CUS, siendo encargado de su cambio el Líder del Proyecto.

- Controles de acceso lógico

Describir cómo los derechos de acceso son garantizados.- Se colocan privilegios basados en la función del trabajo y únicamente de ingreso al CUS, que es el acceso necesario antes de ingresar a la solución.

Describir cómo los usuarios son restringidos para acceder al sistema operativo u otros recursos no necesarios en la realización de sus tareas.- El

acceso es directo a la aplicación, evitando ingresos al sistema operativo o sus recursos.

Describir restricciones para prevenir usuarios accedan a la solución fuera de las horas de trabajo normal o fines de semana.- Al encender el kiosco, se activará la opción de ingreso al CUS, donde se deberá digitar el usuario y contraseña. Además, que el botón de encendido está internamente y bajo llave.

**4.1.2.6. Plan de Disponibilidad.-** Se considera lo siguiente:

- La fiabilidad de los componentes de infraestructura
- El nivel del mantenimiento preventivo

La **Evaluación del Estado actual** identificará si todos elementos están disponibles para la ejecución correcta de la solución (fiabilidad) y si el proceso de mantenimiento preventivo que se realiza es efectivo. Siendo ZORTEK, la empresa responsable de realizar cada mañana a las 04:00 a.m. la ejecución del siguiente proceso de inicialización que verificará el funcionamiento integral de los kioscos:

Compañía AEROGAL:

- Encender impresoras
- Encender escáner lector de código de barras
- Encender CPU del kiosco
- Verificar la conectividad de red.- La conectividad se verifica el momento en que, el acceso al CUS y a la red es normal y no presenta mensaje

alguno, en caso de que se presentare un problema se revisará la conectividad física en el punto de datos y la configuración de acceso al CUS y a la red.

- Verificar el acceso a las aplicaciones.- Se debe iniciar la ejecución de cada una de las aplicaciones instaladas y realizar el proceso de autochequeo con un número cualquiera para verificar la conexión a las bases de datos de cada aplicación, si los mensajes “PASAJERO NO EXISTE” o “PASAJERO CHEQUEADO”, etc.” aparecen, la conexión a la base de datos es correcta.
- Verificar el proceso de impresión.-
  - a. Ingresar a la aplicación de AEROGAL y digitar el número 2468135790
  - b. Esperar a que se realice el proceso de actualización de la impresora
  - c. Posiblemente la primera ocasión no habrá impresión alguna.
  - d. Repetir los pasos b y c
  - e. Se producirá una impresión de prueba de lo contrario repetir los pasos b y c, hasta que se produzca una impresión.
  - f. Luego de la impresión de prueba el kiosco se encuentra listo

Compañía TAME:

- Encender impresoras
- Encender escáner lector de código de barras
- Encender CPU del kiosco
- Verificar la conectividad de red

- Verificar el acceso a la aplicación del New Look 7.0
- Verificar el proceso de impresión.-
  - a. Digitar el número 2499999999 posterior al número fijo “269-”
  - b. Esperar a que se realice el proceso de actualización de la impresora
  - c. Se producirá una impresión de prueba de lo contrario repetir los pasos a y b, hasta que se produzca una impresión.
  - d. Luego de la impresión de prueba el kiosco se encuentra listo

La idea de un kiosco de autochequeo es que su funcionamiento sea autónomo, por lo que cada vez que se apague y se encienda uno de sus componentes, o todo el kiosco, es necesario realizar el proceso antes mencionado de inicialización para garantizar un correcto funcionamiento.

Además se han considerado los siguientes errores más comunes:

1. Pantalla LCD de la impresora con mensaje “INVALID ELEMENT”
  - a. Los logos de las líneas aéreas no están cargados.
    - i. Para cargar los logos se utiliza el utilitario TEST PRINTER, se selecciona el archivo de logo y se ejecuta la opción PRINT.
  - b. Los logos se encuentran en AEROGAL c:\Aerogal\2k.pcx y es logo 01. Y en TAME c:\Program Files\newlook 7.0\tm.pcx y es el logo 02.
2. Pantalla LCD de la impresora con mensaje “INVALID PECTAB”
  - a. La impresora se apagó y se encendió antes de cargar un PECTAB

- i. Para solucionar este problema repita los pasos b y c del proceso de impresión
  
3. La impresión no se realiza y el estado de la interfaz presenta el mensaje “PS Sent” o “PS Recv” durante más de un minuto, sin que se produzca la impresión.
  - a. Error de hardware (cables o conectores RS232)
    - i. Revise el estado del cable UTP y los conectores RS232 de la impresora probando su estado y su ajuste.
  
4. Papel atascado
  - a. Resuelva el atasco de papel y ejecute los pasos b y c del proceso de impresión.

El Mantenimiento lo realizará ZORTEK, empresa encargada por el Departamento de Tecnología e Informática de ADC & HAS MANAGAMENT ECUADOR S.A., de realizar el cuidado y mantenimiento del hardware (impresoras, pantallas, cables, CPU, etc.) y software de forma preventiva como correctiva, usando las herramientas:

- Un secador que emita aire frío a presión
- Un destornillador de estrella
- Una brocha de cerda suave
- Un trapo limpio
- Un borrador de queso

- Un frasco de alcohol

El **Hardware y Software redundante** describe la estrategia de redundancia aplicada al hardware y software que permita contar con un centro de datos o un sistema de red que tolere fallas de componentes individuales y computadores. Este es aplicable, al ubicar los 2 kioscos como equipos individuales en el Terminal nacional.

Para el proceso de **Recuperación** se ubicará un archivo impreso y magnético en la oficina de la Gerencia del Departamento de Informática y Tecnología de ADC & HAS MANAGEMENT ECUADOR S.A. y una copia en las oficinas de ZORTEK.

No se considera ningún **componente tolerante a fallas** debido a que cada parte es indispensable para la emisión del pase de abordar. Y en caso de falla de una de éstas se establece como medida alterna el chequeo a través de los mostradores.

#### **4.1.2.7. Plan de Monitoreo**

Es recomendable se realice un monitoreo que habilite la identificación de condiciones de falla y problemas potenciales que ayuden a reducir el tiempo de recuperación de fallas.



4.1.2.7.1. **Conteo del número de fallas.-** El personal de soporte reportará las fallas mediante el formato dado y se entregará de forma mensual un resumen de todos los problemas suscitados con sus respectivas acciones correctivas y para ser analizado posteriormente por el Líder del Proyecto.

4.1.2.7.2. **Condiciones y circunstancias a ser monitoreadas.-** El personal de soporte Zortek y los tesistas monitorearán que los kioscos se encuentren operativos durante las horas de vuelo en el aeropuerto. Adicionalmente, al inicio de operaciones a las 04:00am, Zortek realizará un chequeo general del estado físico y lógico de los kioscos, reiniciando la solución para su funcionamiento.

4.1.2.7.3. **Detección de Errores.-** Describe los procesos, métodos y herramientas que usará el equipo para detectar y diagnosticar los errores de la solución.

Describe las herramientas que los equipos pueden emplear para detectar, diagnosticar y corregir los errores y mejorar el performance de la solución.

Cuando un pasajero tenga problemas con la emisión del pase de abordar desde los kioscos de autochequeo, éste deberá informar a un agente de tráfico de su aerolínea, quién localizará vía telefónica o por radio al personal de soporte. Los mismos que deberán acercarse al kiosco en un tiempo máximo de 10 minutos. El diagnóstico de una falla lo hará mediante la observación e impresión de un pase de prueba. Y si este no se resuelve realizará el procedimiento de reinicio y carga de la aplicación. Y si subsiste se deberá notificar al Líder de

Desarrollo para el análisis respectivo. Sin embargo, Zortek es responsable de reportar mediante el formato establecido, todo problema a pesar de ser solucionado.

#### **4.1.2.8. Plan de soporte de usuario final**

**4.1.2.8.1. Entrenamiento a los usuarios finales.-** Describirá los cursos, talleres, tutorías en línea u otros medios de entrenamiento desarrollados.

El entrenamiento a los pasajeros se lo realizará a través de los siguientes medios:

- **Trípticos.-** Se repartirá durante los primeros tres meses, información básica y como instructivo del funcionamiento de los kioscos.
- **Video en los FIDS.-** Se emitirá un video que muestra las instrucciones para obtener el pase de abordar de forma rápida, ágil y segura.
- **Carteles de información.-** Como publicidad y guía rápida

El entrenamiento a los agentes de tráfico será a través de una charla con información básica del funcionamiento, errores comunes y soluciones prácticas, con el fin de que puedan prestar ayuda de forma rápida y eficaz a sus clientes.

**4.1.2.8.2. Utilidad.-** Describe que contendrá la interfaz de usuario. Este incluye ayuda sensitiva, manejo de mensajes de error, cajas de diálogo u otras características que el usuario interactúa directamente.

El equipo de trabajo ha acordado en sus reuniones, varios aspectos principales para el diseño de la interfaz y son:

- Brindar al usuario, como un ente sin experiencia alguna, una aplicación lo más sencilla posible y con una guía práctica.
- El uso del kiosco debe ser opcional
  - a. Debe atraer la atención del usuario
  - b. Debe mantener la atención y nunca debe defraudar.
  - c. Debe ofrecer una respuesta rápida.
- El usuario debe estar satisfecho caso contrario no regresará.
- El usuario abandonará sus intentos, ante la más mínima razón.
- En lo referente a visibilidad:
  - a. Contraste, si la gente puede distinguir correctamente entre las diferentes imágenes desplegadas.
  - b. Angulo de vista, si los usuarios pueden observar las imágenes al no encontrarse en el centro
  - c. No exista luz intensa, ni reflejos
- Touchscreen permite interactuar más con el cliente y así, evitar intimidarse con el teclado y el mouse.
- En lo referente al software en sí:
  - a. La información presentada debe ser estructurada
  - b. Hacer las áreas de toque obvias
  - c. Limite la cantidad de opciones a escoger
  - d. Guíe al usuario tanto como sea posible
  - e. Tener botones simples de navegación
  - f. Eliminar el aspecto Windows – sin ventanas

- g. Interfaz simple al tener: Botones grandes, Sin doble clic, Sin menús desplegados, Sin desplazamientos, ni barras de control, Sin arrastre de ítems
- h. Fondos de pantalla con: Colores claros, Textura o tonos medios para disimular reflejos y huellas, Estos mantienen el foco en el plano de la imagen y no en los reflejos
- i. No utilización del cursor.- El usuario se enfoque en toda la pantalla en lugar del cursor
- j. Respuesta Inmediata.- Entregar una respuesta inmediata ni bien el usuario toque la pantalla; Los usuarios deben saber si tocaron o deben hacerlo nuevamente y Uso de botones con efecto 3-D al presionarse
- k. Limitar la cantidad de texto.- Podría causar desinterés en los clientes y ésta raramente es leída

**4.1.2.8.3. Internacionalización.-** Existe en el software dos lenguajes tanto español como inglés.

**4.1.2.8.4. Manuales.-** Se establecen los siguientes manuales:

- Manual de instalación.- Los procesos de instalación se detallan en el ANEXO A.
- Manual de usuario final.- Destinado a los pasajeros y agentes de tráfico, que les servirá de guía para el manejo del software, describiendo las

actividades de forma fácil, rápida y óptima. El proceso se detalla en el ANEXO B.

#### **4.1.2.9. Plan de despliegue**

4.1.2.9.1. **Cronograma de despliegue.-** Identifica la planificación de fechas críticas y anticipadas de despliegue. Especificando lo siguiente:

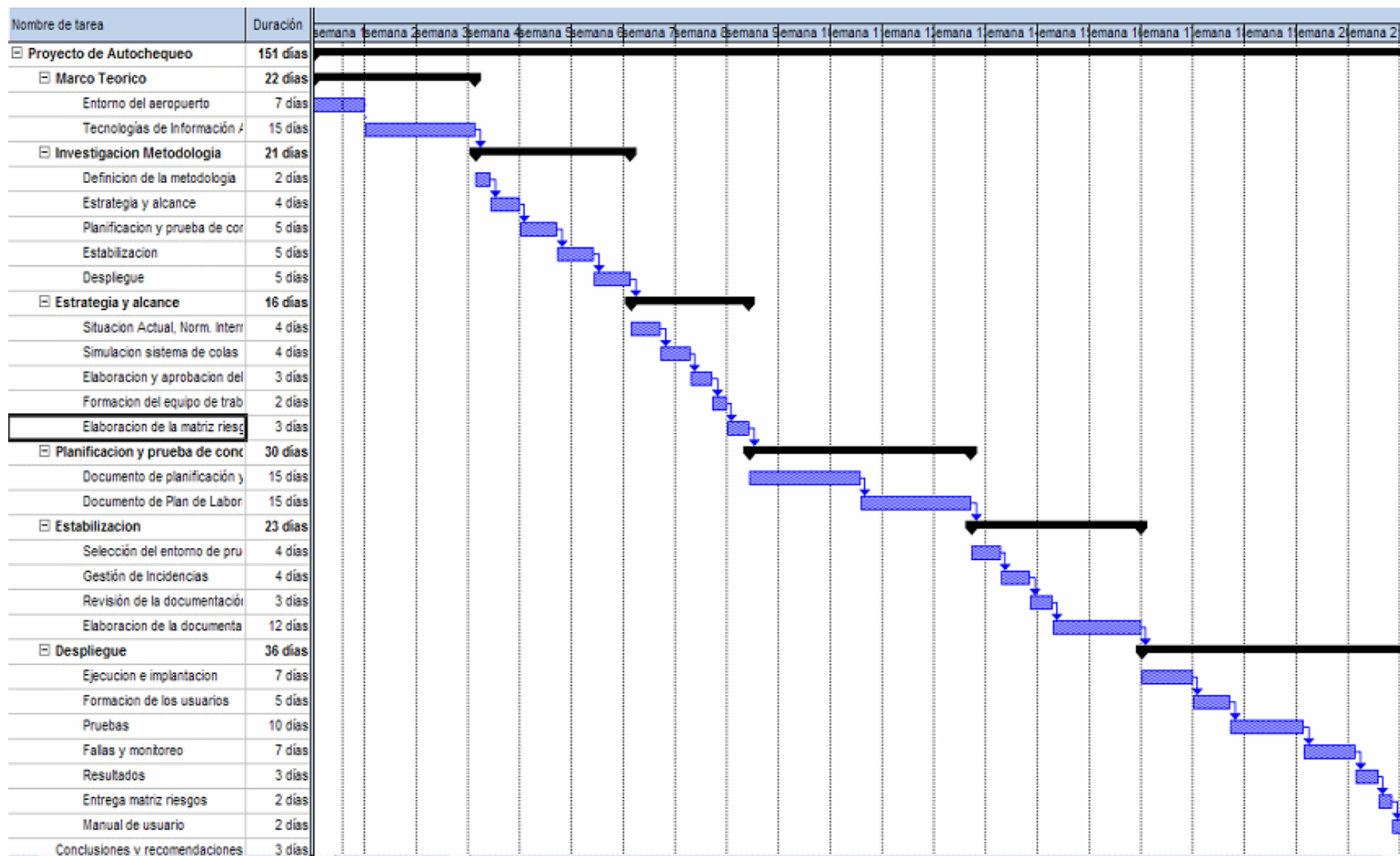


Figura 4.35: Cronograma de despliegue del proyecto de autochequeo

**4.1.2.9.2. Estrategia de instalación.-** Define cómo el despliegue completo ocurrirá:

El equipo de trabajo establece los parámetros para el proceso de instalación:

- Ubicación del kiosco
  - a. No colocarlos en el fondo del Terminal Nacional
  - b. Apunte a los peatones
  - c. El personal no debería sentirse intimidados por él
- Análisis de riesgos para el establecimiento de los planes de contingencia:
  - a. Existencia de ambientes ásperos como: extremos de temperatura, vibración, y humedad, polvo u otros contaminantes.
  - b. Las pantallas son a prueba del polvo, libre de humedad, y pueda tomar el calor del sol, pero no en exceso.
  - c. Evitar sobrecarga solar o exposición directa al sol
- Mantenerlo funcionando
  - a. Los Kioscos fuera de servicio son el mayor problema de la industria
  - b. Elija componentes confiables
  - c. Chequeo diario de Zortek de la falta de papel, caídas de la CPU, vandalismo
  - d. Manténgalos apropiadamente
  - e. Mantenerlos limpios

- f. ¿Funciona la impresora?
  - g. Monitoreo de los kioscos de parte de CORPAQ.
  - h. Fácil reemplazo de consumibles y repuestos
  - i. Minimice la inoperatividad del kiosco
- La instalación será realizada en una sola fase

**4.1.2.9.3. Despliegue de Recursos.-** Identifica que será necesario para completar el despliegue y el personal que será utilizado (personal interno, contratistas, etc.)

Para el cableado estructurado se contrató a HighTelecom, quienes colocaron las canaletas y cables a una altura de 25 cm. para evitar daños en caso de inundación.

La instalación del hardware y software será realizado por parte del equipo de trabajo con cooperación del personal de Zortek.

**4.1.2.9.4. Help desk.-** Cuando un pasajero solicite ayuda, lo podrá realizar el personal de la aerolínea (agentes de tráfico) en lo referente al procedimiento de autochequeo. Y en caso de necesitar soporte técnico lo realizará el personal de Zortek.

Durante el despliegue de la tecnología de autochequeo no se realizó ningún cambio en los servidores, ya que se debe considerar que éstos



pertenecen a las aerolíneas de TAME y AEROGAL.

**4.1.2.9.5. Activación de uso para los usuarios.-** La solución se activa al ser reiniciado por parte de Zortek a las 04:00am, con el fin de reestablecer la conexión con los servidores de las aerolíneas en caso de falla. Sin embargo, se mantiene operativa durante las 24 horas del día.

**4.1.2.9.6. Estabilización.-** Describe las actividades sobre el período de tiempo que se monitorea la solución.

La solución se monitoreará durante un 1 mes en las horas de operación del aeropuerto. Esto se realizará de la siguiente manera:

- De lunes a viernes, de 4 a.m. a 8 a.m. lo realizará el Sr. Carlos Endara (tesista)
- De lunes a viernes de 8 a.m. a 4 p.m. lo realizará el Líder de Desarrollo, Srta. Karina Leiva.
- De lunes a viernes, de 4 p.m. a 9 p.m. lo realizará la Srta. Sandra López (tesista)
- Los fines de semana lo realizará el personal de Zortek dividido en 2 turnos.

**4.1.2.9.7. Monitorear los defectos mientras está en sitio.-** El personal de soporte Zortek monitoreará la operatividad de la solución durante el horario de operación del aeropuerto de 04:00a.m. a 01:00a.m. El personal de turno acudirá al lugar de ubicación de los kioscos en un tiempo máximo de 10 minutos, tras la llamada por radio o vía telefónica del agente de tráfico de la aerolínea.

**4.1.2.9.8. Encuestas de satisfacción.-** Los tesisistas realizaron esta investigación durante dos semanas entre las 04:00am y 20:00pm, que son las horas de operación de los vuelos nacionales. Se ha tomado una muestra representativa al azar de un total de 310 pasajeros. Cabe mencionar que también se contó con la colaboración del personal de servicio al cliente de ADC & HAS MANAGEMENT ECUADOR S.A. para la obtención de las mismas.

Para la evaluación se considera a todas aquellas que se encuentran completamente claras y no confusas. Y se pretende medir si la solución implementada permite al pasajero realizar su chequeo de forma ágil, cómoda y segura.

#### **4.1.2.10. Plan de entrenamiento**

##### **4.1.2.10.1. Requerimientos de entrenamiento.-** Este define:

El equipo de trabajo identificó que el personal a ser entrenado en el procedimiento de autochequeo es el personal de tráfico de las aerolíneas. Y de conocimiento técnico se brindará la capacitación al personal de soporte Zortek.

## **Requerimientos de habilidad**

Soporte Zortek.- **Requerimientos.-** Capacitación en el procedimiento para chequeo de pasajeros y conocimiento técnico de los equipos utilizados para la implementación física como por ejemplo: funcionamiento de impresoras, conectividad con los sistemas de chequeo de las aerolíneas, procedimientos de emergencia (incendio, inundación, terremotos, entre otros) y tiempos de respuesta.

Agente de Tráfico.- **Requerimientos.-** Capacitación en manejo de los kioscos sobre procedimiento de chequeo de los pasajeros, comunicación con el personal de soporte, procedimiento en caso de falla no recuperable del kiosco.

Identifica las necesidades de entrenamiento. El entrenamiento es imprescindible para el buen funcionamiento y entrega de un servicio de calidad por parte del administrador del aeropuerto y las aerolíneas TAME y AEROGAL.

4.1.2.10.2. **Duración.-** Se capacitará durante una semana en horario de 8 a.m. a 3 p.m.

4.1.2.10.3. **Métodos de entrenamiento.-** Para la capacitación se dividirá en las siguientes partes:

- Presentación en Power Point
- Entrenamiento práctico en el sitio

- Entrega de trípticos

**4.1.2.10.4. Materiales y recursos.-** Se usará:

- Computadora portátil
- 1 CD de respaldo de la capacitación
- 1 Kiosco de prueba
- Pases a bordo para prueba de impresión
- Impresora
- Carpetas de apuntes
- Esferográficos

**4.1.2.10.5. Niveles de Pericia.-** Para analizar los niveles de pericia se evaluará mediante una prueba (sobre 20) durante la capacitación al personal de agentes de tráfico y Zortek para permitir a la organización realizar análisis de huecos y direccionar deficiencias.

- Nivel 0.- No Exposición – Calificación (< a 15)
- Nivel 1.- Familiar – Calificación (15)
- Nivel 2.- Intermedio – Calificación (16 a 17)
- Nivel 3.- Experimentado – Calificación (18 a 19)
- Nivel 4.- Experto – Calificación (20)

Se establece que los agentes de tráfico deberán llegar a un nivel mínimo de Intermedio y para Zortek mínimo de Experimentado. Cabe recalcar que la

materia impartida es diferente para cada grupo por su función específica.

#### **4.1.2.11. Plan de presupuesto y herramientas.**

Define los costos estimados de la solución en la organización. Proveyendo múltiples niveles de detalle para la entrega de la solución, lo cual es necesario para los administradores financieros, ayudando a evitar los gastos excesivos y delinear cuánto se gastará y en qué.

Estableciendo como objetivos lo siguiente:

- Proveer una infraestructura manejable, flexible que soporte el crecimiento.
- Disminuir el costo global en la empresa proveyendo una gestión flexible de la infraestructura a través de las unidades de negocio.

#### **4.1.2.12. Estimados del Proyecto.-** Presenta 2 vistas del presupuesto:

El costo total de la solución y el costo total de cada ítem del hardware, software, recursos humanos, etc.

**Tabla 4.40: Costos del proyecto**

<b>1. Ingresos</b>	
Aporte Inversionistas	\$ .81,000
Aporte Tesistas	\$ . 915
<b>Total Ingresos</b>	<b>\$ .81,915</b>
<b>2.Egresos</b>	
Material Bibliográfico	\$ . 40
Material Oficina / Copias	\$ . 175
Software	\$ .20,000
Hardware	\$ .53,000
4 Impresoras IER 567	\$ 5000 c/u
4 Kioscos (computador, Código de barras, etc.)	\$ 8000 c/u
Cableado Estructurado	\$ . 1,000
Instalación y pruebas (Horas extras, seguros, encuestas y pruebas, motivadores, etc.)	\$ . 8,000
Movilización	\$ . 50
Internet	\$ . 100
Derechos de grado	\$ . 500
Varios	\$ . 50
<b>Total Egresos</b>	<b>\$ .81,915</b>

#### **4.1.2.13. Plan de respaldo y recuperación.-**

**4.1.2.13.1. Tiempo de respuesta de recuperación.-** Indica el tiempo mínimo, promedio y máximo de recuperación y resumir operaciones.

El equipo de trabajo establece como tiempo máximo de respuesta del personal de soporte Zortek de 10 minutos y mínimo de 3 cuando se encuentren en el Terminal Nacional. Y el tiempo promedio de recuperación de 20 minutos para verificar y solventar el problema del pasajero con su pase de abordar. Este tiempo es el mínimo posible, debido a que se requiere para un vuelo nacional de 60 minutos de anticipación en el aeropuerto, con el fin de cumplir todos los procedimientos necesarios como: chequeo, filtros de seguridad, embarque y salida del vuelo.

**4.1.2.13.2. Redundancia del sistema.-** Las fallas o la degradación del sistema puede ser permitido o minimizado si se provee de copias de redundancia de estos componentes.

En caso de falla del sistema en un kiosco se prevé que existen 3 adicionales equipos que operan en paralelo. Sin embargo, si existe una falla en los servidores de las aerolíneas, ADC & HAS MANAGEMENT ECUADOR S.A. no se hace responsable por la entrega de información correcta y oportuna al pasajero.

4.1.2.13.3. **Integridad de los datos.-** La integridad de los datos debe ser planeado directamente por cada aerolínea, para prevenir la pérdida de los datos o su corrupción, que puede resultar en ruptura final de la solución. Impactará en los usuarios y potencialmente en el negocio, ya que toda la información será obtenida directamente de los servidores de las aerolíneas.

4.1.2.13.4. **Recuperación de los datos.-** Se toma en cuenta en la aplicación que:

- Los datos son guardados en los discos locales del kiosco, sin embargo, obtenidos directamente de los servidores de la aerolínea. Por lo que, en caso de no encontrarse un pasajero en la base de datos se deberá a un problema interno de la aerolínea.
- En el kiosco se registra únicamente información del pasajero y con un contador se registra el número de impresiones realizadas, tanto en el servidor como en el kiosco.
- Para recuperación de la información de un pasajero, en caso de falla de la aplicación del kiosco, se podrá recurrir a un segundo kiosco donde el pasajero pueda proceder a realizar su chequeo.



## **CAPITULO 5**

### **DESARROLLO Y ESTABILIZACION**

#### **5.1- Selección del entorno de prueba piloto**

##### **5.1.1- Prueba y Reportes de Error**

Este período de prueba se realizó durante tres semanas en turnos de 05:30 hasta las 20:00, con el equipo establecido según el plan de prueba aprobado. Se realizan un total de 1280 chequeos automáticos con un promedio de 60 chequeos diarios y lo cual equivale aproximadamente al 6,8 % de los pasajeros nacionales de las aerolíneas en estudio.

Los reportes de error son entregados por el personal de prueba al Líder de Desarrollo, para su análisis y el establecimiento de medidas correctivas.

##### **5.1.2- Metodologías de prueba y herramientas**

Se utilizó satisfactoriamente las herramientas y métodos detallados en el plan de prueba, sin tener ninguna desviación de lo establecido.

##### **5.1.3- Discrepancias en la ejecución del plan de prueba**

Las desviaciones al plan de prueba se dieron únicamente al

responsabilizar a cada aerolínea de lo siguiente:

- Funcionamiento del sistema de chequeo de su propiedad.
- Fallas en el chequeo por no apertura del vuelo por parte de su personal en el mostrador.
- Políticas internas de restricción de pasajeros por seguridad de vuelo.

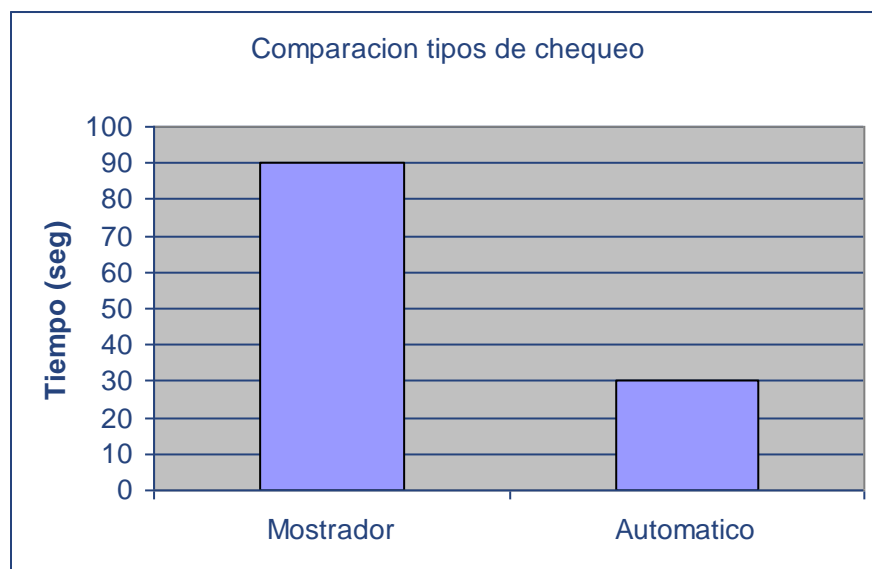
#### 5.1.4- Áreas de prueba

Se resume los resultados de las actividades específicas de prueba y los resultados para cada área de la solución según lo detallado en el plan de prueba.

**Tabla 5.1: Prueba realizada No. 1**

<b>Área de producto No.1</b>	Tiempo de demora en la emisión del pase de abordar y menor al de los mostradores.
<b>Objetivo de la prueba</b>	Determinar el tiempo real promedio de chequeo de los pasajeros mediante los kioscos de autochequeo
<b>Criterio de evaluación</b>	Cronometrar el tiempo promedio de chequeos sin fallas

<b>Resultados</b>	<p>Se obtuvo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El tiempo promedio de chequeo en los mostradores es de 1,75 minutos.</li> <li>• El tiempo promedio de chequeo en los kioscos es de 30 segundos.</li> <li>• La relación promedio entre el chequeo normal y automático es de 4 a 1.</li> <li>• El tiempo de chequeo en los kioscos se establece como satisfactorio.</li> </ul>
-------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



**Figura 5.1: Comparación entre tipos de chequeo**

**Tabla 5.2: Prueba realizada No. 2**

<b>Área de producto</b>  <b>No.2</b>	Ubicación del kiosco
--------------------------------------------	----------------------

<b>Objetivo de la prueba</b>	Determinar un lugar óptimo para la ubicación de los kioscos.
<b>Criterio de evaluación.-</b>	Que facilite el flujo de pasajeros dentro de las instalaciones
<b>Resultados.-</b>	<p>Se estableció:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Como lugar de ubicación al lado sur del Hall de Salida Nacional frente a los mostradores de las aerolíneas, lo que permitirá a los pasajeros acudir inmediatamente a los mismos en caso de inconvenientes. Además se encuentran muy próximos a los rayos X de seguridad CORPAQ para ingreso a las salas de pre embarque.</li> <li>• Flujo adecuado de usuarios</li> </ul>

**Tabla 5.3: Prueba realizada No. 3**

<b>Área de producto No.3</b>	Someter a cargas de estrés a la solución
<b>Objetivo de la prueba</b>	Verificar que el grado de confiabilidad sea alto
<b>Criterio de evaluación</b>	Realizarlo durante la hora de mayor tráfico y a la mayor cantidad de personas.

<b>Resultados.</b>	<p>Se obtiene:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se realizó a 28 personas a las 07h00 donde no se detectaron problemas con el desenvolvimiento del sistema por la carga aplicada</li> <li>• El grado de confiabilidad se estableció como satisfactorio.</li> </ul>
--------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Tabla 5.4: Prueba realizada No. 4**

<b>Área de producto No.4</b>	Impresión del pase de abordar
<b>Objetivo de la prueba</b>	Verificar la impresión oportuna y correcta del pase de abordado
<b>Criterio de evaluación</b>	Tiempo mínimo de respuesta, no trabarse los pases, cantidad adecuada de repuestos.

<b>Resultados</b>	<p>Se obtiene:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funcionalidad adecuada de la impresora</li> <li>• Ranura exacta y protegida para la emisión del pase</li> <li>• No impresión de 5 pases por falta de papel</li> <li>• Tiempo de respuesta en la impresión máxima de 5 segundos.</li> <li>• Emite los pases si el vuelo está abierto.</li> </ul>
<b>Recomendaciones</b>	<p>Zortek al iniciar las operaciones diarias revise la cantidad de repuestos y realice una impresión de prueba de las 2 aerolíneas.</p>

**Tabla 5.5: Prueba realizada No. 5**

<b>Área de producto No.5</b>	Conectividad con los servidores de las aerolíneas
<b>Objetivo de la prueba</b>	Verificar la pérdida de conectividad con los servidores de las aerolíneas.

<b>Criterio de evaluación</b>	Verificar las fallas referentes a la solución y no a problemas internos de las aerolíneas
<b>Resultados</b>	Se obtiene: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pérdida de conectividad durante las horas de no operación de las aerolíneas</li> <li>• Se requirió 3 reinicios del sistema durante horas de operación</li> <li>• Funcionalidad en un 99% del sistema de chequeo</li> </ul>
<b>Recomendaciones</b>	Responsabilizar al personal de soporte únicamente por fallas de la solución y establecer la necesidad de reiniciar la solución al inicio de operaciones de los vuelos.

**Tabla 5.6: Prueba realizada No. 6**

<b>Área de producto No.6</b>	Integridad de los datos del pasajero
<b>Objetivo de la prueba</b>	Verificar la obtención de la información correcta de los usuarios desde la base de datos de las compañías.
<b>Criterio de evaluación</b>	Referentes a problemas de la solución

<b>Resultados</b>	<p>Se obtuvo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0% de error en la obtención de datos desde los servidores de las aerolíneas</li> <li>• Error en 3 pases en los destinos debido a mal toma de la reserva.</li> </ul>
<b>Recomendaciones</b>	El personal de reserva verifique los datos del pasajero antes de emitir el boleto.

**Tabla 5.7: Prueba realizada No. 7**

<b>Área de producto No.7</b>	Monitoreo que los kioscos se encuentren operativos
<b>Objetivo de la prueba</b>	Monitorear operatividad de los kioscos durante las horas de operación de los vuelos.
<b>Criterio de evaluación</b>	Durante las horas de operación de los vuelos
<b>Resultados</b>	<p>Se obtiene:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se requirió 3 reinicios del sistema durante horas de operación por caída del sistema de las aerolíneas.</li> </ul>



**Tabla 5.8: Prueba realizada No. 8**

<b>Área de producto</b> <b>No.8</b>	Tiempo de recuperación de fallas
<b>Objetivo de la prueba</b>	Determinar el tiempo de recuperación de fallas.
<b>Criterio de evaluación</b>	Al personal de Zortek
<b>Resultados</b>	<p>Se obtiene:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiempo promedio de respuesta a fallos es de 8 minutos a partir de la notificación por parte de los agentes de tráfico.</li> <li>• Prestan servicio durante las horas de operación del aeropuerto que es de 04:00am a 01:00am todos los días de la semana, incluyendo feriados.</li> <li>• Tiempo promedio de la detección y resolución del problema encontrado es de 20 minutos a partir de su notificación.</li> <li>• Se establece como satisfactorio el tiempo de respuesta y resolución</li> </ul>
<b>Recomendaciones</b>	Capacitar a los agentes de tráfico acerca del procedimiento adecuado de notificación de problemas.

**Tabla 5.9: Prueba realizada No. 9**

<b>Área de producto</b> <b>No.9</b>	Despliegue de pantallas de información
----------------------------------------	----------------------------------------

<b>Objetivo de la prueba</b>	Determinar el tiempo promedio de despliegue de información.
<b>Criterio de evaluación</b>	Entre las pantallas de la solución
<b>Resultados</b>	Se obtiene: <ul style="list-style-type: none"> <li>• El tiempo de despliegue de información entre una pantalla y otra es en promedio de 2 segundos</li> <li>• Un óptimo desempeño de la solución</li> </ul>

**Tabla 5.10: Prueba realizada No. 10**

<b>Área de producto No.10</b>	La autenticación de los usuarios y confidencialidad de los datos
<b>Objetivo de la prueba</b>	Verificar la autenticación de los usuarios y confidencialidad de los datos
<b>Criterio de evaluación</b>	Al inicio del sistema CUS
<b>Resultados</b>	Se obtiene: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingreso a la solución de forma directa sin posibilidad de ingreso al CUS</li> <li>• Ingreso a CUS solo con reinicio del sistema</li> <li>• El botón de reinicio se encuentra dentro del kiosco, bajo llave y es manejado por Zortek.</li> <li>• Los datos obtenidos del servidor son 100% confiables.</li> </ul>

## **5.2- Gestión de Incidencias**

Provee detalles del proceso de reporte de errores.

### **5.2.1- Reporte de error**

Identifica todos los errores pendientes y sus estados. Puede proveer esta información en una matriz o lista.

En los errores pendientes se indican los siguientes:

- Vuelo no abierto el momento del chequeo en el kiosco
- Pérdida de conectividad con los sistemas de chequeo de las aerolíneas por fallas en los mismos.

Sin embargo, estos errores se determinan en estado pendiente ya que se pueden presentar en cualquier momento, pero son de responsabilidad de cada aerolínea y la solución expuesta será la determinada por el personal de sistemas e informática de cada compañía.

### **5.2.2- Revisado el Plan de prueba**

Una vez dada la revisión se deben hacer las modificaciones en los siguientes casos de prueba:

- En la autenticación de usuarios y confidencialidad de los datos no se usará en la aplicación ya que la visualización de las pantallas para los

pasajeros es de forma directa y automática con el fin de facilitar el proceso.

Por lo que este caso, sólo es dable para el ingreso al sistema CUS.

- Se limita en los kioscos, el chequeo de pasajeros con restricciones establecidas por cada aerolínea.

### **5.3- Revisión de la documentación final de Arquitectura (Estabilización)**

La **revisión de la documentación final de Arquitectura o revisión piloto** es una revisión completa para su aprobación o recibir condicionales para su aprobación e incluir recomendaciones claves.

#### **5.3.1- Reportes de problemas**

Durante el desarrollo y despliegue de la solución completa se utilizará el formato establecido en el ANEXO F de forma diaria, para identificar y definir cualquier tipo de problemas en los kioscos.

#### **5.3.2- Encuestas de los usuarios finales.-**

Incluir los objetivos y la descripción de cada encuesta, y establecer las conclusiones alcanzadas del análisis de los resultados obtenidos.

Los objetivos a cubrir en la presente encuesta son:

- Verificar el cumplimiento de las expectativas del cliente
- Medir si los clientes están satisfechos con el servicio de autochequeo y si permanecerán usándolo a través del tiempo. Tomando que un cliente está satisfecho cuando sus necesidades, reales o percibidas, son cubiertas o excedidas”.
- Calificar los niveles de calidad y servicio que perciben los usuarios.
- Medir aspectos que se considera que afectan al cliente.

El formato de la encuesta se ubica en el ANEXO C

### **5.3.3- Resultados obtenidos**

De los 310 pasajeros encuestados se obtuvieron los siguientes resultados promedios:

- Satisfacción promedio del cliente 4/5
- Fácil 4/5, rápido 5/5, de calidad 4/5
- Otro: Interactivo 4/5, Sin demoras 4/5, buen servicio 4/5
- Trípticos 4/5, FIDS (Pantallas de vuelos) 4/5, Software 3/5, Publicidad 3/5
- Color 4/5, visibilidad 4/5, cantidad de texto 4/5, aspecto físico 4/5
- Problemas presentados al chequearse: A veces
- Soporte técnico brindado en caso de falla: Bueno
- Volvería a usarlo: Casi siempre

### **5.3.4- Conclusiones**

- Los pasajeros tienen un alto grado de satisfacción y son atraídos hacia la utilización del autochequeo, pero solicitan algunas mejoras en entrega de mayores beneficios como: chequeo de equipaje, de grupos, de descuentos.
- La cantidad de problemas se refiere al desconocimiento de parte de los usuarios de las limitaciones del software.
- El soporte establecido da una respuesta rápida y satisfactoria para los usuarios.
- El nivel de confiabilidad es de 4/5
- Se verifica la necesidad de usar una mayor publicidad para desplegar la información necesaria.

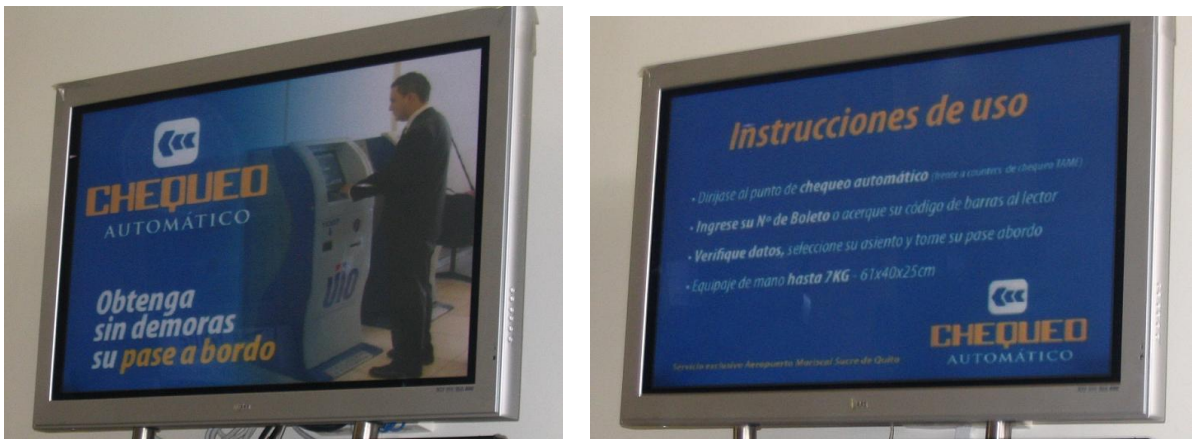
### **5.3.5- Retro inspección del Entrenamiento**

Describe el entrenamiento provisto a los usuarios finales, personal de operaciones, y otros grupos que participan en el programa piloto. Este describe la efectividad del entrenamiento, identifica y describe los problemas de entrenamiento, listar las lecciones aprendidas, y dar recomendaciones que harán que el entrenamiento en la solución actual sea efectivo.

La formación de los usuarios se realizó tanto a los pasajeros, agentes de tráfico y personal de soporte Zortek.

El entrenamiento a los pasajeros se lo realizó usando los siguientes medios:

- Trípticos.- Se repartió 1600 trípticos, posterior a la implantación de los kioscos de autochequeo, que contiene una guía práctica del procedimiento necesario para chequearse. El cual se muestra en el anexo D.
- Impresión de publicidad del autochequeo en los boletos electrónicos.
- Video en los FIDS.- Se colocó en las pantallas de vuelos nacionales un video que se emite cada 8 minutos, que muestra el procedimiento del manejo adecuado del kiosco para obtener el pase de abordar.



**Figura 5.2: Video de instrucciones del autochequeo**

- Carteles de información.- Se ubica 3 vallas de publicidad en el Terminal Nacional tanto en Arribo y 2 en Salida.

El entrenamiento a los agentes de tráfico de AEROGAL y TAME se realizó durante 3 días en 2 grupos para cada aerolínea de 8 a.m. a 15 p.m., donde se impartió los siguientes temas con un total de participantes de 32 personas:

- Introducción al proceso de chequeo de pasajeros

- a. Chequeo en los mostradores
- b. Autochequeo de pasajeros
- ¿Quiénes pueden chequearse?
- Beneficios de la utilización de los kioscos de autochequeo
- Información básica de funcionamiento
- Chequeo de un pasajero de prueba
- Errores comunes y soluciones
- Procedimiento de notificación de fallas no resueltas al personal de soporte Zortek
- Entrenamiento Práctico
- Preguntas

Además, se entregó a cada participante un folleto instructivo para su revisión posterior, en caso de ser necesario.

El entrenamiento al personal de Zortek se impartió durante 2 días a un total de 10 participantes desde las 08:00am a las 15:00 p.m. Se dictó los siguientes temas:

- Introducción al proceso de autochequeo
  - a. ¿Quiénes pueden chequearse?
- Beneficios de la utilización de los kioscos de autochequeo
- Información básica de funcionamiento
  - a. Cuentas de usuario en el CUS
- Pruebas al equipo
  - a. Al inicio de las operaciones



- b. Funcionamiento
  - c. Conectividad/Acceso a los datos
- Instalación / Desinstalación
  - a. Instalación / Desinstalación
  - b. Mantener copia de respaldo
- Mantenimiento a los equipos
- Problemas comunes/solución
  - a. No despliegue en FIDS
  - b. No impresión del pase de abordar
  - c. Sin conectividad
  - d. Reportes
    - Reporte del error/solución
    - Reporte mensual
- Procedimiento en caso de inundación
- Procedimiento de notificación de fallas por parte de los agentes de tráfico
- Entrenamiento Práctico
- Preguntas

La efectividad del entrenamiento se pudo verificar en la capacidad de respuesta detallada en los casos de prueba y la cual se estableció como satisfactoria. Los principales problemas de entrenamiento fue el reunir a todo el personal de soporte y tráfico ya que el mismo trabaja a turnos, por lo que se tuvo que dividir en grupos.

Dentro de las lecciones aprendidas se puede resumir:

- Acuerdo de mejoras en el procedimiento de notificación de fallas.
- Acuerdo de colaboración del personal de tráfico para agilizar el chequeo en el mostrador a un pasajero que haya tenido inconvenientes en el kiosco.
- Acuerdo en las limitaciones de chequeo planteadas por las aerolíneas.
- Disminución del tiempo de chequeo en los kioscos.

Dentro de las recomendaciones planteadas se resume:

- Mejora del servicio y atención personalizada en los mostradores, al contar con menor cantidad de pasajeros en los mismos.

### **5.3.6- Sugerencias para mejoras**

Se lista y describe todas las mejoras recomendadas, lecciones aprendidas para el desarrollo de la solución completa, siendo las siguientes:

- De las encuestas realizadas se obtiene la necesidad de aumentar la publicidad por lo que se acuerda con las aerolíneas la emisión de publicidad en los boletos electrónicos.
- Se realice una vez por año, una retro inspección del entrenamiento a todos los usuarios con el fin de refrescar los procedimientos necesarios en el autochequeo.
- AEROGAL estandarice en un sólo número el de ticket y reserva, para mayor facilidad de los usuarios.

## **CAPITULO 6**

### **DESPLIEGUE**

#### **6.1- Entrega de la matriz de riesgos**

Posterior a la implantación se establece la siguiente plantilla definitiva de la matriz de riesgos:

**PLANTILLA DE MATRIZ DE RIESGOS**

#	TIPO RIESGO	RIESGO		Probabilidad	Impacto	Exposición	Mitigación	Contingencia	Triggers	Asignado
		Condición	Consecuencia							
1	TECNICO	Caida del switch	Inoperatividad de los kioscos	No frecuente	2	Medio	El personal de Zortek realiza un chequeo diario de la operatividad del kiosco y del switch	El personal de Zortek incorporará un nuevo switch para la conectividad de los kioscos	Fallas del kiosco asumibles a la red	Karina Leiva
2		Pérdida de conectividad y obtención de la información de los sistemas de chequeo de las aerolíneas de forma oportuna y correcta	Frustración del usuario	Poco probable	2	Bajo	El líder del proyecto llevará una estadística de estas fallas para encontrar y establecer los correctivos.	El personal de Zortek realizará un reinicio en la conexión entre los kioscos y los sistemas de las aerolíneas	Quejas de parte de los usuarios	Karina Leiva
3		Falla eléctrica en las instalaciones	Inoperatividad de los kioscos	Ocasional	4	Bajo	El Líder del Proyecto inspeccionará el estado de las conexiones eléctricas e instalaciones previa a la entrega del proyecto	Entrará en funcionamiento la fuente alterna de energía. En caso de daño por falla en las conexiones eléctricas se hará cargo el Eléctrico Turno de ADC & HAS MANAGEMENT ECUADOR S.A.	Fallas del kiosco por falta de energía	Santiago Andrade
4		Zortek no cumplir con los tiempos de soporte en el mínimo tiempo necesario	Poca satisfacción del cliente	No frecuente	2	Medio	La Gerencia del Información y Tecnología realizará pruebas esporádicas al personal de Zortek de respuesta.	Los agentes de tráfico brindará un soporte al pasajero y en caso de ser necesario lo chequeará mediante el mostrador	Queja del usuario y llamada del agente de tráfico	Santiago Andrade
5		Atasco del pase de abordar	Poca satisfacción del cliente	Ocasional	3	Medio	El líder de Desarrollo verificará la ubicación correcta de los rollos de papel en forma esporádica	El personal de Zortek realizará un reset del chequeo del usuario y una nueva impresión del pase de abordar	Quejas de parte de los usuarios	Karina Leiva
6		No impresión del pase de abordar	Poca satisfacción del cliente	No frecuente	2	Medio	Zortek verificará diariamente la existencia de papel y realizará un chequeo de prueba antes del inicio de las operaciones aéreas.	El personal de Zortek colocará de la forma más rápida posible un nuevo rollo de papel	Queja de los usuarios de no impresión de los pases	Xavier Mancheno
7		Mantenimiento inapropiado del kiosco	Disminución en el nivel de satisfacción del cliente	No frecuente	2	Medio	El Jefe de Zortek monitoreará el mantenimiento preventivo y correctivo realizado por su personal. Y determinar a los responsables de tal mantenimiento	Determinar responsables, motivos y correctivos del no mantenimiento	Fallas continuas del hardware y se determina que es por falta de mantenimiento	Xavier Mancheno
8	SEGURIDAD	Nivel de seguridad bajo en el código	Fracaso en la implementación del proyecto	Probable	1	Extremadamente alto	El Líder de Desarrollo será el responsable de monitorear e investigar acerca de vulnerabilidades de seguridad encontradas en aplicaciones similares	Mantener inoperativos a los kioscos hasta la resolución del problema encontrado si la vulnerabilidad es crítica	Queja de usuario y demostración de la existencia de una vulnerabilidad	Karina Leiva
9		Nivel de seguridad físico bajo	Sustracción de equipos y partes de los kioscos	Poco probable	2	Bajo	CORPAQ encargado de la seguridad aeroportuaria es el responsable de monitorear mediante las cámaras y el personal de guardia la seguridad física de los kioscos.	Verificar según las cámaras la hora y los responsables de la sustracción. Se reportará del incidente para la denuncia respectiva a la Policía Nacional	Falta de equipos o partes en la verificación diaria	Santiago Andrade
10	COMERCIAL	No sea una aplicación de fácil guía para el usuario	Frustración del usuario	Probable	2	Alto	El líder del Desarrollo debe programar diversos experimentos con los usuarios para una mejora continua, en caso de ser necesario.	Realizar encuestas de satisfacción y formas de mejora a los usuarios.	Quejas de parte de los usuarios	Santiago Andrade
11		Falta de interés de uso por los clientes	No utilización del kiosco	Ocasional	3	Medio	El líder del proyecto debe realizar planes estratégicos de promoción del producto	Mostrar videos demostrativos acerca de los beneficios de la utilización de los kioscos. Repartir trípticos funcionales. Publicidad en los boletos electrónicos	Porcentaje bajo de la utilización de los kioscos	Santiago Andrade

**Tabla 6.1: Plantilla final de la268**

**matriz de riesgos**

## **6.2- Análisis Post Proyecto**

### **6.2.1- Generalidades**

Este documento guarda los resultados de conducir una evaluación profunda y en la amplitud del proyecto, desde su inicio (fase de envisionamiento) a su finalización (fase de despliegue). Esta evaluación captura los logros, cambios y fallas, e identifica que debía ser hecho diferente en este proyecto, que podría hacerse en un próximo proyecto.

Se conduce y documenta una revisión post proyecto para formalizar el proceso de aprendizaje desde la experiencia pasada. Las lecciones aprendidas mientras se crea la solución, es necesario que sean capturadas y comunicadas a todos los participantes del equipo de trabajo y otras partes de la organización. Esto ayudará a la creación de soluciones futuras de forma más rápida a un riesgo y costo menor.

Para desarrollar esta sección podemos responder las siguientes preguntas:

- ¿Qué tres cosas (en orden de importancia) estaban bien?
  - a. Desarrollo de una aplicación estándar basada en el SEAT, la cual pueda ser utilizada por otras aerolíneas que usan esta misma herramienta para el chequeo de sus pasajeros en los mostradores.

- b. Asignación en primer plano del presupuesto necesario para la implementación de la solución.
  - c. Establecimiento de un equipo de trabajo y sus responsabilidades al inicio del proyecto, lo que permitió que cada uno trabaje asumiendo y cumpliendo las mismas.
  
- ¿Qué tres cosas (en orden de importancia) necesitan mejora?
  - a. Mayor detalle en el cronograma, lo que permita tener una visión más clara de fechas de entrega reales.
  - b. Especificación detallada y aprobada del diseño de la interfaz tanto por ADC & HAS MANAGEMENT como las aerolíneas TAME y AEROGAL, para evitar cambios a última hora que alarguen la entrega final del proyecto.
  - c. Personal de desarrollo no tenga asignación de responsabilidades diferentes a la implementación de la solución, lo que disminuya el tiempo de dedicación.
  
- ¿Qué sugerencia plantea para mejora?
  - a. ADC & HAS MANAGEMENT ECUADOR S.A. al no ser una empresa de desarrollo de software puede subcontratar a una especialista, lo cual le permita tener un marco más de supervisión y control; con lo que puede dedicar su personal al fin de la empresa.

- b. Migrar la actual aplicación desarrollada en Visual Basic 6.0 a la herramienta Microsoft .NET logrando obtener soporte en lo referente a software por parte de su fabricante.
- ¿Qué otros problemas necesitan ser supervisados?
  - a. Las fallas o caídas de los servidores de las aerolíneas, lo que desemboca directamente en el funcionamiento de los kioscos.
  - b. Si los agentes de tráfico cumplen como soporte inmediato a los usuarios de los kioscos.

### **6.2.2- Planificación**

Provee un análisis y una visión en el aspecto de planificación del proyecto.

Las preguntas a responder en esta sección son:

- ¿Fueron los objetivos del equipo claros?
  - a. Si fueron claros y a detalle.
- ¿Fueron los objetivos de marketing claros?
  - a. No se establecieron objetivos de marketing, sin embargo posterior a la primera entrega del proyecto se determinó que era necesario incluir en la planificación, la promoción del producto a través de las pantallas de los FIDS y en los boletos electrónicos.



- ¿Fueron los objetivos de desarrollo claros?
  - a. Si, fueron claros. Se limitó el desarrollo del software a lo especificado en los requerimientos tanto funcionales como no funcionales.
  
- ¿Qué podría ser mejorado con la planificación?
  - a. Mayor investigación en las herramientas dables para el desarrollo e implementación de la tecnología de autochequeo, con el fin de considerar la reducción de costos.
  
- ¿Qué recomendaciones se debería hacer para el proceso de planificación para la próxima entrega?
  - a. En parte de la planificación debe participar el equipo de desarrollo de las aerolíneas, con el fin de conocer los requerimientos planteados y tomar su aporte valioso al ser ellos parte de la organización.
  - b. Llevar un registro de los acuerdos firmados con las aerolíneas durante el desarrollo de la aplicación.

### **6.2.3- Logros**

Describe qué fue satisfactorio acerca de la planificación del proyecto.  
Describir que contribuyó a ser satisfactorio y por qué este fue satisfactorio.

- Realizar un estudio del comportamiento de colas en los mostradores del Terminal nacional, lo cual determinó el número de kioscos necesarios.
- Planificar las pruebas con lo que se programó de manera más efectiva tiempos, responsables y corrección de las mismas.
- Permitted la disminución de tiempos de respuesta de la solución, logrando superar las expectativas tanto de los clientes como del equipo de trabajo.
- Otorgó la responsabilidad de respuesta de forma específica a Zortek permitiendo una continuidad del negocio en caso de falla.
- Documentar todos los acuerdos dados dentro del equipo de trabajo lo que ayudó a la consecución de los objetivos del proyecto.

#### **6.2.4- Cambios**

Describe cualquier problema que ocurre en el aspecto de planificación.

Describir que contribuyeron a estos problemas y por qué estos fueron problemas.

- En el cronograma los tiempos establecidos eran pequeños ya que los ítems escritos eran muy generales, dando lugar a una extensión de las fechas de entrega.
- La llegada tardía de la importación de los equipos, impresoras, entre otros, lo cual causó gran retraso en los tiempos de entrega de avances de cada uno de los miembros del equipo de trabajo.
- Entrega de impresoras en mal funcionamiento por parte del fabricante, demorando la realización de entregas.
- Falta de información fuente de la metodología utilizada, Microsoft Solution Framework lo que demoró la planificación del proyecto.

#### **6.2.5- Lecciones aprendidas**

Describe que fue aprendido acerca de la planificación y como la planificación debe ser hecha la próxima vez.

- Llevar un registro de avance, el cual debe ser revisado y aprobado en forma conjunta con cada aerolínea.
- Investigar acerca de proyectos similares instalados con el fin de conseguir una guía de desarrollo tanto del diseño, seguridad, características del sistema, entre otros; ya que al ser una tecnología nueva acarrea algunos vacíos.

### 6.2.6- Recursos

Provee un análisis y la visión de los recursos del proyecto. Incluye disponibilidad, calidad y aplicación de los recursos. Responder a las siguientes preguntas:

- ¿Fueron demasiados recursos asignados al proyecto?
  - a. No, los recursos asignados fueron otorgados según la planificación realizada por el equipo de trabajo.
- ¿Qué podría ser hecho para prevenir la sobreutilización de los recursos?
  - a. Hacer una planificación a detalle con los requerimientos funcionales y no funcionales del software a desarrollarse.
- ¿Qué recursos piensa que fueron administrados efectivamente una vez que el proyecto empezó?
  - a. El presupuesto aprobado que cubrió de manera inmediata las necesidades para la implantación de la tecnología.
  - b. El hardware entregado se sometió a pruebas de funcionamiento para su posterior utilización de forma efectiva.
  - c. El recurso humano que destinó su tiempo a la formación del equipo de trabajo y asignación de responsabilidades, facilitando la entrega de los primeros objetivos.

### 6.2.7- Cronograma

Esta sección debe responder:

- ¿Fue el cronograma real?
  - a. No, tuvo extensiones debido a una falta de detalle en el cronograma planificado.
- ¿Fue el cronograma detallado demasiado?
  - a. No, fue muy general.
- ¿Cuáles fueron los grandes obstáculos para cumplir con las fechas programadas?
  - a. No entrega a tiempo del hardware solicitado
  - b. Entrega de impresoras con fallas
  - c. Algunos cambios en el diseño de la interfaz de usuario por parte de las aerolíneas.
  - d. Cumplimiento de otras responsabilidades por parte del Líder del Proyecto y de Desarrollo ajenas a la implementación de los kioscos.
  - e. Establecimiento de fechas muy estrechas en el cronograma, no siendo reales.
- ¿Cómo fue medido el progreso del proyecto?
  - a. Por cumplimiento de objetivos generales y responsabilidades.

### **6.2.8- Desarrollo/ Diseño/ Especificaciones**

Se debe responder:

- ¿Había problemas en el diseño funcional y propiedad?
  - a. Los cambios solicitados al diseño fueron recurrentes por parte de las aerolíneas por falta de acuerdos firmados con las mismas.

#### **6.2.9- Pruebas**

- ¿Hubo problemas en la prueba de interacción?
  - a. Si, el principal problema se debió a que en algunas ocasiones se tuvieron caídas del servidor de la aerolínea, lo que llevaba a la inoperatividad de los kioscos.
- ¿Hubo problemas en el caso de diseño de prueba?
  - a. Si, ya que algunos requerimientos en el diseño de prueba fueron cambiados, una vez finalizada la entrega.
- ¿Hubo demasiados personal asignado para las pruebas?
  - a. No, fueron los suficientes.

#### **6.2.10- Comunicación**

- ¿Fue la comunicación en el grupo de trabajo manejado eficiente y efectivamente?
  - a. Si, fue la adecuada.

- ¿Fue la comunicación entre los grupos manejado eficiente y efectivamente?
  - a. Si, fue la adecuada.
- ¿Fueron las reuniones de estado efectivas?
  - a. Si fueron efectivas. Se seguía una agenda, presentando los puntos a tratarse y avances.

### **6.2.11- Equipo / Organización**

- ¿Entendió quién fue en el equipo y quién era responsable de cada cosa?
  - a. Si, se estableció claramente.
- ¿Qué cambios funcionales se hubiese hecho? ¿Qué cambios en la organización del equipo de trabajo podrías hacer?
  - a. Que el tiempo dedicado sea únicamente al desarrollo de la solución.
- ¿Piensas que el equipo trabajó bien, de forma conjunta?
  - a. Si, la cooperación de todos los miembros del equipo permitió la consecución de los objetivos planteados.
- ¿Fueron las decisiones administrativas comunicadas al equipo? ¿Se entendió qué decisiones fueron tomadas?
  - a. Si, la comunicación fue la adecuada, entendiéndose claramente todas las decisiones tomadas con las aerolíneas.

### **6.2.12- Solución**

Este debe incluir información considerando el proceso de:

- Entendiendo los objetivos del negocio de los clientes y sus requerimientos.
- Desarrollando un concepto de la solución.
- Leyendo el ambiente operacional para un despliegue completo.

Este debe incluir también información de satisfacción del cliente

Responder:

- ¿En retrospectiva, podría el trabajo del grupo hacerlo mejor? ¿Cómo?
  - a. Si, a través de la planificación de herramientas de desarrollo y emulación principalmente se pudo evitar caer en gastos excesivos. Para lo cual se debía analizar los pro y contras del uso de determinados software.
- ¿Qué necesidades ayudan a que el grupo de trabajo pueda evitar problemas en el futuro?
  - a. El establecimiento de todo acuerdo entre la aerolínea y ADC & HAS MANAGEMENT ECUADOR S.A. de forma escrita y firmada con el fin de evitar cambios y más cambios (diseño).
- ¿Están satisfechos con la solución?
  - a. Si, el objetivo planteado fue cubierto en su totalidad, lo cual se muestra en la satisfacción del cliente demostrado en las encuestas realizadas.



- ¿Qué harías para mejorar el proceso de crear la solución?
  - a. Establecimiento de un cronograma interno de mayor detalle con fechas más reales y con un porcentaje de holgura en el caso de surgimiento de problemas.

### **6.2.13- Herramientas**

Incluye información respecto a las herramientas específicas usadas, la aplicación específica de las herramientas, la usabilidad de esas herramientas, y cualquier limitación.

Responder:

- ¿Qué otras mejoras necesitas hacer en tus herramientas existentes?
  - a. En el caso de Visual Basic 6.0, es necesaria la migración a Visual . NET por cuestiones de soporte y mejora de la aplicación.

### **6.3- Reporte del cierre del proyecto**

Es el epílogo del proyecto. Este guarda la comparación entre el intento inicial del proyecto y qué el proyecto realmente entrega. Este también guarda el cierre de todos los problemas restantes abiertos, documenta todos los cambios significantes que ocurren en el proyecto durante el desarrollo y el despliegue de la solución, y provee información en la visión de proyectos futuros.

### **6.3.1- Entrega de la Visión**

Esto incluye una redeclaración de la visión, una valoración estratégica de lo que se entregó, y una explicación breve de cualquier diferencia entre la visión y el despliegue real.

La redeclaración se dio por una disminución de los tiempos de respuesta de lo planificado, quedando la visión: Implementar los kioscos de autochequeo lo que permitirá aumentar la eficiencia y la satisfacción del cliente cuando realice su proceso de chequeo disminuyendo **de forma considerable** el tiempo de espera.

La satisfacción del cliente supera las expectativas, demostradas no sólo en las encuestas sino en el aumento semanal de pasajeros en un 50% que usan la tecnología implantada.

Concluyendo que la visión planteada fue la que se desplegó en forma real.

### **6.3.2- Cambios en el Negocio / Organización**

Identifica y describe cualquier cambio que pudo haber ocurrido en la organización (fusión, condiciones económicas, etc.) y explica los impactos

específicos de esos cambios en el proyecto y su habilidad para entregar su visión original.

No existieron cambios en las organizaciones tanto de ADC & HAS MANAGEMENT ECUADOR S.A. como de las compañías aéreas en lo referente a condiciones económicas, fusiones, entre otros.

### **6.3.3- Cambios en la Visión**

Se adiciona en la visión el tiempo considerable de chequeo que se redujo de lo planificado, el momento de la entrega del producto final.

### **6.3.4- Cambios en el equipo**

Se mantuvo el equipo de trabajo establecido al inicio del proyecto.

### **6.3.5- Cambios en la planificación**

Se dieron cambios en el tiempo de las entregas, el involucramiento de ciertas tareas al personal de Zortek como por ejemplo, en parte de la instalación en los kioscos con el fin de compensar el tiempo adicionado.

### **6.3.6- Cambios en las especificaciones**

Los cambios en las especificaciones se dieron hasta pulir los acuerdos entre el administrador ADC & HAS MANAGEMENT ECUADOR S.A. y las compañías aéreas.

### **6.3.7- Cambios en los horarios**

Los cambios fueron amplios debido a que en la planificación se estableció un cronograma muy estrecho, sin tomar en cuenta el surgimiento de problemas durante las diferentes fases del proyecto. Además que el personal del equipo de trabajo dedicó en la fase de desarrollo, estabilización y despliegue al cumplimiento de otros proyectos de ADC & HAS MANAGEMENT ECUADOR S.A., que se encontraban pendientes. Y finalmente, la importación de los equipos e impresoras con fallas conllevaron a la demora de las primeras entregas del proyecto .

## **CAPITULO 7**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **7.1- Conclusiones**

- Con la implementación de este proyecto se logró disminuir los tiempos de chequeo de un pasajero de 1,75 minutos en el mostrador a 30 segundos en los kioscos, permitiendo: 1) Reducir el tamaño de la cola en el mostrador al compartir este proceso con los kioscos 2) Reducir el tiempo de espera del pasajero en la cola 3) Brindar un servicio preferencial a los ejecutivos, ya que son ellos, quienes en su mayoría viajan sin equipaje de carga 3) Disminución del tiempo de chequeo en el 78% al usar los kioscos automáticos. 4) Chequear a una mayor cantidad de viajeros, lo cual contribuye a que no exista demasiada aglomeración de personas en el hall nacional 5) Logrando optimizar el flujo de pasajeros en las instalaciones y el proceso de chequeo de los mismos.
- El análisis del comportamiento de colas en los mostradores demostró la factibilidad de implementación de la tecnología de autochequeo, obteniendo con anterioridad: 1) Resultados que muestran la disminución de los tiempos de espera y la cantidad de pasajeros en cola 2) Número de kioscos necesarios en el proyecto con el fin de no incurrir en gastos excesivos.
- El uso de la metodología Microsoft Solution Framework (MSF) permitió automatizar en su totalidad los requerimientos planteados por ADC & HAS Management Ecuador y las aerolíneas TAME y AEROGAL. Esta representó un recurso importante para la consecución y término del proyecto, ya que al ser flexible y abierta pudo ajustarse correctamente a necesidades tecnológicas, de negocio y de los usuarios.

- Se implantó CUS en los kioscos y se desarrolló las interfaces de comunicación para las aerolíneas. 1) En Tame, se usó el emulador New Look 7.0, ya que no se contaba con el código fuente de BOCE, el software de chequeo del mostrador. 2) En Aerogal se desarrolló una aplicación que obtenga la información del pasajero y de su vuelo desde el SEAT para ser impreso en el pase de abordar.
- Adicionalmente, con la entrega de este proyecto se cumplió con un requerimiento de IATA, convirtiéndose el Aeropuerto de Quito en uno de los primeros en Latinoamérica en implantar este tipo de tecnología.

## **7.2- Recomendaciones**

Tras haber implementado la tecnología de autochequeo nos permitimos sugerir lo siguiente:

- Ejecutar la aplicación en equipos que cumplan con las características mínimas de hardware y software, con la finalidad de que este funcione correctamente.

Y las siguientes recomendaciones para futuras versiones de mejora del proyecto:

- Los kioscos sean impermeables y fabricados en contra del vandalismo con el fin de brindar una mayor protección a los costos de inversión.

- Incorporar a través de un locutor profesional la digitalización de narraciones que guíe al usuario durante el proceso de chequeo, ya que el cerebro puede procesar simultáneamente audio y video.
- La herramienta Visual Basic 6.0, utilizada en el desarrollo de la interfaz con AEROGAL sea migrada a la plataforma Visual Basic .NET, ya que esta última si cuenta con soporte por parte de Microsoft. Además, la actualización de la aplicación de autochequeo podría adicionar el desarrollo en XML, para acceso por medio del Internet, lo cual permita a un pasajero no solamente chequearse solo, sino desde su casa u oficina. Y finalmente, la inversión podría ser rápidamente recuperada si se insta a otras aerolíneas a usar este servicio, siempre y cuando basen su chequeo en el mostrador, mediante la herramienta estándar SEAT, la cual se utilizó en la primera versión.
- La instalación de impresoras térmicas, ya que estas utilizan papel de menor costo y con características similares en seguridad a los actuales pases de abordar.
- Simular el comportamiento del sistema de colas en el mostrador mediante una herramienta como Flexsim 3.0, la cual permitirá: 1) Obtener un número de propuestas de mejora a la actual implementación; usando los datos del análisis de colas desarrollado en el presente documento y 2) Visualizar la simulación en un ambiente de dos y tres dimensiones.
- Incorporar la tecnología RFID, de manejo de equipaje de carga a la tecnología de autochequeo, lo cual permita incrementar el número de pasajeros que usan este servicio.

- El uso de la metodología MSF permite documentar extensivamente las entregas, por lo que es recomendable adaptar el proyecto a desarrollarse según las necesidades de tiempo y recursos, evitando caer en el detalle excesivo y en continuas actualizaciones.
- Una mejora progresiva en lo referente a facilidades para el viajero, tal es el caso de la opción de escoger un asiento específico. Este esencialmente desplegará un diagrama del avión a abordar con los asientos disponibles y será el usuario quién escoja una determinada posición para ser transportado.
- Incorporar ayuda en línea al software desarrollado, con temas afines al autochequeo para brindarle una mayor guía al usuario y solventar los problemas que se le presentasen.
- Desarrollar un teclado digital que pueda ser usado mediante el touchscreen y que permita ingresar el número de reserva o ticket en lugar de un teclado físico, ya que este último puede ser destruido, absorber líquidos por derrames accidentales, entre otros.



## BIBLIOGRAFIA

### RFID

- <http://barrapunto.com/article.pl?sid=04/07/08/1547230>
- <http://www.idtrack.org/sections/Industries/transportation/Aeropuerto%20Las%20Vegas/view>
- [http://www.infochannel.com.mx/noticias.asp?id\\_nota=13606&ids=5](http://www.infochannel.com.mx/noticias.asp?id_nota=13606&ids=5)
- [http://www.cworld.cl/link.cgi/Noticias\\_OnLine/2940](http://www.cworld.cl/link.cgi/Noticias_OnLine/2940)
- <http://www.idtrack.org/sections/Technology/BarCodes/index.html/view>
- [http://icao.org/icao/en/assembl/a35/wp/wp347\\_es.pdf](http://icao.org/icao/en/assembl/a35/wp/wp347_es.pdf)
- <http://www.iata.org/NR/rdonlyres/45C8A224-F6FF-47D7-8134-172584402EBB/44480/PresentacionHumbertoRivero.pdf>
- [http://www.iata.org/whatwedo/radio\\_frequency.htm&prev=/search%3Fq%3DRFID%20BIATA%26hl%3Des%26lr%3D](http://www.iata.org/whatwedo/radio_frequency.htm&prev=/search%3Fq%3DRFID%20BIATA%26hl%3Des%26lr%3D)
- <http://barrapunto.com/article.pl?sid=05/11/23/1355258&mode=thread>
- <http://www.rfidjournal.com/article/articleview/1994/1/51/&prev=/search%3Fq%3DRFID%20BIATA%26hl%3Des%26lr%3D>
- <http://www.rfidjournal.com/article/view/981/1/1/&prev=/search%3Fq%3DRFID%20BIATA%26hl%3Des%26lr%3D>

### E-TICKET

- [www.iata.org/whatwedo/eticketing.htm](http://www.iata.org/whatwedo/eticketing.htm)
- [www.icao.org/content](http://www.icao.org/content)

## **WLAN**

- [www.wifialliance.org](http://www.wifialliance.org)
- [www.yourwireless.net](http://www.yourwireless.net)
- [www.kubiwireless.com/cashphp/busq.php](http://www.kubiwireless.com/cashphp/busq.php)
- [www.wififreespot.com/](http://www.wififreespot.com/)

## **SELF SERVICE CHECK IN**

- [http://www.limaeco.net/forum/topic.asp?ARCHIVE=true&TOPIC\\_ID=7232&whi](http://www.limaeco.net/forum/topic.asp?ARCHIVE=true&TOPIC_ID=7232&whi)  
[chpage=45](http://www.limaeco.net/forum/topic.asp?ARCHIVE=true&TOPIC_ID=7232&whi)
- [www.iata.org/whatwedo/common\\_use\\_self\\_service.htm](http://www.iata.org/whatwedo/common_use_self_service.htm)
- [www.iata.org/iata/sites/whatwedo/stb/file/StB\\_overview\\_presentation.pdf](http://www.iata.org/iata/sites/whatwedo/stb/file/StB_overview_presentation.pdf)
- [www.iata.org/iata/sites/whatwedo/stb/file/StB\\_overview\\_brochure.pdf](http://www.iata.org/iata/sites/whatwedo/stb/file/StB_overview_brochure.pdf)
- [www.iata.org/ps/events/agm/2004/newsroom/fact2.htm](http://www.iata.org/ps/events/agm/2004/newsroom/fact2.htm)
- [http://www.iata.org/whip/public/frmmain\\_public.aspx?wgid=40](http://www.iata.org/whip/public/frmmain_public.aspx?wgid=40)
- [www.energyintl.dxb.ae/ei\\_website-000039.htm](http://www.energyintl.dxb.ae/ei_website-000039.htm)
- [http://www.touchbriefings.com/pdf/12/avia031\\_t\\_ARINC.PDF](http://www.touchbriefings.com/pdf/12/avia031_t_ARINC.PDF)

## **TEORIA DE COLAS**

- Ross, S. Introduction to Probability Models. 1993. Academic Press, Inc., 1993.
- Nozaki, S. & Ross, S. Approximations in Finite Capacity Multiserver Queues with Poisson Arrivals. J. Appl. Prob. 15. 1978.
- <http://tarwi.lamolina.edu.pe/~leojeri/WEB-%20CLASIF%20COLAS.htm>
- [http://www.infowarehouse.com.ve/pugoz/otros/probabilidad\\_poissonexponencial.pdf](http://www.infowarehouse.com.ve/pugoz/otros/probabilidad_poissonexponencial.pdf)

## **METODOLOGIA MSF**

- [www.microsoft.com/msf](http://www.microsoft.com/msf)
- <http://www.microsoft.com/spanish/MSDN/estudiantes/ingsoft/planificacion/msf.asp>
- [http://www.microsoft.com/spanish/msdn/arquitectura/roadmap\\_arq/heterodox.asp#15](http://www.microsoft.com/spanish/msdn/arquitectura/roadmap_arq/heterodox.asp#15)
- Microsoft. Microsoft Solution Framework WhitePapers – PDF.
- Microsoft. Microsoft Solution Framework Templates.

## **INTERFAZ HOMBRE MAQUINA**

- Roger S. Pressman. Ingeniería de software. Un enfoque práctico. 4a. Edición. Ed Mc Graw Hill, 1997 Pags. 265-269,
- <http://www.cs.cinvestav.mx/CursoVis/Parte08.html>
- [http://148.202.148.5/cursos/cc321/fundamentos/unidad4/tema4\\_7.html](http://148.202.148.5/cursos/cc321/fundamentos/unidad4/tema4_7.html)

## UML

- [http://www.ingenieria.cl/escuelas/informatica/apuntes\\_curso\\_uml/Documentos%20uml.pdf](http://www.ingenieria.cl/escuelas/informatica/apuntes_curso_uml/Documentos%20uml.pdf)
- <http://www.programacion.net/tutorial/uml/>
- [http://www.vico.org/aRecursosPrivats/TRAD\\_introUML.pdf](http://www.vico.org/aRecursosPrivats/TRAD_introUML.pdf). Introducción a UML. 2006
- [http://www.vico.org/aRecursos/TRAD\\_Glosarios/TRAD\\_glosario\\_conceptos.htm](http://www.vico.org/aRecursos/TRAD_Glosarios/TRAD_glosario_conceptos.htm). Glosario de conceptos. Junio 2000.
- <http://docs.kde.org/stable/es/kdesdk/umbrello/uml-elements.html>. Elementos de UML
- [www.chaco.gov.ar/UTN/disenodesistemas/apuntes/oo/JUTI%20-%20Introducción%20a%20UML.pps](http://www.chaco.gov.ar/UTN/disenodesistemas/apuntes/oo/JUTI%20-%20Introducción%20a%20UML.pps). Introducción a UML

## ENTORNO DEL AEROPUERTO

- [www.delta.com](http://www.delta.com)
- <http://www.webviajes.com/paginas/notasprensa/deltaairlines.html>

## NORMATIVAS INTERNACIONALES

- <http://www.hoy.com.ec/textofinal.asp?numero=213247&texto=iata>
- <http://www.hoy.com.ec/textofinal.asp?numero=215693&texto=iata>
- <http://www.simplifying-travel.org/>
- <http://www.iata.org/index.htm>

## ENCUESTAS

- [www.tochtli.net/presentaciones/CMSC.ppt](http://www.tochtli.net/presentaciones/CMSC.ppt)

## CALCULOS FINANCIEROS

- Ocampo, José Eliseo. Costos y evaluación de proyectos. México 2003. Editorial Continental.
- Sapag Chain, Nassir. Evaluación de proyectos de inversión en la empresa, 1era edición. Buenos Aires 2001. Editorial Prentice Hall.

## GLOSARIO

- **ADO.-** Active X Data Object es utilizado para la conexión con la base de datos.
- **ATB.-** Automatic Ticketing and Boarding

- **BOCE.-** Software desarrollado y de propiedad de TAME para el chequeo de pasajeros en los mostradores de un aeropuerto.
- **Boleto Electrónico (e-ticket).-** Es el recibo de un pasaje aéreo que almacena la información de reserva del pasajero de forma segura, en la base de datos de la aerolínea seleccionada.
- **CORPAQ.-** Empresa encargada de la seguridad aeroportuaria en el Aeropuerto Mariscal Sucre de la ciudad de Quito.
- **CUS.-** (Common User System).- Sistema que permite emular los sistemas de chequeo de las aerolíneas a fin de aprovechar los equipos de uso común de los mostradores.
- **FIDS.-** Software que despliega información de los vuelos de las aerolíneas que operan en el Aeropuerto Mariscal Sucre de Quito.
- **GMS.-** Software que contribuye a la planificación de los puestos de estacionamiento de las aeronaves.

- **IT.-** Tecnología de información
- **LAAR.-** Empresa contratada por CORPAQ que brinda personal de seguridad equipado para proteger las instalaciones, equipos y personas que laboran y transitan por el Aeropuerto Mariscal Sucre de Quito.
- **MSF.-** Microsoft Solution Framework
- **New Look.-** Software utilizado en el kiosco para emular la aplicación del mostrador (BOCE) perteneciente a la empresa TAME.
- **OMG.-** Object Management Group
- **RFID.-** Identificación por Radio Frecuencia para etiquetas de equipaje.
- **SEATS.-** Software de uso común y estándar que permite realizar el proceso de chequeo de los pasajeros en un aeropuerto.

- **SITA.-** Proveedor de soluciones IT para el transporte aéreo y los sectores relacionados.
- **TSA.-** Administración de Seguridad de Transporte de Estados Unidos.
- **UML.-** Unified Modeling Language
- **ZORTEK.-** Empresa contratada por ADC & HAS MANAGEMENT S.A., para dar soporte técnico en lo referente a integración, instalación y mantenimiento de equipos y sistemas aeroportuarios.

## ANEXO A



# **MANUAL DE INSTALACION**

## **“Sistema de autochequeo de pasajeros en el Terminal Nacional del Aeropuerto Mariscal Sucre de la ciudad de Quito”**

**E.S.P.E.**

**Sandra K. López M.**

**Carlos M. Endara B.**

### **INDICE**

**REQUERIMIENTOS MINIMOS**

**III**

INTRODUCCION	IV
CONFIGURACION AEROLINEAS EN EL CUS	XX
INSTALACIÓN DE LA IMPRESORA IER 567	XXXIV

# REQUERIMIENTOS MINIMOS

## Software

El software ha sido programado para ser ejecutado en el sistema operativo:

Windows 2000 Profesional

## Hardware

Para que el sistema funcione correctamente se debe disponer de los siguientes requerimientos mínimos:

- Memoria mínima: 256 Mb
- Disco duro: 20 GB
- Velocidad del procesador: 1.4Ghz
- Ancho de banda: 10/100 Mbps
- Impresora: IER567

## INTRODUCCION

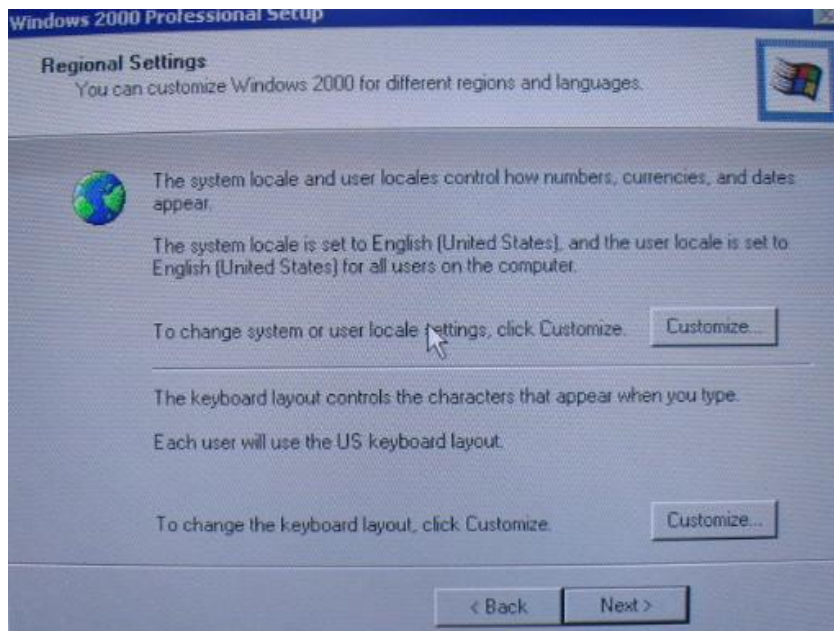
A continuación se mostrará la instalación del Sistema Operativo Windows 2000 Profesional y CUS, software necesario para el funcionamiento de los sistemas de chequeo de las empresas aéreas. Y se realizará los siguientes pasos:

1. Instalar el sistema operativo de Windows 2000 Profesional con service pack 4. En este caso usamos el instalador que ya incluye este service pack. La primera pantalla que se nos presentará es la siguiente:



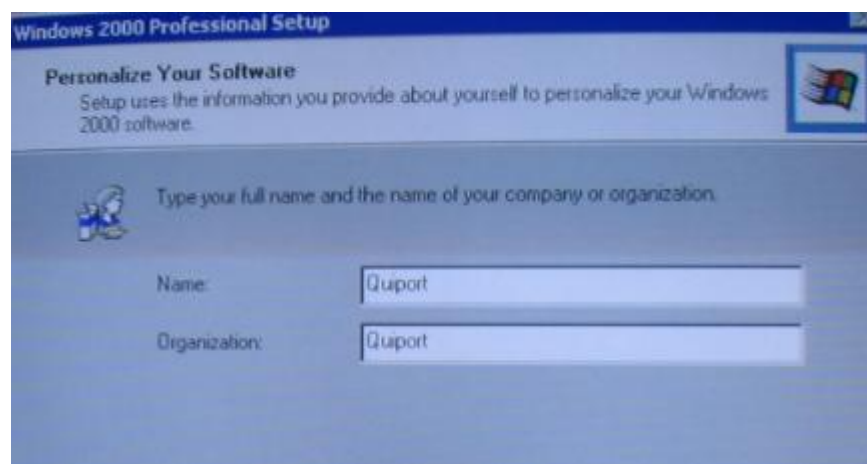
**Figura A.1: Pantalla inicial de instalación de Windows 2000 Profesional**

2. A continuación escogemos las opciones de configuración regional:



**Figura A.2: Configuración Regional**

3. En la siguiente pantalla se personaliza las opciones de nombre de usuario y la organización correspondiente. Y posterior digitados los nombres, se escogerá Next o Siguiente.



### Figura A.3: Personalización del software

4. En la pantalla siguiente se colocará el nombre provisto por el administrador del sistema, el cual será nombrado de acuerdo a los equipos existentes y en servicio, para evitar duplicidad de nombres.

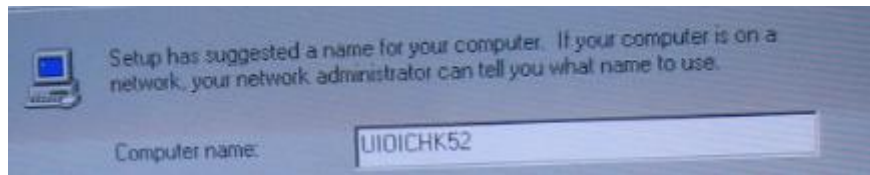
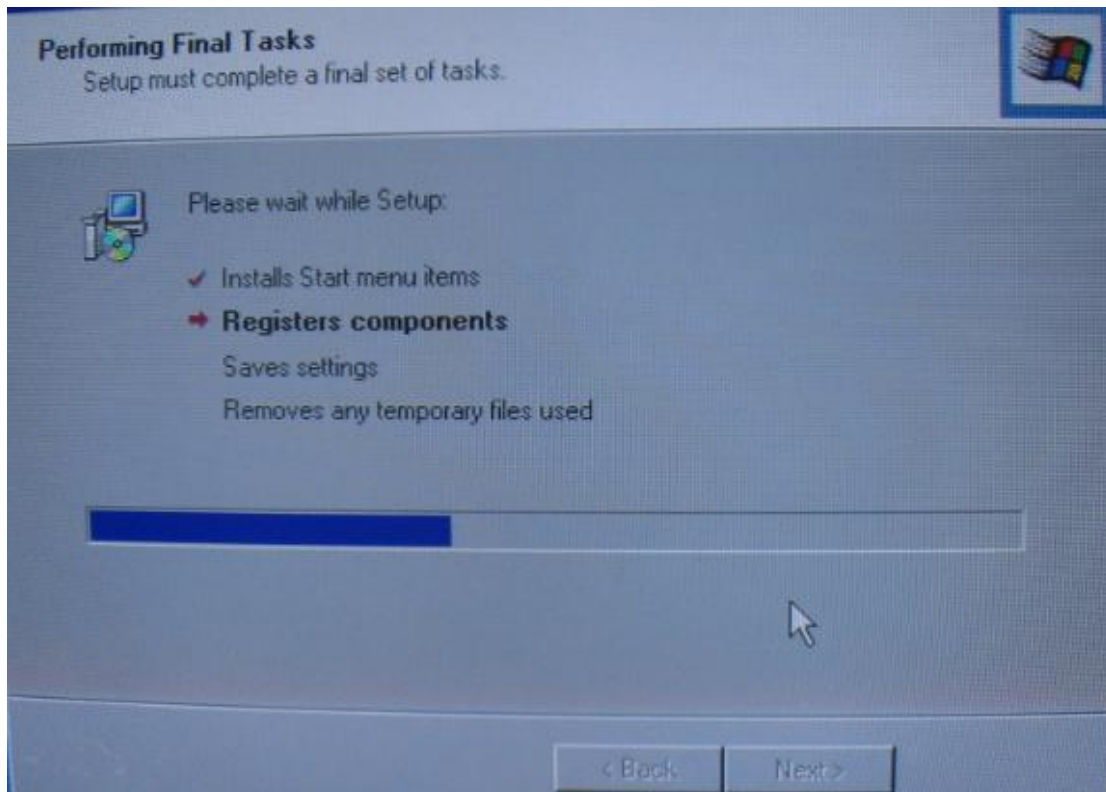


Figura A.4: Pantalla de ingreso del Nombre del Computador

5. Ahora, el sistema completará una serie de tareas para la correcta instalación de Windows 2000. Espere unos minutos por favor, hasta que se termine la operación.



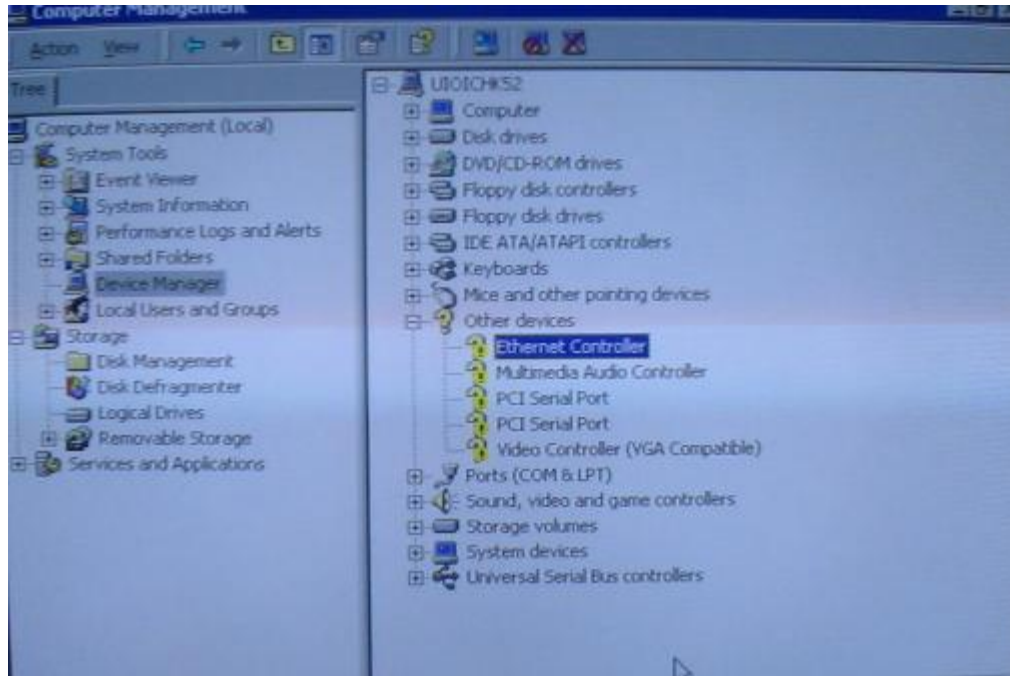
### Figura A.5: Pantalla de Tareas de instalación

6. A continuación se muestra la pantalla de finalización de instalación de Windows 2000.



**Figura A.6: Pantalla de Finalización de la Instalación de Windows 2000**

7. El siguiente paso será instalar los drivers necesarios para el correcto funcionamiento del equipo. Para lo cual, ingresaremos a Propiedades del Sistema, Administrador de Dispositivos.



**Figura A.7: Pantalla de Administración del Dispositivos**

8. Ahora, procedemos a crear un usuario denominado “uio” con derechos de administrador con la contraseña que nos proporcione el administrador del sistema (ejemplo: uio) y lo configuramos para que sea el usuario por defecto.



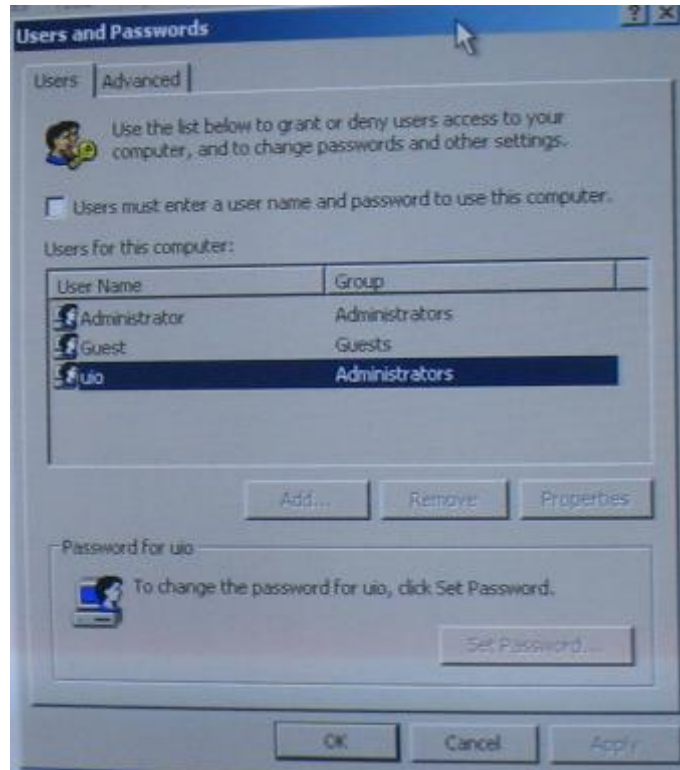
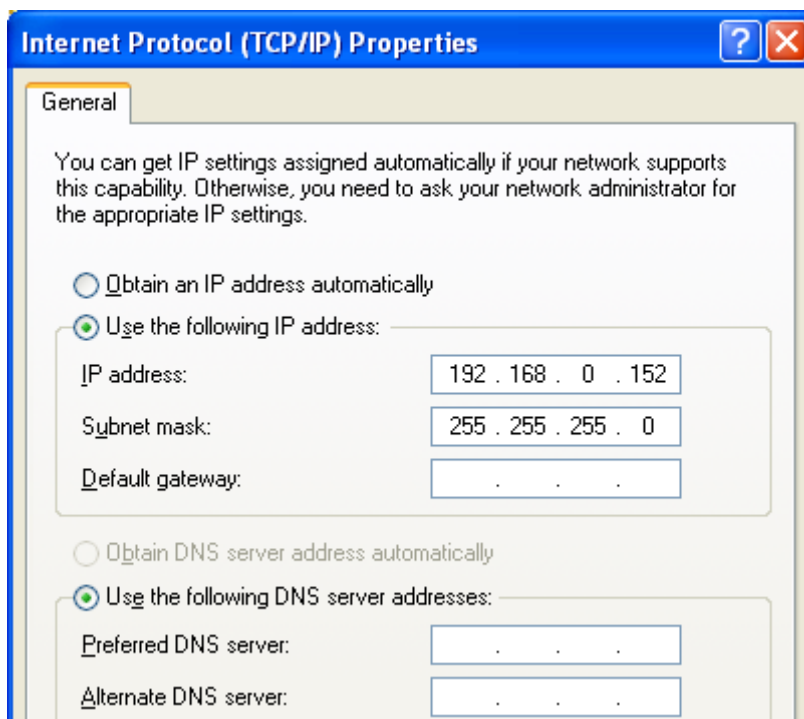


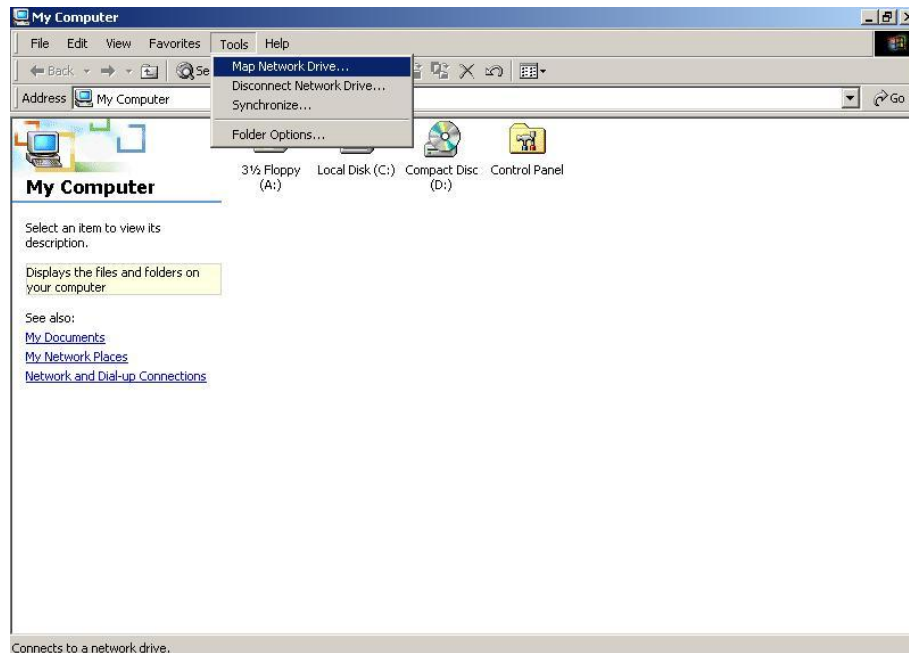
Figura A.8: Pantalla de creación de usuarios y contraseñas

9. Procedemos a renombrar la PC según sea necesario. En este caso usamos UIOICHK51 y lo colocamos dentro del grupo de trabajo UIO. Y definimos la IP para la estación, (dada por el administrador) en este caso será:



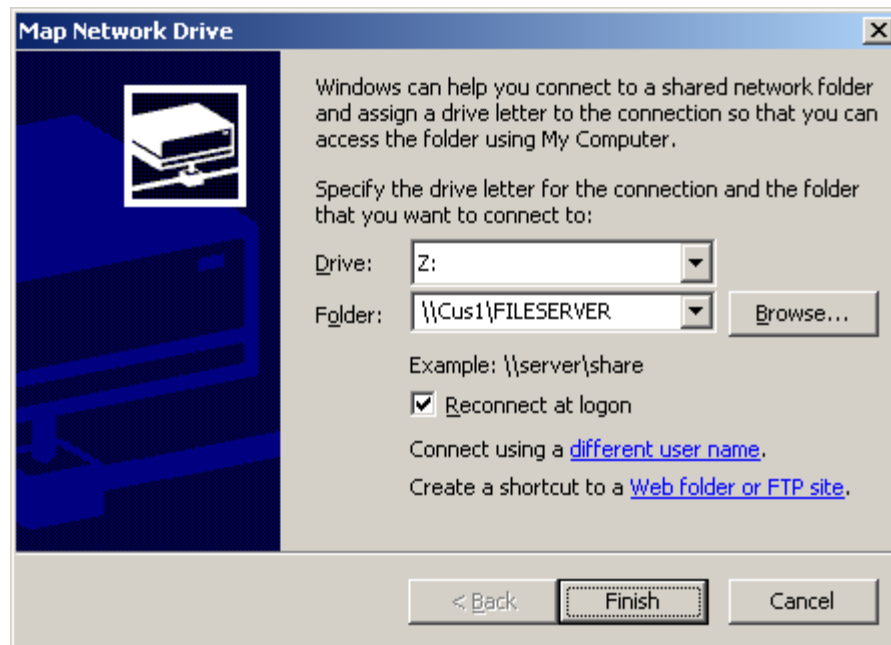
**Figura A.9: Pantalla de Propiedades del Protocolo TCP/IP**

10. Finalizados estos pasos, ahora procedemos a instalar el CUS, software necesario para el correcto funcionamiento de los sistemas de chequeo de las aerolíneas, para esto se realiza:
11. En primer lugar, mapeamos la ubicación "Cus1\\fileserver\" como la unidad Z:. Esto se realiza abriendo My Computer, Tools, Map Network Drive



**Figura A.10: Primer paso para mapear una ubicación**

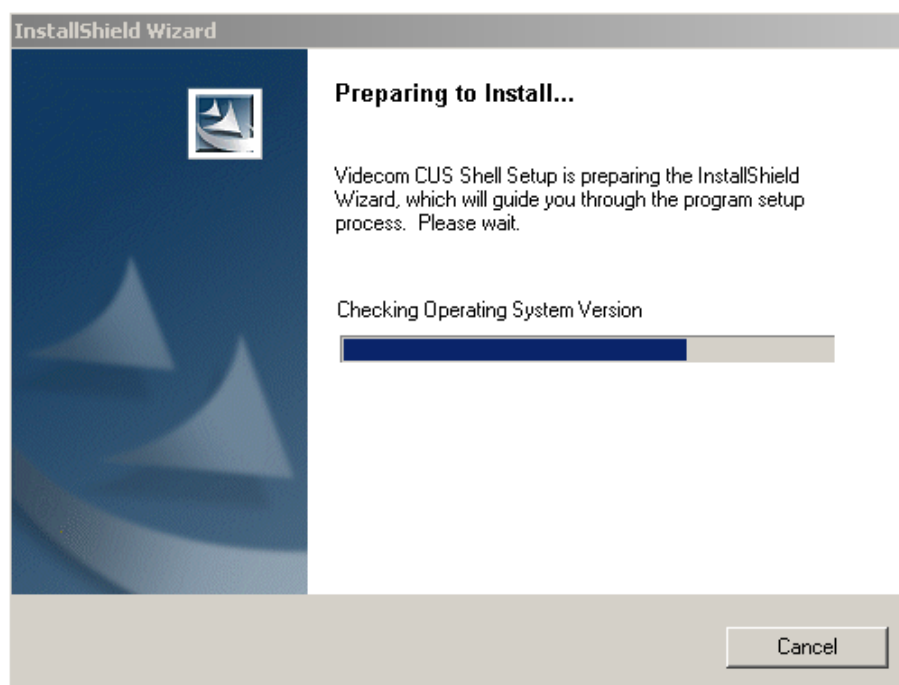
12. Como segundo paso para mapear se ubica la unidad, en este caso Z:, y la respectiva carpeta, en este caso, "Cus1\\fileserver".



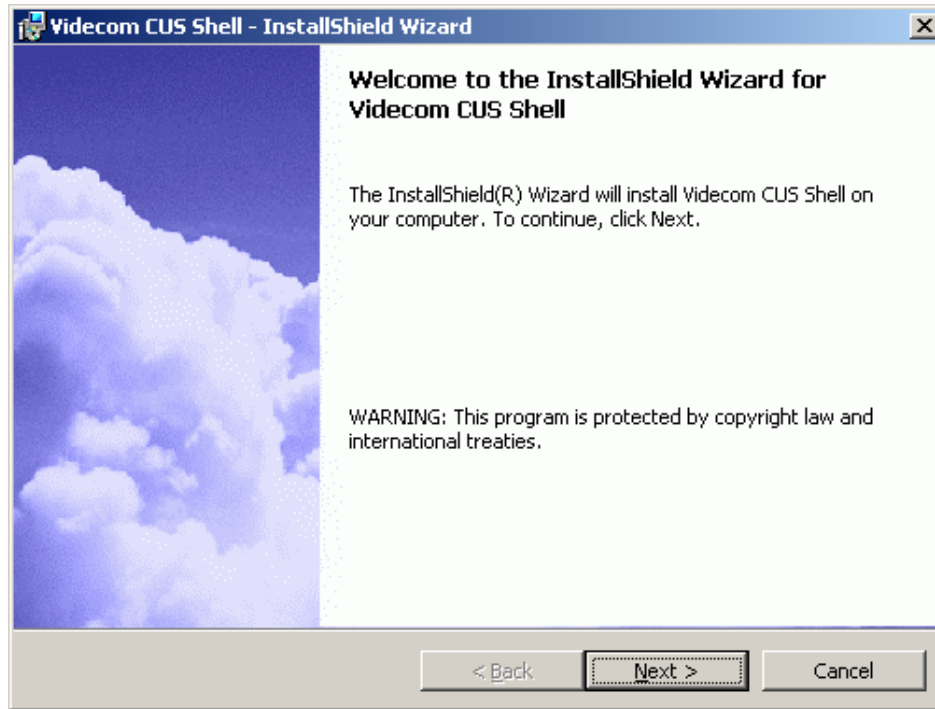
**Figura A.11: Segundo paso para mapear una ubicación**

13. Ahora, nos dirigimos a la ubicación donde se encuentra el instalador del CUS, que es la ubicación de red Z:\\Cus1\\Upgrade\\Cus v 1.5.2\\ y hacemos doble clic en setup.exe.

Se nos presentará la siguiente pantalla:

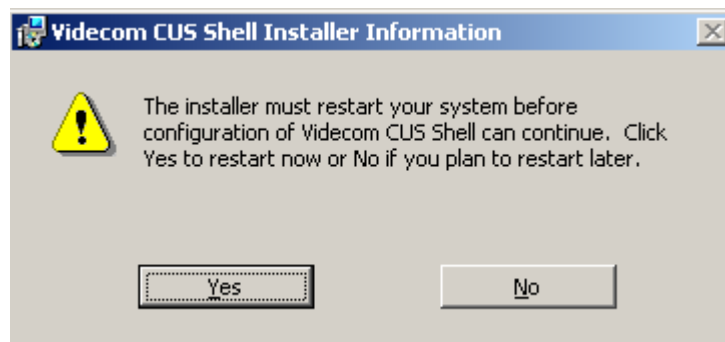


**Figura A.12: Primera pantalla de instalación del CUS**



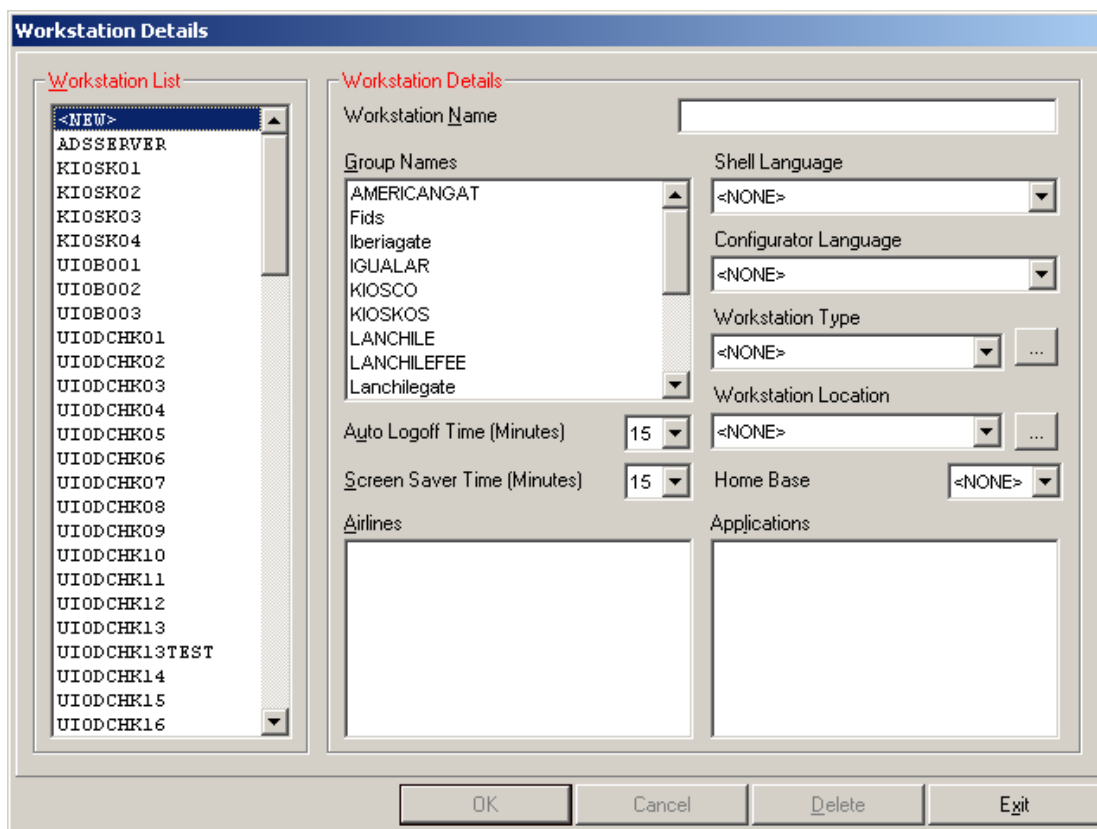
**Figura A.13: Pantalla de instalación del CUS**

14. El Wizard nos ayudará a completar la instalación y finalizada la instalación de los componentes se presentará la siguiente pantalla para proceder a reiniciar la estación, lo cual será solicitado por el instalador.



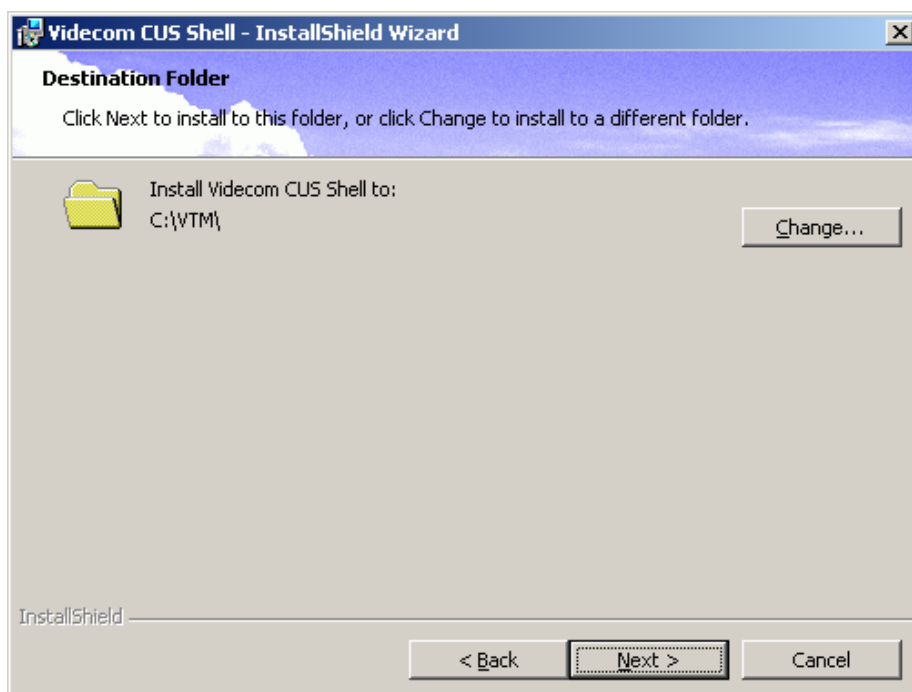
**Figura A.14: Pantalla de reinicio del sistema**

15. Creamos la estación, en este caso UIOCHK51 dentro del CUS Configurator



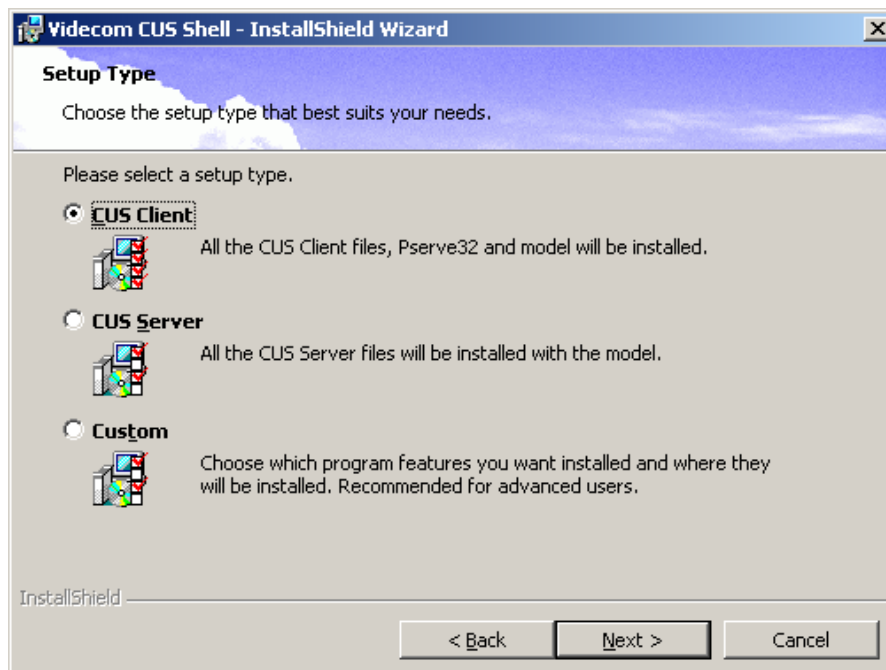
**Figura A.15: Creación de la estación a trabajar**

16. El siguiente paso es ubicar la carpeta de destino para la instalación, para lo cual la ubicaremos en c:/VTM



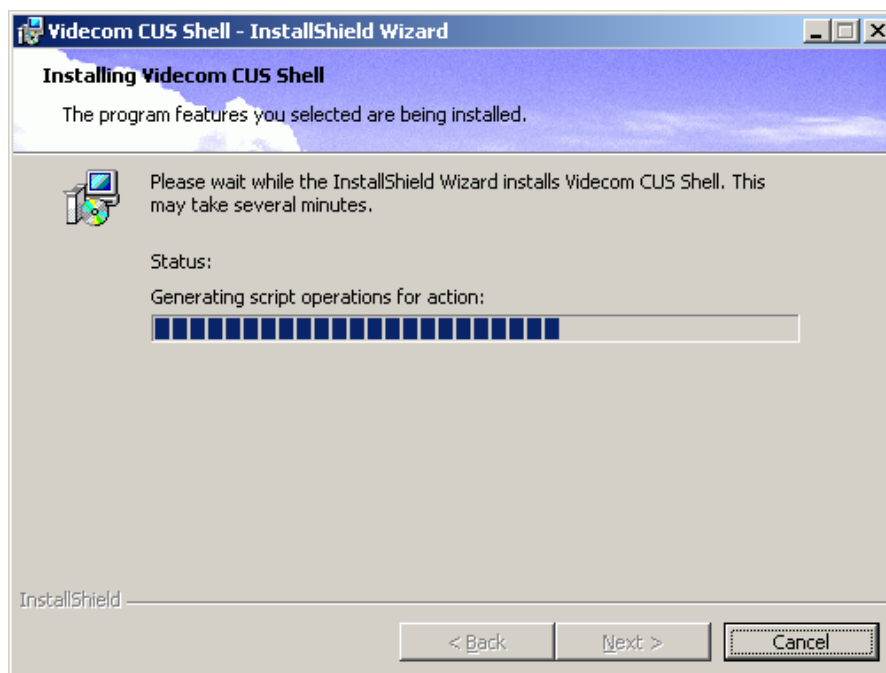
**Figura A.16: Ubicación de la carpeta de instalación del CUS**

17. Escogeremos el Tipo: Cliente en la pantalla que se muestra:



**Figura A.17: Tipo de Instalación**

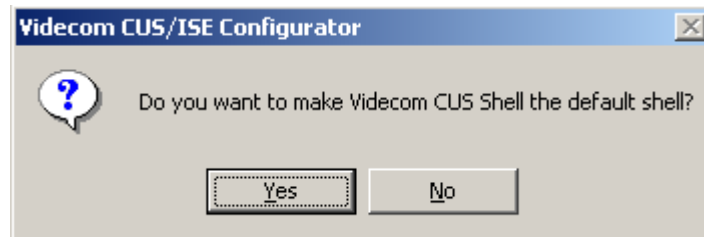
Y automáticamente seguirá con la siguiente pantalla:



**Figura A.18: Instalación del CUS Shell**

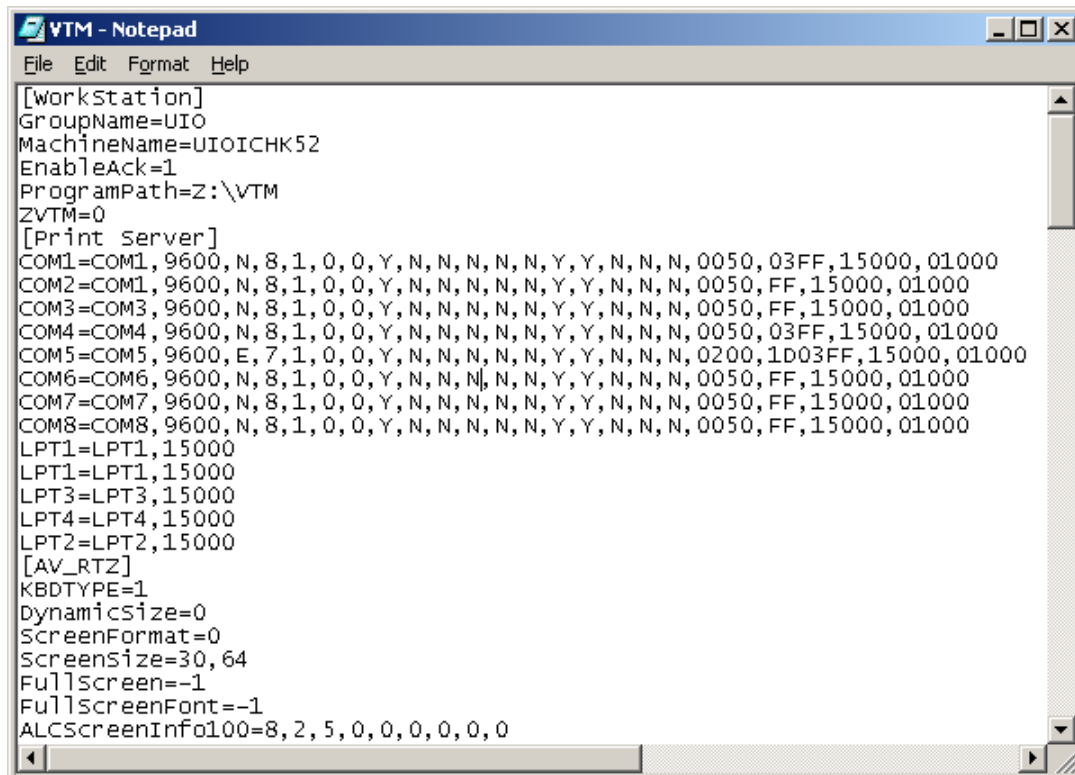


18. Ahora nos aparece la siguiente pantalla para determinar si Videcom CUS Shell sea el shell por defecto?. Para lo cual escogemos SI.



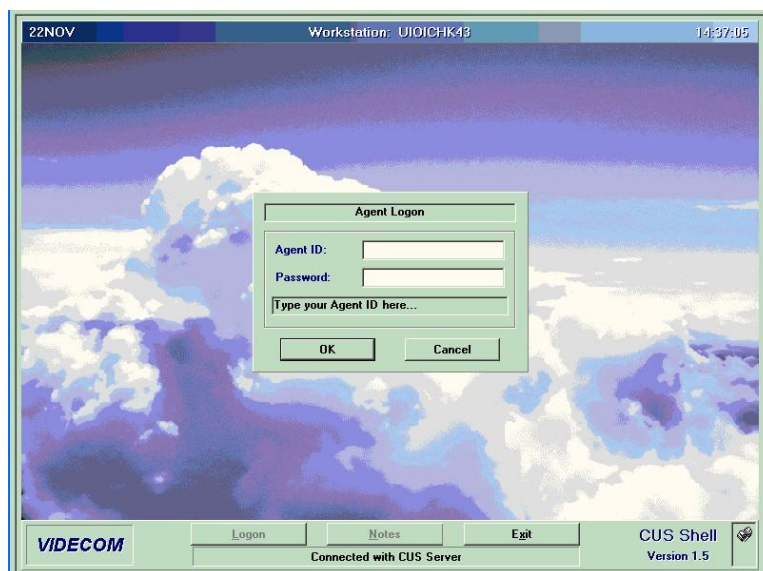
**Figura A.19: Determinación del CUS Shell por defecto**

19. Ahora, en el archivo VTM procedemos a cambiar el nombre de la máquina (MachineName) a UIOICHK51 (en este caso).



**Figura A.20: Pantalla de edición del Nombre de la máquina**

20. Con los pasos anteriores, se ha finalizado la instalación del CUS. Posterior, abrimos el CUS y entramos como el usuario otorgado por el administrador del sistema. Ejemplo: ZORTEK, contraseña CUSSORTEK



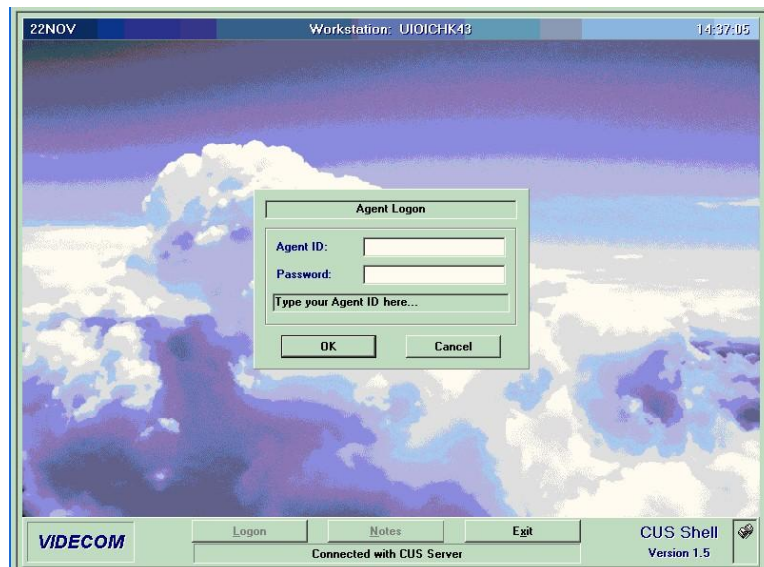
**Figura A.21: Pantalla Inicial del CUS**

21. Procedemos a ejecutar la pantalla de edición, para lo cual ejecutamos las teclas Alt + X, digitamos explorer, lo cual nos permite abrir el explorador de windows.
22. En el explorador, copiamos el archivo VTM.ini desde //CUS1//c/fileserver/backups/nacio/uiod a la ubicación c:/winnt

23. Ahora, con el fin de actualizar la versión, procedemos a copiar la carpeta Model desde //seats1/c/vtm/ a la ubicación c:/vtm reemplazando los archivos existentes.
  
24. Finalmente ejecutamos c:/vtm/model/unseats, lo cual permite actualizar ciertos archivos de vtm.

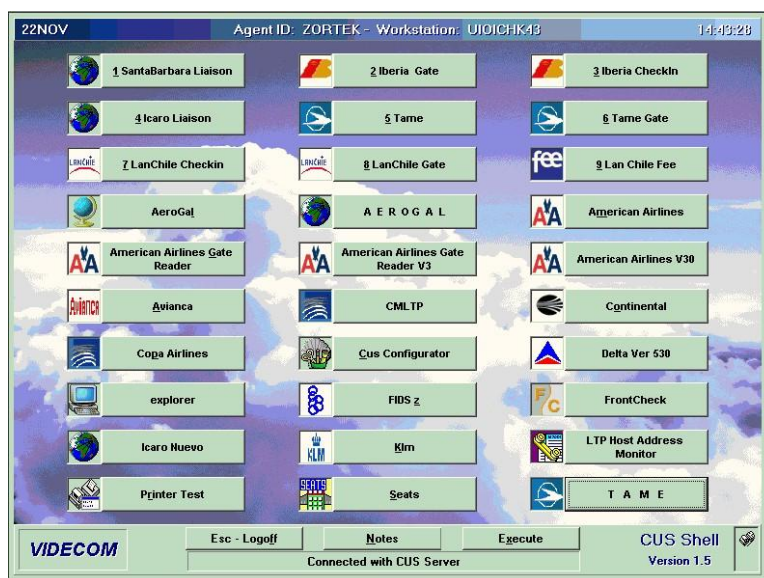
## CONFIGURACION AEROLINEAS EN EL CUS

1. En el caso de TAME ya que el software de chequeo en el mostrador es el BOCE, y se utiliza un servidor AS/400, es necesario la instalación en el kiosco del AS/400 Client Access Express
2. Tomar en cuenta que para empezar la instalación, es necesario tener privilegios de administrador en el sistema CUS de Videcom. Una vez dada por el administrador, ingrese su nombre de usuario y contraseña en la pantalla de inicio del sistema CUS mostrando la siguiente:



**Figura A.22: Pantalla de Inicio del CUS**

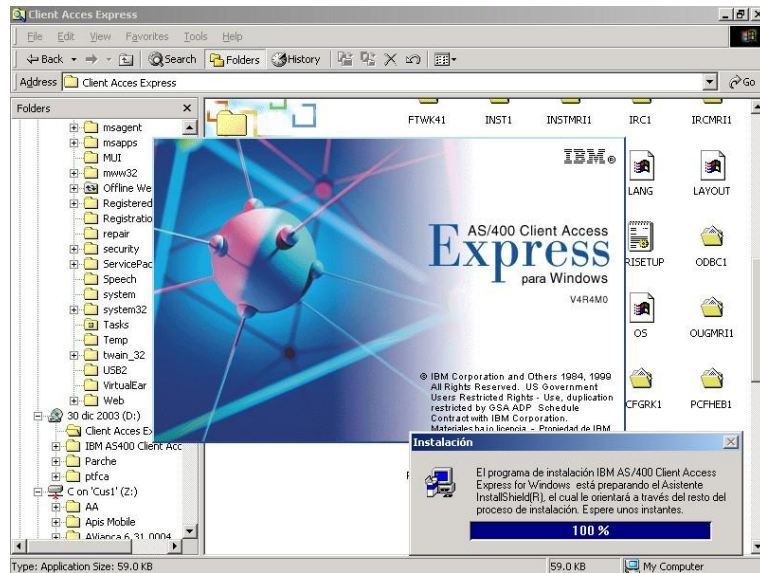
3. Nos aparecerá la siguiente pantalla con los iconos de cada aerolínea para llamada a sus sistemas de chequeo:



**Figura A.23: Sistemas de chequeo de las aerolíneas**

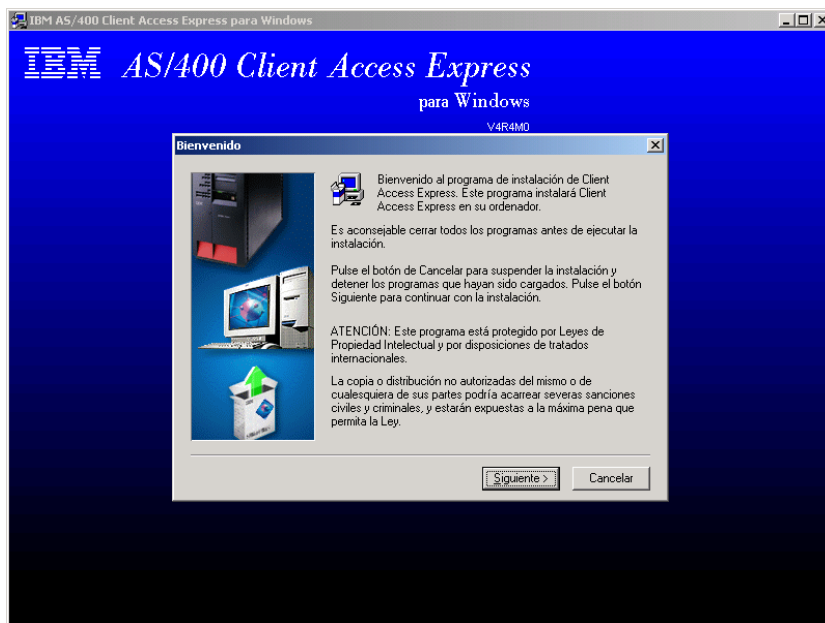
4. Una vez que se presente esta pantalla, presione la combinación Alt + X en la inscripción (parte baja) "Connected with CUS Server", lo cual abrirá la pantalla tradicional del explorador de windows.

En el explorador, proceda a abrir la unidad de CD-ROM y haga clic en la carpeta **Client Access Express**. Seleccione la aplicación "setup.exe" y presione ENTER, que permite abrir la instalación del Client Access Express. Le aparecerá la siguiente pantalla:



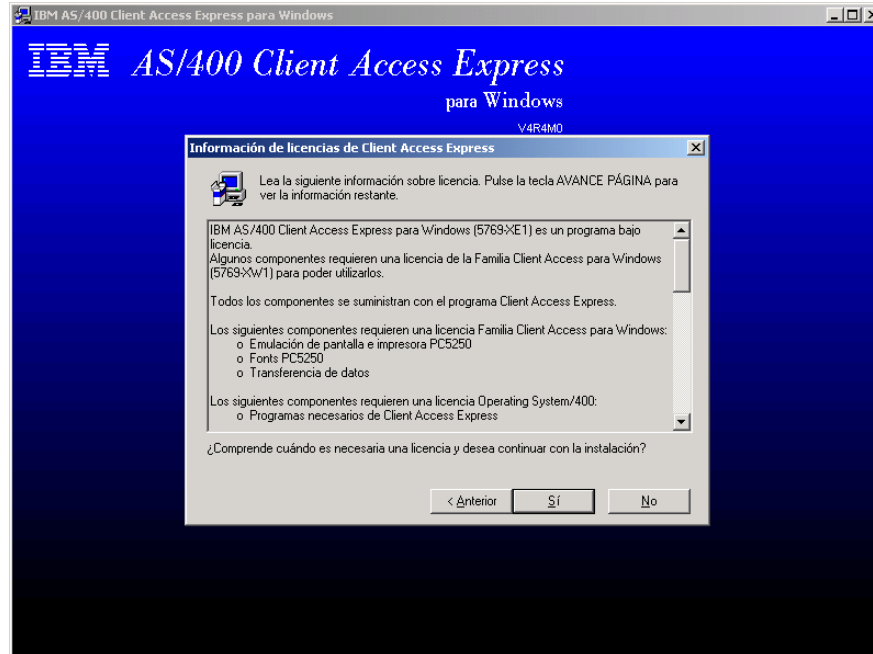
**Figura A.24: Pantalla de Instalación del Client Access**

5. Una vez que ha finalizado la barra de espera en la pantalla, el instalador mostrará una pantalla de bienvenida y le mostrará las necesidades de la licencia de la versión del Client Access.



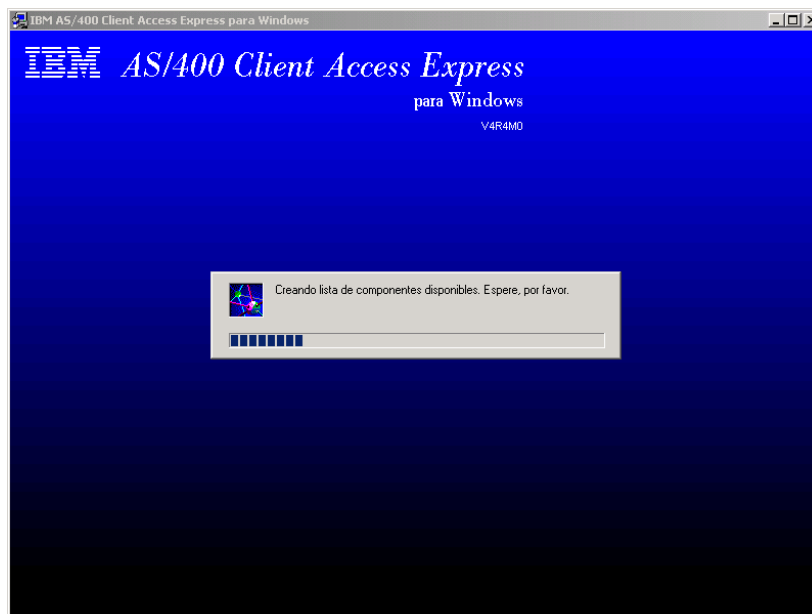
**Figura A.25: Pantalla de Bienvenida**

6. El siguiente paso es aceptar la licencia del software.



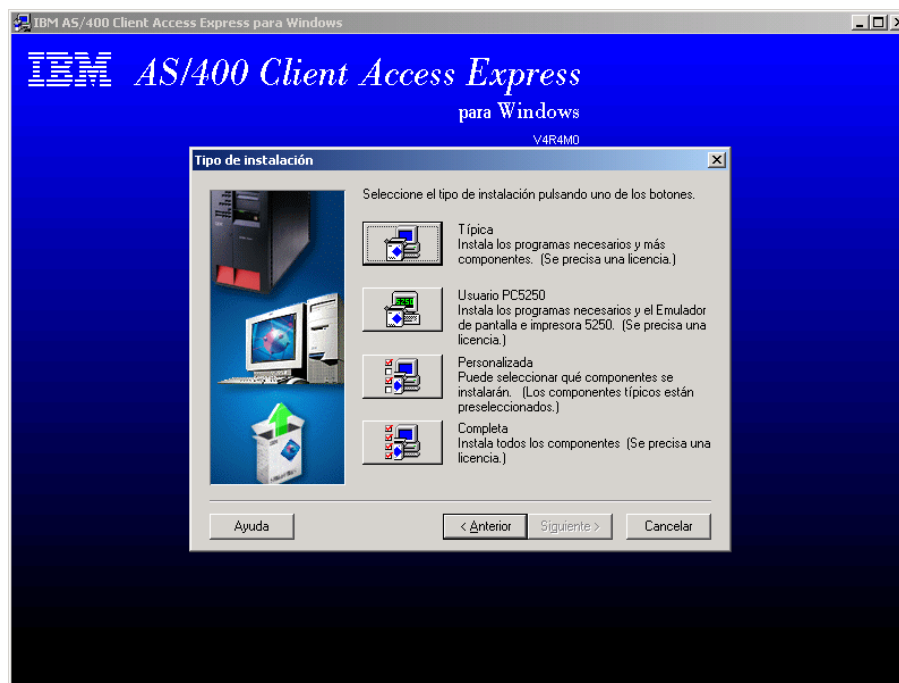
**Figura A.26: Pantalla de Licencia**

7. Tras aceptar el contrato de licencia, el programa copiará en un archivo temporal predefinido los archivos necesarios para la instalación.



**Figura A.27: Lista de componentes disponibles**

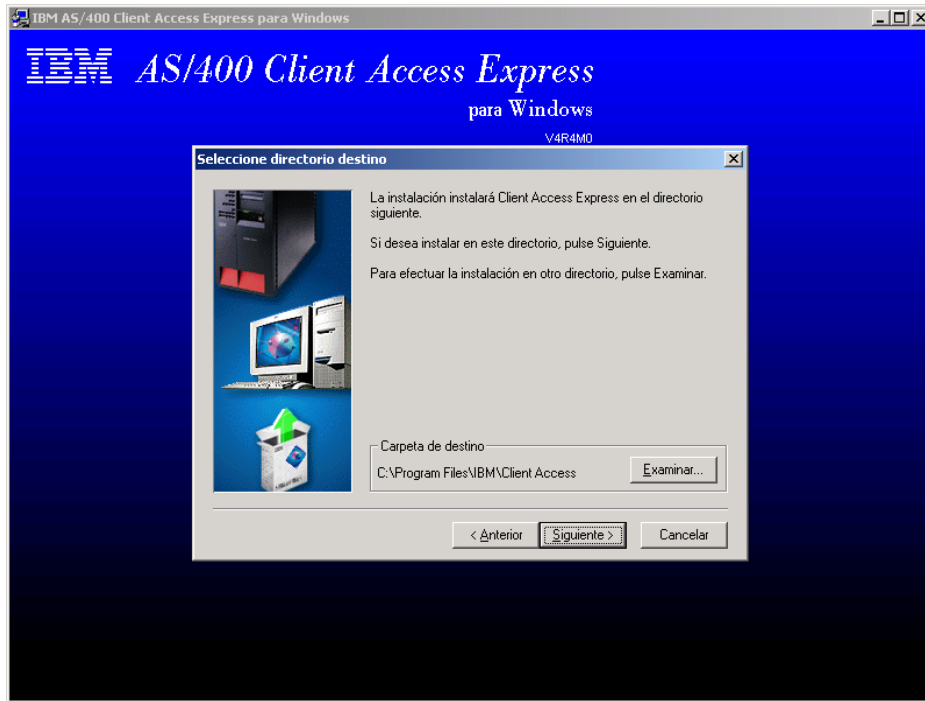
- Una vez que ha finalizado de cargar los componentes básicos para la instalación del sistema Client Access, usted deberá escoger como tipo de instalación la **Típica**.



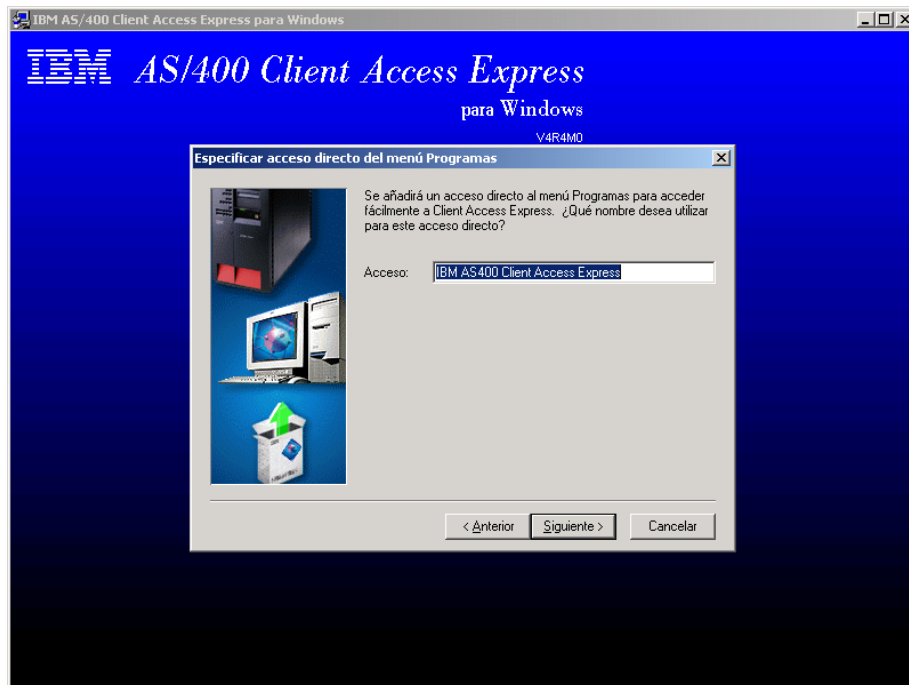
**Figura A.28: Tipo de instalación**

- La instalación le indicará la carpeta de destino donde se instalará la aplicación y si desea crear un acceso directo. Presione Enter para continuar.





**Figura A.29: Directorio de destino**



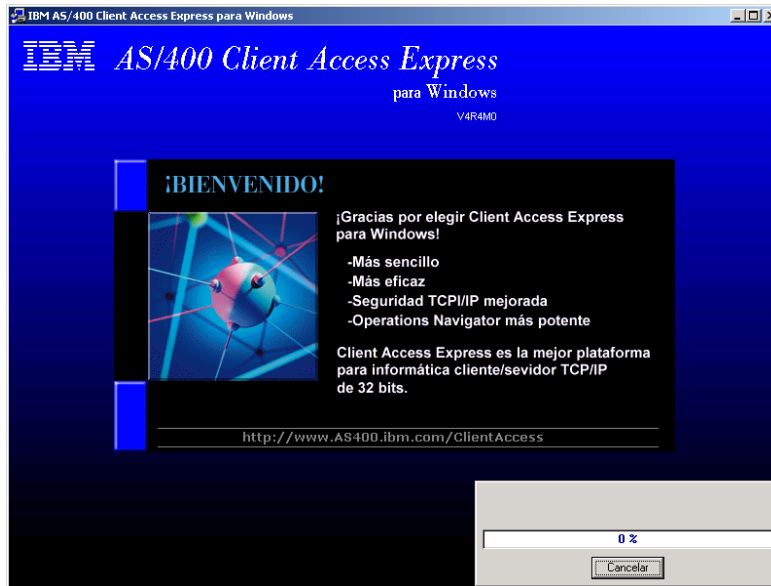
**Figura A.30: Acceso Directo del Client Access**

10. Ha finalizado las opciones de selección y Client Access le recordará la configuración que ha escogido. Si desea hacer algún cambio, hágalo ahora.



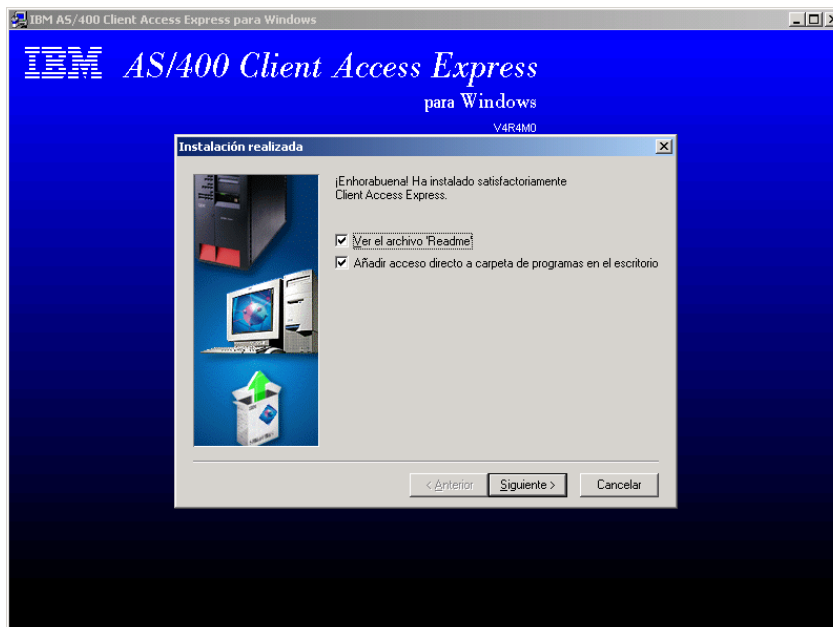
**Figura A.31: Componentes seleccionados**

11. En este momento, espere unos minutos hasta que la barra de instalación llegue al 100%.



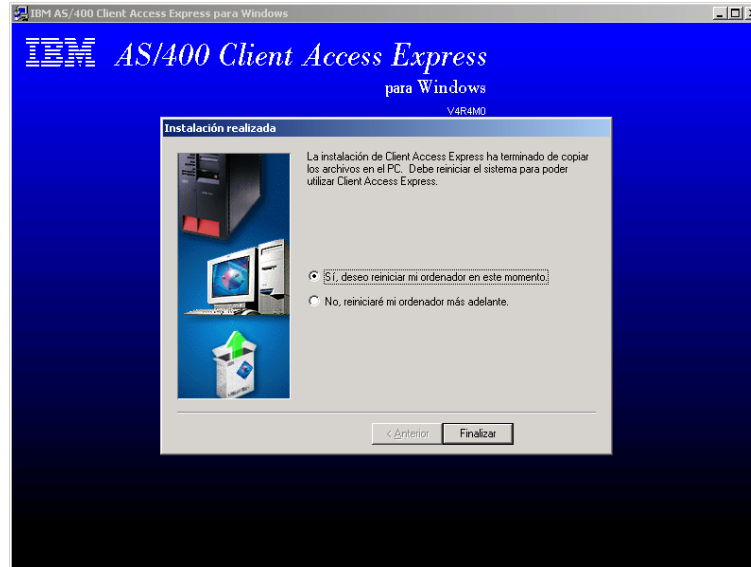
**Figura A.32: Barra de instalación**

12. Ahora que la instalación se ha completado, el programa le preguntará si desea abrir el readme.txt y la confirmación de copiar un acceso directo al escritorio.



**Figura A.33: Pantalla de instalación satisfactoria**

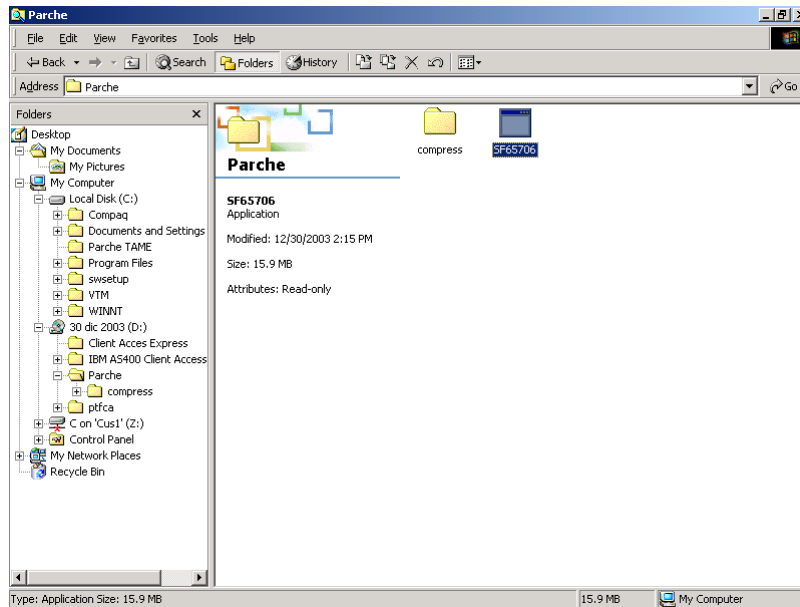
13. La instalación ha terminado. Proceda a reiniciar la estación



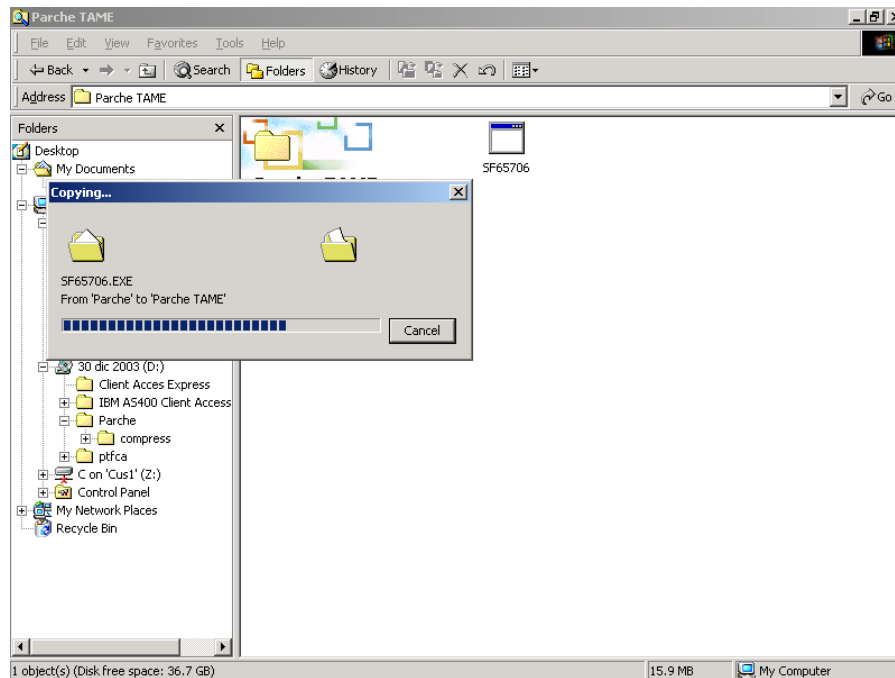
**Figura A.34: Pantalla de reinicio**

14. Ahora procederemos con la **Instalación del parche del Client Access**.

Para la instalación del parche necesitará tener privilegios de administrador en el sistema CUS. Ingrese el usuario y contraseña apropiados y una vez ingresada a la pantalla del CUS presione la combinación de Alt + X, con lo cual tendrá acceso a la línea de comandos del CUS. Digite explorer, y presione enter, con lo que se abrirá la pantalla del explorador. Abra la unidad de CD-ROM.

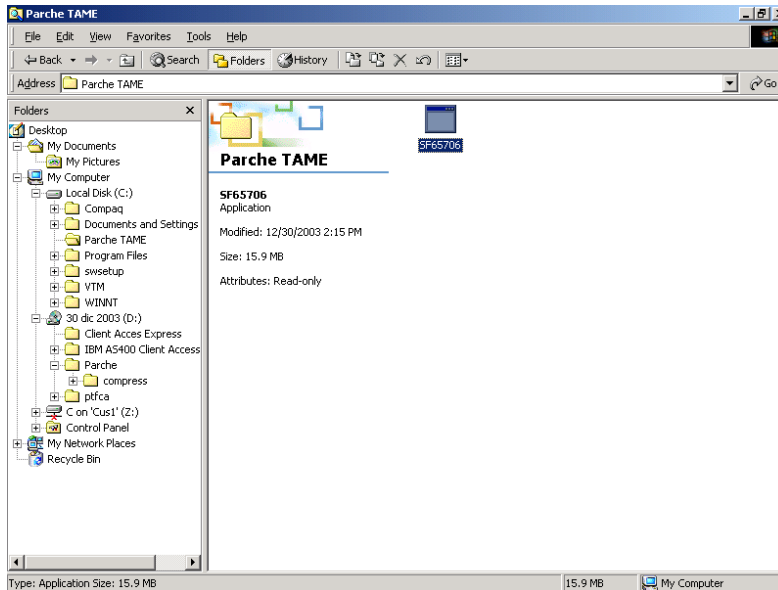


**Figura A.35: Ubicación del Parche del Client Access**



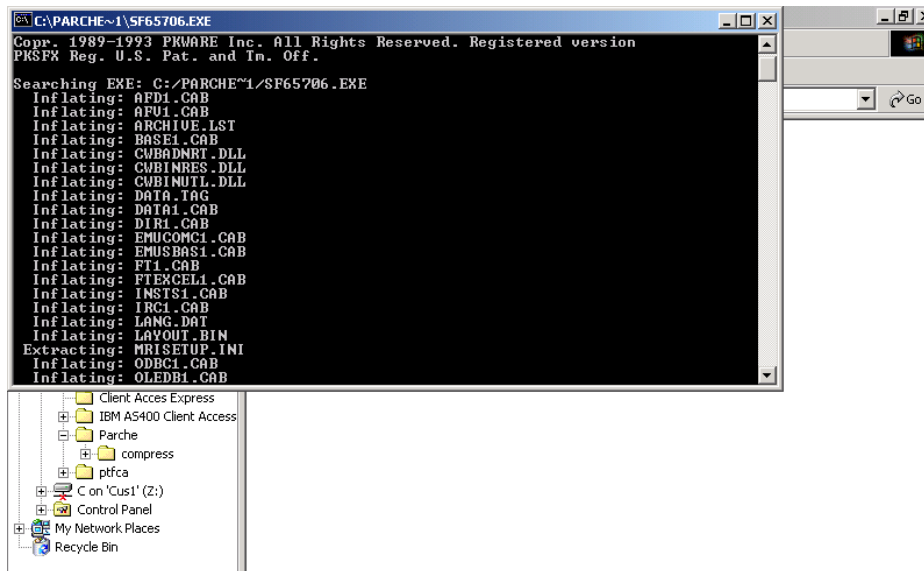
**Figura A.36: Pantalla de copia del parche**

15. Una vez allí seleccione la carpeta Parche y proceda a copiar la misma y pegar en el Disco Local C. Con lo que obtendrá la carpeta parche para el Client Access.

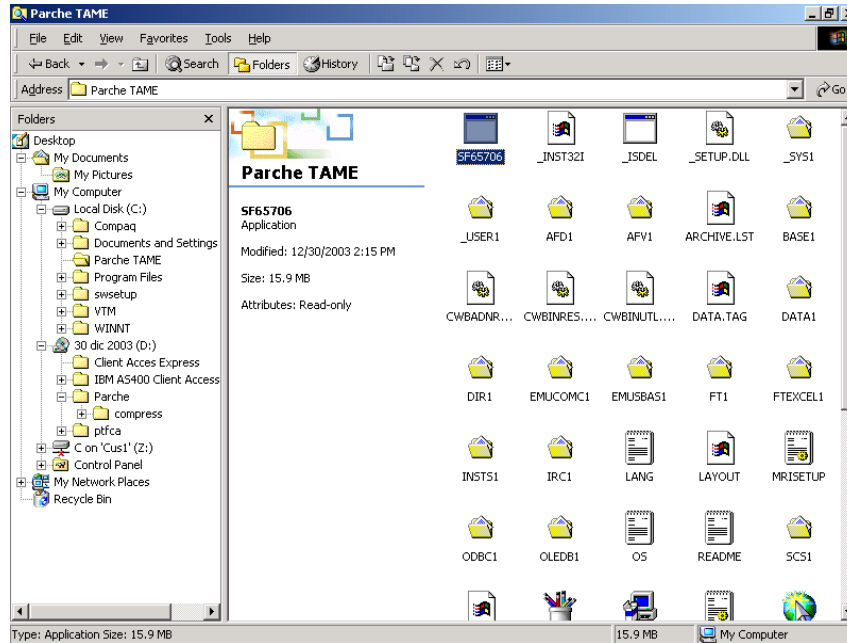


**Figura A.37: Pantalla de edición del Nombre de la máquina**

16. Una vez copiada la carpeta, presione el tabulador para pasar el listado de archivos y navegue con los cursores hasta llegar al archivo SF65706.EXE, el cual es un archivo que se autodescomprime.

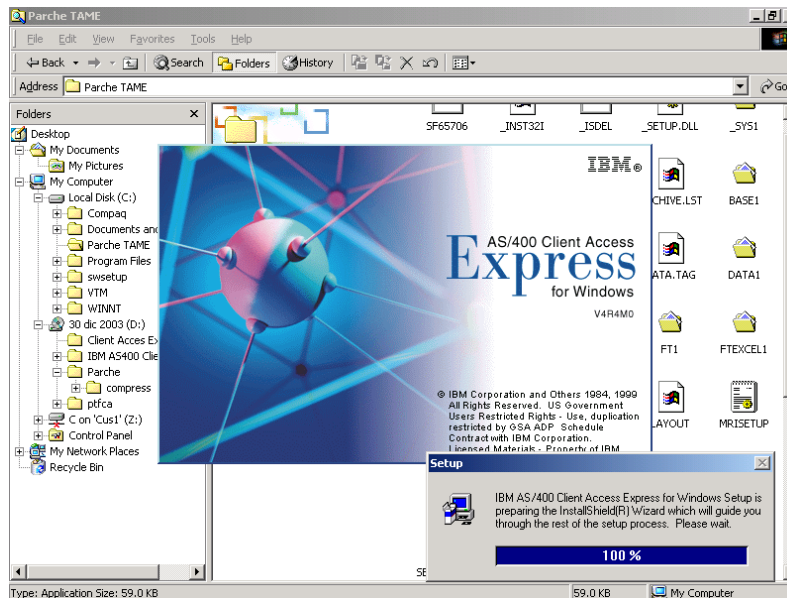


**Figura A.38: Pantalla de descompresión**



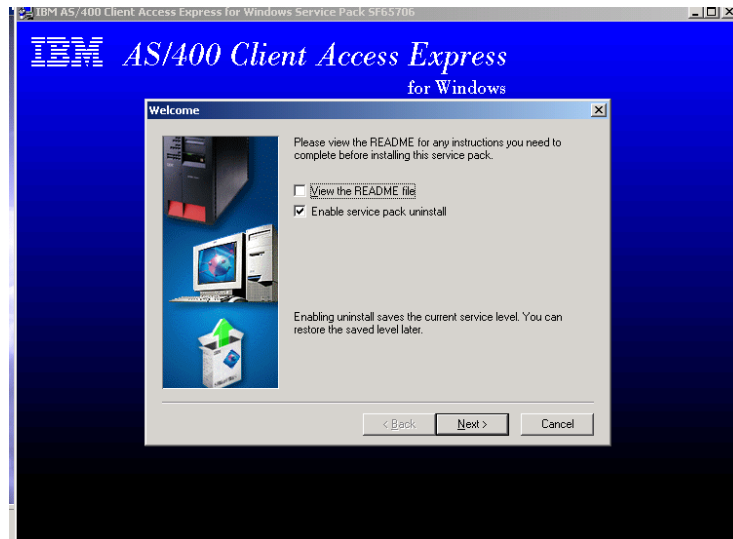
**Figura A.39: Archivos descomprimidos del parche**

17. En esta carpeta se generará un archivo SETUP.EXE. Presione ENTER para abrir una nueva pantalla de instalación.



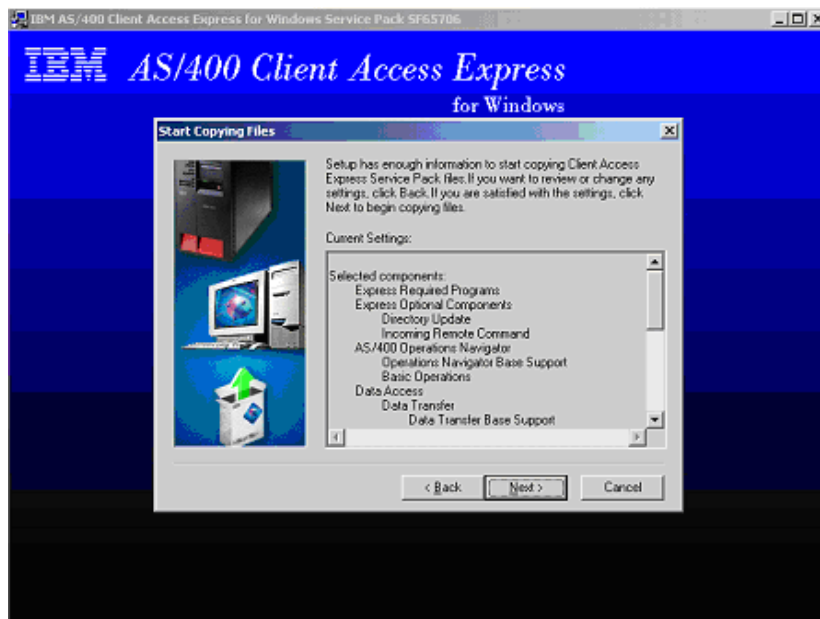
**Figura A.40: Pantalla de instalación del Parche del Client Access**

18. A continuación se mostrarán los pasos para la instalación del parche hasta la reiniciación de la estación. Aparecerá una pantalla que le preguntará si desea abrir el Readme.txt y si desea activar la desinstalación del service pack.



**Figura A.41: Pantalla para activar el README**

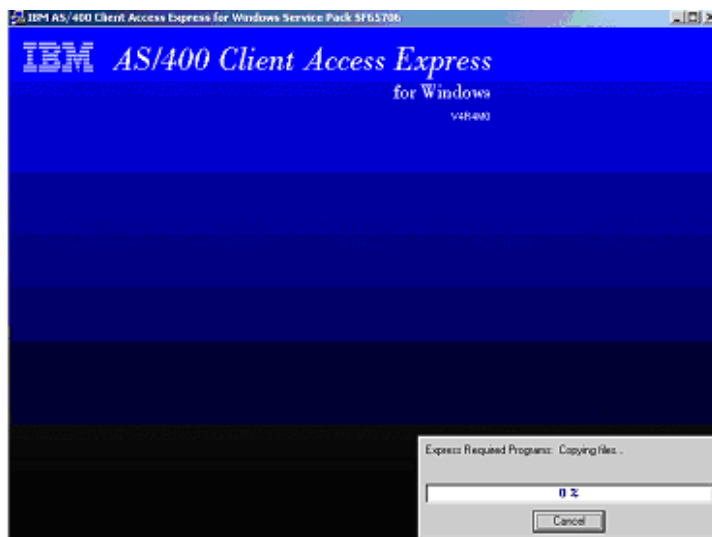
19. Aparecerá una pantalla con las opciones a instalar



**Figura A.42: Pantalla de configuración actual**

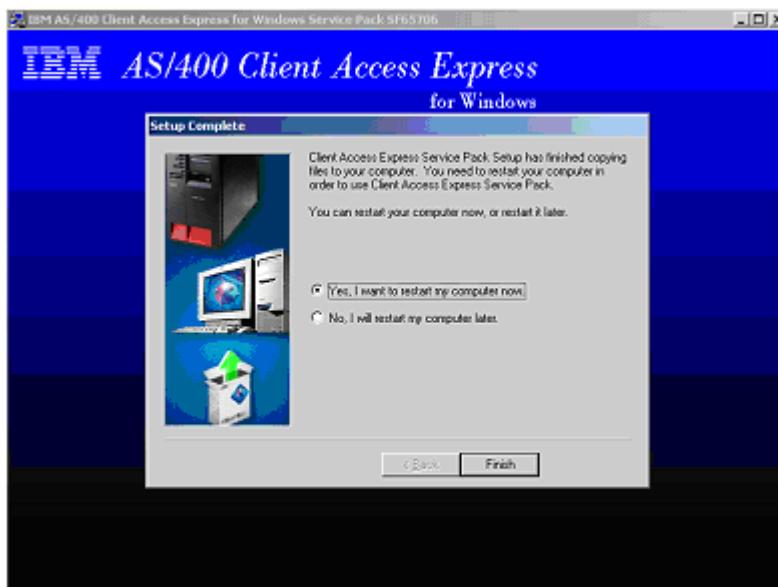


20. Se verificará la barra de progreso de la instalación, para finalmente...



**Figura A.43: Barra de progreso**

21. Reiniciar la estación



**Figura A.44: Pantalla de Finalización de la instalación**

22. En el caso de TAME se procede a instalar New Look 7.0 en el kiosco.
23. Y finalmente se configura en el sistema CUS la llamada a la aplicación BOCE de TAME.
24. En el caso de AEROGAL en tanto se procede a configurar en el sistema CUS la llamada a la aplicación desarrollada en el CUS Configurator

## **INSTALACIÓN DE LA IMPRESORA IER 567**

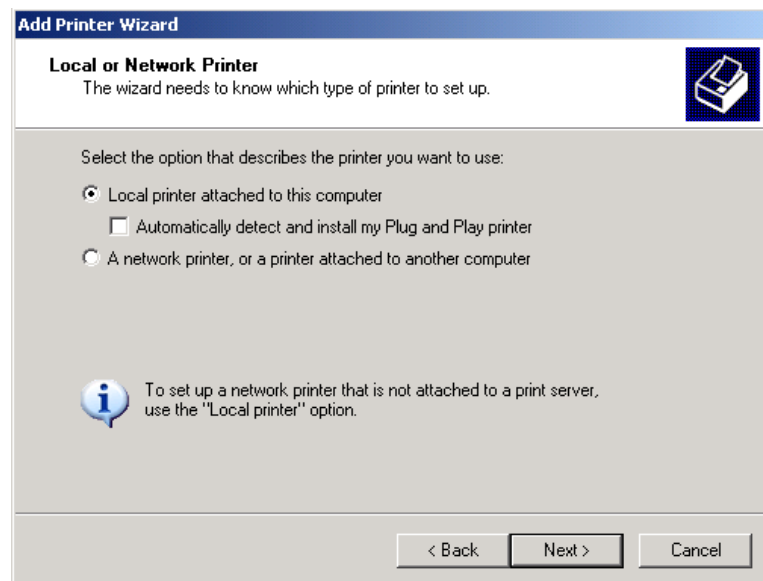
Se realizará el siguiente procedimiento para instalar la impresora IER 567, necesaria para la entrega de los pases de abordar de un vuelo:

1. Haga clic en el Panel de Control - Opción de Impresoras y Faxes
2. Presione ENTER para añadir una impresora y se abrirá el asistente para la instalación de impresoras.



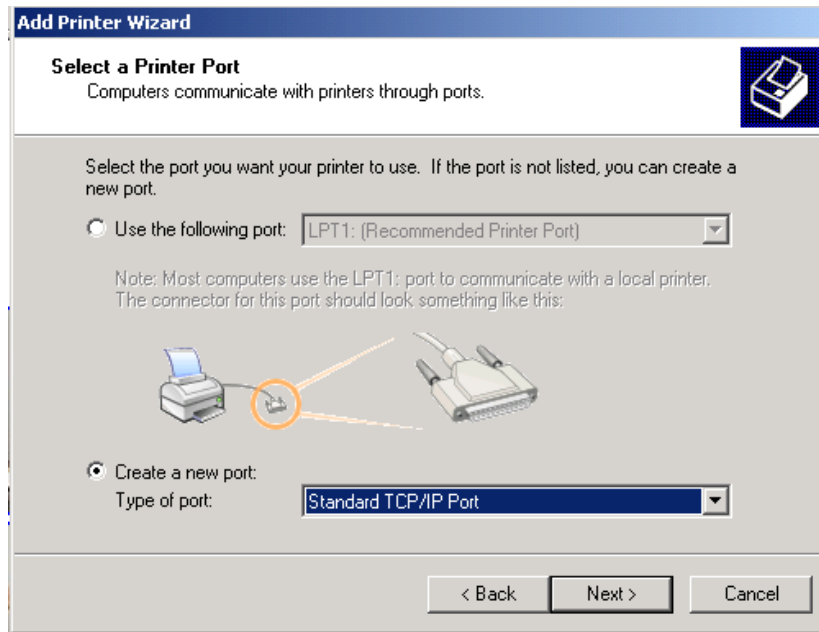
**Figura A.45: Pantalla de Bienvenida**

3. Seleccionamos el tipo de impresora a instalar



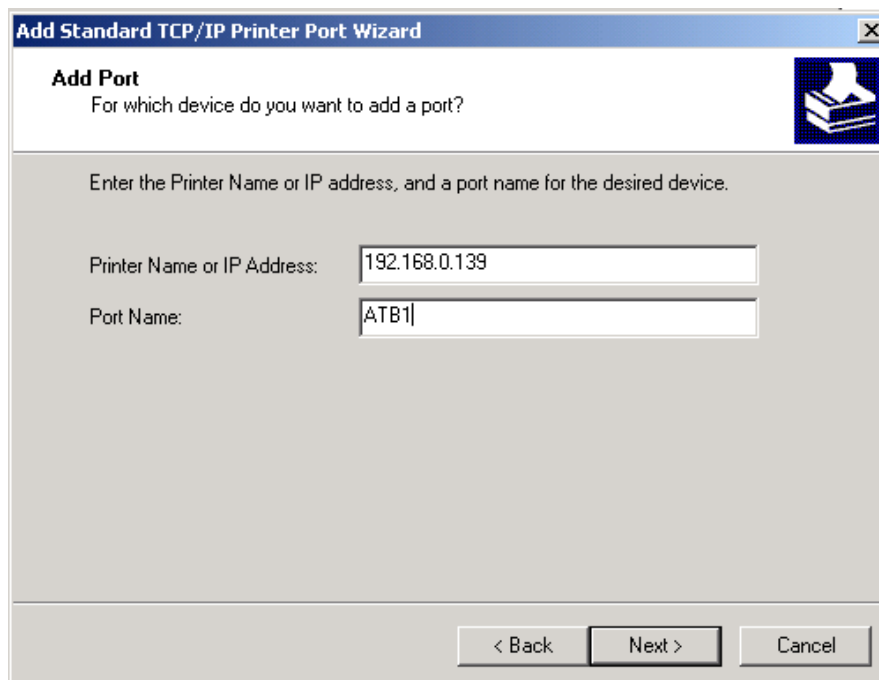
**Figura A.46: Elección del tipo de impresora**

4. Se selecciona el puerto de la impresora. Y se escoge el Puerto estándar TCP/IP en Crear un nuevo puerto.



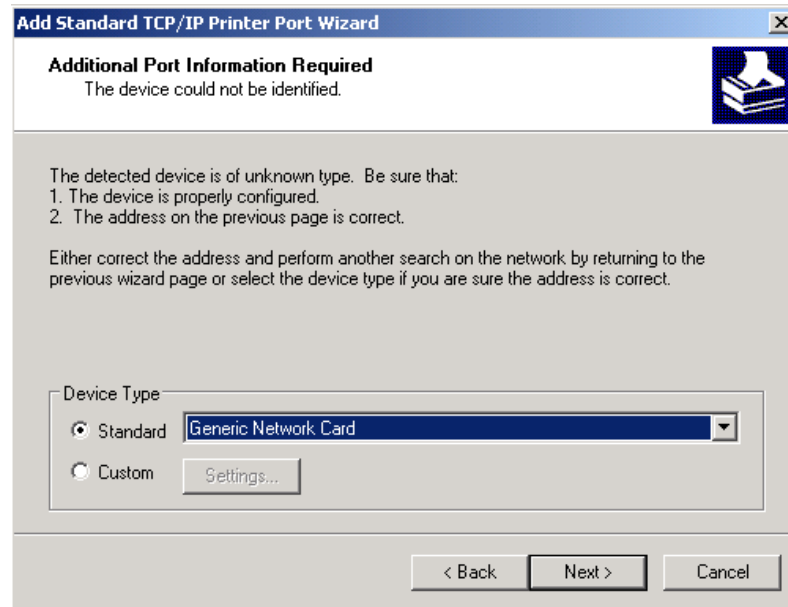
**Figura A.47: Selección del puerto**

5. E ingresamos la dirección IP de la estación donde se encuentra la ATB en este caso: 192.168.0.139

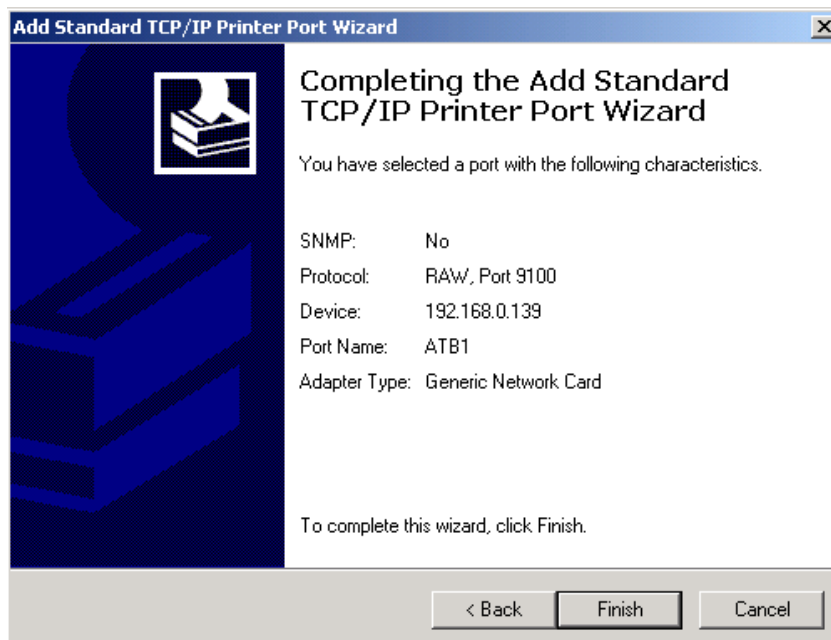


**Figura A.48: Ingreso del Nombre del puerto y dirección IP**

6. Y verificamos la selección

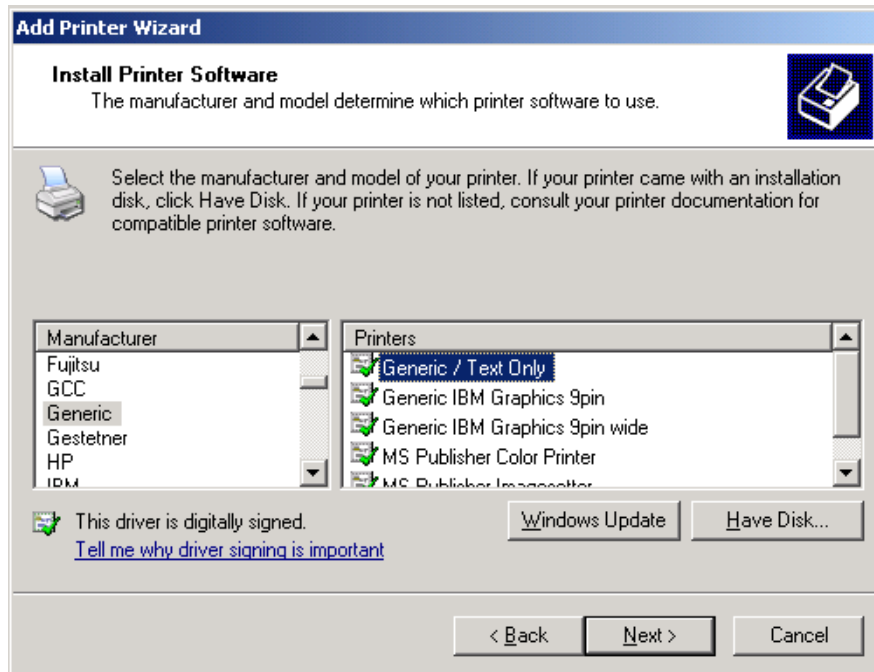


**Figura A.49: Pantalla de Información Adicional del puerto**



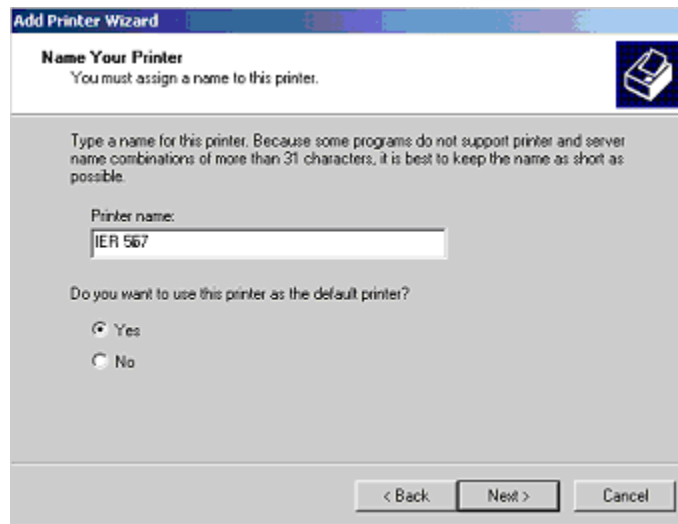
**Figura A.50: Características del puerto seleccionado**

7. Y se selecciona el tipo de impresora a instalar



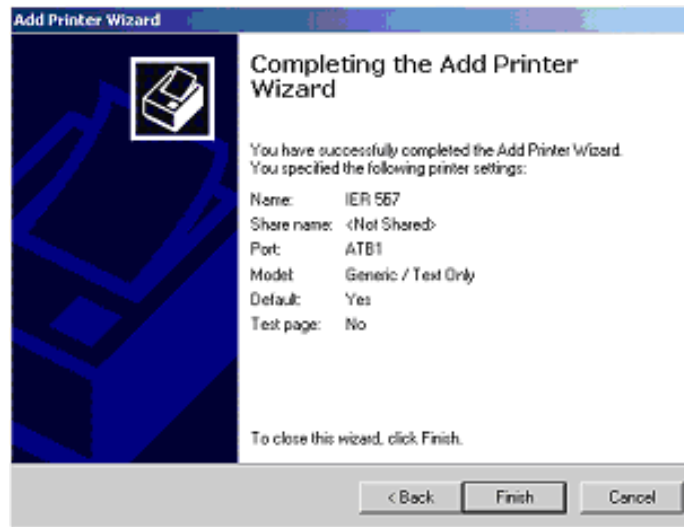
**Figura A.51: Selección del driver de la impresora**

8. Colocamos un nombre a la impresora, en este caso IER 567 y la definimos como predeterminada.



**Figura A.52: Asignación del nombre a la impresora**

9. Y se finaliza el proceso de instalación de la impresora, pero quitando la opción de compartir impresora.



**Figura A.53: Pantalla de Finalización de la instalación**

ANEXO B

## MANUAL DE USUARIO

**“Sistema de autochequeo de pasajeros en el Terminal Nacional del Aeropuerto  
Mariscal Sucre de la ciudad de Quito”**

**E.S.P.E.**

**Sandra K. López M.**

**Carlos M. Endara B.**

**INDICE**

1. BIENVENIDO.....	lxviii
2. INGRESO AL SISTEMA .....	lxix
2.1 ¿COMO CHEQUEARSE EN COMPANIA AEROGAL?	lxix
2.2 ¿COMO CHEQUEARSE EN COMPANIA TAME?	lxxiii
2.3 RESTRICCIONES	lxxv



**MANUAL DE USUARIO**  
**SISTEMA DE CHEQUEO AUTOMATICO DE PASAJEROS**  
**“SELF SERVICE CHECK IN”**

**1.- BIENVENIDO**

Bienvenido al sistema de autochequeo para pasajeros nacionales del Aeropuerto Mariscal Sucre de Quito.



**Figura B.1: Diseño del kiosk de autochequeo**

## **2.- INGRESO AL SISTEMA**

El sistema le permite chequearse automáticamente en las aerolíneas de TAME y AEROGAL para vuelos con destino nacional y con origen en Quito de una forma fácil y ágil.

Este sistema está dirigido a pasajeros con sólo equipaje de mano de hasta 7kg – 61\*40\*25 cm.

### **2.1 ¿COMO CHEQUEARSE EN COMPANIA AEROGAL?**

Diríjase al kiosco de la Compañía AEROGAL ubicado en el Terminal Nacional, frente a los mostradores de las aerolíneas nacionales

El ingreso a la interfaz es directo y se encuentra disponible durante las 24 horas del día.



**Figura B.2: Pantalla de ingreso de Chequeo a Aerogal**

- ❖ **Si Ud. Es pasajero individual ingrese su número de reserva.-** Digite un número de 11 dígitos que obtiene el momento en que reserva su vuelo ya sea vía telefónica o al comprar su pasaje.

Una vez ingresado los datos requeridos en la pantalla anterior, pasamos directamente a las opciones del sistema, donde se desplegarán todos sus datos. Referente a la información de su vuelo como: fecha, vuelo, ruta, estado y; la información del pasajero como: nombre, clase (boleto), tipo, estado, no.ticket.

Favor verifique que sus datos sean los correctos, y haga clic en Imprimir.



Aerogal

## AEROGAL Vuela Inteligentemente

Información de Vuelo / Flight Information

Fecha/Date: Vuelo/Flight:

Ruta/Route

Estado/Status:

Información de Pasajero / Passenger Information

Nombre/Name:

Clase/Class: Estado/Status:

Tipo/Type: No. Ticket

Salir Imprimir

**Figura B.3: Pantalla de Datos de Aerogal**

Recoja su pase de abordar de la ranura de la impresora ubicada bajo la pantalla, al lado izquierdo. ¡Y listo! Puede dirigirse hacia la sala de preembarque.

❖ **Si Ud. es pasajero con chequera corporativa ingrese su número de ticket.-** Digite el número de ticket que se encuentra en su chequera y haga clic en Aceptar.

Una vez ingresado los datos requeridos la pantalla siguiente le mostrará una lista de vuelos activos, escoja una opción de destino y haga clic en Aceptar.

La siguiente pantalla desplegará la información de su vuelo como: fecha, vuelo, ruta, estado y; la información del pasajero como: nombre, clase (boleto), tipo, estado, no. Ticket.

Favor verifique que sus datos sean los correctos, y haga clic en Imprimir.

Aerogal

## AEROGAL Vuela Inteligentemente

Información de Vuelo / Flight Information

Fecha/Date: Vuelo/Flight:

Ruta/Route

Estado/Status:

Información de Pasajero / Passenger Information

Nombre/Name:

Clase/Class: Estado/Status:

Tipo/Type: No. Ticket

Salir Imprimir

**Figura B.4: Pantalla de Datos de Aerogal**

Recoja su pase de abordar de la ranura de la impresora ubicada bajo la pantalla, al lado izquierdo.

**Nota:** En caso de que sus datos no sean reales o correctos favor dirigirse al mostrador a solicitar ayuda a un agente de tráfico de Aerogal.

**Nota2:** Estado de vuelo son: Abordando, cancelado, demorado o a tiempo y Estado de Pasajero son: Chequeado o no chequeado.

## 2.2 ¿COMO CHEQUEARSE EN COMPANIA TAME?

Diríjase al kiosco de la Compañía TAME ubicado en el Terminal Nacional, frente a los mostradores de las aerolíneas nacionales

El ingreso a la interfaz es directo y se encuentra disponible durante las 24 horas del día.



**Figura B.5: Pantalla de ingreso de Chequeo a Tame**

Digite posterior a la parte fija “269-” el numero de su boleto de 11 dígitos y haga clic en aceptar ó; pase el código de barras del boleto electrónico por el lector ubicado en el lado derecho bajo las pantallas.

Observará la siguiente pantalla:



**Figura B.6: Pantalla de datos de Tame**

Se desplegarán todos sus datos como: nombre, ruta, vuelo, no.boleto, etc. Favor, revise sus datos si son correctos.

Ahora escoja el asiento del avión, entre pasillo y ventana.

Finalmente se imprimirá su pase de abordar y recójalo de la ranura correspondiente.

**Nota:** En caso de que sus datos no sean reales favor dirigirse al counter o mostrador a solicitar ayuda a un agente de tráfico de TAME.

### **2.3 RESTRICCIONES**

Por seguridad y políticas de las aerolíneas se restringe el autochequeo para:

- ❖ Pasajeros con destino Galápagos, Cali
- ❖ Con tarifas de descuento
- ❖ Discapacitados
- ❖ Tercera edad
- ❖ Niños, infantes
- ❖ Pasajeros en tránsito

## **ANEXO C**



# ENCUESTAS

**E.S.P.E.**

**Sandra K. López M.**

**Carlos M. Endara B.**

## INDICE

<b>ENCUESTA INICIAL</b>	<b>III</b>
ENCUESTA FINAL	V

**ENCUESTA INICIAL**  
**APLICADA A LOS PASAJEROS DEL TERMINAL NACIONAL DEL**  
**AEROPUERTO DE QUITO**

Por favor díganos sus comentarios:

Fecha:

Hora:

**1. ¿Cuán regularmente viaja?**

Diariamente \_\_\_\_

Semanalmente \_\_\_\_

Mensualmente \_\_\_\_

**2. ¿Qué hora es la que Ud. más utiliza para viajar?**

\_\_\_\_\_

**3. ¿Lleva equipaje de mano únicamente?**

Ocasionalmente \_\_\_\_

Regularmente \_\_\_\_

Casi siempre \_\_\_\_

Siempre \_\_\_\_

**4. ¿Cómo considera al actual servicio de chequeo? Valore de 0 a 5 puntos**

Rápido \_\_\_\_

Sin espera \_\_\_\_

Defectuoso \_\_\_\_

Otros: \_\_\_\_\_ ¿Cuáles?

**5. ¿Cómo le gustaría que mejore el servicio de chequeo para ejecutivos? Valore de 0 a 5 puntos**

Rapidez \_\_\_\_\_

Sin espera \_\_\_\_\_

Otros: \_\_\_\_\_ ¿Cuáles?

**6. ¿Le gustaría tener un servicio de auto chequeo?**

\_\_\_\_\_

**7. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por este servicio?**

\_\_\_\_\_

**ENCUESTA FINAL**  
**ENCUESTA DE SATISFACCION DE LOS CLIENTES DEL SERVICIO DE**  
**AUTOCHEQUEO**

Por favor díganos sus comentarios:

Fecha:

Hora:

**1. ¿Qué tan satisfecho está con el servicio utilizado?**

1                      2                      3                      4                      5

Muy insatisfecho    Insatisfecho    Poco satisfecho    Satisfecho    Muy satisfecho

**2. ¿Cómo considera el servicio de autochequeo? (Califique de 0 a 5 puntos)**

Fácil

Rápido

De calidad

Otro

**3. Valore las siguientes ayudas que ofrece el servicio de autochequeo (Califique de 0 a 5, o no aplicable N/A)**

Trípticos

FIDS (Pantallas de vuelos)

Software

Publicidad

**4. Valore los siguientes atributos (Califique de 0 a 5):**

**a. Color**

1	2	3	4	5
Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Excelente

**b. Visibilidad**

1	2	3	4	5
Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Excelente

**c. Cantidad de texto**

1	2	3	4	5
Excesiva	Poco excesiva	Normal	Poca	Muy poca

**5. Valore el aspecto físico o apariencia del kiosco**

1	2	3	4	5
Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Excelente

**6. ¿Ha tenido problemas al realizar su autochequeo?**

1	2	3	4	5
Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca

**7. Califique el soporte técnico brindado en caso de falla**

1	2	3	4	5
Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Excelente

**8. ¿Estaría dispuesto a volver a usar el servicio de autochequeo?**

1                      2                      3                      4                      5

Siempre      Casi siempre      A veces      Casi nunca      Nunca

**9. ¿Qué recomendaciones daría?**

.....

.....

.....

**Gracias, por su tiempo y su ayuda**

ANEXO D

# TRIPTICO

**E.S.P.E.**

**Sandra K. López M.**

**Carlos M. Endara B.**

# INDICE

PARTE DELANTERA      III

PARTE POSTERIOR      IV

## PARTE DELANTERA

*En un esfuerzo conjunto tanto las aerolíneas nacionales como ADC & HAS MANAGEMENT ECUADOR S.A., actual administrador del Aeropuerto Mariscal Sucre, ponemos a disposición de nuestros usuarios un nuevo e innovador servicio de chequeo automático.*

*Consulte con su aerolínea para más información*

*Aplican restricciones*

*Porque para nosotros su Tiempo es importante*

*CHEQUEO AUTOMÁTICO  
Servicio rápido, cómodo y sencillo*

*ADC & HAS MANAGEMENT  
ECUADOR S.A.*

*TAME*

*AeroGal*

The advertisement features a photograph of several blue and white self-service check-in kiosks in an airport terminal. Two monitors are mounted on the wall above the kiosks, displaying flight information. The background is a light-colored wall.

Figura D.1: Parte Delantera del Tríptico



## PARTE POSTERIOR

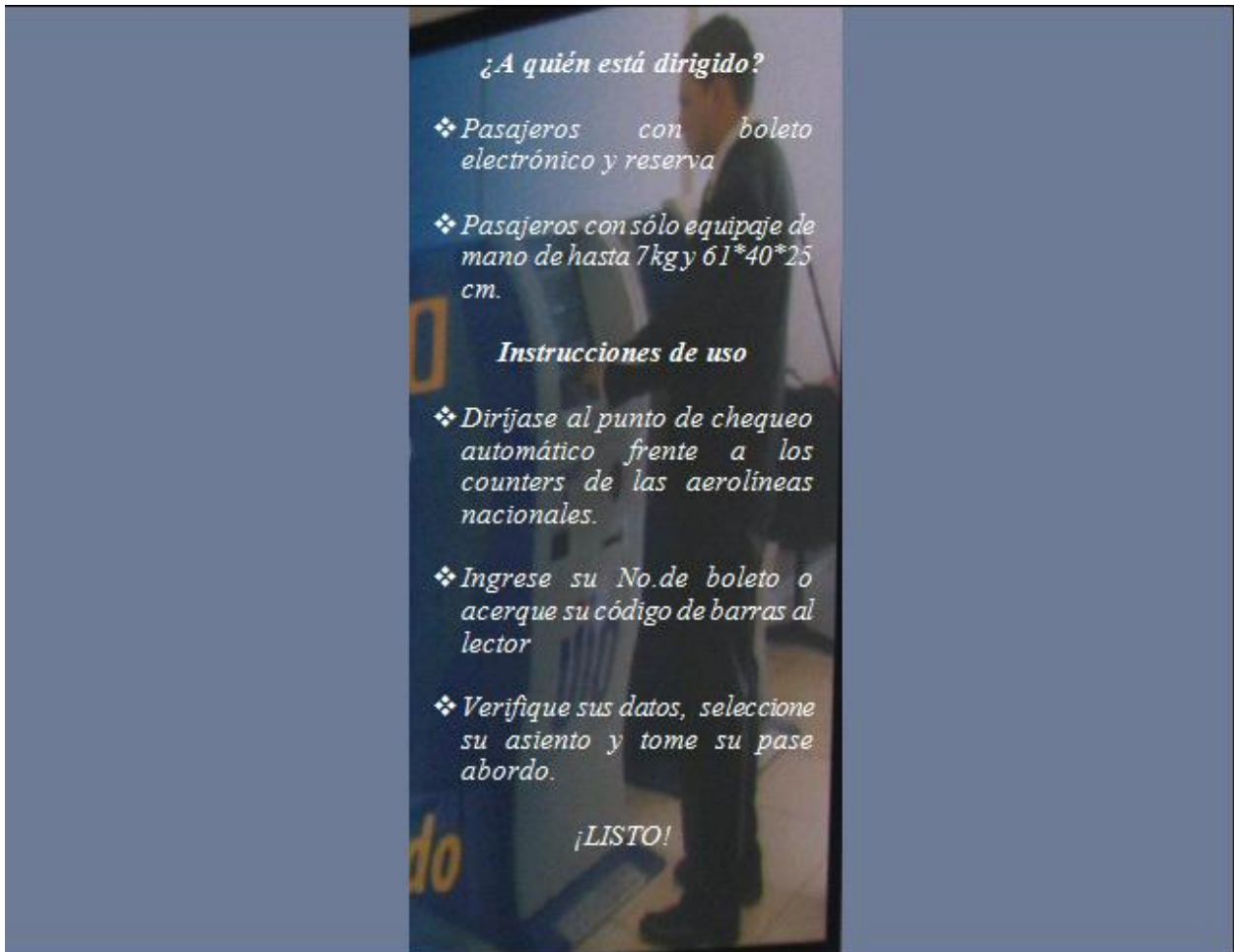


Figura D.2: Parte Posterior del Tríptico

## ANEXO E

**ANALISIS COSTO – BENEFICIO DE LA IMPLANTACION DE LA TECNOLOGIA  
DE INFORMACION DE CHEQUEO AUTOMATICO DE PASAJEROS**

**E.S.P.E.**

**Sandra K. López M.**

**Carlos M. Endara B.**

**INDICE**

1- Relación Costo – Beneficio	III
1.1- Rendimiento sobre la inversión	III
1.2- Periodo de recuperación de capital	V

## 1- Relación Costo – Beneficio

La relación costo – beneficio permite realizar una comparación entre la proyección de los beneficios y el valor de los gastos, incluida la inversión.

### 1.1- Rendimiento sobre la inversión

Se determina con el fin de conocer el beneficio o los ahorros que se esperan obtener después de una inversión, donde el rendimiento se establece como la diferencia entre los ingresos adicionales y los costos adicionales (sin considerar la depreciación) que se han incurrido por la implantación de un proyecto nuevo.

Para lo cual usaremos la siguiente fórmula:

$$F \rightarrow P = R \left( \frac{1}{(1+i)^n} \right) = \left( \frac{P}{F}, i\%, n \right)$$

Donde:

**P:** valor presente

**R:** rendimiento

**i:** tasa mínima atractiva de rendimiento

**n:** número de años

Para nuestro ejemplo, si comparamos los gastos para la aerolínea: costos del mostrador, papel, personal, entrenamiento, etc. tanto para la implementación de

un nuevo mostrador y un kiosco se logra obtener de información de ADC & HAS MANAGEMENT ECUADOR S.A. que se obtendría un total de ahorro de \$16,850 dólares anualmente con el autochequeo, lo cual equivaldría al rendimiento.

Si tomamos como vida útil de los kioscos de 10 años y que la tasa mínima atractiva de rendimiento (TMAR) es de 10%, obtenemos la siguiente tabla:

**Tabla E.1: Rendimientos por años**

<b>Año</b>	<b>Rendimiento</b>	<b>Factor equivalente</b>	<b>Valor presente de los rendimientos</b>
1	16,850	0.9091	15,318.34
2	16,850	0.8264	13,924.84
3	16,850	0.7513	12,659.41
4	16,850	0.683	11,508.55
5	16,850	0.6209	10,462.17
6	16,850	0.5645	9,511.83
7	16,850	0.5132	8,647.42
8	16,850	0.4665	7,860.53
9	16,850	0.4241	7,146.09
10	16,850	0.3855	6,495.68
<b>Valor presente total</b>			<b>103,534.83</b>

Siendo el rendimiento de \$103,534.83 mayor a la inversión de \$ 80,915 por lo que conviene la adquisición de los nuevos kioscos.

## **1.2- Periodo de recuperación de capital**

Este concepto se define como una aproximación del tiempo en que las ganancias son recuperadas sobre la inversión inicial a fin de que se igualen.

Usaremos la siguiente fórmula:

$$\text{Periodo de recuperación} = \text{costo/beneficio anual}$$

Como beneficio se tomará \$0,70 del incremento dado en cada boleto aéreo de los pasajeros que usen el servicio de autochequeo. Y como costes los gastos referentes al papel de impresión usado, software, hardware e instalación.

Por tanto:

$$\text{Periodo de recuperación} = 80,915/40,320$$

Periodo de recuperación 2 años.

Lo que permitiría que entre mas rápido se recupere el capital se pueda invertir en otros proyectos de mejora.

## **ANEXO F**

### **FORMATOS DE REPORTE DE PROBLEMAS EN LOS KIOSCOS**

**E.S.P.E.**

**Sandra K. López M.**

**Carlos M. Endara B.**

## INDICE

Tabla F.1: Reporte Diario De Problemas En Los Kioscos	III
Tabla F.2: Reporte De Reporte Mensual De Los Kioscos	IV





**Tabla F.2: Reporte De Reporte Mensual De Los Kioscos**

**FORMATO DE REPORTE MENSUAL DE LOS KIOSCOS**

<b>Mes:</b>
<b>Persona que realiza el reporte:</b>

<b>Cantidad de problemas presentados:</b>
-------------------------------------------

<b>Problemas suscitados</b>		
<b>Descripción del problema</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Se dio solución?</b>

## **ANEXO G**

### **DICCIONARIO DE DATOS**

**E.S.P.E.**

**Sandra K. López M.**

**Carlos M. Endara B.**



# INDICE

Diccionario de Datos

III

## Diccionario de Datos

El diccionario de datos almacena detalles y descripciones de los elementos del sistema. A continuación se muestra el diccionario de datos de la base desarrollada en Access:

**Tabla G.1: Tabla Kiosco**

<b>Kiosco</b>
Cod_kiosco Desc_kiosco Num_pas_kiosco Horasys_kiosco

Esta tabla almacena la información referente al kiosco utilizado, e igualmente mantener un registro del número de pases que emite cada uno de ellos.

Esta tabla contiene los siguientes atributos:

**Tabla G.2: Atributo Cod\_kiosco**

<b>1.- Cod_kiosco</b>	
<b>Descripción:</b> Contiene el código o identificación del kiosco, referente al AgentId del SEAT	
<b>Tipo de Campo:</b> Numérico	<b>Valores Válidos</b>
<b>Formato:</b> General Number	

<b>Unidad:</b> -	
<b>Observaciones:</b> Decimal Places:0, Required: YES	

**Tabla G.3: Atributo Desc\_kiosco**

<b>2.- Desc_kiosco</b>	
<b>Descripción:</b> Contiene la descripción del kiosco.	
<b>Tipo de Campo:</b> Texto	<b>Valores Válidos</b>
<b>Formato:</b> -	
<b>Unidad:</b> -	
<b>Observaciones:</b> Tamaño (255), Required: No	

**Tabla G.4: Atributo Num\_pas\_kiosco**

<b>3.- Num_pas_kiosco</b>	
<b>Descripción:</b> Contiene el número de pases que ha emitido el kiosco para la aerolínea	
<b>Tipo de Campo:</b> Numérico	<b>Valores Válidos</b>
<b>Formato:</b> General Number	
<b>Unidad:</b> -	
<b>Observaciones:</b> Decimal Places: 0	

**Tabla G.5: Atributo Horasys\_kiosco**

<b>4.- Horasys_kiosco</b>	
<b>Descripción:</b> Contiene la hora del sistema del kiosco que permite la obtención de los rangos de tiempo, en los cuales un pasajero puede chequearse	
<b>Tipo de Campo:</b> Date/Time	<b>Valores Válidos</b>
<b>Formato:</b> General Time (dd/mm/yy hh:mm:ss)	
<b>Unidad:</b> -	
<b>Observaciones:</b>	

**Tabla G.6: Resumen de Atributos de la Tabla Kiosco**

<b>Columna</b>	<b>Tipo de datos</b>	<b>Aceptación de NULL</b>	<b>Descripción</b>
Cod_kiosco	Numérico	No NULL	Contiene el código o identificación del kiosco, referente al AgentId del SEAT
Desc_kiosco	Texto(255)	NULL	Contiene la descripción del kiosco
Num_pas_kiosco	Numérico	No NULL	Contiene el número de pases que ha emitido el kiosco para la aerolínea
Horasys_kiosco	Date/Time	No NULL	Contiene la hora del sistema del kiosco que permite la obtención de los rangos de tiempo, en los cuales



			un pasajero puede chequearse.
--	--	--	-------------------------------

En la siguiente tabla se verifica el contenido de Chequeras o conocidas como Chequeras Corporativas:

**Tabla G.7: Tabla Chequeras**

<b>Chequeras</b>
Cod_cheq Estado_cheq Fec_ultima_mod_cheq Lote_cheq Empresa_cheq Num chea

Esta tabla tiene información referente a aquellos pasajeros frecuentes corporativos, a los cuales su compañía entrega una cierta cantidad de boletos para volar entre diversos destinos. En esta se registra información relacionada a la chequera como un grupo de boletos.

Esta tabla contiene los siguientes atributos:

**Tabla G.8: Atributo Cod\_cheq**

<b>1.- Cod_cheq</b>	
<b>Descripción:</b> Contiene el código o identificación de la chequera corporativa	
<b>Tipo de Campo:</b> Numérico	<b>Valores Válidos</b>
<b>Formato:</b> General Number	
<b>Unidad:</b> -	

<b>Observaciones:</b> Integer, Decimal Places: 0, Required:	
YES	

**Tabla G.9: Atributo Estado\_cheq**

<b>2.- Estado_cheq</b>	
<b>Descripción:</b> Contiene el estado de la chequera. Si esta está activa o ya caducada	
<b>Tipo de Campo:</b> Texto	<b>Valores Válidos</b>
<b>Formato:</b> -	
<b>Unidad:</b> -	
<b>Observaciones:</b> Tamaño (2)	

**Tabla G.10: Atributo Fec\_ultima\_mod\_cheq**

<b>3.- Fec_ultima_mod_cheq</b>	
<b>Descripción:</b> Contiene la fecha de la última modificación de la chequera corporativa para registro de la aerolínea, y la actualización respectiva.	
<b>Tipo de Campo:</b> Date/Time	<b>Valores Válidos</b>
<b>Formato:</b> General Date	
<b>Unidad:</b> -	
<b>Observaciones:</b>	

**Tabla G.11: Atributo Lote\_cheq**

<b>4.- Lote_cheq</b>	
<b>Descripción:</b> Corresponde al lote de numeración de la chequera que pertenece a una determinada empresa y que será usada para registro de la aerolínea.	
<b>Tipo de Campo:</b> Texto	<b>Valores Válidos</b>
<b>Formato:</b> -	
<b>Unidad:</b> -	
<b>Observaciones:</b> Tamaño (50)	

**Tabla G.12: Atributo Empresa\_cheq**

<b>5.- Empresa_cheq</b>	
<b>Descripción:</b> Permite registrar la empresa a la que pertenece esta chequera corporativa.	
<b>Tipo de Campo:</b> Texto	<b>Valores Válidos</b>
<b>Formato:</b> -	
<b>Unidad:</b> -	
<b>Observaciones:</b> Tamaño (50)	

**Tabla G.13: Atributo Num\_cheq**

<b>6.- Num_cheq</b>	
<b>Descripción:</b> Indica el número propio de la chequera corporativa.	
<b>Tipo de Campo:</b> Numérico	<b>Valores Válidos</b>
<b>Formato:</b> -	

<b>Unidad:</b> -	
<b>Observaciones:</b> Long Integer, Decimal Places:0	

**Tabla G.14: Resumen de Atributos de la Tabla Chequeras**

<b>Columna</b>	<b>Tipo de datos</b>	<b>Aceptación de NULL</b>	<b>Descripción</b>
Cod_cheq	Numérico	No NULL	Contiene el código o identificación de la chequera corporativa
Estado_cheq	Texto	No NULL	Contiene el estado de la chequera. Si esta está activa o ya caducada
Fec_ultima_mod_cheq	Date/Time	No NULL	Contiene la fecha de la última modificación de la chequera corporativa para registro de la aerolínea, y la actualización respectiva.
Lote_cheq	Texto	No NULL	Corresponde al lote de numeración de la chequera que pertenece a una determinada empresa y que será usada para registro de la aerolínea.

Empresa_cheq	Texto	No NULL	Permite registrar la empresa a la que pertenece esta chequera corporativa
Num_cheq	Numérico	No NULL	Indica el número propio de la chequera corporativa

**Tabla G.15: Tabla Pase\_abordar**

<b>Pase_abordar</b>
Cod_pase Equipaje_pase Puerta_embarque_pase Observaciones_pase LineaAerea_pase Origen_pase

**Figura G.3: Tabla Pase Abordar**

Esta tabla posee la información adicional usada para la impresión del Pase Abordo.

Esta tabla contiene los siguientes atributos:

**Tabla G.16: Atributo Cod\_pase**

<b>1.- Cod_pase</b>	
<b>Descripción:</b> Contiene el código o identificación del pase de abordar	
<b>Tipo de Campo:</b> String	<b>Valores Válidos</b>
<b>Formato:</b> -	
<b>Unidad:</b> -	
<b>Observaciones:</b> Required: YES	

**Tabla G.17: Atributo Equipaje\_pase**

<b>2.- Equipaje_pase</b>	
<b>Descripción:</b> Contiene información de la cantidad en Kilogramos de equipaje de carga que lleva el pasajero	
<b>Tipo de Campo:</b> Numérico	<b>Valores Válidos</b>
<b>Formato General</b> Number	
<b>Unidad:</b> -	
<b>Observaciones:</b>	

**Tabla G.18: Atributo Puerta\_embarque\_pase**

<b>3.- Puerta_embarque_pase</b>	
<b>Descripción:</b> Registra el número de puerta de embarque que está usando la aerolínea por la que ingresarán los pasajeros hacia la aeronave	

<b>Tipo de Campo:</b> Numérico	<b>Valores Válidos</b>
<b>Formato:</b> General Number	
<b>Unidad:</b> -	
<b>Observaciones:</b> Integer.	

**Tabla G.19: Atributo Observaciones\_pase**

<b>4.- Observaciones_pase</b>	
<b>Descripción:</b> Registra información adicional del pasajero, inclusive restricciones.	
<b>Tipo de Campo:</b> Texto	<b>Valores Válidos</b>
<b>Formato:</b> -	
<b>Unidad:</b> -	
<b>Observaciones:</b> Tamaño (255)	

**Tabla G.20: Atributo LineaAerea\_pase**

<b>5.- LineaAerea_pase</b>	
<b>Descripción:</b> Contiene el código de la aerolínea de chequeo del pasajero.	
<b>Tipo de Campo:</b> Texto	<b>Valores Válidos</b>
<b>Formato:</b> -	
<b>Unidad:</b> -	
<b>Observaciones:</b> Tamaño (10)	

**Tabla G.21: Atributo Origen\_pase**

<b>6.- Origen_pase</b>	
<b>Descripción:</b> Posee información de la ciudad de origen del vuelo, en este caso Quito.	
<b>Tipo de Campo:</b> Texto	<b>Valores Válidos</b>
<b>Formato:</b> -	
<b>Unidad:</b> -	
<b>Observaciones:</b> Tamaño (10)	

**Tabla G.22: Resumen de Atributos de la Tabla Pase\_abordar**

<b>Columna</b>	<b>Tipo de datos</b>	<b>Aceptación de NULL</b>	<b>Descripción</b>
Cod_pase	Texto	No NULL	Contiene el código o identificación del pase de abordar
Equipaje_pase	Numérico	No NULL	Contiene información de la cantidad en Kilogramos de equipaje de carga que lleva el pasajero
Puerta_embarque_pase	Numérico	No NULL	Registra el número de puerta de embarque que está usando la aerolínea por la que



			ingresarán los pasajeros hacia la aeronave
Observaciones_pase	Texto(255)	NULL	Registra información adicional del pasajero, inclusive restricciones
LineaAerea_pase	Texto(10)	No NULL	Contiene la aerolínea de chequeo del pasajero.
Origen_pase	Texto(10)	No NULL	Posee información de la ciudad de origen del vuelo, en este caso Quito.

**Tabla G.23: Tabla Boleto**

<b>Boleto</b>
Cod_Reserv_bol Tarifa_bol Impuestos_bol Restricciones_bol

Esta tabla registra la información del pasajero, al momento de comprar un boleto y que se imprime en el mismo, para facilidad del cliente.

Esta tabla contiene los siguientes atributos:

**Tabla G.24: Atributo Cod\_Reserv\_bol**

<b>1.- Cod_Reserv_bol</b>	
<b>Descripción:</b> Contiene el código de reserva del boleto obtenido, lo cual le sirve al pasajero para chequearse automáticamente mediante el kiosco.	
<b>Tipo de Campo:</b> Texto	<b>Valores Válidos</b>
<b>Formato:</b> -	
<b>Unidad:</b> -	
<b>Observaciones:</b> Required: YES	

**Tabla G.25: Atributo Tarifa\_bol**

<b>2- Tarifa_bol</b>	
<b>Descripción:</b> Contiene información del precio en dólares del boleto.	
<b>Tipo de Campo:</b> Numérico	<b>Valores Válidos</b>
<b>Formato:</b> Currency	
<b>Unidad:</b> Dólares	
<b>Observaciones:</b> Decimal	

**Tabla G.26: Atributo Impuestos\_bol**

<b>3.- Impuestos_bol</b>	
<b>Descripción:</b> Contiene los costos en dólares referente a impuestos de seguridad, de uso de terminal, entre otros.	
<b>Tipo de Campo:</b> Numérico	<b>Valores Válidos</b>
<b>Formato:</b> Currency	
<b>Unidad:</b> Dólares	
<b>Observaciones:</b> Decimal	

**Tabla G.27: Atributo Restricciones\_bol**

<b>4.- Restricciones_bol</b>	
<b>Descripción:</b> Se registra en la compra del boleto las restricciones que tiene el pasajero tales como: incapacidad física, descuentos, entre otros; lo cual le restringe para la utilización del kiosco por políticas de seguridad de la aerolínea.	
<b>Tipo de Campo:</b> Texto	<b>Valores Válidos</b>
<b>Formato:</b> -	
<b>Unidad:</b> -	
<b>Observaciones:</b> Tamaño (255)	

**Tabla G.28: Resumen de Atributos de la Tabla Boleto**

Columna	Tipo de datos	Aceptación de NULL	Descripción
Cod_Reserv_bol	Texto	No NULL	Contiene el código de reserva del

			boleto obtenido, lo cual le sirve al pasajero para chequearse automáticamente mediante el kiosco
Tarifa_bol	Numérico	No NULL	Contiene información del precio en dólares del boleto
Impuestos_bol	Numérico	No NULL	Contiene los costos en dólares referente a impuestos de seguridad, de uso de terminal, entre otros
Restricciones_bol	Texto (255)	NULL	Se registra en la compra del boleto las restricciones que tiene el pasajero tales como: incapacidad física, descuentos, entre otros; lo cual le restringe para la utilización del kiosco por políticas de seguridad de la aerolínea.

**Tabla G.29: Tabla SEAT**

<b>SEAT</b>
PsgrName
BoardPass
Class
Destination
Flt_Status
Airport_Status
Sex
Flight_id
RLOC
PNR
Status
Row
CheckInTime
CheckInPool
AgentId
SecurityNumber
Seat
Ychecked
WorkstationName
DateTime
Description
PsgrNum
SSR
PsgrInfo
LapPassengerType
CityCode
Date
STD
LBT

Los atributos de la clase SEAT pertenecen al software de chequeo de AEROGAL, por lo que no se detallará la utilidad de cada uno de ellos. Esta información es restringida, confidencial y puede ser divulgada únicamente bajo autorización de la misma.